

Université de Montréal

**Les effets des systèmes d'information géographique
sur la gestion de l'information en aménagement du territoire**

par

Francis Roy
Faculté de l'aménagement

Thèse présentée à la Faculté des études supérieures
en vue de l'obtention du grade de
Philosophiæ Doctor (Ph.D.)
en aménagement

Août 1998

© Francis Roy, 1998



NA
9000
U54
1999
V. 007

Université de Montréal

Les effets des systèmes d'information géographique
sur la gestion de l'information en aménagement du territoire

par
Francis Roy
Faculté de l'aménagement

Thèse présentée à la Faculté des études supérieures
en vue de l'obtention du grade de
Philosophie Doctor (Ph.D.)
en aménagement

Année 1998



Francis Roy 1998

Université de Montréal
Faculté des études supérieures

Cette thèse intitulée :

**Les effets des systèmes d'information géographique sur la gestion de
l'information en aménagement du territoire**

présentée par :

Francis Roy

a été évaluée par un jury composé des personnes suivantes :

[redacted] président-rapporteur
.....
Pierre Hamel

[redacted] directeur de recherche
Michel Guelet

[redacted] co-directeur de recherche
Luc Bouthillier

[redacted] membre du jury
Gérald Domon

[redacted] (J. FISETTE)
..... examinateur externe
Pour Serge Côté

[redacted] représentant du doyen
Danielle Marceau

Thèse accepté le : 22 janvier 1999

Sommaire

Cette thèse s'intéresse aux effets des systèmes d'information géographique (SIG) sur la pratique de l'aménagement du territoire. Bien que la géomatique affirme que ces systèmes contribuent à améliorer la connaissance du territoire, rien n'indique que ces prétentions théoriques se concrétisent en pratique. En fait, le thème de l'utilisation des SIG en aménagement est encore très peu documenté par des études empiriques, qui en décrivent les effets sur la pratique des aménagistes. Cette recherche propose donc d'étudier le cas d'un SIG utilisé à des fins d'aménagement.

Nous posons comme hypothèse de recherche que les SIG ne sont pas la cause mais plutôt la conséquence de l'évolution de la pratique de l'aménagement. Celle-ci prend appui sur des processus d'information toujours plus complexes, ce qui la rend davantage propice à l'utilisation des SIG. Le véritable problème de l'aménagiste n'est alors pas la mauvaise connaissance de l'espace géographique, mais la gabegie affectant l'accessibilité et l'exploitation des données descriptives et cartographiques du territoire. Les SIG ne proposent pas le renouvellement conceptuel de l'aménagement: ils sont des instruments techniques qui rationalisent la gestion de l'information géographique et qui en facilitent l'utilisation par les aménagistes.

Ce genre d'étude est fondamentalement interdisciplinaire et exige au préalable une importante réflexion d'ordre théorique sur le concept d'information géographique, les SIG et la pratique de l'aménagement. Ces éléments ont été intégrés dans un modèle d'analyse dont l'élaboration a été inspiré de la théorie de l'action communicationnelle appliquée à l'aménagement par Forester (1989). Le SIG y est inséré à l'intérieur de processus d'acquisition, de gestion, de traitement et de communication de l'information sur le territoire, et qui sont mis en branle par l'activité professionnelle des aménagistes. Ce modèle a été utilisé pour étudier le cas du *Système de gestion des informations forestières* (SYGIF) utilisé aux fins du programme de développement forestier de l'Est du Québec (le *Plan de l'Est*). À l'aide de la méthode phénoméno-structurale de Mucchielli (1983), nous avons analysé l'expérience concrète des conseillers forestiers, afin de découvrir la structure générale régissant leur pratique professionnelle face à l'utilisation du SYGIF.

Cette étude de cas démontre que le SYGIF a entraîné une spécialisation technique de la gestion de l'information attribuable à la prise en compte de la référence spatiale et de

la structuration géométrique des données forestières lors de leur saisie numérique dans la base de données à référence spatiale (BDRS) du système. Pour le conseiller forestier, le principal effet du SYGIF a été d'accroître sa tâche de travail quant à la gestion des données forestières, sans pour autant améliorer la réalisation de l'inventaire forestier ni la planification de l'aménagement des parcelles de la forêt privée. D'ailleurs, on ignore si l'ajout de la référence spatiale affecte qualitativement le contenu des documents de planification produit par les conseillers, de même que les interventions réalisées en forêt par les propriétaires. Nous constatons que la référence spatiale des données constitue l'unité qui rend opérationnel le mode de gestion de l'information proposé par le SYGIF, et non une «valeur ajoutée» à la connaissance de la forêt privée des conseillers forestiers et des propriétaires.

En conclusion, cette étude de cas démontre que les SIG ne renouvellent pas les bases conceptuelles de l'aménagement, mais qu'ils obligent les aménagistes à localiser précisément sur le territoire toutes les données qui supportent leur pratique. Le rôle des aménagistes face aux SIG se restreint surtout à la saisie numérique des données à référence spatiale et non à l'exploitation de l'information contenue dans la BDRS à des fins de cartographie thématique du territoire.

1.2	L'information comme processus générateur de la connaissance.....	32
1.2.1	La genèse de la signification de l'information.....	33
1.2.2	La communication de l'information.....	38
1.2.3	La transcription de l'information.....	41
1.3	Le concept de système d'information.....	44
1.3.1	Le système d'information dans le courant systémique.....	44
1.3.2	Le système d'information organisationnelle.....	48
1.3.3	Le système d'information en science de l'information.....	53
	Conclusion du Chapitre 1.....	56
	Chapitre 2: Le concept spécifique de système d'information géographique.....	58
2.1	Un secteur d'activités scientifiques et techniques: la géomatique.....	59
2.2	Un produit informatique: le système d'information géographique.....	62
2.2.1	La carte géographique.....	63
2.2.1.1	Les caractéristiques de la carte.....	64
2.2.1.2	Les sortes de cartes.....	66
2.2.1.3	Les fonctions utilitaires de la carte.....	68
2.2.1.4	La carte numérique.....	69
2.2.2	L'information géographique.....	71
2.2.2.1	Une information localisée et spatialisée.....	72
2.2.2.2	Les bases de données à référence spatiale.....	75
2.3	De l'outil informatique au concept d'organisation de l'information.....	77
2.4	Les fonctions du SIG dans l'organisation.....	80
2.4.1	La gestion des données à référence spatiale.....	80
2.4.2	Le traitement des données à référence spatiale.....	83
2.4.3	L'aide à la prise de décisions.....	85
	Conclusion du Chapitre 2.....	89
	Chapitre 3: Les processus d'information de l'aménagement du territoire.....	92
3.1	Une définition générale de l'aménagement du territoire.....	92
3.1.1	Les fondements scientifiques de l'aménagement.....	93
3.1.2	L'exercice de la planification de l'utilisation du territoire.....	95
3.1.3	La confection des instruments d'aménagement.....	97

3.2	L'utilisation de l'information en aménagement	99
3.2.1	Une approche instrumentale de l'information.....	100
3.2.2	Une approche pluraliste de l'information	102
3.2.3	Une approche communicationnelle de l'information.....	105
3.3	L'utilisation des SIG en aménagement	111
3.4	La formulation d'une politique de gestion de l'information.....	114
	Conclusion du Chapitre 3.....	120

**Chapitre 4: Le cadre conceptuel et méthodologique
pour l'étude des SIG en aménagement.....** 122

4.1	Les principales approches conceptuelles pour l'étude des SIG.....	122
4.1.1	L'approche technique.....	123
4.1.2	L'approche organisationnelle	123
4.1.3	L'approche cartographique	125
4.1.4	Une proposition originale: l'approche informationnelle	126
4.2	L'élaboration d'un modèle d'analyse.....	127
4.3	La stratégie de vérification empirique.....	132
4.3.1	L'étude de cas.....	132
4.3.2	Le cas d'étude: le SYGIF.....	133
4.3.3	La méthode de collecte des données.....	135
4.3.3.1	La documentation.....	136
4.3.3.2	Les entrevues semi-dirigées.....	137
4.3.3.3	L'enquête par questionnaire.....	138
4.3.4	La méthode d'analyse des données	141
	Conclusion du Chapitre 4.....	145

**DEUXIÈME PARTIE: L'étude de cas du Système de gestion des informations
forestières (SYGIF).....** 146

**Chapitre 5: Le cadre général d'utilisation du SYGIF:
l'aménagement de la forêt privée de l'Est du Québec** 147

5.1	La pratique de l'aménagement de la forêt privée.....	148
5.2	Le programme d'aménagement forestier du <i>Plan de l'Est</i>	152
5.2.1	Un programme d'aménagement axé sur le propriétaire	154
5.2.2	La livraison du <i>Plan de l'Est</i> aux propriétaires.....	155
5.2.3	L'encadrement technique des propriétaires de la forêt privée.....	157

5.3	Le SYGIF	161
5.3.1	La préparation du projet SYGIF	162
5.3.2	Le développement du SYGIF.....	166
5.3.3	L'implantation du SYGIF dans les points de service.....	170
5.3.4	Le SYGIF après le <i>Plan de l'Est</i>	172
5.4	L'utilisation de l'information dans le cadre du projet de la <i>Forêt modèle</i>	174
5.5	La matrice structurale du contexte opérationnel du SYGIF	179
	Conclusion du Chapitre 5.....	184

Chapitre 6: Les effets du SYGIF sur la pratique de l'aménagement de la forêt privée..... 186

6.1	Les conseillers forestiers qui utilisent le SYGIF	186
6.1.1	La <i>Société d'exploitation des ressources de la Vallée</i>	187
6.1.1.1	Le chargement des données dans le système.....	188
6.1.1.2	Des instruments de terrain désuets	189
6.1.1.3	L'accroissement du travail de bureau	191
6.1.1.4	De quelques difficultés techniques.....	193
6.1.1.5	Une appréciation générale du SYGIF.....	194
6.1.1.6	La matrice structurale de l'expérience de la SERV	196
6.1.2	La <i>Société d'exploitation des ressources de la Métis</i>	200
6.1.2.1	Le chargement des données dans le système.....	200
6.1.2.2	Le renouvellement des méthodes de travail sur le terrain.....	202
6.1.2.3	L'organisation du travail de bureau	204
6.1.2.4	La gestion et la mise à jour des données forestières	205
6.1.2.5	L'assistance technique et la communication de l'information.....	206
6.1.2.6	Une utilisation non optimale des capacités du SYGIF.....	208
6.1.2.7	Une appréciation générale du SYGIF.....	209
6.1.2.8	La matrice structurale de l'expérience de la SERM.....	211
6.1.3	L' <i>Office des producteurs de bois de la Côte-du-Sud</i>	214
6.1.3.1	Le chargement des données dans le système.....	215
6.1.3.2	La pratique forestière sur le terrain	216
6.1.3.3	L'organisation du travail de bureau	217
6.1.3.4	L'assistance technique offerte aux propriétaires.....	219
6.1.3.5	Une appréciation générale du SYGIF.....	220
6.1.3.6	La matrice structurale de l'expérience de l'OPBCS.....	222

6.2	Les conseillers forestiers qui n'utilisaient pas le SYGIF.....	225
6.2.1	<i>La Société de développement des ressources de la Neigette</i>	226
6.2.1.1	La prise de mesures forestières sur le terrain	227
6.2.1.2	La gestion des données forestières	227
6.2.1.3	L'assistance technique offerte aux propriétaires	229
6.2.1.4	Quelques commentaires généraux	229
6.2.1.5	La matrice structurale du cas de la SERN.....	230
6.2.2	<i>Le Groupement agro-forestier Lotbinière-Mégantic</i>	232
6.2.2.1	Le programme de mise en valeur de la forêt privée	233
6.2.2.2	La confection du plan simple de gestion	234
6.2.2.3	La communication entre le conseiller et le propriétaire.....	236
6.2.2.4	L'utilisation polyvalente de la forêt privée.....	236
6.2.2.5	La matrice structurale du cas du GAFLM.....	237
6.3	Les propriétaires de la forêt privée et les sources d'information forestière.....	240
6.3.1	Les paramètres de l'enquête et les caractéristiques des résultats.....	241
6.3.2	Les résultats de l'enquête.....	242
6.3.2.1	Les sources d'information forestière.....	242
6.3.2.2	L'appréciation du plan de gestion.....	244
6.3.2.3	Une représentation globale de la forêt privée.....	246
	Conclusion du Chapitre 6.....	250

Chapitre 7: Synthèse, discussion et recommandations

	à propos de l'utilisation des SIG en aménagement.....	251
7.1	La synthèse de l'étude de cas du SYGIF.....	251
7.1.1	La structure générale régissant l'utilisation du SYGIF.....	252
7.1.2	Un retour sur la structure générale régissant l'utilisation du SYGIF....	259
7.2	La discussion des résultats de l'étude du SYGIF	265
7.2.1	L'hypothèse de la recherche.....	265
7.2.2	Les concepts théoriques.....	267
7.2.2.1	Les théories de l'information et des systèmes d'information.....	267
7.2.2.2	Le concept de SIG.....	270
7.2.2.2.1	La gestion des données à référence spatiale.....	270
7.2.2.2.2	La cartographie de l'information géographique	271
7.2.2.2.3	L'aide à la décision en aménagement	273
7.2.2.3	La pratique de l'aménagement.....	275

7.2.3 La généralisation des résultats	278
7.3 Quelques recommandations concernant l'utilisation des SIG	282
Conclusion du chapitre 7.....	288
Conclusion générale	289
Bibliographie	293a

Annexes

I - La localisation des données spatialisées.....	xvii
II - La responsabilité à l'égard de la diffusion de l'information	xix
III - Les thèmes de discussion proposés lors des entrevues	xxi
IV - Le questionnaire d'enquête envoyé aux propriétaires.....	xxvii
V - Les caractéristiques de l'échantillon des propriétaires.....	xxxiv
VI - L'organisation technique et administrative du <i>Plan de l'Est</i>	xxxviii
VII - Le plan de gestion remis aux propriétaires.....	xl
VIII - L'annexe technique à l'usage des conseillers forestiers	xliv
IX - Les données recueillies lors de l'inventaire forestier	xlix
X - Les besoins, les objectifs et les enjeux sous-jacents au SYGIF.....	lii
XI - L'organisation du projet de développement du SYGIF	lv
XII - Un plan de gestion et sa mise à jour produits à l'aide du SYGIF	lviii
XIII - Le projet de la <i>Forêt modèle</i> du Bas-Saint-Laurent	lxii
XIV - Les distinctions visuelles entre la carte du MRN et la carte du SYGIF.....	lxiv
XV - Les territoires de la Vallée de la Matapédia, de la Métis et du Kamouraska ..	lxvi
XVI - Le profil des répondants à l'enquête par questionnaire.....	lxxiii
XVII - Les résultats de l'enquête par questionnaire.....	lxxiv

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I:	Les particularités du concept d'information, selon trois cadres théoriques	32
Tableau II:	Les dimensions du concept d'information	43
Tableau III:	Les caractéristiques du concept de système d'information.....	55
Tableau IV:	Un cadre d'interprétation de l'information en aménagement	110
Tableau V:	La grille d'analyse de l'utilisation du SYGIF	143
Tableau VI:	La matrice structurale du contexte d'utilisation du SYGIF	183
Tableau VII:	La matrice structurale de l'utilisation du SYGIF par les conseillers forestiers de la SERV	197
Tableau VIII:	La matrice structurale de l'utilisation du SYGIF par les conseillers forestiers de la SERM.....	212
Tableau IX:	La matrice structurale de l'utilisation du SYGIF par les conseillers forestiers de l'OPBCS.....	223
Tableau X:	La matrice structurale de la gestion de l'information par les conseillers forestiers de la SERN.....	231
Tableau XI:	La matrice structurale de la gestion de l'information par les conseillers forestiers du GAFLM.....	238

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Les intérêts de recherche pour les SIG	5
Figure 2: Une perspective idéalisée du SIG.....	13
Figure 3: Le modèle de communication de Shannon.....	24
Figure 4: Un processus de rétroaction : l'exemple du thermostat.....	28
Figure 5: L'information sous-jacente à l'organisation d'un système.....	30
Figure 6: Un processus d'information.....	35
Figure 7: Un processus de transformation de la réalité.....	38
Figure 8: Les relations entre l'information et le système d'information.....	45
Figure 9: Le système d'information dans le système général.....	47
Figure 10: Les processeurs fonctionnels d'un système d'information.....	48
Figure 11: La circulation intégrée de l'information dans l'organisation.....	51
Figure 12: Un système de classement et de repérage de l'information.....	54
Figure 13: Les deux composantes d'un SIG.....	63
Figure 14: La superposition de couches cartographiques.....	71
Figure 15: La construction de l'objet géométrique.....	74
Figure 16: Les cinq descripteurs de l'information géographique.....	74
Figure 17: Le traitement graphique de l'information.....	84
Figure 18: L'intégration des processus d'information et de décision.....	86
Figure 19: Les fonctions techniques du SIG.....	90
Figure 20: Le modèle d'analyse pour l'étude des SIG dans le cadre de la pratique de l'aménagement.....	130
Figure 21: La localisation des points de service du <i>Plan de l'Est</i>	154
Figure 22: Les intrants et les extrants du SYGIF.....	167
Figure 23: Un exemple d'une carte produite par le SYGIF.....	169
Figure 24: L'appréciation des sources d'information par les propriétaires.....	243

Figure 25: Les relations entre le conseiller forestier et le propriétaire.....	244
Figure 26: L'élément du plan de gestion le plus utile au propriétaire	246
Figure 27: Les motifs qui incitent les propriétaires à aménager la forêt privée	247
Figure 28: L'appréciation des autres richesses de la forêt.....	248
Figure 29: La structure générale provisoire régissant l'utilisation du SYGIF.....	258
Figure 30: La structure générale régissant l'utilisation du SYGIF, revue et corrigée.....	264
Figure 31: L'intégration du SIRS et du SIO dans un système d'information global.....	269
Figure 32: La circulation des données forestières et des données administratives dans l'organisation du <i>Plan de l'Est</i>	275
Figure 33: Le modèle conceptuel de l'utilisation des SIG en aménagement	281

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

ACFAS	Association canadienne-française pour l'avancement des sciences
ACSG	Association canadienne des sciences géomatiques (depuis 1993; anciennement ACSGC)
ACSGC	Association canadienne des sciences géodésiques et cartographiques (avant 1993; maintenant ACSG)
AGMQ	Association de géomatique municipale du Québec
BDRS	Base de données à référence spatiale
c., ch.	chapitre
C.A.	Cour d'appel du Québec (Recueil annuel des décisions)
CAAF	Contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier
C.A.I.	Commission d'accès à l'information (Recueil annuel des décisions)
C.S.	Cour supérieure du Québec (Recueil annuel des décisions)
CVC	Conseils et Vérification Canada
GAFLM	Groupement agro-forestier Lotbinière-Mégantic
GIS	Geographic Information System (en français: SIG)
G.O. II	Gazette officielle du Québec, partie II: lois et règlements
GPS	Global Positioning System (Système de positionnement global)
ha	hectare (mesure de superficie équivalant à 10 000 m ²)
L.C.	Loi du Canada
L.Q.	Loi du Québec
L.R.C.	Lois révisées du Canada
L.R.Q.	Lois refondues du Québec
MAM	Ministère des Affaires municipales du Québec
MER	Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec (devenu maintenant le ministère des Ressources naturelles du Québec)
MIS	Management Information System (en français: SIO)
MRC	Municipalité régionale de comté
MRN	Ministère des Ressources naturelles du Québec
ND	Non déterminée
OGC	Organisme de gestion en commun
OPB	Office des producteurs de bois

OPBCS	Office des producteurs de bois de la Côte-du-Sud
PG	plan de gestion
PGNR	Plan de gestion non renouvelé
p/r	par rapport
RESAM	Regroupement des sociétés d'aménagement du Québec
SCF	Service canadien des forêts
SCOPOQ	Système de coordonnées planimétriques du Québec
SERM	Société d'exploitation des ressources de la Métis
SERN	Société d'exploitation des ressources de la Neigette
SERV	Société d'exploitation des ressources de la Vallée (de la Matapédia)
SGBDL	Système de gestion de bases de données localisées
SGBDRS	Système de gestion de bases de données à référence spatiale
SGDL	Système de gestion de données localisées
SIG	Système d'information géographique
SIGU	Système d'information géographique urbaine
SIO	Système d'information organisationnelle
SIRS	Système d'information à référence spatiale
SIT	Système d'information sur le territoire
SPB	Syndicat des producteurs de bois
SYGIF	Système de gestion des informations forestières
TNO	Territoire non organisé
U.-K.	United-Kingdom (Lois adoptées par le parlement du Royaume-Uni)
URISA	Urban and Regional Information Systems Association

Dédicace

À Sylvie, mon épouse, qui a porté autant que moi le fardeau de la thèse,
et qui n'a jamais désespéré de m'entendre dire «c'est fini!».

À Jeanne et Simon, mes enfants, qui ont besoin avant tout d'un père
et non d'un docteur en aménagement.

À mes parents qui m'ont toujours laissé cette liberté qui stimule le désir d'apprendre,
qui m'ont appuyé sans réserve surtout lorsque mes
ressources financières s'avéraient insuffisantes.

À la mémoire de mon grand-père qui a gagné sa vie en travaillant dans le bois,
à aménager ses lots forestiers. Cette thèse aura eu au moins le mérite de
démontrer à quel point il était un être exceptionnel.

Remerciements

La réalisation de cette thèse n'aurait jamais été possible sans la contribution de plusieurs personnes, institutions et organismes. Leur collaboration a permis de réunir les conditions nécessaires au succès de cette longue entreprise. Ainsi, j'aimerais exprimer ma plus vive gratitude en remerciant:

- mon directeur, Michel Guenet, professeur agrégé à la Faculté de l'aménagement de l'Université de Montréal, qui a supervisé cette recherche tout en me laissant la liberté intellectuelle nécessaire pour la mener à terme;
- mon co-directeur, Luc Bouthillier, professeur agrégé à la Faculté de foresterie et géomatique de l'Université Laval, qui a facilité mon introduction dans le milieu de l'aménagement de la forêt privée;
- Jacques Robert, ingénieur forestier au *Service canadien des forêts*, qui a été une personne ressource de premier plan pour ce qui est de l'étude de cas du SYGIF; Daniel Landry aussi du SCF et Robert Savoie de la *Forêt modèle du Bas-saint-Laurent*;
- les ingénieurs forestiers et les conseillers forestiers de la *Société d'exploitation des ressources de la Vallée*, de la *Société d'exploitation des ressources de la Métis*, de l'*Office des producteurs de bois de la Côte-du-Sud*, de la *Société d'exploitation des ressources de la Neigette* et du *Regroupement agro-forestier Lotbinière-Mégantic*, qui ont toujours bien voulu répondre à mes questions avec diligence;
- les propriétaires de la forêt privée qui ont participé à l'enquête par questionnaire;
- mon père, pour la correction du manuscrit et la révision du texte final;
- ceux qui se sont intéressés à cette recherche, notamment Berthier Beaulieu, professeur agrégé à la Faculté de foresterie et géomatique de l'Université Laval, Yaïves Ferland, Pierrette Champoux et Pierre Dugas; mes amis qui n'ont jamais désespéré;
- le FCAR, le Fonds Joncas de l'Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec, le Regroupement des sociétés d'aménagement du Québec (Bourse Rosaire-Beaulieu), le Fonds d'investissement des cycles supérieurs de l'Université de Montréal (Bourse de production de thèse) et la Direction générale de l'aide financière aux étudiants (Gouvernement du Québec) pour leur support financier indispensable.

Avant-propos

Nous avons réalisé cette recherche afin de confronter le discours de la géomatique sur le développement des SIG à la réalité de la pratique de l'aménagement du territoire. Ayant une formation à la fois dans les domaines de la géomatique et de l'aménagement, nous ressentions un malaise intellectuel devant les prétentions théoriques des principaux promoteurs des SIG, qui annonçaient ces systèmes comme la solution aux problèmes de la connaissance du territoire. En fait, nous avons beaucoup plus l'impression d'écouter des slogans commerciaux que des énoncés démontrés scientifiquement. Du côté de l'aménagement, certains critiques présentaient les SIG comme les *Big Brother* de cette fin de millénaire et annonçaient le retour en force des approches techniques et instrumentales de la planification. Entre ces positions utopistes et alarmistes, nous croyions qu'il existait un espace de rencontre où les aménagistes tireraient profit de l'utilisation des SIG, sans que leur pratique ne soit dénaturée par des contraintes techniques.

La réalisation d'une étude de cas empirique constituait alors la meilleure stratégie de recherche pour arriver à nos fins. Cette stratégie était d'ailleurs originale car elle nous a permis d'examiner les effets techniques des SIG à travers l'expérience concrète de leurs usagers immédiats, les aménagistes. Nous avons retenu le cas du *Système de gestion des données forestières* (SYGIF) qui a été développé et mis en œuvre dans le cadre du programme de développement forestier de l'Est du Québec (i.e. le *Plan de l'Est*). Ce système était utilisé sur une base quotidienne par les conseillers forestiers qui planifiaient l'aménagement de la forêt privée à l'intention des propriétaires. Ce cas d'aménagement était intéressant pour notre recherche parce que le SYGIF était implanté en différents points de service et que les conseillers forestiers avaient acquis une expérience d'utilisation concrète et diversifiée, qui pouvait être accessible au chercheur.

Dans le champ disciplinaire de l'aménagement du territoire, cette thèse se situe dans l'axe de recherche consacré à l'innovation technologique, pour des raisons évidentes. Néanmoins, elle apporte aussi une contribution empirique non négligeable aux théories de la planification et surtout à celle de l'action communicationnelle de Forester (1989), car nous l'avons utilisé pour guider notre démarche analytique lors de l'étude de cas du SYGIF. Notre contribution à cet égard est donc d'avoir inséré le concept de SIG dans cette théorie et d'en avoir documenté l'utilisation par les aménagistes.

Introduction

Le développement rapide des technologies de l'information affecte sans contredit plusieurs domaines d'activités. C'est le cas notamment des systèmes d'information géographique (SIG), qui proposent des solutions informatiques à des problèmes de cartographie de l'espace géographique et de gestion de l'information à référence spatiale. Leur développement est supporté par l'échafaudage théorique et pratique de la géomatique. Cette nouvelle discipline scientifique et technique est issue de l'intégration des mathématiques, de l'informatique, de la cartographie, de la géodésie, de la photogrammétrie et de la télédétection. Une telle intégration permet la structuration globale et rationnelle des opérations de collecte, de traitement, d'archivage et de diffusion des données géographiques. D'après les théoriciens de la géomatique, l'utilisation des SIG favorise une meilleure gestion de l'information géographique par les organisations humaines, ce qui entraîne la prise de décisions plus rationnelles et, incidemment, l'amélioration de la pratique de l'aménagement du territoire. De façon concrète, les SIG offrent aux professionnels du territoire des moyens techniques performants pour gérer et traiter de grandes quantités de données descriptives de l'espace géographique: pensons entre autres aux arpenteurs-géomètres, aux ingénieurs forestiers, aux urbanistes, aux aménagistes, aux géographes et aux géologues.

Les SIG font actuellement l'objet d'un succès commercial remarquable qui repose surtout sur leurs nombreuses fonctionnalités informatiques. Toutefois, cet engouement masque plusieurs enjeux relatifs à leur utilisation. Il existe un malaise évident quant à identifier les véritables impacts de ces systèmes sur les pratiques de travail de leurs usagers. Dans plusieurs cas, il est apparu que les SIG ne répondaient pas aux attentes ou produisaient plus de problèmes qu'ils ont permis d'en résoudre. Les géomaticiens ont tendance à répliquer que la technique n'est pas la source du problème: ce sont les usagers qui résistent au changement et bloquent l'innovation technologique. Cette explication est à tous les égards décevante: elle ressemble davantage à une insinuation qui relève du lieu commun et de la restriction mentale que de la démonstration méthodique et raisonnée. Dans cette thèse, nous proposons d'étudier plus en détail les effets qui découlent de l'utilisation des SIG dans le cadre de la pratique de l'aménagement du territoire. Notre intérêt de recherche porte sur l'identification des dimensions sociales, politiques, organisationnelles et pratiques qui conditionnent l'utilisation de ces systèmes par les praticiens de l'aménagement.

Le problème général de la recherche

Le problème général de cette recherche émerge d'un questionnement sur l'utilisation des SIG dans un contexte d'aménagement du territoire. Nous cherchons à savoir si l'utilisation de cet instrument d'information sur le territoire transforme la pratique de la planification spatiale et la réalisation des interventions sur le terrain. Sur ce point, la littérature scientifique s'est révélée assez décevante: il existe une importante lacune des connaissances relatives à l'utilisation de cet instrument dans le cadre de la pratique de l'aménagement. On y traite surtout des problèmes techniques reliés à la conception de l'outil et à l'amélioration de sa performance informatique. Les effets sociaux, politiques et organisationnels relatifs à l'utilisation des SIG ont été grandement occultés. Ces aspects sont d'autant plus importants dans un contexte où l'information constitue une ressource stratégique et politique, qui permet de formuler des discours particuliers sur l'espace et de les faire adopter par une majorité. En aménagement, l'information est avant tout symbolique, et non pas strictement technique.

Le caractère technique de la littérature sur les SIG

Le thème des SIG fait l'objet, depuis une décennie, d'un intérêt croissant de la part des milieux scientifiques, des autorités publiques et de l'entreprise privée, à en juger l'ampleur et la variété des publications qui traitent du sujet (Blakemore, 1988: 530; Goodchild, 1990: 1), et le nombre élevé de congrès et de conférences qui exposent les plus récents développements dans ce domaine (Maguire *et al.*, 1991: 5; Thériault et Miller, 1992: 515)¹. Cette situation indique surtout l'élargissement des disciplines qui s'intéressent à ce type particulier d'équipement informatique, à la diversification des applications imaginables² ainsi qu'à l'émergence de nouveaux besoins pour la gestion de l'information géographique et la confection de cartes thématiques originales du territoire.

¹ Thériault et Miller (1992: 515) désignent par le néologisme de «congrétisation» le fait que les SIG font actuellement l'objet d'un nombre toujours croissant de congrès, colloques et conférences.

² Par exemple, des applications de SIG sont maintenant développées dans les domaines de l'écologie du paysage (Haines-Young *et al.*, 1993), de l'agriculture (Goddard *et al.*, 1995; Roux, 1996), des services d'urgence (Desrosiers, 1995) et du géo-marketing (Goss, 1995). On utilise même l'expression d'«agriculture de précision» pour désigner l'application de la géomatique à ce secteur d'activités (voir: Aline Grenier (1997), «Agriculture de précision et fertilisation raisonnée», Journal *La Terre de chez-nous*, vol. 68, n° 29, 28 août au 3 septembre 1997, p. 17).

Cependant, le contenu de cette littérature sur les SIG révèle des intérêts fortement orientés sur des questions d'ordre technique³. D'ailleurs, quelques auteurs, dont Clarke (1990: 167) et Goodchild (1990: 12), affirment que la recherche dans le domaine de la géomatique est dictée par des impératifs technologiques et non par les besoins des futurs utilisateurs⁴. C'est donc l'accroissement de la performance technique de l'outil informatique qui a orienté la majorité des efforts de recherche jusqu'à ce jour. En contrepartie, les difficultés relatives à l'intégration, à l'adaptation et à l'utilisation des SIG dans des contextes spécifiques d'action demeurent des questions encore trop souvent négligées⁵, même si celles-là en restreignent de façon importante l'utilité.

Ces lacunes apparentes de la connaissance ne sont pas davantage comblées par les nombreux écrits faisant état d'expériences et de cas concrets d'utilisation des SIG, en aménagement entre autres. D'une envergure conceptuelle limitée, ces écrits énoncent le plus souvent comment les difficultés techniques particulières ont été surmontées lors de l'implantation de l'appareil informatique SIG dans une organisation donnée, ainsi que l'évaluation des coûts qui s'y rattachent (Archambault et Labbé, 1992; Aronoff, 1989: 16; CUQ, 1989; Gravel et Popovici, 1988; Lauzier, 1993; Sussman, 1989). L'image de la technique en est alors une de progrès, qui ne souffre pas d'être affaiblie. D'ailleurs, certains auteurs ont déjà remarqué que l'on ne retrouve que très rarement, dans les publications scientifiques, l'analyse de cas où le développement technique s'est avéré être un échec (Campbell et Masser, 1995: 11; Pinch et Bijker, 1987: 22). Il n'est donc pas étonnant que l'on néglige les difficultés sociales, politiques et organisationnelles inhérentes à la mise en œuvre de la technologie SIG, qui pourrait donner un éclairage différent de cette association entre les notions de technique et de progrès. Néanmoins, nous sommes d'avis, tout comme Goodchild (1990: 2), que ce qui semble unir une majorité de ces descriptions empiriques soit l'utilisation d'approches techniques et d'équipements informatiques communs.

³ Nous constatons que les chercheurs se sont surtout intéressés à la conception des logiciels de cartographie numérique, à la structuration des bases de données localisées, à l'uniformisation des formats et de la qualité de ces données, à l'amélioration des procédures informatiques de traitement et d'échanges de l'information (cf. Laurini et Thompson, 1992; Maguire *et al.*, 1991).

⁴ Clarke (1990: 167) exprime cette idée en qualifiant l'orientation technologique de la recherche en géomatique de "*technology-driven*", à défaut d'être "*user-driven*".

⁵ Ces difficultés sont d'autant plus ignorées du fait que, comme le soutient Rouet (1992: 175), la forte capacité de séduction de l'informatique conduit généralement les acquéreurs et les usagers à sous-estimer les problèmes humains et organisationnels inhérents à l'intégration et à l'utilisation de cette technologie particulière. Une telle attitude tend à concevoir les systèmes d'information comme un phénomène externe à l'organisation échappant à son contrôle. Les usagers sont alors soumis aveuglément à la domination de la technique, ce qui risque fortement de générer des oppositions et des résistances. Toutefois, pour contrer ces effets négatifs, on développe différentes stratégies d'implantation des SIG (cf. Eason, 1993; Ferland, 1997).

À la suite de cet examen de la documentation traitant des SIG, nous remarquons un manque d'unité, à la fois théorique et conceptuelle, de la géomatique. La synthèse des connaissances actuelles dans un corpus global et structuré paraît inexistante (Obermeyer et Pinto, 1994: 19). En l'absence de fondements théoriques et d'approches méthodologiques stables, la recherche sur les SIG se limitera à résoudre des problèmes ponctuels et pratiques soulevés par l'industrie de la géomatique; elle délaissera l'étude de problématiques de recherche, théoriquement justifiées, qui pourrait accroître la connaissance de l'intégration des SIG dans la société et l'identification de leurs véritables contributions en matière d'information géographique dans le cadre de pratiques établies comme celle de l'aménagement.

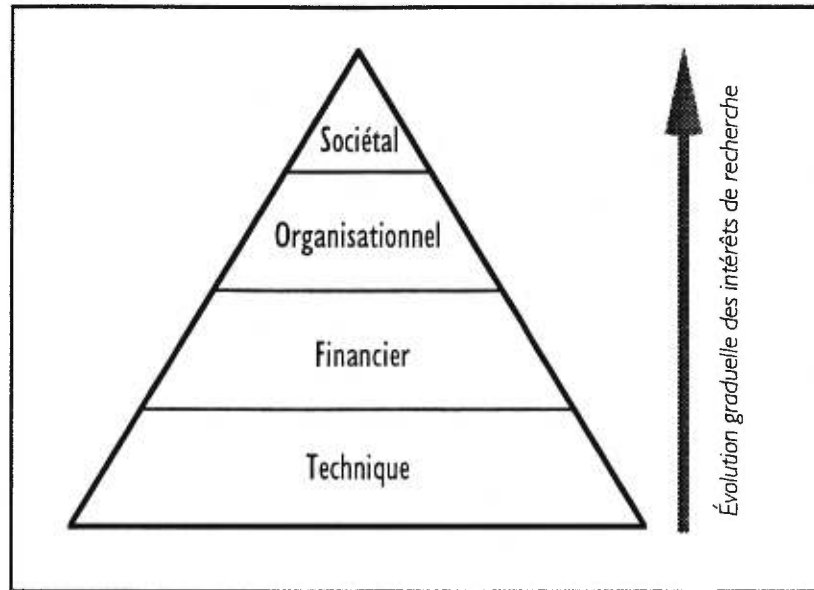
Une situation normale de la recherche sur les SIG ?

D'après Obermeyer et Pinto (1994: vi), le caractère technique de la littérature sur les SIG ne constitue pas une situation exceptionnelle et surprenante. Il est normal que la recherche dans le domaine des nouvelles technologies passe par une première phase consacrée en priorité à la conception technique de l'objet, avant qu'elle ne s'intéresse à son utilisation et aux effets qui en découlent (Laurini et Thompson, 1992; Maguire *et al.*, 1991: 5). Obermeyer et Pinto (1994: vii-viii) explique de cette façon l'évolution des intérêts de recherche sur le thème des SIG:

“One would not, and indeed should not, expect literature on the theoretical aspects of implementing GISs to appear early in the development of this or any technology. Informed expectation would recognize that the development of technology and the growth of research in the field would follow a pattern that begins with technological problems, proceeds through financial aspects, continues with institutional issues, and culminates with societal effects. This results in a body of literature that takes on a pyramid shape, with the largest and oldest literature focusing on technical issues, and the smallest and newest exploring societal impacts.”

Ainsi, l'évolution de la recherche en géomatique peut être divisée en quatre grandes étapes: (1) les problèmes techniques inhérents au développement d'un SIG; (2) les aspects financiers liés à sa production et à sa mise en marché; (3) les effets organisationnels causés par son implantation; (4) les enjeux sociétaux qui recouvrent les aspects humains non organisationnels, tels que l'accès, le contrôle et l'élaboration de l'information. La figure 1 illustre l'agencement de ces étapes sous la forme d'une pyramide, ce qui exprime une progression des questionnements et des intérêts de recherche sur les SIG.

Figure 1: Les intérêts de recherche pour les SIG



Adaptée de: Obermeyer et Pinto (1994: viii)

L'interprétation de cette illustration nous permet surtout de mieux comprendre la prédominance actuelle des questions d'ordre technique sur tout autre type de question, et l'apparente mainmise de l'industrie de la géomatique sur l'élaboration de l'agenda de recherche dans ce domaine. Il est en effet logique de présumer que la conception technique et la production commerciale de l'instrument SIG précèdent toujours son implantation dans les organisations, son appropriation et son utilisation par les individus, ainsi que la genèse d'effets particuliers sur la société. Nous constatons donc que la recherche en géomatique suit un déroulement «normal» et qu'elle ne pouvait pas «mettre la charrue devant les bœufs», en voulant étudier les effets découlant de l'utilisation d'une création technique avant même que celle-ci ne soit développée.

On retrouve sensiblement le même type de segmentation dans la documentation plus appliquée, qui traite de l'utilisation des SIG à des fins d'aménagement du territoire. À l'aide des taxonomies élaborées par Jacobs (1988), Masri et Moore II (1993: 498) et Webster (1993: 709), nous pouvons classer cette documentation dans quatre grandes catégories: (1) la description de cas concrets d'utilisation des SIG en aménagement; (2) le développement d'applications particulières répondant aux besoins spécifiques des aménagistes; (3) les changements organisationnels préalables à l'implantation des SIG; (4) les enjeux sous-jacents à l'utilisation des SIG quant à la planification de l'aménagement, la gestion du territoire et l'intervention sur le terrain. La majorité des

écrits recensés aux fins de cette recherche s'inscrivent dans la première catégorie: ce sont très souvent de courtes descriptions qui énumèrent les facteurs favorisant la réussite technique de projets SIG, de même que le genre de problèmes ponctuels et pratiques que leur utilisation a permis de résoudre, généralement liés à la cartographie du territoire, à la gestion des infrastructures et à l'émission des permis⁶.

La figure 1 indique aussi une progression des questionnements sur les SIG, comme en témoigne une littérature récente qui identifie de nouveaux axes de recherche (Aitken et Michel, 1995; Goodchild, 1995; Pickles, 1995; Sheppard, 1995)⁷. Certains travaux ont déjà traité des effets de l'implantation des SIG dans les organisations, en ce qui concerne l'adaptation de leur structure et de leur fonctionnement à un nouvel environnement technologique (Aronoff, 1989; Campbell et Masser, 1995; Huxhold et Levinsohn, 1995; Masser et Onsrud, 1993; Obermeyer et Pinto, 1994). Par contre, l'identification des répercussions des SIG sur la pratique de ses usagers et sur la société en général demeure un enjeu important, qui n'a pas encore été fouillé et détaillé plus en profondeur. Malgré les intentions exprimées à cet égard, la connaissance des dimensions politiques, organisationnelles et sociétales des SIG comporte toujours des lacunes importantes (Boland et Hirschheim, 1987; Bracken et Webster, 1990; Campbell et Masser, 1995; Huxhold, 1991; Maguire *et al.*, 1991; Mumford *et al.*, 1985; Nijkamp et Rietveld, 1984).

La recherche sur les SIG suit donc un cheminement graduel et évolutif, similaire à celui du développement technologique en général, où l'insertion de nouvelles techniques s'évalue selon trois logiques différentes et successives: la logique technique relative au développement et à la mise au point de l'outil, la logique marchande relative à sa production et à sa mise en opération à l'intérieur de contextes spécifiques, puis la logique

⁶ Ce type de littérature se retrouve en grande partie dans les actes de conférences sur les SIG, dont celles organisées régulièrement par l'*American Congress on Surveying and Mapping* (ACSM, 1993, 1994, 1995), par l'*Association canadienne des sciences géodésiques et cartographiques* (ACSGC, 1991, 1995) (qui s'appelle maintenant l'*Association canadienne des sciences géomatiques*) et par l'*Association française pour l'innovation dans les domaines de l'instrumentation et de l'information géographique* (AFi3G, 1992).

⁷ Aux États-Unis, l'agenda de recherche du *National Center for Geographic Information and Analysis* (NCGIA) comprend les cinq axes suivants: (1) l'analyse spatiale; (2) la topologie et la structuration des bases de données; (3) l'intelligence artificielle et les systèmes experts; (4) la visualisation; (5) les impacts sociaux, économiques et institutionnels des SIG (Goodchild, 1995: 43). Ce cinquième axe demeure néanmoins une orientation pour le futur: la recherche n'a pas encore produit de résultats concrets en ce sens. Également, un nouvel intérêt émerge en ce qui concerne l'étude des enjeux relatifs à l'intégration et à l'utilisation des SIG dans la société, comme en témoignent les discussions rapportées au site Internet du département de géographie de la *West Virginia University*, <<http://www.geo.wvu.edu/www/i19/page.html>>, que nous avons consulté au début de juin 1996. Sur le thème «SIG et Société», voir: Sheppard (1995).

sociale relative aux effets produits par son utilisation sur la société (Mercier *et al.*, 1984: 14). Ainsi, la forme finale de la technologie n'est pas celle d'un produit technique «prêt-à-opérer»: elle est plutôt la résultante des interactions entre l'outil, les usagers et le contexte à l'intérieur duquel cet outil est effectivement utilisé (*cf.* Bijker *et al.*, 1987; Campbell et Masser, 1995: 37; Dunlop et Kling, 1991).

D'ailleurs, plusieurs alimentent ce débat sur l'insertion de la technique dans la société en prétendant que les SIG soient des «constructions sociales» (Aitken et Michel, 1995: 18; Sheppard, 1993: 459, 1995: 6; Warren, 1995; *cf.* Berger et Luckman, 1966). Cette notion de «construction sociale» indique que le SIG est intégré puis remodelé par ses usagers à l'intérieur d'un contexte spécifique, et qu'il participe à la transformation progressive des pratiques, des structures et des finalités propres à ce contexte (Sheppard, 1995: 7). Ainsi, l'analyse des effets d'un SIG ne peut pas être réalisée isolément de son contexte de mise en œuvre. Un tel isolement empêcherait d'en comprendre les véritables apports et finalités, tels que forgés par les acteurs qui l'utilisent.

Il est désormais essentiel que la recherche dépasse les limites de la sphère technique dans le but d'identifier et de préciser les véritables impacts pratiques découlant de l'utilisation des SIG. Ce dépassement méthodologique devient pressant à une époque où l'on tente d'expliquer pourquoi l'utilisation de ces systèmes demeure, dans plusieurs cas, bien en deçà des attentes initiales et ce malgré les grandes capacités techniques des appareils informatiques (Campbell et Masser, 1995: 3; Nijkamp et Scholten, 1993: 95).

La formulation de la question générale de recherche

Notre démarche de recherche est balisée par cette méconnaissance des dimensions non techniques (i.e. organisationnelles, politiques et sociétales) qui conditionnent la mise en œuvre des SIG, mais aussi qui découlent de leur utilisation. Afin de corriger cette situation par la voie de la recherche scientifique, nous devons préalablement identifier le SIG comme l'objet principal de l'étude⁸, sur lequel nous pourrions réfléchir en profondeur (Goodchild, 1993: 445; Mullon et Boursier, 1992: 157). Pour ce faire, l'objet d'étude doit être inséré dans un contexte à l'intérieur duquel il s'activera et affichera ses nombreuses dimensions. Ce contexte sera celui de l'aménagement du territoire, qui est fréquemment

⁸ Dans un tel cas, le SIG n'est plus conçu comme un outil qui sert à «faire la recherche» et qui facilite le travail du chercheur (que Latour (1995: 247) qualifie de machines à construire les faits scientifiques); plutôt le SIG est considéré comme l'objet conceptuel central de l'étude.

identifié dans la littérature comme un domaine d'activités propice à l'utilisation des SIG (Bracken et Webster, 1990; Mullon et Boursier, 1992: 152; Nijkamp et Rietveld, 1984; Obermeyer et Pinto, 1994; Ottens, 1990: 20; Scholten et Stillwell, 1990). De plus, la pratique de l'aménagement est dans les faits un exercice de la planification stratégique et de la prise de décisions raisonnées concernant l'utilisation du territoire (Beaulieu *et al.*, 1995). Un tel profil convient parfaitement aux programmes théoriques des SIG. La problématique générale de la recherche peut alors être formulée par la question suivante:

Quelles sont les dimensions non techniques inhérentes à l'utilisation d'un SIG dans un contexte d'aménagement du territoire?

La formulation générale de cette question nous oblige à préciser une première orientation méthodologique: nous voulons étudier l'objet «SIG» dans le cas particulier où celui-ci est utilisé par une organisation responsable d'aménager le territoire. Ainsi, nous nous intéresserons aux rapports existants entre les SIG et la pratique de l'aménagement.

Le problème spécifique de la recherche

La pratique de l'aménagement repose sur une bonne connaissance du territoire et de la disponibilité d'informations variées qui permettent d'en caractériser les composantes biophysiques et socio-économiques. Cette pratique est ainsi identifiée comme un «terrain» fertile pour l'utilisation des SIG. Il y a une dizaine d'années déjà, Fabos (1985: 56) et Jacobs (1988: 1) prévoyaient que l'aménagement serait de plus en plus lié à l'utilisation des technologies de l'information, ce qui allait en transformer la pratique. Plus récemment, quelques auteurs ont fait état d'un questionnement approfondi sur les SIG et sur l'importance d'en étudier les effets sur les habitudes de travail de ceux qui les utilisent, dont notamment les praticiens de l'aménagement (Adler, 1987; Heywood, 1990; Klosterman, 1990; Le Duc, 1992; Masri et Moore II, 1993; Pickles, 1995; Sheppard, 1995). Malgré ces manifestations explicites, cet intérêt n'a débouché en fait que sur peu de résultats de recherche concrets. La volonté de recherche est affirmée, mais elle n'a pas encore été pleinement concrétisée.

Toutefois, l'utilité des SIG en aménagement a fait l'objet de critiques plus ou moins sévères, en raison du fait que ces outils occultent généralement les spécificités et les conditions particulières relatives à cette pratique (Aitken et Michel, 1995: 27; Innes et Simpson, 1993: 231; Masri et Moore II, 1993: 498). Le principal grief est à l'effet que le SIG véhicule une conception technique et épurée de l'information, qui ne tient pas compte

des conditions politiques, stratégiques, sociales et même juridiques de l'aménagement qui conditionnent l'apparition de besoins particuliers d'information et en façonnent la signification. Parallèlement à ces craintes, on remarque que les SIG ne sont pas utilisés conformément aux attentes et qu'ils ne produisent pas les effets escomptés.

Il est donc important de comprendre comment s'articulent le SIG et la pratique de l'aménagement afin d'intégrer deux logiques distinctes mais pas nécessairement incompatibles (*cf.* Beaulieu, 1987). C'est ce que nous proposons d'effectuer dans le cadre de la présente étude. Afin de préciser davantage notre démarche, nous examinerons dans les prochaines pages les thèmes du contrôle de l'information, de l'utilisation des SIG en aménagement et de la planification de cette utilisation.

Les enjeux sous-jacents au SIG: le contrôle de l'information

Dans le cadre conceptuel des SIG, l'information possède une forme tangible et est composée de données quantitatives précises et fiables, qui peuvent être traitées au besoin afin de former de nouvelles représentations du territoire. Les géomaticiens prétendent que l'on améliore ainsi le déroulement des processus politiques de l'aménagement en réduisant l'incertitude relative à la connaissance de l'espace géographique. Mais les critiques issues de l'aménagement appréhendent bien plus un renforcement du contrôle de l'information par certains groupes d'experts et de spécialistes qui maîtrisent les SIG, ce qui aurait pour effet de modifier les rapports politiques reliant les acteurs prenant part à un processus d'aménagement (Aitken et Michel, 1995: 22; Forester, 1989: 71).

Pour les praticiens de l'aménagement, l'information constitue une importante source de pouvoir: sa détention et son contrôle accroissent l'importance de leur rôle lors de la planification de l'utilisation du sol (Forester, 1989). L'information leur permet de réduire l'incertitude entourant les problèmes à traiter, les caractéristiques de l'environnement humain à l'intérieur duquel ces problèmes sont débattus et le choix des meilleures actions à exécuter dans les circonstances (Batey, 1984: 66). D'après Benveniste (1989: 17), la discipline de l'aménagement vise à établir une pratique structurée et organisée de planification dans le but de réduire cette incertitude relative à l'organisation du territoire et à son évolution. Ainsi, l'information propose un support important aux spécialistes de la discipline pour l'élaboration des problèmes, des enjeux et des solutions inhérents à l'aménagement d'un territoire. Mais comme le souligne Forester (1989: 16), les praticiens

de l'aménagement ont davantage besoin de réseaux de contacts et d'échanges pour obtenir l'information qu'ils désirent, que l'accès à des équipements informatiques performants.

La forte capacité de séduction des technologies de l'information, combinée à une diminution de l'esprit critique à leur égard, en inquiètent plusieurs (Aitken et Michel, 1995: 21; Bracken et Webster, 1990: 11; Forester, 1989: 71; Rouet, 1992: 175). On craint que l'utilisation des SIG ne vienne renforcer et légitimer une conception technique du territoire, basée sur des faits objectifs, tangibles et quantifiables, dans lesquels les aspects qualitatifs relatifs à la qualité de vie et aux aspirations de la population ne cadrent pas.

“The potential for misuse and abuse of microcomputer-based analysis tools is enhanced by the tendency of practitioners and the public to view information as more accurate, reliable, and “objective”, simply because it has been generated by a computer. In fact, computer models, techniques, and information are inherently political. [...] As a result, planners' concern with the tangible, quantifiable, and monetary aspects of public policy will increase, to the further neglect of equally vital - but less easily quantified - concerns such as aesthetics, equity, environmental protection, and promoting public participation [...].” (Klosterman, 1990: 181)

En fait, c'est la prétention de neutralité et d'objectivité propre aux cadres théoriques des SIG qui est dénoncée (Lake, 1993: 405). La technique n'est pas indépendante du contexte à l'intérieur duquel elle se produit, surtout lorsqu'il est question de l'information. Celle-ci est une représentation symbolique de la réalité (Le Duc, 1992: 404; Mullon et Boursier, 1992: 158; Weber, 1991). Elle véhicule donc des significations particulières, ce qui en fait une ressource à caractère politique. Même les représentations techniques du territoire ne sont pas neutres ni exemptes de considérations politiques: elles illustrent des choix, des priorités et des stratégies particulières (Adler, 1987: 95; Blakemore, 1986: 554). L'information géographique ne conduit pas à l'élaboration d'une description unique et objective du territoire; elle est plutôt un «matériau» de base qui permet d'en étoffer des représentations variées. Elle sera agencée, formulée et présentée de façon multiple, selon les objectifs poursuivis par ses utilisateurs.

Dans une autre perspective, certains auteurs espèrent que le développement des SIG favorisera une meilleure diffusion de l'information géographique à travers la population, ce qui l'habilitera à participer davantage aux différents processus d'aménagement (cf. McHaffie, 1995; Obermeyer et Pinto, 1994). Ce phénomène de démocratisation par l'information laisse planer néanmoins de grandes interrogations car les SIG ne sont pas spécifiquement des outils de communication et de vulgarisation; de plus,

leur accès est généralement limité à un petit nombre d'utilisateurs spécialisés. En fait, d'après Bracken et Webster (1990: 11), il faut plutôt s'attendre à ce que les SIG rendent le message cartographique plus persuasif auprès de la population. Loin de rendre cette dernière mieux informée, ces outils d'information consolident le rôle des spécialistes en conférant une légitimité à leurs propositions d'aménagement, geste qui pourrait dans des circonstances extrêmes déboucher sur de la désinformation (*cf.* Monmonnier, 1996).

Ceux qui détiennent et contrôlent les SIG sont susceptibles d'accroître leur pouvoir face aux «pauvres de l'information» qui ne disposent pas des mêmes moyens techniques. Ainsi, un des dangers sous-jacents des SIG est le renforcement du discours technique des acteurs maîtrisant cette technologie: "*technological decisions will reinforce the power and influence of those actors and groups who already exercise substantial control over ... authority structure and resources*" (Danziger, Dutton, Kling et Kraemer, 1982; cité par: Adler, 1987: 95). L'utilisation d'appareils d'information performants risque donc d'affecter la distribution du pouvoir entre les acteurs de l'aménagement.

Le spectre des SIG laisse présager un accroissement de la spécialisation technique de l'aménagement. En fait, les effets des SIG sont insidieux: ces outils n'améliorent pas de façon remarquable la pratique professionnelle des aménagistes, mais favorisent plutôt le renforcement des institutions responsables de l'aménagement d'un territoire:

"Instead of supporting and enhancing the analysis and understanding of the environment, the emphasis with the application of computer systems has shifted towards increasing the efficiency and effectiveness of the organization." (Ottens, 1990: 20)

D'ailleurs, le thème de l'adoption des SIG par les institutions ayant des responsabilités d'aménagement soulève des débats paradigmatiques et idéologiques (Forester, 1989: 29; Heywood, 1990: 850; Lake, 1993; Masri et Moore II, 1993: 502; Ottens, 1990: 16). Certains appréhendent l'arrivée des SIG comme celle du retour en force d'une approche positiviste et rationnelle de l'aménagement:

"The rational model has been actively resurrected and rehabilitated by the ascendance of Geographic Information Systems to a position near or at the core of both planning and geography. Heywood (1990: 850), for instance, notes, evidently with approval, that 'GIS technology has reaffirmed the importance of the positivist approach to problem solving within the social sciences'." (Lake, 1993: 404)

De ce point de vue, le SIG a pour effet de renforcer le rôle des élites techniques dans le processus d'aménagement et de consolider une spécialisation de la pratique. Il est réaliste de croire que l'appropriation et le contrôle des SIG constitueront des enjeux majeurs pour différents groupes de professionnels (par exemples, les aménagistes et urbanistes, les ingénieurs, les arpenteurs-géomètres et les évaluateurs), où s'opposeront des idéologies incompatibles. Beaulieu (1987: 104) notait justement que «les “bienfaits” de ces “systèmes [d'information]” peuvent devenir des “méfaits” lorsque l'idéologie ou la façon de penser de l'administrateur ne coïncident pas avec celle [sic] de l'administré». La seule présence d'un SIG pourrait alors conduire à de nouveaux rapports de force entre les adeptes de la technologie et ses détracteurs (*cf.* Forester, 1989: 28).

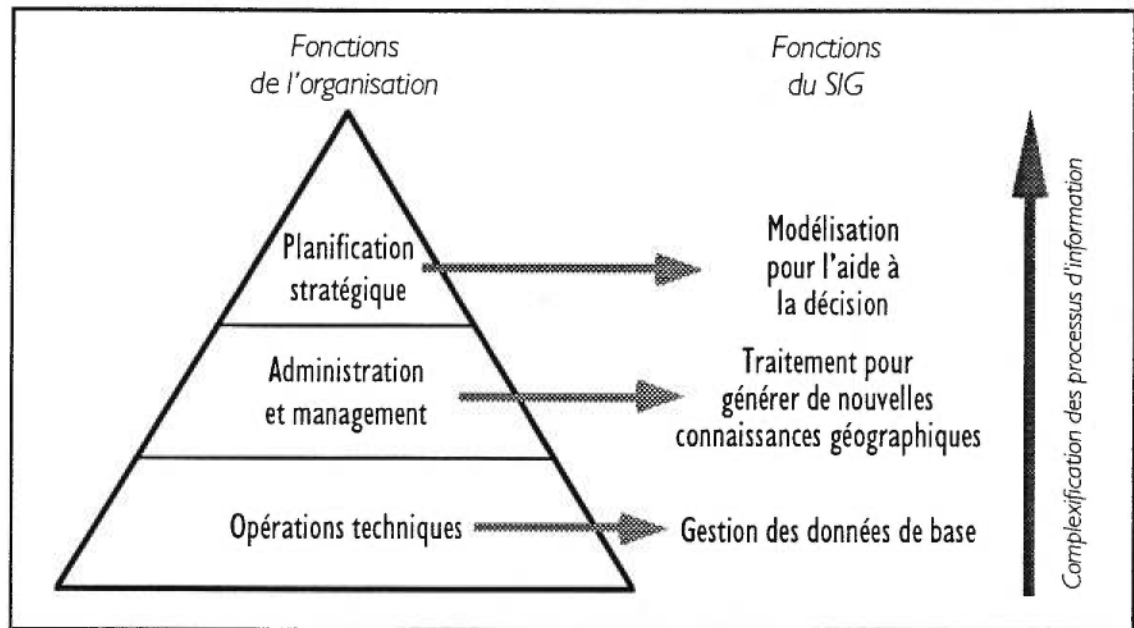
L'utilisation des SIG en aménagement

Le SIG est un outil informatique dont l'utilisation permet de réaliser les opérations suivantes: (1) la gestion de données en fonction de leur localisation sur le territoire; (2) la production de nouvelles connaissances géographiques à partir du traitement analytique et cartographique de ces données; et (3) la modélisation de scénarios et la simulation d'interventions sur le territoire afin d'alimenter les processus de prise de décisions (*cf.* Mullon et Boursier, 1992). Le SIG comporte ainsi deux grandes finalités utilitaires: la confection, la production, la mise à jour et la diffusion des cartes géographiques, puis la gestion des données descriptives du territoire ou celles qui peuvent y être localisées.

On retrouve toutefois dans le discours de la géomatique une autre finalité sous-jacente au développement d'un SIG dans l'organisation: celle de structurer un seul processus global d'information qui regroupe ces trois grandes fonctions de gestion, de cartographie et d'aide à la décision, puis de l'intégrer à l'ensemble de l'organisation (Huxhold, 1991: 14). Ceci vise à optimiser l'utilisation de l'information à tous les niveaux organisationnels, et surtout à faire plus avec les mêmes données de base. Ce discours donne lieu cependant à un important glissement de sens à l'égard du mot «organisation», où le fait d'organiser la gestion de l'information en système est assimilé à la restructuration de tous les processus de l'organisation elle-même (au même titre, on confond également la gestion de l'information géographique avec la gestion du territoire). Cette perspective théorique propose en fait une vue idéalisée des organisations, sous l'angle d'une intégration complète dans un SIG de processus d'information variés relevant de la planification stratégique, de la gestion administrative et du contrôle des opérations

techniques. À cet effet, il faut que les opérations de gestion, de cartographie et d'aide à la décision s'emboîtent parfaitement les unes aux autres, comme l'illustre la figure 2.

Figure 2: Une perspective idéalisée du SIG



© Roy (1998)

Cependant, l'intégration de l'organisation sur la base de processus d'information demeure en pratique très complexe: ces opérations de gestion, de cartographie et d'aide à la décision ne sont pas toujours compatibles et ne sont pas toutes programmables dans un ordinateur. C'est d'ailleurs le cas dans les organisations où l'information est en tout ou en partie une ressource à caractère politique que l'on garde secrètement et jalousement afin d'en tirer des avantages pour soi-même. De plus, il y a une grande probabilité que le SIG ne propose en fait qu'une automatisation des différentes opérations existantes. Rouet (1992: 182) écrivait d'ailleurs à ce propos que l'«introduction d'applications informatiques conduit rarement à des modifications profondes, mais plutôt à un décalque des systèmes préexistants, confortant les cloisonnements traditionnels» (cf. Dupuy, 1992).

Il existe toutefois un écart apparent entre la théorie et la pratique. Malgré les nombreuses possibilités techniques offertes par les SIG, leur mise en œuvre dans les organisations débouche sur des réalisations beaucoup plus modestes. En effet, plusieurs cas de SIG développés à des fins d'aménagement n'ont pas produit les effets escomptés, quand ce ne fut pas des échecs complets (Klosterman, 1990: 178; Mullon et Boursier,

1992: 157; Nijkamp et Scholten, 1993: 95; Ottens, 1990: 15; Scholten et Stillwell, 1990: xxiii). Il existe un certain déphasage des SIG par rapport aux besoins d'information des organisations et aux capacités d'assimilation des utilisateurs. Ces derniers sont trop souvent ensevelis sous les nombreuses possibilités offertes par la technologie, en matière notamment d'analyse spatiale, de production de nouvelles connaissances et d'aide à la décision (Beaulieu et Bergeron, 1993; Obermeyer et Pinto, 1994: ix).

On remarque par contre que les SIG obtiennent de bons résultats lorsqu'il s'agit de gérer des données localisées⁹ (Campbell et Masser, 1992, 1995: 74; Obermeyer et Pinto, 1994: ix; Ottens, 1990: 17). Klosterman (1990: 180) précisait d'ailleurs que ces outils sont conçus pour les besoins de la gestion des infrastructures et des ressources, et non pour la planification¹⁰. Ainsi, leur développement a surtout permis de réduire les difficultés et les contraintes relatives à la gestion de l'information géographique, par l'automatisation totale ou partielle des processus de collecte, de traitement, d'archivage, de cartographie et de diffusion de cette information. Il semble que la gestion de l'information soit un type d'activités qui conviennent davantage à la logique de l'informatique. Mais encore-là, une telle prédisposition n'est pas une garantie de succès automatique des SIG, ces derniers devant être intégrés et adaptés aux processus de gestion de l'information de l'organisation.

Il existe donc un décalage entre les attentes des usagers, les possibilités offertes par le SIG et leurs usages réels dans l'organisation (*cf.* Lempen, 1990: 42; Mercier *et al.*, 1984: 10). Il faut surtout éviter de croire que l'utilité réelle du SIG est directement fonction de la performance technique de l'appareil, ce qui n'est manifestement pas le cas (Benveniste, 1989: 15; Campbell et Masser, 1995: 3). Ceux qui adoptent ce genre d'outil doivent établir des perspectives d'utilisation plus réalistes. Nous n'affirmons pas par là que le SIG est inutile à l'aménagiste, mais bien que son utilité est optimale pour certains types d'opérations conformes à ses véritables capacités techniques.

⁹ Nous faisons ici référence à l'organisation, à la structuration et à l'automatisation cohérente et rationnelle des méthodes de collecte, de stockage, de traitement et de diffusion des données localisées, le tout dans le but de faciliter leur manipulation et leur représentation sur des cartes thématiques.

¹⁰ Les propos de Klosterman (1990: 180) reflètent très bien cette désillusion: "*In the past, many planners and public officials believed that computer technology - in the guise of management information systems or comprehensive land use/transportation models - would provide a technology solution to complex and difficult issues of public policy, only to be disappointed. The siren songs as a quick technological fix, amplified by increasingly sophisticated and expensive technology and high-powered marketing threatens to once again raise expectations to unrealistic heights, setting the stage for disappointment, disillusionment, and rejection. This is particularly true for GIS packages (and the many claimants to this title) that are designed primarily to meet the needs of resource and facilities management, not planning.*"

Les critiques exprimées à l'égard des SIG soulignent des craintes importantes face à un développement technologique immuable qui s'impose de façon rigide à l'organisation. On redoute qu'une soumission aveugle à la technologie provoque une perte de contrôle de l'organisation sur l'information qu'elle détient, produit et utilise. Mais les organisations peuvent contrer ces effets pervers (*cf.* Strategor, 1988: 159). Pour cela, elles doivent planifier à l'avance l'utilisation du SIG afin de maîtriser pleinement leurs processus de gestion de l'information. C'est à cette fin que plusieurs méthodes d'implantation des SIG dans les organisations ont été développées, et qui visent à réduire les impacts brutaux consécutifs à une innovation technologique trop rapide (Eason, 1993: 203).

Nous constatons que le malaise entourant l'utilisation des SIG semble provenir d'une mauvaise perception des problèmes d'information auxquels font face les organisations. D'une part, le discours de la géomatique avance que les membres de l'organisation souffrent d'un manque d'information pour exercer efficacement leurs tâches; les SIG représenteraient une solution technique permettant de produire l'information manquante et ainsi corriger la situation. D'autre part, le problème des pays développés en matière d'aménagement du territoire n'est plus le manque d'information, mais la critique, le tri et la création d'indicateurs multiples (biophysiques et socio-économiques) à partir d'une information surabondante, dans le but de comprendre le fonctionnement et de faire le bilan d'espaces géographiques pour des fins de planification politique (Ackoff, 1967: B-147; Guenet, 1996; Huxhold, 1991: 14; Le Moigne, 1973: 53; Peters 1984: 58). Dans cette optique, les SIG doivent être perçus comme des outils de classement, d'archivage et de gestion de grandes quantités d'information géographique. Le rôle des SIG peut ainsi varier considérablement selon que les problèmes des organisations sont définis comme un déficit ou une surabondance d'information.

La formulation de la question spécifique de recherche

Nous venons tout juste de démontrer que, malgré un engouement marqué pour le développement et l'utilisation des SIG, leur véritable contribution à la pratique de l'aménagement est en grande partie inconnue et incertaine. D'une part, certains craignent que les SIG aient des répercussions politiques importantes sur la distribution du pouvoir en modifiant les modes de contrôle de l'information (*cf.* Aitken et Michel, 1995; Bracken et Webster, 1990: 9; Forester, 1985; Miller, 1992: 585). D'autre part, les véritables réalisations des SIG utilisés à des fins d'aménagement ont été jusqu'à maintenant bien modestes en comparaison des attentes et du discours de la géomatique (Klosterman, 1990:

178; Mullon et Boursier, 1992: 157; Nijkamp et Scholten, 1993: 95; Obermeyer et Pinto, 1994: ix; Ottens, 1990: 15; Scholten et Stillwell, 1990: xxiii). Une chose semble sûre: l'utilisation des SIG est contingentée par certaines caractéristiques générales du contexte de l'aménagement du territoire et par les conditions spécifiques de sa pratique.

Notre intérêt spécifique de recherche porte sur l'articulation d'un produit du développement technologique, le SIG, avec la pratique de l'aménagement qui elle-même évolue et se transforme face à de nouvelles exigences sociales quant à l'utilisation du territoire. Nous visons ainsi à examiner l'insertion des SIG dans les organismes publics responsables d'aménager le territoire et des effets que leur utilisation provoque sur la pratique des usagers aménagistes. Nous croyons qu'il s'agit là d'une piste de recherche prospère car, en accord avec les propos de Le Coadic (1994: 45), la fonction la plus importante d'un système d'information, qu'il soit géographique ou non, est la façon dont l'information modifie la conduite des activités de ceux qui l'utilisent. Nous présumons que les SIG entraînent des modifications à la conduite des aménagistes, mais nous ne savons si celles-ci se limitent à l'automatisation des opérations techniques de gestion des données ou si elles s'étendent jusqu'à la production de nouvelles connaissances spatiales, ce qui entraînerait une amélioration de l'aménagement du territoire. Ainsi, la question spécifique de recherche est formulée comme suit:

Quels sont les véritables effets provoqués par l'insertion et par l'utilisation des SIG en aménagement du territoire?

- *est-ce que ce sont les transformations techniques imposées aux méthodes de travail des aménagistes en ce qui concerne la structuration et l'uniformisation des modes de gestion de l'information géographique?*

ou bien

- *est-ce que ce sont des modifications à la pratique de l'aménagement elle-même, par la production de nouvelles connaissances spatiales, ce qui favorise la mise en œuvre d'approches plus complexes de la planification du territoire?*

Nous chercherons à vérifier si les SIG proposent aux praticiens de l'aménagement de nouveaux concepts d'action, ou si leur apport ne se limite pas plutôt aux opérations techniques de gestion des données à référence spatiale. Nous allons maintenant élaborer une hypothèse de recherche, préciser certains aspects méthodologiques de la stratégie de vérification et formuler les objectifs poursuivis par l'entremise de cette recherche.

L'hypothèse de recherche

Notre hypothèse de recherche découle d'une prise de position quant aux caractéristiques des besoins d'information des organisations qui adoptent les SIG. Nous reprenons ici les critiques avancées par Ackoff (1967: B147) et reformulées par Le Moigne (1973: 53) et Peters (1984: 58), à l'effet que les organisations ne souffrent pas tant d'un manque d'informations que d'une surabondance d'informations non pertinentes. Ainsi, leur véritable besoin n'est pas de produire comme telle de l'information mais de trier, de classer, de gérer et de traiter les masses de données qu'elles possèdent déjà. Ce constat place face à face deux conceptions des SIG:

- 1° le SIG est un instrument d'information permettant d'élaborer des représentations cartographiques originales du territoire, qui comblent un besoin de connaissance difficilement identifiable et quantifiable *a priori*;
- 2° le SIG est un appareil informatique qui permet de classer, d'archiver et de gérer de grandes quantités de données à référence spatiale, afin d'aider l'utilisateur à repérer, à accéder puis à éditer les seules informations qui lui sont pertinentes.

Ces dernières ne sont pas incompatibles, mais leur mise en œuvre n'est pas simultanée ni automatique. Cependant, nous croyons que la seconde conception est plus fidèle à l'utilisation des SIG par les aménagistes. Certaines recherches empiriques en confirment la justesse. Dans une étude sur l'informatisation des villes françaises, Dupuy (1992) remarque que les systèmes d'information municipaux sont principalement utilisés pour des tâches d'administration générale, comme la gestion des activités et des services, la gestion des biens et des infrastructures publics, la gestion documentaire et la gestion des plans. Cet auteur rapporte également que les systèmes d'information géographique urbaine (SIGU) sont surtout utilisés pour stocker de l'information, mais rarement pour l'échanger entre différents services et presque jamais pour la traiter afin de produire de nouvelles connaissances (Dupuy, 1992: 36). Pour leur part, Campbell et Masser (1992, 1995) ont étudié l'utilisation des SIG dans les municipalités de la Grande-Bretagne, pour y découvrir que ces outils ont eu pour principal effet d'améliorer les opérations de traitement informatique des données, n'affectant en rien les processus décisionnels des élus et des fonctionnaires municipaux.

L'hypothèse de recherche est formulée de façon à nous laisser une certaine latitude méthodologique, nécessaire pour étudier un objet de recherche très vaste comme l'utilisation des SIG en aménagement. Cette hypothèse stipule que:

L'insertion des SIG en aménagement résulte d'une évolution conceptuelle de cette pratique vers des approches plus globales et plus complexes de planification; leur utilisation provoque une automatisation des opérations techniques de gestion de l'information géographique et non des processus d'aide à la décision politique inhérente à la planification du territoire.

Ainsi, les SIG ne constitueraient pas une révolution de l'aménagement car ils ne proposent pas de nouvelles approches de planification, de programmation et de contrôle de l'utilisation du sol. Leurs véritables effets seraient beaucoup plus restreints, n'affectant directement que les processus techniques de gestion de l'information subordonnés à la pratique de la planification du territoire. En l'occurrence, les organismes qui les adoptent devraient planifier et structurer leurs propres procédures de gestion de l'information, ces dernières formant le cadre opérationnel à l'intérieur duquel le SIG sera mis en œuvre.

L'information est une ressource essentielle à la pratique de l'aménagement et il est nécessaire d'en planifier et d'en organiser l'utilisation. On devrait donc voir apparaître dans les organismes qui utilisent les SIG de véritables fonctions organisationnelles de gestion de l'information, s'apparentant aux processus de gestion des ressources humaines, financières et matérielles. Nous estimons que les praticiens de l'aménagement ajouteront à leurs tâches celles de gestionnaires d'information. Ainsi, l'impact des SIG sur l'aménagement serait d'ordre opérationnel et non d'ordre politique, en touchant les modalités de cette pratique et non à la nature même de la planification.

Le choix de l'objet d'étude: le SYGIF

L'examen de l'utilisation des SIG pour en déterminer les effets ne peut être réalisé qu'à l'aide d'une étude de cas, où un tel outil a été adopté par un organisme responsable d'aménager un territoire et est effectivement utilisé par des aménagistes. La technologie demeure justement sans effet tant qu'elle n'a pas été insérée dans un contexte d'activités particulier ni n'a été utilisée pour des fins spécifiques (*cf.* Lempen, 1990: 17). Une telle mise en contexte aura l'avantage de donner un sens au SIG et à son utilisation.

Notre première démarche méthodologique fut de sélectionner un cas d'étude pertinent en regard de notre problématique et de notre hypothèse. Nous avons donc retenu le cas du *Système de gestion des informations forestières* (SYGIF), développé dans le cadre du *Programme de développement forestier de l'Est du Québec* (communément appelé le *Plan de l'Est*) (Forêts Canada, 1991; SCF, 1994). Ce vaste programme

d'aménagement de la forêt privée est sous la responsabilité du *Service canadien des forêts*. Il a pour objectif d'accorder une assistance technique et financière aux propriétaires qui veulent aménager leur lot boisé. Bien que des montants d'argent soient versés pour la réalisation de certains types de travaux sylvicoles, c'est l'assistance technique qui constitue l'élément clé du programme: on cherche à fournir à ces propriétaires la formation et l'information utiles à l'aménagement de leur forêt afin de les rendre plus autonomes face à ce genre de pratique.

C'est dans ce contexte favorable au transfert et à la vulgarisation de la connaissance forestière que le SYGIF a été développé. Il est utilisé exclusivement par des conseillers forestiers qui ont pour tâche de procurer une assistance technique aux propriétaires. À cette fin, cet outil est supposé contribuer aux opérations suivantes: la gestion des données utiles à la connaissance de la forêt privée, la production de cartes forestières diversifiées, l'aide à la décision par la voie de scénarios et de simulations et enfin la production d'un plan de gestion pour guider les interventions forestières de chaque propriétaire (Forêts Canada, 1991: 3).

Notre étude de cas visera à déterminer les véritables effets du SYGIF sur les organismes chargés de livrer le *Plan de l'Est* auprès des propriétaires forestiers et sur la pratique professionnelle des conseillers forestiers. Nous chercherons aussi à savoir si l'utilisation d'un outil d'information comme le SYGIF a des répercussions qualitatives sur les interventions réalisées en forêt.

Les objectifs de la recherche

Cette thèse traitera principalement de l'articulation d'un SIG avec la pratique de l'aménagement. Pour ce faire, nous devons dans un premier temps contourner une difficulté méthodologique, soit l'inexistence d'une théorie toute faite traitant de l'utilisation des SIG et des effets qui en découlent. Cette lacune théorique nous oblige à construire un cadre opératoire qui permet l'étude de l'utilisation des SIG dans le contexte de l'aménagement du territoire. Puis, nous formulerons une stratégie de vérification empirique qui s'articule avec le cadre opératoire. Enfin, nous présenterons l'étude de cas du SYGIF.

Afin d'obtenir les résultats escomptés, notre démarche de recherche est échafaudée selon des objectifs théoriques, méthodologiques et pratiques, qui s'énoncent comme suit:

Objectifs théoriques

1. préciser les concepts généraux d'«information» et de «système d'information», afin d'en dissiper les ambiguïtés véhiculées par leur sens commun;
2. définir le concept spécifique de SIG afin d'en identifier, au-delà de ses aspects purement techniques, les véritables fonctions et finalités;

Objectifs méthodologiques

3. élaborer un cadre d'analyse propice à l'étude des SIG et de leurs effets dans le contexte de la pratique de l'aménagement du territoire;
4. formuler une méthode d'investigation qui permette, d'une part, de tenir compte de chaque élément du cadre opératoire et, d'autre part, d'analyser les données recueillies de façon à mettre en lumière les répercussions non techniques des SIG;

Objectifs pratiques

5. évaluer les effets qui découlent de l'insertion et de l'utilisation du SYGIF sur la pratique des conseillers forestiers qui en sont les principaux usagers, et ultimement sur la conduite en forêt des propriétaires de lots boisés qui sont les premiers bénéficiaires des produits d'information confectionnés à l'aide du système.

L'atteinte de ces objectifs repose sur un important travail préalable d'ordre théorique et conceptuel, afin d'élaborer un cadre opératoire qui permettra d'étudier le cas du SYGIF utilisé aux fins de l'aménagement de la forêt privée de l'Est du Québec.

Cette thèse sera divisée en deux grandes parties: la première est dédiée à la définition des concepts théoriques, en vue de l'élaboration du cadre opératoire et de la méthode d'investigation; la deuxième porte strictement sur l'étude du cas du SYGIF, où seront présentés les données d'enquête, les résultats d'analyse et leur synthèse.

PREMIÈRE PARTIE

LES CONCEPTS THÉORIQUES, LE CADRE OPÉRATOIRE ET LA MÉTHODE

Cette première partie est consacrée à la définition des concepts théoriques qui seront utilisés pour élaborer un cadre opératoire de recherche. Ce travail préalable est nécessaire car il n'existe pas à l'heure actuelle de cadre théorique complet et éprouvé permettant d'étudier directement l'utilisation des SIG et les effets qu'ils provoquent sur la pratique de l'aménagement du territoire. Il nous permettra aussi de prendre un peu de recul par rapport aux cadres théoriques dominants de la géomatique et des SIG. Il est cependant nécessaire d'identifier la direction conceptuelle d'un tel recul, pour qu'il enrichisse valablement les assises théoriques de cette thèse. Ainsi, nous entamerons notre réflexion à partir des concepts d'information et de système d'information, avant de nous intéresser spécifiquement aux SIG et à l'utilisation de l'information dans le cadre de la pratique de l'aménagement du territoire.

Cette première partie est composée de quatre chapitres. Dans le premier chapitre, nous examinerons les fondements théoriques de la thèse en précisant les concepts généraux d'information et de système d'information, qui sont utilisés plus souvent qu'autrement sans discernement pour désigner à peu près tout ce qui touche de près ou de loin à l'informatique, à la communication, aux nouvelles d'actualité et à la connaissance humaine. Nous définirons, dans un second chapitre, le concept spécifique de système d'information géographique, dans le but d'identifier ses fonctionnalités techniques, mais aussi les dimensions non techniques qui favoriseront son articulation avec la pratique de l'aménagement. Puis nous présenterons, au troisième chapitre, certaines approches favorisant la conceptualisation de l'utilisation de l'information en aménagement. Enfin, dans le quatrième et dernier chapitre de cette première partie, nous élaborerons, à partir de cette base conceptuelle, un cadre opératoire spécifique à l'étude des SIG lorsque ces derniers sont utilisés dans le contexte de l'aménagement. Finalement, nous formulerons la méthode de recherche qui sera utilisée pour conduire l'étude de cas du SYGIF dans la deuxième partie de cette thèse. Cette méthode devra s'agencer avec le cadre opératoire et favoriser la vérification de l'hypothèse.

Chapitre 1

Les concepts généraux d'information et de système d'information

«Savoir ce que tout le monde sait, c'est ne rien savoir»
Remy de GOURMONT, *Promenades philosophiques*

En cette époque où les bases de la «société de l'information» sont mises en place (Cawkell, 1987; Toffler, 1990), la définition du concept d'information lui-même pose des difficultés et des ambiguïtés conceptuelles (Baltz, 1996; Buckland, 1991). Wellar (1995: 99) prétend que le concept d'information a été abâtardi, de telle sorte que l'on ne sait plus trop à quoi il fait référence exactement. Un emploi trop généralisé du terme a eu pour effet d'en diluer la signification, opinion confirmée par Breton et Proulx (1991: 244) qui remarquent que l'information est devenue une «notion polysémique [qui] s'étend de façon tentaculaire dans des domaines aussi divers que ceux des médias, de l'informatique et des télécommunications». Malgré ces quelques difficultés, l'information demeure un concept scientifique fertile, dont l'emploi doit cependant être encadré, précisé et nuancé.

Dans ce premier chapitre, nous tenterons de détailler les principaux aspects théoriques du concept d'information, que le développement technologique occulte trop souvent en le réduisant à sa seule dimension technique. Nous chercherons à déterminer jusqu'où l'information peut être programmée et automatisée à l'aide de systèmes informatiques, et à partir d'où elle dépasse la technique. Ce travail nous permettra de définir par la suite le concept général de système d'information, dans le but d'en préciser l'origine mais aussi les différentes composantes. Ces développements théoriques préliminaires seront fort utiles ultérieurement pour définir le concept spécifique de SIG et pour préciser leurs effets sur la pratique de l'aménagement. Dans les prochaines pages, nous traiterons des bases théoriques du concept d'information en science, qui en proposent une vision quantitative, puis du processus d'information qui met en relief la production et la communication de la signification, c'est-à-dire une vision qualitative qui excède la machine. Enfin, nous présenterons le concept général de système d'information en trois volets, pour bien identifier ses éléments et aussi ses finalités variées.

1.1 Les bases théoriques du concept d'information en science

La formulation d'un concept scientifique d'information est un phénomène récent. Avant le présent siècle, l'information était une notion purement métaphysique, relevant de l'esprit et du mysticisme, ce qui lui conférait un caractère d'instabilité et de futilité contraire au canon de la science (*cf.* Morin, 1977). Puis, dans la première moitié du XX^e siècle, le développement des techniques de télécommunication et des machines autorégulées posaient des problèmes théoriques majeurs, qui n'allaient être résolus qu'avec l'élaboration théorique de l'information. Enfin, celle-ci allait devenir plus tard un concept clé de la théorie des systèmes et une composante importante du courant systémique. Dans cette section, nous allons examiner ces premières bases scientifiques de l'information, soit la théorie de l'information, la cybernétique et la théorie des systèmes.

1.1.1 La mesure de la quantité d'information: la théorie de Shannon

Dans les années '30 et '40, le défi sous-jacent au développement des techniques de télécommunication était de trouver le moyen de transmettre des messages (télégraphiques, téléphoniques) de la façon la plus économique possible tout en assurant la fiabilité de la communication. Ainsi, il devenait essentiel de définir ce qu'est le message. C'est pour résoudre ce problème très pratique que Claude Shannon s'intéressa à identifier et à contrôler les éléments physiques de la communication, ce qui allait déboucher sur la formulation d'une première théorie de l'information¹¹. Celle-ci marquait véritablement l'entrée du concept d'information dans le domaine scientifique (Escarpit, 1976: 40)¹².

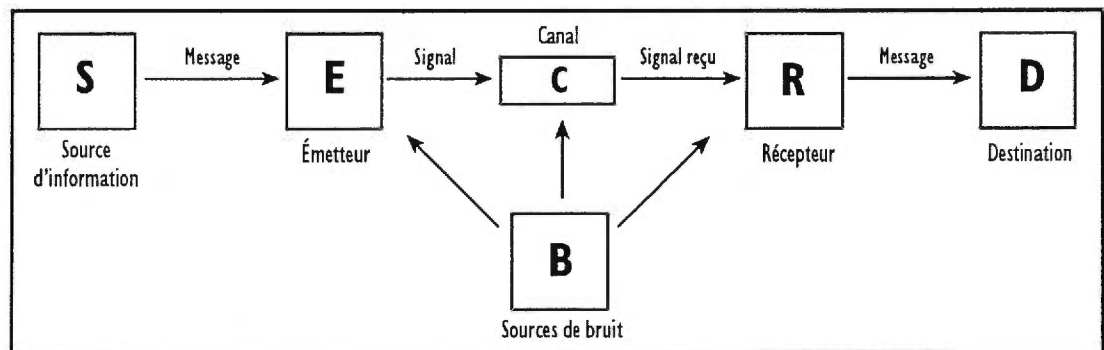
La pièce centrale de la théorie de l'information est sans conteste le modèle théorique de communication entre un émetteur et un récepteur, tel qu'illustré à la figure 3. Ce modèle illustre le processus technique de transmission des signaux composant un message, d'un point E (émetteur) à un point R (récepteur). La source d'information [S] (le

¹¹ Cette théorie, publiée originalement en anglais en 1949 par Claude Shannon et Warren Weaver, et finalement traduite en français en 1975 (édition à laquelle nous ferons référence dans cette thèse), s'inscrit comme le prolongement des travaux de doctorat de Shannon, où était défini pour la première fois le nombre binaire «bit» (Binary digiT, 0-1), dont l'utilisation prendra par la suite une expansion phénoménale avec le développement de l'informatique (*cf.* Birrien, 1990: 38).

¹² La notion d'information était néanmoins déjà apparue dans les travaux de Nyquist (1924, 1928), un ingénieur d'ATT, portant sur la vitesse de transmission des messages télégraphiques, et de Hartley (1928), un théoricien des télécommunications, qui pour la première fois introduisait une mesure de la quantité d'information ($H = n \log s$) (*cf.* Escarpit, 1976: 21-22).

destinateur) élabore un message, qui est codé et transmis par l'émetteur [E], via un canal¹³ de transmission [C], vers le récepteur [R] qui le décode et le re-transforme en message pour le destinataire [D]. Ce processus de communication peut être affecté par du bruit [B], qui se résume à toute forme de perturbation qui altère et brouille le contenu du message. Le bruit a pour effet de diminuer la fidélité de la transmission et la fiabilité du canal, et de réduire la quantité d'information contenue dans le message.

Figure 3: Le modèle de communication de Shannon



Tirée de: Shannon (1975: 69)

Il est essentiel de remarquer que ce modèle ne tient aucunement compte du sens et de la signification de l'information contenue dans le message¹⁴. Weaver (1975: 37) rappelle que l'information n'a pas ici son sens usuel et doit dès lors être utilisée avec prudence:

«Le mot information, dans cette théorie, est utilisé dans un sens spécial, à ne pas confondre avec son usage courant. En particulier, *information* ne doit pas être confondu avec signification. En fait, deux messages, l'un qui est chargé de sens et l'autre qui ne signifie rien, peuvent être équivalents, du présent point de vue, en ce qui concerne l'information.»

La théorie de Shannon définit le concept d'information de façon très particulière: cette définition fait référence à l'improbabilité d'apparition de la structure physique d'un

¹³ Le canal est le support physique par lequel le message est transmis. Ce sera aussi bien un livre, une ligne téléphonique, les ondes hertziennes, un ordinateur, une disquette, etc.

¹⁴ On présume que l'émetteur et le récepteur partage un langage commun, ce qui leur permet de comprendre de part et d'autre le contenu de la communication. Sinon, comme le souligne Morin (1977: 347), le message transmis ne sera que du bruit pour le récepteur.

message, qui est exprimée sous forme d'une quantité mathématique¹⁵. Ceci signifie qu'un message dont la structure est hautement improbable contient beaucoup d'information, tandis qu'un message dont la composition est connue d'avance, donc probable, ne contient aucune information. Dans ce cadre théorique particulier, c'est la nouveauté de la forme physique du message qui est informative. Ainsi, cette théorie est en fait une théorie de la «forme physique de l'information» et non une théorie de son «contenu significatif».

Par exemple, les deux messages «*Je rédige une thèse de doctorat*» et «*Zsw eafge rfwe f kop drgew qkoak*» contiennent la même quantité d'information¹⁶, car leur forme est également improbable. Nous percevons bien une différence au plan de la signification de leur contenu, mais celle-ci échappe à la théorie: le premier message exprime l'occupation actuelle de l'auteur, tandis que le second est le résultat d'un pianotage endiablé sur le clavier de l'ordinateur. Un autre exemple nous permet d'introduire la notion de redondance. Prenons le mot *kangourou*. D'après la théorie, seules les quatre premières lettres (*kang*) sont informatives, puisque dans la langue française, il n'y a pas d'autres mots qui débutent par celles-ci. La transmission des cinq dernières lettres (*ourou*) devient dès lors inutile et superflue parce qu'elles n'ajoutent rien d'informatif quant à la forme du message. Dès que les lettres *kang* ont été transmises et reçues, il n'y a plus d'improbabilité quant à l'identité des cinq lettres suivantes. Ces dernières sont alors considérées comme redondantes, mais elles permettent de lutter contre la dégradation du message par le bruit. Ainsi, l'élimination complète et totale de la redondance permet de rendre plus économique la transmission du message, mais en même temps cette opération affaiblit sa structure face au bruit¹⁷.

¹⁵ La formule établie par Shannon (1975: 88) pour calculer la quantité d'information d'un message est la suivante: $H = -K \sum_{i=1}^n p_i \log p_i$ (où K est une constante positive due simplement au choix d'une unité de mesure et H est exprimé en nombre de bit). Puisque la quantité d'information contenue dans un message peut être mesurée, la capacité d'un canal à transmettre les messages peut l'être aussi, en terme de bit par seconde (ou baud).

¹⁶ Puisque chacun de ces messages est composé du même nombre de caractères, dont la probabilité d'apparition est de $1/26$. Leur quantité d'information est égale à $H = 1,69K$ bit.

¹⁷ Il existe donc un risque lorsque l'on cherche à éliminer à tout prix la redondance pour des raisons d'économie de transmission. Morin (1977: 302) écrivait justement à ce propos que «L'élimination de la redondance permet donc d'économiser le coût, l'espace et le temps dans la transmission d'un message. Mais inversement l'élimination de la redondance rend très fragile le message, réduit à son squelette informationnel, dans ce voyage à travers le "bruit" qu'est la communication.» Un des objectifs de Shannon était d'optimiser l'utilisation de la redondance pour combattre le bruit, tout en faisant preuve d'économie dans la transmission.

Enfin, l'apport scientifique de la théorie de l'information de Shannon a largement excédé le domaine des télécommunications. Malgré une définition restrictive, l'information s'est révélée comme étant le point de départ de développements conceptuels ultérieurs. Entre autres, on s'est aperçu de l'existence d'une égalité mathématique inverse entre le concept d'entropie de la thermodynamique et celui d'information de Shannon (Escarpit, 1976: 23). Ainsi, l'entropie étant une mesure du désordre, l'information devenait une mesure de l'ordre. Puisque le désordre est l'état le plus probable d'un système ou d'une structure (Bertalanffy, 1980: 37), on associait alors l'information à la mesure inverse de l'ordre improbable, ce qui est logiquement conforme à la définition qu'en donnait Shannon. C'est pourquoi certains qualifient l'information d'entropie négative ou de néguentropie (*cf.* Morin, 1977: 291).

Plusieurs chercheurs ont aussi tenté d'utiliser la théorie de l'information pour étudier et modéliser divers phénomènes structurés par des processus de communication et de transmission d'information. Ce fut le cas notamment en psychologie (Gilbert, 1966; Moles, 1972; Rapoport, 1956) et en géographie pour calculer la quantité d'information transmise par une carte (Kolacny, 1977; Neumann, 1994; Sukhov, 1970; Webber, 1979). Il existait alors un fort enthousiasme face au caractère heuristique et aux possibilités conceptuelles offertes par cette théorie. Toutefois, sa généralisation s'est rapidement butée à des limites théoriques évidentes, particulièrement en psychologie (Bertalanffy, 1980: 22; Rapoport, 1956; Trucco, 1956: 316). On constatait surtout une grande difficulté à transposer le concept d'information de Shannon dans les sciences sociales et humaines où le sens et la signification de l'information sont des caractéristiques incontournables (Atlan, 1979: 65; Moles, 1972: 89). C'est ce qui faisait dire à Le Moigne (1973: 11) que «là où nous cherchions une *théorie de la signification* de l'information se développait une *théorie de la communication* de l'information».

Un constat similaire fut posé dans le domaine de la communication humaine, où Winkin (1981: 22) rappelait que cette théorie a été développée «par et pour des ingénieurs et qu'il faut la leur laisser». De même, l'étude de la communication ne peut être réduite à un modèle linéaire de transmission des signaux d'un message, duquel on ignore le sens et la signification (*cf.* Lazar, 1992: 102). La communication humaine est beaucoup plus complexe et ne peut être examinée séparément du contexte social dans lequel elle se produit (Lempen, 1990: 49). Enfin, Escarpit (1976: 39) affirmait que ce type de schéma mécaniste de la communication ne propose qu'une théorie partielle de l'information.

Malgré ces restrictions conceptuelles, la théorie de Shannon est d'un précieux apport pour établir les bases théoriques de l'information et préciser certaines de ses dimensions, dont son caractère informatif qui sera appliqué plus tard à son contenu significatif, et non plus seulement à sa forme.

1.1.2 L'autorégulation par l'information: la cybernétique de Wiener

À la même époque que la publication de la théorie de l'information, Norbert Wiener formulait les fondements de la cybernétique¹⁸, théorie qui traite de la capacité des systèmes mécaniques et vivants à maintenir automatiquement leur fonctionnement dans le temps, et de l'adapter aux conditions changeantes de leur environnement (Wiener, 1948; cf. De Rosnay, 1975: 93). Le développement de la cybernétique était une réponse apportée à des problèmes pratiques bien précis, soit l'automatisation des mécanismes de défense antiaérienne lors de la Deuxième guerre mondiale.

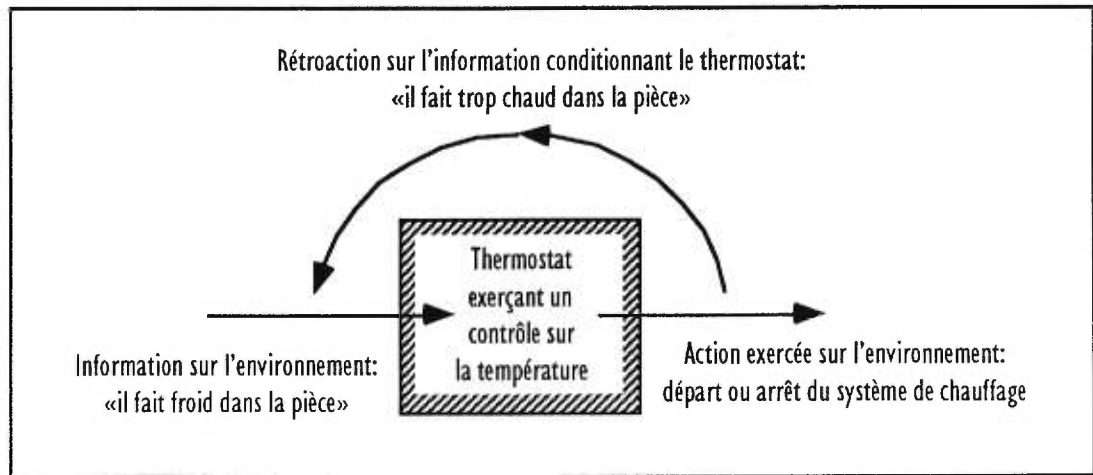
La cybernétique est fondée sur l'idée que l'information permet de contrôler le fonctionnement des machines et des organismes vivants dans leur environnement. Ce contrôle s'exerce par l'entremise de la rétroaction¹⁹, qui constitue un processus circulaire (une boucle) où l'information qu'un système reçoit de son environnement conditionne l'exécution d'une action précise, ce qui modifie l'environnement et change l'information actionnant le système. L'exemple classique d'une boucle de rétroaction est représenté par le fonctionnement d'un thermostat, tel qu'illustré à la figure 4: l'information «il fait trop froid dans la pièce» active le thermostat qui envoie l'ordre au système de chauffage de produire de la chaleur, ce qui a pour effet de hausser la température et, au bout d'un certain temps, de donner au thermostat l'information «il fait trop chaud dans la pièce», ce qui entraîne l'arrêt du système de chauffage. Une telle rétroaction est qualifiée de

¹⁸ La cybernétique fait référence à l'art de la gouverne et de la commande. Le terme est d'origine grecque, comme le mentionne Escarpit (1976: 68): «Platon emploie le mot de *kubernêtikê* pour désigner l'art du pilotage, puis par extension l'art du gouvernement». La théorie de la cybernétique s'adresse au développement de «l'ensemble des technologies de l'automation, des systèmes de communication et des méthodes de traitement de l'information» (Escarpit, 1976: 69).

¹⁹ La rétroaction est couramment désignée par son équivalent anglais de *feedback*. Sur ses origines, Escarpit (1976: 47) écrivait que: «Le terme *feedback* a été introduit en 1914 par E.H. Armstrong pour désigner un circuit de régénération du signal dans un poste de radio. [...] [Ce terme] désigne tout retour d'énergie modulée (ie de signal) d'un point aval quelconque vers un point amont quelconque du canal, aussi bien que tout retour d'information du destinataire vers la source. [...] Le *feedback* est la pièce maîtresse de l'automation.»

négative²⁰ car elle a pour effet de contrôler le système de chauffage de façon à ce que la température de la pièce demeure constante, autour d'une valeur d'équilibre.

Figure 4: Un processus de rétroaction : l'exemple du thermostat



© Roy (1998)

Il faut néanmoins préciser que l'idée de contrôle ou de gouverner par l'information est limitée et restrictive. L'information n'enclenche l'exécution d'une action que si certaines conditions préétablies sont rencontrées. Ce type d'action n'est pas une réponse originale à une situation nouvelle, mais plutôt l'accomplissement d'une commande prédéterminée. Le concept d'information est assimilé ici à la notion de programme, qui est similaire au programme informatique qui commande le fonctionnement des ordinateurs²¹. Le programme est la pré-inscription d'un ensemble d'instructions ou d'opérations à réaliser selon des conditions et une séquence précises, que l'on retrouve aussi bien dans

²⁰ La rétroaction sera qualifiée de positive dans le cas où un système ne se maintient pas autour d'un état d'équilibre. L'information réintroduite dans le système aura alors pour effet de l'éloigner de cet état. Un cas de rétroaction positive est illustré par un retour de son, lorsqu'un micro est placé trop près des haut-parleurs qui retransmettent les sons captés par celui-ci; le son émis devient rapidement insupportable dû à son amplification répétitive.

²¹ Morin (1977: 305) soulignait le caractère contraignant et dominateur de cette idée d'information-programme: «L'information, traitée dans des ordinateurs, devient contraignante et se transforme en programme. [...] Désormais l'information n'est plus seulement une entité dont on organise le commerce entre les partenaires. Elle devient organisatrice et ordonnatrice. Le message-programme a force d'obligation. [...] Dès lors l'information-programme asservit, contrôle, répartit, stocke, déclenche l'énergie. [...] C'est cette information-là qui va prendre son envol, pour conquérir le monde.»

une cellule humaine²² que dans un ordinateur. L'information constitue l'unité opératoire du programme, en déclenchant l'exécution d'actions prédéterminées.

Le concept d'information permet ainsi d'illustrer l'automatisation de certaines actions réalisées par des êtres vivants ou des machines. Toutefois, l'idée du contrôle et de la gouverne de l'action par l'information n'a pas, dans le cadre de la cybernétique, le caractère autonome, imaginatif et récursif propre à la conduite des êtres humains, des organisations et des sociétés civiles. Durand (1983: 41) évoquait justement ce risque d'abrutir l'homme en l'assimilant à une machine automatisée de traitement d'information:

«une machine, quelque évoluée qu'elle soit, ne fait que traiter de l'information qui lui a été fournie, tandis que l'homme peut seul créer réellement une telle information. Si donc une assimilation homme-machine est possible, ce ne peut être qu'à un certain niveau de l'activité humaine, celle que l'on qualifie généralement de machinale.»

Nous retenons que la cybernétique définit l'information comme l'unité opératoire permettant de contrôler automatiquement le fonctionnement de processus techniques ou vivants. L'information n'y est pas une source d'innovation ni d'évolution puisqu'elle ne s'exerce pas librement, étant sujette à un programme où chaque action est prédéterminée.

1.1.3 L'information comme source d'organisation: la théorie des systèmes

Développée au milieu du siècle afin de combler des lacunes de plus en plus contraignantes des cadres théoriques de l'époque, la théorie des systèmes confère à l'information une nouvelle dimension conceptuelle: celle d'organisation (Bertalanffy, 1980: 20; Le Moigne, 1977, 1994; Morin, 1977: 291). Cette dernière est utile pour rendre compte des processus autonomes qui permettent à un système de maintenir sa structure et d'adapter son comportement aux conditions changeantes de son environnement²³. Antérieurement restreinte à la fonction régulatrice, l'information devient un agent actif de l'évolution de la structure d'un système dans le temps et dans l'espace. L'information

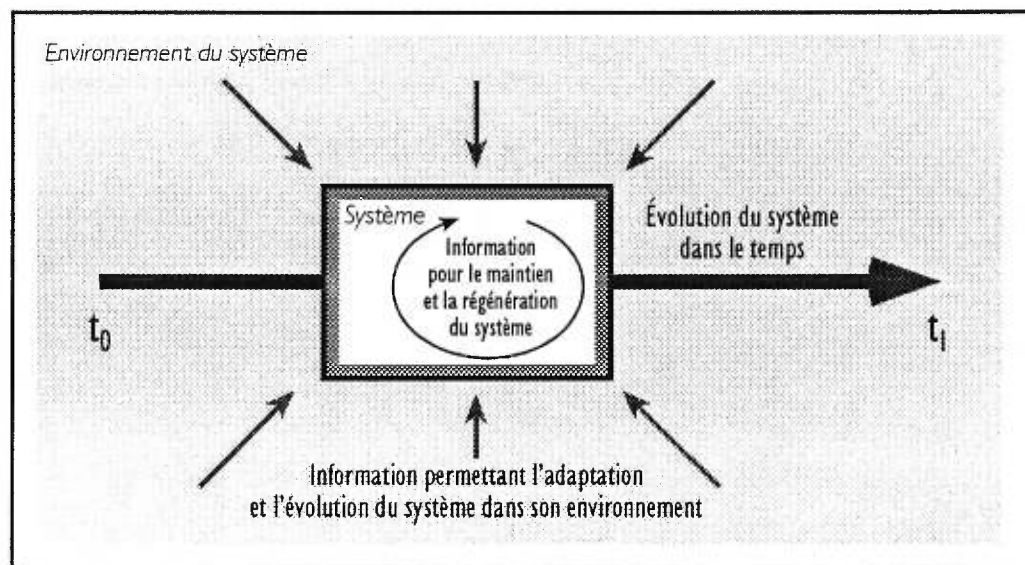
²² Le programme de fonctionnement et de reproduction de chaque organisme vivant est composé par l'ADN (acide désoxyribonucléique), qui en constitue le code génétique et qui est inscrit dans chacune de ses cellules (De Rosnay, 1975: 79).

²³ C'est l'autonomie de ces processus qui distingue la théorie des systèmes de la cybernétique, où de tels processus sont assujettis à un être extérieur (à celui qui conçoit le programme de fonctionnement). Par ailleurs, nous pouvons remarquer ici que l'une des particularités de la théorie des systèmes est qu'elle intègre les dimensions théoriques de l'information issues de la théorie de l'information et de la cybernétique, pour les développer et les préciser davantage.

subit ainsi un élargissement conceptuel important. Elle témoigne de l'organisation d'un système, par le maintien de sa structure face aux perturbations internes de ses parties et de l'adaptation de son fonctionnement dans un environnement changeant.

Nous identifions deux types d'information sous-jacents à la théorie des systèmes: (1) l'information qui contrôle le maintien et la régénération de la structure interne du système (son code génétique) et (2) l'information descriptive de l'environnement dans lequel le système fonctionne, évolue et a des activités (la fonction). Ces derniers nous permettent de décrire la notion d'organisation en deux mots: maintien et évolution. La figure 5 représente les rapports de ces deux types d'information sur le maintien de la structure et l'évolution de la fonction d'un système.

Figure 5: L'information sous-jacente à l'organisation d'un système



© Roy (1998)

Cette notion d'organisation est conceptuellement précieuse puisqu'elle permet de placer l'information au cœur des rapports établis par un individu, une organisation ou un système avec leur environnement. L'information favorise la formation de représentations variées de l'environnement, en vertu desquelles l'acteur adapte la conduite de son action. En tenant compte du caractère autonome du processus d'adaptation à l'environnement, le concept d'information est à la base même de la prise de décision, non pas dans le sens technique d'un choix prédéterminé, mais dans celui d'une sélection entre différentes

possibilités d'actions (*cf.* Bertalanffy, 1980: 40; Durand, 1983: 30)²⁴. La décision ne cherche pas à maintenir l'état du système autour d'une valeur d'équilibre, comme dans le cas de la rétroaction du thermostat; au contraire, la décision vise à faire évoluer le système en fonction des conditions changeantes de son environnement (*cf.* Durand, 1983: 18-22).

De plus, le concept d'information a aussi été utilisé pour mesurer la complexité d'un système (Atlan, 1979: 74; Moles, 1972: 299). Cette idée signifie que plus un système gagne en organisation²⁵, plus il se complexifie et plus il a besoin d'information pour se maintenir et évoluer dans son environnement (*cf.* Morin, 1977). La régénération de la structure d'un système complexe et l'ajustement de son comportement doivent se faire plus fréquemment, si l'on compare avec un système élémentaire. De même, la description des systèmes complexes nécessite des quantités gigantesques d'information, autant pour expliquer leur structure que pour comprendre la conduite et l'évolution de leurs activités²⁶. L'information devient alors un indicateur de la complexité des systèmes.

* *

Ces premières bases théoriques de l'information laissent poindre une préoccupation majeure: celle d'en faire une réalité physique tangible qui peut être observée, contrôlée et organisée aux fins de supporter le développement des techniques de télécommunications et des machines autorégulées. Puis le concept a été refaçonné, tout en conservant sa dimension tangible, afin de décrire certains processus spécifiques aux êtres vivants, comme le maintien de leur structure et l'adaptation de leur conduite dans un environnement en continu changement. L'information a surtout été utilisée pour solutionner des problèmes techniques relatifs à la conception de nouveaux canaux de transmission des signaux électriques et à la description de processus de communication.

²⁴ Plus spécifiquement à ce sujet, Durand (1983: 30) écrivait que la théorie des systèmes a favorisé l'évolution de la notion d'information, d'un état passif de représentation à celui plus actif de décision. Cependant, cet auteur rappelle que «la théorie de ce concept [d'information-décision] reste à faire, malgré les intéressants apports qu'à déjà fournis la science de l'information».

²⁵ L'organisation augmente graduellement lorsque l'on passe des systèmes physiques les plus élémentaires (dont le but est de s'autoréguler), aux systèmes biologiques (dont la finalité est la transmission et le maintien de la vie) puis aux systèmes anthropo-sociaux (dont l'objectif est d'assurer l'auto-organisation de la société et l'évolution des activités humaines). On dit alors qu'un système se complexifie en regard de ces différents niveaux d'organisation.

²⁶ Par exemple, les courants océaniques et les phénomènes météorologiques sont considérés comme des systèmes complexes car on ne peut pas prédire leurs comportements avec exactitude ni longtemps à l'avance. L'information les décrivant n'est donc valide que pour un très court laps de temps. À ce sujet, Reeves (1990: 95) emploie l'expression d'horizon prédictif, qui dans le cas des informations descriptives des systèmes complexes est très court.

Mais en regard de ces développements théoriques, l'information demeure un concept amputé d'une bonne partie de sa richesse heuristique, puisque les trois cadres théoriques examinés ne favorisent pas la prise en compte de la signification de son contenu, ni de son influence sur la conduite des individus (voir le tableau I qui résume les principales dimensions théoriques de l'information recensées jusqu'ici). Il devient donc essentiel d'intégrer ces notions de signification et d'influence au concept d'information, toutes deux identifiées par Weaver (1975: 32) en introduction à la théorie de Shannon comme faisant partie du problème de la communication et de l'information²⁷.

Tableau I: Les particularités du concept d'information, selon trois cadres théoriques

Cadre théorique	Définition	Application
<i>Théorie de l'information</i>	Quantité mathématique exprimant l'improbabilité de la forme du message	Transmission de signaux par la voie de moyens techniques
<i>Cybernétique</i>	Unité opératoire qui alimente une boucle de rétroaction	Contrôle de machines autorégulées
<i>Théorie des systèmes</i>	Élément qui témoigne de l'organisation plus ou moins complexe d'un système	Description des processus passifs de maintien et de régénération des structures vivantes et d'ajustement de la conduite des individus

© Roy (1998)

1.2 L'information comme processus générateur de la connaissance

L'information, terme qui fait référence à la réduction de l'ignorance et de l'incertitude, est elle-même une source d'ambiguïté (Baltz, 1996; Braman, 1989; Buckland, 1991: 3). Sa définition exacte et rigoureuse pose de nombreuses difficultés: un tel travail est d'une ampleur considérable si l'on considère que l'information est devenue un «phénomène de société» qui touche différentes facettes de la réalité des individus. Il est donc quasi impossible d'en donner une définition complète et exhaustive. Ainsi, afin de

²⁷ Weaver (1975: 32) mentionnait que le développement technique ne constitue que le premier d'une série de trois grands problèmes relatifs à la communication de l'information. Ces problèmes sont successivement: 1° le problème technique: avec quelle exactitude l'information peut-elle être transmise? 2° le problème sémantique: avec quelle précision l'information transmise véhicule-elle la signification désirée? et 3° le problème de l'efficacité: avec quelle efficacité la signification reçue influence-t-elle la conduite dans le sens désiré?

préciser les aspects relatifs à la signification de l'information et à l'influence qu'elle exerce sur la conduite des individus, nous avons fureté dans les «sciences de l'information», dont l'objet d'étude est formé des propriétés générales de l'information (sa nature, sa genèse et ses effets), ainsi que des processus et des systèmes qui en permettent la construction, la communication et l'usage (Le Coadic, 1994: 31)²⁸. Nous nous sommes surtout inspirés de Buckland (1991: 3), qui décrivait différentes utilisations du terme d'information, et aussi, dans une moindre mesure, de Terrou (1992: 7) et de Morin (1977: 336) qui en identifiaient les composantes majeures²⁹. Nous y avons constaté que l'information désigne à la fois des processus de production et de communication de la connaissance, ainsi que les formes concrètes dans lesquelles celle-ci est consignée et conservée.

Cette section est divisée en trois parties, qui traitent successivement de la genèse du contenu de l'information, de sa communication et enfin de sa transcription dans des formes concrètes et tangibles favorisant autant sa conservation que sa diffusion. Ces conceptions ne sont pas nécessairement indépendantes et exclusives les unes des autres ni théoriquement contradictoires; en fait, elles se recoupent en plusieurs occasions. Nous visons ainsi à mettre en lumière la richesse conceptuelle de l'information et ce, dans le but de démontrer ultérieurement que les systèmes d'information techniques ne tiennent compte que d'une partie seulement de toute l'information utilisée par des individus.

1.2.1 La genèse de la signification de l'information

Une élaboration conceptuelle plus approfondie de l'information permet d'y intégrer le processus de genèse de la signification de son contenu, c'est-à-dire le fait de «devenir informé» (Buckland, 1991: 107; Terrou, 1992: 3). Les racines étymologiques du

²⁸ À propos des origines, de l'objet, des problématiques et des méthodes de la science de l'information, voir Le Coadic (1994); sur les origines, il écrivait en page 4: «D'origine anglo-saxonne, la science de l'information est issue de la science des bibliothèques et a donc pris comme objet d'étude l'information délivrée par ces organismes, qu'ils soient bibliothèques publiques, bibliothèques universitaires, bibliothèques spécialisées ou centres de documentation.»; mais cet objet d'étude s'est étendu et a évolué en parallèle des importants développements de l'«industrie de l'information», comme en témoigne ce qu'il écrit en page 25: «Ces mutations ont entraîné corrélativement une mutation épistémologique. Ce qui nous amène à constater qu'aujourd'hui, l'objet de la science de l'information n'est plus celui de la bibliothéconomie et des vénérables disciplines consœurs. Cet objet n'est plus la bibliothèque et le livre, le centre de documentation et le document, le musée et l'objet, mais l'information.»

²⁹ Buckland (1991) écrivait que le terme d'information est usuellement utilisé pour désigner trois types de conception: “1. *Information-as-process*; 2. *Information-as-knowledge*; 3. *Information-as-thing*”. Il joint la notion communication avec la conception d'information-processus. Aux fins de cette thèse, nous considérons l'information-processus et la communication séparément afin de bien distinguer deux opérations distinctes et complémentaires du phénomène d'«information», que Terrou (1992: 7) nommait la production et la communication et que Morin (1977: 336) appelait plutôt la générativité et la circulation.

terme précisent justement que l'information désigne la mise en forme de données et de renseignements en vue d'une mise au courant, d'un gain de connaissance sur un phénomène de la réalité (Terrou, 1992: 3). L'information désigne donc un processus cognitif³⁰ propre à chaque individu, qui lui permet de donner un sens et une signification à la réalité, dans le but d'y discerner des points de repère qui baliseront son comportement et ses actions (Boland, 1987: 363; Delpech, 1973: 44; Gumuchian, 1991: 22; Laurini et Thompson, 1992: 4; Nijkamp, 1984: 4; Obermeyer et Pinto, 1994: 36). L'individu procède alors à une réduction et à une simplification de la réalité, pour ne retenir que les éléments qui lui sont compréhensibles et significatifs (*cf.* Le Moigne, 1977: 47).

C'est dans un ouvrage d'introduction aux SIURS³¹ que nous avons déniché une représentation opérationnelle d'un «processus d'information» (Gravel, 1984: 11). Celle-ci est surtout intéressante parce que l'auteur y établit une distinction fondamentale pour cette étude, à savoir qu'une première partie du processus d'information peut être automatisée à l'aide d'une machine, tandis que la seconde demeure l'exclusivité de l'être humain, par ses capacités d'interprétation, de cognition et de jugement. Cette distinction est fondamentale, puisqu'elle nous aidera ultérieurement à identifier les opérations qui peuvent être automatisées et réalisées à l'aide d'un SIG. Cette illustration d'un processus d'information est reprise à la figure 6; nous l'avons retravaillé quelque peu afin de bien faire ressortir les distinctions entre les opérations de traitement et d'interprétation, et celles entre les formes de données, de renseignements et d'information signifiante. Elle n'est toutefois pas exhaustive d'un processus d'information, mais son utilisation facilitera l'identification des différentes formes concrètes de l'information et des opérations techniques ou cognitives qui s'y rattachent.

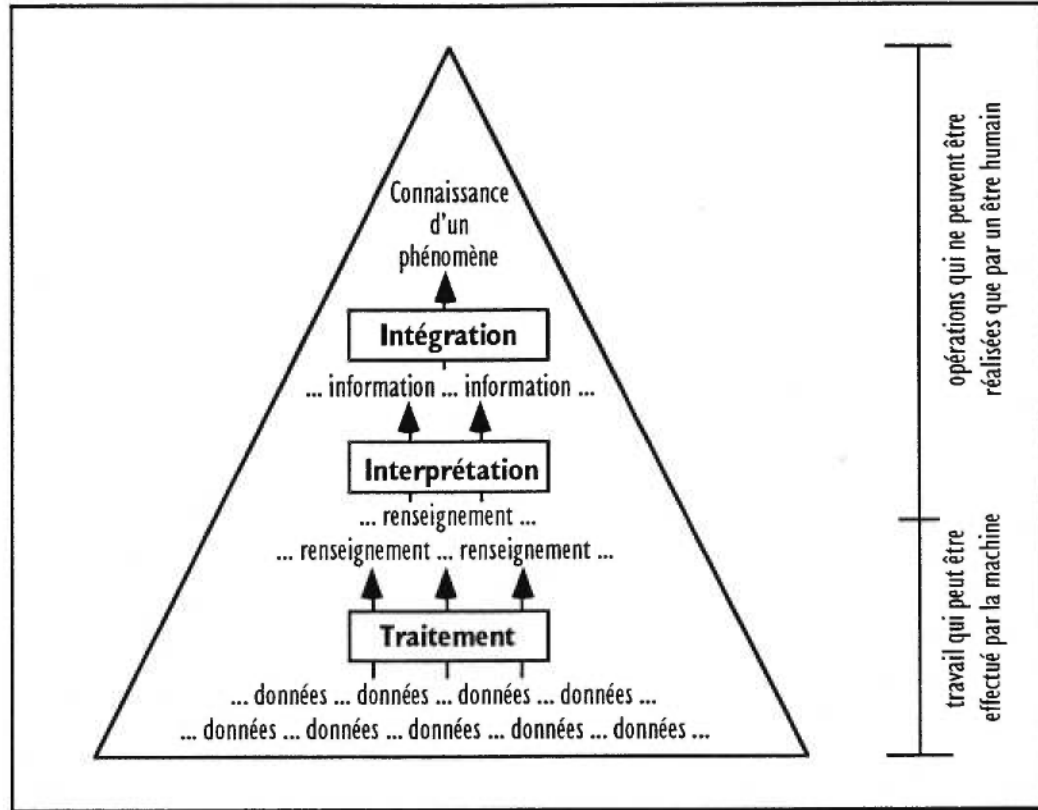
La forme la plus élémentaire de l'information est la donnée, qui est l'expression symbolique ou numérique d'une caractéristique d'un objet ou d'un phénomène.

«les données sont des représentations symboliques décrivant des gens, lieux, objets ou événements qui, une fois assemblées, transformées, ou placées dans un contexte spécifique, deviennent une information pour l'utilisateur.» (Gravel, 1984: 11)

³⁰ Lugan (1993: 95) définit le processus comme étant «un complexe d'actions multiples et enchevêtrées que l'on perçoit par l'action résultante». Ainsi, un processus d'information se perçoit comme l'action de «devenir informé», c'est-à-dire d'acquérir de nouvelles connaissances sur le monde dans lequel on vit. Cette possibilité de produire de nouvelles connaissances fait étroitement référence aux caractères génératif et heuristique de l'information, issus entre autres de la systémique de Morin (1977).

³¹ SIURS est l'acronyme de: Système d'Information Urbaine à Référence Spatiale; cette appellation désigne les SIG développés spécifiquement pour répondre aux besoins de la gestion urbaine.

Figure 6: Un processus d'information



Adaptée de: Gravel (1984: 11)

Par exemple, les caractéristiques suivantes constituent des données: une distance de 1000 kilomètres entre deux points, la production de 50 buts d'un joueur de hockey, le nom d'une municipalité ou la couleur d'un véhicule. La donnée est une «mesure» du réel qui se veut objective, dans le sens qu'elle ne véhicule pas de significations particulières. Pour devenir informatives, elles doivent être traitées et insérées dans des contextes particuliers de signification. De plus, le caractère objectif et généralement quantifié des données favorise leur utilisation par les ordinateurs.

Le traitement désigne les opérations et les procédés utilisés pour transformer les données sous de nouvelles formes. Le traitement sera aussi bien de nature analogique, mathématique, graphique, etc., mais son exécution se fait de plus en plus fréquemment à l'aide d'outils informatiques. Dans les dictionnaires usuels, on retrouve d'ailleurs une définition du traitement informatique: «le déroulement systématique d'une suite d'opérations logiques et mathématiques effectuées par des moyens automatiques sur des

données pour les exploiter selon un programme»³². Cette automatisation découle de la codification, puis de la programmation des processus de traitement (Gravel, 1984: 11). Au sens de la théorie de Shannon (1975), le traitement informatique est très peu informatif, parce qu'une fois le programme connu, le résultat de l'opération devient probable.

Cette opération de traitement génère de nouvelles formes de données, que nous appelons les renseignements. Si nous établissons une distinction entre le renseignement et l'information, c'est pour bien démontrer que le traitement de données ne conduit pas directement à la production de nouvelles informations³³. Ainsi, le renseignement résulte le plus souvent du recoupement et de l'analyse de certains types de données; il représente la forme que prend le résultat et non sa signification particulière. Illustrons notre point de vue à l'aide des statistiques sportives publiées quotidiennement par de nombreux journaux: la notion de renseignement fait référence au format d'expression de ces statistiques (une liste de chiffres associés à des noms). Toutefois, ces renseignements constitueront de l'information pour l'amateur qui est en mesure d'en retirer un sens et une signification, mais qui à l'opposé resteront du jargon occulte pour le profane qui n'y voit que des chiffres et des symboles (*cf.* Laplante, 1992: 12).

Le renseignement fait référence à une forme d'expression du savoir, tandis que l'information en désigne la signification dans un contexte particulier. Cette distinction est d'autant plus utile qu'elle permet de discerner les limites d'un système informatique en tant qu'instrument d'information: il facilite le traitement des données et leur production sous de nouvelles formes de renseignements, mais non pas la genèse d'information comme telle. Ce n'est qu'au moment où l'utilisateur l'insère dans un contexte de signification, qui est fonction d'un savoir acquis et d'expériences passées, que le renseignement devient véritablement une information (Bracken et Webster, 1990: 17; Le Coadic, 1994: 7).

Quant à elle, l'information résulte de l'insertion et de l'interprétation de données et de renseignements dans un contexte spécifique de signification.

«L'information est le résultat de l'interprétation de l'ensemble des relations qui existent entre un certain nombre d'éléments distincts les uns des autres (appelés données). Elle permet donc de connaître davantage le monde qui nous entoure.» (Gravel, 1984: 11)

³² Voir: le dictionnaire *Nouveau Petit Robert 1*, édition de 1993, p. 2288.

³³ *A contrario*, Le Moigne (1973: 15) prétend que l'établissement de telles distinctions entre différentes formes du savoir constitue un faux problème, car l'information d'un individu sera la donnée d'un autre. Leur distinction conceptuelle est donc dépendante de la personnalité de chaque individu.

L'interprétation est une opération strictement cognitive, propre à l'être pensant et intelligent, qui repose sur les connaissances acquises, les expériences et la culture de l'individu (Morin, 1986, 1991). En se référant encore au dictionnaire, on découvre que le mot «interprétation» est défini comme l'«action d'expliquer, de donner une signification claire (à une chose obscure)»³⁴. Ces deux notions d'«interprétation» et de «signification» sont donc intimement liées au plan conceptuel. De façon concrète, l'interprétation consiste à découvrir la signification d'un ensemble de données et de renseignements par rapport à une situation, à des événements, à des connaissances particulières (c'est-à-dire le contexte). Étant une opération personnelle et contextuelle, on ne peut pas programmer l'interprétation dans une mémoire d'ordinateur ni présumer à l'avance du contenu informatif qui en résultera³⁵.

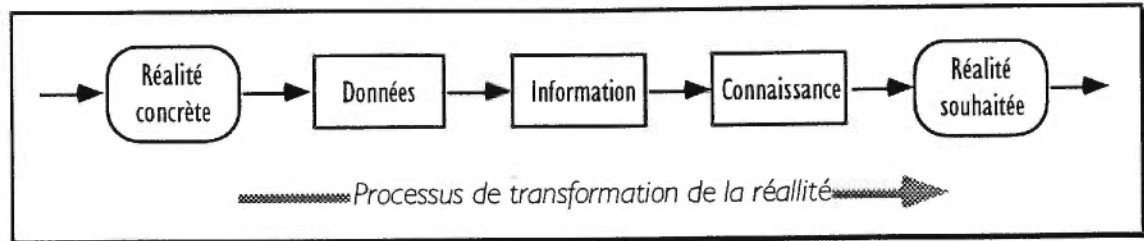
Enfin, la connaissance désigne en gros l'ensemble des schémas conceptuels et des représentations stables de la réalité (Escarpit, 1976: 59). C'est ce caractère de permanence qui distingue la connaissance de l'information, cette dernière étant davantage associée à l'événement ponctuel. Mais elle s'alimente l'une et l'autre car la connaissance constitue le cadre cognitif à partir duquel l'individu interprète de l'information et attribue une signification à la réalité; c'est aussi l'information qui suscite le renouvellement de la connaissance (Buckland, 1991: 41; Delpech, 1973: 43). Ainsi, l'information n'est véritablement informative que si elle apporte un élément de nouveauté à l'ensemble des connaissances préexistantes ou invalide certains de ses éléments (Le Moigne, 1973: 14)³⁶. En ce sens, Wellar (1995: 103) décrit l'information tel un processus de transformation des représentations de la réalité d'un individu, comme le montre la figure 7. L'information favorise donc l'actualisation constante des rapports des individus à la réalité, en précisant et peaufinant leur connaissance (Buckland, 1991: 40). Mais elle n'est pas toujours exacte, pouvant à l'occasion générer, volontairement ou non, des distorsions par rapport à la réalité. La désinformation est une autre facette de l'information, qui n'est pas uniquement un synonyme de vérité et peut servir à tromper (*cf.* Watzlawick, 1978).

³⁴ Voir: le dictionnaire *Nouveau Petit Robert 1*, édition de 1993, p. 1199.

³⁵ La signification de l'information étant incertaine, c'est ce qui lui confère son caractère informatif, et ce conformément au principe élaboré par Shannon (1975).

³⁶ Aussi paradoxal que cela puisse paraître, l'érudit qui n'apprend rien d'un texte parce qu'il en connaît déjà tout le contenu et le profane qui n'y comprend tout simplement rien sont dans la même situation: le texte n'a pour eux aucune valeur informative.

Figure 7: Un processus de transformation de la réalité



Adaptée de: *Wellar (1995: 103)*

Enfin, le déroulement du processus d'information peut s'exercer selon différents modes, ce qui fera varier la nature de la connaissance obtenue. Le plus reconnu actuellement est le mode de production de la connaissance scientifique, qui s'appuie sur des méthodes éprouvées et des théories reconnues. Ces modes peuvent toutefois être de nature intuitive, mythique, dogmatique, idéologique, divine, etc., selon les types de rapports que l'individu entretient avec la réalité et les façons qu'il se la représente³⁷. Watzlawick (1978: 137) divise ces modes «d'information» en deux grands groupes:

«Le premier a trait aux propriétés purement physiques, objectivement sensibles des choses, et est intimement lié à une perception sensorielle correcte, au sens "commun" ou à une vérification objective, répétable et scientifique. Le second concerne l'attribution d'une signification et d'une valeur à ces choses, et il se fonde sur la communication.»

La communication est donc une dimension non dissociable de l'information: celle-ci doit circuler pour régénérer constamment les processus de formation de la signification.

1.2.2 La communication de l'information

La communication est un processus d'échange qui permet de diversifier les sources d'information des individus et de leur fournir de la nouvelle «matière informative», afin qu'il y ait formation, transformation et évolution des représentations de la réalité (la connaissance). Son exercice n'est pas l'exclusivité de ses composantes institutionnelles et professionnelles relatives à la presse écrite et électronique. Ce serait réduire l'information à sa seule dimension médiatique qui «privilegie l'actualité, le présent, les événements

³⁷ Laborit (1973) effectue une réflexion alimentée par la biologie et la socio-politique, où il établit une distinction entre une information spécialisée, plus technique et qualifiée d'objective, et une information généralisée dite subjective. Cette dernière est assimilée à un enseignement car elle véhicule des désirs, des intentions et des jugements de valeur.

courants» (Laplante, 1992: 12). L'acteur n'y joue pas non plus un rôle d'auditeur passif comme c'est le cas dans la communication de masse, où l'on retrouve traditionnellement un émetteur et un récepteur³⁸. Il participe activement au processus de communication en recevant et en émettant lui-même de l'information. C'est ce que Winkin (1981: 26) appelle le modèle orchestral de la communication par opposition au modèle télégraphique ou linéaire³⁹. Ce modèle orchestral révèle un phénomène social de mise en commun, de participation et de communion des individus à la constitution d'une «information sociale et culturelle». Breton et Proulx (1991: 187) qualifient ce modèle de conversationnel, dans lequel l'individu est un processeur qui reçoit, transforme et rediffuse de l'information.

À l'instar de la genèse de l'information, la communication n'est pertinente que lorsqu'elle apporte des nouveautés «informatives» aux individus. À ce propos, Buckland (1991: 40) précise que l'action de communiquer est inutile si elle n'entraîne pas des modifications de perception et de comportement chez le destinataire:

“A situation in which a communication resulted in no change in belief would seem to reflect a situation in which the communication was redundant, ineffectual, unintelligible, or disregarded. Such a situation characterizes the absence of a process of becoming informed.”

La communication soulève néanmoins un paradoxe: plus elle rejoint un large public, plus la valeur informative du message diminue car son contenu devient prévisible. Sous cet angle, il semble que la communication et l'information soient deux concepts opposés. Ainsi, l'efficacité de la communication réduit inmanquablement la pertinence de l'information, mais en provoque toutefois le renouvellement continu⁴⁰. C'est donc dire que la communication et l'information sont deux phénomènes récursifs (*cf.* Morin, 1977). Ainsi, l'information n'a pas de forme fixe ni définitive; elle est en constante mutation et toujours en train de se refaire, entre autres par le biais de la communication. Contrairement à la matière, c'est en étant «consommée» que l'information existe et se reproduit; sans cette consommation, son existence serait nulle. Sinon, communication et information s'autodétruisent mutuellement et sombreraient dans la banalité du «déjà connu».

³⁸ Cette passivité propre à l'auditoire de la communication de masse tend toutefois à s'estomper avec l'émergence des émissions et de la publicité interactives, où celui-ci est invité à participer à la sélection du message (*cf.* Breton et Proulx, 1991: 188).

³⁹ La conceptualisation théorique de la communication ne s'est pas arrêtée avec le modèle linéaire de Shannon (1975). Lazar (1992) en recense plusieurs autres, qui sont regroupés dans les catégories suivantes: les modèles de base, les modèles d'influence et les modèles d'effets à long terme. Winkin (1981) décrit également la diversité conceptuelle de la communication.

⁴⁰ C'est pourquoi les nouvelles d'actualité ont une «espérance de vie» si courte et que la chasse au *scoop* est si importante pour les journalistes. Une fois diffusée, la nouvelle perd son caractère informatif.

Par ailleurs, pour que la communication ait effectivement lieu, ceux qui y participent doivent au minimum partager un langage commun. Et ce n'est pas nécessairement l'utilisation de la même langue (par exemple le français ou l'anglais) qui assure cette condition. Il faut que le contenu du message soit accessible et compréhensible par chacun (Lazar, 1992: 104; *cf.* Weaver, 1975: 32). Par exemple, un propos qui serait trop technique et spécialisé doit être traduit en des termes plus accessibles si l'on veut produire un effet sur le comportement des individus visés. La communication constitue un exercice de vulgarisation de l'information. Ainsi, nous constatons que l'objectif principal de la communication n'est pas de renseigner passivement un auditoire homogène, mais bien d'influencer les attitudes des destinataires en leur faisant adopter des conduites particulières. La publicité en représente l'exemple le plus probant (*cf.* Breton et Proulx, 1991: 103; Lazar, 1992: 115). Ainsi, on sélectionne minutieusement l'information qui sera diffusée, dans l'espoir qu'elle imprègne chez les destinataires des représentations particulières de la réalité et influence leur comportement⁴¹.

En tant que processus d'influence, la communication cherche à conférer un caractère opératoire à l'information, c'est-à-dire à la transformer en action concrète. Mais le seul fait de communiquer de l'information à un individu n'assure pas instantanément la réalisation de l'action escomptée. Plusieurs autres facteurs entrent en jeu, comme la compréhension de l'information par le destinataire (problème sémantique), ses désirs et aspirations, le contexte spécifique de l'action, etc. Les notions d'information et d'action ne sont pas nécessairement des synonymes. Dans ce cadre, l'information peut être nécessaire à l'action, mais elle n'est pas une condition suffisante pour en assurer la réalisation (Halloran, 1983: 160). Nous constatons donc que l'utilisation d'un SIG, en tant qu'instrument de communication d'information géographique, n'est pas une garantie de la réalisation de meilleures actions sur le territoire⁴².

⁴¹ La science de la communication s'intéresse à l'étude de ces influences attribuables à la diffusion de l'information et des effets qui en découlent sur le comportement humain (*cf.* Breton et Proulx, 1991; Lazar, 1992; Moles, 1975: 25; Watzlawick, 1978; Winkin, 1981). Lazar (1992: 4) la définit comme suit: «La science de la communication cherche à comprendre la production, le traitement et les effets des symboles et des systèmes de signes par des théories analysables, contenant des généralisations légitimes permettant d'expliquer les phénomènes associés à la production, au traitement et aux effets [de l'information].»

⁴² Halloran (1983: 160) précise que les scientifiques qui œuvrent dans le domaine de l'information (ce qui englobe d'après nous la géomatique) auraient intérêt à s'inspirer des problématiques issues de la science de la communication: "*In many cases information is provided in the hope that some positive action may follow, but it is clear from the results of research across a wide range of topics that, at best, information may be a necessary, but is never a sufficient precondition for the desired social action. These questions and problems, central to the terms of reference of the mass communication researcher, appear to be rarely raised by the librarian or information scientist.*"

La communication peut aussi chercher à tromper et à induire en erreur. Elle favorise alors l'introduction planifiée ou non de distorsions par rapport à la réalité. L'information est une représentation symbolique de la réalité. Toutefois, si une telle représentation tend à s'en écarter, on dira de l'information qu'elle est alors désinformation (*cf.* Watzlawick, 1978). Elle peut facilement être manipulée afin de cacher certaines choses, d'en promouvoir d'autres ou de falsifier certains faits (Folliet, 1973: 90; Morin, 1977: 335; Pratte, 1997)⁴³. La désinformation et l'information sont les deux faces opposées d'une même médaille et ne peuvent être dissociées l'une de l'autre. La désinformation pourra être accidentelle, comme c'est souvent le cas de prévisions météorologiques à long terme qui s'avèrent fausses; elle pourra être également délibérément trompeuse, afin de désorienter des adversaires politiques par exemple. Les plus beaux exemples de désinformation volontaire nous viennent des milieux de l'espionnage et du contre-espionnage (Watzlawick, 1978: 119). Aussi, la manipulation de la communication de l'information à des fins idéologiques et politiques, dans le but d'inculquer des représentations précises de la réalité et les comportements qui en découlent, constitue de la propagande (*cf.* Ellul, 1976; Monmonier, 1996).

Finalement, le désir de satisfaire ce besoin des individus de communiquer entre eux a favorisé la matérialisation de l'information, c'est-à-dire que celle-ci a dû être traduite et consignée dans des formes concrètes, comme la parole, un texte, une image ou même un objet. Cet exercice de la communication a provoqué la création de nombreuses formes d'information, ainsi que leur conservation sur des supports matériels variés et durables.

1.2.3 La transcription de l'information

L'information doit être transcrite en des formes concrètes pour rendre possible sa conservation, sa circulation et sa «consommation», ce qui en assure la pérennité et la régénération. Le terme d'information revêt ici son sens le plus usuel, qui fait référence à sa forme (parole, écriture, image, objet) et au support sur lequel est inscrit le contenu informatif, tels que documents, bases de données, bandes audio et vidéo, dessins ou cartes

⁴³ D'ailleurs, Morin (1977: 335) écrivait que «l'information devient désormais équivoque et ambivalente: elle avertit et trahit; elle informe éventuellement celui qu'il ne faut pas informer: l'ennemi, le concurrent. Grand "progrès" dans l'histoire de la vie; l'entrée de la tromperie dans la communication.» Dans le même ordre d'idées, dans un essai sur le mensonge en politique, Pratte (1997) met en lumière ce caractère ambivalent et équivoque de l'information, en examinant le comportement des politiciens (et dans une certaine mesure celui des journalistes) qui la manipulent, la figolent, la tronquent ou l'embellissent dans le but de contrôler à leur avantage le contenu des messages destinés à leurs électeurs et à leurs adversaires.

géographiques (Buckland, 1991: 43). Cette transcription de l'information vise à la faire transcender la mémoire de l'individu et à la communiquer dans l'espace et dans le temps.

Mais l'information n'est pas une caractéristique intrinsèque de son support: le contenu informatif n'apparaît qu'une fois interprété en fonction d'un contexte particulier (Buckland, 1991: 50). Ses différentes formes de transcription ne constituent que des sources potentielles d'information, et non pas le résultat de sa réification. Un livre qui n'a jamais été lu peut difficilement être qualifié d'informatif. Par contre, des objets tels qu'une œuvre d'art ou même un animal exotique peuvent constituer des sources d'information de premier ordre, lorsque leur interprétation permet aux connaisseurs de découvrir de nouvelles significations ou de nouveaux faits. Malgré sa réalité matérielle inscrite dans les livres, journaux ou images, l'information n'est pas comme telle une chose tangible, au même titre qu'une chaise ou un véhicule. Elle est plutôt une marque, une évidence dont l'utilité provient non pas de l'usage de sa forme physique mais de la signification qu'elle génère. L'utilité du livre n'est pas fonction de l'épaisseur, du format des pages ni de la couleur, mais de la signification de son contenu pour le lecteur.

Il est important de faire la distinction entre la forme d'inscription tangible de l'information et son contenu informatif, car les technologies de l'information ne s'accommodent que de ces formes concrètes de l'information (Buckland, 1991: 54). Il ne faut donc pas se surprendre du fait que, dans le cadre du développement technique des systèmes informatiques, le sens du concept d'information soit généralement restreint à ne désigner que des ensembles de données quantifiées (Buckland, 1991: 43). La «révolution de l'information» qui touche les sociétés modernes n'est donc pas un phénomène qui affecte les capacités cognitives des individus, mais plutôt qui stimule l'augmentation du nombre de sources d'information disponibles et l'élargissement de leur accès (*cf.* Le Coadic, 1994: 9). Le principal apport du développement technologique est d'automatiser les procédés de collecte et de traitement de données d'une part, puis de faciliter d'autre part la conservation, l'édition, la publication et la diffusion de documents, listes, tableaux, graphiques et cartes qui renferment un contenu informatif.

Le développement technique provoque aussi à une implosion du temps, dans le sens où l'information circule plus rapidement et rejoint un plus grand nombre d'individus. Ainsi, ses formes tangibles sont de plus en plus nombreuses, mais la durée de sa valeur informative est considérablement réduite (Le Coadic, 1994: 11). Le caractère de nouveauté d'une information devient ainsi beaucoup plus éphémère. Celle-ci doit être renouvelée à des intervalles beaucoup plus rapides, d'où la nécessité de mettre à jour régulièrement le

contenu des systèmes d'information. Il y a aussi une implosion de l'espace parce que la communication ne repose plus sur la présence physique des individus dans un espace donné, ceux-ci pouvant être éparpillés un peu partout sur la planète. La vitesse de transmission électronique réduit le temps de la communication, tandis que le branchage en réseau élimine le problème de la distance (*cf.* Giddens, 1990: 17).

* *

Par cette description des nombreuses dimensions du concept d'information, nous avons tenté d'en démontrer toute la complexité⁴⁴: il désigne à la fois les supports concrets où est inscrite l'information et le processus cognitif de «devenir informé». Comme telle, l'information est intangible car elle fait référence à la signification qu'en tire un individu en regard d'un contexte d'interprétation particulier. Mais elle doit être exprimée sous différentes formes concrètes, qui en permettent la conservation, la diffusion et l'utilisation dans le but de reproduire et de régénérer son caractère «informatif». Au tableau II, nous présentons les différentes dimensions du concept d'information.

Tableau II: Les dimensions du concept d'information

	Intangible	Tangible
Forme	Signification Connaissance Représentation	Base de données Documents, livres Images, photos, cartes Bandes audio et vidéo
Opération	Conceptualisation Interprétation Contextualisation «Devenir informé»	Conservation, mise-à-jour Traitement automatisé Gestion Production, diffusion

Adapté de: *Buckland (1991: 6)*

L'opération de traitement peut être automatisée par un système informatique, tandis que l'interprétation demeure indéniablement une opération spécifique à l'être humain (*cf.* Gravel, 1984: 11; *supra*, figure 6). On tente bien de rationaliser, à l'aide de

⁴⁴ Morin (1990: 170) définit la complexité comme «un problème conceptuel et logique qui brouille les démarcations et les frontières bien nettes entre les concepts». Nous avons ressenti ce problème à plusieurs reprises en tentant de décrire d'une façon structurée et logique le concept d'information.

machines, les modes de traitement de l'information, mais l'interprétation de sa signification par l'être humain lui fait conserver, du moins en partie, son caractère symbolique et irrationnel. Il faut comprendre que l'humain ne se comporte pas comme une machine face à l'information: il l'utilise selon des objectifs et des finalités qui peuvent être à la fois précis et obscurs. Ainsi, nous remarquons que le concept d'information possède des dimensions beaucoup plus vastes et complexes que celles qui sont prises en compte par les systèmes techniques d'information (*cf.* Salgé, 1989: 49). Pour préciser plus en détail les caractéristiques de ces outils techniques, nous allons maintenant examiner le concept général de système d'information.

1.3 Le concept de système d'information

Depuis le début du siècle, et de façon plus prononcée dans sa deuxième moitié, l'information est devenue une ressource si importante dans la société moderne qu'il est rapidement devenu nécessaire d'en régir l'organisation et l'utilisation. Cette nécessité a entraîné la naissance du concept de système d'information, dont nous tenterons de définir la portée conceptuelle à partir de trois approches différentes: la systémique, les sciences de l'organisation et la science de l'information.

1.3.1 Le système d'information dans le courant systémique

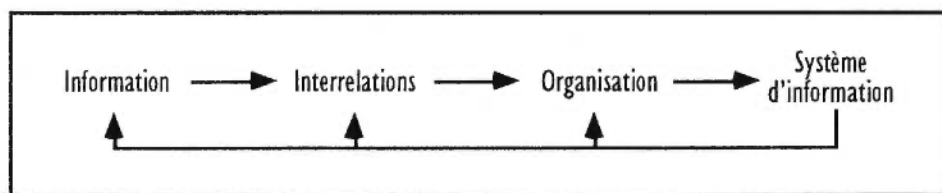
Originellement formulée dans le cadre de la biologie, la théorie générale des systèmes proposée par Bertalanffy (1980)⁴⁵ a eu comme véritable répercussion d'initier tout un courant de pensée, la systémique (Checkland, 1981; Durand, 1983; Le Moigne, 1977; Lugan, 1993; Morin, 1977). La systémique constitue en fait une théorie de la modélisation permettant de concevoir la réalité comme un ensemble de systèmes interreliés entre eux selon des modes d'organisation spécifiques (*cf.* Le Moigne, 1977, 1990). Dans ce cadre systémique, le concept d'information est utilisé pour modéliser, et ainsi rendre intelligible, les systèmes physiques, biologiques et anthropo-sociaux. Ce concept permet de rendre compte de l'organisation et de la complexité qui s'accroissent d'un type de système à l'autre:

⁴⁵ L'édition originale anglaise, *General Systems Theory*, fut publiée en 1968. La version de 1980 à laquelle nous faisons référence est la deuxième édition de la traduction en français.

- dans les systèmes physiques, l'information désigne une quantité mesurable utilisée pour le développement des techniques de télécommunication et des machines autorégulées; elle y possède un statut analogue à celui de la matière parce qu'elle peut être traitée, transformée et échangée par le biais de machines (De Rosnay, 1975: 189; Jarrosson, 1992: 199; Shannon, 1975; Wiener, 1948);
- dans les systèmes biologiques, l'information constitue d'abord un code génétique assurant le maintien de la structure de l'être vivant et la transmission de la vie à de nouveaux êtres; elle est aussi une unité opératoire qui permet à l'organisme de réagir face aux conditions changeantes de son environnement et d'ajuster son comportement en conséquence (Atlan, 1972; Bertalanffy, 1980; De Rosnay, 1975: 79; Lévy, 1987: 144);
- dans les systèmes anthropo-sociaux, l'information désigne les processus de connaissance et de représentation de la réalité, qui permettent à l'individu ou au groupe de décider de son comportement et de lui conférer des finalités; l'information permet d'agir sur la réalité et non pas seulement d'y réagir (Le Moigne, 1977, 1990; Lugan, 1993).

Afin de modéliser des systèmes toujours plus complexes et dotés d'une autonomie d'action par rapport à leur environnement, il devenait primordial de concevoir et d'organiser les processus d'information du système général à l'intérieur d'un sous-système d'information. La filiation entre l'information et le système d'information peut alors être représentée tel que le montre la figure 8.

Figure 8: Les relations entre l'information et le système d'information



Adaptée de: *Morin (1977: 125)*

Les unités d'information (i.e. les données) ont des interrelations entre elles, et leur agencement témoigne d'une organisation qui fait resurgir la totalité du système. L'identification des règles organisatrices de l'information permettra de comprendre les finalités du système d'information. À cet égard, la carte géographique constitue un véritable système d'information parce qu'elle ajoute aux objets qu'elle représente leurs interrelations topologiques, desquelles émergent l'organisation spatiale d'un territoire. La

carte permet ainsi de combiner dans un seul modèle les descripteurs sémantiques, géométriques et topologiques des objets géographiques, et d'obtenir d'un seul coup d'œil une représentation d'ensemble du territoire, de la position des objets géographiques et de leur organisation spatiale. La carte ajoute donc un contenu d'information important qui n'existe pas lorsque ces descripteurs sont considérés séparément.

Enfin, l'idée du système d'information apparaît avec le besoin de rendre compte de la capacité de mémorisation d'un système (Le Moigne, 1977: 108; Lugan, 1993: 99). La mémoire est une notion importante car elle exprime que le système incorpore la temporalité. Elle le distingue aussi du processeur cybernétique sans mémoire dont l'action n'exprime que le déroulement d'un algorithme dépourvu de décision⁴⁶. Ainsi, le système d'information a pour tâche d'alimenter un véritable système décisionnel autonome, qui coordonne à son tour un système d'actions, tel que le montre schématiquement la figure 9 à la page suivante. Le système général est donc composé d'un processus de communication de l'information qui met en relation ses sous-systèmes (ou processeurs) informationnels, décisionnels et opérationnels (*cf.* Le Moigne, 1977: 107). Notons également que l'information y exerce une double fonction: une première qui permet de représenter l'environnement du système (information-représentation) et une deuxième qui commande l'exécution d'une action spécifique (information-décision).

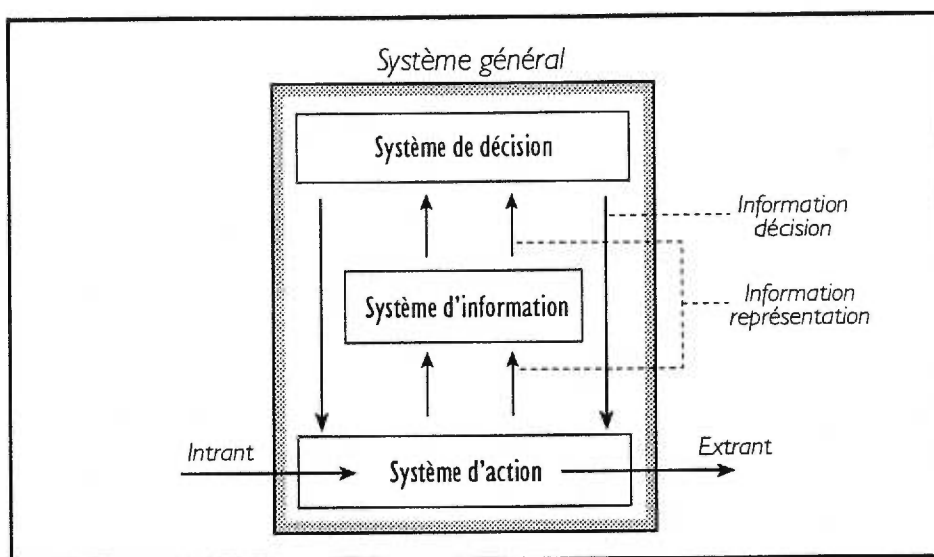
Le système général peut cependant être beaucoup plus complexe. Au premier niveau de complexité, le système est autonome et coordonne son action. Le système d'information se subdivise alors en différents processeurs de mémorisation, de gestion, de traitement et de diffusion des données. Le système décisionnel se scinde aussi en plusieurs processeurs décisionnels spécialisés, desquels il coordonne les relations et l'activité afin que l'ensemble des décisions ponctuelles conduise à une décision ultime qui est compatible avec les finalités du système général (Le Moigne, 1977: 111)⁴⁷. Au deuxième niveau de complexité, le système imagine de nouvelles décisions, ce qui produit un effet d'auto-organisation. Le système décisionnel est alors apte à concevoir sa propre information, sans que le système d'information soit mis à contribution. Ceci évoque les capacités d'imagination, de conceptualisation et d'apprentissage du système général. Il en

⁴⁶ Le processeur cybernétique ne prend pas comme tel de décision, puisque toute ses options de comportement sont prévues d'avance; il ne fait que sélectionner l'option qui convient à l'information qu'il reçoit; voir: Le Moigne (1977: 107).

⁴⁷ Cette coordination de chaque élément du système est analogue au modèle organisationnel de la décision proposé par Allison (1971), dans lequel la décision ultime découle d'une multitude de «petites décisions» qui cherchent à atteindre un ou des objectifs communs.

émerge aussi l'intelligence et la logique (Le Moigne, 1977: 114). Enfin, le dernier niveau de complexité est celui où le système général se finalise, par sa capacité à générer et à structurer lui-même ses projets dans l'environnement (Le Moigne, 1977: 115).

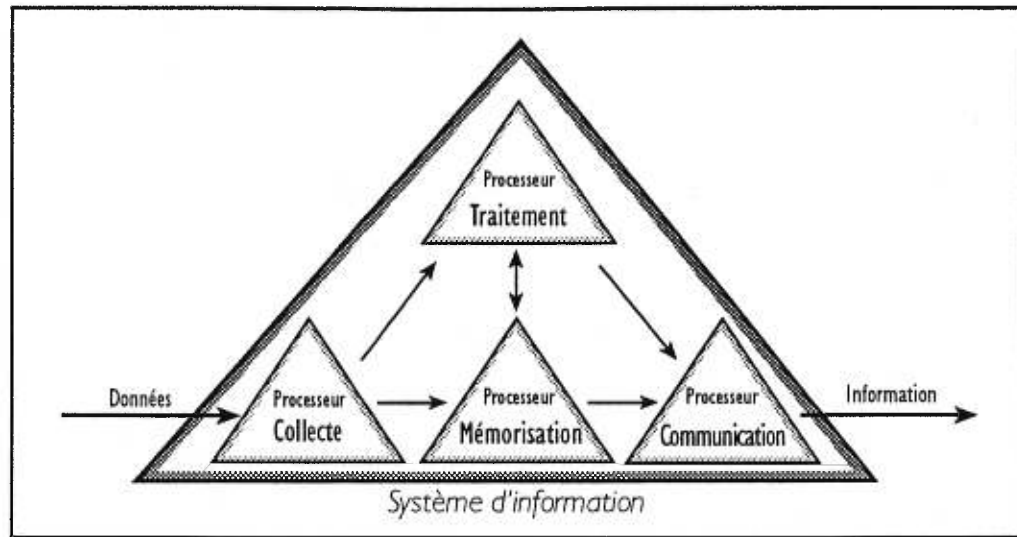
Figure 9: Le système d'information dans le système général



Adaptée de: Le Moigne (1977: 108) et Lugan (1993: 99)

Comme tel, le système d'information est composé d'un ensemble de processeurs qui permettent d'exécuter trois types de fonctions: (1) la fonction de transfert temporel (la mémorisation de l'information); (2) la fonction de transformation morphologique (le traitement de l'information); (3) la fonction de transfert spatial (la communication de l'information) (*cf.* Le Moigne, 1977: 77; Lugan, 1993: 95). Aussi, la fonction de mémorisation permet, en plus de conserver l'information, de la dupliquer et de la rendre disponible en tout temps selon certains modes d'accès (Le Moigne, 1977: 108). La figure 10 illustre ces différents processeurs et leur intégration à l'intérieur d'un système d'information. Aux fonctions de mémoire, de traitement et de communication, nous avons ajouté celle de la collecte de l'information afin de rendre compte des rapports du système avec son environnement extérieur (*cf.* Beaulieu, 1989: 133). Dans le domaine de la géomatique, cette fonction de collecte est d'ailleurs intégrée à la définition même du SIG (Huxhold et Levinsohn, 1995: 3; Mullon et Boursier, 1992: 152).

Figure 10: Les processeurs fonctionnels d'un système d'information



Adaptée de: Beaulieu (1989: 113)

Le système d'information est donc un concept d'organisation de l'information, qui vise à répondre aux besoins d'un système plus général dans lequel il s'insère. Il n'est donc pas autonome en lui-même, car son action n'est pas finalisée; elle est subordonnée aux directives du système général, et plus particulièrement à celles des sous-systèmes de décision et d'action. En fait, le système d'information constitue la mémoire du système, où sont inscrites les informations qui lui permettent de maintenir sa structure et de coordonner son action. Le concept a finalement pu être développé de façon opérationnelle en assimilant le système général à une organisation humaine, ce qui déboucha sur la création des systèmes d'information organisationnelle.

1.3.2 Le système d'information organisationnelle

À partir des années '60, le concept de système d'information a été appliqué concrètement au développement d'outils informatiques opérationnels de gestion et d'administration des organisations: ainsi naissait le système d'information organisationnelle (SIO)⁴⁸. Plusieurs auteurs ont élaboré des définitions variées de ce concept (Davis *et al.*, 1986: 6; Dearden, 1972: 91; Langefors, 1977: 207; Le Moigne,

⁴⁸ Ce type de système est communément désigné par son acronyme anglais de MIS, qui signifie *Management Information System*. Par ailleurs, Le Moigne (1973: 46) rappelait que les premiers SIO étaient des répliques des systèmes comptables existant alors: «le concept même de "système d'information" n'a pris naissance que lorsque "la comptabilité a été mise sur ordinateur"».

1973: 45; Obermeyer et Pinto, 1994: 36; Rolland *et al.*, 1988: 7). Celles-ci mettent de l'avant des conceptions variées du SIO. D'après Le Moigne (1973: 50), ces conceptions ont beaucoup évolué, passant de l'idée restrictive de système informatique au début des années 1960 à un concept de système d'information global qui excède les fonctions de l'ordinateur. Pour leur part, Obermeyer et Pinto (1994: 36) le définissent comme suit:

“An information system (IS) refers to a system of people, resources, and procedures that collects, transforms, and distributes information to relevant organization members. For an IS to be effective, it must supply managers with information that is rapid, comprehensive, and accurate.”

Le SIO est composé d'un ensemble de procédures et de ressources, tant techniques qu'humaines, dont l'agencement rationnel vise à réduire l'incertitude des gestionnaires relativement, dans un premier temps, au déroulement des activités internes de l'organisation et idéalement, dans un deuxième temps, à la connaissance de l'environnement dans lequel celle-ci exerce ses activités (*cf.* Obermeyer et Pinto, 1994: 39; Stinchcombe, 1990: 9). Mais en pratique toutefois, on constate que l'emploi usuel du terme de SIO ne fait référence généralement qu'aux ressources informatiques et techniques (Buckland, 1991: 31; Dearden, 1972: 91; Le Moigne, 1973: 49; Yin, 1993: 49).

D'un point de vue opérationnel, le SIO permet de supporter quatre types de fonctions: (1) la collecte des données; (2) leur enregistrement et leur conservation; (3) leur traitement quantitatif; (4) l'accès à l'information. Obermeyer et Pinto (1994: 47) décrivent ces fonctions comme suit:

- 1° la fonction de collecte consiste à recueillir les données qui peuvent être pertinentes relativement aux opérations de l'organisation; ceci ne veut pas dire qu'il faut recueillir aveuglément un peu n'importe quoi, juste en cas; l'organisation doit établir clairement les données qu'elle juge pertinentes et élaborer les procédures de collecte appropriées;
- 2° la fonction d'enregistrement concerne la transcription des données dans la mémoire du système aux fins de leur conservation; ces dernières doivent alors être présentées dans un format qui est accepté par le système;
- 3° la fonction de traitement fait référence à la transformation des données sous la forme d'informations qui sont significatives dans le contexte organisationnel et qui seront ultérieurement utiles pour les gestionnaires;
- 4° la fonction d'accès se rapporte à l'obtention et à l'utilisation de l'information par les gestionnaires, aux fins de la prise de décision.

Ces fonctions sont analogues aux différents processeurs du système d'information issu de la systémique, et illustrés à la figure 10. Également, la principale finalité du SIO est d'alimenter en information un système décisionnel. Le véritable objectif sous-jacent à l'utilisation du SIO est alors d'approvisionner rapidement les gestionnaires avec une information complète et pertinente, afin de les aider à prendre de meilleures décisions (Obermeyer et Pinto, 1994: 39). Cependant, une amélioration de la disponibilité et de la qualité de l'information à l'aide d'un SIO n'est surtout pas une garantie que de meilleures décisions seront prises (Jamous et Grémion, 1978: 154; *cf.* Le Moigne, 1973: 56; 1974: 199)⁴⁹. Ce n'est pas la quantité d'information dont dispose un gestionnaire qui est l'élément critique d'un processus décisionnel, mais plutôt sa capacité limitée à repérer l'information pertinente et significative relativement à la situation sur laquelle il doit prendre une décision éclairée (Peters, 1984: 58). L'information ne permet pas toujours justement d'éclairer une situation problématique. Trop souvent, la capacité décisionnelle du gestionnaire est littéralement ensevelie sous une surabondance d'information non pertinente (Ackoff, 1967: B-147). Enfin, on semble inverser l'ordre de la relation entre le système d'information et le système de décision, comme si la décision était strictement tributaire de l'information contenue dans le système informatique, et non l'inverse. La décision est un acte libre et imprévisible, qui est souvent sujet à une «rationalité limitée» (Le Moigne, 1973: 59; March et Simon, 1958: 169). C'est précisément lorsqu'une situation est imprévisible, donc mal «informée», qu'une décision est nécessaire.

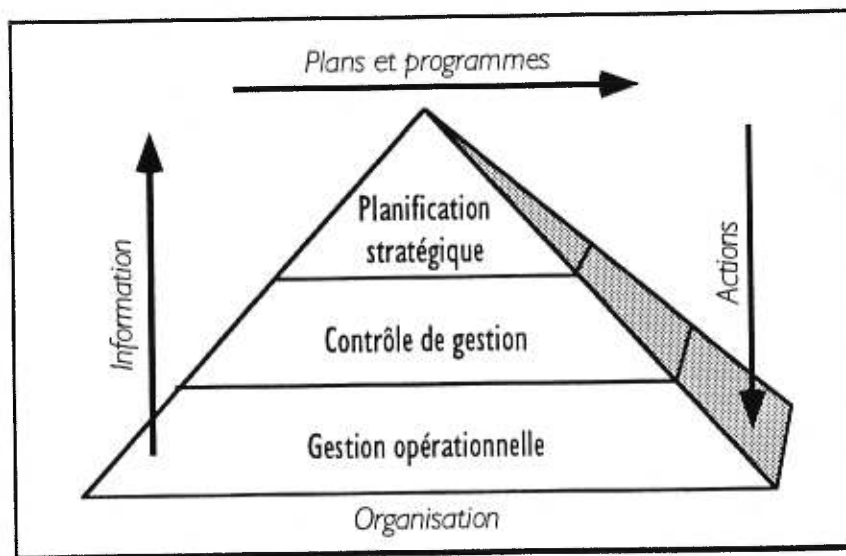
Cette confusion révèle une conception beaucoup trop technique et instrumentale de la décision et de l'information. À ce sujet, Boland (1987) dénonçait cinq croyances «fantaisistes» découlant d'une telle conception: (1) l'information émerge de données structurées; (2) une organisation est une structure d'information; (3) l'information est synonyme de pouvoir; (4) l'information est synonyme de connaissance; (5) l'information

⁴⁹ Il y a une trentaine d'années, Ackoff (1967: B-147) critiquait les excès d'enthousiasme relatifs au développement des SIO et aux supposées vertus de l'information pour la prise de meilleures décisions, en dénonçant cinq croyances erronées quant à l'utilisation de ces systèmes et qui ont été par la suite commentées par Le Moigne (1973: 53): (1) ce dont les gestionnaires ont le plus besoin, c'est d'informations pertinentes: ils souffrent plutôt d'une surabondance d'informations non pertinentes; (2) le gestionnaire sait de quelles informations il a besoin: au contraire, c'est précisément lorsqu'il n'est pas possible de prédire exactement de quelles informations on aura besoin qu'une décision est nécessaire; (3) si le gestionnaire dispose des informations dont il a besoin, sa décision sera améliorée: même avec une information parfaite, l'expérience, le jugement et de l'intuition du gestionnaire resteront essentielles dans toute décision; (4) l'amélioration des communications entre les gestionnaires améliore les performances de l'organisation: rien de moins certain, l'amélioration des performances de l'un se fait au détriment de la performance de l'autre; (5) un gestionnaire n'a pas à comprendre comment fonctionne le système d'information, mais seulement à l'utiliser: tout système d'information dont les utilisateurs se refusent à connaître le plan est voué à l'échec.

est perfectible. Ces croyances ont pour effet d'évacuer, dans les systèmes techniques, les dimensions humaines de l'information relatives à la signification et à l'action, pour la réduire à une espèce de «matière» pouvant être détenue et modelée selon les besoins des gestionnaires (Boland, 1987: 370). La valeur de l'information s'évalue en rapport avec la décision à prendre, et non selon la qualité technique de la donnée.

Le SIO est également un concept de restructuration organisationnelle. En effet, leur implantation sous-entend une intégration accrue des différents niveaux hiérarchiques de l'organisation, en structurant cette dernière tel un processus d'information uniforme (cf. Obermeyer et Pinto, 1994: 40). De cette façon, on cherche surtout à résoudre le problème de la mauvaise circulation de l'information dans l'organisation et des blocages hiérarchiques (Jamous et Grémion, 1978: 73). Cette idée exprime aussi la volonté d'en faire plus avec les données de base qu'utilisent l'organisation dans l'optique d'en tirer le maximum d'information, mais aussi d'exercer un contrôle sur son fonctionnement et ses activités. La figure 11 illustre un exemple d'intégration fonctionnelle de diverses opérations dans un même processus d'information.

Figure 11: *La circulation intégrée de l'information dans l'organisation*



Adaptée de: Huxhold (1991: 14)

Ce type d'intégration organisationnelle suppose que les processus d'information des différents niveaux d'opérations s'emboîtent logiquement les uns dans les autres, et qu'il est alors possible de les satisfaire en faisant circuler l'information de bas en haut de

la pyramide organisationnelle, avec les transformations nécessaires. De même, les décisions d'action chemineront de haut en bas afin que l'on puisse, à chaque niveau, mettre en œuvre les plans et programmes de l'organisation. Toutefois, Davis *et al.* (1986: 4) s'inscrivaient en faux contre cette prétention de mettre sur pied des SIO intégrés à l'ensemble des opérations de l'organisation⁵⁰:

«Avec le temps, il s'est révélé qu'un système unique, hautement intégré, est trop complexe à implanter. Aujourd'hui, on considère que le concept de système d'information de gestion est une fédération de sous-systèmes reliés entre eux, développés et implantés selon les besoins.»

Quant à eux, Jamous et Grémion (1978: 177) prétendaient que de tels systèmes intégrés risquent fortement de ne pas être utilisés pour «la raison simple que ce produit a de moins en moins de sens pour de plus en plus de personnes ou de groupes». Ainsi, l'effet d'un SIO sur l'organisation ne dépend pas des performances techniques de l'outil, mais de son appropriation par les gestionnaires et les utilisateurs (*cf.* Lempen, 1990: 17). D'ailleurs, les nombreuses études réalisées sur le sujet tendent à démontrer que le développement des SIO pose davantage de problèmes organisationnels que de problèmes techniques (*cf.* Boland et Hirschheim, 1987; Clarke et Cameron, 1991; Mouritsen et Bjørn-Andersen, 1991; Mumford *et al.*, 1985; Obermeyer et Pinto, 1994).

Finalement, cet examen montre que les processus d'information et de décision d'une organisation ne peuvent pas être entièrement conçus de façon objective et rationnelle. Tous deux dépendent trop des facteurs organisationnels, humains et circonstanciels propres à chaque situation, et non des prouesses d'un outil informatique. Il faut éviter d'enchâsser la prise de décision dans un cadre instrumental trop rigide et peu imaginaire, où la décision est en quelque sorte prévue d'avance (*cf.* Argyris, 1977). Il faut surtout éviter que le fonctionnement de l'organisation soit dominé et assujéti à son système d'information (*cf.* Yin, 1993: 49). Dans ce cas, on assisterait à l'inversion des rôles entre l'information et l'organisation: ce n'est alors plus l'information qui serait une notion organisationnelle, mais l'organisation qui deviendrait une notion informationnelle (Morin, 1977: 360). Ainsi, l'utilisation des SIO semble être optimale pour assurer la gestion de l'information nécessaire au bon fonctionnement de l'organisation; elle favorise aussi l'implantation de processus de contrôle des activités et des opérations qui reposent sur la manipulation d'information.

⁵⁰ *Infra*, chapitre 3, sous-section 3.2.2 sur l'approche pluraliste de l'information, où Peters (1984: 60) est du même avis que Davis *et al.* (1986: 4) en ce qui concerne les SIG appliqués à l'aménagement.

1.3.3 Le système d'information en science de l'information

La science de l'information, telle que décrite par Le Coadic (1994) et Buckland (1991), apporte un éclairage original sur le concept de système d'information, qui est alors assimilé à un service d'information comme une bibliothèque, et que nous appellerons le «système documentaire». L'objectif d'un tel système est d'accumuler et de conserver les formes concrètes de l'information (les livres, les documents, les microfilms) et de gérer leur organisation au sein d'un ensemble global (Buckland, 1991: 55). Pour ce faire, le système documentaire exerce trois fonctions: (1) la conservation des formes matérielles de l'information; (2) l'accessibilité directe à ces formes en des lieux déterminés; (3) leur indexation et leur catalogage thématique afin de repérer dans l'ensemble des documents spécifiques (Buckland, 1991: 56)⁵¹. Les deux premières fonctions, celles de conservation et d'accessibilité des formes de l'information, ont déjà été traitées dans le cadre de la systémique et des SIO. La conservation concerne autant l'accumulation des formes matérielles de l'information que leur pérennité pour le bénéfice des usagers présents et futurs. L'accessibilité signifie que ces formes peuvent être concrètement utilisées et consultées par les usagers afin de combler des besoins d'information. Dans une situation simple, ces trois fonctions peuvent être entremêlées. Mais en augmentant la taille et l'envergure du système documentaire, elles se distinguent et se spécialisent.

Ce qui caractérise ici le concept de système d'information est la nature particulière de la ressource «information». Celle-ci n'est pas un produit de consommation ordinaire, car elle ne vise pas à répondre à des besoins fondamentaux, mais plutôt à des besoins dérivés. Le besoin d'information n'est jamais indépendant ni complet en lui-même; sa réalisation est subordonnée à d'autres types de besoins, comme le divertissement, la connaissance ou l'action (Le Coadic, 1994: 46). S'informer n'est pas une activité qui a pour finalité de s'informer⁵². On ne choisit pas un document pour sa couleur ou sa dimension, mais pour son contenu informatif. Ainsi, l'utilisateur d'une bibliothèque doit être en mesure de repérer les sources documentaires les plus pertinentes pour répondre à ses besoins. L'organisation physique du système, par laquelle les documents sont numérotés et classés les uns à côté des autres sur les rayons, doit obligatoirement être complétée par une organisation logique et thématique des contenus d'information, d'où la nécessité

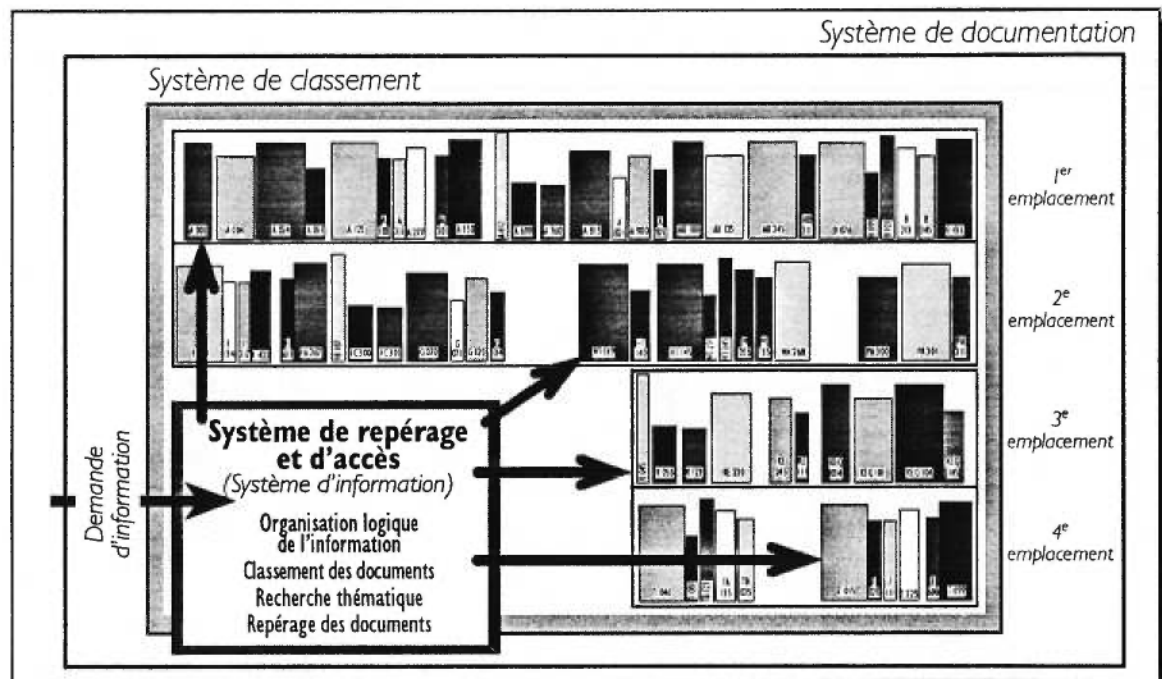
⁵¹ Buckland (1991: 56) identifie un quatrième rôle symbolique, en rapport au statut et au prestige que confèrent la détention de certains documents ou collections rares ou uniques.

⁵² Un tel comportement tautologique a été illustré par Sartre (1938) dans *La nausée*, où le personnage de l'Autodidacte avait entrepris de lire tous les livres de la bibliothèque municipale selon leur ordre de classement sur les rayons, c'est-à-dire les uns après les autres et ce peu importe le sujet traité.

d'indexer et de cataloguer. La véritable accessibilité d'un système documentaire n'est pas d'avoir accès aux rayons, mais de pouvoir y trouver les documents qui répondent à des besoins spécifiques d'information, à partir d'un sous-système de repérage et d'accès. Peu importe la forme, la couleur ou l'emplacement des documents, il est possible d'y avoir accès en fonction de leur contenu d'information.

Le sous-système de repérage et d'accès constitue en fait un véritable système d'information, qui s'intègre au système documentaire global, comme le montre la figure 12. Sa fonction spécifique est de rendre intelligible l'organisation thématique des documents, d'en permettre l'ajout de même que leur repérage, et enfin d'en faciliter l'accès. La gestion de l'information documentaire comporte ainsi deux dimensions: la gestion de ses formes physiques (les documents) et la gestion de leur organisation thématique basée sur le contenu informatif des documents. Ces deux dimensions peuvent être appliquées à l'examen des SIG, où la carte propose la base de l'organisation des données localisées et le SIG lui-même est conçu comme un sous-système de repérage (*cf.* Zellmer, 1995).

Figure 12: Un système de classement et de repérage de l'information



En dernier lieu, il faut préciser que l'utilisation de l'informatique pour la gestion documentaire aura des effets beaucoup plus marquant que l'automatisation des méthodes d'indexage et de catalogage. Dorénavant, l'informatique permettra d'avoir directement accès au contenu des documents lorsque ceux-ci auront été numérisés, et non plus seulement qu'à la cote de classification du document. Il est encore trop tôt pour évaluer les effets attribuables à ces nouvelles possibilités d'accès à l'information. Mais il faut d'ores et déjà considérer que la recherche documentaire se transformera graduellement en un processus direct de recherche d'information.

* *

Cet examen du concept général de système d'information nous a permis d'en identifier les principales caractéristiques, et ce en fonction de trois cadres théoriques distincts. Ces caractéristiques sont résumées au tableau III.

Tableau III: Les caractéristiques du concept de système d'information

Cadre théorique	Caractéristiques
Systémique	<ul style="list-style-type: none"> • Mémorisation de l'information qui témoigne d'une organisation toujours plus complexe du système • Information alimente le sous-système de décision du système, afin de coordonner son action finalisée • Opérations de collecte, de mémorisation, de traitement et de diffusion de l'information
Système d'information organisationnelle	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion opérationnelle de l'information afin de contrôler le fonctionnement de l'organisation et de soutenir la prise de décisions rationnelles • Restructuration organisationnelle dans le but d'intégrer les différentes opérations d'information dans un seul processus logique et rationnel • Objectif d'optimisation de l'utilisation de l'information
Science de l'information	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion de l'organisation logique qui guide le classement physique de sources d'information • Fonctions d'indexation, de catalogage, de recherche, de repérage et d'accès à ces sources d'information

© Roy (1998)

Conclusion du Chapitre 1

L'accèsion de l'information au statut de concept scientifique a permis, dans un premier temps, de résoudre des problèmes pratiques inhérents au développement des techniques de télécommunication et à l'automatisation de processus d'autorégulation, puis dans un deuxième temps, d'améliorer la compréhension des phénomènes d'organisation en biologie et en science humaine. Mais la véritable force conceptuelle de l'information réside dans ce qui fait sa complexité: l'évocation du processus cognitif récursif de production de la signification ou, plus simplement, l'action de «devenir informé». L'information permet aux êtres pensants de concevoir des représentations de leur environnement, ce qui leur permet d'interagir avec la réalité et de la modifier.

Mais dans la perspective du développement technologique actuel, le concept d'information est plus souvent qu'autrement réduit à sa forme la plus élémentaire et la moins fertile au plan des idées, la donnée quantifiée. Lugan (1993: 81) dénonçait cette approche réductionniste appliquée à l'information, qui tend à la réifier et à lui attribuer un statut similaire à la matière et à l'énergie. Selon Morin (1977: 311), le danger sous-jacent à la réification de l'information est de la concevoir comme un objet statique, dont la forme et le contenu sont fixes et inaltérables, et qui agit à l'image d'un programme prédéterminé. Au contraire, l'information doit être conçue tel un processus dynamique et récursif de genèse de la signification et de la connaissance. La nature fondamentale de l'information n'est pas physique mais bien symbolique. Ainsi, c'est le contenu de l'information qui importe et non la forme dans laquelle elle est exprimée (*cf.* Breton et Proulx, 1991: 244).

Cette occultation conceptuelle de l'information se répercute dans le domaine des systèmes techniques d'information: leur développement repose sur le postulat que l'information origine de la structuration des données et non de la signification (Boland, 1987: 363). Ces systèmes proposent donc une information mutilée et uni-dimensionnelle (Morin, 1977: 310). Dans les organisations, le développement de systèmes d'information techniques a pour effet de rationaliser leurs modes de fonctionnement, en procédant par la programmation des processus d'information. Ces derniers sont alors traduits en des termes opérationnels et instrumentaux, afin de les emboîter dans la machine. Toutefois, sous le prétexte de la rationalisation et de l'accroissement de l'efficacité de l'organisation, on impose un contrôle organisationnel rigide (*cf.* Beniger, 1986; Toffler, 1990; Goss, 1995). La finalité de l'organisation de l'information organisationnelle sous forme de système peut ainsi apparaître troublante.

Enfin, l'utilisation extensive des systèmes d'information dans le cadre de la conduite des activités humaines a fait naître l'expression de «société de l'information». En est-il vraiment ainsi lorsque l'on considère la réduction conceptuelle de l'information? Il semble plutôt que cette société en soit une de communication, parce que ce ne sont pas les capacités cognitives des individus à mieux s'informer qui se sont améliorées, mais bien le nombre des sources d'information et les moyens de les diffuser et d'y avoir accès qui se sont multipliés. Même si une relation existe entre ces deux phénomènes, il ne faut pas spéculer trop rapidement sur la nature de celle-ci: l'existence d'une information accessible, nombreuse et diversifiée ne signifie en rien que les individus seront mieux informés en bout de ligne. Il est davantage possible que ceux-ci soient tout simplement ensevelis sous une surabondance d'information qu'ils n'arrivent pas à démêler.

Nous verrons dans le prochain chapitre comment les nombreuses dimensions conceptuelles évoquées jusqu'ici peuvent s'appliquer au cas spécifique des SIG et à leur étude dans le cadre de la pratique de l'aménagement du territoire.

Chapitre 2

Le concept spécifique de système d'information géographique

«Nous changeons peu la géographie du monde; même quand nous le faisons [...], nous y changeons surtout les rapports que les êtres humains entretiennent avec l'espace: la géographie humaine change parce que l'homme change.»

Abraham Moles, *Les sciences de l'imprécis*

Les premières applications de l'informatique en géographie visaient à automatiser les méthodes de confection et de production cartographiques (Bie, 1984: 47). Le développement de ces techniques a toutefois rapidement débordé le domaine de la cartographie, pour s'introduire dans celui, plus vaste, de la gestion et du traitement de l'information géographique (Joly, 1994: 76; Laurini et Milleret-Raffort, 1993: 16). Cette poussée technologique a eu des répercussions au plan théorique: on a appliqué le concept de système d'information à la cartographie, ce qui donna naissance au concept spécifique de système d'information géographique (SIG). Mais ce concept de SIG est trop souvent galvaudé, étant utilisé pour désigner indistinctement des équipements informatiques, des logiciels, des données localisées, des cartes numériques, et même un nouveau champ disciplinaire appelé la géomatique (Maguire *et al.*, 1991: 3). On rencontre aussi diverses appellations des SIG: système d'information à référence spatiale (SIRS), système de gestion de base de données localisés (SGBDL), système de gestion de base de données à référence spatiale (SGBDRS), système d'information sur le territoire (SIT), etc. Cette situation engendre des imprécisions et des incertitudes sérieuses quant à la définition exacte du concept de SIG, que nous devons résoudre préalablement à la conduite de notre recherche (*cf.* Chrisman, 1984: 80; Goodchild, 1990: 2).

Dans ce chapitre, notre objectif est de dissiper les ambiguïtés conceptuelles entourant les SIG afin d'en élaborer une définition opératoire dans le contexte de l'aménagement du territoire. Préalablement, nous examinerons le champ d'activités scientifiques et techniques de la géomatique afin d'en identifier l'objet disciplinaire. Puis nous traiterons plus en détail du SIG, en tant que concept d'organisation et d'instrument technique de gestion et de traitement de l'information sur le territoire.

2.1 Un secteur d'activités scientifiques et techniques: la géomatique

Au cours des quinze dernières années, tout un secteur d'activités scientifiques, techniques et commerciales s'est constitué autour de l'automatisation des méthodes de collecte, de gestion, de traitement et de cartographie de l'information géographique (Coppock et Rhind, 1991). Au Québec, ce secteur d'activités est désigné par le terme de géomatique, néologisme qui est né «de la concaténation et de la contraction de l'expression géographie informatique» (Pompon, 1992: 25)⁵³. La géomatique est associée de près au développement d'appareils informatiques de gestion de données géographiques et à leur cartographie. Cependant, son statut de discipline scientifique originale et autonome est plus obscur et fait l'objet de certains débats intellectuels (Dobson, 1993; Goodchild, 1990, 1991; Pickles, 1995; Wright *et al.*, 1997). Il en est ainsi puisque que l'objet disciplinaire de la géomatique n'est pas encore établi avec certitude (on constate plusieurs emprunts conceptuels) ni pleinement accepté par l'ensemble des milieux scientifiques concernés (*cf.* Guenet, 1992: 64). Dans les prochains paragraphes, nous tenterons de repérer les éléments de définition qui permettront d'éclaircir le statut de la géomatique.

Dans le dictionnaire *Grand Larousse universel* (1995: 4754), la géomatique est définie comme une «technique associant l'informatique à la gestion, au stockage et au transfert des données géographiques»⁵⁴. Son principal objectif est d'uniformiser et de normaliser des fichiers de données à référence spatiale⁵⁵, d'assurer leur mise à jour régulière, et d'en faciliter l'échange, la circulation et l'utilisation. Contrairement à certaines idées reçues, la géomatique ne vise pas directement à améliorer la connaissance de

⁵³ Bédard (1989) retrace la première apparition du terme de géomatique dans un ouvrage paru en 1975, traitant de photogrammétrie et de cartographie assistées par ordinateur. D'ailleurs, le terme de géomatique origine de la francophonie, principalement du Québec et de la France. Aux États-Unis, on emploie l'expression de *Geographical Information System* (GIS) pour désigner à la fois l'outil et la discipline (Maguire *et al.*, 1991: 3), quoiqu'il y ait eu certaines tentatives pour faire accepter l'équivalent anglais de *Geomatics* (*cf.* Gibson, 1995). Pour sa part, Goodchild (1995) propose d'employer l'expression de *Geographical Information Science*, pour désigner la discipline, tandis que Huxhold et Levinsohn (1995: 5) utilisent l'expression de *GIS Paradigm*. En Suède, on utilise le terme de *GeoInformatics* pour la discipline et de *GeoInformation Systems* pour l'outil (Le Duc, 1992: 404). Enfin, le terme de *Geomatics* est de plus en plus accepté au Canada anglais, comme en témoignent les débats qui ont conduit au changement de nom du *Canadian Institute of Surveying and Mapping* en *Canadian Institute of Geomatics*, et à l'adoption du nouveau titre de la revue *Geomatica* (*cf.* Batten, 1992: 483; 1993: 91).

⁵⁴ Le terme de géomatique est apparu dans l'édition de 1983 du *Grand Larousse*; cette définition est demeurée la même dans la dernière édition revue et corrigée de 1995. Ainsi, il est intéressant de noter que, malgré la croissance et l'évolution de ce secteur d'activités durant cette période, la définition de la géomatique n'a subi aucune modification qui aurait pu en nuancer ou en préciser davantage l'objet.

⁵⁵ Une donnée est dite à référence spatiale, lorsqu'elle peut être localisée dans l'espace, généralement à l'aide de ses coordonnées tridimensionnelles (X, Y et Z); *infra*, chapitre 2, sous-section 2.2.2.1 sur l'information localisée et spatialisée.

l'espace, mais plutôt à définir des normes et des critères communs régissant la constitution de bases de données à référence spatiale et leur diffusion, ce qui favorise leur utilisation par un nombre accru d'acteurs et d'organismes.

Pour leur part, Gagnon et Coleman (1990: 388) sont d'avis que la géomatique désigne la discipline qui encadre le développement des SIG et la définissent comme suit:

«La géomatique est un champ d'activités scientifique et technique qui intègre, selon une approche systémique, l'ensemble des moyens d'acquisition et de gestion des données à référence spatiale utilisés dans le processus de production et de gestion de l'information sur le territoire.»
(Gagnon et Coleman, 1990: 384)

Cette définition assimile la géomatique à un secteur d'activités qui intègre les méthodes et les techniques des disciplines qui composaient jusqu'alors les sciences géodésiques et cartographiques⁵⁶. Cette unification scientifique et technique semble être justifiée par une explosion des besoins d'information sur le territoire, pour soutenir entre autres la pratique de l'aménagement du territoire et l'exploitation des ressources naturelles (*cf.* Huxhold et Levinsohn, 1995: 3; Laurini et Milleret-Raffort, 1993: 15; Nijkamp et Scholten, 1993: 86). Le statut scientifique de la géomatique est fondé sur l'idée d'organiser de façon rationnelle les modes de gestion des données à référence spatiale. La géomatique cherche à intégrer les différentes étapes d'un processus de gestion de l'information, comme en témoigne la définition formulée par Bergeron (1993: 21) dans le guide du vocabulaire de la géomatique publié par l'*Office de la langue française du Québec*:

«Discipline ayant pour objet la gestion des données à référence spatiale et qui fait appel aux sciences et aux technologies reliées à leur acquisition, leur stockage, leur traitement et leur diffusion.»

Bien qu'elle identifie l'objet de la géomatique, cette définition ne nous indique pas ce qui en fait l'originalité au plan conceptuel et méthodologique. La gestion de données à référence spatiale n'est pas une pratique autonome et finalisée: on ne gère pas des données dans le but de gérer des données. En fait, la gestion de données est une opération de support qui contribue à l'exercice d'une activité principale (*cf.* Ferland et Chevallier, 1993: 6). Il faut donc être prudent afin de ne pas confondre l'opération de gestion de données à référence spatiale avec l'activité de gestion du territoire: la première est complémentaire à la seconde (*cf.* Weber, 1991). Ainsi, il ne faut pas non plus conclure

⁵⁶ Ces disciplines sont la géodésie, la topométrie, la photogrammétrie, l'hydrographie, la cartographie, l'arpentage foncier et plus récemment la télédétection.

trop rapidement que l'informatisation des processus de gestion de données améliore nécessairement et automatiquement la pratique de la gestion du territoire.

La géomatique est surtout critiquée parce qu'elle ne propose rien qui soit fondamentalement original, empruntant la plupart de ses concepts et de ses méthodes à des disciplines établies telles que la géographie et les sciences géodésiques (Heywood, 1990: 849). En fait, sa principale contribution est de traduire ces concepts et méthodes en des modes techniques opératoires et efficaces (Claval, 1977: 36). Pour prétendre au statut de discipline scientifique, la géomatique devra se développer autour d'un corpus théorique qui lui est propre (cf. Frank, 1995).

“GIS is a loose collection of interests held together by common hardware and software solutions, whose long-term survival depends on the emergence of an intellectual core and the symbols and institutions normally associated with a discipline.” (Goodchild, 1990: 12)

À l'heure actuelle, la géomatique repose beaucoup sur les intérêts de l'industrie qui œuvre dans le secteur des technologies de l'information géographique (cf. Charbonneau *et al.*, 1994; Clarke, 1990: 165; Huxhold et Levinsohn, 1995: 44; Laurini et Milleret-Raffort, 1993: 16; Monmonier, 1993: 449)⁵⁷. Son émergence est grandement attribuable à l'existence d'une conjoncture favorable au développement des technologies de l'information appliquées au captage, à la gestion et à la cartographie des données à référence spatiale. Elle s'est surtout développée comme une branche particulière de l'informatique, et non pas comme une science autonome de l'information géographique et de la cartographie. D'ailleurs, si l'on établit une analogie avec la théorie de l'information (Shannon, 1975), on constate que la recherche en géomatique a été principalement dédiée au développement technique d'un canal particulier, le SIG. Elle vise à établir les conditions techniques optimales de conservation et de transmission des données à référence spatiale et à éviter leur dégradation (cf. Delpech, 1973: 66).

Il demeure donc difficile d'évaluer en ce moment le statut scientifique de la géomatique, car la constitution d'une discipline et de son corpus théorique n'est pas une opération spontanée; elle demande plusieurs années de réflexion, de mûrissement et de critique à propos de ses objectifs, de ses problématiques, de ses méthodes et de ses finalités. À ce sujet, Goodchild (1990: 12) traçait le scénario d'avenir suivant:

⁵⁷ Au Canada, cette industrie s'est donnée une certaine structure, comme en témoigne la création des organismes suivant: l'Association canadienne des entreprises en géomatique à Ottawa et le Centre de développement de la géomatique à Québec.

“The 20-year horizon seems to offer two alternatives scenarios for a GIS: a technology which failed to deliver on its promises, or a technology which blossomed into a geographical information science.”

Ainsi, l'émergence d'une véritable discipline de la géomatique demeure un événement prospectif qui dépend, non pas du développement d'outils techniques, mais de la définition d'un objet disciplinaire qui lui est propre (cf. Scholten et Stillwell, 1990: xxv). Il nous apparaît enfin qu'une telle discipline pourrait être constituée à partir d'une cartographie transformée en véritable science de l'information géographique (cf. Buckland, 1991; Joly, 1994: 122; Le Coadic, 1994). Mais terminons-en ici avec ces considérations d'ordre épistémologique pour examiner le principal produit de la géomatique, le SIG.

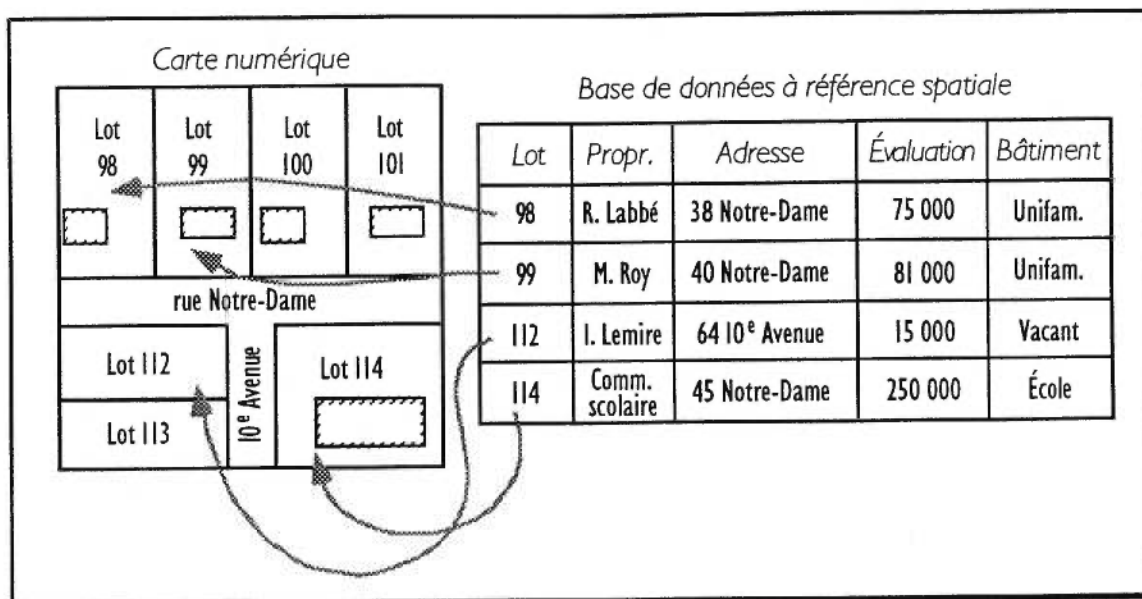
2.2 Un produit informatique: le système d'information géographique

La multiplication et la diversification des besoins envers la connaissance du territoire ont rendu désuètes les méthodes cartographiques traditionnelles. Des équipements informatiques ont alors été développés pour automatiser les opérations de confection, de production et de mise à jour des cartes géographiques. Ces développements technologiques ont rapidement conduit cependant à la création des SIG, qui dépassent largement les limites, les besoins et les objectifs de la cartographie conventionnelle ou simplement automatisée (Joly, 1994: 76; Laurini et Milleret-Raffort, 1993: 16).

Le SIG est le produit de la combinaison d'une carte géographique numérique et d'une base de données à référence spatiale⁵⁸. Chaque élément graphique de la carte est alors caractérisé par un ensemble de données descriptives, tel que le montre la figure 13. Cette combinaison de la carte avec une base de données confère au SIG des capacités analytiques et descriptives que la carte conventionnelle (ou la simple carte numérique) ne possède pas (Burrough, 1986: 167). Mais aussi, le SIG permet de structurer et d'organiser les données à partir de leur localisation sur le territoire. Ceci favorise la mise en œuvre de méthodes originales de gestion de l'information géographique.

⁵⁸ C'est l'utilisation de l'informatique qui constitue l'innovation proposée par les SIG, car l'idée de structurer l'information géographique et d'organiser sa gestion sur la base de la localisation n'est pas nouvelle. Par exemple, le cadastre québécois qui était opérationnel à partir de 1866 (Raymond, Girard et Laferrière, 1993: 160) et la matrice graphique instaurée en 1971 (Beaulieu, 1989: 270) sont autant de SIG conçus dans un format plus traditionnel. Le cadastre est une carte qui illustre le morcellement foncier québécois, auquel se rattachent les différents droits publiés à l'égard de chaque lot désigné à l'aide d'un numéro cadastral. La matrice graphique est une carte qui illustre les unités d'évaluation d'une municipalité, auxquelles est rattaché le rôle d'évaluation qui fixe le montant de la taxation foncière.

Figure 13: Les deux composantes d'un SIG



© Roy (1998)

Nous allons maintenant traiter dans le détail des deux composantes du SIG: (1) la carte géographique qui constitue le support référentiel de l'information; (2) l'information géographique qui décrit les objets et les phénomènes spatiaux localisés.

2.2.1 La carte géographique

La carte géographique est une représentation graphique illustrant le territoire, ainsi que les objets et les phénomènes qui peuvent être localisés dans l'espace. Joly (1994: 3) définit la carte comme étant «une représentation géométrique plane, simplifiée et conventionnelle, de tout ou partie de la surface terrestre, dans un rapport de similitude convenable qu'on appelle l'échelle». La confection de la carte n'est pas laissée à tout hasard; elle est encadrée par plusieurs règles d'ordre scientifique, technique et artistique. Ces dernières constituent l'objet de la cartographie, que l'*Association cartographique internationale* définit comme étant:

«l'ensemble des études et des opérations scientifiques, artistiques et techniques, intervenant à partir des résultats d'observations directes ou de l'exploitation d'une documentation, en vue de l'élaboration et de l'établissement de cartes, plans et autres modes d'expression, ainsi que de leur utilisation.» (Joly, 1994: 4)

La cartographie possède donc trois dimensions fondamentales: (1) elle est scientifique dans ses fondements; (2) elle est artistique dans sa conception; (3) elle est technique par ses procédés de production (Merlin et Choay, 1996: 136; *cf.* Krygier, 1995). Ces trois dimensions influencent nécessairement la confection et la production de la carte géographique, mais aussi la communication de son contenu d'information à ses usagers. Dans les prochains paragraphes, nous présenterons les caractéristiques, les sortes et les fonctions de la carte géographique, pour finalement traiter de la carte numérique.

2.2.1.1 Les caractéristiques de la carte

La carte est une représentation plane puisqu'elle reproduit la surface terrestre de forme ellipsoïdale⁵⁹ (en trois dimensions) sur un plan (en deux dimensions). L'aplatissement de l'ellipsoïde sur le plan génère toutefois certaines déformations graphiques. Les projections cartographiques permettent d'en diminuer les effets, par l'établissement d'une correspondance mathématique rigoureuse entre les points de la surface terrestre et ceux du plan (Levallois, 1970: 123)⁶⁰. Le type de projection utilisé dépend de l'objectif de la carte, car aucune ne permet d'éliminer toutes les déformations possibles, qui affectent soient les directions, les formes ou les surfaces (Joly, 1994: 40).

La carte est une construction géométrique car elle conserve les rapports spatiaux existant entre les éléments qu'elle représente. Ces rapports en constituent l'échelle, un ratio qui exprime le facteur constant de réduction entre les distances graphiques mesurées sur la carte et les distances réelles mesurées sur le terrain. Le choix de l'échelle est effectué en fonction des objectifs de la carte; il ne doit pas être fait au hasard car la nature de l'information qui y est colligée en dépend (Boudreau, 1994: 116)⁶¹. Le caractère géométrique de la carte est fondé sur l'utilisation d'un système de référence spatiale, qui permet de localiser avec exactitude et précision chaque point de l'espace à l'aide de

⁵⁹ La Terre a une forme qui s'approche de celle d'une ellipsoïde car elle est aplatie aux pôles (Levallois, 1970: 50; Vanicek et Krakiwsky, 1986: 110). L'ellipsoïde est la forme générée par la révolution d'une ellipse autour d'un axe central, tel celui qui passe par les pôles sud et nord de la Terre.

⁶⁰ Beaulieu (1989: 38) rappelle que les principales projections cartographiques ont été développées entre les XIV^e et XVII^e siècles. Au Canada, la projection U.T.M. (*Universal Transverse Mercator*) est celle qui est généralement utilisée, tandis qu'au Québec, on utilise une de ses formes dérivées, la projection M.T.M. (*Meridional Transverse Mercator*) (*cf.* St-Arnaud, 1968: 14). Joly (1994: 39-40) estime qu'il existe plus de deux cents types de projections, dont seulement une trentaine seraient effectivement employées.

⁶¹ Pinchemel (1985: 16) présente une typologie des échelles en fonction du territoire à représenter: une échelle locale (1 : 5000 - 1 : 20 000), une échelle régionale (1 : 50 000 - 1 : 100 000), et une échelle globale ou nationale (1 : 200 000 - 1 : 1 000 000). On pourrait également y rajouter une échelle parcellaire (1 : 500 - 1 : 2000).

coordonnées sphériques (longitude, latitude, altitude) ou tri-dimensionnelles (X, Y et Z). Un tel système de coordonnées constitue l'armature topométrique de base à laquelle chaque objet représenté sur la carte est rattaché⁶².

La carte est aussi une représentation simplifiée du territoire parce que son contenu d'information est le résultat d'une généralisation. Celle-ci se résume à deux opérations: la sélection des détails à conserver et la schématisation de leur dessin (Joly, 1994: 17). L'objectif de la carte n'est pas de reproduire intégralement le territoire sur un feuillet de papier ou dans une mémoire d'ordinateur, mais d'effectuer une sélection, une discrimination et une simplification de la réalité géographique dans le but d'en faciliter la perception et la compréhension (Boudreau, 1994: 5). L'exhaustivité surcharge la carte avec des détails inutiles, au risque d'embrouiller le message cartographique et d'égarer ses éventuels utilisateurs⁶³. De même, une schématisation graphique est nécessaire pour que la carte soit lisible, surtout à petite échelle (Brunet, 1987: 51). Par exemple, sur la carte routière du Québec à l'échelle 1 : 1 000 000, une route de 10 mètres de largeur correspondrait à un trait de 1 centième de millimètre de largeur. Il faut en accentuer le tracé en utilisant un trait plus large, même si cela ne respecte pas l'échelle utilisée. Il en résulte donc une déformation géométrique des éléments illustrés, mais qui est compensée par un gain du contenu géographique de la carte, c'est-à-dire de son contenu informatif.

Enfin, la carte est une représentation conventionnelle parce qu'elle est confectionnée suivant un ensemble de signes et de symboles graphiques reconnus, dont on retrouve la signification dans la légende (Joly, 1994: 13). Ceux-ci forment le langage cartographique, basé entre autres sur les règles de la sémiologie graphique de Bertin (1973, 1977). Ces règles régissent la construction visuelle de la carte, afin de la rendre compréhensible à l'utilisateur (Boudreau, 1994: 10; Morrison, 1984: 47)⁶⁴. Leur inobservance conduit la plupart du temps à la confection de cartes illisibles et donc inutilisables.

⁶² Sur la carte, cette armature topométrique est illustrée à l'aide d'un quadrillage, tandis que sur le terrain, elle est concrétisée par un ensemble de points appelé réseau géodésique (Service de la géodésie, 1979; Vanicek et Krakiwsky, 1986: 98). En Amérique du Nord, le système de coordonnées de base est le datum NAD86 (pour *North American Datum* établi en 1986) (ACSGC et MER, 1990). Au Québec, le Service de la géodésie (1979) utilise le système SCOPQ (Système de COordonnées Planes du Québec).

⁶³ Cette situation est de même nature que celle dénoncée par Ackoff (1967: B-147), à propos de l'enveloppement du gestionnaire sous une surcharge d'informations non pertinentes; *supra*, chapitre 1, sous-section 1.3.2 sur les systèmes d'information organisationnelle.

⁶⁴ La qualité graphique de la carte fait référence au problème sémantique du canal de communication identifié par Weaver (1975: 32); *supra*, chapitre 1, en conclusion de la section 1.1 sur les bases théoriques de l'information en science.

Toutes ces caractéristiques de la carte forment ce que l'on appelle (depuis peu) les métadonnées, c'est-à-dire les données qui permettent d'en évaluer le contenu et surtout la qualité de l'information qui y est représentée (Côté *et al.*, 1993: 138; Hudon *et al.*, 1995). La connaissance des métadonnées permet à l'utilisateur d'établir un cadre d'interprétation de l'information cartographique et ainsi d'en déterminer les limites d'utilisation. L'évocation de ces limites d'utilisation nous permet d'aborder maintenant le thème de la diversité des cartes, parce que celles-ci peuvent illustrer l'espace de différentes façons.

2.2.1.2 Les sortes de cartes

Différentes cartes peuvent être confectionnées, selon qu'elles illustrent le territoire ou qu'elles décrivent des phénomènes localisables dans l'espace (*cf.* Brunet, 1987). Nous en identifions cinq grandes sortes: la carte topographique, la carte hydrographique, la carte spéciale, la carte thématique et la carte synthétique. L'aspect graphique varie de l'une à l'autre, de telle sorte qu'il y a des «cartes à lire» (prépondérance de la description à l'aide de données) et des «cartes à voir» (prépondérance de la représentation graphique).

La carte topographique est une représentation concrète du territoire, et certainement la plus utilisée de toutes les cartes. Joly (1994: 47) la décrit en reprenant la définition donnée par le *Comité français de Cartographie*:

«Les cartes topographiques ont pour objet la représentation exacte et détaillée de la surface terrestre concernant la position, la forme, les dimensions et l'identification des accidents du terrain, ainsi que des objets concrets qui s'y trouvent en permanence.»

La carte topographique est une reproduction géométrique du territoire. Elle est confectionnée à grande échelle afin d'illustrer le plus exactement possible les éléments physiques que l'on y retrouve (relief, cours d'eau, aires boisées, constructions, chemins, etc.), ceci pour éviter autant que possible la généralisation graphique. Le relief y est représenté par des courbes de niveau, qui relient des points de même élévation (points isohypses). Sa précision et son exactitude graphiques sont deux qualités qui permettent d'y effectuer directement des mesures: distances, directions, coordonnées, superficies.

La carte hydrographique est l'équivalent de la carte topographique, mais pour la représentation du milieu hydrique. Elle indique les profondeurs des cours d'eau à l'aide de points cotés. Ce type de carte constitue un outil de navigation de premier ordre (*cf.* Boudreau, 1994: 27).

Par ailleurs, la carte topographique est régulièrement qualifiée de carte fondamentale ou de carte de base, parce qu'elle sert de support à la cartographie de divers phénomènes spatiaux. St-Arnaud (1980) divise ces cartes dérivées de la carte topographique en deux catégories: la carte spéciale et la carte thématique (bien qu'elles soient habituellement regroupées sous la seule appellation de carte thématique).

La carte spéciale conserve le caractère topométrique de la carte topographique, parce qu'elle illustre graphiquement, avec précision et exactitude, des catégories d'objets physiques localisés à la surface terrestre (St-Arnaud, 1980: I-13). Ces objets sont rattachés généralement aux sciences appliquées, comme c'est le cas des cartes géologiques, forestières et écologiques. Les cartes spéciales permettent de synthétiser les résultats d'inventaires des richesses naturelles, et d'aider à la planification de leur exploitation.

La carte thématique se distingue de la carte spéciale parce qu'elle propose une schématisation spatialisée de phénomènes se rattachant aux sciences humaines, comme le sont les thèmes de l'aménagement du territoire (dans son aspect socio-politique), la démographie, la santé, l'industrie et le commerce (St-Arnaud, 1980: I-14). Elle vise surtout à exprimer spatialement les relations des hommes avec le territoire, ce qui n'exige pas les mêmes précisions et exactitudes que pour représenter des phénomènes physiques. Joly (1994: 68) précise à ce sujet que la carte thématique est analytique et éventuellement explicative, tandis que la carte topographique (et spéciale) demeure un outil strictement descriptif et géométrique. Ainsi, le contenu de la carte thématique est fréquemment généralisé et schématisé afin de rendre le message plus percutant. Différentes méthodes graphiques peuvent être utilisées pour illustrer les activités humaines et leurs interrelations dans l'espace, telles que les cartes en proportions, les cartes en diagrammes et les cartes de flux et de réseaux (Brunet, 1987). L'espace peut aussi être schématisé et modélisé à l'aide de chorèmes (Brunet, 1980; Clary *et al.*, 1987: 21; Ferras, 1993)⁶⁵. Le contenu de la carte thématique est davantage géographique que géométrique.

Enfin, la carte de synthèse illustre des phénomènes plus globaux à l'échelle d'un territoire. Elle est le résultat d'une modélisation complexe et globale d'un phénomène spatial et ce, dans le but de faciliter la prise de décision (Salgé, 1989). Elle est la plupart du temps accompagnée de rapports, de documents ou de données de recensement (Boudreau, 1994: 109). Le schéma d'aménagement des municipalités régionales de comté

⁶⁵ Le chorème est un modèle graphique élémentaire qui représente une facette de l'organisation de l'espace; par exemple, représenter le territoire de la France à l'aide d'un hexagone constitue un emploi du chorème.

(MRC) en est un bon exemple, car il contient un document écrit énonçant les politiques de planification régionale et une carte illustrant les grandes zones d'affectation du sol, et constitue un instrument d'aide à la décision pour les planificateurs locaux.

On peut finalement regrouper ces différents types de cartes à l'intérieur de deux grandes catégories de représentation de l'espace, que Gumuchian (1991: 61) nommait comme étant l'étendue-support et l'espace de vie. Dans cette perspective, les cartes topographiques, spéciales et hydrographiques représentent l'étendue-support (le territoire comme objet physique et concret), tandis que les cartes thématiques et de synthèse illustrent l'espace de vie (les phénomènes humains ayant une dimension spatiale). Ainsi, on s'aperçoit que les cartes n'ont pas un contenu informatif uniforme, car elles jouent des fonctions différentes selon l'utilisation qui en est faite.

2.2.1.3 Les fonctions utilitaires de la carte

Dans une étude sur la cartographie au Québec, Boudreau (1994: 107) établit une typologie des fonctions de la carte, selon qu'elles servent à: (1) situer et synthétiser le territoire; (2) délimiter le territoire; (3) défendre le territoire; (4) administrer (aménager et exploiter) le territoire; et (5) légitimer le territoire. Ainsi, le message cartographique est différencié d'une carte à l'autre, selon les usages pour lesquels elle a été conçue.

Historiquement, la cartographie a surtout été utilisée comme moyen d'affermir le pouvoir étatique sur un territoire déterminé et délimité, et à le défendre en cas d'attaques ennemies. D'ailleurs, les cartes ont toujours été utilisées pour supporter des fonctions d'État, comme la délimitation du territoire sur lequel porte sa juridiction et l'organisation territoriale qui permet l'exercice de cette juridiction (cadastres, municipalités, districts judiciaires, régions administratives, etc.). Les cartes permettent aussi à l'État d'exprimer ses prétentions quant à la possession et à l'exploitation d'un territoire, dont le cas classique est l'illustration du tracé de la frontière sud du Labrador dont la position, décidée unilatéralement par le *Conseil privé de Londres* en 1927, n'a jamais été reconnue explicitement par le Québec (Brossard *et al.*, 1970: 17)⁶⁶. La carte est donc plus qu'une simple image du territoire, elle est un discours sur l'espace. En certaines occasions, elle peut même être utilisée comme un acte de propagande (Brunet, 1987; Murray, 1992;

⁶⁶ Sur les cartes représentant le territoire québécois, cette frontière est généralement qualifiée de temporaire et de non définitive, et illustrée par un trait pointillé.

Wood, 1992), avec l'intention de mettre en évidence des conceptions particulières de l'espace, d'en cacher certaines autres ou tout simplement de tromper les usagers.

La fonction la plus courante de la carte est de soutenir l'administration d'un territoire, en ce qui a trait à son développement, à son aménagement et à son exploitation (Boudreau, 1994: 114). La carte est un instrument important d'aide à la décision pour les institutions politiques, juridiques et administratives, qui élaborent et mettent en œuvre des programmes d'intervention ou des règlements de l'utilisation du sol (*cf.* Brunet, 1987: 24). Par exemple, la carte est utilisée dans le cadre de la gestion des terres publiques, de la propriété foncière privée, des ressources naturelles, des infrastructures publiques et de la réglementation d'aménagement et d'urbanisme. Le caractère stratégique et opérationnel de la carte s'est d'ailleurs fortement accru en regard du renforcement des préoccupations contemporaines d'aménagement du territoire et de protection de l'environnement.

La cartographie se révèle ainsi comme étant une activité de première importance pour l'exercice du pouvoir sur le territoire (Harley, 1987: 278). C'est pourquoi l'État a toujours exercé un contrôle serré sur la production des cartes, afin d'en dicter le contenu et la nature du message (Boudreau, 1994: 3). Mais avec la mise en marché d'outils informatiques de cartographie tel le SIG et la facilité accrue de se procurer des données à référence spatiale, la confection et la production de cartes variées sont des opérations dorénavant accessibles à un nombre croissant d'organismes; ces cartes permettent aussi de soutenir des activités toujours plus diversifiées, comme la réalisation d'études de marché (Goss, 1995; Pickles, 1995: 16), la gestion de services d'urgence (Beauregard et Charron, 1996; Desrosiers, 1995) et même la gestion documentaire (*cf.* Zellmer, 1995). La carte est plus qu'un simple outil de *gestion de l'espace*; elle devient un outil de *gestion dans l'espace*. La carte constitue donc le support privilégié pour la conservation, l'utilisation et la communication de l'information géographique (*cf.* Cauvin, 1996; Goodchild, 1990: 6). Ceci est d'ailleurs accentué par le développement de la cartographie numérique, qui rend plus flexible la confection de la carte mais aussi son utilisation et sa diffusion.

2.2.1.4 La carte numérique

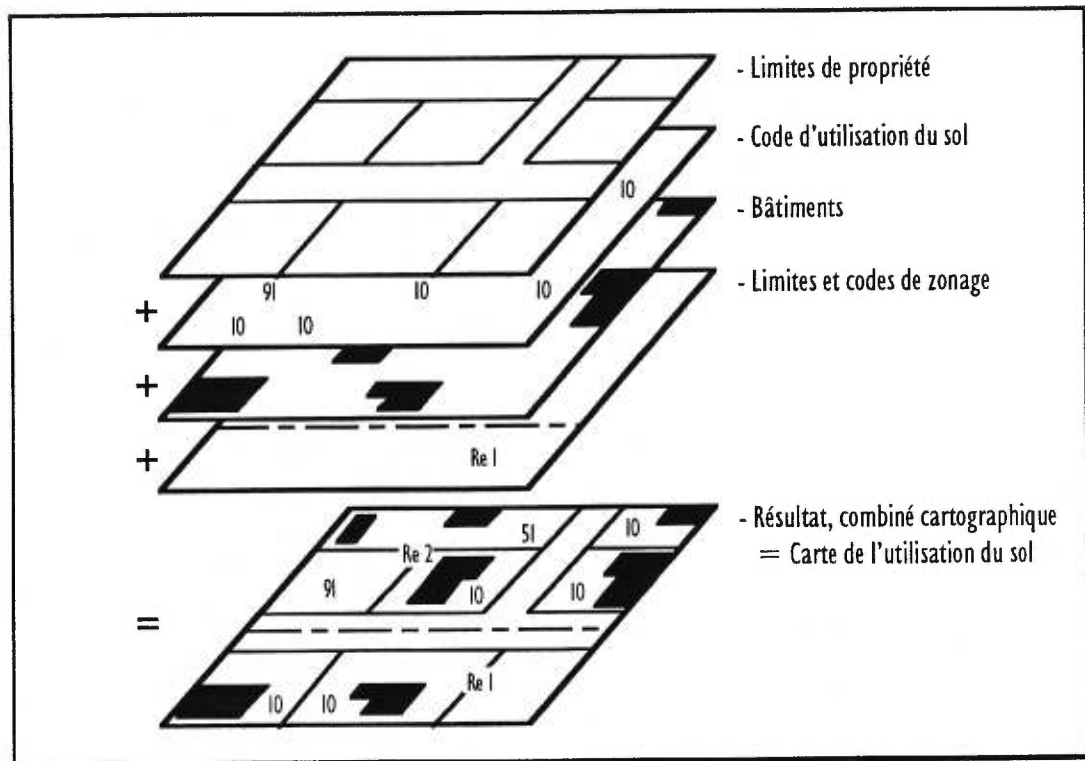
La carte numérique est un document graphique issu de l'informatisation des méthodes de la cartographie. Même si son contenu n'est pas fondamentalement différent de celui de la carte traditionnelle, elle s'en distingue par le support sur lequel elle est colligée. La carte numérique est enregistrée dans une mémoire d'ordinateur, au lieu d'être

tracée sur un feuillet de papier. Cette forme numérique facilite la conservation d'un plus grand nombre de données à référence spatiale, et facilite leur accès, leur manipulation, leur mise à jour et leur diffusion. De plus, elle peut être reproduite sous de nouvelles formes et mise à jour régulièrement, n'ayant pas le caractère statique et définitif de la carte en papier. La cartographie acquiert ainsi une dimension dynamique et interactive qu'elle ne possédait pas auparavant (Côté, 1984: 73; Didier et Bouveyron, 1993: 21).

La structure de la carte numérique représente une de ses principales forces, car elle rend techniquement opérationnelle la méthode de superposition de couches thématiques de McHarg (1969). La carte est ainsi construite en différentes couches qui représentent autant de thèmes distincts: la topographie, les routes, le réseau hydrographique, le cadastre, les bâtiments, etc. L'utilisateur a alors la liberté de sélectionner les couches de son choix, afin de produire le type d'information géographique spécifiquement recherchée. Son rôle n'est donc pas strictement passif face au canal de communication que représente la carte numérique, puisqu'il détient un certain contrôle actif sur le contenu du message désiré. L'automatisation de cette méthode de superposition permet d'accroître la complexité des problèmes spatiaux traités, notamment ceux relatifs à l'aménagement, puisque la méthode manuelle étant très limitée, ne pouvait tenir compte que d'un nombre restreint de couches thématiques à la fois. Un exemple de superposition de couches cartographiques est reproduit à la figure 14 qui suit à la page suivante.

L'informatisation de la cartographie assouplit beaucoup les règles de confection et de production de la carte, et permet d'exploiter plus efficacement l'information géographique. En combinant différemment les couches de la carte, on peut créer sur demande des documents cartographiques originaux, qui répondent explicitement à des besoins ponctuels de l'utilisateur. Néanmoins, ces améliorations techniques possèdent une contrepartie importante, celle de faire oublier les règles et les conventions de la cartographie, débouchant sur une dépréciation de la facture graphique de la carte numérique (Müller, 1992; Bie, 1984: 47). L'informatisation de la cartographie accentue le caractère géométrique de la carte, parce que chaque donnée qui la compose doit être localisée dans l'espace de façon précise et rigoureuse. Sinon, la superposition des couches cartographiques est une opération vouée à l'échec, car la concordance topométrique entre celles-ci ne serait pas assurée. La carte numérique dépasse donc la simple image du territoire pour devenir un modèle géométrique de l'espace. Cette situation facilitera ultérieurement le développement des SIG, dans lesquels la carte constitue le support des opérations de conservation et de classement des données à référence spatiale.

Figure 14: La superposition de couches cartographiques



Adaptée de: Côté et al. (1993: 144)

2.2.2 L'information géographique

L'information géographique est la seconde composante du SIG. Elle fait référence aux éléments de connaissance issus de la géographie et qui sont représentés sur une carte. Elle en compose le contenu sémantique, et est à la base du sens et de la signification du message cartographique. Mais dans le contexte technologique des SIG, le sens même du concept d'information géographique est bouleversé: on ne sait plus trop à quoi il fait référence exactement, puisqu'on le désigne indistinctement par diverses expressions telles que donnée localisée, donnée spatialisée, donnée géocodée, information à référence spatiale, géo-information. Il faut alors s'interroger sur le sens réel de l'expression «information géographique» lorsqu'elle est utilisée pour désigner le concept de «système d'information géographique».

2.2.2.1 Une information localisée et spatialisée

L'information géographique est conceptuellement caractérisée par son symbolisme, sa diversité, sa rareté et son inexactitude (Mullon et Boursier, 1992: 158). Elle est symbolique parce qu'elle est une représentation schématique de la réalité spatiale, dans laquelle la signification et la pertinence géographique prime sur la précision géométrique. Elle est diversifiée et disparate, étant issue de sources différentes, à des échelles et des époques variées. Elle est rare, parce qu'elle est coûteuse à collecter et possède une durée de vie plus ou moins longue. Enfin, elle est dite inexacte parce qu'elle peut receler diverses erreurs qui en diminuent la valeur géographique et géométrique.

Mais dans le contexte des SIG et de l'informatique, la principale caractéristique de l'information géographique n'est plus sa valeur symbolique et conceptuelle, mais bien son attribut de référence spatiale qui indique sa localisation sur la carte et qui permet son enregistrement dans une mémoire d'ordinateur. Au lieu de proposer un enrichissement conceptuel, l'information géographique ne désigne plus, comme le précisent Grelot (1985: 43) et Le Duc (1992: 404), que les formes d'information qui peuvent être localisées précisément dans l'espace et intégrées dans une base de données à référence spatiale (*cf.* Laurini et Milleret-Raffort, 1993: 21). Ce critère de la localisation n'a pas pour effet d'exclure du SIG toutes les données descriptives qui ne sont pas représentées graphiquement sur la carte; il indique seulement que celles-ci doivent alors être rattachées à un objet géographique lui-même localisés dans l'espace.

L'information géographique est alors divisée en deux éléments: la donnée localisée et la donnée spatialisée⁶⁷. La donnée localisée représente un aspect concret de l'espace et est illustrée graphiquement sur la carte: par exemple, les limites d'un lot ou le contour d'un bâtiment. La donnée spatialisée n'a pas d'existence géographique comme telle, mais elle décrit néanmoins une caractéristique d'un objet spatial, comme le nom du propriétaire d'un lot ou la valeur de l'évaluation municipale d'un terrain. La prise en compte de ce type particulier de données permet, comme nous le mentionnons un peu plus haut, de gérer de l'information dans l'espace. Ainsi, la donnée localisée donne une représentation concrète de la forme et de la position de l'objet géographique tandis que la donnée spatialisée en propose une description (elle n'a pas d'existence spatiale réelle). Aux fins

⁶⁷ En anglais, Huxhold et Levinsohn (1995: 7) emploient les termes de *georeferencing* (localisation) et de *geocoding* (spatialisation) (*cf.* Nijkamp et Rietveld, 1984: 38). Pour leur part, Didier et Bouveyron (1993: 20) parlent d'information géographique par nature (la donnée localisée) et d'information géographique par destination (la donnée spatialisée).

de l'exploitation du SIG, toutes les deux sont néanmoins rattachées à un endroit précis dans l'espace. C'est pourquoi nous utiliserons l'expression de *données à référence spatiale* pour désigner à la fois des données localisées et des données spatialisées⁶⁸.

Cette façon de concevoir l'information géographique a des répercussions directes sur la confection de la carte. En effet, le rattachement des données à référence spatiale à la carte nécessite que celle-ci soit confectionnée sur une base géométrique, et ce pour deux raisons. Premièrement, la carte doit reposer sur un quadrillage topométrique afin que les données graphiques y soient localisées à l'aide de leurs coordonnées spatiales tridimensionnelles X, Y et Z. Deuxièmement, les données descriptives sont rattachées aux objets graphiques de la carte, à la condition que ceux-ci forment de véritables objets géométriques tels qu'illustrés à la figure 15 (*cf.* Huxhold, 1991: 127). Lorsqu'elle est utilisée comme support de l'information du SIG, la carte doit présenter deux caractéristiques essentielles: un système de coordonnées spatiales et une structuration géométrique des objets géographiques (la carte est alors qualifiée de vectorielle). Autrement, la carte numérique n'est qu'une transcription des normes cartographiques sur un support informatique. Son contenu d'information est cependant plus élaboré que celui de la carte traditionnelle en papier. En tant que modèle graphique et descriptif du territoire, la carte numérique intègre des descripteurs sémantique, géométrique, de localisation, topologique et toponymique. La figure 16 montre l'exemple d'un objet géographique décrit par ces cinq descripteurs.

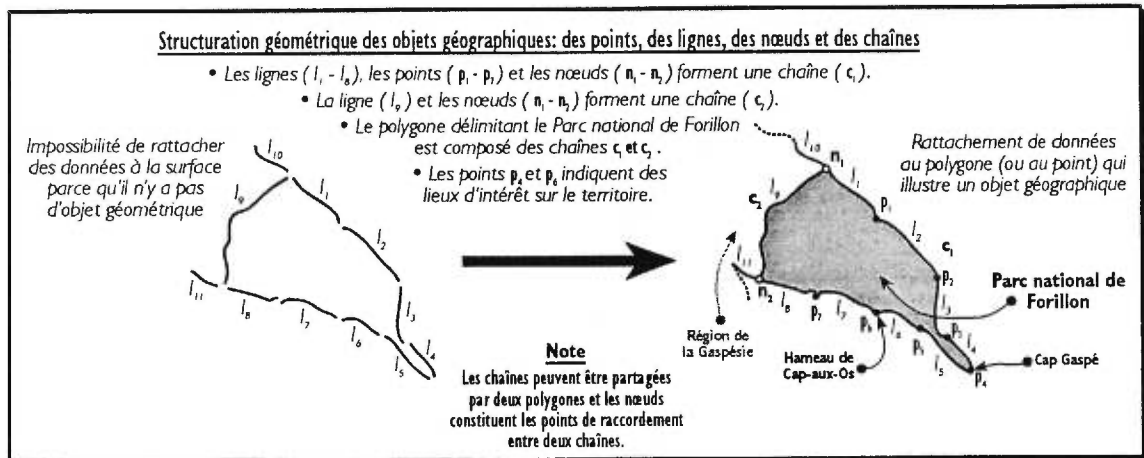
Dans le contexte technologique des SIG, la principale propriété de l'information géographique n'est plus son contenu sémantique, mais bien son attribut de localisation qui la rattache à la carte. Son caractère, davantage géométrique que géographique, favorise son intégration dans une base de données structurées et uniformisées, ce qui est difficilement réalisable pour une information symbolique non homogène:

«L'information géométrique est constituée de données physiques connues exactement, et à laquelle les procédures de superposition [sur la carte] s'appliquent naturellement, tandis que l'information géographique reprend les données contenues dans une carte, donc de nature hautement symbolique face à laquelle les procédures de superposition apparaissent souvent inadaptées.» (Mullon et Boursier, 1992: 161)

⁶⁸ Dans la bande dessinée *Philémon*, l'auteur ne fait pas de distinction entre ces deux types de données sur l'espace. Les lettres des mots «océan Atlantique» sont autant d'îles réelles. Le bédéiste localise donc des données spatialisées. Ainsi, Philémon vit sur le deuxième «A» de l'Atlantique (voir l'annexe I).

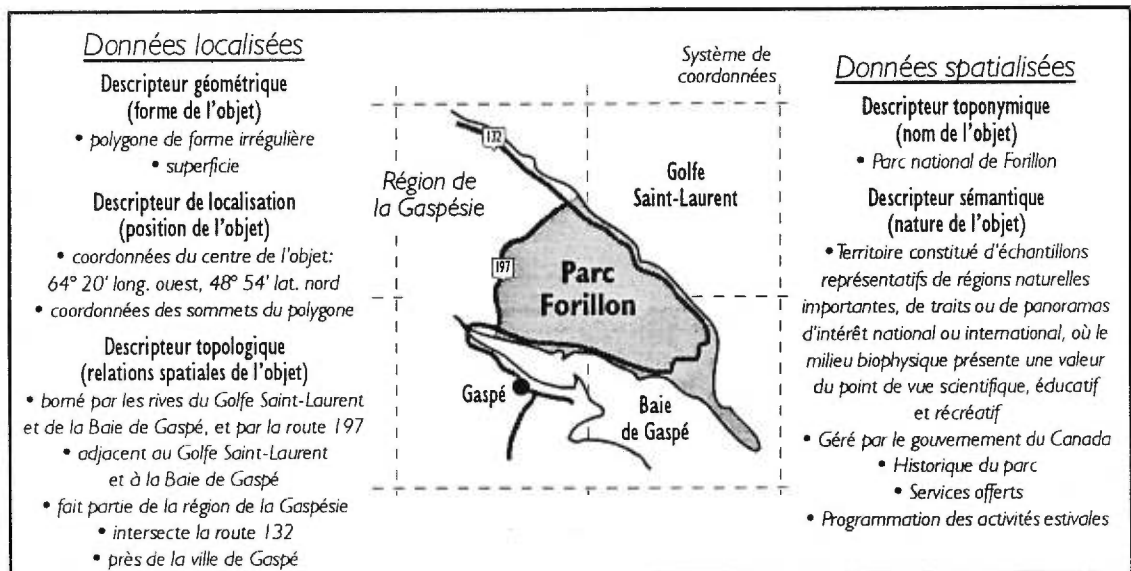
En fait, l'information géométrique est une traduction opérationnelle et technique de l'information géographique en vue de son informatisation. Cette dernière perd une grande partie de sa richesse conceptuelle, pour prendre une forme qui est techniquement compatible à l'informatique et à l'utilisation de bases de données localisées.

Figure 15: La construction de l'objet géométrique



© Roy (1998)

Figure 16: Les cinq descripteurs de l'information géographique



© Roy (1998)

2.2.2.2 Les bases de données à référence spatiale

Les bases de données à référence spatiale contiennent les nombreuses informations géographiques qui se rattachent à la carte et qui décrivent les objets qui y sont représentés. Leur utilisation permet donc d'accumuler de grandes quantités de données diverses, qui décrivent des aspects variés du territoire. Cependant, la confection des bases de données oblige la définition de catégories distinctes d'information et l'uniformisation de leur format. Pour ce faire, il faut d'abord procéder à l'inventaire des données disponibles, à la confection d'un schéma conceptuel où sont établis les liens logiques unissant les différentes catégories de données, et à l'élaboration d'un dictionnaire dans lequel ces données sont définies (Bédard *et al.*, 1991; Charron, 1995; Laurini et Milleret-Raffort, 1993). Cet exercice permet d'organiser rationnellement des masses d'informations géographiques dans le but d'en faciliter la gestion et l'utilisation (Chesnais, 1995). L'information y sera classifiée selon différents critères, dont le principal est sa localisation, et codifiée à l'aide des quatre échelles identifiées par Ciceri *et al.* (1977: 3): l'échelle nominale, l'échelle ordinale, l'échelle d'intervalle et l'échelle des rapports⁶⁹.

Cette classification et cette codification provoquent néanmoins une réduction de la richesse conceptuelle et symbolique de l'information géographique (Chesnais, 1995: 88; Sheppard, 1993: 459). Celle-ci devient davantage quantitative que qualitative, et son caractère géographique est occulté au profit de sa précision géométrique. Ainsi, le contenu d'une base de données localisées ne permet de représenter ni de décrire exhaustivement les nombreuses représentations de l'espace; ces dernières se limitent principalement à l'illustration du territoire, aux infrastructures et aux phénomènes humains décrits de façon statistique comme la démographie, le taux de chômage ou la densité d'occupation des sols.

Ce court portrait ne vise pas à dénigrer l'utilité des SIG comme instrument d'information sur le territoire, mais plutôt à traiter le sujet dans une perspective quelque peu différente de celle de la géomatique. Ainsi, l'innovation sous-jacente aux SIG n'est pas comme telle la confection d'immenses bases de données structurées et uniformes qui sont rattachées à une carte géographique afin d'en décrire les éléments; cela se fait depuis

⁶⁹ Ces échelles sont définies comme suit: (1) l'échelle nominale: permet l'identification des objets par des numéros correspondant à une classe qui appartient à un code, par exemple le code d'une municipalité régionale de comté pour les municipalités en faisant parties; (2) l'échelle ordinale: permet d'identifier des objets en les ordonnant les uns par rapport aux autres, traduisant ainsi une structure d'ordre; (3) l'échelle d'intervalle: situe les objets à l'aide d'une distance mesurée par rapport à un zéro flottant, comme la mesure de la température; et (4) l'échelle de rapport: mesure les objets à partir d'un zéro fixe, comme les longueurs, les superficies et les volumes (Ciceri *et al.*, 1977: 3-4).

longtemps, comme c'est notamment le cas du cadastre pour la gestion des droits fonciers et de la matrice graphique pour l'administration de la taxe foncière. Non, le SIG innove par la mise en œuvre de moyens techniques efficaces qui facilitent la gestion de grandes quantités d'informations géographiques.

Dans les années '70, on s'est vite aperçu que la création de fichiers informatiques gigantesques étaient la source de sérieux problèmes lorsqu'on devait y ajouter des données, les mettre à jour ou les corriger (Côté *et al.*, 1993: 147). Le véritable problème relatif à l'information n'est pas de l'amasser et de l'«entreposer» dans des fichiers informatiques, mais bien d'en gérer la conservation et l'utilisation: l'ajout de données, leur mise à jour et leur correction, mais aussi la recherche, le repérage et l'accès à des informations précises contenues indistinctement dans la masse de données. Le SIG révèle son originalité en proposant des fonctions de gestion de bases de données qui tiennent compte expressément de leur localisation spatiale. C'est pourquoi certains auteurs remplacent l'acronyme SIG par l'expression de «système de gestion de données localisées» (SGDL) (*cf.* Bédard et Van Chestein, 1995).

Enfin, Chesnais (1995) précise que les bases de données servent à préparer l'information, dans le but de la gérer et de l'exploiter. De plus, Côté *et al.* (1993: 148) ajoutent que la mise sur pied de base de données uniformisées et structurées favorise l'échange de l'information entre différents organismes, ce qui constitue un des objectifs de la géomatique. Ainsi, l'information circule davantage et est utilisée par un plus grand nombre d'utilisateurs, ce qui permet d'en renouveler et d'en régénérer le contenu⁷⁰. Dans cette optique de gestion et de diffusion de l'information géographique, le SIG s'apparente de près aux systèmes d'information documentaire définis au premier chapitre⁷¹. Son utilisation permet d'une part d'organiser, de structurer puis de gérer d'imposants fichiers d'information et d'autre part, d'y effectuer des requêtes thématiques, d'y avoir accès sur une base spatiale et d'en régir l'échange et la communication. La carte acquiert ainsi une seconde fonction: en plus d'illustrer le contenu graphique de la base de données, elle permet le repérage, l'accès et l'utilisation à son contenu descriptif, textuel et documentaire. Cette seconde fonction est certes un des éléments les plus originaux mis de l'avant de façon opérationnelle par les SIG. Cette idée sera examinée plus en détail un peu plus loin, lorsque nous traiterons spécifiquement des fonctions du SIG.

⁷⁰ *Supra*, chapitre 1, sous-section 1.2.2 sur la communication de l'information.

⁷¹ *Supra*, chapitre 1, sous-section 1.3.3 sur le système d'information en science de l'information.

* * *

Dans le contexte du développement des SIG, le concept d'information géographique reçoit un sens particulier, celui d'une donnée qui est localisée de façon précise sur le territoire. L'emploi du qualificatif de géographique fait donc référence au rattachement spatial des données et non pas à une information issue d'une démarche méthodologique propre à la discipline de la géographie (cf. Claval, 1977: 36). Il serait donc plus rigoureux de remplacer l'appellation de ce concept d'information géographique par l'expression d'information à référence spatiale.

Enfin, c'est la dimension spatiale de l'information du SIG qui le distingue des autres types de systèmes d'information comme ceux utilisés en administration (Mullon et Boursier, 1992: 163; Obermeyer et Pinto, 1994: 4; Pornon, 1992: 34). Son originalité repose sur une méthode unique de structuration, de classement et d'archivage des données qui en permet le repérage et l'accès à partir de la carte géographique (cf. Buckland, 1991). L'uniformisation des données favorise aussi leur échange et leur diffusion entre différents acteurs et organismes; cela peut aller jusqu'au couplage informatique de plusieurs bases de données, comme en témoigne le *Plan de géomatique* du gouvernement du Québec (Côté *et al.*, 1993: 158). Ce Plan a pour objectif de rendre compatibles toutes les bases de données à référence spatiale utilisées au gouvernement, par ses ministères et ses mandataires, dans le but d'assurer un contrôle sur l'information, d'éviter la redondance et les dédoublements, mais aussi de coupler et d'apparier des données afin d'en tirer de nouvelles informations (cf. Venne, 1994: 59). Devant de tels enjeux conceptuels et techniques, nous remarquons que le SIG est plus qu'un simple appareil informatique de cartographie; il propose un concept d'organisation de l'information géographique.

2.3 De l'outil informatique au concept d'organisation de l'information

En apparence, le SIG désigne un appareil informatique de cartographie. Un examen plus approfondi révèle qu'il désigne plutôt un concept de structuration et d'organisation de l'information géographique. Il existe donc différentes conceptions du SIG que Mullon et Boursier (1992: 152) ont regroupé en trois catégories distinctes:

«l'outil: un SIG est un logiciel articulé autour d'une fonction de superposition de cartes et comprenant des fonctions moins spécifiques de gestion et d'édition de données; c'est là la définition anglo-saxonne du terme SIG;

la base de données: un SIG est constitué d'un ensemble d'informations ayant une composante géographique et d'outils de gestion de cette information;

le système d'information: un SIG est un ensemble organisé de procédures de collecte, de gestion et de diffusion d'informations qui possèdent la particularité d'avoir une composante géographique.»

Ces dernières balisent l'évolution du concept de SIG, qui passe de la cartographie, à la notion de base de données, puis à celle de système organisé de gestion des processus d'information. Elles permettent aussi d'en identifier les deux principales dimensions: une première dimension technique qui évoque l'outil informatique de cartographie et de gestion automatisée des données, et une deuxième dimension organisationnelle qui touche la structuration, l'intégration et la gestion politique des processus d'information géographique à l'intérieur de contextes d'utilisation précis (cf. Caron, 1997).

La dimension technique du SIG est la plus manifeste car elle fait référence aux équipements et aux logiciels utilisés pour la production de cartes du territoire et pour la gestion automatisée des données à référence spatiale. L'outil SIG est composé de l'ensemble des moyens et des outils techniques utilisés pour la collecte, la conservation, le traitement et l'illustration cartographique des données à référence spatiale.

“A geographic information system (GIS) is a collection of information technology, data, and procedures for collecting, storing, manipulating, analyzing, and presenting maps and descriptive information about features that can be represented on maps.” (Huxhold et Levinsohn, 1995: 3)

Une telle définition ne nous aide qu'à identifier les pièces techniques du SIG, ce qui est nettement insuffisant pour en saisir les principales dimensions conceptuelles. La raison en est fort simple: à l'extérieur de son contexte d'utilisation, l'outil informatique SIG perd ses finalités et ses raisons d'être, parce qu'il est alors coupé de l'information qui le «nourrit». Même pour évaluer sa performance technique, il est nécessaire de prendre en considération des facteurs d'ordre humain et organisationnel qui n'ont rien à voir avec l'ordinateur (cf. Swanson, 1987). Sans organisation humaine ni acteur, il n'y a pas d'information, et donc pas non plus de système d'information. Dans une situation où il y a absence d'information et d'utilisateur, le SIG est davantage utile comme appui-livre que comme outil informatique. Ainsi, les pièces techniques du SIG doivent être amalgamées dans un concept plus global, qui permet de saisir les particularités liées à l'utilisation de l'information géographique.

Le concept de SIG intègre alors une dimension organisationnelle, qui fait référence dans un premier temps à l'organisation des données dans l'optique de mieux exploiter la ressource «information», et dans un deuxième temps à l'organisation humaine qui donne un sens et une signification à l'information. Dans le *Dictionnaire de la géographie*, George (1993: 447) définit le SIG comme un «modèle conceptuel d'organisation de données géographiques associé à un système informatique». Mullon et Boursier (1992: 163) ajoutent que l'amélioration de la qualité et de l'organisation de l'information géographique constitue un des objectifs du SIG. Pour leur part, Mouritsen et Bjørn-Andersen (1991: 310) affirment qu'un système d'information est composé de trois éléments: l'équipement informatique (l'*hardware*), les logiciels (le *software*) et l'organisation humaine (l'*orgware*). La définition formulée par Gagnon et Coleman (1990: 388) intègre à l'intérieur d'un même concept ces trois éléments du système d'information:

«Un SIRS⁷², c'est un ensemble de ressources humaines et matérielles coordonnées vers l'atteinte d'un objectif: mieux connaître le territoire. Il s'agit en fait d'une structure organisationnelle permettant une meilleure acquisition et communication des données sur le territoire. [...] Dans un SIRS, on retrouve les composantes suivantes: des données sur le territoire, des procédures, des équipements, et des ressources humaines.»

Cette définition indique clairement que le concept de SIG dépasse la matérialité de l'ordinateur. Celui-là évoque la structuration des modes et des processus d'information à l'intérieur d'une organisation humaine et en fonction de ses objectifs spécifiques. Aussi, Gagnon et Coleman (1990: 388) signalent que l'objectif ultime du SIG est d'améliorer la connaissance du territoire. Son atteinte serait impensable si le système d'information était restreint à sa seule composante informatique, parce que la production des connaissances repose sur la capacité de l'être humain à analyser et à interpréter des données et des renseignements de façon à en tirer une information pertinente, signifiante et utile⁷³. Pour ce faire, il est essentiel que l'interprète humain soit considéré comme un élément essentiel du système d'information global de l'organisation.

Le SIG masque l'existence de toute une politique organisationnelle de gestion et d'utilisation de l'information, à l'égard de laquelle l'ordinateur ne constitue qu'un moyen technique de mise en œuvre⁷⁴. Le système informatique n'est que la partie apparente du

⁷² L'acronyme SIRS désigne un «Système d'Information à Référence Spatiale». Il est ici employé dans le même sens que nous utilisons celui de SIG.

⁷³ *Supra*, chapitre 1, sous-section 1.2.1 sur la genèse de la signification de l'information.

⁷⁴ *Infra*, chapitre 3, sous-section 3.4 sur la politique de gestion de l'information.

SIG; il concrétise techniquement le concept organisationnel de gestion de l'information. Ce dernier est davantage mis en relief par l'étude des fonctions du SIG dans l'organisation.

2.4 Les fonctions du SIG dans l'organisation

Le discours théorique de la géomatique avance que le SIG est conçu de façon à soutenir trois grandes fonctions dans l'organisation: (1) la gestion des données à référence spatiale; (2) leur traitement dans le but de produire de nouvelles informations; (3) l'aide à la prise de décisions sur le territoire (*cf.* Mullon et Boursier, 1992; Nijkamp et Scholten, 1993: 87). Nous allons maintenant présenter successivement ces trois fonctions.

2.4.1 La gestion des données à référence spatiale

La première fonction du SIG consiste à gérer l'information géographique d'une organisation. Celle-là est alors traduite et conservée sous la forme de bases de données à référence spatiale. Leur gestion englobe diverses opérations, dont l'enregistrement de l'information dans la base de données, sa conservation et son archivage, son repérage et sa consultation, puis enfin son illustration sur une carte géographique (Denègre et Salgé, 1996: 62; Laurini et Milleret-Raffort, 1993; Nijkamp et Scholten, 1993: 87; Rolland *et al.*, 1988: 7). Le SIG joue principalement ici le rôle d'une vaste mémoire d'information, dont les différents processeurs permettent d'en exploiter le contenu à des fins de renseignement ou de documentation⁷⁵. L'automatisation de la conservation, de la recherche et de l'utilisation de l'information doit néanmoins être intégrée dans un processus organisationnel uniformisé et structuré. C'est pourquoi l'information doit elle aussi être arrangée, codée, validée et généralement quantifiée dans des catégories de données bien définies et uniformes, afin de permettre sa «manipulation» par des ordinateurs. L'organisation obtient une information structurée et uniformisée, mais dont le contenu sémantique est réduit, du fait de la codification et de la classification.

Nous avons déjà mentionné que les données contenues dans le SIG sont structurées sur la base de leur localisation dans l'espace. Ainsi, une des particularités du SIG est de permettre la recherche d'informations spécifiques dans la base de données à

⁷⁵ On attribue au système d'information un rôle similaire dans le cadre de la systémique; *supra*, chapitre 1, sous-section 1.3.1 sur le concept de système d'information dans le courant systémique.

partir de la carte géographique. La carte a donc ici un statut particulier: elle joue le rôle d'une interface entre l'utilisateur du SIG et la base de données. D'une part, elle permet l'accès à des catégories de données spécifiques du SIG et d'autre part, elle est la base géographique sur laquelle les données trouvées sont reproduites (Côté, 1984: 73; Egenhofer et Herring, 1993). Ceci modifie considérablement la nature de la carte, qui n'est alors plus un document final et complet en lui-même; elle joue le rôle d'un outil de repérage de l'information contenue dans le SIG, et de consultation en servant de base spatiale à son illustration cartographique⁷⁶.

Nous remarquons cependant que l'utilisation d'un SIG n'est plus limitée uniquement à la gestion des bases de données localisées; elle s'étend aussi à la gestion de tout document qui peut être rattaché au territoire (*cf.* Laurini et Milleret-Raffort, 1993: 279; Lévy, 1990). Par exemple, des municipalités utilisent leur SIG pour gérer la réglementation de zonage en vigueur sur le territoire urbain, mais aussi toute celle qui y a eu force de loi par le passé (Beaulieu et Bergeron, 1993). Cette gestion documentaire est en quelque sorte une gestion de l'historique d'un territoire. Le SIG devient alors un outil d'information beaucoup plus polyvalent, flexible et diversifié. L'utilisateur y trouvera une source d'information géographique de premier ordre: des documents spatiaux, tels que des cartes géographiques, des plans, des photographies aériennes ou des images satellitaires, mais aussi des documents non spatiaux qui contiennent de l'information descriptive du territoire tels que des recensements de la population, des règlements municipaux d'urbanisme, des inventaires des ressources naturelles, des photographies de bâtiments ou autres (*cf.* Haggett, 1973: 210).

La gestion documentaire pose évidemment de nouveaux problèmes spécifiques à l'information géographique, notamment celui de la concordance spatiale entre des données d'époques différentes, lorsque le découpage sur la base duquel l'information a été recueillie a été modifié. Par exemple, la détermination de l'évolution de la taille de la population d'un territoire précis sera une opération difficile, si l'on emploie des données démographiques d'un comté électoral dont les limites ont été modifiées en de maintes occasions. Ainsi, l'utilisation diachronique de données spatialisées nécessite bien souvent des corrections afin d'ajuster leur base spatiale de façon à ce qu'elles conservent leur véritable signification par rapport à l'espace qu'elles sont supposées décrire (Bonney, 1984: 100).

⁷⁶ Ces usages de la carte concernant le repérage et la consultation de l'information recourent directement certains aspects déjà traités au chapitre 1; *supra*, chapitre 1, sous-section 1.3.3 sur le concept de système d'information dans les sciences de l'information.

1992; Vrana, 1989). Afin de prévenir l'apparition de problèmes de concordance, il convient de décrire chaque source documentaire à l'aide de métadonnées; ces données qui «renseignent sur la nature de certaines autres données et qui permettent ainsi leur utilisation pertinente» (Hudon *et al.*, 1995: 93; *cf.* Bergeron, 1993), comme par exemple la date du document, sa finalité, le découpage et l'échelle cartographique utilisé, la date des mises à jour (Côté *et al.*, 1993: 139). Leur utilisation est une façon d'indiquer à l'usager la nature de l'information contenue dans un document et ses limites d'utilisations.

Cependant, il faut bien prendre note que la gestion de l'information n'est pas strictement qu'une fonction d'ordre technique, qui est prise en charge automatiquement par le SIG. Bien au contraire, cette fonction consiste en premier lieu à organiser et à planifier toutes les facettes de l'utilisation de l'information à l'intérieur d'un cadre organisationnel particulier. Ainsi, les modes et les processus de gestion de l'information d'une organisation ne sont pas nécessairement applicables à une autre organisation. L'information est une ressource propre à l'organisation, dont l'utilisation et l'administration ne doivent pas être dictées de l'extérieur par l'imposition de nouvelles technologies (*cf.* Strategor, 1988: 159). Pour éviter cette «aliénation», l'organisation doit élaborer une politique de gestion de l'information, dans laquelle viendra subséquemment s'insérer le SIG⁷⁷. De cette façon, l'organisation sera en mesure de contrôler les technologies de l'information, afin d'en tirer le maximum de bénéfices.

Nous voulons ainsi faire ressortir l'idée suivante: le SIG gère des données localisées tandis que l'organisation gère de l'information géographique. La gestion de données peut très bien se limiter à l'utilisation des fonctionnalités techniques d'une base de données combinées à une carte numérique, tandis que la gestion de l'information pose le problème de sa signification, de son utilisation et de ses finalités. La gestion de l'information géographique est bien plus qu'un problème à caractère technique relatif à la manipulation automatique de grands ensembles de données et de documents cartographiques; elle est un défi d'ordre politique concernant la maîtrise d'une ressource de plus en plus importante de l'organisation, l'information.

Finalement, nous apportons une dernière précision qui nous apparaît très importante dans le contexte de l'aménagement: il ne faut pas confondre la gestion de l'information géographique avec la gestion du territoire (*cf.* Weber, 1991). Ces deux opérations sont de nature et d'effets très différents. La gestion de l'information est une

⁷⁷ *Infra*, chapitre 3, sous-section 3.4 sur la politique de gestion de l'information.

tâche strictement administrative qui est complémentaire à d'autres activités et la gestion du territoire concerne la planification et le contrôle de l'utilisation du sol et des interventions sur le territoire. La confusion vient du fait que la gestion de l'information supporte très étroitement la gestion du territoire. Mais l'amélioration de la première ne signifie pas automatiquement une amélioration de la seconde.

2.4.2 Le traitement des données à référence spatiale

La fonction de traitement de données est échafaudée sur l'idée de «valeur ajoutée» à l'information (*cf.* Chorley, 1988: 6; Webster, 1993: 724). On vise ainsi un usage optimal des données à référence spatiale du SIG, en les recoupant et en les reproduisant sous des formes nouvelles, et à différentes échelles, dans le but d'en tirer des représentations originales du territoire. C'est en fait le problème de l'agrégation de l'information géographique qui est posé à nouveau, mais sous un éclairage différent de celui de la cartographie traditionnelle (*cf.* Guenet, 1992; Nijkamp, Rietveld et Rima, 1984).

La principale contribution du SIG en cette matière est de rendre techniquement opérationnelles des méthodes d'analyse spatiale, telles que l'interpolation, l'extrapolation, la théorie des graphes, la topologie et le recouvrement cartographique (Laurini et Milleret-Raffort, 1993: 101). Ces méthodes consistent en gros à analyser, de façon quantitative, des phénomènes sur la base de leur localisation et de leur étendue, dans le but d'établir leurs interrelations dans l'espace (*cf.* Champoux, 1991: 14). Elles sont très utiles entre autres pour déterminer différentes facettes des relations spatiales de l'homme avec son milieu, comme par exemple le taux de pollution d'une ville ou l'indice de santé de la population d'une région (Claval, 1995: 102). Leur emploi généralisé favorise la confection de modèles algorithmiques, ordonnés et cohérents du territoire, ce qui indique aussi une théorisation mathématique croissante de l'espace (Ciceri *et al.*, 1977; Haggett, 1973; Openshaw, 1990: 154; Peña et Sanguin, 1991: 92; Yeates, 1974)⁷⁸.

Dans un contexte technologique favorable aux méthodes d'analyse quantitatives, il ne faut pas occulter une des caractéristiques fondamentales du concept d'information géographique: celle de sa représentation graphique (*cf.* Durand, 1983: 69; Peña et Sanguin, 1991: 99). L'expression cartographique de l'information géographique permet d'en

⁷⁸ Dans les années '60 et '70, l'irruption de méthodes mathématiques de traitement de données fut si marquante en géographie que l'on qualifie cette époque de «révolution quantitative»; ce courant quantitatif a été désigné par l'expression de «nouvelle géographie» (Claval, 1977: 121, 1995: 100; Santos, 1984).

accroître le «contenu informatif» (cf. Bertin, 1977; Moles, 1981). Ainsi, le lecteur d'une carte géographique saisira des situations, des nuances ou des rapports spatiaux, qui sont difficilement communicables textuellement (Moles, 1972: 197). La forme graphique de la carte augmente *de facto* le contenu informatif colligé par le cartographe (Kolacny, 1977; Neumann, 1994: 27; Robinson et Petchenik, 1977: 102). Si l'on considère la présentation du même ensemble de données, la carte est plus informative qu'une liste. Par exemple, dans la bande dessinée *Astérix et les Goths*, l'utilisation d'une typographie d'allure germanique indique au lecteur des dialogues en allemand, tel que le montre la figure 17.

Figure 17: Le traitement graphique de l'information



Tirée de: Goscinny et Uderzo (1963: 25)

Néanmoins, le traitement graphique de l'information géographique semble occulté et déprécié face aux capacités du SIG à réaliser des analyses quantitatives des données (Denègre et Salgé, 1996: 83; Müller, 1992: 53; Webster, 1993: 724). La constitution d'une base de données logique et rationnelle importe davantage que la représentation visuelle du message cartographique. Selon Marble et Peuquet (1993: 447), il en est ainsi puisque, sous l'emprise des systèmes informatiques, l'information géographique possède un double caractère: le premier est logique pour les opérations de conservation et d'analyse sur support numérique; le deuxième est graphique pour la présentation visuelle sur la carte (cf. Chrisman, 1984). La diminution de la qualité visuelle du document cartographique est alors attribuable à la préséance du caractère logique sur le caractère graphique de l'information géographique. La carte est alors utilisée comme support spatial des modes

de gestion de la base de données à référence spatiale, ce qui réduit son importance en tant que canal particulier de communication de l'information géographique.

L'utilisation des SIG à des fins de traitement et d'analyse de données a surtout généré des résultats dans le domaine scientifique, où des applications spécifiques ont été développées afin de répondre à des questions de recherche précises, et ce à l'intérieur de cadres méthodologiques rigoureux⁷⁹. Mais en pratique, l'utilisation des SIG n'a pas permis de renouveler les méthodes de traitement des données à référence spatiale. Leur apport s'est limité à améliorer l'exécution technique des méthodes existantes et à accroître la rapidité du calcul (*cf.* Claval, 1977: 36; Joly, 1994: 24; Posey, 1993: 456). Une telle affirmation ne signifie pas que les SIG n'affectent en rien les méthodes de la géographie, mais plutôt que ces outils ne sont pas encore pleinement maîtrisés et que leur utilisation n'a pas produit tous les résultats escomptés par la théorie de la géomatique (Marble et Peuquet, 1993: 446). À ce propos, Obermeyer et Pinto (1994: 53) estiment que les concepteurs et les utilisateurs des SIG ne maîtrisent pas les concepts géographiques et cartographiques sous-jacents à l'analyse spatiale et au traitement graphique des données, d'où une réduction d'ordre pratique de leurs fonctionnalités⁸⁰.

2.4.3 L'aide à la prise de décisions

Les bases théoriques des SIG sont en grande partie fondées sur celles des SIO, où l'aide à la décision est identifiée comme l'une des finalités de ce type d'outil (*cf.* Copas, 1993: 159)⁸¹. Le discours de la géomatique abonde dans le même sens, à l'effet qu'une meilleure information est à la base de la prise de meilleures décisions. D'ailleurs, la carte géographique est d'ordinaire utilisée afin d'aider son lecteur à prendre des décisions concernant la réalisation de certaines actions dans l'espace (Brunet, 1987: 24).

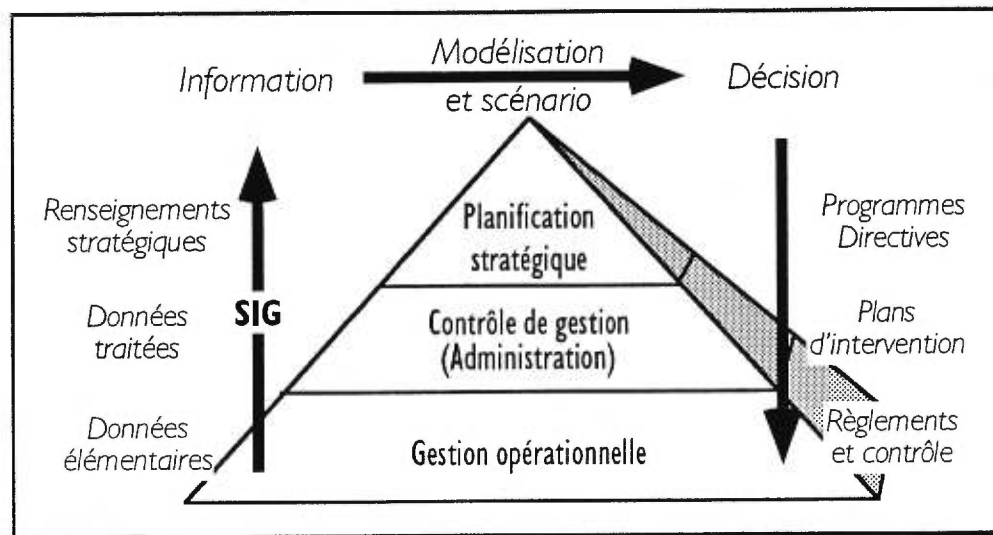
⁷⁹ Entre autres, voir Caron (1995) sur l'utilisation d'un SIG pour l'analyse d'un bassin versant; voir aussi les résumés des présentations suivantes au congrès annuel de l'ACFAS de 1995, 1996 et 1997: Côté et Piché (1997), Sirois (1997), Dragicevic *et al.* (1996), Tremblay *et al.* (1995: 14), Loukili (1995: 12), Boucher *et al.* (1995: 183), Quessy *et al.* (1995: 188). Les résumés de 1995 sont publiés dans le *Recueil des résumés de communications*, Les Annales de l'ACFAS, volume 63; ceux de 1996 et 1997 sont accessibles via le site Internet de l'ACFAS: <<http://www.acfas.ca>>.

⁸⁰ Ceci rejoint les mises en garde formulées par Ackoff (1967: B-147) à l'effet que les utilisateurs des systèmes d'information doivent en connaître et en maîtriser les concepts et les méthodes, et non pas simplement se contenter d'utiliser le système; *supra*, chapitre 1, sous-section 1.3.2 sur les systèmes d'information organisationnelle.

⁸¹ *Supra*, chapitre 1, sous-section 1.3.2 sur les systèmes d'information organisationnelle.

La notion d'aide à la décision est ici développée à partir du postulat suivant: dans les organisations humaines, il existe un manque d'information qui empêche les gestionnaires et les dirigeants de prendre des décisions optimales (*cf.* Ackoff, 1967). Pour combler ce manque, on assiste à une théorisation de l'organisation où les différents processus d'information et de décision de l'organisation puissent être intégrés à l'intérieur d'un double processus vertical qui relie les niveaux d'activités opérationnel, administratif et stratégique, tels qu'illustrés à la figure 18. Ainsi, toutes les données contenues dans le SIG sont traitées et reproduites dans des formes toujours plus globales d'information, de façon à combler utilement et effectivement les besoins informationnels des décideurs supérieurs. On découvre de la sorte le caractère multi-fonctionnel du SIG, celui-ci étant un «outil de gestion pour le technicien et un outil d'aide à la décision pour le décideur» (Pompon, 1992: 35). L'information contenue dans le SIG doit donc être utilisable de façon optimale par tous les membres de l'organisation.

Figure 18: L'intégration des processus d'information et de décision



Adaptée de: Huxhold (1991: 14)

Cependant, Mullon et Boursier (1992: 171) rappellent que l'articulation et l'intégration des fonctions de gestion de données et d'aide à la décision au sein d'un SIG posent des difficultés empiriques sérieuses. Pour leur part, Jamous et Grémion (1978: 154) ont remarqué que ces appareils informatiques conçus pour assister la prise de décision n'ont pas eu pour effet de modifier les processus décisionnels existants, ni de réduire les interactions politiques inhérentes à certains types de décisions. Ainsi, la

recherche de l'efficacité et de la rationalité décisionnelle à l'aide des ordinateurs n'a pas donné des résultats probants, quand leur utilisation n'a tout simplement pas rendu plus problématique la situation existante. Ces observations nous amènent au constat de Gimpel (1992), à l'effet que l'innovation technologique soit en train de s'essouffler. Il remarque notamment que les progrès de l'informatique n'ont pas donné lieu à la révolution prévue dans le domaine de l'organisation du travail. Ainsi, la société digitale et informatique annoncée par certains futurologues (Mercier *et al.*, 1984; Toffler, 1970, 1980) demeure un mythe tenace (Gimpel, 1992: 36).

Il semble que dans le cadre théorique de l'aide à la décision, les problèmes de l'organisation sont ici trop facilement associés à un manque d'information. Pourtant, ce n'est pas tant la carence d'information qui soit problématique, mais bien la disponibilité d'une information utile et pertinente (*cf.* Ackoff, 1967; Boland, 1987). C'est aussi en cherchant à programmer dans un ordinateur les informations nécessaires à la prise de décision que l'on élimine le doute, le débat et la considération envers les problèmes à résoudre, et que l'on en réduit la portée (*cf.* Saul, 1996a: 133). On cherche ainsi à donner à la décision une homogénéité et une certitude qu'elle ne possède pas. Dans le contexte des nouvelles technologies, il semble être plus important de prendre la décision et surtout de gérer son application, que de la préparer en identifiant clairement le problème à résoudre, en le documentant et en identifiant une solution et ses alternatives (Saul, 1996b: 18-19).

Mais les SIG peuvent être utilisés afin de préparer des décisions; c'est d'ailleurs l'objectif des fonctions de modélisation cartographique de l'espace et de simulation par scénarios d'intervention sur le territoire (Fedra et Reitsma, 1990: 177; Hinloopen et Nijkamp, 1984; Laurini et Milleret-Raffort, 1993: 143). Il faut cependant bien préciser qu'il ne s'agit pas ici de modéliser une base de données à référence spatiale, mais bien de modéliser l'espace et ses diverses composantes, ce qui peut s'avérer être deux opérations très différentes. Le SIG permettra à ses usagers d'analyser et d'évaluer les répercussions dans l'espace de différents scénarios d'interventions, tels que le tracé d'une route, le détournement d'une rivière ou la construction d'un nouveau secteur résidentiel. Moles (1990: 75) considère que ces capacités techniques de modélisation de l'espace confère à la géographie un caractère expérimental⁸².

⁸² Moles (1990: 75) précise que la simulation sur ordinateur permet de conférer un caractère expérimental à des disciplines qui ne le sont guères, comme la géographie: «elle consisterait à fabriquer des montagnes, des baies, des rivières ou des lacs, à créer des microclimats, à élever le niveau des océans et à observer à grande échelle les modifications qui se produisent dans le climat global, dans les populations, dans les échanges internationaux ou dans les trajets aériens».

La modélisation du territoire sera alors au cœur de cette fonction d'aide à la décision; ce n'est pas tant le modèle qui prime ici, que le processus de modélisation par lequel plusieurs groupes d'acteurs définissent de concert leurs rapports à l'espace et se mettent d'accord sur l'utilisation de représentations communes du territoire (Adler, 1987: 95). Mais comme le rappelle Le Duc (1992: 404), le modèle ne doit pas se substituer au territoire lui-même: la décision peut être préparée à l'aide de modèles cartographiques mais les planificateurs, les gestionnaires et les professionnels du territoire doivent toujours garder à l'esprit que la finalité de l'exercice est de transformer le monde réel. Malgré ce genre de préparation, la décision conserve une plus ou moins grande part d'incertitude quant à son résultat concret, une fois appliquée sur le territoire. Cette incertitude s'explique par le fait que le modèle du territoire contenu dans le SIG est par nature incomplet: il prend en compte certains éléments et en délaisse d'autres. Cette situation rend alors nécessaire le suivi de la décision communément appelé, d'après son équivalent anglais, le «*monitoring*». Cette activité permet de réajuster et de réorienter l'application d'une décision afin d'atteindre les objectifs fixés *a priori* (Batey, 1984).

Le concept d'aide à la décision a été présenté selon deux approches: (1) celle des systèmes d'information organisationnelle, où l'on cherche à programmer l'utilisation de l'information et à prévoir à l'avance les types de décisions possibles selon les tâches et les niveaux hiérarchiques, afin de contrôler le fonctionnement de l'organisation; (2) celle de l'analyse des politiques de planification et d'intervention sur le territoire, où l'on cherche à préparer la décision et à en assurer le suivi, afin d'atteindre l'objectif sous-jacent à la décision. Dans ces deux cas, l'objet de la modélisation est complètement différent: dans le premier, on modélise une organisation tandis que dans le second, on modélise l'espace. Ainsi, le rôle du SIG pour la prise de décision n'est alors pas de baliser le fonctionnement de l'organisation dans laquelle il est implanté en imposant des contrôles administratifs et automatisés, mais bien de faciliter la spécification et l'illustration des rapports évolutifs établis par une société avec le territoire qu'elle occupe. L'apport du SIG découle de ses possibilités techniques pour la modélisation cartographique du territoire, et la visualisation graphique des effets produits par différentes interventions. Dans ce cadre d'utilisation bien précis, le SIG est un outil prospectif pour l'aménagement du territoire. Mais la mise en œuvre de cette fonction d'aide à la décision et l'utilisation du SIG comme outil d'analyse des politiques spatiales demeurent à ce jour des objectifs à atteindre et non des réalisations concrètes. D'ailleurs, Beaulieu (1989: 51) écrit que l'aide à la décision est davantage un argument de promotion des SIG, qu'une fonction opérationnelle.

* *

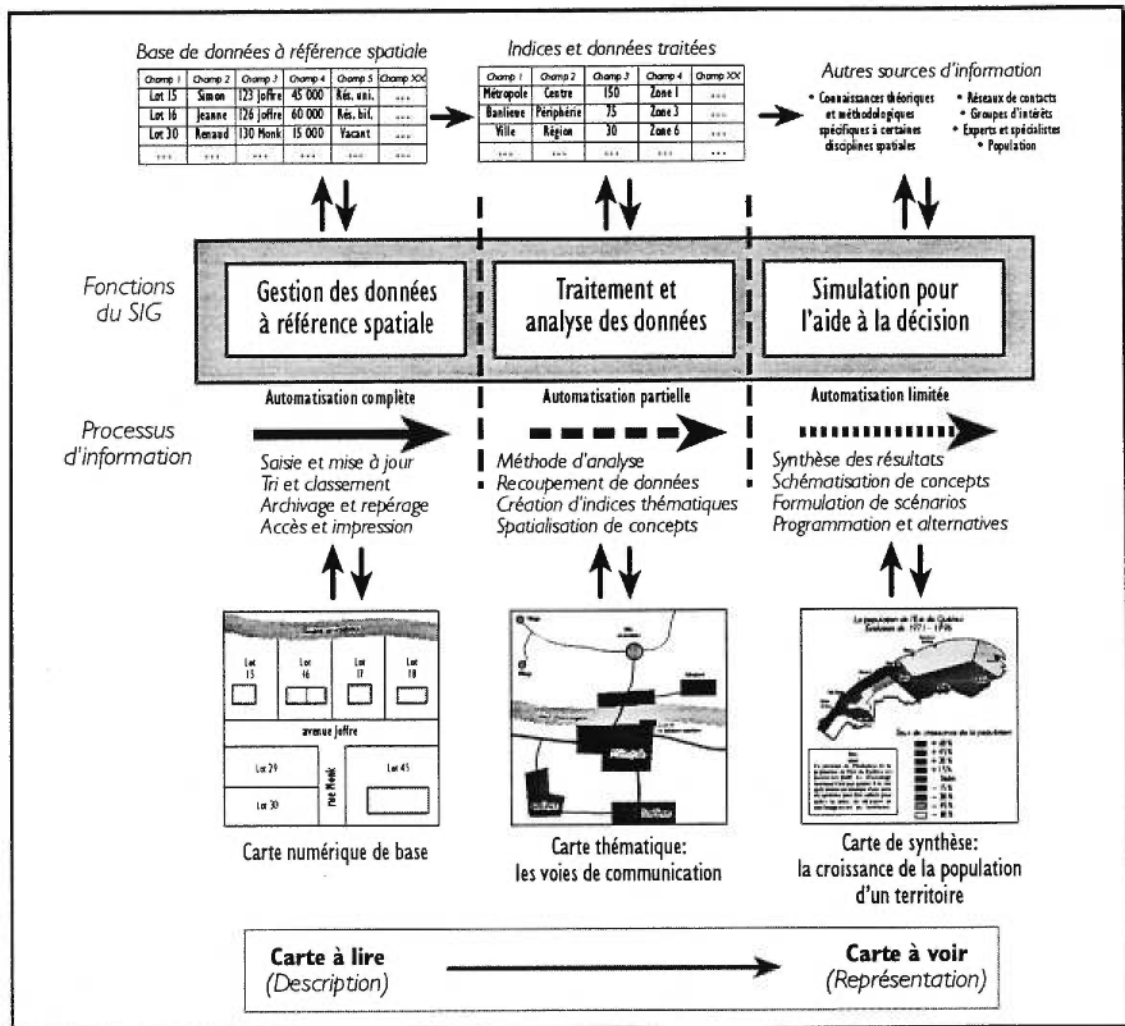
À la figure 19, les trois grandes fonctions techniques du SIG sont illustrées comme autant d'étapes d'un processus d'information. Nous remarquons toutefois que plus ce processus progresse et débouche sur des formes élaborées et complexes d'information, moins il est possible de l'automatiser. Ainsi, nous sommes d'avis que le concept de SIG doit intégrer les acteurs humains et les structures organisationnelles, et ne pas se limiter qu'aux appareils informatiques. Comme tel, le SIG permet de gérer des ensembles de données descriptives précises, complètes et uniformes qui soutiennent la confection de représentations diversifiées de l'espace. Celles-ci permettent ensuite de guider l'action des acteurs humains lors de l'élaboration de stratégies d'interventions sur le territoire.

Jusqu'à maintenant, les SIG ont surtout été utilisés à des fins de gestion des données à référence spatiale (Obermeyer et Pinto, 1994: 53; Ottens, 1990: 17). Leurs capacités analytiques n'ont pas encore généré les résultats escomptés, en ce qui concerne la confection de nouvelles cartes du territoire (Merlin et Choay, 1996: 764). L'utilisation optimale d'un SIG dans l'organisation humaine n'est donc pas une action spontanée, mais plutôt un processus graduel (Eason, 1993: 202). Il est alors indispensable de maîtriser les opérations de base reliées à la gestion de données, avant de traiter l'information géographique, de modéliser le territoire et d'«expérimenter» différents scénarios. Aussi, le développement par étapes des SIG semble être de loin préférable, en débutant par la cartographie numérique et la gestion des données à référence spatiale, et non par la mise en place instantanée de SIG complexes et multi-fonctionnels dont l'objectif est de produire de nouvelles formes d'information et d'aider à la prise de décision (*cf.* Rouet, 1992: 177).

Conclusion du Chapitre 2

Dans ce deuxième chapitre, nous avons défini le concept de SIG de façon à en permettre l'étude empirique dans un contexte d'aménagement du territoire. Nous avons d'abord procédé à l'examen de cette discipline de la géomatique, qui vise à intégrer les méthodes et les techniques de gestion de l'information géographique. Mais si son corpus théorique et son programme de recherche encadrent le développement technique des outils SIG, la géomatique ne propose pas les assises conceptuelles qui permettraient d'étudier empiriquement notre problématique de recherche. Cette lacune explique en bonne partie l'ampleur de la démarche théorique sous-jacente à cette thèse.

Figure 19: Les fonctions techniques du SIG



© Roy (1998)

Toutefois, nous avons remarqué que le développement des SIG génère des mutations conceptuelles importantes qui affectent les notions d'information et de carte géographiques. Celles-ci doivent être adaptées à la logique et aux principes d'opération de l'informatique et des bases de données. Ainsi, elles perdent une bonne partie de leur caractère symbolique et géographique, pour gagner en précision géométrique. La principale caractéristique de l'information géographique n'est plus son contenu sémantique, mais sa localisation dans l'espace qui permet de la rattacher à la carte numérique et de l'enregistrer dans la base de données. Elle prend aussi une forme qui est davantage quantifiée et codifiée, ce qui facilite son traitement informatique. Il est alors plus approprié d'y référer comme étant une donnée à référence spatiale.

Quant à lui, le caractère géométrique de la carte est renforcé, de par son système de coordonnées spatiales et les conditions de construction des objets géographiques. La facture graphique de la carte est plus qu'une simple caractéristique visuelle; elle révèle la structure de gestion de l'information géographique du SIG. La carte numérique devient ainsi une interface entre l'utilisateur et la base de données à référence spatiale. En tant qu'instrument de classification, de repérage et d'accès aux données à référence spatiale, la carte numérique pose les bases conceptuelles d'une nouvelle cartographie, qui se transforme progressivement en une science de l'information de l'espace (*cf.* Le Coadic, 1994). Mais le développement et la structuration techniques des bases de données à référence spatiale semblent occulter les nouveaux défis théoriques de la cartographie, en tant que moyen de gestion et de communication de l'information sur le territoire. Ainsi, les SIG facilitent la production de «cartes à lire» qui montrent des données descriptives, et occultent la confection de «cartes à voir» qui présentent de l'information graphique.

Par ailleurs, même s'il propose des fonctionnalités techniques performantes pour le traitement de l'information géographique, le SIG demeure collé aux approches conceptuelles traditionnelles de traitement de l'information, comme la superposition des couches cartographiques proposée par McHarg (1969). Cette situation découle, selon Guenet (1992: 64), du fait que la géomatique et les promoteurs des SIG ne proposent pas un objet théorique original, mais uniquement des outils et des applications pratiques. Le développement des SIG ne propose pas un renouvellement conceptuel de la géographie, mais plutôt de nouvelles techniques pour archiver et gérer de grands ensembles de données qui sont structurées selon leur référence spatiale (*cf.* Posey, 1993: 456).

Une évidence apparaît en ce qui concerne les répercussions sociales des SIG: leur développement technique ne cherche pas tant à améliorer la connaissance géographique, qu'à uniformiser et à structurer les données à référence spatiale dans des formats échangeables avec le plus large auditoire possible. Ce n'est donc pas le développement des capacités informatiques de gestion et de traitement des données qui est révolutionnaire, mais une facilité accrue d'échanger des données à référence spatiale, de les superposer sur une carte de base et enfin de les modéliser selon des fins variées. En fait, les SIG permettent à la cartographie d'entrer dans l'ère des réseaux électroniques de communication. Leur mise en œuvre a pour mission première de faire tomber les barrières techniques qui restreignent la transmission et l'échange des données à référence spatiale, et non pas de conceptualiser de nouvelles informations géographiques. Le programme de recherche de la géomatique est avant tout technique, et non pas conceptuel et théorique.

Chapitre 3

Les processus d'information de l'aménagement du territoire

«Il entre dans toutes les actions humaines
plus de hasard que de décision.»

André Gide, *Journal*

Afin d'étudier empiriquement l'utilisation des SIG en aménagement du territoire, nous devons au préalable examiner ce qui en caractérise la pratique et le rôle qu'y joue l'information. Webster (1993: 710) écrivait justement que: "*To be precise about the role of GIS in planning a precise conceptualisation of the nature of planning is required.*" Dans ce chapitre, notre objectif est de définir cette pratique de l'aménagement pour en arriver à conceptualiser les processus d'information qu'elle met en branle. Pour ce faire, nous examinerons certaines théories de la planification, dont la plus féconde semble être l'«action communicationnelle» de Forester (1989). Nous pourrions ainsi cerner les caractéristiques politiques, organisationnelles, professionnelles et techniques qui encadrent l'utilisation de l'information en aménagement. Nous ferons ensuite un survol des cas rapportés d'utilisation de SIG par les aménagistes. Enfin, nous présenterons les arguments pratiques et juridiques qui obligent les organismes publics responsables de l'aménagement d'un territoire à adopter des politiques de gestion de l'information. Ainsi, ce chapitre permettra de combler des lacunes théoriques relatives aux impacts non techniques des SIG, puis d'établir subséquemment les bases d'un cadre opératoire pour analyser les effets et les enjeux qui découlent de l'utilisation de ce nouvel instrument par les praticiens de l'aménagement.

3.1 Une définition générale de l'aménagement du territoire

Dans cette première section, nous tenterons de définir l'aménagement du territoire, qui constitue dans cette thèse le contexte de mise en œuvre des SIG. Cette tâche peut rapidement devenir hors de proportion, étant donné la multitude d'approches théoriques et pratiques qui caractérisent cette activité. Notre propos visera néanmoins à faire

ressortir les bases conceptuelles sur lesquelles il est possible de greffer une réflexion sur l'utilisation de l'information. Nous tenterons également de démontrer que la pratique de l'aménagement a suivi une évolution qui la rend plus propice à l'utilisation des SIG. Ainsi, nous traiterons dans l'ordre des trois thèmes suivants: (1) les fondements scientifiques de l'aménagement; (2) l'exercice de la planification politique de l'utilisation du territoire; et (3) la mise en œuvre des instruments techniques d'aménagement.

3.1.1 Les fondements scientifiques de l'aménagement

L'aménagement vise à organiser la distribution des activités humaines dans l'espace de façon à prévenir des conflits d'utilisation du sol liés à l'occupation et l'exploitation du territoire (Guay, 1987: 92; Lamotte, 1985). Son apparition récente en tant que discipline scientifique et pratique professionnelle marque une évolution des rapports existants entre les sociétés humaines et l'espace qu'elles occupent, qui marque un accroissement de la rationalité des politiques publiques d'occupation et d'exploitation du territoire (Batey, 1984: 64). Selon Davidoff et Reiner (1973: 14), l'aménagement vise trois objectifs distincts: (1) une efficacité et une rationalité accrue des interventions dans l'espace; (2) un encadrement du marché foncier et un redressement de ses imperfections; et (3) un élargissement des choix, des possibilités et des scénarios de développement du territoire. On cherche ainsi à appliquer la démarche scientifique à la planification et à la régulation de l'organisation spatiale des collectivités humaines.

La pratique de l'aménagement est donc encadrée par un corpus théorique fort diversifié, dont le contenu a été influencé par les grands courants de pensée (Choay, 1965; Faludi, 1973a, 1973b; Weaver, Jessop et Das, 1985). Il existe ainsi différentes conceptions de l'aménagement qu'Ottens (1990: 16) regroupe sous trois grands paradigmes dominants à différentes périodes:

- 1° le paradigme technique (*blueprint planning*), régnant dans les années '50 et '60, visait une rationalisation instrumentale de l'utilisation du territoire et du milieu bâti, par la création de superstructures bureaucratiques de gestion et de contrôle de l'aménagement et d'expertises professionnelles et techniques faisant autorités pour la résolution des problèmes territoriaux;
- 2° le paradigme procédural (*process planning*) qui domine à partir du milieu des années '60 jusqu'à la fin des années '70, dont le caractère plus social et plus démocratique favorise la mise en place de processus de planification qui repose sur la participation

de la population, et dont les résultats formulent un arbitrage des désirs et des attentes collectives face au développement du territoire et de l'espace vécu;

- 3° le paradigme stratégique (*strategic planning*), en émergence depuis le début des années '80, met en évidence les contraintes naturelles, sociales, économiques et temporelles du développement territorial, et qui constituent les balises encadrant l'exercice de la planification de l'aménagement, pour que celle-ci débouche sur des réalisations concrètes et effectives; ce paradigme met donc en lumière une planification par projets et repose souvent sur la formation de partenariats «public-privé» (*cf.* Obermeyer et Pinto, 1994: 129; Pfeiffer, 1986: 2)⁸³.

Les *théories de l'aménagement* (ou de la planification) doivent être distinguées des *théories en aménagement*, qui proviennent de disciplines telles que la géographie, l'architecture et la sociologie (*cf.* Faludi, 1973a: 7; Laramée, 1994: 162). Les théories de l'aménagement sont plus procédurales, organisationnelles et stratégiques, que spatiales et géographiques. Elles visent à structurer, à l'intérieur de processus rationnels, l'exercice de la planification de l'utilisation du sol et de l'élaboration des moyens d'interventions, de gestion et de contrôle des politiques qui en découlent (Breheny et Hooper, 1985; Faludi, 1973a, 1973b; Forester, 1989). Ainsi, les praticiens de l'aménagement ne sont pas nécessairement des experts de la production des connaissances spatiales comme les géographes, mais plutôt des professionnels de l'élaboration, de la mise en œuvre et de la mise à jour des politiques publiques d'utilisation du sol et des ressources naturelles.

La légitimation scientifique de l'aménagement repose sur la stabilité et la structuration du processus politique de planification et de décision collective, et non pas sur le contenu tangible des instruments qui découlent de cet exercice, puisque ceux-ci ne relèvent pas du «domaine de la certitude, mais [plutôt de] celui de la recherche, de la discussion et des remises en question» (Guay, 1987: 3). Son objet scientifique est donc sa procédure et non sa substance (Beaulieu *et al.*, 1995: 147; Benveniste, 1989: 15; Lamotte, 1985: 4)⁸⁴. C'est en reconnaissant les fondements politiques, stratégiques et tactiques de

⁸³ Au Québec, ces grands paradigmes influencent aussi la pratique de l'aménagement, mais de façon décalée par rapport aux périodes établies par Ottens (1990: 16). Ainsi, il semble que le paradigme technique se soit prolongé jusqu'à la fin des années '70 avec l'entrée en vigueur de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* (L.Q. 1979, c. 51; refondue dans: L.R.Q., c. A-19.1), le paradigme procédural a couvert les années '80 et toute la période d'élaboration et d'adoption des premiers schémas d'aménagement, plans et règlements d'urbanisme. Enfin, le paradigme stratégique fait son apparition au début des années '90 dans le cadre de la révision obligatoire des schémas d'aménagement (*cf.* Massicotte, 1993). Voir aussi: Quesnel (1990).

⁸⁴ Au Québec, la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* (précitée, note 83) est fidèle à cette règle, étant extrêmement procédurière; elle ne fixe pas le contenu littéral des schémas d'aménagement, des plans

l'aménagement qu'il est possible de cerner la dynamique de sa pratique afin d'élaborer des théories scientifiques qui en décrivent l'activité et l'évolution conceptuelle.

3.1.2 L'exercice de la planification de l'utilisation du territoire

L'aménagement est une pratique de la planification politique qui consiste à déterminer les objectifs, les priorités et les enjeux relatifs à l'occupation, l'utilisation et le développement du territoire, tout en respectant autant que possible les contraintes du milieu naturel et les attentes de la population⁸⁵. Merlin et Choay (1996: 35) en proposent la définition suivante dans leur dictionnaire sur l'aménagement et l'urbanisme:

«L'aménagement du territoire est l'action et la pratique (plutôt que la science, la technique ou l'art) de disposer avec ordre, à travers l'espace d'un pays et dans une vision prospective, les hommes et leurs activités, les équipements et les moyens de communication qu'ils peuvent utiliser, en prenant en compte les contraintes naturelles, humaines et économiques, voire stratégiques.»⁸⁶

Nous ajoutons à cette dernière une dimension supplémentaire pour bien indiquer que l'aménagement consiste aussi à planifier l'exploitation des ressources naturelles et à proposer des méthodes d'intervention viables pour éviter leur dilapidation et leur destruction (*cf.* FFGUL, 1988). Les dictionnaires usuels proposent une définition de l'aménagement qui tient compte de cet aspect, comme celle que l'on retrouve dans le *Petit Robert* où l'aménagement est défini comme suit:

«Organisation globale de l'espace, destinée à satisfaire les besoins des populations intéressées en mettant en place les équipements nécessaires et en valorisant les ressources naturelles.»⁸⁷

La planification de l'aménagement du territoire relève de l'intérêt collectif d'où son caractère politique (Guay, 1987: 83). Elle n'est pas qu'un acte administratif ou

d'urbanisme et des règlements municipaux, mais impose une procédure obligatoire pour l'élaboration, la modification et la révision périodique de ces instruments (Beaulieu *et al.*, 1995: 147; Pilette, 1986: 88).

⁸⁵ Cette définition recoupe celle du dictionnaire *Nouveau Petit Robert 1* (1993: 1692), où la «planification consiste à déterminer des objectifs précis et à mettre en œuvre les moyens propres à les atteindre dans les délais prévus (par une organisation administrative, technique, etc.)»

⁸⁶ Dans la première édition de ce dictionnaire publiée en 1988, Merlin et Choay (1988: 30) définissaient l'aménagement du territoire comme un art ou une technique de l'organisation territoriale. Ainsi, on remarque entre cette première édition et la seconde (publiée en 1996) une évolution conceptuelle de la définition de l'aménagement, qui de «l'art et de la technique» est devenue «une pratique active» de la planification de l'utilisation du territoire.

⁸⁷ Voir le dictionnaire *Nouveau Petit Robert 1*, édition de 1993, p. 69.

bureaucratique dont l'exécution est réservée à quelques experts, mais bien un processus socio-politique qui permet d'exposer et de confronter des conceptions divergentes du territoire à aménager, puis de les concilier par l'exercice de la décision politique éclairée et l'élaboration de consensus raisonnés (*cf.* Beaulieu *et al.*, 1995; Guay, 1987). C'est pourquoi son exercice relève de l'autorité publique compétente en la matière, généralement le niveau de gouvernement le plus près des citoyens comme les municipalités⁸⁸.

La planification n'est jamais une opération terminée et son exercice est en perpétuel recommencement. À preuve, les instruments d'aménagement subissent régulièrement des modifications ponctuelles, de même que des révisions périodiques obligatoires. Les politiques d'aménagement ne peuvent donc pas être considérées comme des représentations fixes, absolues et idéales de ce que devrait être le territoire, ni ne peuvent être considérées en tout temps comme les meilleures (*cf.* Lacaze, 1990: 45; Rousseau et Vauzeilles, 1992: 91). Elles reposent sur des bases relativement fragiles où les consensus qui ont permis leur adoption sont dynamiques et doivent être constamment consolidés, tandis que les irritants politiques et techniques qui en découlent sont atténués. La décision de planification n'est jamais finale, car elle résulte de la volonté politique d'une collectivité. Cette volonté peut toutefois changer, et ce très rapidement. Un suivi des politiques d'aménagement est alors nécessaire, afin de s'assurer que leur application conduise à la réalisation des objectifs fixés *a priori* et que ces derniers expriment toujours la volonté collective. L'usage de techniques de veille, d'analyse et d'évaluation des politiques permet de maîtriser les incertitudes de l'application des politiques et des effets qu'elles produisent (Brown, 1984: 87; Fischer et Nijkamp, 1993; House et Shull, 1991).

La planification est un exercice prospectif, qui vise à déterminer l'état futur et souhaitable du territoire. L'aménagement propose ainsi une vision à long terme de l'occupation du territoire et de l'exploitation des ressources naturelles, dans le but d'éviter que des gestes posés aujourd'hui aient des répercussions nuisibles et catastrophiques dans l'avenir. Cette volonté de planifier l'aménagement s'est surtout développée afin de ne «plus prendre le risque de laisser au hasard l'harmonisation des utilisations du territoire» (Lamotte, 1985: 3). En Amérique du Nord, comme le rappelle Kenniff (1975: 771),

⁸⁸ Au Québec, la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* (précitée, note 83) établit que les municipalités régionales de comté (MRC) et les municipalités locales constituent l'autorité publique compétente en matière d'aménagement du territoire. Celles-ci ont la responsabilité d'élaborer et d'adopter un schéma d'aménagement au niveau régional, et un plan et des règlements d'urbanisme au niveau local. Également, d'autres organismes, tels qu'une *Société d'exploitation des ressources* d'un territoire, peuvent être les titulaires de certaines responsabilités concernant l'aménagement des ressources naturelles, comme c'est le cas à l'égard de la forêt privée.

l'attitude de laisser-faire, la philosophie des «grands espaces» et la croyance en l'infinitude des ressources naturelles ont conduit directement à des abus, à du gaspillage et à des ruptures de stock, comme dans le cas des ressources forestières (*cf.* Dubois, 1995). Par la pratique de l'aménagement, on démontre que le territoire et les ressources naturelles ne sont pas des produits de consommation ordinaires, soumis à la seule loi impitoyable de l'offre et de la demande. Il est nécessaire d'en prévoir à l'avance l'utilisation et l'exploitation sous la forme bien sûr de politiques d'aménagement, mais aussi par la confection de méthodes et d'instruments particuliers permettant d'en appliquer concrètement les prescriptions sur le territoire (Guay, 1987; Pilette, 1986).

3.1.3 La confection et l'application des instruments d'aménagement

La pratique de l'aménagement n'est pas complète si le processus de planification ne débouche pas sur la concrétisation des politiques spatiales adoptées. Ces dernières doivent être traduites par des instruments techniques, qui permettent de les appliquer sur le territoire et d'imposer un contrôle administratif sur les utilisations du sol (Beaulieu *et al.*, 1995: 111). Ces instruments sont généralement coercitifs parce qu'ils imposent des limites plus ou moins sévères à l'exercice du droit de propriété foncière⁸⁹. C'est par leur entremise que l'aménagement produit des effets marquants auprès de la population, par le nombre toujours croissant de règlements, de normes et d'interdictions qui régissent l'utilisation du sol (Kenniff, 1975: 765).

Plusieurs moyens peuvent être utilisés pour mettre en œuvre des politiques d'aménagement sur un territoire, comme la planification socio-économique du développement régional (Monod et De Castelbajac, 1994; Quesnel, 1990: 25), la rénovation urbaine (Merlin et Choay, 1996: 683), le contrôle réglementaire de l'utilisation du sol (*cf.* Beaulieu *et al.*, 1995; Giroux, 1979) ou l'élaboration de programmes incitatifs et volontaristes dans le domaine de l'aménagement des ressources naturelles (*cf.* SCF, 1994). En Amérique du Nord, la technique du zonage est assurément la plus utilisée. Son application permet de contrôler de façon négative l'utilisation du sol, en interdisant à l'intérieur de zones bien délimitées certaines catégories d'usages (ce qui ne garantit en rien que les usages permis seront effectivement exercés) (*cf.* Beaulieu *et al.*, 1995; Charles,

⁸⁹ L'exercice du droit de propriété foncière peut être restreint uniquement par la loi, comme l'énonce l'article 947 du *Code civil du Québec* (L.Q. 1991, c. 64): «La propriété est le droit d'user, de jouir et de disposer librement et complètement d'un bien, sous réserve des limites et des conditions d'exercice fixées par la loi. Elle est susceptible de modalités et de démembrements.» Les municipalités québécoises peuvent imposer de telles restrictions en vertu de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, précitée, note 83.

1974; Giroux, 1979). C'est le cas notamment du zonage agricole québécois, qui protège de grandes superficies de terres à vocation agricole contre l'intrusion d'usages à caractère urbain⁹⁰. Le zonage agricole n'est donc pas une politique positive de développement de l'agriculture. Par contre, les programmes d'aménagement des ressources naturelles, en particulier dans le cas de la forêt privée, procèdent par la voie de mesures incitatives et volontaristes, comme le versement de subventions pour la réalisation de certains types d'interventions (FFGUL, 1988; SCF, 1994). La loi peut empêcher un propriétaire de poser certains gestes, mais elle ne peut pas l'obliger à réaliser des opérations précises. C'est pourquoi le contrôle coercitif et obligatoire de l'utilisation du sol est qualifié de négatif, tandis que les mesures incitatives et volontaristes sont dites positives.

Nous devons souligner que l'élaboration des instruments d'aménagement marque un changement important dans la nature même de cette pratique. De la planification politique du territoire, on passe à une pratique beaucoup plus technique et instrumentale de l'aménagement. Son application concrète ne tolère pas l'incertitude, l'ambiguïté ni l'imprécision qui découleraient d'une interprétation sommaire, partielle et discrétionnaire des politiques adoptées⁹¹. Les instruments d'aménagement doivent édicter des règles qui encadrent de façon claire et précise l'exercice des usages du territoire. Par cette traduction d'objectifs politiques en des normes techniques, l'aménagement devient dans son application concrète sur le territoire beaucoup plus substantiel que procédurier et sa pratique prend davantage appui sur des fondements rationnels (Lamotte, 1985: 4).

Toute une gestion des instruments d'aménagement se met alors en branle. L'autorité publique responsable doit en effet contrôler et surveiller les usages du territoire afin d'en assurer la conformité à ses règlements et à ses normes, et ainsi éviter que les politiques d'aménagement demeurent sans effet. Le rôle de l'aménagiste s'accroît: en plus de participer à l'élaboration de propositions politiques d'aménagement, il doit aussi surveiller l'application technique de la réglementation et exercer un contrôle sur les usages

⁹⁰ *Loi sur la protection du territoire agricole*, L.Q. 1978, c. 10 (L.R.Q., c. P-41.1). Cette Loi a conduit à l'établissement de zones agricoles sur le territoire de la plupart des municipalités du Québec, à l'intérieur desquelles les usages non agricoles, la coupe des érables, le morcellement des terres et le prélèvement du sol arable sont interdits. Ces interdictions peuvent être levées, si une personne obtient l'autorisation de la *Commission de protection du territoire agricole du Québec*, bénéficie de droits acquis ou profite d'un privilège prévu par la Loi. Sur le thème du zonage agricole, voir: Roy (1992), Beaulieu et Roy (1993).

⁹¹ À ce sujet, les tribunaux québécois se penchent à chaque année de nombreuses requêtes en imprécision des règlements de zonage municipaux, qui visent à faire invalider des normes réglementaires dont la rédaction n'est pas assez précise «de façon à permettre au citoyen de connaître de façon claire et immédiate ses droits et ses obligations à la simple lecture du règlement». Voir: *St-Romuald d'Etchemin (Corp. mun. de la cité de)* c. *Bisson et al.*, [1985] C.S. 84, p. 98; voir aussi: Beaulieu et al. (1995: 130, 373).

du territoire. Il est l'«opérateur» de l'instrument d'aménagement et doit l'appliquer suivant à la lettre les instructions qui y sont prescrites (Beaulieu *et al.*, 1995: 130, 238). La mise en œuvre de la planification passe donc par l'élaboration de programmes incitatifs ou de règlements coercitifs qui constituent le cadre formel de gestion et de contrôle de l'utilisation du territoire. Cette dimension technique de l'aménagement est beaucoup plus compatible avec une conception traditionnelle des systèmes d'information techniques, que ne peut l'être sa dimension politique.

* *

L'aménagement est une pratique de la planification dont l'objectif est d'élaborer et d'adopter des politiques d'organisation spatiale du territoire plus rationnelles et plus cohérentes, en tenant compte des caractéristiques du milieu naturel et de l'environnement bâti, de même que des désirs de la population. En plus de cette dimension politique, cette pratique comporte aussi une dimension technique qui vise à mettre en œuvre les politiques adoptées. Enfin, nous retenons surtout que l'aménagement est politique dans son élaboration et technique dans son application. Cette spécificité sous-tend des processus d'information distincts: celui de la planification s'assimile davantage à un véritable processus d'information et de communication qui forme et reforme le discours sur le territoire, tandis que celui de la mise en œuvre technique repose sur des opérations de gestion de données descriptives du territoire.

3.2 L'utilisation de l'information en aménagement

La définition de l'information dans le contexte spécifique de l'aménagement pose des difficultés conceptuelles importantes (*cf.* Braman, 1989). D'abord, ce concept a des formes multidimensionnelles, étant à la fois une ressource politique, technique et même administrative, puis son utilisation révèle des processus de communication variés et des finalités diverses. Ainsi, il n'est pas surprenant de constater qu'il n'existe pas une théorie globale de l'information en aménagement. Pour contourner cette lacune, nous avons examiné certaines théories de l'aménagement qui contiennent des éléments favorisant l'élaboration d'un cadre descriptif de l'utilisation de l'information. D'ailleurs, Masri et Moore II (1993: 494) écrivent que la conception des systèmes d'information doit tenir compte de telles théories, qui guident et encadrent l'action des praticiens lors de la

définition des problèmes d'aménagement et de l'élaboration de solutions appropriées. Ces théories ont donc des effets indirects, mais indéniables, sur le rôle et l'utilisation de l'information. Dans les prochaines pages, nous traiterons de l'information sous l'angle de trois approches, qualifiées d'instrumentale, de pluraliste et de communicationnelle.

3.2.1 Une approche instrumentale de l'information

L'approche instrumentale de l'information s'inscrit dans le cadre du positivisme scientifique et postule que l'aménagement est un processus rationnel et objectif (Breheny et Hooper, 1985: 1). D'après Laramée (1994: 164), cette approche présuppose «qu'il y a possibilité de disposer de connaissances et d'instruments permettant d'appréhender de manière experte un objet et d'influencer le cours de son évolution». De façon concrète, son emploi débouche sur la planification rationnelle exhaustive (*rational-comprehensive planning*) (Breheny et Hooper, 1985; Faludi, 1973a). Ainsi, on considère qu'il est possible de maîtriser et de rendre compte de la globalité du territoire, puis d'en décrire la réalité et l'activité dans un modèle unique permettant de le gérer et de prévoir son évolution. Cette approche instrumentale sous-entend que l'aménagement est une pratique d'experts, dont le rôle est légitimé par la possession exclusive d'un savoir spécialisé.

Forester (1989: 14) identifie deux perspectives conventionnelles de l'aménagement: une pratique de la résolution de problèmes techniques et une pratique de traitement et de rétroaction de l'information. La première présume l'existence de problèmes tangibles d'aménagement que les praticiens peuvent circonscrire et résoudre de façon optimale en trouvant la bonne solution. La détention d'une information détaillée et complète élimine toute incertitude sur les problèmes à régler, les solutions à apporter et les effets qui en découlent. Cette perspective évoque en fait le modèle du "*one-best-way*" qui découle du déterminisme technologique: pour résoudre un problème, il faut trouver la solution optimale (*cf.* Crozier et Friedberg, 1977: 136). Ce modèle ne nous renseigne pas toutefois sur le rôle du praticien pour trouver «la solution». La seconde perspective présente l'aménagiste comme un processeur d'information situé entre le territoire et les décideurs politiques. Il fait partie d'un réseau de communication structuré dans lequel l'information circule librement et les distorsions du message sont nulles. L'information renseigne sur les problèmes à régler et les actions à entreprendre. Elle permet aussi de repérer des erreurs ou des déviations dans l'application des solutions puis de les corriger automatiquement. L'information joue un rôle opératoire d'autorégulation de la pratique de l'aménagement,

qui est alors structurée comme un algorithme⁹². Cette vision est cependant trop idéalisée, car les processus d'information ne sont jamais complètement rationnels, se butant à des blocages, à des conflits, à la désinformation ou à l'absence de coopération entre les acteurs. Forester (1989: 14) rappelle justement que ces deux perspectives comportent des lacunes importantes face au caractère politique de l'aménagement.

Il n'est pas surprenant de constater qu'une telle approche instrumentale véhicule une conception technique de l'information, où sa signification est indépendante de sa forme⁹³. Elle en élimine le caractère symbolique, ambivalent et équivoque. On réduit même la complexité des problématiques d'aménagement à un simple problème d'information. Les obstacles de la planification rationnelle découleraient des capacités limitées des êtres humains à mémoriser, à «manipuler» et à traiter de l'information (Faludi, 1973a: 105). Cette dernière est alors quantifiée et uniformisée, afin d'alimenter et de rendre opératoires les modèles fonctionnels du territoire. Ainsi, l'information constitue un moyen à la disposition de l'autorité publique pour surveiller et contrôler l'utilisation du territoire. Sous la forme de données et de codes, elle est utilisée lors de l'émission des permis, de l'élaboration de scénarios d'interventions et de propositions de planification et, enfin, de la gestion courante de l'application des instruments d'aménagement.

Dans ce contexte technique, l'information est tronquée d'une partie de ses spécificités et son rôle comporte des finalités restreintes, qui n'ont rien à voir avec la mise au courant ou la formation de la connaissance spatiale. Laramée (1994: 166) précise que l'information est alors fondée sur l'idée de contrôle et non d'émancipation sociale. La pratique de l'aménagement représente alors un champ d'activités que certains experts cherchent à s'approprier en propre et non plus une fonction socio-politique ouverte à l'ensemble d'une population. Dans ses atours techniques, l'information constitue un instrument de contrôle à la disposition de ceux qui la maîtrisent, d'autant plus puissant que sa légitimité repose sur des bases scientifiques. Les systèmes informatiques viennent renforcer ce pouvoir technique de l'information. Ces nouveaux outils ont finalement pour effet de réduire la liberté de l'acteur face à l'information, qui devient de plus en plus un «pousse-bouton» sans liberté de manœuvre, dont le comportement est programmé et automatisé (Bertalanffy, 1980: 8).

⁹² *Supra*, chapitre 1, sous-section 1.1.2 sur la cybernétique de Wiener et l'autorégulation par l'information.

⁹³ Par exemple, l'expression d'une longueur en mètres ou en pieds ne change pas la réalité qu'elle désigne. La forme change mais pas la signification de l'information qu'elle contient.

Cette approche instrumentale de l'information comporte des lacunes conceptuelles évidentes, qui surgissent avec l'examen des théories contemporaines de l'aménagement. C'est justement en l'absence de solutions techniques applicables à l'occupation et à l'exploitation du territoire que le besoin politique de planifier l'aménagement apparaît (Benveniste, 1989: 25). Il en découle une approche pluraliste de l'information, où sa signification n'est pas neutre et dépend de son contexte spécifique d'utilisation.

3.2.2 Une approche pluraliste de l'information

L'approche pluraliste met en lumière la diversité des opinions, des conceptions et des représentations du territoire qui sont sous-jacentes à la planification de l'aménagement. Sa pratique est alors caractérisée par la dynamique des interrelations entre différents acteurs humains. Son résultat n'est pas l'obtention d'une solution technique rationnelle considérée comme la meilleure (en référence au "*one-best-way*"), mais le fruit de négociations, de dialogues, d'alliances, de marchandages, de concessions et de compromis (Peters, 1984: 58). Cette approche met de l'avant une conception politique de l'information, où celle-ci est une source de pouvoir dont le contrôle influence les rapports de force établis entre différents acteurs (Forester, 1989: 28).

Dans ce cadre politique, la principale difficulté de l'aménagement n'est pas de résoudre des problèmes techniques, mais d'identifier collectivement les enjeux actuels et futurs de l'occupation du sol et de l'utilisation des ressources naturelles, puis d'en définir les nombreux paramètres. Sa pratique n'est pas un objet mono-disciplinaire qui s'insère dans un modèle rigide et réducteur, qui élimine ce qui lui échappe. Elle repose en grande partie sur l'intuition, la pensée inductive, la réflexion, l'imagination et l'originalité (Masri et Moore II, 1993: 494; Schön, 1982: 351). Ainsi, elle doit être assez flexible pour intégrer la diversité, la complexité et l'imprévisibilité qui découle de la rencontre de différentes représentations du territoire (Lamotte, 1985: 5). Elle doit de plus refléter l'apport et les points de vue d'une pluralité d'expertises qui ont pour objet différentes composantes de l'espace (Forester, 1985: 212). L'intégration de ces différentes dimensions dans une même représentation du territoire constitue une opération passablement complexe comme en témoignent Peña et Sanguin (1991: 29), car au «réel, viennent s'ajouter l'irrationnel, le mythique, le religieux, le cosmologique, le rêvé, le frustré, le schématisé et le déformé».

Le processus politique de la planification n'est pas une structure rigide d'organisation bureaucratique du territoire, mais un processus d'expression du concept

d'action collective (*cf.* Crozier et Friedberg, 1977). Ceux qui y participent possèdent une liberté d'action plus ou moins grande, ce qui leur permet de mettre en branle des stratégies pour exercer une certaine forme de pouvoir et d'influence face aux autres. Ceci fait en sorte de diminuer le caractère «rationnel» d'un processus de planification tout en lui conférant une légitimité démocratique. Quoique cette affirmation soit discutable, à la lumière des propos de Forester (1989: 25) à l'effet que pour être rationnel, il faut être politique (*To be rational, be political*). Le fait de reconnaître les limites de la rationalité et les aléas de la décision politique est déjà un geste rationnel. Ainsi, il faut reconnaître le rôle politique que joue l'aménagiste, même si celui-ci repose sur des bases techniques solides. Malgré ses compétences, les propositions qu'il élabore ne s'imposent pas d'elles-mêmes; il doit convaincre et persuader les autres acteurs de leur justesse et des avantages qui en découlent par rapport aux enjeux politiques débattus (Forester, 1989: 3).

Les processus d'information sous-jacents à l'exercice de la planification sont alors nombreux et diversifiés. Les réseaux de contacts et d'influence qui s'installent entre acteurs, et qui leur permettent d'acquérir l'information nécessaire à l'évaluation des rapports de force politique et de l'issue possible de la planification, sont encore plus importants que la disponibilité de systèmes d'informations techniques concernant le territoire. Ces réseaux permettent aussi de confronter les nombreuses informations qui circulent, de jauger leur valeur significative, et d'en faire le tri.

«To get information they need, analysts may require not computer access as much as a network of trusted contacts and self-interested cooperation, even if such cooperation is not always benign. If planning analysis were mechanical and not deeply political, information technology alone might be the top priority. As it stands, though, communications networks, formal and informal, are often more important, for without them, information itself would be meaningless.» (Forester, 1989: 16)

La véritable richesse conceptuelle de l'information découle de son caractère imprévisible, récursif, imaginaire et métaphorique; elle n'est pas une quantité technique, mais un véhicule conceptuel. Sa signification n'est pas indépendante de sa forme ni de son contexte d'utilisation. L'information peut aussi véhiculer des messages multiples et cacher différents discours concernant le territoire. Au contraire de l'approche instrumentale, l'utilisation de l'information dans un cadre politique ne génère pas des effets constants, causals et prévisibles. Ainsi, la production, le traitement et la communication de l'information ne peuvent pas être enchâssés de façon exhaustive dans les processus rationnels, structurés et uniformes des systèmes informatiques (Peters, 1984: 58).

Contrairement à un certain discours technique, le problème de l'acteur politique n'origine généralement pas d'un manque d'information mais plutôt de sa surabondance, qui a pour effet de l'embrouiller au lieu de l'éclairer (*cf.* Ackoff, 1967). L'être humain a une mémoire défaillante et n'optimise que très peu les masses d'information à sa disposition, afin de les réduire en des représentations opérationnelles de la réalité, dans le but de prendre une décision (Crozier et Friedberg, 1977: 54; Peters, 1984: 58). Son comportement est loin d'être entièrement rationnel, même s'il dispose d'outils informatiques; il suivra son intuition, ses *a priori* et les opportunités qui se présentent, ou bien agira une fois que la solution retenue lui est satisfaisante (Banfield, 1973: 142; Faludi, 1973a: 114). Il n'examinera pas non plus toutes les avenues possibles, procédant ainsi à une élimination personnelle et ne retenant souvent que les solutions qui n'ont que des impacts marginaux (Forester, 1989: 51). La décision humaine est plus fidèle au concept de rationalité limitée de March et Simon (1958), qu'aux idéaux scientifiques et technologiques de la raison instrumentale. Enfin, c'est prendre un raccourci conceptuel dangereux que de prétendre qu'une plus grande abondance d'information conduise automatiquement à une planification plus rationnelle, à une amélioration des politiques d'aménagement et à la réalisation de meilleures interventions sur le territoire.

Dans ce contexte, le concept de décideur pose lui-même certaines difficultés, que les développeurs de systèmes d'information oublient presque systématiquement. Ainsi, d'un point de vue instrumental, le décideur est une personne unique, tandis que sous une perspective pluraliste, on ignore souvent l'identité du «décideur». Nous pouvons cependant avancer sans trop nous tromper qu'il ne s'agit pas d'une personne en particulier, comme le maire d'une municipalité locale ou le préfet d'une MRC. Les décisions politiques de la planification résultent de l'action de plusieurs personnes: le praticien, les intervenants locaux, les élus, les représentants des groupes de pression, les citoyens, etc. La décision n'est pas non plus le résultat d'une seule et unique opération: elle résulte d'une suite de choix souvent indépendants et effectués par différentes personnes (*cf.* Allison, 1971)⁹⁴. Il devient ainsi particulièrement compliqué, voire impossible, de modéliser le processus décisionnel dans un cadre organisationnel et technologique strict (Ackoff, 1967; Davis *et al.*, 1986: 4; Dearden, 1972).

⁹⁴ Le chapitre 10 de Crozier et Friedberg (1977) traite spécifiquement du problème de la rationalité des décisions, qui se pose dans un contexte où les rôles de chaque acteur varie, où la procédure décisionnelle n'est pas clairement identifiée et où, surtout, la décision finale n'est pas nécessairement la plus rationnelle, mais celle qui rallie le plus d'adhésions.

Par ailleurs, il serait faux de prétendre que l'aménagiste n'a pas besoin d'une bonne information à caractère technique, comme différentes cartes géographiques et des données socio-économiques. Ce genre d'information lui est très utile pour décrire le territoire à aménager et poser les bases rationnelles de son action (Lamotte, 1985: 4). Elle permet aussi d'élaborer des instruments d'aménagement et d'en appliquer les prescriptions sur le territoire pour assurer le contrôle de l'utilisation du sol. Mais lorsqu'elle est employée à des fins de discussion et de négociation politique, cette information technique ne peut plus être célébrée pour son objectivité et sa neutralité. Sa signification varie en fonction du contexte et surtout de la forme sous laquelle elle est présentée. De ce fait, elle devient une ressource politique parce qu'elle véhicule des finalités particulières, c'est-à-dire qu'elle met en valeur certains aspects de la réalité et en occulte d'autres. Son utilisation ne vise pas autant à renseigner les différents acteurs qu'à les convaincre d'endosser certaines propositions d'aménagement bien précises.

Les craintes exprimées par plusieurs auteurs relativement aux effets pernicioeux des SIG prennent ici toute leur pertinence. En effet, l'utilisation de tels systèmes informatiques est susceptible de légitimer encore davantage le discours technique du territoire par le renforcement de la prépondérance politique de l'information instrumentale (Aitken et Michel, 1995; Lake, 1993; Sheppard, 1995). Tout le discours qui affirme que les systèmes d'information technique sont politiquement neutres ressemble davantage à un argument de promotion visant à faire tomber les réticences et à rassurer les sceptiques, qu'à une évaluation rigoureuse de leurs véritables effets (*cf.* Beaulieu, 1987; Winner, 1977). Le contrôle de l'information est une activité importante dans l'exercice politique de la planification du territoire, qui confère un avantage décisif aux acteurs qui la maîtrisent et la manipulent à leurs propres fins, par rapport à ceux qui ne la détiennent pas. Ce constat nous amène maintenant à traiter d'une approche qui met en relief une dimension négligée de la pratique de l'aménagement, celle de la gestion de la communication de l'information.

3.2.3 Une approche communicationnelle de l'information

Cette approche est une critique des approches instrumentale et pluraliste de l'information (Forester, 1985; Laramée, 1994: 161). Elle émane de la transposition de la théorie de l'action communicationnelle d'Habermas (1987a, 1987b) à la pratique de l'aménagement. Cette dernière y est conceptualisée telle qu'un processus de communication et d'interaction, dans lequel sont mises en évidence les distorsions systématiques induites par l'action politique (*cf.* Forester, 1989). L'information peut être

manipulée subtilement afin de rendre le message plus percutant, comme en exagérant certains faits, en camouflant des ambiguïtés, en éliminant les arguments infirmatifs et en utilisant un vocabulaire spécialisé incompréhensible pour les non-initiés. Ainsi, l'information est utilisée non pas tant pour éclairer et améliorer la connaissance, que pour embrouiller systématiquement les discours et les représentations de la réalité du territoire en fonction de finalités particulières. C'est le second profil de l'information qui est alors mis en lumière, celui de la désinformation et de la propagande.

Par exemple, des promoteurs peuvent cacher des études d'impacts, en éliminer les conclusions défavorables ou contester leur rigueur méthodologique, dans le but d'obtenir l'approbation de la population à l'égard d'un projet de développement particulier. Cette manipulation de l'information n'est pas le fait exclusif des discours politiques et des propositions d'aménagement. Elle affecte aussi la carte géographique qui représente, selon Boudreau (1994), «un discours sur un territoire, un instrument de pouvoir qu'exerce un État, une société ou un individu sur la conception et l'organisation de l'espace». Ainsi, la carte, que plusieurs acceptent comme une représentation neutre de l'espace, cache des représentations et des finalités particulières. Cette forme de désinformation est pourtant indissociable de l'action politique: chacun utilise et communique l'information de la façon qui lui est la plus favorable et qui permet de légitimer son action (Forester, 1983: 173). En contrepartie, c'est le processus démocratique de l'action politique qui se retrouve floué du fait de cette distorsion et de cette manipulation de l'information, parce que l'on cherche ainsi à manipuler le consentement de chacun.

Cette critique communicationnelle de l'information permet d'identifier différents comportements d'acteurs. Forester (1989: 29-31) en identifie cinq qui sont propres à l'aménagiste et qui sous-tendent autant de finalités différentes de l'information:

- 1° le comportement technique (*technician*) où l'aménagiste acquiert son autorité du contrôle de l'information technique, qui lui permet de résoudre de façon concrète des problèmes d'aménagement; l'information est considérée comme une unité objective dont la signification est indépendante du contexte d'utilisation, ce qui évoque l'idée que la science et la technologie, par le biais de spécialistes et d'outils appropriés, peuvent résoudre des problèmes politiques (Forester, 1985: 205);
- 2° le comportement organisationnel (*incrementalist*) où l'aménagiste utilise l'information pour répondre à des besoins organisationnels; c'est la connaissance des réseaux de relations institutionnelles et de leur fonctionnement qui permet à l'aménagiste de renforcer son rôle et d'étendre son autorité;

- 3° le comportement démocratique (*liberal-advocate*) où l'aménagiste accroît son pouvoir en diffusant de l'information auprès des groupes et des citoyens défavorisés face au processus de planification; l'information est alors utilisée comme moyen pour compenser les inégalités sociales qui sont inhérentes à l'action politique dans un contexte pluraliste, où certains contrôlent plus que d'autres les moyens politiques, juridiques et techniques de l'aménagement; l'information est une source de pouvoir parce qu'elle vise à rétablir les fondements de la démocratie⁹⁵;
- 4° le comportement institutionnel (*structuralist*), où l'aménagiste utilise l'information dans le but de maintenir les structures de pouvoir, de légitimer leur rôle et de perpétuer le désintéressement de la population envers les enjeux fondamentaux de l'aménagement; par le contrôle de l'information, on essaie de protéger l'autorité et les structures institutionnelles en place;
- 5° le comportement critique (*progressive*), où l'aménagiste tente de réduire la désinformation inhérente aux quatre types de comportement précédents, en dénonçant les inconsistances, les biais, les oublis, les raccourcis intellectuels, les enjeux cachés, les luttes de pouvoir, etc., que véhiculent l'information dans le contexte de l'action politique; le comportement de l'aménagiste est donc réflexif parce que celui-ci examine de façon critique sa pratique et rectifie les ambiguïtés qui en découlent.

Ainsi, nous prenons conscience que la communication de l'information est un acte lourd de conséquences, qui ne cherche pas nécessairement à accroître la rationalité de la pratique de l'aménagement. L'information peut être utilisée et formulée en fonction de diverses finalités, dont le renforcement de l'expertise technique et professionnelle, le raffermissement des réseaux de contacts organisationnels, l'élargissement du caractère démocratique par la mise au courant de la population, le maintien des structures de pouvoir et des institutions, et finalement l'énonciation des distorsions inhérentes au processus même de sa communication. L'aménagiste tire son influence, et incidemment son autorité, du contrôle de ces diverses formes d'information:

“The planner’s sources of influence include specialized knowledge or technical expertise, a monopoly on organizationally and politically relevant information, and the role of ‘gatekeeper’ of information access. Specialization may indeed inform the choice of means, once ends are given; information is both a political and a technical resources.” (Forester, 1989: 17)

⁹⁵ Pickles (1993: 453) affirme que l'utilisation des SIG n'améliore pas un processus démocratique par le biais d'une plus grande diffusion de l'information, mais plutôt qu'elle accroît le pouvoir et la domination de ceux qui contrôlent cette technologie.

L'approche communicationnelle de l'information nous permet d'examiner le rôle de l'aménagiste comme celui d'un acteur qui participe pleinement au processus politique de l'aménagement et qui réfléchit continuellement sur les effets «désinformatifs» de sa pratique (Forester, 1989; Innes, 1995, 1996; Laramée, 1994). Que ce soit pour renforcer ou légitimer son autorité technique, organisationnelle, sociale ou professionnelle, l'aménagiste doit évaluer les caractéristiques de l'information dont il dispose et celle qui circule dans le processus de planification, dans le but d'en préciser autant que possible les limites significatives et d'obtenir un portrait plus juste de la réalité territoriale et sociale que l'aménagement cherche à planifier. Ainsi, l'aménagiste n'est pas un être crédule, qui gobe tout ce qu'on lui rapporte; il est critique dans le sens où il doit repérer les véritables motivations que cache l'information et en dénoncer les éléments de désinformation. Cette évaluation critique de l'information est nécessaire pour éviter que finalement, les politiques adoptées ne produisent des effets occultes et non désirés.

L'aménagiste joue aussi un rôle de vulgarisateur de l'information spécialisée, lorsque celle-ci est présentée dans des formes incompréhensibles aux acteurs et à la population non initiés à ce genre de jargon (Forester, 1989: 38). Dans un contexte politique, la communication comporte des failles: elle n'est pas utilisée autant pour éclairer que pour égarer le public visé dans le brouillard de la spécialisation. Cette vulgarisation sera destinée aux élus, à la population, mais aussi à l'aménagiste lui-même. Une partie de sa tâche se résume alors à prévenir les distorsions inhérentes à la communication de l'information et à attirer l'attention sur des enjeux obscurs, cachés ou négligés de l'aménagement (Forester, 1985: 203). Pour ce faire, l'aménagiste est obligé d'évaluer et de gérer l'information afin d'en connaître la véritable signification et les limites sémantiques⁹⁶. Le concept d'information est alors appliqué à lui-même, c'est-à-dire qu'il fait référence à l'information sur l'information (ou autrement dit la *dé-désinformation*). Le rôle de l'aménagiste est alors de repérer ce que dit l'information, mais aussi et surtout ce qu'elle ne dit pas.

Nous constatons ainsi que le problème de l'information en aménagement est beaucoup plus large que la seule question de sa rationalité, comme le rappellent trop souvent les promoteurs des systèmes d'information techniques. Ce problème est bien plus celui d'évaluer la véritable signification de l'information dans un contexte politique

⁹⁶ On évoque ainsi cette notion de métadonnées utilisée dans le jargon des SIG qui permet d'évaluer la qualité de l'information géographique; *supra*, chapitre 2, sous-sections 2.2.1.1. sur les caractéristiques de la carte et 2.4.1 sur la gestion des données à référence spatiale.

pluraliste, avec ses travers et ses biais, ainsi que les enjeux et les discours qui la conditionnent. Il faut reconnaître que l'information n'est pas neutre, qu'elle comporte des finalités et, surtout, qu'elle est imparfaite (Forester, 1989; Saul, 1993; Watzlawick, 1978). C'est en ignorant de telles caractéristiques fondamentales que l'information devient une source insidieuse et sournoise du pouvoir politique.

Cette attitude critique doit être appliquée aux SIG, parce que ces outils viennent modifier les rapports de force fondés sur le contrôle de l'information (Adler, 1987). Leur utilisation ne rend pas l'information plus neutre, objective ou rationnelle; elle en renforce la partialité et les biais en rendant son message plus persuasif (Bracken et Webster, 1990: 11; Miller, 1992: 587). C'est l'illusion que la technologie peut résoudre rationnellement des problèmes politiques qui fait alors son œuvre (*cf.* Forester, 1985: 205). Au contraire des prétentions du discours technique, les SIG ont des répercussions politiques importantes, car ils renforcent le pouvoir des acteurs qui en ont le contrôle et accroissent le caractère technique et quantitatif de l'information sous-jacente à la décision politique (Miller, 1992: 585; Winner, 1977). Ceci nous ramène directement aux mises en garde d'Ackoff (1967), à l'effet que l'utilisateur d'un système d'information doit en comprendre le fonctionnement afin d'évaluer la qualité et la signification de l'information qu'il en retire.

* *

Dans le contexte politique de l'aménagement, l'information n'est pas un concept unitaire (*cf.* Braman, 1989). Celui-ci possède de nombreux profils, ce qui complexifie son appréhension intellectuelle. L'information est tout d'abord une ressource technique lorsqu'elle est quantifiée ou codée de façon rationnelle afin de décrire le territoire et de contrôler son utilisation; elle est une ressource organisationnelle lorsqu'elle est employée dans le but de consolider les institutions et les structures en place; elle est aussi une ressource politique puisqu'elle est utilisée pour soutenir, rendre attrayant et légitimer différents discours sur l'organisation de l'espace. Étant donné son caractère symbolique, l'information peut donner lieu à la création de diverses représentations du territoire. Dès lors, sa communication dans un environnement pluraliste génère des effets multiples et variés qui ne peuvent être formalisés dans des modèles théoriques rigides. Il est cependant possible de construire, à l'aide des trois approches décrites ci-haut, un cadre d'interprétation de l'information en aménagement, qui en expose les formes et les finalités (voir le tableau IV à la page suivante). Il est alors indéniable que l'information est beaucoup plus qu'un «matériau» qui ne permet que la description objective du territoire; elle est une

ressource politique à caractère symbolique qui influence et conditionne les rapports que les êtres humains établissent entre eux et le territoire. Il en est de même de l'information géographique qui peut être représentée selon différentes configurations cartographiques. L'utilisation des méthodes de discrétisation de l'information géographique permet d'en moduler la signification en fonction du public visé par la carte et des objectifs poursuivis par le cartographe (*cf.* Cauvin *et al.*, 1987). Une bonne utilisation des méthodes de représentation graphique permet de rendre le message cartographique plus percutant.

Étant donné cette variété conceptuelle de l'information, il serait naïf de croire qu'il est possible d'en rationaliser entièrement l'utilisation à l'aide de systèmes informatiques. Les SIG ne tiennent compte que de certaines formes d'information géographique utilisées en aménagement. Contrairement aux SIO qui sont implantés à l'intérieur de systèmes organisationnels fermés dont les différentes composantes sont bien maîtrisées, la pratique de l'aménagement se déroule à l'intérieur d'un système ouvert où il est impensable de contrôler entièrement tous les processus d'information. Il faut donc prévoir que l'utilisation des SIG sera restreinte aux opérations qui sont conformes à leurs capacités réelles. C'est ce que nous allons examiner brièvement dans la prochaine section.

Tableau IV: *Un cadre d'interprétation de l'information en aménagement*

Approche	Forme	Finalité
Instrumentale	<ul style="list-style-type: none"> • Donnée technique • Étude spécialisée • Plan, carte, inventaire 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle de l'utilisation du sol par l'application sur le territoire d'instruments d'aménagement • Gestion de l'environnement physique
Pluraliste	<ul style="list-style-type: none"> • Discours politiques • Propositions d'aménagement • Contestation, opposition 	<ul style="list-style-type: none"> • Adoption d'orientations particulières quant au développement du territoire • Légitimation de l'action
Communicationnelle	<ul style="list-style-type: none"> • Information sur l'information • Dé-désinformation 	<ul style="list-style-type: none"> • Critique de la qualité et de la valeur significative de l'information • Dénonciation des distorsions de la communication

3.3 L'utilisation des SIG en aménagement

L'aménagement du territoire est un domaine d'application fertile pour les SIG (Mullon et Boursier, 1992). En effet, ses praticiens utilisent une information diversifiée, qui supporte l'exercice de la planification politique et le contrôle de l'utilisation du sol. Mais il est important de souligner, et c'est un des objectifs de cette thèse, que le SIG n'est pas un instrument d'information à tout faire (*cf.* Aangeenbrug, 1991: 104). Son utilisation comporte des limites théoriques et pratiques (Openshaw, 1991: 627). Il serait très naïf, ou très présomptueux, d'affirmer que ces systèmes peuvent régir efficacement et exhaustivement les processus d'information de l'aménagement (Beaulieu, 1987: 114). Les SIG viennent plutôt s'intégrer à des réseaux complexes de contacts, d'échanges, de communication et de coopération dans lesquels l'information prend diverses formes symboliques et où sa valeur significative fluctue constamment (Forester, 1989: 16).

Au Québec, ce sont les municipalités qui utilisent surtout les SIG à des fins d'aménagement. Il est bon de noter toutefois que les municipalités dotées de tels systèmes sont inférieures en nombre à celles qui n'en ont pas, quoique que l'intérêt pour la géomatique est en progression constante, à cause notamment de la numérisation accrue de la cartographie du territoire (*cf.* AGMQ, 1996). Le SIG n'est pas toujours l'expression d'un besoin interne de la municipalité, mais une réaction face aux nouvelles conditions technologiques externes qui conditionnent la gestion de l'information sur le territoire. Certaines expériences de SIG sont documentées, comme celles des villes de La Baie (Beaulieu et Bergeron, 1993), de Sherbrooke (Archambault et Labbé, 1992; Bédard, Larrivée et Labbé, 1991) et de Québec (Boucher, 1991). On y remarque que les SIG sont principalement utilisés pour des opérations techniques courantes, telles que la cartographie de base du territoire municipal (topographie, hydrographie, cadastre, réseaux routiers), le contrôle réglementaire de l'aménagement (émission de permis, droits acquis, dérogations mineures) et la gestion des infrastructures et des interventions sur le terrain (routes, réseaux d'égouts et d'aqueduc, lampadaires, signalisation, déneigement). Quelques municipalités régionales de comté ont aussi fait l'expérience de la géomatique: la MRC de Bellechasse offre un support technique à ses municipalités locales dans le domaine de la cartographie, de l'évaluation foncière et des services municipaux (Gélinas, 1994); la MRC de Deux-Montagnes a développé un SIG pour faire le suivi des décisions de la *Commission de protection du territoire agricole*, pour gérer les sites du patrimoine, les biens culturels et les attractions touristiques, pour informatiser les rôles d'évaluation et pour planifier le transport en commun (Loiselle et Chailloux, 1995; *cf.* Thériault, 1995).

À la lumière de ces expériences, on remarque tout comme Ottens (1990: 15) que les SIG, qui intègrent l'ensemble des opérations d'information d'une organisation et qui supporte les processus décisionnel, sont encore inexistantes ou très peu développés. Il en ressort aussi que la géomatique exige des investissements considérables, non seulement pour l'achat des équipements, mais surtout pour l'acquisition de l'information, la numérisation de la cartographie municipale et sa structuration géométrique nécessaire pour rattacher la base de données à référence spatiale à la carte géographique (*cf.* Obermeyer et Pinto, 1994: 48). Ceci explique en partie la méfiance de plusieurs élus municipaux face aux SIG, puisque ceux-ci doivent en justifier les coûts auprès de leurs citoyens⁹⁷.

L'utilisation des SIG vise donc à procurer un support technique aux aménagistes, qu'il soit un technicien, un gestionnaire, un professionnel ou un élu (*cf.* Peters, 1984: 60). De tels systèmes doivent idéalement être simple d'usage et permettre à un non-expert d'y naviguer assez aisément. Ainsi, on se rend compte que l'idée du gros système informatique, qui intègre exhaustivement les processus d'information d'une organisation, se bute en pratique à des obstacles relatifs à l'agrégation logique de l'information et à la mise en œuvre du concept d'aide à la décision (Obermeyer et Pinto, 1994: 53). D'une part, les besoins d'information des aménagistes ne s'intègrent généralement pas dans un seul processus global d'information (Mouritsen et Bjørn-Andersen, 1991: 315); d'autre part, la notion de décideur n'est pas unitaire, c'est-à-dire que la décision de planification découle d'un ensemble de choix politiques effectués par différentes personnes et qui visent souvent des fins disparates (*cf.* Allison, 1971). Ainsi, l'intégration organisationnelle et l'aide à la décision par le biais d'un SIG sont des concepts qui sont techniquement inopératoires en aménagement (Mullon et Boursier, 1992: 154).

Par ailleurs, les SIG révèlent un phénomène encore plus percutant que le développement d'une nouvelle technologie, soit la constitution d'une expertise nouvelle en matière de géomatique. Ces experts-géomaticiens cherchent à se définir un champ de pratique spécifique dans les domaines qui utilisent les SIG, dont notamment celui de l'aménagement. Dans le contexte d'une informatisation générale de la société, la maîtrise des technologies de l'information leur donne un prestige et une autorité à l'égard des organisations et des praticiens qui voient en ces outils des solutions techniques appropriées à certains problèmes d'aménagement. Ce phénomène est typique des sciences

⁹⁷ À la Ville de La Baie, le projet SIG a fait l'objet d'un débat public vigoureux après qu'un groupe de citoyens s'y soit opposé et en ait dénoncé les coûts énormes. Le maire a alors dû expliquer à tous les citoyens les dépenses engagées et défendre publiquement le projet (Beaulieu et Bergeron, 1993).

appliquées, comme en témoigne Barreau (1992: 116): «Les sciences de l'homme et de la société tendent [...] de plus en plus à former des *experts*, c'est-à-dire sinon des décideurs, du moins des spécialistes aptes à préparer et éclairer des décisions pratiques». Les géomaticiens sont donc des professionnels d'un nouveau genre, qui agissent comme conseillers-experts de la gestion de l'information géographique et qui se disent aptes à aider les décideurs politiques de l'aménagement (*cf.* Trépos, 1996). Les SIG produisent ainsi des impacts majeurs qui sont à la fois techniques et professionnels.

Cependant, cette nouvelle expertise en géomatique ne doit pas masquer l'essence de l'aménagement, dont l'objectif premier est de planifier l'utilisation du territoire et non de gérer l'information sur le territoire. Cette seconde activité est complémentaire à la première et ne constitue pas la finalité du processus d'aménagement. En fait, le SIG n'offre que des représentations cartographiques partielles du territoire, qui ne doivent pas être confondues avec le territoire lui-même au risque de mettre en place des structures organisationnelles complètement décrochées de la réalité et des instruments de dictature technologique (*cf.* Le Duc, 1992: 404; Venne, 1994: 78, 116; Weber, 1991).

Enfin, des expériences d'intégration de l'informatique à des fins d'aménagement ont été tentées dans les années '60 et '70 et se sont révélées être de retentissants échecs (Klosterman, 1990). Aujourd'hui, les difficultés techniques ont été surmontées, mais ce sont les aspects humains, organisationnels et sociaux de l'information qui constituent les obstacles de l'utilisation des SIG. Il en découle que les SIG n'ont pas révolutionné les façons de faire existantes, en aménagement comme dans d'autres domaines. Ces outils ont surtout permis d'exécuter plus rapidement des opérations, en automatisant des méthodes plus traditionnelles (Aronoff, 1989: 43; Posey, 1993: 456). Ces contraintes et ces «ralentissements» de la mise en œuvre complète du programme scientifique de la géomatique et des SIG risquent surtout de produire des déceptions, des désillusions et des rejets, face à un discours technologique dominateur qui place les attentes envers ce type d'outil à des niveaux très élevés (Klosterman, 1990: 180). Le succès des SIG repose avant tout sur ses capacités techniques de mémoriser et de gérer des informations à référence spatiale et non sur le renouvellement immédiat de la pratique de l'aménagement (Clarke, 1990: 167). Il est donc important que les organismes qui adoptent un tel outil élaborent leur propre politique de gestion de l'information géographique, afin de fixer le cadre d'utilisation et de maîtriser les multiples dimensions de cette activité.

3.4 La formulation d'une politique de gestion de l'information

La percée des SIG en aménagement suscite des craintes, quant à une technocratisation de sa pratique et à un retour en force des approches instrumentales de la planification (Aitken et Michel, 1995: 17; Lake, 1993: 404; Schön, 1982: 351). Les technologies de l'information sont alors considérées comme un phénomène immuable et inévitable de l'environnement externe des institutions responsables d'aménager le territoire. On redoute de ne pas avoir la maîtrise des SIG et que leur utilisation impose des changements organisationnels et pratiques rigides. Ceci entraînerait une technicisation de l'information et occulterait ses dimensions politiques, symboliques et discursives.

Pour dissiper de telles craintes qui attribuent un caractère hégémonique aux technologies de l'information, ces institutions d'aménagement doivent impérativement élaborer et adopter une politique de gestion de l'information géographique. Ainsi, elles posent elles-mêmes les balises de l'utilisation des SIG et affirment leur maîtrise des questions relatives à l'information et à son contrôle. Cette nécessité marque bien un changement de perspectives face à l'information: de simple commodité que chacun manipulait à sa guise, elle est devenue une ressource organisationnelle de premier ordre, au même titre bien souvent que les ressources financières, humaines et techniques. En fait, on constate l'émergence d'un nouveau besoin de planifier l'information, tel que le précise si bien Nijkamp (1984: 6): "*The need for better information for planning has evolved into the need for better planning of information*". Cette affirmation souligne un événement majeur: la création d'une fonction organisationnelle de l'information.

Pour sa part, Laramée (1988, 1994) rappelle que la planification de l'information n'est pas une activité de design du système informatique. Elle fait plutôt référence à la définition et à la structuration du cadre institutionnel, technique et humain à l'intérieur duquel le SIG sera implanté puis utilisé. Dans le but de contrôler la technologie et de l'adapter aux besoins spécifiques de l'organisation, il est primordial de prévoir les conditions relatives à la collecte, à l'archivage, au traitement, à l'accès et à la diffusion de l'information (Thériault, 1995: 109). Ces opérations, que nous désignons sous le vocable de gestion de l'information, ne sont pas triviales et posent des difficultés particulières qui peuvent, si elles sont ignorées, faire capoter le fonctionnement du SIG. On remarque d'ailleurs, avec Aangeenbrug (1991: 104) et Mullon et Boursier (1992: 158), que la planification des modes d'organisation de l'information géographique rencontre plusieurs problèmes, en raison de sa diversité, sa rareté, son caractère symbolique et son

inexactitude, ce qui conduit la plupart du temps à des résultats cartographiques inutilisables. Le concept de SIG n'est pas une formule magique et son utilisation ne résout pas tous les problèmes reliés à la gestion de l'information géographique.

L'élaboration d'une politique de gestion de l'information est l'occasion de faire les compromis et les choix qui s'imposent, afin que le SIG réponde aux besoins spécifiques de l'organisation et que l'information qui en résulte ait une valeur significative appréciable (Nijkamp et Rietveld, 1984: 48). Il faut tout d'abord déterminer le genre de gestion que l'organisation veut exercer: une gestion des opérations où l'on contrôle celles-ci par une information sélective et formalisée, ou une gestion documentaire qui vise à renseigner l'utilisateur sans qu'il y ait discrimination ni sélection préalable de l'information (Danziger et Kraemer, 1986: 104; Le Duc, 1992: 405; Mullon et Boursier, 1992: 157). Cette gestion «documentaire», jumelée aux possibilités accrues des outils informatiques pour la mémorisation de divers documents et le traitement d'image, rend davantage justice au concept de SIG, qui devient alors un véritable système d'information sur le territoire. La gestion de l'information constitue la principale fonction du système; ainsi on met de côté toutes ces velléités de concevoir des outils informatiques exhaustifs de contrôle organisationnels des activités, d'intégration des tâches et d'aide à la décision, qui se sont avérées des échecs en pratique.

L'élaboration d'une politique de gestion de l'information permet aux organisations de déterminer le cadre d'utilisation des SIG et de préciser leur rôle en tant que producteur, utilisateur, gestionnaire et dépositaire d'informations géographiques. Une telle politique doit alors préciser plusieurs questions, dont les suivantes:

- quels types d'information conserve-t-on dans le système: strictement des données à référence spatiale, ou aussi différents types de documents et des données administratives propres au fonctionnement de l'organisme? procède-t-on à une présélection des sources d'information, ce qui conduit à en éliminer certaines?
- quelles sont les bases cartographiques du système et les échelles utilisées?
- quels sont les formats de l'information: données, documents, cartes, plans, photos?
- procède-t-on à l'informatisation complète des sources d'information? y a-t-il des sources qui sont conservées sur des supports traditionnels en papier?
- quels sont les modes de validation de la qualité de l'information? quel est le genre de précision que l'on recherche?

- qui sont les utilisateurs qui ont accès au système pour l'archivage, la mise à jour, le traitement, la consultation et la diffusion de l'information? la population a-t-elle accès au système pour consultation et quelles en sont les restrictions?
- est-ce que l'on adopte des moyens particuliers de diffusion de l'information, comme par exemple l'édition de cartes géographiques, de listes, de documents, de brochures, et même par l'utilisation de moyens électroniques?

Cependant, la gestion de l'information n'est pas discrétionnaire ni facultative; elle est coercitive par l'effet de la loi (Aronoff, 1989: 284). Et étrangement, ce ne sont pas les lois d'aménagement⁹⁸ qui imposent cette gestion et l'utilisation de systèmes d'information particuliers (*cf.* Beaulieu, 1989: 160), mais bien les lois relatives à l'accès du public à l'information des organismes publics et à la protection des renseignements personnels (Branscomb, 1994; Côté *et al.*, 1993)⁹⁹. Ce droit d'accès à l'information est reconnu par les Chartes québécoises et canadiennes des droits et libertés¹⁰⁰ et vise à conférer une transparence aux actions et aux décisions de l'administration publique (Bouchard, 1992: 110). L'information est alors considérée comme un moyen de démocratisation des institutions publiques.

L'accès du public à l'information constitue la règle générale; toutefois, des restrictions s'y appliquent notamment pour assurer le respect de la vie privée des individus. C'est ainsi que les renseignements personnels et nominatifs détenus par les organismes publics sont confidentiels et ne peuvent être utilisés qu'aux seules fins prévues par la loi. Ces organismes ne peuvent pas non plus faire des collectes d'information abusives et harceler les citoyens à cette fin¹⁰¹. Il en découle que les organismes publics responsables de l'aménagement d'un territoire sont obligés de gérer les masses d'information utilisée dans l'exercice de leurs activités courantes, pour en donner l'accès aux citoyens et préserver la confidentialité des renseignements personnels. Pour

⁹⁸ Au Québec, les plus importantes sont: la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* (L.R.Q., c. A-19.1), la *Loi sur la protection du territoire agricole* (L.R.Q., c. P-41.1), la *Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q., c. Q-2) et la *Loi sur les biens culturels* (L.R.Q., c. B-4).

⁹⁹ Les organismes publics institués en vertu d'une loi québécoise sont assujettis à la *Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et la protection des renseignements personnels* (L.R.Q., c. A-2.1); ceux institués en vertu d'une loi fédérale sont soumis à la *Loi sur l'accès à l'information* (L.R.C. 1985, c. A-1) et à la *Loi sur la protection des renseignements personnels* (L.R.C. 1985, c. P-21).

¹⁰⁰ *Charte canadienne des droits et libertés* (partie I de la *Loi constitutionnelle de 1982*, annexe B de la *Loi de 1982 sur le Canada* [1982, R.-U., c. 11]), art. 2; *Charte des droits et libertés de la personne* (L.R.Q., c. C-12), art. 44.

¹⁰¹ De telles pratiques sont associées à des fouilles, perquisitions et saisies abusives, qui sont proscrites par l'article 8 de la *Charte canadienne des droits et libertés*, précitée, note 100.

s'acquitter de cette obligation légale, les organismes publics doivent établir des procédures d'encadrement des opérations suivantes:

- le classement et l'archivage de l'information et des documents;
- les modalités de repérage et d'accès à l'information;
- la consultation et la reproduction des sources d'information;
- l'édition et la diffusion d'information sous différentes formes;
- la détermination de la qualité de l'information et de ses limites significatives;
- le respect des droits d'auteur;
- les mesures de protection des renseignements personnels.

La première obligation est de classer les sources d'information, afin d'en faciliter autant que possible le repérage et la consultation¹⁰². Ce classement établit les bases du droit d'accès du public et améliore du même coup le fonctionnement interne de l'organisme. Cette opération revêt une importance capitale en aménagement, lorsque des professionnels du territoire, comme l'arpenteur-géomètre, doivent retrouver d'anciens règlements d'urbanisme et d'anciens permis de construction pour se prononcer sur la conformité de situations foncières et évaluer les restrictions qui limitent le droit de propriété¹⁰³. Il faut prévoir les caractéristiques d'archivage de l'information et déterminer si on procède à un élagage périodique pour réduire la masse des documents conservés.

Les modalités de repérage et d'accès à l'information doivent être définies avec attention surtout si l'on utilise un système informatique; les clés d'accès à l'information et la structuration des fichiers informatiques ont des répercussions importantes sur le droit d'accès. Ce dernier est possible pour des informations qui ne demandent que l'exécution d'opérations normales à la production d'un document informatisé sur un support en papier. Cet accès peut cependant être refusé lorsqu'une demande d'information nécessiterait des modifications au programme informatique ou le couplage de deux ou plusieurs fichiers. L'organisme public ne devient pas, du fait du droit d'accès à

¹⁰² *Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et la protection des renseignements personnels*, précitée, note 99, art. 16.

¹⁰³ Il arrive que de tels documents soient conservés pêle-mêle dans des boîtes éparses; il est alors très difficile d'y retrouver des renseignements précis. Cette situation découle souvent de fusion ou d'annexion de municipalités, et les documents de l'ancienne entité municipale se retrouvent entreposés sans qu'il y ait eu indexation. À ce sujet, une requête est actuellement déposée devant la *Commission d'accès à l'information* pour qu'elle examine la question de l'obligation de classer les documents lors d'une fusion municipale: est-ce la responsabilité de l'ancienne municipalité qui n'a pas été diligente en cette matière, ou celle de l'ensemble de la nouvelle municipalité. Cette requête sous-entend également que le classement de l'information engendre des coûts qui peuvent être très importants.

l'information, une agence de recherche et d'enquête. À cet égard, un exemple probant est celui traité par la *Commission d'accès à l'information* dans la décision *Drouin c. St-Patrice de Rivière-du-Loup*¹⁰⁴. Le demandeur désirait obtenir certains renseignements concernant des terrains à partir du nom du propriétaire, de l'adresse civique et du numéro de lot cadastral. À partir de ces clés d'accès, le système d'information de la municipalité ne permettait pas de repérer directement les renseignements demandés, sans qu'il y ait un couplage de deux fichiers. Pour ce motif, la Commission a confirmé la décision de la municipalité de refuser l'accès, et ce même s'il était possible d'obtenir ces renseignements, à partir des mêmes clés, dans une municipalité voisine. On voit ici clairement que les modalités de repérage du système d'information ont des effets majeurs sur le droit d'accès du public à l'information des organismes publics et incidemment sur la gestion de celle-ci.

L'organisme public doit aussi établir une procédure d'accès à l'information, soit par la consultation sur place des documents, par l'utilisation d'un terminal du système informatique, par des reproductions sur papier ou sur disquette, par téléphone, par télécopieur ou par transmission électronique. Toutes les recherches et les démarches pour retrouver l'information demandée sont à la charge de l'organisme; celui-ci ne peut facturer au demandeur que les frais de reproduction ou de transmission des documents. Mais l'organisme peut contrôler l'accès à l'information et réduire les charges qui lui incombent en éditant et en diffusant celle-ci par différents moyens: un dépliant, un guide, un journal, une carte thématique, etc. Dans le but de réduire le nombre de demandes qui leur sont présentées et les coûts qui en découlent, plusieurs municipalités québécoises ont commencé à diffuser leur rôle d'évaluation sur le réseau *Internet*, quoique cela soulève certains problèmes en ce qui concerne la protection des renseignements personnels¹⁰⁵.

De plus, la diffusion de l'information rend nécessaire la gestion de la méta-information, c'est-à-dire de cette information structurelle qui renseigne sur les limites significatives de l'information et qui permet à l'utilisateur d'en faire une utilisation prudente (Laramée, 1988: 839; Obermeyer et Pinto, 1994: 67). Pour l'organisme public, cette méta-information constitue un moyen de déterminer la qualité de l'information diffusée et d'en baliser l'usage, ce qui permet de circonscrire sa responsabilité à l'égard d'informations

¹⁰⁴ *Drouin c. St-Patrice de Rivière-du-Loup (Paroisse de)*, [1991] C.A.I. 13.

¹⁰⁵ La *Commission sur l'accès à l'information* s'interroge sérieusement sur la légalité d'un tel geste en regard de la confidentialité des renseignements personnels et sur ses conséquences sur la protection de la vie privée; voir l'article de: Marie Caouette, «Pour tout savoir sur vos voisins : Des rôles d'évaluation municipale sur Internet», *Journal Le Soleil*, le samedi 26 avril 1997, p. A-21. Voir aussi le site Internet du journal *Le Devoir* où l'on retrouve plusieurs articles sur le thème de la protection de la vie privée: <<http://www.ledevoir.com>>.

erronées (Côté *et al.*, 1993: 79)¹⁰⁶. L'organisme public gère ainsi sa responsabilité à l'égard de la production, de l'usage et de la diffusion de l'information¹⁰⁷.

La diffusion de l'information pose aussi la question relative aux droits d'auteur (Côté *et al.*, 1993: 57)¹⁰⁸. Ceux-ci protègent une œuvre originale, comme une carte, un plan ou un document, contre les reproductions illégales et les contrefaçons. Seul le détenteur du droit d'auteur peut produire ou reproduire une partie importante ou la totalité de l'œuvre, et la diffuser au public par voie électronique. Celui-ci peut néanmoins accorder des licences qui prévoient les modalités de reproduction et de diffusion de l'œuvre. Ainsi, les organismes publics qui diffusent de l'information géographique doivent s'assurer au préalable qu'ils ne violent pas en ce faisant des droits d'auteur. Par exemple, une carte topographique qui sert de base géographique à un document de la municipalité est protégée par des droits d'auteur qui appartiennent généralement à l'État (en tant que producteur de ce type de carte). La diffusion de ce document n'est alors légalement possible qu'à la suite d'une entente entre l'État et la municipalité sur la reproduction et la diffusion de la carte topographique. Il en est de même pour toutes autres œuvres ou sources d'information protégées par des droits d'auteur.

Enfin, la politique de gestion de l'information doit mettre en place des mécanismes de protection de la confidentialité des renseignements personnels, comme par exemples en limitant l'accès à certains fichiers informatiques ou à des dossiers particuliers à des utilisateurs autorisés, ou en interdisant leur couplage ou leur mise en réseaux. À ce chapitre, Venne (1994: 59) rapportait les propos de George Lebel, professeur de droit à l'Université du Québec à Montréal, à l'effet que la géomatique et les SIG peuvent rapidement devenir des outils exceptionnels de contrôle et de surveillance des citoyens, par la mise en réseaux de différents fichiers d'information et ainsi rendre caduque les mesures de protection de la vie privée prévues par la loi. Aussi, il pourrait en découler des problèmes techniques et juridiques très importants si un organisme public structurait son système d'information sur la base de renseignements confidentiels.

¹⁰⁶ Une information erronée est celle qui est incomplète, inexacte ou périmée. La responsabilité n'est engagée que s'il y a un dommage qui résulte d'une faute du diffuseur. Le fait de diffuser une information erronée sans qu'il y ait de dommages n'est pas considéré comme une faute (Côté *et al.*, 1993: 96).

¹⁰⁷ Un cas de responsabilité pour la diffusion d'une information erronée est présenté à l'annexe II.

¹⁰⁸ C'est le Parlement fédéral qui a juridiction sur le droit d'auteur, dont l'exercice est encadré par la *Loi sur le droit d'auteur*, L.R.C. 1985, c. C-42. Celle-ci vient d'être modifiée de façon importante par la *Loi modifiant la Loi sur le droit d'auteur*, L.C. 1997, ch. 24, afin de l'ajuster entre autres aux nouveaux moyens électroniques de diffusion de l'information.

Les municipalités québécoises furent placées dans une telle situation en août 1996 à la suite d'une décision de la *Commission d'accès à l'information* statuant que la matrice graphique était un document confidentiel¹⁰⁹. En effet, nombreuses sont les municipalités qui se servent de cette carte, confectionnée à des fins d'évaluation foncière et de taxation, comme base cartographique de leur système d'information sur le territoire; la décision *Parent* avait pour effet de prohiber cette façon de faire et de rendre illégal la plupart des systèmes d'information municipaux (Beaulieu, 1997). Étant donné les conséquences tragiques d'une telle décision sur le fonctionnement des municipalités, le législateur québécois modifiait au début de 1998 la *Loi sur la fiscalité municipale* de façon à reconnaître explicitement le caractère public de la matrice graphique, ce qui a permis de replacer les systèmes d'information municipaux dans une situation de légalité¹¹⁰.

Qu'on le veuille ou non, il existe un cadre juridique imposant relatif à l'accès à l'information des organismes publics et à la protection des renseignements personnels, qui balise la gestion de l'information et l'utilisation des SIG en aménagement. Ce cadre oblige légalement les organismes publics à élaborer et à planifier des politiques de gestion de l'information, qui structurent le cadre opérationnel des SIG. Ceux-ci deviennent alors de véritables systèmes d'information: ils ne sont pas qu'un appareil informatique, mais une construction organisationnelle, politique, légale et sociale qui exprime les rapports particuliers existant entre les institutions et l'information (*cf.* Le Duc, 1992: 406).

Conclusion du Chapitre 3

L'aménagement du territoire constitue un domaine d'activités propice à l'utilisation des SIG, parce que sa pratique réclame des informations nombreuses et variées afin de décrire le territoire bien sûr, mais aussi les populations qui l'occupent, leurs activités et leurs attentes. Ainsi, l'aménagement n'est pas qu'une opération technique de contrôle et de résolution de problèmes relatifs à l'occupation et à l'exploitation du territoire. C'est avant tout une pratique de la planification politique de l'utilisation de l'espace, dont la mise en œuvre toutefois passe par des instruments

¹⁰⁹ *Parent c. Ayer's Cliff (Village d')*, C.A.I., décision n° 95 15 80, 22 août 1996; cette décision déclarait que l'accès à la matrice graphique des municipalités est soumise aux règles de la confidentialité parce que la *Loi sur la fiscalité municipale* (L.R.Q., c. F-2.1) stipule qu'elle est un document préparé par l'évaluateur pour établir le rôle d'évaluation et, de ce seul fait, est confidentielle.

¹¹⁰ *Loi modifiant de nouveau diverses dispositions législatives concernant le domaine municipal*, L.Q. 1997, c. 93, art. 117, par. 1°.

d'aménagement à caractère technique. L'aménagement est donc politique dans sa conception et technique dans son exécution. Ce double caractère politique et technique doit être pris en compte lors de l'élaboration des systèmes d'information comme les SIG.

Les processus d'information en aménagement peuvent être analysés selon diverses approches, dont celles instrumentale, pluraliste et communicationnelle. Chacune de celles-ci montre des conceptions, des formes et des finalités différentes de l'information. Cependant, l'approche communicationnelle nous apparaît originale et d'une richesse conceptuelle certaine dans le cadre d'une étude dont l'hypothèse traite de la gestion de l'information. Cette approche permet justement de définir le rôle de l'aménagiste comme celui d'un critique des distorsions provoquées par la communication politique de l'information. Ainsi est créée une méta-information, c'est-à-dire une information qui permet de comprendre le contenu sémantique et les biais de différentes informations. Cette notion rejoint également celle de méta-donnée que l'on retrouve dans le domaine des SIG et que nous avons présentée au chapitre 2. La communication et les réseaux de contacts représentent des sources d'information de premier plan en aménagement, ce qui révèle son caractère politique. On reconnaît d'emblée que l'information est symbolique et que son contenu peut être perçu différemment d'une personne à l'autre. L'information n'est dès lors plus une source objective de la vérité, mais un instrument de domination que l'acteur politique peut manipuler pour arriver à ses fins. C'est ce genre de désinformation que l'approche communicationnelle se propose de dénoncer.

Jusqu'à maintenant, les SIG ont surtout été utilisés pour leurs capacités à mémoriser de grandes quantités d'informations, ce qui en fait, pour l'aménagiste, des outils de confection des cartes de base du territoire et de gestion des opérations courantes comme l'émission des permis de construction. On s'aperçoit ainsi que le programme scientifique de la géomatique et des SIG en matière d'analyse spatiale et d'aide à la décision demeure en bonne partie inopérant en pratique. Enfin, les principales craintes exprimées à l'égard des SIG peuvent être levées par l'élaboration d'une politique organisationnelle de gestion de l'information. On définit ainsi le cadre d'utilisation du SIG, ce qui permet à l'organisme de contrôler la technologie et les enjeux de l'information, de même que de se conformer aux prescriptions légales concernant le droit d'accès à l'information de la population et la protection de la confidentialité des renseignements personnels détenus par des organismes publics. Le SIG est alors un moyen technique au service d'une politique organisationnelle d'information, et non un instrument de domination et d'imposition du programme technique de la géomatique.

Chapitre 4

Le cadre conceptuel et méthodologique pour l'étude des SIG en aménagement

«Notre civilisation [...] est incapable de réaliser ce que les individus ne sont pas en mesure d'exprimer par des mots; et les individus ne sauraient formuler ce qu'ils sont incapables de penser.»

John Saul, *Le compagnon du doute*

Nous avons posé jusqu'ici les bases théoriques sur lesquelles peut s'appuyer une étude empirique de l'utilisation des SIG en aménagement. Mais en l'absence d'une théorie «toute-faite» et éprouvée, il nous incombe maintenant d'établir un cadre conceptuel et méthodologique pour conduire ce genre d'étude. Celui-ci constitue le pivot de la thèse, car il incarne l'approche théorique que nous privilégions pour examiner le phénomène des SIG en aménagement. Dans ce chapitre, nous allons présenter de façon critique les trois principales approches utilisées pour l'étude des SIG, afin d'aboutir à la formulation d'une approche originale plus propice à l'atteinte de nos objectifs de recherche. Puis nous élaborerons un modèle d'analyse qui permettra d'appliquer directement cette nouvelle approche à l'étude d'un cas empirique. Enfin, nous formulerons la stratégie de vérification qui sera mise en œuvre dans la deuxième partie de cette thèse. Cette stratégie propose l'étude de cas du *Système de gestion des informations forestières (SYGIF)*, qui a été conçu spécifiquement aux fins de l'aménagement de la forêt privée de l'Est du Québec.

4.1 Les principales approches conceptuelles pour l'étude des SIG

Nous avons recensé trois grandes approches conceptuelles pour l'étude des SIG: l'approche technique, l'approche organisationnelle et l'approche cartographique. Mais en vertu des arguments théoriques présentés précédemment et en raison de nos objectifs de recherche, ces approches s'avèrent insuffisantes pour encadrer correctement le genre d'étude que nous voulons réaliser. À la suite de cette critique, nous proposerons une nouvelle approche d'étude des SIG, qui s'inspire des sciences de l'information et de la théorie de l'action communicationnelle en aménagement de Forester (1989).

4.1.1 L'approche technique

L'approche technique découle de l'idéologie du progrès technologique et d'une conception restrictive de la géomatique. Les SIG y sont conçus comme des outils techniques, dont l'utilisation permet d'améliorer l'exécution des opérations d'archivage, de traitement, de repérage et d'impression graphique des données à référence spatiale. Leur développement vise tout d'abord l'accroissement du progrès technologique, qui constitue alors un phénomène complet en lui-même et indépendant de la société dans laquelle il se produit. On propose ainsi une interprétation positive de la technologie, à l'effet que le progrès technique est nécessairement bon pour les sociétés humaines, et que les répercussions négatives sont le résultat de mauvais usages. Nous rejetons cependant une telle interprétation des effets de la technique parce que ceux-ci ne sont pas neutres et indépendants des conditions sociales, politiques, économiques et humaines qui en conditionnent la mise en œuvre (*cf.* Lempen, 1990: 18). Par exemple, l'invention de l'imprimerie au XV^e siècle n'est pas un événement sorti de nulle part; elle a pris place dans un contexte social où un nombre croissant de gens apprenaient à lire, ce qui résultait en une demande accrue pour la publication de livres (Breton et Proulx, 1991: 46).

Cette approche se révèle nettement insuffisante pour étudier les effets des SIG dans des contextes spécifiques d'utilisation. Ceux-là ne constituent pas un phénomène technique complet et indépendant de toutes considérations non techniques. Ils émanent tout d'abord d'une demande sociale pour une meilleure utilisation de la ressource «information» dans le fonctionnement des institutions publiques et des entreprises privées qui se préoccupent du territoire. Les SIG ne sont pas qu'un ensemble de circuits électroniques et de microprocesseurs assemblés pour la beauté de la chose. Ce sont des instruments d'information qui ne prennent leur sens qu'une fois mis en opération dans un contexte social et humain. Leurs effets sont nécessairement contingents aux conditions particulières de leur utilisation. Ceci nous conduit à examiner l'approche organisationnelle.

4.1.2 L'approche organisationnelle

La conception technique des SIG ne résiste pas non plus à l'analyse empirique car l'implantation de ces appareils dans les organisations n'a pas conduit à la concrétisation quasi automatique de toutes les «merveilles» annoncées par le discours sous-jacent au développement technologique. Malgré des capacités techniques énormes, il est rapidement apparu que leur utilisation se butait à des contraintes humaines et organisationnelles

considérables (Chorley, 1988: 5; Mouritsen et Bjørn-Andersen, 1991: 308). En réponse à ces problèmes, on élaborera une approche organisationnelle des SIG, qui est calquée directement sur les cadres théoriques des SIO. Cette approche a engendré un nouveau secteur d'activités en géomatique: celui de la géomatisation des organisations, qui s'intéresse à l'intégration des SIG dans leur contexte organisationnel d'utilisation (Campbell et Masser, 1995; Eason, 1993; Obermeyer et Pinto, 1994).

Dans le but d'en améliorer les chances de succès, des stratégies d'implantation des SIG ont été élaborées dans le but de préparer au préalable l'organisation réceptrice et de reconfigurer ses processus d'information conformément à la logique de fonctionnement des systèmes informatiques (Boulet, 1993: 13; Burrough, 1986: 167; Nissen, 1982; Pickles, 1995: 3). Ces stratégies cherchent aussi à faciliter la transition entre d'anciennes façons de faire souvent intuitives et personnelles, avec de nouvelles méthodes de travail formelles, uniformes et structurées (Buchanan, 1993). Après la rationalisation du fonctionnement de l'organisation, l'apparition de problèmes d'utilisation sera directement imputée aux usagers du système technique, et non au système lui-même; on les accusera de résister aux changements technologiques (Eason, 1993: 199; Lulan, 1985). Et cette résistance au changement est souvent présentée de façon péjorative: ceux qui en sont à l'origine sont taxés d'être des nostalgiques et des réfractaires qui refusent de s'adapter au progrès et bloquent le développement technologique¹¹¹.

Cette approche organisationnelle souffre néanmoins d'un important biais en faveur de la technique: elle se préoccupe davantage d'adapter la structure et le fonctionnement de l'organisation au SIG et non de soumettre ce dernier aux besoins spécifiques de l'organisation. Celle-ci est alors assujettie au programme technique de la géomatique. Avec les stratégies d'implantation, on vise surtout à gérer l'insertion de la technologie et à établir un contrôle technique sur les processus d'information organisationnels, notamment avec la mise en œuvre d'outils opérationnels d'aide à la décision. On surveille de près le déroulement du projet SIG et de son intégration dans l'organisation; on ne propose pas nécessairement des modes de gestion de l'information plus complexes. Les effets du SIG s'évaluent alors en termes de rationalisation du fonctionnement de l'organisation et non pas selon une amélioration de la «pratique d'information» des acteurs organisationnels.

¹¹¹ Pourtant, Crozier et Friedberg (1977) percevaient cette résistance au changement comme une réaction normale de la part des acteurs, face à des changements technologiques qui modifient et réduisent leur liberté d'action. Cette réaction ne doit donc pas être interprétée comme une opposition rigide et bornée au progrès technologique, mais comme un refus que leur rôle professionnel soit banalisé et réduit au profit de la machine technique.

4.1.3 L'approche cartographique

L'approche cartographique définit le SIG comme un outil de production et de diffusion des connaissances géographiques. Son utilité est analysée selon ses capacités à exécuter des analyses spatiales et à reproduire des données désagrégées sous de nouvelles formes d'information géographique (Webster, 1993: 724). Mais comme nous l'avons vu au deuxième chapitre, l'utilisation des SIG n'a pas encore eu pour effet de renouveler les méthodes cartographiques. Ils ont permis d'automatiser les procédés de production des cartes, de faciliter la superposition de différentes couches d'information thématiques et de rattacher à la carte de grandes quantités de données descriptives. Les SIG ne proposent pas une transformation des fondements de l'activité cartographique, mais un progrès des moyens techniques de sa réalisation. Ainsi, leur apport en cartographie peut être décevant d'un point de vue conceptuel (*cf.* Merlin et Choay, 1996: 764).

L'approche cartographique met aussi en relief le rôle de la carte comme moyen privilégié de communication de l'information géographique (Kolacny, 1977: 39; Meine, 1977: 73; Morrison, 1977: 69; Robinson et Petchenik, 1977: 92). Ceci a suscité des tentatives de théorisation de la communication cartographique à l'aide du modèle de Shannon (1975), afin de mesurer la quantité d'information transmise par le cartographe vers le destinataire et déterminer de la sorte la «capacité communicative» de la carte. Mais il est rapidement apparu que la carte ne peut être conçue comme un canal linéaire et unidirectionnel de transmission de l'information géographique, dont le contenu informatif se dégraderait tout au long de la transmission (*cf.* Head, 1984). Au contraire, la carte produit un gain d'information de son contenu, qui est attribuable aux relations topologiques reliant les éléments qu'elle représente (Neumann, 1994: 26; Slocum et Edberg, 1993). Pour la diffusion d'un même ensemble de données à référence spatiale, la carte géographique est plus informative qu'une simple liste énumérative. L'accroissement de son contenu informatif est une propriété fondamentale de la représentation cartographique, qui est indépendante de la volonté du cartographe comme de celle de l'utilisateur (Neumann, 1994: 27; Robinson et Petchenik, 1977: 102). On voit ainsi que l'information est autant dépendante de la forme de sa représentation que de son contenu.

Dans ce contexte, l'objectif de la communication cartographique n'est pas de calculer avec précision la quantité d'information par la carte. Il est plutôt d'assurer que celle-ci soit graphiquement lisible afin que l'utilisateur réussisse le plus facilement et le plus exactement possible à saisir le message qui y est inscrit. Le succès de la carte comme

moyen de communication dépend avant tout de la qualité de sa facture graphique: il faut qu'elle attire le lecteur, séduise son regard et réussisse à l'informer (Brunet, 1987: 58). C'est en fait le pouvoir évocateur de l'image qui est au centre de la communication cartographique (*cf.* Moles, 1981). La carte n'est pas qu'une simple illustration neutre et objective du territoire dont le contenu informatif est entièrement prescrit à l'avance, mais un moyen puissant de communiquer des discours symboliques sur l'organisation de l'espace et sur l'exercice du pouvoir en place (Boudreau, 1994).

Cependant, cette approche n'est pas parfaitement appropriée pour notre étude, car nous ne définissons pas le SIG comme un outil de cartographie du territoire. Nous le concevons plutôt comme un outil qui supporte des opérations techniques relatives à la gestion de l'information à référence spatiale. Devant les insuffisances constatées, tant de cette approche que des deux précédentes, nous proposons une nouvelle approche qui rend possible l'étude des SIG à partir des processus d'information auxquels ils participent.

4.1.4 Une proposition originale: l'approche informationnelle

L'approche informationnelle des SIG constitue une proposition originale propre à cette thèse. Nous l'avons élaborée en nous inspirant fortement des sciences de l'information, qui s'intéressent à l'objet «information» et à ses processus et systèmes de construction, de communication et d'usage (Le Coadic, 1994: 31), et des propos de Forester (1989) sur l'utilisation de l'information en aménagement. Les SIG sont ici insérés à l'intérieur de processus dynamiques d'acquisition, de gestion et de communication de l'information. Ils y jouent un rôle de support, soit celui d'un système informatique qui mémorise différentes formes d'information et qui permet à ses usagers d'y avoir accès par voie de requêtes spécifiques. Le SIG n'y véhicule pas une conception restrictive de l'information qui se limite aux seules données à référence spatiale; il englobe toutes sources d'information tangibles telles que les documents, les cartes, les photos, etc. Il favorise aussi la conservation de «l'information sur l'information», c'est-à-dire de ces renseignements qui permettent d'évaluer la qualité de l'information. Cette précaution s'avère très importante dans le contexte de l'aménagement où l'information devient facilement de la désinformation si l'on ne connaît pas les limites de sa signification.

Cette approche propose également une conception différente des effets des SIG sur l'information: ce n'est pas tant l'amélioration de la qualité du contenu de l'information qui importe que la reconnaissance des balises qui en contraignent l'usage. On énonce de

cette façon que l'information n'est pas une ressource parfaite, qu'elle véhicule des significations particulières et que son utilisation sans discernement comporte des risques plus ou moins importants. Elle nécessite donc la mise en place de procédures de contrôle de sa qualité et de gestion de son utilisation. Dans cette optique, nous croyons que le SIG ne précède pas le renouvellement conceptuel des pratiques de l'aménagement, quant à la gestion et à l'usage de l'information; il en est plutôt la conséquence.

L'utilisation des SIG pour la gestion de l'information modifie aussi le rôle traditionnel de la carte de représenter l'espace géographique. Puisque l'information est classée et conservée dans le SIG selon sa localisation sur le territoire, la carte constitue la base référentielle spatiale qui structure le fonctionnement du système. Elle est aussi cette interface qui permet à l'utilisateur d'avoir accès à l'information. Ces quelques considérations du rôle de la carte soulignent une transformation appréciable de la conception de la gestion de l'information géographique à l'ère des SIG: nous sommes passés d'une *gestion de l'information de l'espace* à une *gestion de l'information dans l'espace*. Ce dernier n'exprime plus seulement qu'un concept d'étendue, il est devenu un référent qui permet d'identifier et de caractériser les événements (*cf.* Jacquard, 1997).

Nous sommes d'avis que cette approche informationnelle favorise l'étude du SIG dans le contexte de la pratique de l'aménagement tout simplement parce qu'elle le place au cœur des processus dynamiques d'information. Ainsi, nous reconnaissons d'emblée que, dans le cadre organisationnel ouvert et évolutif de l'aménagement, les effets des SIG se font tout d'abord sentir à travers cette ressource «information». Leur utilisation affecterait donc la conduite des praticiens en ce qui concerne l'acquisition, la gestion et la communication de l'information. Nous croyons ainsi être en mesure de cerner davantage l'apport véritable des SIG à l'aménagement et d'alimenter les réflexions critiques concernant leurs impacts non techniques sur les organisations et les acteurs qui les adoptent comme instrument de travail (Pickles, 1995: 25; Sheppard, 1993: 459).

4.2 L'élaboration d'un modèle d'analyse

Nous allons élaborer un modèle d'analyse afin de conceptualiser l'utilisation d'un SIG dans un processus d'information spécifique à la pratique de l'aménagement. Ce modèle sera surtout utile pour orienter l'étude empirique d'un SIG et baliser l'analyse des données (*infra*, sous-section 4.3.4). Sa formulation tient compte des conditions suivantes:

- l'aménagement est une pratique politique de la planification, du contrôle et de l'intervention sur le territoire, qui repose sur d'importants processus d'information;
- sa pratique est structurée dans un cadre institutionnel spécifique qui lui confère un sens et des finalités propres;
- le praticien œuvre à l'intérieur d'une structure organisationnelle particulière, mais entretient des relations importantes avec l'extérieur sous formes de processus d'information; cette pratique est donc ouverte et non pas repliée sur elle-même;
- le SIG s'insère dans des processus d'information plus ou moins structurés, qui sont composés à la fois de réseaux d'échanges et de contacts politiques, ainsi que de diverses sources de connaissances du territoire, de la population et de ses activités.

D'entrée de jeu, nous distinguons deux activités concomitantes du praticien: la gestion de l'aménagement dont l'objet est le territoire¹¹², et la gestion de l'information en aménagement dont l'objet est la représentation de l'espace à l'aide de diverses sources de connaissances (descriptives, géométriques, symboliques, réglementaires, culturelles, socio-économiques, futuristes, etc.) (Weber, 1991: 12). Ces deux activités sont trop souvent confondues à tort en géomatique. Par exemple, on dira que le SIG est un outil de gestion urbaine, ce qui n'est manifestement pas le cas la plupart du temps. Le SIG est un outil de gestion de l'information urbaine, qui supporte l'activité de gestion urbaine. Il propose des représentations de la réalité, qui ne sont pas cette réalité. Cette confusion conceptuelle peut paraître triviale, mais elle conduit à des excès technocratiques désastreux, lorsque les modèles informatiques des administrateurs remplacent la réalité des administrés. Des erreurs de gestion de l'information peuvent alors avoir pour conséquence d'embêter de façon outrageuse la vie des citoyens et de donner lieu à des conduites irrationnelles¹¹³.

Le modèle d'analyse proposé à la figure 20 (voir à la page 130) montre que le SIG s'insère dans un contexte d'utilisation complexe. Tout d'abord, le cadre institutionnel de l'aménagement énonce les objectifs, les finalités, les procédures d'exercice et les normes d'application qui en structurent la pratique. Ce cadre peut aussi bien être coercitif du fait de certaines lois comme la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, la *Loi sur la protection*

¹¹² Le concept de territoire ne désigne pas seulement le terrain; il englobe aussi les collectivités humaines qui y vivent et leurs activités dans l'espace (cf. Gumuchian, 1991).

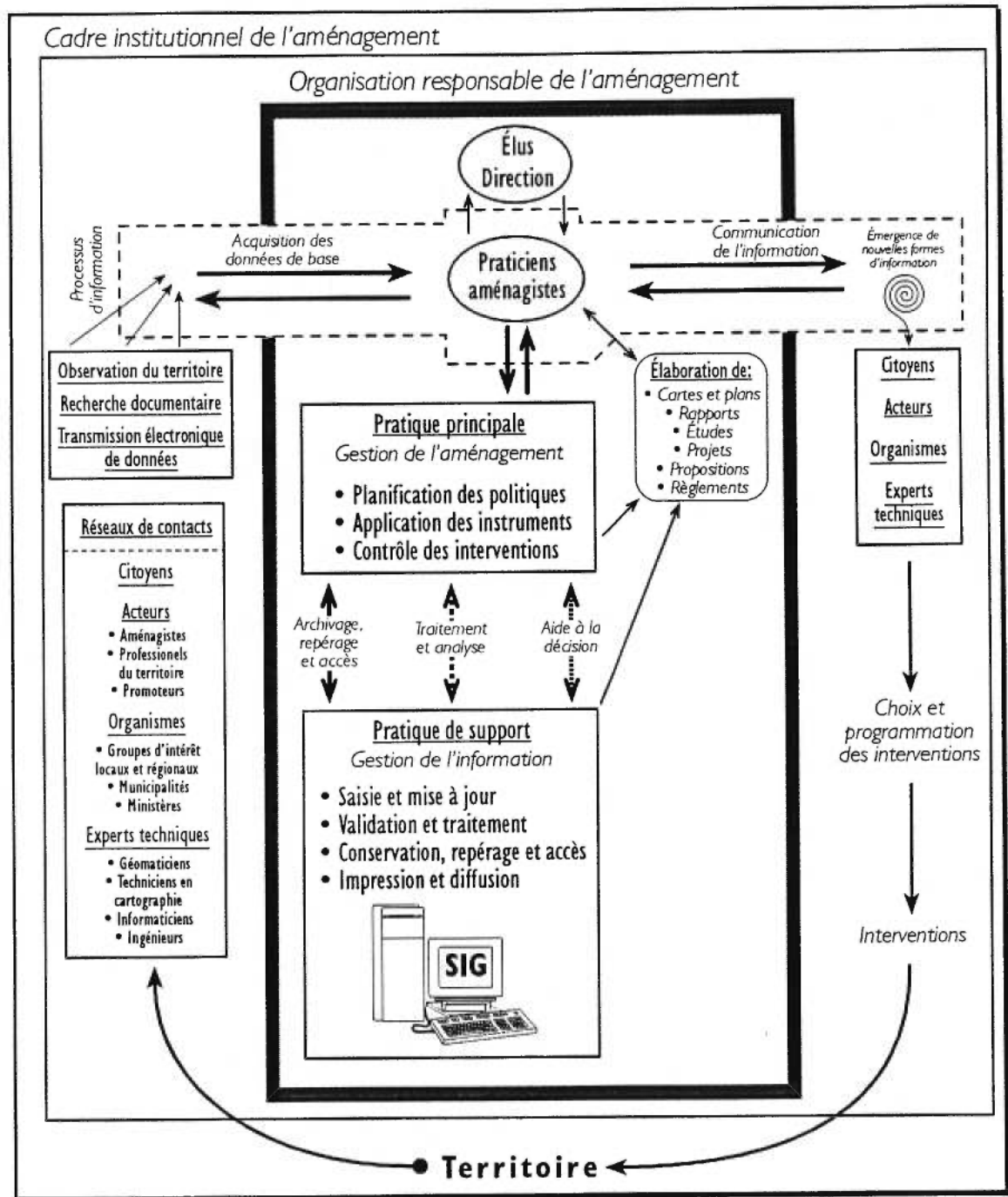
¹¹³ Venne (1994: 78) rapporte un exemple probant d'une telle confusion entre la réalité et sa représentation. Une dame avait été déclarée morte, par erreur, par la *Régie de l'assurance-maladie du Québec*, qui a alors rayé son dossier du fichier informatique. Ce geste malheureux a eu pour effet d'annuler son admissibilité à l'assurance-maladie. Pour réparer cette erreur administrative, la dame a dû faire de nombreuses démarches, durant des mois, pour faire la preuve devant la *Régie* qu'elle était toujours bien vivante.

du territoire agricole et la *Loi sur les forêts publiques*, ou volontariste par le biais de programmes particuliers d'aménagement comme le *Plan de l'Est* et le programme provincial de mise en valeur des forêts privées. Ce cadre institutionnel n'est pas statique: il évolue selon les besoins, les aspirations et les projets de la population et peut être modifié régulièrement afin de s'adapter à de nouvelles conditions politiques et socio-économiques. Les pouvoirs d'aménagement sont sous la responsabilité de l'autorité publique (comme une municipalité ou un ministère gouvernemental) qui doit les exercer et les appliquer concrètement sur le territoire et auprès de la population. Pour réaliser son mandat politique et technique, elle peut s'adjoindre d'autres organismes. Dans le modèle d'analyse, nous désignerons l'autorité publique par l'expression d'«organisation responsable de l'aménagement d'un territoire».

Le praticien constitue l'élément central du modèle. Sa pratique est divisée en deux composantes afin de mieux y camper le rôle du SIG. Ainsi, sa tâche principale consiste à gérer l'aménagement du territoire. Il confectionnera alors, à l'intention des décideurs politiques, des cartes et des plans, des rapports et des études, des projets et des propositions, de même que des règlements; il veillera aussi à l'élaboration et à l'application d'instruments d'aménagement et au contrôle des interventions sur le terrain. Mais pour mener à bien cette pratique, le praticien doit assumer une tâche secondaire de gestion de l'information. Il est important de souligner que cette dernière n'est pas une activité autonome en elle-même: elle est une pratique de support qui n'a un sens qu'à travers la pratique principale de l'aménagement. Il faut cependant noter que les SIG provoquent une automatisation accrue des diverses opérations gestion de l'information, notamment l'acquisition des données de base par transmission électronique.

Le SIG prend place à l'intérieur de cette pratique complémentaire de gestion de l'information. Son utilisation permet d'organiser les différentes sources d'information en un corpus cohérent, dans le but d'en assurer la conservation et la rendre facilement accessible sur requête du praticien, de réaliser certains traitements automatiques des données et d'éditer les résultats sur des cartes géographiques ou dans différents documents. Ainsi, le SIG est un instrument de support à l'élaboration de la décision politique de planification et à la préparation de l'intervention sur le terrain mais il ne remplace jamais ces deux actions: la décision et l'intervention d'aménagement ne peuvent pas être entièrement automatisées (d'où l'utilisation d'un trait pointillé dans le modèle, qui indique une automatisation partielle ou limitée des fonctions techniques de traitement et analyse, et d'aide à la décision).

Figure 20: Le modèle d'analyse pour l'étude des SIG dans le cadre de la pratique de l'aménagement



Toutefois, la principale caractéristique conceptuelle de ce modèle est de présenter la pratique de l'aménagement telle qu'un vaste processus d'information, qui comporte des opérations d'acquisition des données de base, de gestion et de traitement de l'information afin d'établir un diagnostic de l'état du territoire et de formuler des propositions d'intervention, et enfin de communication de ces propositions aux autorités politiques, aux acteurs de l'aménagement et aux citoyens. Cette pratique de la planification est alors une activité «informationnelle» qui s'étend au-delà de l'organisation responsable. Le modèle prend alors en considération les réseaux de contacts, les citoyens, les acteurs, les organismes et les experts qui: (1) qui alimentent le processus d'information de l'aménagiste; et (2) participent à la critique, à la reformulation et à l'émergence des propositions d'aménagement à l'étape de la communication de l'information. Cette dernière est d'autant plus importante dans le contexte technologique des SIG, parce que ces systèmes informatiques produisent bien souvent des formes d'information difficilement intelligibles pour le profane. Ainsi, le praticien ne doit pas se contenter de transmettre des quantités d'information non interprétée à ses interlocuteurs, au risque de ne produire aucun effet positif sur l'aménagement concret du territoire. Il doit jouer à plein son rôle d'interprète et de vulgarisateur d'une information trop spécialisée et trop technique, qui serait de ce fait incompréhensible par le destinataire.

Le modèle d'analyse montre aussi l'effet récursif d'un processus d'information en aménagement: l'exécution d'interventions sur le territoire en modifie les caractéristiques et donc les informations qui le décrivent. Ainsi, l'aménagement n'est pas une pratique rigide et figée; elle est dynamique et évolutive car ses conditions de réalisation sont sans cesse modifiées. Cette récursivité a des effets importants sur l'information géographique qui doit continuellement être mise à jour de façon à suivre l'évolution du territoire à aménager et à décrire le plus fidèlement ses caractéristiques.

Enfin, c'est l'information qui active le modèle et lui confère un caractère opératoire; elle en constitue ainsi la principale unité d'analyse. Et c'est justement par le biais de l'utilisation de cette information que le modèle d'analyse devient utile pour observer et caractériser les effets d'un SIG dans le cadre de la planification de l'aménagement. Nous estimons que ces effets sont de deux ordres: des effets directs relatifs à la gestion de l'information et des effets indirects relatifs à la gestion de l'aménagement. La justesse, la vraisemblance et la solidité de l'échafaudage conceptuel sous-jacent au modèle d'analyse devront faire l'objet d'un examen empirique. Cet examen est nécessaire parce que nous ne pouvons pas adopter une interprétation des SIG qui soit neutraliste (i.e.

qu'ils n'ont aucun effet) ni déterministe (i.e. que leurs effets sont entièrement attribuables au progrès technologique et nécessairement positifs) (*cf.* Lempen, 1990: 18). Nous croyons que le véritable portrait des SIG se situe entre ces deux extrêmes et qu'il est nécessaire de le préciser à l'aide d'une étude de cas. Dans la prochaine section, nous allons spécifier la stratégie de vérification empirique élaborée à cette fin.

4.3 La stratégie de vérification empirique

Le pouvoir heuristique du modèle d'analyse sera mis à l'épreuve à l'aide de l'étude d'un cas de SIG utilisé à des fins d'aménagement. En ce faisant, nous tenterons de valider notre hypothèse de recherche, à l'effet que l'utilisation des SIG en aménagement fait suite à l'évolution conceptuelle de cette pratique vers des besoins d'information du territoire toujours plus complexes et diversifiés. Déjà, le travail de synthèse théorique des premiers chapitres indique que l'utilisation des SIG semble découler de l'émergence d'une nouvelle fonction organisationnelle relative à la gestion de l'information. Cette fonction n'est pas que la sommation d'une série d'opérations techniques automatisées, mais bien l'établissement de processus politiques et organisationnels visant à encadrer et à régir l'utilisation de l'information par les aménagistes et de contrôler les technologies SIG.

Nous tenterons de consolider cette prémisse théorique à l'aide de l'étude de cas du *Système de gestion des informations forestières* (SYGIF), qui est employé dans le cadre de l'aménagement de la forêt privée de l'Est du Québec. Les données nécessaires seront recueillies à partir de la documentation, d'entrevues et d'une enquête, pour être ensuite analysées selon les étapes de la méthode phénoméno-structurale de Mucchielli (1983).

4.3.1 L'étude de cas

Nous optons dès le départ pour l'étude de cas, car elle propose une méthodologie de recherche qui convient bien à l'étude de phénomènes ne pouvant pas être saisis indépendamment de leur contexte (Yin, 1993: 3). C'est le cas des SIG, qui ne peuvent être appréhendés comme phénomène actif qu'à l'intérieur d'un environnement humain et organisationnel qui encadre leur utilisation. L'étude de cas favorise également la prise en compte de sources de données variées, ce qui est un atout dans la présente recherche (*cf.* Yin, 1993: 59). Ainsi, l'application de cette méthode à l'étude d'un SIG permettra de tenir compte à la fois du contexte général qui oriente son utilisation, du cadre organisationnel

dans lequel il s'insère et des processus d'acquisition, de gestion et de communication de l'information mis en œuvre par les praticiens de l'aménagement.

La formulation préalable de différents concepts théoriques et de leur intégration dans un modèle d'analyse servira à conceptualiser le cas sous étude, à rendre intelligibles les nombreuses données qui le décrivent, à guider l'analyse méthodique puis à généraliser les résultats obtenus. L'étude de cas permettra aussi de raffiner *a posteriori* des bases théoriques qui seraient incomplètes, et même à en proposer de nouvelles (Yin, 1993: 61). Cette méthodologie propose donc une approche récursive qui passe de la théorie aux faits pour revenir à la théorie. C'est pourquoi elle est souvent utilisée pour étudier des phénomènes qui comportent des lacunes théoriques.

Enfin, il apparaît que la réalisation d'une étude de cas soit une stratégie appropriée pour étudier les effets des SIG en aménagement du territoire, parce que ceux-ci ne dépendent pas de la technologie comme telle mais des conditions particulières qui en conditionnent l'utilisation (Weber, 1991: 13). Devant les lacunes théoriques constatées et la diversité de la pratique de l'aménagement en ce qui concerne l'information, il semble nécessaire de traiter les SIG comme autant de cas d'espèce pour en tirer des conclusions pertinentes et valides quant à leurs véritables effets sur les usagers et les organisations qui les adoptent (*cf.* Nijkamp et Scholten, 1993: 89).

4.3.2 Le cas d'étude: le SYGIF

Le choix du cas d'étude répond à des conditions méthodologiques et pratiques. Comme nous cherchons à repérer les effets de l'utilisation d'un SIG sur la pratique de l'aménagement, deux conditions doivent être respectées: premièrement, le SIG doit avoir été développé aux fins de l'aménagement et, deuxièmement, il doit être utilisé de façon effective pour les opérations d'information courantes des praticiens. Au Québec, c'est dans les municipalités que l'on dénombre des cas de SIG utilisés en aménagement, comme ceux de la Ville de La Baie, de la Ville de Sherbrooke et de la MRC de Bellechasse. Dans plusieurs de ceux-ci toutefois, le SIG est en cours de développement ou bien n'est pas encore une technologie stabilisée, pleinement intégrée à la structure organisationnelle et aux tâches des employés. Finalement, nous avons préféré retenir le cas d'un SIG conçu et utilisé dans le cadre d'un programme volontariste d'aménagement de la forêt privée.

Ainsi, nous étudierons en détail le cas du *Système de gestion des informations forestières* (SYGIF), qui est utilisé dans le cadre d'un programme d'aménagement de la forêt privée de l'Est du Québec (*Plan de l'Est*) initié par le gouvernement fédéral et placé sous la responsabilité du *Service canadien des forêts*. Le développement du SYGIF fait suite au constat, posé en 1987, que les intervenants forestiers du *Plan de l'Est* connaissaient mal l'état de la forêt à aménager. Après la réalisation d'études de faisabilité et d'analyses préliminaires, ce système était identifié comme un instrument pouvant combler cette lacune de la connaissance forestière. C'est finalement en 1991 qu'il fut développé et mis à l'essai dans un site pilote, pour ensuite entrer en opération en 1992.

Le SYGIF est implanté chez les organismes responsables de livrer le *Plan de l'Est* directement aux propriétaires de forêt privée, tels que *Sociétés d'exploitation des ressources* et *Syndicats de producteurs de bois*. Il est utilisé par des conseillers forestiers pour la confection du plan de gestion de la forêt destiné à chaque propriétaire participant au programme. Ce système permet aussi de faire le suivi des interventions sylvicoles, de mettre à jour régulièrement les informations forestières et d'effectuer l'administration du programme du *Plan de l'Est*. Bien que le SYGIF soit exclusivement à la disposition des spécialistes de la forêt privée, son utilisation vise à alimenter des processus de communication de la connaissance forestière vers les propriétaires qui sont les véritables décideurs des interventions à être effectivement réalisées sur le terrain.

Il faut toutefois noter que le gouvernement fédéral s'est retiré du secteur de l'aménagement de la forêt privée, de sorte que le programme du *Plan de l'Est* s'est terminé le 1^{er} mars 1996: ainsi disparaissait le contexte d'utilisation du SYGIF. Ce dernier a néanmoins été modifié en vertu du nouveau régime provincial d'aménagement forestier, aux fins de la confection du *Plan de protection et de mise en valeur de la forêt privée*. Cette étude portera sur la période comprise entre 1992 et 1996, alors que le SYGIF était utilisé dans le cadre du *Plan de l'Est*. Nous ne jetterons qu'un bref coup d'œil sur la transition du SYGIF vers un nouveau cadre d'utilisation, afin de consolider nos conclusions à propos de la gestion de l'information.

Par ailleurs, nous accorderons une certaine attention au projet de la *Forêt modèle du Bas-Saint-Laurent*, car on y utilise de façon expérimentale les informations contenues dans le SYGIF dans le but de produire de nouvelles connaissances sur la forêt privée et sur son aménagement. Par ce travail supplémentaire, nous serons plus outillés pour cerner les distinctions qui existent entre les opérations de gestion de l'information et de production de la connaissance spatiale, lorsqu'elles sont mises en œuvre à l'aide d'un SIG.

Le SYGIF représente à notre avis un cas très riche pour étudier l'utilisation des SIG en aménagement. Tel que mentionné ci-haut, ce système est principalement utilisé à des fins de gestion de données forestières et administratives par des conseillers forestiers dont le travail est de planifier les interventions sylvicoles et d'encadrer l'action des propriétaires. De plus, il assiste d'importants processus de communication établis entre les conseillers et les propriétaires qui ont la liberté de décider de réaliser ou non les interventions proposées. Finalement, nous considérons avec un grand intérêt les éléments complémentaires apportés par le projet de la *Forêt modèle* et par l'adaptation du SYGIF à un nouveau contexte d'utilisation, qui permettront d'étoffer l'analyse et de nuancer les conclusions qui en découlent.

4.3.3 La méthode de collecte des données

L'objectif de l'étude de cas du SYGIF est de repérer et de caractériser ses effets dans le cadre de la pratique de l'aménagement forestier. Conformément à notre modèle d'analyse, nous sommes d'avis que ces effets se perçoivent à travers la conduite des acteurs dans les processus d'information mis en branle lors de la planification de l'aménagement et de l'encadrement des interventions sur le terrain. Nous faisons nôtre l'argument à l'effet que l'impact des nouvelles technologies s'évalue en fonction de leur appropriation par les acteurs sociaux et de leur insertion à l'intérieur de contextes d'utilisation spécifiques. Ainsi, la première source d'information empirique est formée des conseillers forestiers qui sont les premiers usagers du SYGIF. Leur expérience est à la base même de notre analyse. Nous retenons également deux autres sources d'information: les propriétaires forestiers à qui les conseillers forestiers communiquent le contenu du plan de gestion produit à l'aide du SYGIF, et le programme du *Plan de l'Est* qui donne un sens au SYGIF, au travail des conseillers forestiers et aux comportements des propriétaires.

Aussi, nous adoptons une approche comparative afin de mettre en parallèle la pratique professionnelle des conseillers forestiers qui utilisent le SYGIF avec celle de conseillers forestiers qui ne disposent pas d'un instrument similaire pour effectuer le même genre de travail. Nous espérons ainsi être en mesure de mieux cerner les effets directement attribuables au SYGIF, en les isolant des effets attribuables à d'autres facteurs. Une telle précaution souligne un grand problème méthodologique relatif à l'identification des effets spécifiques à l'innovation technologique: celle-ci n'est pas distincte et fait généralement suite à des modifications sociales, politiques et économiques importantes (*cf.* Obermeyer et Pinto, 1994: 24).

Finalement, nous avons élaboré une méthode de collecte de données qui fait appel à des sources d'information diversifiées pour décrire dans un premier temps le cadre institutionnel d'aménagement du *Plan de l'Est* et le développement du SYGIF, dans un second temps l'expérience des conseillers forestiers en regard de l'utilisation de ce système et enfin, dans un troisième temps, l'appréciation des propriétaires face à l'assistance technique relative à l'aménagement de la forêt privée. Cet ensemble de données sera recueilli à partir de la documentation, d'entrevues semi-directives et d'une enquête par questionnaire. Cette diversité favorise à la fois un ratissage plus complet de l'information disponible sur le cas du SYGIF, et un recoupement de certains éléments qui renforcera la validité des faits à être analysés ultérieurement (*cf.* Yin, 1993: 69).

4.3.3.1 La documentation

La documentation constitue une source d'information essentielle pour décrire à la fois le *Plan de l'Est* et le SYGIF. Nous y retrouverons les fondements organisationnels et forestiers qui ont conduit au développement de ce système d'information et qui encadrent aussi la pratique de ses usagers. Cette documentation est produite en majorité par le *Service canadien des forêts* sous la forme de guides, de publications et de rapports internes. C'est en quelque sorte le discours officiel des institutions gouvernementales quant au *Plan de l'Est* et au SYGIF qui est ainsi pris en compte pour l'analyse.

D'autres documents sont également disponibles et renferment des sources d'information de premier plan. Nous pensons aux études de faisabilité et aux analyses préliminaires qui ont précédé le développement du SYGIF. Nous y retrouverons des données importantes concernant ses fonctions, les informations qu'il contient, les produits qu'il génère, et ses présumés impacts sur les organisations qui en feront usage. Ces documents proviennent pour la plupart de firmes spécialisées dans le domaine de la géomatique et des SIG.

Enfin, nous utiliserons divers documents pour compléter nos données sur les organismes responsables de la livraison du *Plan de l'Est* aux propriétaires de la forêt privée, sur le projet de *Forêt modèle* dans lequel les bases de données du SYGIF sont utilisées afin de produire de nouvelles connaissances forestières, ou sur d'autres aspects utiles concernant de près ou de loin le cas à l'étude.

4.3.3.2 Les entrevues semi-dirigées

C'est à travers la conduite des conseillers forestiers que nous pourrions discerner les principaux effets du SYGIF. La collecte de ces données dites «expérientielles» passe par la réalisation d'entrevues, dont le déroulement ne peut pas être prévu entièrement à l'avance, ni la formulation exacte des questions qui seront posées. C'est pourquoi nous avons opté pour la méthode de l'entrevue semi-dirigée, car nous croyons qu'elle seule accorde à la fois l'encadrement et la flexibilité voulus pour orienter l'entretien sur certains thèmes préétablis mais en laissant la latitude nécessaire à l'interviewé pour développer sa pensée (cf. Daunais, 1990; Deslauriers, 1991). Ces entrevues ont pris la forme de discussions ouvertes, dans lesquelles nous avons proposé une série de thèmes à la personne interviewée¹¹⁴. Avec l'accord de cette dernière, nous avons enregistré l'entretien sur bande audio, et pris des notes manuscrites afin de consigner par écrit des impressions, des idées et des questions qui ont surgi lors des discussions. L'information ainsi recueillie est présentée au chapitre 6 et constitue la matière première de l'analyse. À travers cette dernière, nous chercherons à faire ressortir le facteur humain qui conditionne le succès ou l'échec de la mise en œuvre des technologies de l'information (Gimpel, 1992: 38).

Une première série d'entrevues a été réalisée avec des acteurs institutionnels qui œuvrent dans le cadre de l'aménagement de la forêt privée. Celles-ci avaient pour but de «préparer le terrain», c'est-à-dire de préciser les caractéristiques du *Plan de l'Est* et les conditions de développement et d'utilisation du SYGIF. Elles ont aussi permis de préparer les entrevues avec les conseillers forestiers. Nous avons rencontré des personnes rattachées au *Service canadien des forêts* qui s'occupent du *Plan de l'Est*, du support technique inhérent au SYGIF et de l'expérimentation en matière d'information dans le projet de la *Forêt modèle*. Nous avons également réalisé des entretiens avec les gestionnaires des points de livraison du *Plan de l'Est* qui supervisent les usagers du SYGIF, de même qu'avec deux gestionnaires qui ont sensiblement le même mandat mais qui ne disposaient pas d'un tel système informatique.

Une deuxième série d'entrevues s'est déroulée avec les conseillers forestiers qui sont les principaux usagers du SYGIF. Cependant, nous n'avons pas visité les six sites où le système était opérationnel. Nous en avons sélectionné trois: la *Société d'exploitation des ressources de la Vallée* à Lac-au-Saumon, la *Société d'exploitation des ressources de la Métiis* à Saint-Gabriel et l'*Office des producteurs de bois de la Côte-du-Sud* à La Pocatière.

¹¹⁴ On retrouve à l'annexe III la liste des thèmes proposés pour chaque type d'entrevue.

Nous avons également rencontré des conseillers forestiers ne disposant pas du SYGIF aux deux endroits suivants: la *Société d'exploitation des ressources de la Neigette* à Trinité-des-Monts (qui participe au *Plan de l'Est*) et le *Groupement agro-forestier Lotbinière-Mégantic* à Sainte-Agathe-de-Lotbinière (qui participe au programme provincial d'aménagement de la forêt privée). Pour des raisons de disponibilité des personnes interviewées, nous avons réalisé des entrevues de groupe qui réunissaient la majorité, sinon la totalité des conseillers forestiers de chaque organisme chargé de livrer le *Plan de l'Est* (groupes de 2 à 5 personnes). Cette modalité méthodologique a eu des répercussions très positives, car elle a favorisé la tenue de discussions dynamiques et a permis aux conseillers de réagir aux propos tenus, de faire des rappels, d'apporter des précisions, de confronter et de critiquer certains faits évoqués (*cf.* Deslauriers, 1991: 38).

4.3.3.3 L'enquête par questionnaire

Le *Plan de l'Est* offre aux propriétaires de la forêt privée une assistance technique pour la planification des travaux sylvicoles devant être réalisés. Cette assistance est assurée par le biais d'un transfert de connaissances, sous la forme d'un plan de gestion de la propriété boisée et de l'expertise des conseillers forestiers. D'importants processus d'acquisition et de communication d'information prennent ainsi place entre les conseillers et les propriétaires. Parce qu'il conditionne les modalités de gestion et de diffusion de l'information, il sera intéressant de voir si le SYGIF produit des effets sur ces processus et surtout sur la réception de l'information forestière par les propriétaires. À cette fin, nous avons réalisé une enquête par questionnaire auprès d'un échantillon de propriétaires participant au *Plan de l'Est*, dans le but de recueillir des données sur leurs principales sources d'information en matière d'aménagement forestier, leur appréciation du plan de gestion et de l'assistance technique, et leurs objectifs personnels d'aménagement de la propriété boisée. Nous espérons ainsi démontrer que l'information n'est pas seulement qu'une ressource bureaucratique et organisationnelle utilisée pour gérer l'application de programmes gouvernementaux, mais qu'elle est avant tout une ressource dynamique et opérationnelle qui conditionne l'exécution d'actions concrètes sur le terrain.

Cette enquête a été réalisée par l'envoi postal d'un questionnaire à un échantillon de propriétaires participant activement au *Plan de l'Est*. Nous avons opté pour cette méthode parce que la population visée est composée d'un grand nombre d'individus éparpillés sur un grand territoire, qui s'étend de La Pocatière à l'ouest jusqu'à la vallée de la Matapédia à l'est. Considérant qu'elle ne représente qu'une source complémentaire de

données, cette enquête postale s'avère la méthode qui correspond le mieux aux moyens dont nous disposons pour la réaliser. Nous avons toutefois tenté de réduire ses faiblesses méthodologiques quant à la précision des données et le taux de participation. Dussaix et Grosbras (1993: 81) suggèrent d'en réduire les écueils en améliorant la connaissance préalable de la population sous enquête, ce que nous avons fait à l'aide des études de Bélanger (1991) et de Stanek (1994) qui traitent des propriétaires de la forêt privée.

Dans un premier temps, nous avons élaboré le questionnaire d'enquête en suivant les recommandations méthodologiques formulées par Blais (1990), Dussaix et Grosbras (1993), Fowler (1993) et Merlin (1988). Une attention particulière a alors été portée à la formulation des questions, à leur compréhension par les personnes visées, à l'anonymat des répondants, au patronage des organismes responsables de la livraison du *Plan de l'Est* et à la validation des questions lors d'une pré-enquête. Le questionnaire est composé de vingt-six questions qui, pour la plupart, comportent des choix de réponse (questions fermées)¹¹⁵. Elles sont regroupées en trois sections: une première sur les renseignements généraux, une deuxième sur la connaissance de la forêt et une dernière sur les travaux d'aménagement forestier. Nous avons obtenu l'appui des trois organismes mandataires du *Plan de l'Est* pour les territoires de la Vallée de la Matapédia, de la Métis et de la Côte-du-Sud (Kamouraska). Ces appuis nous ont permis d'avoir des «entrées» privilégiées auprès des propriétaires forestiers. À cet effet, ces organismes nous ont remis, sous le sceau de la confidentialité, les listes des propriétaires participants activement au programme d'aménagement afin d'établir l'échantillonnage. Le questionnaire a aussi été soumis à un pré-test, dans le but de valider la clarté des questions, leur pertinence et le temps alloué pour y répondre¹¹⁶. Ce pré-test a été administré via les trois organismes mandataires, où le questionnaire a été évalué par des conseillers forestiers et des propriétaires. En réponse aux suggestions recueillies, nous avons reformulé certaines questions en utilisant des termes connus des propriétaires et en avons éliminé quelques-unes qui s'adressaient davantage aux conseillers forestiers qu'aux propriétaires.

Dans un deuxième temps, nous avons établi les caractéristiques de l'échantillon. Ainsi, pour obtenir une précision des proportions¹¹⁷ de 0,1 fois l'écart-type avec un

¹¹⁵ On retrouve une copie du questionnaire à l'annexe IV, ainsi qu'une copie de la lettre de présentation qui lui était jointe pour expliquer l'enquête et ses objectifs.

¹¹⁶ Nous avons déterminé au préalable que les propriétaires ne devaient pas prendre plus de 30 minutes pour répondre au questionnaire.

¹¹⁷ Les proportions sont l'expression du pourcentage de réponse à chaque choix relié à une question. Par exemple, une question à trois choix de réponse peut donner les proportions suivantes: choix 1 = 23 %,

intervalle de confiance de 90 %, l'échantillon doit contenir un minimum de 101 individus¹¹⁸. Enfin, celui-ci a été construit en formant des sous-groupes de propriétaires qui résultent d'une stratification géographique, puis en procédant à un tirage aléatoire simple, sans remplacement (*cf.* Beaud, 1990; Fowler, 1993). La méthode d'échantillonnage utilisée comprend les étapes suivantes:

- 1) une première division de la population selon le territoire d'appartenance (Vallée, Métis ou Kamouraska); une deuxième division selon la municipalité de résidence¹¹⁹;
- 2) un regroupement des municipalités de résidence des propriétaires en trois catégories: (1) les municipalités situées dans les limites du territoire étudié, (2) les municipalités situées en périphérie rapprochée du territoire (rayon d'éloignement d'environ deux heures de route) et (3) les municipalités éloignées (plus de deux heures de route); l'établissement de ces catégories nous a semblé nécessaire pour éviter que les propriétaires qui sont seuls dans leur sous-groupe municipal fasse automatiquement partie de l'échantillon, ce qui entraînerait une sur-représentation des propriétaires résidant à l'extérieur du territoire d'étude;
- 3) le tirage aléatoire sans remplacement d'un échantillon d'au moins 101 propriétaires pour chacun des trois territoires, et avec une représentation proportionnelle pour chaque sous-groupe municipal (ou catégorie de sous-groupe municipal).

L'échantillon est finalement composé de 312 propriétaires, dont on retrouve la description à l'annexe V. Ce nombre, qui représente le triple de la taille minimale nécessaire, s'explique du fait que nous estimions *a priori* obtenir une participation du tiers des personnes sélectionnées. Le questionnaire a été envoyé une première fois à tous les propriétaires de l'échantillon. Puis, dans le but d'accroître le taux de participation, nous avons effectué un rappel auprès de ceux qui ne l'avaient pas retourné après trois semaines de la date du premier envoi. Dès la réception des questionnaires, les données recueillies ont été codifiées et enregistrées dans un logiciel de traitement statistique.

choix 2 = 44 % et choix 3 = 33 %. Ces pourcentages peuvent varier de ± 10 % dans 9 cas sur 10. Un cas sur 10 a alors une imprécision plus grande que 10 %.

¹¹⁸ Pour effectuer ce calcul, nous avons fait appel au *Service de consultation statistique* de la Faculté des sciences et génie à l'Université Laval. On a alors déterminé la taille de l'échantillon en utilisant la méthode de calcul de Thompson (1987) pour les distributions multinomiales, qui tient compte de la précision et du niveau de confiance recherchés, ainsi que du genre de question employée (dans notre cas, des questions indépendantes avec un maximum de cinq choix de réponse dépendants).

¹¹⁹ En effectuant une telle division de la population cible, nous voulions avoir un échantillon qui est bien réparti sur l'ensemble des trois territoires sous études. Aussi, lors des entrevues avec les conseillers forestiers, on a évoqué à l'occasion des différences de comportement des propriétaires en fonction de leur distribution spatiale sur le territoire.

4.3.4 La méthode d'analyse des données

Le choix d'une méthode d'analyse constitue une opération cruciale de la recherche empirique, car l'exploitation des données recueillies et la validité des résultats obtenus dépendent de celle-ci. Dans le présent cas, il est essentiel que la méthode d'analyse permette de révéler la structure régissant l'utilisation du SYGIF à travers l'expérience professionnelle des conseillers forestiers, lorsque ceux-ci participent à la planification de l'aménagement de la forêt privée (*cf.* Boland, 1984). Il faut également que cette méthode permette la prise en compte de sources de données variées et leur interprétation à la lumière du contexte spécifique dans lequel s'active l'objet d'étude.

Nous nous sommes inspirés de la méthode d'analyse phénoméno-structurale proposée par Muchielli (1983), qui permet d'examiner la conduite d'acteurs sociaux. Elle est fondée sur l'idée qu'il est possible de découvrir, derrière un ensemble de données diverses et disparates, une structure générale qui rend compte intelligiblement des caractéristiques et des significations inhérentes au comportement d'un acteur (ou d'un groupe d'acteurs) dans un contexte d'action donné. D'après Ferland (1997: 68), l'«efficacité de cette méthode apparaîtrait surtout en tant qu'*analyse situationnelle*, privilégiant le milieu de vie ou l'organisation de l'acteur» et non strictement son comportement individuel. L'étude du SYGIF ne se limitera donc pas à examiner l'utilisation de l'appareil informatique par le conseiller forestier, ni à analyser dans en détail les documents produits à l'aide de ce système: elle privilégiera plutôt le cadre d'action de la pratique «informationnelle» de l'aménagement des conseillers forestiers à l'intérieur de laquelle l'utilisation du SYGIF acquiert un sens et une signification.

De plus, nous devons préciser que cette méthode d'analyse n'est pas conçue pour valider des schémas théoriques explicatifs. À cet égard, notre but n'est pas d'établir la validité du modèle d'analyse formulé plus tôt dans ce chapitre (*supra*, figure 20). Son utilité n'est pas d'ordre théorique, mais bien d'ordre analytique car ce modèle permet d'orienter la démarche empirique, en précisant les thèmes sous-jacents à la collecte des données et en balisant le déroulement général de la méthode d'analyse. Cette particularité méthodologique s'impose dans le cadre d'une recherche interdisciplinaire dont l'objet d'étude n'est encore que très peu documenté par la théorie. Ainsi, le but sous-jacent à cette étude de cas empirique est de découvrir la structure régissant l'utilisation du SYGIF par les conseillers forestiers du *Plan de l'Est* et non de valider un modèle théorique particulier. La méthode est inductive et non pas déductive.

La méthode d'analyse phénoméno-structurale proposée par Mucchielli (1983) est composée de six grandes étapes, qui permettent de découvrir la structure sous-jacente, qui révèle l'organisation logique et intelligible de l'ensemble des données empiriques. Toutefois, la généralité de cette méthode nous oblige à préciser en détail l'application de chacune des six étapes à l'étude de cas du SYGIF (*cf.* Ferland, 1997: 72). Ainsi, la première étape consiste à prendre connaissance de l'ensemble des données, afin de se former une représentation générale de la variété des faits soumis à l'analyse. Nous procéderons alors à la collecte des données par le biais de la documentation, des entrevues semi-dirigées et de l'enquête par questionnaire. Subséquemment, la lecture des documents, la transcription des notes et des enregistrements d'entrevues et la compilation des résultats d'enquête seront autant d'actions analytiques élémentaires qui favoriseront l'élaboration d'un premier schéma cognitif de l'utilisation du SYGIF dans le contexte du *Plan de l'Est*. Ce schéma nous sera utile pour évaluer *a priori* si le corpus de données est complet ou non, et couvre l'ensemble des éléments présentés dans le modèle d'analyse de la figure 20. Cette étape sera réalisée à même le travail préparatoire de l'étude de cas et ne sera donc pas présentée textuellement dans le corps de la thèse.

La deuxième étape de la méthode vise à découper et à classifier les données empiriques recueillies en fonction de catégories analogiques (ou unités de sens) émergentes (*cf.* Yin, 1993: 62). Cette opération permettra de mettre de l'ordre dans un corpus de données souvent disparates, provenant de différentes sources. Pour y arriver, nous utiliserons la grille d'analyse insérée au tableau V, qui a été élaborée sur la base du modèle d'analyse de la figure 20. Il faut préciser que cette grille constitue un guide méthodologique pour orienter et baliser la démarche analytique et non un schéma conceptuel à être validé; elle est donc flexible et peut être ajustée au besoin, afin de tenir compte de situations exceptionnelles passées inaperçues à la première étape. Cette grille propose trois niveaux d'analyse relatifs au phénomène global de l'utilisation du SYGIF pour l'aménagement de la forêt privée, soit le cadre institutionnel du *Plan de l'Est*, la pratique de l'aménagement par les conseillers forestiers et l'appréciation de l'assistance technique offerte aux propriétaires de la forêt privée. Chaque niveau d'analyse sera appliqué à des données de sources différentes: la documentation pour le cadre institutionnel, les entrevues pour la pratique de l'aménagement et l'enquête pour l'appréciation de l'assistance technique. De plus, chaque niveau regroupe des thèmes spécifiques qui favoriseront la classification des données empiriques selon des catégories analogiques. Une telle classification permettra donc une présentation logique et intelligible de l'ensemble des données recueillies sur le thème de l'utilisation du SYGIF.

Tableau V: La grille d'analyse de l'utilisation du SYGIF

<p>Premier niveau d'analyse</p> <p align="center"><i>Cadre institutionnel de l'aménagement de la forêt privée: le Plan de l'Est</i></p>		
<p align="center"><u>Aménagement forestier</u></p> <p>Pratique d'aménagement de la forêt privée</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définition • Objectifs et procédures <p>Programme d'aménagement du Plan de l'Est</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objectifs et finalités • Principes d'intervention • Fin du programme <p>Organisation du programme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Livraison aux propriétaires • Mandataires <p>Évolution de la pratique de l'aménagement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Processus d'information 	<p align="center"><u>Gestion de l'information</u></p> <p align="center">SYGIF</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problèmes d'information du Plan de l'Est • Projet de développement technologique • Restructuration organisationnelle • Implantation dans les points de service • Fin du Plan de l'Est <p align="center"><i>Politique de gestion de l'information forestière</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Élaboration et mise en œuvre <p align="center"><i>Forêt modèle du Bas-Saint-Laurent</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de l'information forestière du SYGIF • Production d'une information originale 	
<p>Deuxième niveau d'analyse</p> <p align="center"><i>Pratique de l'aménagement de la forêt privée: le Plan de l'Est</i></p>		
<p align="center"><u>Structuration de la pratique des conseillers forestiers comme un processus d'information</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Évolution de la pratique inhérente au Plan de l'Est • Implantation et utilisation courante du SYGIF 		
<p align="center"><u>Travail de terrain</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Inventaire de la forêt privée • Collecte des données forestière • Suivi des interventions 	<p align="center"><u>Travail de bureau</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnostic de l'état de la forêt • Prescription des interventions • Gestion administrative <p align="center"><u>SYGIF</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Saisie des données • Gestion de l'information • Confection du plan de gestion • Uniformisation des procédures de travail • Problèmes particuliers 	<p align="center"><u>Travail d'assistance technique</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Communication avec le propriétaire • Vulgarisation et interprétation du diagnostic et des prescriptions • Conciliation du diagnostic et des objectifs forestiers du propriétaire
<p>Troisième niveau d'analyse (complémentaire au deuxième niveau)</p> <p align="center"><i>Livraison de l'assistance technique aux propriétaires de la forêt privée</i></p>		
<p align="center"><u>Appréciation du propriétaire</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestion et son contenu d'information • Rôle d'interprète et de vulgarisateur du conseiller forestier • Participation active à la communication et critique de l'information 		

La troisième étape de la méthode d'analyse consiste à comprendre la signification des analogies qui émergeront de la classification des données empiriques, afin de repérer les éléments contextuels et pratiques qui structurent la conduite des conseillers forestiers face au SYGIF. Ces éléments structurants seront ensuite regroupés à l'intérieur d'une matrice structurale, dans le but de faire ressortir les relations qui les unissent et de découvrir les premiers indices de la structure générale régissant l'activité du phénomène à l'étude. Nous utiliserons deux types de matrice: une première pour l'analyse du cadre institutionnel du *Plan de l'Est* et une seconde pour l'analyse de la pratique des conseillers forestiers. Celles-ci seront constituées comme suit: un premier axe horizontal (les colonnes) qui énumère les critères structurels identifiés dans la grille d'analyse quant au cadre institutionnel et à la pratique de l'aménagement, et un deuxième axe vertical (les lignes) qui comprend des critères situationnels ou thématiques relatifs à l'implantation et à l'utilisation du SYGIF. En ce qui concerne la pratique de l'aménagement par les conseillers forestiers, plusieurs matrices structurales seront élaborées parce que l'étude de cas du SYGIF s'appuie en fait sur la réalisation de cinq sous-études de cas: celles de la SERV, de la SERM et de l'OPBCS qui disposent du SYGIF, et celles de la SERN et du GAFLM qui ne disposent pas du SYGIF (ces deux sous-études seront nécessaires lors de la sixième étape de la méthode). Cependant, aucune matrice structurale ne sera confectionnée quant à l'appréciation de l'assistance technique par les propriétaires, car ce niveau d'analyse se rapporte à un seul critère structurel (la livraison de l'assistance technique) et à un seul critère situationnel (la communication entre le conseiller et le propriétaire).

La quatrième étape est consacrée à l'interprétation de la matrice structurale afin d'y repérer les traits communs, les situations semblables et les relations structurales qui conditionnent l'organisation et la signification d'ensemble des faits étudiés, telles que classifiées à l'aide de la grille d'analyse. Nous tenterons alors d'énoncer les principes généraux qui régissent l'utilisation du SYGIF par les conseillers forestiers. Cette interprétation de la matrice sera l'occasion de découvrir les règles invariantes d'activité phénoménale qui se dissimulent derrière les données empiriques. Nous dresserons alors plusieurs portraits partiels des effets et des finalités du SYGIF sur la pratique de l'aménagement, relatifs à chacune des sous-études de cas.

La cinquième étape concerne la synthèse des principes généraux formulés à l'étape précédente dans le but d'énoncer la structure générale qui encadre et régit l'activité du phénomène à l'étude. Cette synthèse permettra de formuler les règles particulières qui conditionnent l'utilisation du SYGIF par les conseillers forestiers et d'identifier quels en

sont les effets sur la pratique de l'aménagement. Pour y arriver, nous intégrerons dans une seule présentation les résultats partiels d'analyse du cadre institutionnel, de la pratique de l'aménagement forestier à la SERV, à la SERM et à l'OPBCS, et de l'appréciation des propriétaires. La structure générale émergeant de la synthèse devrait finalement prendre une forme similaire à celle du modèle d'analyse de la figure 20 puisque celui-ci a servi à orienter tout le déroulement de la démarche analytique. Sa contribution sera d'en bonifier, nuancer, adapter et justifier le contenu sur des bases empiriques solides.

Enfin, la sixième et dernière étape consiste à faire un retour sur le travail d'analyse, pour vérifier à nouveau la validité et la pertinence de la structure générale et pour s'assurer qu'il n'y a pas eu d'oubli majeur. C'est à ce stade de la démarche méthodologique que la stratégie comparative trouve sa justification, puisque les résultats analytiques des sous-études de cas de la SERN et du GAFLM, où les conseillers forestiers ne disposaient pas du SYGIF pour accomplir leurs tâches, seront intégrés à la synthèse. De cette façon, nous pensons être en mesure de confronter deux pratiques d'aménagement à des stades différents d'avancement technologique (avec ou sans SYGIF), ce qui devrait nous permettre de faire une distinction plus claire entre les effets techniques du SYGIF et les effets institutionnels et organisationnels qui participent eux aussi à l'évolution de la pratique de l'aménagement. Il en résultera une structure générale régissant l'utilisation du SYGIF, revue et corrigée.

Conclusion du Chapitre 4

Dans le présent chapitre, nous avons proposé une nouvelle approche conceptuelle pour l'étude des SIG: ceux-ci sont intégrés à l'intérieur de processus d'information qui sont opérationnels par l'activité professionnelle des praticiens de l'aménagement. Nous avons élaboré un modèle d'analyse qui rend justice à cette approche qualifiée d'«informationnelle» et qui montre la complexité de l'environnement dans lequel le SIG est utilisé. Nous proposons d'examiner la justesse et la validité de cet échafaudage conceptuel en réalisant une étude de cas, celle du SYGIF conçu aux fins de l'aménagement de la forêt privée de l'Est du Québec. La stratégie de collecte de données propose le recours à des sources d'information variées, ce qui était nécessaire pour rendre compte de tous les éléments et processus composant le modèle d'analyse. Ces données seront analysées à l'aide de la méthode phénoméno-structurale de Mucchielli (1983). Le compte-rendu de cette étude de cas fait l'objet de la deuxième partie de cette thèse.

DEUXIÈME PARTIE

L'ÉTUDE DE CAS DU

SYSTÈME DE GESTION DES INFORMATIONS FORESTIÈRES (SYGIF)

Cette deuxième partie est entièrement consacrée à l'application empirique des concepts, de l'approche conceptuelle et du modèle d'analyse élaborés dans les chapitres précédents. Nous tenterons alors d'évaluer la justesse et la pertinence de l'outillage théorique proposé, pour étudier les effets des SIG sur la pratique de l'aménagement du territoire. Pour ce faire, nous examinerons le cas du SYGIF, qui est utilisé dans le cadre de l'aménagement de la forêt privée de l'Est du Québec.

Dans un premier temps, nous allons décrire le cadre spécifique à l'intérieur duquel le SYGIF est utilisé. Nous allons alors nous intéresser au programme d'aménagement du *Plan de l'Est*, au SYGIF lui-même en tant que projet organisationnel et outil de travail, et de façon complémentaire au projet de la *Forêt modèle* sur le thème spécifique du traitement de l'information. Dans un deuxième temps, nous traiterons de la conduite des acteurs de l'aménagement face à la manipulation de l'information et de ses technologies spécifiques. Il sera ainsi question de l'utilisation du SYGIF par les conseillers forestiers, et du support technique offert aux propriétaires par le biais de la communication de l'information. Cette première phase d'analyse vise à repérer les principales données qui décrivent l'utilisation du SIG par les conseillers forestiers, et à les classer dans des matrices structurales. Enfin, ces matrices seront soumises à une seconde phase d'analyse, qui visera à découvrir la structure générale qui régissait l'utilisation du SYGIF par les conseillers forestiers du *Plan de l'Est*. À ce moment, nous serons en mesure de préciser plus en détail l'hypothèse qui a orienté le déroulement de cette recherche.

Cette partie sera donc composée de trois chapitres: le chapitre 5 qui décrit le cadre organisationnel de développement et de fonctionnement du SYGIF, le chapitre 6 qui traite de la conduite des conseillers forestiers en regard de l'utilisation de ce système et le chapitre 7 qui présente une synthèse de l'étude de cas, une discussion des résultats et quelques recommandations quant aux défis posés par les SIG à la pratique de l'aménagement du territoire.

Chapitre 5

Le cadre général d'utilisation du SYGIF: l'aménagement de la forêt privée de l'Est du Québec

«L'utilité de la forêt est désormais mesurée. Sa rentabilité optimale et durable, son renouvellement continu, deviennent les préoccupations majeures d'une nouvelle science de la forêt.»

Robert Harrison, *Forêts : Essai sur l'imaginaire occidental*

Dans les prochaines pages, nous examinerons le contexte général d'aménagement en vertu duquel le SYGIF a été développé, tout en essayant d'identifier et de mettre en évidence les facteurs qui ont conditionné son utilisation. Cette première phase d'analyse est appliquée à l'ensemble des données contextuelles et organisationnelles relatives au *Plan de l'Est* et au développement du SYGIF. Ces données proviennent en grande majorité de sources documentaires, mais aussi d'entrevues semi-dirigées avec quelques responsables du *Plan de l'Est* et de la *Forêt modèle*. Elles seront classifiées selon le premier niveau d'analyse de la grille présentée au tableau V. La démarche aboutira à la construction d'une matrice structurale, dont l'interprétation devrait nous permettre de comprendre les particularités de la pratique de l'aménagement de la forêt privée et de l'utilisation de l'information forestière dans le cadre institutionnel du *Plan de l'Est*.

Le présent chapitre est divisé en cinq grandes sections. Afin de préciser le contexte forestier de l'étude, nous présenterons dans un premier temps une courte description de la pratique de l'aménagement de la forêt privée, avec ses objectifs, ses formes institutionnelles et ses acteurs. La seconde section sera consacrée à la présentation du programme d'aménagement du *Plan de l'Est*, qui constitue le cadre institutionnel à l'intérieur duquel le SYGIF est utilisé par les conseillers forestiers. Troisièmement, nous présenterons le projet de développement du SYGIF. Puis, dans la quatrième section, nous mettrons en lumière certaines propositions de gestion et de traitement de l'information forestière issues du projet de la *Forêt modèle*. En dernier lieu, nous construirons et interpréterons la matrice d'analyse structurale, dans laquelle nous regrouperons les principaux éléments contextuels et organisationnels qui émergent de la classification des données et qui structurent le cadre institutionnel d'utilisation du SYGIF.

5.1 La pratique de l'aménagement de la forêt privée

L'aménagement forestier vise à régir l'utilisation du territoire boisé. Sa pratique est fondée sur l'idée qu'il est possible d'optimiser, d'une façon quantitative et qualitative, l'exploitation de la forêt en réalisant certaines interventions sylvicoles au moment opportun. Le *Service canadien des forêts* définit cette pratique comme suit: «l'aménagement d'un boisé consiste en une série d'interventions réfléchies ayant pour but d'améliorer la productivité du boisé et donc d'en retirer plus de bénéfices» (SCF, 1987a). On cherche ainsi à mettre en œuvre des modes de gestion et d'exploitation qui favorisent la mise en valeur et la pérennité de la ressource forestière (Biro et Lacaze, 1994: 91).

L'aménagement forestier consiste à appliquer concrètement les connaissances scientifiques et techniques de la foresterie à la planification de la croissance des arbres et de l'exploitation de la forêt. Cette attention particulière qu'on lui porte dorénavant démontre que la forêt n'est pas uniquement qu'une réserve de bois, que l'on croyait illimitée au plus fort de l'ère industrielle. Sa dilapidation aveugle et le gaspillage autant de la matière ligneuse que du territoire forestier, aux seules fins d'en tirer un profit monétaire rapide, sont dorénavant cloués au pilori (*cf.* Dubois, 1995). L'aménagement propose donc une prise en charge sociale de la forêt dans le but d'en régir rationnellement l'exploitation et d'en favoriser la régénération continue. L'idéal de l'aménagement est de mettre en valeur les diverses richesses qui la composent: bois, flore, habitats fauniques, fruits sauvages, paysage, etc. Cependant, malgré une ouverture vers une utilisation polyvalente de la forêt, l'aménagement forestier est principalement tourné vers l'optimisation de l'exploitation de la matière ligneuse (*cf.* Bélanger, 1991: 12; FFGUL, 1988: 11). Celle-ci demeure, et de loin, la principale activité qui oriente toute intervention en forêt.

En forêt privée cependant, les arbres ne constituent pas à première vue la principale préoccupation de la pratique de l'aménagement. Cette dernière vise d'abord et avant tout à inciter le propriétaire à aménager sa forêt, puis à encadrer ses activités sylvicoles. Son objectif est d'améliorer positivement la conduite du propriétaire face à l'exploitation de sa forêt, et non à accroître la récolte du bois. C'est pourquoi les programmes d'aménagement de la forêt privée ont pour principale cible le propriétaire forestier, en lui offrant une assistance technique pour la planification et la réalisation des opérations sylvicoles, à laquelle s'ajoute un soutien financier pour les travaux exécutés.

L'objectif de l'aménagement de la forêt privée est d'assister le propriétaire pour:
(1) connaître la forêt à aménager par le biais de données caractérisant les arbres mais aussi

les sols sur lesquels ils poussent; (2) planifier les travaux de mise en valeur et de protection de la ressource; et (3) exécuter les interventions de sylviculture et de récolte (*cf.* Bélanger, 1991: 49). Les deux premières sont généralement réalisées par un professionnel forestier, qui effectue un inventaire de la forêt et prépare un plan de gestion à l'intention du propriétaire. Ce plan comprend *grosso modo* la description de l'état de la forêt et l'énumération des opérations devant être idéalement effectuées pour en améliorer la qualité et favoriser la croissance des arbres. Pour sa part, le propriétaire conserve toujours la liberté de décider de l'utilisation de son bien, c'est-à-dire d'exécuter ou non les interventions forestières proposées. Ainsi, l'aménagement de la forêt privée est une activité qui, pour être effective sur le terrain, est tributaire de la volonté des propriétaires

Dans cette étude, c'est le travail du professionnel forestier qui retient notre attention. En effet, celui-ci doit tout d'abord «mesurer» la forêt pour recueillir les données permettant de la décrire. Il procède alors à l'inventaire forestier, qui est à la base même de la pratique sylvicole: «l'inventaire forestier donne une image objective des peuplements (essences, dimensions, quantités), qui permet de savoir de quoi se compose la forêt, comment elle évolue et comment la traiter» (FFGUL, 1988: 53). Cet inventaire est réalisé par le biais d'observations et de mesures prises directement sur le terrain, ou à partir de documents tels que des photographies aériennes ou des cartes forestières. Les données forestières recueillies sont également localisées sur le territoire. Elles permettent de décrire les sites et les peuplements forestiers. Le site forestier est défini par les propriétés écologiques du terrain qui affectent la croissance des arbres: le type de sol, le drainage et la pente. Celles-ci sont réputées stables et peu propices aux modifications (FFGUL, 1988: 39). Le peuplement forestier fait référence aux caractéristiques intrinsèques des arbres: l'âge, l'essence, la densité, etc.¹²¹ C'est une entité dynamique sujette à des modifications fréquentes: croissance, coupe, incendie, maladie, infestation d'insectes. Ces nombreuses données constituent l'information de base qui permet au professionnel de poser un diagnostic sur l'état de la forêt et d'en prévoir l'évolution.

¹²¹ Il ne faut pas confondre les notions de peuplement forestier et de strate forestière, comme cela semble être le cas dans le langage courant des techniciens forestiers rencontrés. Le peuplement est une entité forestière relativement homogène qui peut être délimitée et localisée sur le terrain. La strate désigne un regroupement de peuplements pour des fins de simulation de l'évolution de la forêt et de calcul des possibilités de récolte de la matière ligneuse. De telles possibilités ne sont cependant pas localisées sur le terrain. Cette notion est surtout utilisée en forêt publique où les superficies à aménager sont très grandes. Elle ne semble pas utile dans le *Plan de l'Est* parce que la planification de l'aménagement forestier y est effectuée au niveau de la parcelle et non de l'ensemble de la forêt privée.

Une fois que le diagnostic forestier est établi, le professionnel formule une prescription quant aux interventions sylvicoles devant être réalisées. Celles-ci favoriseront la croissance des arbres, par la régénération des peuplements, l'éducation des tiges et la récolte de la matière ligneuse¹²². On peut alors comparer l'aménagement forestier à une véritable culture planifiée de la forêt (ou sylviculture), dont l'objectif est d'éviter que les intervenants forestiers posent des gestes irréfléchis ayant des conséquences désastreuses sur la qualité des arbres et sur les bénéfices pouvant être tirés de leur exploitation.

«Le sylviculteur, après avoir cartographié ou caractérisé sa forêt grâce à des descripteurs écologiques, sera donc en mesure de prendre la plupart de ses décisions non plus “au jugé” mais en pouvant estimer leurs conséquences sur la production ligneuse et le devenir de l'écosystème.» (Biro et Lacaze, 1994: 100)

L'aménagement forestier met ainsi en marche tout un processus de réflexion sur l'utilisation de la forêt, qui doit idéalement précéder tout genre d'intervention pouvant en modifier les caractéristiques (*cf.* FFGUL, 1988: 98). Une telle réflexion exige des connaissances spécialisées en foresterie, tant théoriques que pratiques, que ne possède pas nécessairement chaque propriétaire forestier (*cf.* Bélanger, 1991: 57). De plus, ce dernier a souvent des objectifs personnels d'exploitation de la propriété boisée qui ne correspondent pas nécessairement à une pratique sylvicole optimale. L'aménagement de la forêt privée cherche donc à concilier, à l'intérieur d'un plan d'intervention concret, les objectifs personnels du propriétaire, la faisabilité économique, le potentiel forestier de sa propriété et le choix des traitements sylvicoles appropriés (SCF, 1987a).

Malgré l'importance socio-économique de la forêt privée pour le développement des milieux ruraux, celle-ci demeure encore trop peu aménagée et ses propriétaires ne tirent pas pleinement profit de toutes ses ressources (*cf.* Bélanger, 1991: 12). Pour ces raisons, les gouvernements fédéral et provincial ont mis sur pied des programmes de mise en valeur de la forêt privée qui visent, par des mesures incitatives techniques et

¹²² Dans le *Guide d'aménagement des forêts privées remis au propriétaire*, on précise que la coupe est utilisée pour récolter les arbres rendus à maturité, favoriser le renouvellement du peuplement, permettre aux arbres de croître dans de meilleures conditions et éliminer les sujets indésirables (arbres malades, etc.). Différents types de coupe sont possibles: la coupe de régénération, la coupe à blanc, la coupe progressive, la coupe de conversion, la coupe de succession et la coupe d'assainissement. Quant à elle, l'éclaircie est une coupe partielle effectuée dans des peuplements trop denses. Elle porte sur des arbres qui ne sont pas rendus à maturité, et vise à éduquer le peuplement en dégageant les plus beaux spécimens pour favoriser leur croissance. Il existe deux types d'éclaircie: l'éclaircie précommerciale où le bois élagué est trop petit et ne peut être récupéré à des fins commerciales, et l'éclaircie commerciale où le bois résiduel est assez gros pour être récupéré commercialement (*cf.* SCF, 1987a).

financières, à persuader les propriétaires d'aménager leur lot boisé selon des principes sylvicoles reconnus. Au Québec, deux types de programmes d'aide à l'aménagement de la forêt privée étaient accessibles aux propriétaires, du moins jusqu'au 31 mars 1996¹²³: le programme d'aide regroupée du gouvernement du Québec et le programme d'aide individuelle du gouvernement fédéral.

Le programme provincial s'applique à la grandeur du territoire québécois selon une formule d'aide regroupée, c'est-à-dire qu'un propriétaire n'est pas admissible directement à recevoir l'aide financière. Il doit être membre d'un organisme de gestion en commun (OGC)¹²⁴ qui constitue l'intermédiaire entre les propriétaires et le gouvernement. Cet organisme fournit le soutien technique aux propriétaires, et reçoit les montants d'argent attribués par l'État. Une quote-part de ces argents est ensuite versée aux propriétaires ayant effectué des travaux admissibles au programme. L'OGC peut fournir aussi la main d'œuvre nécessaire à l'exécution des travaux, s'ils le désirent. Enfin, c'est l'OGC qui est responsable en bout de ligne de la qualité des interventions réalisées.

Le programme fédéral s'applique uniquement à la région de l'Est du Québec et se concrétise via une formule d'aide individuelle, par laquelle l'État traite directement avec le propriétaire en ce qui concerne le versement des subventions qui sont accordées pour les travaux réalisés. Le support technique est fourni par un mandataire (qui ressemble en tout point à l'OGC), qui assiste le propriétaire pour la planification, l'encadrement et le suivi des travaux d'aménagement. C'est le propriétaire qui a la charge d'entreprendre ces travaux, bien qu'il puisse les déléguer à contrat. Il est par surcroît personnellement responsable de la qualité des interventions réalisées (Bélanger, 1991: 88).

Dans cette thèse, le support technique offert aux propriétaires nous intéressera plus particulièrement. Celui-ci met en branle d'importants processus d'information entre les professionnels forestiers et les propriétaires qui aménagent leur lot boisé: le professionnel pose un diagnostic et élabore des prescriptions sylvicoles, puis les vulgarise à l'intention du propriétaire pour l'assister dans sa décision d'exécuter ou non des interventions en forêt. Ce support technique comporte donc deux volets distincts:

¹²³ Comme nous le verrons plus loin, le programme du gouvernement fédéral, le *Plan de l'Est*, s'est terminé le 31 mars 1996 suite à son retrait de ce secteur d'activités.

¹²⁴ Bélanger (1991: 19) explique que les «OGC sont des compagnies à but non lucratif avec capital actions qui regroupent des propriétaires forestiers dans le but de gérer collectivement leurs propriétés forestières. [...] Ces organismes offrent des services d'aménagement (surtout financés par les programmes du [ministère des Ressources naturelles]) à leurs propriétaires membres.»

«La vulgarisation constitue un transfert de technologie (formation, sensibilisation) entre le professionnel forestier et le propriétaire qui vise à rendre ce dernier autonome tandis que l'expertise forestière concerne plutôt un travail du professionnel forestier qui vise le diagnostic sylvicole. Des conseillers forestiers sont à la disposition des propriétaires forestiers et des documents d'information et de vulgarisation (brochure, plan de gestion) sont élaborés pour les propriétaires.» (Bélanger, 1991: 86)

L'expertise du professionnel forestier consiste au diagnostic de l'état de la forêt et à la prescription des interventions de mise en valeur et d'exploitation. Cette expertise est par la suite transmise directement aux propriétaires sous la forme d'un plan de gestion et de conseils professionnels. La vulgarisation désigne le processus de communication qui vise à informer le propriétaire sur les méthodes de gestion d'une propriété boisée, les techniques sylvicoles appropriées à différents types d'intervention et la planification des interventions sylvicoles spécifiques à son lot boisé. Cet encadrement vise à accroître l'autonomie du propriétaire face à l'aménagement de sa forêt et à lui apprendre les règles d'exécution et de prudence.

La pratique de l'aménagement de la forêt privée n'est pas laissée au hasard ni au seul jugement des détenteurs de la propriété boisée. Elle découle d'une volonté de l'État de conserver et de mettre en valeur le patrimoine forestier selon des principes sylvicoles reconnus, dans le but d'augmenter le volume de matière ligneuse récolté et d'assurer l'approvisionnement des usines. Les programmes d'aménagement forestiers ne sont donc pas uniquement des gestes philanthropiques de l'État, mais bien des interventions dictées par des considérations économiques. Il n'en demeure pas moins que les propriétaires peuvent participer, sur une base volontaire, à des programmes d'aide à l'aménagement par lesquels leur sont offerts un encadrement technique important et des compensations monétaires pour les travaux forestiers exécutés comme le propose le *Plan de l'Est*.

5.2 Le programme d'aménagement forestier du *Plan de l'Est*

En 1983, dans le cadre de ses interventions dans le domaine du développement régional et de son pouvoir de dépenser, le gouvernement canadien annonçait la création d'un vaste plan de développement économique de la région de l'Est du Québec, touchant respectivement les secteurs d'activités des pêcheries, de l'agriculture, des mines, des forêts, du transport, de l'industrie et du tourisme. Le volet forestier a été placé sous la responsabilité du *Service canadien des forêts*, qui se retrouvait alors chargé d'administrer

et de livrer le *Programme de développement forestier de l'Est du Québec*, mieux connu comme le *Plan de l'Est*. La durée de ce programme d'aménagement de la forêt privée était alors fixée à une période de quinze ans, divisée en trois périodes renouvelables de cinq ans. En regard du modèle d'analyse développé au chapitre 4, le *Plan de l'Est* constitue le cadre institutionnel de l'aménagement dans lequel le SYGIF est utilisé. Les données recueillies sur le sujet seront classifiées selon la grille d'analyse du tableau V.

Le *Plan de l'Est* réaffirmait l'importance de la forêt privée pour le développement socio-économique des communautés rurales des régions du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie (SCF, 1994: 4). La forêt était, et est toujours, un élément structurant majeur de l'organisation territoriale de ces deux régions voisines:

«En fait, pour les populations rurales du territoire, la forêt n'est pas qu'un simple secteur d'activité économique, elle constitue le premier support socio-culturel et territorial pour le développement de toute une région. De plus, la forêt demeure ici le levier indispensable pour le maintien d'une population rurale et le développement de sa qualité de vie.» (Dionne, 1992: 14; cité dans: CCS, 1993)

La forêt privée représente également une source non négligeable de matière ligneuse pour l'industrie forestière, qui permet de bonifier les volumes de bois tirés de la forêt publique. Ce rôle stratégique de la forêt privée était d'ailleurs reconnu depuis le milieu des années '70, par le biais du programme d'aide à la mise en valeur de la forêt privée du gouvernement du Québec. Pour y participer, les propriétaires devaient nécessairement confier la gestion de leur lot boisé à un OGC. On visait alors à mettre en valeur la forêt privée régionale afin d'accroître l'exploitation du bois et assurer l'approvisionnement des usines de sciage, et de pâtes et papiers. Il faut croire que cette forme d'aide gouvernementale ne réussissait pas à répondre aux besoins de plusieurs propriétaires car, juste avant l'entrée en vigueur du *Plan de l'Est*, un maigre total de 22% seulement de l'ensemble des forêts privées de l'Est du Québec étaient aménagées (SCF, 1994: 5). Les propriétaires déploraient surtout le manque de support technique, se retrouvant mal outillés et peu préparés pour entreprendre l'aménagement de leur forêt.

Une caractéristique fondamentale de la forêt privée est le rôle prépondérant du propriétaire quant à la réalisation concrète des interventions sur le terrain. Contrairement à la forêt publique où les interventions sont orientées sur les arbres, la pratique de l'aménagement de la forêt privée doit viser tout d'abord le propriétaire, puisqu'aucune intervention sylvicole ne peut être effectuée sans son consentement. Cette situation donne

tout son sens à l'affirmation de Paillé (1976: 46), à l'effet qu'en «aménagement des forêts privées, les propriétaires sont plus importants que les arbres». Le *Plan de l'Est* plaçait donc le propriétaire forestier au centre du processus d'aménagement.

5.2.1 Un programme d'aménagement axé sur le propriétaire

Le *Plan de l'Est* a été établi en tenant compte de l'importance de la forêt privée pour le développement socio-économique régional et du rôle primordial des propriétaires à l'égard de son aménagement. Ce programme identifiait ces derniers comme les principaux agents de l'activité sylvicole en forêt privée. Ce n'est qu'à travers leur participation active que l'État pouvait escompter des interventions concrètes sur le terrain, une amélioration de la qualité des forêts privées et un regain d'activités dans les communautés rurales.

«[Le *Plan de l'Est*] est centré sur le propriétaire de [lots] boisés que l'on considère ici comme un entrepreneur potentiel plutôt que comme un simple producteur de bois. En conséquence, il mise sur les capacités d'apprentissage et de gestion de chaque individu avec l'espoir que certains d'entre eux développeront de petites entreprises à partir des ressources forestières locales, ce qui devrait favoriser la consolidation du milieu rural.» (SCF, 1994: 6)

Les propriétaires se butent cependant à deux grandes difficultés quand venait le temps de passer à l'action. La première difficulté concerne le financement de leurs activités forestières. Il y a là un véritable problème puisque que ceux qui effectuent les travaux préparatoires à la récolte ne sont habituellement pas ceux qui en obtiennent les bénéfices. Le *Plan de l'Est* offrait donc un soutien financier aux propriétaires, en subventionnant la réalisation d'interventions prescrites. Le propriétaire sylviculteur était alors en mesure de retirer une certaine «rente forestière» en échange de l'aménagement de son lot boisé. La deuxième difficulté est importante car elle est beaucoup plus contraignante pour l'action sur le terrain. Elle concerne le manque de connaissance et de formation des propriétaires pour l'aménagement de la forêt. Ces derniers ne sont pas pour la plupart des spécialistes des méthodes et des techniques d'aménagement de la foresterie. Pour combler cette lacune, le *Plan de l'Est* offrait à chaque propriétaire participant un encadrement technique diversifié et personnalisé, tant en ce qui a trait à la description de la propriété forestière, à la planification des interventions qu'à leur exécution.

«Plus qu'un simple producteur de fibre, le propriétaire est considéré comme un entrepreneur qui a besoin non seulement d'une aide financière, mais également de conseils techniques et de formation pour atteindre la

plus grande autonomie possible dans l'aménagement de sa forêt et dans le développement de sa petite entreprise. L'entrepreneurship forestier constitue ici un moyen de stimuler le milieu rural de l'Est du Québec et l'encadrement technique joue un rôle majeur dans la formation du propriétaire.» (SCF, 1994: 26)

L'application du *Plan de l'Est* visait à encadrer l'action du propriétaire qui aménage sa forêt, par des compensations financières et un encadrement technique quant à la planification et l'exécution des interventions sylvicoles. Il faut prendre bonne note que, contrairement au régime réglementaire d'aménagement et d'urbanisme en vigueur sur l'ensemble du territoire municipalisé québécois, ce programme d'aménagement forestier n'était pas coercitif mais incitatif. Les propriétaires étaient en effet libres dans un premier temps d'adhérer au programme, puis dans un deuxième temps de décider s'ils exécutaient ou non les interventions suggérées. Il existait ainsi de grandes différences entre les modalités d'application du *Plan de l'Est* et celles des règlements municipaux d'urbanisme. La mise en œuvre de différents moyens d'encadrement technique exigeait toutefois la participation de professionnels à la fois spécialisés en aménagement de la forêt privée et habiles pour communiquer avec les propriétaires. Le *Service canadien des forêts* s'est alors associé aux organismes du milieu, bien au fait des préoccupations des propriétaires, afin qu'ils assurent la livraison du programme.

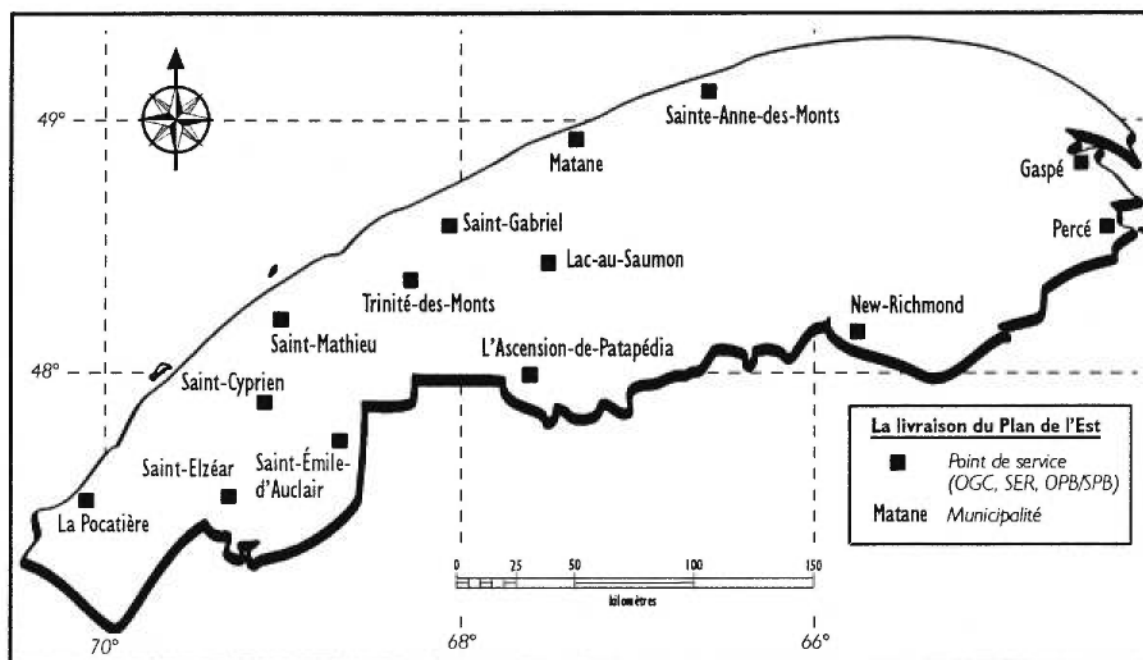
5.2.2 La livraison du *Plan de l'Est* aux propriétaires

Le *Service canadien des forêts* a beaucoup misé sur la consultation et la participation du milieu régional pour élaborer un programme d'aménagement qui réponde aux véritables besoins des intervenants de la forêt privée. Il était alors établi que le *Service* superviserait la planification, la gestion, le contrôle et l'évaluation du programme, mais que sa livraison serait confiée à des organismes locaux ou régionaux, qui regroupaient déjà les propriétaires. Des contrats de services techniques et administratifs furent accordés aux *Syndicats des producteurs de bois du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie*, de même qu'à l'*Office des producteurs de bois de la Côte-du-Sud*. Le territoire de l'Est du Québec était alors divisé en trois grands secteurs: le Bas-Saint-Laurent, la Gaspésie et le Kamouraska.

En vertu de la grande étendue des secteurs à couvrir, les Syndicats du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie ont conclu des ententes avec des OGC locaux pour que ceux-ci agissent à titre de points de service du programme (voir annexe VI). Les propriétaires allaient recevoir l'assistance technique pour l'aménagement de leur forêt par l'entremise

d'un OGC, tandis que le support financier allait être versé par le gouvernement fédéral. Il y avait neuf OGC responsables de la livraison du programme dans le Bas-Saint-Laurent, et quatre en Gaspésie. Pour l'unité d'aménagement de Kamouraska, c'est l'*Office des producteurs de bois de la Côte-du-Sud* qui assumait cette responsabilité, étant donné que la superficie du territoire à couvrir est beaucoup plus restreinte. En tout, quatorze points de service étaient répartis sur le territoire de l'Est du Québec, comme l'illustre la figure 21.

Figure 21: La localisation des points de service du Plan de l'Est



Adaptée de: SCF (1994: 19)

La livraison du programme aux propriétaires était la responsabilité des conseillers forestiers des OGC. Ceux-ci n'étaient pas que des agents administratifs qui en régissaient et en contrôlaient l'application; ils agissaient en tant que professionnels de l'aménagement de la forêt et jouaient un rôle de premier plan dans l'encadrement technique des propriétaires. À cette fin, ils préparaient le plan de gestion à l'égard de chacune des propriétés forestières visées par le programme. Ce plan contenait les données descriptives des peuplements forestiers, leur illustration graphique, le diagnostic de l'état de la forêt et la planification quinquennale des interventions sylvicoles. Les conseillers réalisaient également le suivi des travaux en vérifiant leur conformité par rapport aux normes prescrites, et complétaient les demandes de paiement pour que les propriétaires reçoivent l'aide financière accordée pour la réalisation des travaux d'aménagement admissibles.

Enfin, il faut souligner qu'en vertu de l'hétérogénéité de la forêt privée et des propriétaires, un des principes de base du *Plan de l'Est* était sa souplesse d'application. La pratique des conseillers forestiers n'était donc pas entièrement formalisée dans des procédures et des normes de travail rigides. Ceux-ci conservaient leur autonomie professionnelle de sorte que leur compétence personnelle et leurs capacités d'adaptation soient mises à profit. Ils pouvaient ainsi appliquer leur expertise de façon créative afin de concilier le programme à des situations particulières. Cette approche de l'aménagement a eu pour effet d'accroître le rôle du conseiller forestier auprès du propriétaire.

5.2.3 L'encadrement technique des propriétaires de la forêt privée

La grande majorité des propriétaires de la forêt privée ne sont pas des spécialistes de l'aménagement forestier. L'encadrement technique du *Plan de l'Est* visait donc à suppléer à ces lacunes en leur offrant une formation en gestion forestière et en leur communiquant une planification sylvicole vulgarisée et adaptée. On proposait ainsi aux propriétaires l'occasion d'acquérir une meilleure connaissance de l'état de leur forêt, des travaux à réaliser et des techniques d'intervention sylvicole efficaces et sécuritaires. Cet encadrement technique cherchait à rendre le propriétaire autonome face à l'aménagement de sa forêt et à lui permettre de prendre des décisions forestières éclairées, dont les effets ne seraient pas, autant que cela est possible, néfastes à long terme.

«Quant au transfert de connaissances, il est assuré par des moyens diversifiés qui permettent aux participants au programme d'atteindre la plus grande autonomie possible dans l'aménagement de leur forêt. Des échanges réguliers avec le conseiller, une documentation étoffée et des activités spécifiques telles que le suivi des plantations par les propriétaires, le compagnonnage et les circuits de démonstration poursuivent précisément des objectifs de transfert de connaissances. De plus, ces moyens tiennent compte des différences entre les propriétaires, lesquels n'ont pas tous les mêmes niveaux de scolarité, les mêmes aptitudes, les mêmes expériences de travail en forêt, les mêmes méthodes de gestion, sans compter qu'ils ne poursuivent pas tous les mêmes objectifs par rapport à leur propriété forestière.» (SCF, 1994: 27)

L'encadrement technique propose un transfert de connaissances à l'intention des propriétaires. Considérant leur profil hétérogène, différents moyens ont été mis sur pied pour y arriver. Tout d'abord, le *Service canadien des forêts* a confectionné et publié deux documents intitulés *Réussir ma forêt*: le premier est un guide d'aménagement tandis que le second est un guide de comptabilité (SCF, 1987a, 1987b). Le guide d'aménagement

renfermait des renseignements sur les techniques forestières et sylvicoles, en vue de la mise en valeur de la propriété boisée et de l'amélioration du potentiel forestier¹²⁵. Le guide de comptabilité présentait les notions de base nécessaires à la gestion financière de la propriété forestière et des opérations d'aménagement. Le propriétaire y retrouvait aussi des formulaires pour administrer ses activités forestières (SCF, 1994: 30).

Le *Plan de l'Est* proposait aussi une activité de «compagnonnage». Cette formule offrait à un propriétaire la possibilité de passer une journée en compagnie d'un conseiller forestier expérimenté, qui lui montrait les techniques de travail et les méthodes d'exploitation utilisées pour aménager la forêt. Cette formation était principalement axée sur l'utilisation sécuritaire de la scie à chaîne et de la débroussailleuse (SCF, 1994: 28). Des circuits de démonstration ont aussi été créés dans chacun des territoires du *Plan de l'Est*, pour que les propriétaires puissent constater *de visu* les effets réels des interventions sylvicoles qui leur étaient suggérées dans le plan de gestion (SCF, 1994: 29).

Le principal instrument d'encadrement technique était néanmoins le plan de gestion de la propriété forestière. Celui-ci contenait un diagnostic de l'état de la forêt et la prescription des interventions sylvicoles admissibles au financement du *Plan de l'Est*. Il est utile au propriétaire pour décider de façon éclairée des travaux d'aménagement qu'il réalisera. Le plan de gestion est aussi l'instrument de travail du conseiller forestier qui l'utilise pour planifier l'aménagement de chaque parcelle forestière et pour faire le suivi des interventions. Le plan de gestion comprend donc deux parties: une première destinée aux propriétaires et une seconde réservée à l'usage du conseiller forestier.

Le plan de gestion du propriétaire est composé de trois sections distinctes, dont des copies sont insérées à l'annexe VII (*cf.* Forêts Canada, 1993: 27). La première section est une introduction réservée à l'identification du propriétaire et des lots boisés à être aménagés. La deuxième section renferme l'illustration de la propriété forestière, confectionnée sur la base d'une photographie aérienne et sur laquelle sont indiqués différents renseignements tels que le nord, les lignes de lots et les numéros de rang, les points de repère du propriétaire, les points visibles (cours d'eau, chemins, etc.), les zones sensibles et les points d'attrait particulier, le contour et le numéro des strates forestières, et enfin la légende et l'échelle. Le conseiller forestier y consigne également son avis

¹²⁵ Le guide comprend douze fascicules: (1) l'aménagement d'un boisé; (2) les outils et méthodes de travail; (3) la préparation du terrain; (4) la plantation, (5) l'entretien des plantations; (6) le drainage forestier; (7) les coupes; (8) les éclaircies; (9) la récolte des bois; (10) la voirie forestière; (11) la protection des forêts; (12) la gestion financière d'un boisé.

professionnel quant à l'état général et au potentiel forestier de la propriété, aux autres ressources et usages de la forêt (eau, paysage, faune, flore et récréation), et aux interventions sylvicoles à prioriser (SCF, 1994: 45). Enfin, la troisième section contient la programmation quinquennale des interventions sylvicoles suggérées pour mettre en valeur la propriété forestière. Celle-ci renferme aussi la description de chaque strate forestière. Les interventions prioritaires sont également indiquées, de même que l'ordre dans lequel elles doivent être réalisées. Cet ordre de réalisation des travaux est établi lors d'une discussion entre le conseiller forestier et le propriétaire, et il est remis à jour périodiquement (SCF, 1994: 46). Il est important de noter enfin que le plan de gestion n'était pas un contrat entre le propriétaire et le mandataire du *Plan de l'Est*; il était plutôt un document d'orientation de l'aménagement d'une propriété forestière.

Le plan de gestion du conseiller comprend une annexe technique, en plus de la copie du plan de gestion du propriétaire (voir annexe VIII) (*cf.* Forêts Canada, 1993: 3). Cette annexe contient les renseignements suivants: l'identification du propriétaire et de sa propriété, des renseignements sur le propriétaire et des remarques relatives à son intérêt, à son expérience et à sa capacité d'exécuter des travaux d'aménagement forestier, et les données forestières codifiées recueillies lors de l'inventaire du lot par le conseiller. Ces données servent à décrire chaque peuplement de la propriété boisée, à établir un diagnostic forestier et à prescrire un programme d'interventions au propriétaire (SCF, 1994: 43).

La confection et la diffusion du plan de gestion s'appuient donc sur d'importants processus d'acquisition, de gestion et de communication de l'information forestière. Tout d'abord, le conseiller forestier doit recueillir les données de base, en discutant avec le propriétaire et en procédant à l'inventaire de la propriété forestière¹²⁶. Il doit par la suite consigner ces données dans des formulaires selon une codification précise¹²⁷, établir un diagnostic de l'état de la forêt puis de prescrire un programme d'interventions sylvicoles appropriées. Enfin, il doit transmettre le plan de gestion au propriétaire en s'assurant de bien en vulgariser le contenu informatif et les prescriptions. Le conseiller cherche alors à concilier la planification sylvicole, la faisabilité économique et les objectifs d'aménagement du propriétaire. Le plan de gestion constitue l'instrument clé du transfert des connaissances forestières. Il est donc autant utile au conseiller forestier qu'au propriétaire.

¹²⁶ À l'annexe IX, on retrouve la liste des données qui doivent être recueillies par le conseiller forestier lors de la réalisation de l'inventaire du lot forestier.

¹²⁷ Cette codification est effectuée selon la méthode du ministère des Ressources naturelles du Québec, lors de l'inventaire forestier. Ainsi, on standardisait les données issues de *Plan de l'Est* afin de faciliter leur recoupement éventuel avec les données forestières du ministère québécois (Forêts Canada, 1993: 17).

* *

Le *Plan de l'Est* a été divisé en trois périodes quinquennales. La première période (1983-1988) a été consacrée au lancement du programme d'aménagement et à l'adhésion des propriétaires intéressés, qui a été massive. Plusieurs plans de gestion ont alors été confectionnés. Les travaux sylvicoles effectués ont été largement consacrés à la remise en état de produire des propriétés boisées, principalement les superficies dévastées par la tordeuse du bourgeon de l'épinette. Pour ce faire, les propriétaires exécutèrent surtout des travaux de régénération artificielle, c'est-à-dire de plantation.

En 1988, le *Plan de l'Est* était reconduit pour une seconde période suite aux évaluations positives et à l'engouement des propriétaires (SCF, 1994: 10). Il avait jusqu'à contribué à doubler le nombre de travaux d'aménagement réalisés annuellement en forêt privée. D'ailleurs, le *Rapport du comité Audet*, sur l'orientation de la politique relative à la forêt privée au Québec, reconnaissait que le *Plan de l'Est* «a su vendre l'aménagement aux propriétaires forestiers de ces régions au moyen de documents d'information et de vulgarisation de haute qualité» (Audet, 1988: 43). Le transfert des connaissances forestières vers les propriétaires, à l'aide de documents d'information de qualité, était reconnu comme une condition essentielle au succès de l'aménagement de la forêt privée.

Cette reconduction du *Plan de l'Est* déclencha une réflexion approfondie sur les orientations du programme d'aménagement et sur ses modalités d'application. C'est ainsi que le *Service canadien des forêts*, en association avec ses mandataires et avec l'apport de comités consultatifs, procéda à l'analyse du plan de gestion et évalua la possibilité d'implanter une gestion informatisée des données forestières. Cet exercice allait déboucher sur l'élaboration de nouvelles orientations du programme d'aménagement¹²⁸. Cette réorientation, appelée le «virage forestier», faisait surtout suite au constat que l'on connaissait mal l'état de la forêt privée de l'Est du Québec et qu'il était difficile, dans ces conditions, de vouloir en planifier l'aménagement.

«Pour pallier au peu de connaissances dont on dispose sur la forêt privée, on procède à la révision en profondeur du plan de gestion et au développement d'un Système de gestion des informations forestières (SYGIF) destiné à recueillir et traiter toute une gamme d'informations relatives à la forêt privée du territoire.» (SCF, 1994: 12)

¹²⁸ Pour une description détaillée de l'approche forestière retenue pour la deuxième phase du *Plan de l'Est*, voir le document: *Orientations 1989-1993*, Forêts Canada, Région du Québec, 1989, 38 p.

La volonté de corriger cette lacune allait conduire au développement du SYGIF. Afin d'en préparer la venue, on procéda au cours des années 1988-89 à une importante révision du plan de gestion, qui visait à en bonifier le contenu (précision des données et pertinence des interventions prescrites), à favoriser une utilisation globale des données qui y sont colligées, et à accroître son utilité tant pour les conseillers forestiers que pour les propriétaires (Forêts Canada, 1993: 1). On cherchait ainsi à structurer les méthodes de travail sous-jacentes à la confection du plan de gestion, à uniformiser sa présentation et son contenu, et à intégrer davantage le propriétaire au processus de planification et de gestion de l'aménagement de la forêt privée. Cependant, nous pouvons nous demander ce que le *Service canadien des forêts* entendait concrètement par l'utilisation globale des données forestières et l'accroissement de l'utilité du plan de gestion. Nous obtiendrons peut-être certaines réponses à cette interrogation lors de l'examen du projet de la *Forêt modèle du Bas-Saint-Laurent*, un peu plus loin dans ce chapitre.

À la fin de la deuxième période quinquennale en 1993, le *Plan de l'Est* était reconduit sur une base annuelle jusqu'au 31 mars 1996, en raison des velléités du gouvernement du Canada de se désengager de l'aménagement des forêts privées, pour laisser ce secteur d'intervention au gouvernement du Québec. C'est également lors de cette dernière période que le SYGIF (de 1993 à 1996) devint pleinement opérationnel dans les points de service du *Plan de l'Est* où il fut implanté.

5.3 Le SYGIF

L'idée de développer le SYGIF a surgi en 1988 lors de la réflexion préalable à la reconduction de la deuxième phase du *Plan de l'Est*. Au *Service canadien des forêts*, on déplorait la mauvaise connaissance de l'état de la forêt privée, ce qui rendait impossible l'établissement de priorités régionales d'aménagement et leur évaluation à long terme. Malgré le déploiement d'efforts et de moyens considérables pour recueillir de nombreuses données forestières à l'échelle du parcellaire, on constatait de sérieuses lacunes dans l'organisation, la structuration et la gestion de celles-ci, dont leur non-uniformité, leur éparpillement en différents lieux et leur mise à jour déficiente. L'adoption d'un SIG était alors considérée comme une solution possible à ce problème d'information. Des études de faisabilité et d'analyses techniques ont été réalisées, avant de donner le feu vert au projet de développement du SYGIF qui allait aboutir à l'implantation de postes de travail SIG chez les OGC chargés de livrer le *Plan de l'Est* aux propriétaires de la forêt privée.

5.3.1 La préparation du projet SYGIF

Une première étude de faisabilité fut réalisée à la demande du *Service canadien des forêts*, afin d'identifier les avantages, les impacts et les inconvénients de l'informatisation de la gestion des données utilisées pour l'aménagement de la forêt privée. Dans son rapport final en date de mai 1988, la firme BCGT affirmait que l'informatisation de la gestion du *Plan de l'Est* serait parfaitement réalisable, et même souhaitable en raison de la grande quantité de données à gérer (BCGT, 1988: 1). Les conseillers forestiers étaient alors confrontés à de sérieux problèmes de gestion de l'information forestière, ce qui en compromettait grandement l'exploitation aux fins de la planification de l'aménagement de la forêt privée. Par exemple, les données étaient conservées sur des formulaires en papier classés dans de nombreux dossiers individuels, ce qui compliquait énormément l'accès, l'utilisation et la mise à jour de l'information. En l'absence de procédures de gestion formelles, chaque conseiller avait tendance à procéder à sa manière, ce qui résultait en l'accumulation de masses de données aux formats hétérogènes, rendant difficile leur compilation afin de produire des diagnostics de l'état de la forêt privée.

De concert avec le *Service canadien des forêts* et ses mandataires, le consultant BCGT énonçait les principales conditions d'une stratégie de gestion de l'information: (1) la confection d'un plan de gestion adapté à la fois aux propriétaires et aux conseillers forestiers; (2) l'optimisation de la mise à jour des données contenues dans le plan de gestion; et (3) l'établissement d'une vision forestière qui déborde celle du lot individuel et qui favorise la planification de la forêt privée à des échelles locale et régionale (BCGT, 1988: 18). Une série d'objectifs et d'enjeux devant servir de balises à l'informatisation des données forestières était ensuite formulée (voir l'annexe X). Le projet du SYGIF révélait alors bien plus que de problèmes concrets: il mettait à jour une véritable problématique de l'information concernant l'élaboration et la communication de l'assistance technique aux propriétaires. D'ailleurs, le consultant BCGT le spécifiait bien en proposant au *Service canadien des forêts* l'adoption d'un concept global de gestion de l'information, et non d'un assortiment d'ordinateurs, de logiciels et d'équipements périphériques.

«Sous le couvert de l'approche systémique, ce concept fait appel à la mise en place d'un ensemble cohérent et structuré de procédures, de techniques et de règles de fonctionnement en regard de la saisie, de la conservation, du traitement, de la diffusion et du contrôle de l'information dont l'intrant est constitué de données descriptives et de données de localisation alors que l'extrant est constitué d'information nécessaire à une prise de décision optimale.» (BCGT, 1988: 39)

La concrétisation de ce concept passe par l'élaboration et par l'informatisation d'un processus intégré de gestion de l'information à référence spatiale, où chaque donnée est caractérisée par sa localisation sur le territoire (*supra*, figures 15 et 19). Une variété de données, en apparence disparates, peuvent être intégrées et compilées sur une même carte géographique, à condition qu'elles aient été localisées dans des systèmes de coordonnées à référence spatiale compatibles. Cette possibilité est très avantageuse en aménagement de la forêt privée, parce qu'il est alors possible de gérer dans un même système informatique les données relatives aux propriétaires, aux interventions sylvicoles, aux peuplements forestiers, au réseau hydrographique, aux projets de drainage, aux lignes de lot, à la tenure foncière, au réseau routier et à la voirie forestière (OPBCS, 1990b). Ce concept de système d'information à référence spatiale (SIRS) était retenu pour le *Plan de l'Est*, en raison de l'utilisation fréquente en foresterie de cartes du territoire (OPBCS, 1990a).

«[Le SIRS est] un système de gestion d'information relative à un territoire permettant l'intégration, le traitement et l'utilisation interactive de base de données graphiques (polygones forestiers) et de base de données alphanumériques (données descriptives des strates), toutes deux référencées à une même base géographique numérique (carte cadastrale). [...] Outre l'utilisation d'une même base géographique, un SIRS ou GIS doit posséder également: 1. le partage d'une vision commune de l'organisation, de la conservation, de l'accès, de la diffusion et de la mise à jour des données; 2. l'optimisation des ressources physiques et humaines nécessaires à son fonctionnement.» (BCGT, 1988: 38)

Le projet du SYGIF rendait nécessaire une réforme organisationnelle du *Plan de l'Est*, devant conduire à la structuration d'un processus de gestion des données inhérentes à la connaissance de la forêt privée et à son aménagement. Le *Service canadien des forêts* devait donc élaborer et adopter une politique de gestion de l'information spécifique à l'aménagement de la forêt privée, qui servirait à encadrer l'utilisation éventuelle du SYGIF. À cette occasion, le plan de gestion a été révisé en profondeur en 1988-89, afin d'accroître la précision des données forestières et la pertinence des prescriptions sylvicoles. Un cahier des procédures de confection et de mise à jour du plan de gestion a d'ailleurs été élaboré pour les conseillers forestiers (*cf.* Forêts Canada, 1993). Dans un tel contexte organisationnel, le SYGIF devait permettre d'atteindre les objectifs suivants:

1. l'obtention rapide d'un portrait actualisé de la forêt;
2. l'établissement de comparaisons sur l'état des peuplements forestiers en simulant leur évolution passée ou à venir;
3. la visualisation de l'effet des traitements prescrits;

4. l'examen de l'incidence de certaines normes et de certaines contraintes environnementales;
5. l'intégration de données relatives à l'écologie forestière, au réseau de transport et au réseau hydrographique;
6. la production et la mise à jour dans un délai très court d'un plan de gestion pour chacune des propriétés visées par le programme (Forêts Canada, 1991: 3).

Ces objectifs laissaient entrevoir des modifications importantes à la pratique des conseillers: les prescriptions sylvicoles seraient formulées à partir de diagnostics plus complexes et plus détaillées de l'état de la forêt privée (par la prise en compte d'un plus grand nombre de données thématiques) et leurs effets sur l'évolution de la forêt pourraient être simulées à l'aide de modèles numériques de terrain. Toutefois, l'expérience des conseillers forestiers a démontré que seul le dernier objectif a débouché sur des réalisations techniques concrètes (*infra*, chapitre 6). L'intégration de diverses catégories de données thématiques en une information géographique globale et la simulation de scénarios d'intervention sur le territoire demeurent encore aujourd'hui des défis de la géomatique.

Malgré des attentes considérables à son égard, le SYGIF ne serait qu'un instrument de support technique, qui ne remplacerait pas l'expérience des conseillers forestiers, ni les connaissances et les désirs des propriétaires pour l'aménagement de leur forêt (BCGT, 1988: 51). On rejetait l'idée que le SYGIF puisse devenir un système informatique programmé pour établir automatiquement les prescriptions sylvicoles nécessaires à la croissance des peuplements, ce qui aurait eu pour effet de technocratiser la pratique de l'aménagement forestier. Pour contrecarrer une telle perspective, le *Plan de l'Est* reconnaissait l'autonomie professionnelle des conseillers forestiers face au SYGIF.

Le consultant BCGT recommandait aussi l'utilisation de carnets de notes électroniques afin de faciliter la tâche des conseillers forestiers sur le terrain et d'éviter des erreurs de transcription des données lors de leur saisie dans le système informatique (BCGT, 1988: 52)¹²⁹. On soulignait ainsi l'importance des opérations de cueillette des données forestières pour le fonctionnement du SYGIF. La gestion de l'information n'est pas uniquement qu'une activité de bureau effectuée à l'aide d'un ordinateur: elle comprend aussi l'inventaire forestier et la livraison de l'assistance technique au propriétaire.

¹²⁹ Même si elle figurait comme l'une des étapes de développement du SYGIF, cette proposition n'a pas donné lieu à des réalisations concrètes, probablement parce que le *Plan de l'Est* s'est terminé trop rapidement (*infra*, chapitre 5, sous-section 5.3.4). Ainsi, les conseillers forestiers n'ont jamais eu de carnets de notes électroniques pour accomplir leur travail, à l'exception de quelques essais expérimentaux.

Finalement, le *Service canadien des forêts* a retenu le scénario proposant le développement d'un SIRS décentralisé¹³⁰, selon lequel le SYGIF allait être implanté chez chaque organisme mandataire du *Plan de l'Est*. Chacun posséderait alors ses équipements et ses logiciels informatiques. Une approche d'implantation progressive serait préférable, de telle sorte qu'il ne soit pas nécessaire d'installer tous les modules du SYGIF en même temps. Les conseillers forestiers auraient alors accès à un poste de travail indépendant pour accomplir leurs tâches, et non à un terminal branché à un ordinateur central situé dans les bureaux du *Service canadien des forêts* ou du *Syndicat / Office des producteurs de bois* (SPB/OPB). On éviterait ainsi d'avoir à relier les organismes du *Plan de l'Est* par un réseau de communication électronique sophistiqué.

En dernier lieu, le consultant BCGT a réalisé une analyse des impacts attribuables à la mise en œuvre de ce scénario de développement. Les impacts appréhendés allaient toucher le personnel (la nomination d'un gestionnaire du système à chaque point de services et l'apprentissage de celui-ci par les usagers) et les méthodes de travail des conseillers forestiers quant à l'élaboration du plan de gestion (l'adoption de nouvelles normes de pratique¹³¹). Afin de réduire ces impacts technologiques, les usagers allaient participer à une formation sur le fonctionnement et l'utilisation du SYGIF. Cependant, nous déplorons que cette analyse d'impact n'ait traité que des répercussions immédiates du développement et de l'implantation de l'appareil informatique. On n'a pas évalué les effets structurants à long terme du SYGIF sur la pratique professionnelle des conseillers forestiers et sur l'aménagement de la forêt privée (nous tenterons d'apporter des éclaircissements à ce sujet au chapitre 6). Même si le SYGIF n'était qu'un instrument de gestion de l'information forestière et non un système de cartographie forestière et de simulation sylvicole, les effets qu'il est susceptible de produire n'en étaient pas moins négligeables. Nous discernons ainsi la présence en toile de fond de l'approche organisationnelle des SIG, qui réduit souvent la gestion de l'information à une fonction technique exempte de considérations politiques, économiques et pratiques, et qui vise davantage à adapter l'organisation humaine aux conditions de fonctionnement de ces systèmes, plutôt que le contraire (*supra*, chapitre 4). Nous examinerons maintenant la phase suivante du projet du SYGIF, soit le développement de l'appareil informatique.

¹³⁰ Trois autres scénarios avaient aussi été présentés: (1) un système graphique SIRS centralisé au *Service canadien des forêts* à Rimouski; (2) un système graphique SIRS centralisé chez les SPB/OPB; et (3) un système alphanumérique (sans SIRS) centralisé chez les SPB/OPB (BCGT, 1988: 59).

¹³¹ Ces normes ont été adoptées en 1988 et codifiées dans le *Cahier de procédures pour confectionner le plan de gestion et compléter les demandes de participation et de paiement* (cf. Forêts Canada, 1993).

5.3.2 Le développement du SYGIF

À la suite de l'étude de faisabilité qui jetait les premières balises conceptuelles du SYGIF, le *Service canadien des forêts* mandatait le Groupe DMR¹³² pour la réalisation d'une analyse préliminaire, qui fut complétée à l'été de 1989. Effectuée en étroite collaboration avec un groupe de travail formé de représentants du *Service canadien des forêts* et des SPB/OPB, cette analyse définissait le modèle conceptuel de gestion des données forestières et administratives du *Plan de l'Est*, et proposait un projet pilote devant servir d'assise au développement du système informatique (OPBCS, 1990a). C'est finalement la firme H.A. Simons¹³³, spécialisée dans l'application des SIG en foresterie, qui fut retenue pour concevoir un prototype du SYGIF.

Le projet pilote du SYGIF a débuté au mois d'avril 1990 au site de l'*Office des producteurs de bois de la Côte-du-Sud* à La Pocatière, et couvrait le territoire de l'unité d'aménagement de Kamouraska. Étant donné l'ampleur du projet et l'absence de précédents, la participation des principaux intervenants du *Plan de l'Est* était considérée comme essentielle et se manifesta par l'entremise du comité de direction et du comité de pilotage. Ceux-ci ont effectué un suivi du projet pour assurer que le produit final réponde aux besoins spécifiques des futurs usagers¹³⁴. Il était clair que le SYGIF allait se distinguer des systèmes d'information en usage dans le domaine forestier au Canada, qui s'adressent surtout à l'exploitation de grandes superficies de territoire boisé d'un seul tenant (Bélisle et Boutin, 1991: 43). En effet, le SYGIF allait être utilisé dans un contexte d'aménagement de la petite forêt privée, ce qui impliquait la saisie, la conservation et le traitement de grandes quantités de données tant graphiques qu'alphanumériques (RCA, 1989)¹³⁵. La gestion de l'information forestière exigeait donc le développement d'équipements ayant de grandes capacités informatiques. C'est pourquoi le SYGIF a fait figure, techniquement parlant, d'artillerie lourde, étant composé du logiciel graphique ARC/INFO et du logiciel de gestion de bases de données à référence spatiale ORACLE, le tout fonctionnant sur des postes de travail SUN à l'aide du système d'exploitation UNIX.

¹³² Le Groupe DMR a agi à titre de «support-conseil en géomatique» tout au long de la phase de développement du SYGIF.

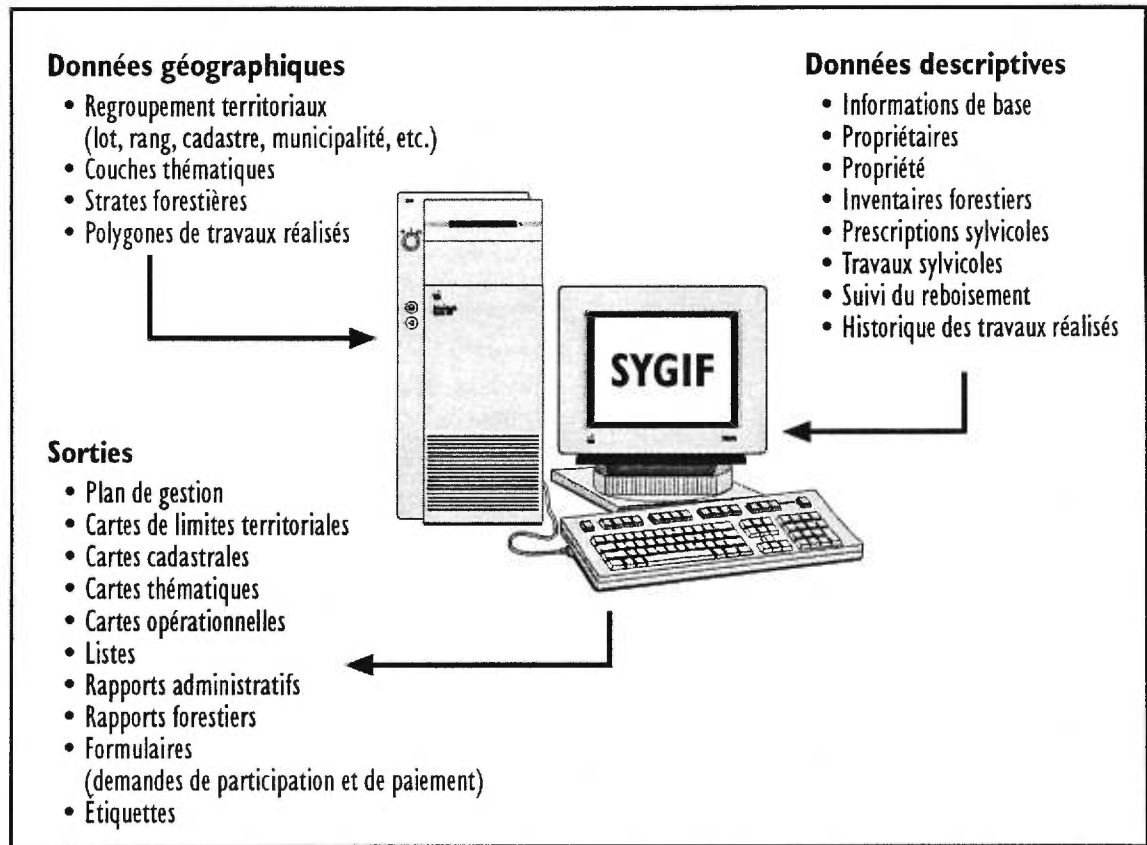
¹³³ Par le biais de sa division Reid, Collins et Associés (RCA). Pour être sélectionnée, l'offre de services devait traiter des équipements informatiques, des logiciels de base, de la conception et de l'implantation du système, de la formation et du support à l'utilisateur, du chargement des données de base et de l'entretien.

¹³⁴ On retrouve une description plus détaillée de l'organisation du projet pilote du SYGIF à l'annexe XI.

¹³⁵ On dénombre dans le modèle logique du SYGIF plus de soixante-dix entités, dont chacune est définie par des attributs, qui sont eux-mêmes décrits par des données.

La carte de base du SYGIF regroupait les couches cartographiques suivantes: le cadastre, le réseau hydrographique, le réseau routier, les limites municipales et territoriales, le zonage agricole, la carte écologique et la carte pédologique. Le système utilisait deux unités de découpage cartographique: celle du feuillet cadastral et celle des limites municipales. Toutes les données graphiques contenues dans les plans de gestion étaient superposées sur cette carte de base, ainsi que les données thématiques relatives aux projets de drainage forestier et aux blocs de pulvérisation au B.t. contre la tordeuse du bourgeon de l'épinette (Bélisle et Boutin, 1991: 40; Forêts Canada, 1991: 6). Quant à elle, la base de données descriptives (i.e. alphanumériques) contenait toutes les données forestières et administratives du *Plan de l'Est*, qui décrivent les peuplements forestiers, les lots, les plantations, les propriétaires, les travaux suggérés, les budgets alloués et les demandes de paiement. La figure 22 illustre les intrants et les extrants du SYGIF.

Figure 22: Les intrants et les extrants du SYGIF



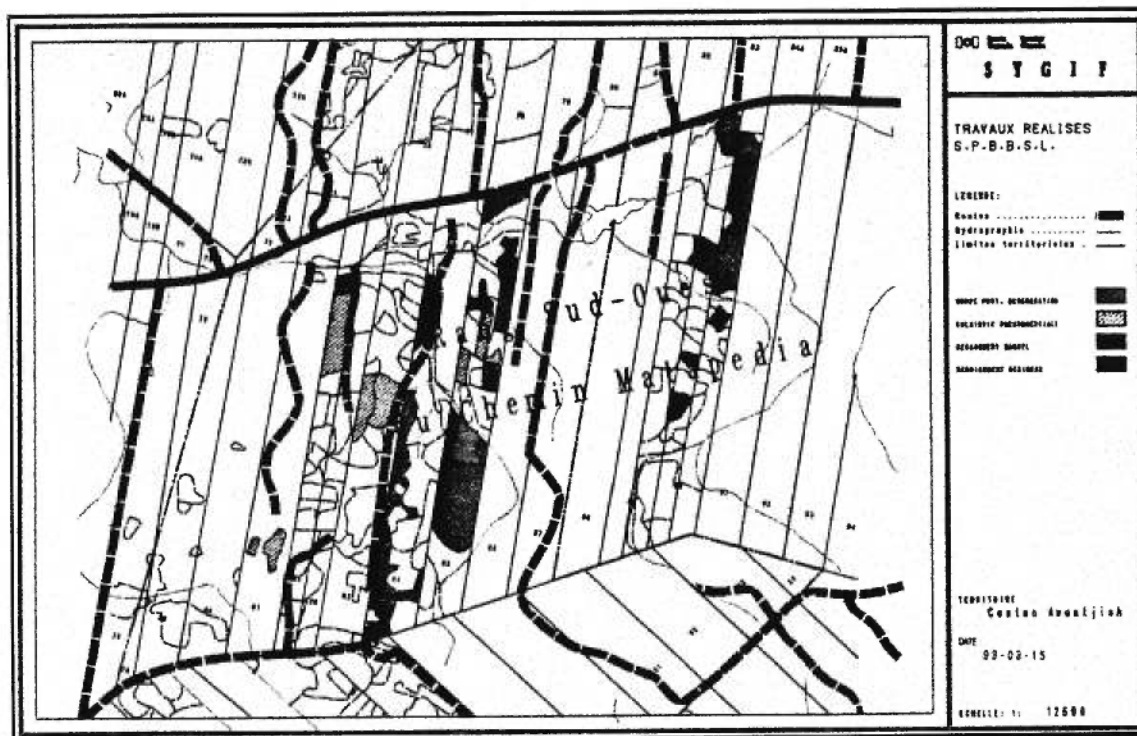
Tirée de: *Forêts Canada (1991: 5)*

Bien que les objectifs formulés lors de la planification du projet de développement semblaient beaucoup plus ambitieux en termes de production et d'exploitation de l'information forestière (voir sous-section précédente), le SYGIF a finalement été conçu pour que ses usagers effectuent facilement et rapidement les opérations suivantes:

1. l'enregistrement et la mise à jour des informations de base;
2. la prescription des travaux sylvicoles;
3. l'enregistrement des plans de gestion, leur production et leur mise à jour;
4. la validation des données forestières et des contraintes environnementales;
5. le suivi des travaux sylvicoles;
6. la production des demandes de paiement pour les travaux réalisés;
7. le suivi du reboisement et de l'entretien des plantations;
8. la gestion des données administratives et budgétaires du programme forestier;
9. la consultation de l'historique du plan de gestion (Forêts Canada, 1991: 5).

L'utilisation du SYGIF a modifié quelque peu la présentation graphique du plan de gestion. L'illustration de la propriété forestière serait alors produite directement à l'aide du système, et non plus superposée manuellement sur la photographie aérienne du secteur; une copie de cette dernière allait quand même être jointe au plan, pour le bénéfice du propriétaire. Des copies du plan de gestion et de sa mise à jour produit à l'aide du SYGIF sont reproduites à l'annexe XII. Le SYGIF contenait également un module appelé le «générateur de rapport» dont l'utilisation devait permettre à l'utilisateur d'interroger les bases de données graphiques et descriptives, et d'effectuer certains types d'analyse comme par exemple d'afficher à l'écran les lots forestiers qui ont fait l'objet de travaux de reboisement au cours des cinq dernières années. Les résultats obtenus sont présentés alors sous forme de cartes ou de rapports. Cette fonctionnalité du système permettait d'illustrer la forêt privée à une échelle autre que le parcellaire, bien que le contenu de l'information forestière affichée demeurait exactement le même (i.e. l'information ne faisait alors l'objet d'aucun traitement). La figure 23 présente l'exemple d'une carte produite à l'aide du SYGIF, sur laquelle les travaux forestiers réalisés dans un secteur de la vallée de la Matapédia sont illustrés sur une carte à l'échelle non conventionnelle de 1 : 12600. Les données qui y sont représentées n'ont subi aucun traitement: elles sont reprises intégralement des plans de gestion parcellaires, puis superposées sur une seule carte.

Figure 23: Un exemple d'une carte produite par le SYGIF



Tirée de: SCF (1994: 49)

Finalement, le développement du SYGIF au site pilote de La Pocatière s'est terminé à l'automne de 1991, après que l'équipe de pilotage eut procédé à différents essais pour valider le système. Il fut inauguré officiellement le 25 octobre 1991 par le ministre fédéral des Forêts de l'époque, Frank Oberle (OPBCS, 1992). Les phases subséquentes du projet SYGIF allaient alors se mettre en branle: l'implantation progressive dans l'ensemble des points de services du territoire, le développement d'une version alphanumérique constituée de la base de données ORACLE seulement, le développement et l'implantation d'un module relatif à l'utilisation de carnets de notes électroniques pour la collecte des données sur le terrain, le développement et l'implantation d'un module de simulation et de programmation, et le développement des modifications nécessaires pour intégrer dans le SYGIF les données produites dans le cadre du programme provincial de mise en valeur des forêts privées (OPBCS, 1992).

5.3.3 L'implantation du SYGIF dans les points de service

L'implantation du SYGIF dans les points de service du *Plan de l'Est* a été réalisée de façon progressive. L'*Office des producteurs de bois de la Côte-du-Sud* à La Pocatière fut le premier site à en être doté, pour l'unité d'aménagement du Kamouraska. Le système étant déjà en place suite au projet pilote, on procéda pendant l'hiver de 1992 au chargement des nombreuses données forestières et administratives inscrites dans les plans de gestion. Nonobstant les recommandations préliminaires du consultant BCGT, toutes les données furent enregistrées dans le système informatique, même si leur précision spatiale était variable. On prenait alors en considération que la qualité des données allait s'améliorer graduellement à la suite de la prise de nouvelles mesures sur le terrain par les conseillers forestiers. Pour le seul territoire du Kamouraska, onregistra les données de plus de 700 plans de gestion et d'au-delà de 3500 interventions sylvicoles (OPBCS, 1992). Cette phase d'implantation fit surgir de nombreux problèmes conceptuels et techniques, à l'égard desquels les correctifs nécessaires ont été apportés. Malgré les prévisions initiales, la mise en opération du système dut être retardée jusqu'au printemps de 1993 à cause du nombre trop élevé de difficultés imprévues, comme notamment la non-uniformité et l'imprécision spatiale des données forestières. Il semble bien que le SYGIF n'était pas encore au point à la fin de la phase de développement, n'ayant pas été confronté directement à la réalité quotidienne de l'aménagement forestier.

Cette première expérience a néanmoins favorisé l'élaboration d'une stratégie d'implantation en quatre étapes: (1) l'installation du système et des équipements; (2) la préparation des données; (3) la formation des usagers; (4) le chargement des données. Au cours de l'automne de 1992 et de l'hiver de 1993, le SYGIF fut implanté dans trois nouveaux sites: la *Société d'exploitation des ressources de la Métis* à Saint-Gabriel, la *Société d'exploitation des ressources de la Vallée* à Lac-au-Saumon, et la *Société d'exploitation des ressources des Monts* à Sainte-Anne-des-Monts¹³⁶. Les conseillers forestiers de ces endroits procédèrent alors au chargement des données, afin de rendre le système opérationnel pour le 1^{er} avril 1993, à l'aube de la reprise annuelle des activités d'aménagement forestier sur le terrain. À la même période, une version alphanumérique¹³⁷

¹³⁶ Ces trois organismes sont responsables de livrer le *Plan de l'Est* sur les territoires des unités d'aménagement de la Métis, de la Vallée de la Matapédia et de Chic-Choc.

¹³⁷ La version alphanumérique du SYGIF n'était composée que du logiciel de gestion de base de données Oracle; le logiciel de cartographie Arc/Info y était absent, ce qui rendait caduque la nécessité d'intégrer la référence spatiale des données dans le système.

du SYGIF était implantée à L'Ascension-de-Patapédia pour le territoire de l'unité d'aménagement de Ristigouche. Une dernière station de travail complète du SYGIF a finalement été implantée en 1995 au *Groupement agro-forestier de l'est du Lac Témiscouata* à Saint-Émile-d'Auclair pour l'unité d'aménagement de l'est du Lac. Contrairement au projet initial, le SYGIF n'a pas été installé chez tous les mandataires du *Plan de l'Est* en raison des contraintes budgétaires du gouvernement fédéral.

Le *Service canadien des forêts* offrait un support technique aux usagers du SYGIF. Un groupe spécialisé à cet effet a été mis sur pied, avec le mandat d'assurer le bon fonctionnement du système, de régler les problèmes qui surgissaient lors de son utilisation quotidienne et de répondre aux demandes des usagers pour l'ajout de nouvelles fonctionnalités¹³⁸. Le support technique alors offert a été jugé comme un élément essentiel à la mise en œuvre du SYGIF, surtout lors du chargement des données inscrites dans les plans de gestion qui fit ressortir de nombreuses difficultés techniques. Cependant, on avait estimé que l'utilisation du SYGIF dépendait plutôt des moyens d'apprentissage destinés aux conseillers forestiers afin qu'ils adaptent leur pratique à un nouvel environnement technologique (OPBCS, 1990a). On leur dispensa deux semaines de formation: la première était consacrée au chargement des données et la seconde portait sur l'opération courante du système. Des visites guidées ont également été effectuées au site pilote de La Pocatière. De plus, le *Service canadien des forêts* a publié à trois reprises un bulletin d'information traitant du développement et de l'implantation du SYGIF, afin de renseigner le plus adéquatement possible les intervenants touchés de près ou de loin par ce nouvel instrument de travail (OPBCS, 1990a, 1990b, 1992).

Enfin, nous remarquons que le SYGIF comportait des contraintes importantes quant à l'information sur la forêt privée. En effet, ce système ne contenait que les données forestières des parcelles inscrites au *Plan de l'Est*, ce qui n'aurait pas permis de dresser un portrait global de l'état de la forêt privée: la cartographie forestière locale ou régionale aurait alors ressemblé à une gigantesque mosaïque illustrant un ensemble de lots boisés parsemés ici et là sur le territoire (*supra*, figure 23). La collecte de données d'inventaire complètes et détaillées sur la forêt privée d'un territoire déterminé constitue toujours une des principales difficultés qui entrave la planification de son aménagement à des échelles d'intervention autres que le parcellaire.

¹³⁸ Ce groupe de support technique était localisé à Rimouski et disposait d'une station de travail SYGIF.

5.3.4 Le SYGIF après le *Plan de l'Est*

La survie du SYGIF était grandement compromise avec la fin du *Plan de l'Est* annoncée pour la fin du mois de mars 1996. Dans le but de rattraper les efforts, les argents investis et les équipements développés jusqu'à ce jour, le *Service canadien des forêts* se donnait alors le mandat de trouver de nouvelles opportunités d'utilisation, non pas tant de l'équipement informatique comme tel, mais de la base de données forestières et de l'expertise développée en géomatique. Le SCF voulait ainsi léguer un héritage tangible et durable aux acteurs de l'aménagement de la forêt privée. Il devenait impératif d'envisager l'utilisation du SYGIF dans de nouveaux contextes opérationnels, et d'adapter son fonctionnement selon des modalités de gestion autres que celles du *Plan de l'Est*.

«Ainsi, même si le SYGIF colle à la réalité forestière de la forêt privée (cadastre, découpage administratif, ...) et au processus d'intervention généralement en vigueur dans ce type de forêt (plan de gestion par lot, intervention par strate ou partie de strate, versement de contribution à la pièce, ...), il ne s'en trouve pas moins imprégné des modalités administratives propres au programme dans lequel il a été bâti (listes de codes, formulaires spécifiques, travaux admissibles aux contributions financières, liste des taux, ...). Cette version du SYGIF, bien que tout à fait opérationnelle dans le contexte actuel, ne le sera plus au 1^{er} avril 1996 avec la disparition du [*Plan de l'Est*].» (SCF, 1996: 2)

L'adaptation du SYGIF à de nouveaux usages correspondait d'ailleurs à un objectif de développement établi au début du projet, soit d'étendre ses fonctionnalités à la gestion du programme provincial de mise en valeur des forêts privées. Cette phase de développement n'ayant pas été mise en branle dans le cadre du *Plan de l'Est*, la survie même du système d'information en commandait désormais la réalisation. Cette transition était d'autant plus réalisable que le projet du SYGIF pouvait bénéficier d'une autre année complète de financement, le temps nécessaire pour l'ajuster à un nouveau contexte d'utilisation¹³⁹. Mais pour ce faire, il fallait d'abord trouver des acteurs du domaine forestier intéressés à en reprendre l'opération. Des pourparlers ont donc été engagés avec le ministère québécois des Ressources naturelles, parce qu'il est responsable du programme de mise en valeur des forêts privées, mais aussi parce que le gouvernement du Québec avait clairement exprimé son intention, lors du *Sommet sur la forêt privée* du mois

¹³⁹ Le développement du SYGIF était financé dans le cadre de l'Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement économique des régions québécoises, qui prenait fin un an après le *Plan de l'Est*.

de mai 1995, de se substituer au *Plan de l'Est* et de proposer un nouveau programme d'aménagement venant en aide aux propriétaires de la forêt privée¹⁴⁰.

Une étude d'opportunité a été réalisée pour évaluer si le SYGIF pouvait servir de pierre d'assise au développement d'instruments d'information adaptés à l'aménagement de la forêt privée et publique, et plus spécifiquement au contexte d'intervention découlant du *Sommet sur la forêt privée*. Les conclusions de l'étude furent positives et trois grands axes de développement étaient identifiés: (1) la confection des nouveaux plans régionaux de protection et de mise en valeur de la forêt privée¹⁴¹; (2) la gestion des programmes d'aide à l'aménagement de la forêt privée; et (3) la gestion des contrats d'approvisionnement et d'aménagement en forêt publique (CAAF) (SCF, 1996). Cette étude affirmait que l'information est un rouage important de la pratique de l'aménagement, voire essentiel pour la planification de l'utilisation du territoire forestier régional, le transfert de connaissances sylvicoles aux propriétaires de la forêt privée, et le contrôle des opérations réalisées dans le cadre d'un CAAF sur les terres publiques. De plus, les représentants de la forêt privée, de la forêt publique et de l'industrie forestière étaient alors en faveur de l'adoption d'une approche commune de gestion de la forêt et du développement accru de la géomatique forestière.

En bout de ligne, nous retenons que le SYGIF a survécu à la fin du *Plan de l'Est*. Après son adaptation au nouveau contexte de l'aménagement de la forêt régionale, l'exploitation du système a été léguée à l'entreprise privée: ainsi voyait le jour le *Groupe SYGIF*, spécialisé en géomatique forestière, dont la mission est d'offrir au public un service d'information forestière¹⁴². Il était prévu que le «nouveau SYGIF» serve, dans le cadre d'une expérience pilote, à la confection de plans régionaux de protection et de mise

¹⁴⁰ Cette intention s'est concrétisée par l'adoption d'une loi modifiée sur les forêts: *Loi modifiant la Loi sur les forêts et d'autres dispositions législatives*, L.Q. 1996, c. 14 [(1996) 128 G.O. II 4015-4041].

¹⁴¹ Dans un article du journal *Le Fleuve* du samedi 5 octobre 1996, on présentait le plan de protection et de mise en valeur de la forêt privée comme «un document qui permet d'avoir un portrait détaillé d'un territoire donné, et qui permet du même coup d'établir les stratégies d'intervention en matière d'aménagement multiressources, entre autres en ce qui concerne l'aménagement forestier, des ressources fauniques et du paysage» (voir: Éric-Pierre Gibeault, «Qu'est-ce qu'un PPMV?», journal *Le Fleuve*, Rimouski, samedi 5 octobre 1996, p. 6.). Un plan d'aménagement multiressources a déjà été confectionné à titre expérimental dans le cadre du projet de la *Forêt modèle* pour le territoire de la seigneurie Nicolas-Riou (*Forêt modèle*, 1994: 10); *infra*, chapitre 5, section 5.4 sur la *Forêt modèle*.

¹⁴² Ce service d'information offre une assistance technique aux acteurs de l'aménagement de la forêt, tels que le ministère des Ressources naturelles, les nouvelles agences régionales de mise en valeur des forêts privées, les syndicats et offices de producteurs de bois, les OGC, les municipalités régionales et locales, les industriels et les propriétaires de la forêt privée; sur le *Groupe SYGIF*, consulter le site Internet suivant: <<http://www.groupesygif.qc.ca>>.

en valeur de la forêt privée, qui tiendraient compte des schémas d'aménagement des municipalités régionales de comté. Ainsi, la forêt privée serait intégrée dans les processus plus généraux d'aménagement du territoire existants à l'échelle des MRC.

Cet épisode démontre bien que la gestion de l'information à référence spatiale n'est plus strictement une activité accessoire de l'aménagiste: elle est devenue une fonction organisationnelle de l'aménagement du territoire. La création de bases de données à référence spatiale standardisées confère à l'information une pérennité qu'elle n'avait pas anciennement, de sorte que sa forme et son contenu ne sont plus strictement tributaires des conditions de pratique spécifiques à un programme d'aménagement et des méthodes de travail personnelles des aménagistes. Le cas du SYGIF en est un exemple probant, puisque toute l'information forestière recueillie lors des années du *Plan de l'Est* demeure valide et signifiante dans un tout nouveau contexte d'utilisation. Ainsi, le développement des SIG favorise surtout la levée des obstacles techniques et organisationnels qui gênent la circulation de l'information, aussi bien dans l'espace (d'une organisation à une autre) que dans le temps (d'une époque à une autre). Pour étayer davantage ce propos, nous allons examiner le projet de la *Forêt modèle* du Bas-Saint-Laurent.

5.4 L'utilisation de l'information dans le cadre du projet de la *Forêt modèle*

Le projet de la *Forêt modèle* du Bas-Saint-Laurent constitue un vaste laboratoire d'expérimentation consacré à l'aménagement de la forêt privée et, incidemment, à la gestion de l'information sur le territoire. Entre autres, à partir de la base de données forestières du SYGIF, on cherche à concevoir des méthodes originales de traitement de données débouchant sur la confection de portraits globaux de la forêt régionale, dans lesquels seront intégrées ses nombreuses composantes telles que la matière ligneuse, la faune, la flore, l'hydrologie et le paysage. Notre intérêt de recherche envers la *Forêt modèle* porte donc sur cette utilisation plus globale des données du SYGIF.

La *Forêt modèle* du Bas-Saint-Laurent a été créée en avril 1993 dans le cadre de l'application du *Plan vert* du gouvernement fédéral¹⁴³. Elle est une des dix constituantes du *Réseau canadien des forêts modèles*, dont les objectifs sont les suivants:

¹⁴³ Le Plan vert énonce la politique du gouvernement canadien en matière de protection de l'environnement; il propose un plan global d'action visant à mettre en œuvre les recommandations formulées lors du *Sommet de la Terre* tenu à Rio de Janeiro au Brésil en 1992.

1. accélérer l'application du concept de développement durable aux pratiques forestières et, plus particulièrement de la notion de gestion intégrée des ressources qu'il englobe;
2. développer et appliquer de nouvelles techniques et idées innovatrices pour l'aménagement des forêts;
3. tester et démontrer les meilleures méthodes et techniques forestières disponibles à ce jour (Forêts Canada, 1992: 2).

Intitulé «*Une forêt habitée*», le projet bas-laurentien couvre un territoire forestier d'une superficie de plus de 112 000 hectares détenue par des propriétaires privées. Ce territoire est divisé en trois secteurs distincts: les seigneuries de Nicolas-Riou et du Lac Métis appartenant à la compagnie Abitibi-Consol, et le territoire du *Groupement forestier de l'Est-du-Lac* dans le Témiscouata, composé de plus de 675 petites propriétés forestières (Forêt modèle, 1994: 2) (voir l'annexe XIII). Le projet vise à démontrer la capacité de la population à participer à l'aménagement intégré de la forêt, afin de maintenir le dynamisme de l'économie rurale et de préserver l'intégrité de l'écosystème forestier (Forêts Canada, 1992: 14). Cette mission est complexe, car on cherche en fait à traduire le concept de développement durable en des termes concrets, de façon à donner à la population rurale des méthodes et des instruments d'aménagement forestier qui concourent au maintien et à l'amélioration de son milieu et de sa qualité de vie.

Une importante réflexion a été consacrée au thème de l'information. Celle-ci a permis de mettre en lumière les forces et les lacunes du SYGIF pour la confection d'un portrait global de la forêt privée régionale. Deux sous-thèmes retiennent notre attention: (1) celui de l'acquisition des données forestière de base et, (2) celui de l'intégration de la forêt à une cartographie intégrale du territoire. Leur étude attentive souligne la nécessité de confectionner des bases de données précises, détaillées et complètes avant d'élaborer une cartographie thématique de la forêt privée. Ce n'est qu'une fois ce travail d'inventaire complété que l'information sur la forêt privée pourra être recoupée à d'autres thèmes géographiques pour créer des représentations globales du territoire, à partir desquelles des stratégies de gestion intégrée des ressources pourront être mises de l'avant.

L'analyse de la cartographie de la forêt privée fait surgir des difficultés certaines relatives à l'acquisition des données de base. En effet, les deux principales sources de données forestières prises en compte dans le cadre de la *Forêt modèle* montrent des contenus sémantiques disparates. D'une part, les données issues de l'inventaire forestier du ministère des Ressources naturelles (MRN) couvrent l'ensemble du territoire, mais

elles sont colligées sur des cartes à une échelle de représentation beaucoup trop petite. L'information qui en résulte est trop généralisée et n'est donc pas assez détaillée pour les besoins de l'aménagement de la petite forêt privée. Il faut comprendre que les cartes forestières du MRN ont été confectionnées pour l'exploitation de la forêt publique, où les interventions forestières portent sur de grandes superficies; cela ne convient pas à la forêt privée, où les superficies sont beaucoup plus petites et les interventions beaucoup plus ponctuelles. Par exemple, les plus petits peuplements forestiers qui y sont représentés ont des superficies minimales supérieures à 4 hectares, tandis qu'en forêt privée on travaille sur des strates dont la superficie varie de 0,5 à 2 hectares. De plus, l'aspect visuel de la carte écoforestière est rudimentaire, car elle décrit les peuplements forestiers à l'aide d'une codification technique. Cette carte est avant tout une «carte à lire» par des experts de la foresterie. Ainsi, le MRN produit des données forestières qui ne sont pas assez détaillées ni assez précises pour la planification de l'aménagement de la forêt privée. Elles sont aussi présentées dans un format difficilement compréhensible par le profane, selon une codification que seul peut déchiffrer l'expert forestier.

D'autre part, les données forestières du SYGIF sont assez précises et détaillées pour les besoins de l'aménagement de la forêt privée, mais elles comportent une faille majeure: elles ne couvrent pas l'ensemble du territoire, mais seulement les lots qui ont été inscrits au *Plan de l'Est*. Colligées sur une carte, ces données donnent une représentation en mosaïque de la forêt privée (*supra*, figure 23; bien que de telles cartes soient plus visuelles que les cartes écoforestières)¹⁴⁴. Cette contrainte à une information globale de la forêt privée fait ressortir avec plus de discernement la véritable nature du SYGIF: il est un instrument de gestion de données adapté à l'application d'un programme d'aménagement de parcelles forestières individuelles et non pas un système de cartographie thématique de la forêt privée. La gestion de données à référence spatiale et la cartographie du territoire sont deux activités distinctes ne devant pas être confondues, bien qu'elles soient souvent complémentaires. Elles n'ont pas non plus une relation de cause à effet, c'est-à-dire qu'une meilleure gestion de données n'est en aucun cas une garantie d'une meilleure cartographie.

Dans le cadre expérimental de la *Forêt modèle*, on adoptait finalement une approche d'acquisition de données hybride, qui intègre les données du SYGIF avec celles du ministère. Ainsi, on utilise la carte du MRN comme couche cartographique de base, sur

¹⁴⁴ L'annexe XIV présente cette distinction visuelle entre la carte écoforestière du MRN et une carte produite à l'aide du SYGIF.

laquelle on superpose les données parcellaires du SYGIF. Le contenu de la carte sera bonifié au fur et à mesure que des professionnels forestiers iront sur le terrain pour «mesurer» avec précision et détail les caractéristiques de la forêt privée. La confection d'un portrait global de la forêt reposant sur une base de données précises et détaillées peut dans ce cas prendre plusieurs années. De plus, les données forestières en main doivent être périodiquement mises à jour. Pour couper court à ce problème, on a tenté de formuler des modèles mathématiques simulant la croissance de la forêt afin d'extrapoler de nouvelles données et d'actualiser l'information forestière. Cette tentative demande encore beaucoup de travail de maturation et de perfectionnement, et surtout l'établissement d'un cadre méthodologique précis afin de déterminer avec exactitude les caractéristiques de l'information recherchée. Nous discuterons davantage de ce sujet au chapitre 7.

Le projet de la *Forêt modèle* met également en évidence un autre problème important relié cette fois à l'intégration de l'information forestière dans une cartographie plus globale du territoire. La confection d'un plan d'aménagement multiressources¹⁴⁵, visant à donner une forme concrète au concept de gestion intégrée des ressources, a suscité des difficultés quant à l'échange et au recouplement de données provenant de sources variées. On constatait que la codification des données thématiques du territoire selon une variété de formats souvent incompatibles complique, et même rend impossible, leur superposition sur une même carte géographique. Ainsi, la confection d'une image globale du territoire constitue un idéal difficile à atteindre en pratique car les cartes thématiques sont généralement établies selon des niveaux d'agrégation spatiale variés. Par exemple, on constate que les données du SYGIF sont précises et détaillées, mais que leur recouplement avec des données sur l'environnement et la faune, à l'échelle 1 : 40 000, ne permet pas automatiquement de déboucher sur une information plus globale et utile de la forêt privée. Également, la détermination de l'unité cartographique de base qui permet de spatialiser les données et de les localiser au sol pose une difficulté à la gestion de l'information géographique. Ainsi, le recouplement des données du SYGIF, rattachées à la parcelle, avec des données rattachées à une unité beaucoup plus grande, comme un peuplement forestier ou un bassin versant, risquerait de donner lieu à un résultat graphique illisible et à une information inutilisable due à la différence de découpage spatial des données.

¹⁴⁵ Dans le cadre de la *Forêt modèle*, le plan d'aménagement multiressources comprend deux parties: la première illustre l'état et le potentiel des principales ressources (ligneuses, hydriques, fauniques et récréatives) et les activités exercées sur le territoire; la deuxième décrit les concepts d'aménagement intégré des ressources et les orientations stratégiques de développement du territoire (modes d'affection et d'utilisation du sol, plans stratégiques d'exploitation des ressources, code d'éthique environnemental) (*Forêt modèle*, 1994: 10).

Il est donc essentiel de procéder au préalable à une bonne segmentation des données de base pour en favoriser l'échange et l'intégration à d'autres ensembles de données. Il s'agit alors de «découper» conceptuellement le territoire en plusieurs thèmes élémentaires et unitaires, représentés sur autant de couches cartographiques distinctes. Le choix de l'échelle de représentation et de l'unité cartographique de base est alors très important, parce qu'il détermine le niveau d'agrégation des données, donc leur précision, leur détail et leur signification. Ainsi, plus une information est générale et agrégée, sans possibilité de la décomposer finement, moins elle peut être échangée et recoupée à d'autres informations. Par contre, une information très segmentée et détaillée peut facilement être échangée, généralisée puis intégrée à diverses représentations du territoire.

L'utilité d'un SIG est considérablement accrue lorsque son contenu d'information est produit dans des formats qui en favorisent la circulation et l'intégration à d'autres systèmes d'information. À cet égard, une des principales réalisations du SYGIF est la constitution d'une base de données forestières désagrégées, précises et détaillées qui peut être intégrée à d'autres bases de données à référence spatiale. À leur début, les systèmes informatiques ont permis d'éliminer en majeure partie le problème de la manipulation de grandes quantités de données, qui limitait grandement la production cartographique. Aujourd'hui, le problème qui se pose est celui de la désagrégation et de l'affinement des données, sous-jacent à la confection de cartes thématiques diversifiées du territoire.

Un constat se dégage des difficultés relatives à la production de l'information sur le territoire rencontrées dans le cadre de la *Forêt modèle*. Il devient fortement souhaitable d'adopter des politiques d'information conduisant au développement de relations partenariales entre les producteurs de données à référence spatiale d'un même territoire, comme les ministères gouvernementaux, les organismes publics et para-publics, les municipalités régionales et locales, les sociétés d'aménagement et de développement, les organismes de gestion en commun, les entreprises de services publics, etc. Une meilleure coordination de leurs activités respectives favorisait la production d'une couverture cartographique et descriptive du territoire plus complète et plus détaillée, à des échelles répondant aux besoins spécifiques de chaque partenaire. Le développement des SIG comporte alors deux objectifs: l'amélioration des processus organisationnels de gestion de l'information et l'élimination des obstacles à la production et à la circulation des données cartographiques et descriptives d'un territoire. Enfin, la réflexion initiée dans le cadre de la *Forêt modèle* nous laisse croire que l'adoption de politiques d'information du territoire soit un premier geste concret de la mise en œuvre du concept de développement durable.

5.5 La matrice structurale du contexte opérationnel du SYGIF

Nous venons de décrire le cadre institutionnel d'aménagement érigé par le *Plan de l'Est*, les étapes de développement du SYGIF et, par extension, la problématique de l'information formulée dans le cadre de la *Forêt modèle du Bas-Saint-Laurent*. Nous allons maintenant appliquer à cette description les troisième et quatrième étapes de la méthode d'analyse. Nous tenterons tout d'abord de dégager, toujours à l'aide de la grille et du modèle d'analyse présentés plus tôt, les principaux éléments contextuels et organisationnels qui structurent l'utilisation de l'information dans le *Plan de l'Est*, pour ensuite les regrouper dans une matrice structurale. Cette dernière présentera un premier schéma conceptuel que nous devons interpréter afin d'énoncer les principes généraux qui conditionnent le contexte organisationnel particulier dans lequel est inséré le SYGIF.

De cet examen du *Plan de l'Est*, nous constatons que l'aménagement de la forêt privée a évolué vers une pratique structurée comme un processus d'information. Celui-ci intègre les opérations réalisées par le conseiller forestier, relatives à la collecte (l'inventaire forestier), à la gestion (la saisie, le classement, l'archivage l'accès et l'exploitation des données), au traitement (le diagnostic et les prescriptions) et à la communication de l'information forestière (l'assistance technique offerte au propriétaire). Parce qu'ils sont les véritables exécutants de l'aménagement de la forêt privée, les propriétaires se retrouvent au centre d'une vaste opération de transfert de connaissances, qui prend la forme de journées de formation pratique en forêt, de guides de vulgarisation sylvicole, d'activités de compagnonnage, de plans de gestion de la propriété boisée et de conseils professionnels adaptés. En surface, la mission du *Plan de l'Est* était d'éduquer le propriétaire afin de le rendre plus autonome face à l'aménagement de sa forêt et à la réalisation des interventions sylvicoles. Mais la véritable intention du programme se profilait en arrière-plan, soit le développement d'une classe d'entrepreneurs forestiers chez les propriétaires. Ainsi, l'objectif concret des moyens d'information mis en place par le Plan de l'Est était le développement économique d'une région défavorisée, et non la formation forestière comme telle des propriétaires

L'assistance technique offerte aux propriétaires doit être considérée comme le cœur du programme d'aménagement, qui donne un sens et une finalité à l'organisation des ressources professionnelles et aux activités d'aménagement initiées dans le cadre du *Plan de l'Est*. Ainsi, le travail des conseillers forestiers vise un objectif bien précis: l'élaboration de documents de planification détaillés de la petite forêt privée et de leur vulgarisation à

l'intention de chaque propriétaire. Leur pratique met en branle un important processus d'information forestière qui se subdivise en trois opérations: (1) l'acquisition des données lors de l'inventaire forestier des parcelles à aménager; (2) l'établissement du diagnostic de l'état de la forêt et la prescription des interventions sylvicoles; (3) la livraison de l'assistance technique et la conciliation des prescriptions sylvicoles, de la faisabilité économique et des objectifs d'aménagement du propriétaire. Ces trois opérations d'information révèlent les fondements de la pratique du conseiller forestier, dont la responsabilité est d'encadrer les activités d'aménagement des propriétaires.

Dans ce contexte particulier, le SYGIF a été développé pour pallier aux lacunes de la connaissance de la forêt privée, qui hypothéquaient la planification de son aménagement et surtout la qualité de l'assistance technique offerte. Ce projet de développement technologique a cependant révélé assez clairement que les déficiences de la connaissance forestière étaient en fait la conséquence d'un problème technique (et non conceptuel) de gestion de l'information. Malgré la possession de nombreuses données d'inventaire, les conseillers forestiers ne pouvaient que difficilement s'en servir étant donné leurs formats dépareillés, leur contenu incertain et de précision douteuse, ainsi que la gabegie affectant leur conservation, leur classement, leur accessibilité et leur exploitation. La mise en œuvre du concept de SIG visait à restructurer la gestion de l'information, par l'intégration des données forestières dans une base de données à référence spatiale, l'automatisation des opérations et l'uniformisation de la procédure de confection des plans de gestion.

Finalement, le SYGIF a pris l'ampleur d'un vaste projet de révision de tout le processus d'information sous-jacent à l'élaboration de la planification sylvicole et à la communication de l'assistance technique. Mais en tant que tel, le SYGIF est un appareil informatique qui a permis d'automatiser les opérations de saisie, de conservation, de repérage, d'exploitation et d'édition des données forestières à référence spatiale. Sa principale contribution à l'aménagement a été la constitution d'une base de données à référence spatiale aux formats standardisés, favorisant l'importation et l'exportation de données. Son contenu d'information était cependant limité à son contexte d'utilisation, car la BDRS ne couvrait pas entièrement la forêt privée, ne contenant que les données des parcelles inscrites au *Plan de l'Est*. Il était alors impossible de dresser des cartes d'ensemble de la forêt privée locale ou régionale à des fins de planification, car seuls des portraits fragmentaires de la forêt privée pouvaient en être tirés. Malgré tout, les données du SYGIF pouvaient être échangées et intégrées à d'autres systèmes d'information, comme en témoignent le cas du *Groupe SYGIF* (i.e. l'après *Plan de l'Est*) et celui de la

Forêt modèle. Nous remarquons que le développement du SYGIF a surtout permis, à part l'automatisation des opérations techniques de gestion des données forestières, d'accroître l'accessibilité de l'information sylvicole produite dans le cadre du *Plan de l'Est*.

Par ailleurs, bien que le SYGIF soit un appareil uniquement utilisé au bureau, il a aussi exercé une influence non négligeable sur la réalisation de l'inventaire forestier sur le terrain et sur la livraison de l'assistance technique aux propriétaires. D'une part, l'utilisation du système a obligé l'adoption de procédures de travail uniformes régissant les mesurages sur le terrain. Les conseillers forestiers ont été forcés d'adapter leur pratique aux dispositions du *Cahier de procédures pour confectionner le plan de gestion* qui prescrit des méthodes d'inventaire forestier et des normes quant à la localisation des données forestières (Forêts Canada, 1993). Le projet du SYGIF soulignait l'importance d'avoir en main des données forestières précises et à jour pour supporter la planification de l'aménagement de la forêt privée. Pourtant, nous observons une énorme distorsion technologique entre les opérations d'inventaire forestier sur le terrain et de gestion des données au bureau, étant donné que les carnets de notes électroniques n'ont pas été développés de façon concomitante au SYGIF. Sous cet éclairage, le travail de bureau apparaît comme beaucoup plus important que le travail de terrain, puisqu'il a bénéficié de l'essentiel du développement technologique alors réalisé. Cette situation aurait pu mettre en péril le fonctionnement du SYGIF, si l'on avait été dans l'impossibilité de l'alimenter avec des données d'inventaire détaillées et précises.

D'autre part, la livraison de l'assistance technique a elle aussi été affectée par la standardisation du contenu et de la présentation des plans de gestion. La vulgarisation et l'interprétation de l'information sylvicole, afin de répondre aux besoins spécifiques de chaque propriétaire, devenaient une condition essentielle de la pratique des conseillers forestiers. À cet égard, il faut souligner que le SYGIF n'a jamais été un *instrument de communication* de l'information forestière, parce que son interprétation et sa vulgarisation ne sont pas des opérations techniques et surtout que les propriétaires n'avaient pas accès au système. Par contre, il faut préciser qu'il pouvait être un *instrument de transmission* des données à référence spatiale vers d'autres systèmes d'information, puisqu'une telle opération est strictement technique et n'implique ni interprétation ni vulgarisation. Nous identifions ainsi deux axes de communication du SYGIF: un premier axe interne où le conseiller forestier présentait au propriétaire une information forestière vulgarisée et adaptée, et un deuxième axe externe qui est activé par la transmission et la circulation électroniques de données entre différents systèmes d'information à référence spatiale.

Le tableau VI présente la matrice structurale du contexte opérationnel du SYGIF. Cette matrice possède deux axes: l'axe horizontal décrit les éléments structurels du cadre institutionnel du *Plan de l'Est*, soit l'aménagement forestier et la gestion de l'information; l'axe vertical énumère les critères situationnels et thématiques du *Plan de l'Est* qui ont été regroupés en trois catégories: la pratique de l'aménagement de la forêt privée, le problème d'information et le projet du SYGIF (chaque catégorie comprend également des sous-thèmes). Les principaux éléments découlant de l'analyse y sont inscrits de façon à présenter un portrait général des relations entre l'aménagement forestier et la gestion de l'information. Nous tenterons ensuite d'interpréter ces relations et d'en déduire les règles générales qui régissent l'utilisation du SYGIF dans le contexte du *Plan de l'Est*.

À la lecture de cette matrice, nous constatons que le SYGIF a finalement été un projet de révision de la pratique de l'aménagement de la forêt privée, et non seulement un appareil informatique. Nous y remarquons aussi l'existence de deux grandes tendances: d'une part, la pratique de l'aménagement forestier porte son action sur le propriétaire, en lui offrant une assistance technique quant au diagnostic de l'état de la forêt privée et à la prescription d'interventions sylvicoles pour la mettre en valeur; d'autre part, la gestion de l'information est orchestrée autour de la création et de l'actualisation d'une base de données forestières à référence spatiale, devant soutenir l'activité de planification sylvicole des conseillers forestiers. Ceci entraîne d'ailleurs un constat structural à l'effet que, en regard de l'approche informationnelle de l'aménagement, l'objectif de la pratique de l'aménagement de la forêt privée est d'élaborer une information forestière adaptée au propriétaire tandis que celui de la gestion de l'information est d'intégrer des données localisées à la BDRS du SYGIF. Enfin, l'interprétation de la matrice tend à démontrer que la filiation des données forestières à caractère technique à une information sylvicole adaptée à chaque cas d'espèce n'est pas automatique: ce passage n'est aucunement pris en charge par le SYGIF. Il semble bien que la mise en œuvre du SYGIF a favorisé une certaine rupture fonctionnelle de la gestion de l'information et de l'aménagement forestier: la première n'est plus strictement une activité accessoire du second. Malgré ce clivage apparent, la gestion de l'information et l'aménagement forestier n'en sont pas pour autant disloquées: ces deux activités se rencontrent et se fusionnent dans le cadre de la pratique de planification sylvicole du conseiller forestier. Par son action professionnelle, lui seul est en mesure de transformer des données forestières d'inventaire en une information sylvicole qui présente un diagnostic de l'état de la forêt privée et une prescription des interventions sylvicoles appropriées à chaque parcelle. L'élaboration de l'information en aménagement est une prérogative des aménagistes et non une fonction informatique.

Tableau VI: *La matrice structurale du contexte d'utilisation du SYGIF*

	<i>Aménagement forestier</i>	<i>Gestion de l'information</i>
<i>Pratique de l'aménagement</i> <i>Évolution</i>	Structuration de la pratique selon un processus d'information <ul style="list-style-type: none"> • Inventaire sur le terrain • Diagnostic de l'état de la forêt • Prescription des interventions • Livraison de l'assistance technique 	Automatisation technique des opérations <ul style="list-style-type: none"> • Saisie de données à référence spatiale • Archivage et accessibilité • Traitement informatique et édition
<i>Finalité</i>	Encadrement du propriétaire <ul style="list-style-type: none"> • Enseignement des méthodes et des techniques de l'aménagement • Formation d'entrepreneurs forestiers 	Constitution d'une BDRS <ul style="list-style-type: none"> • Précision de la localisation des données sur le territoire • Mise à jour régulière
<i>Problème d'information</i> <i>Énonciation</i>	Mauvaise connaissance de l'état de la forêt privée <ul style="list-style-type: none"> • Difficultés inhérentes au diagnostic de l'état de la forêt et à la prescription des interventions 	Gabegie de la gestion des données forestières <ul style="list-style-type: none"> • Difficultés inhérentes à l'accès et à l'exploitation des données forestières
<i>Solution</i>	Renouvellement des méthodes de travail des conseillers forestiers <ul style="list-style-type: none"> • Processus d'information sous-jacents à la planification sylvicole et à l'assistance technique • Élaboration du Cahier de procédures pour confectionner le plan de gestion 	Développement technique du SYGIF <ul style="list-style-type: none"> • Création d'une BDRS • Automatisation des opérations de gestion de l'information • Uniformisation de la procédure de confection des plans de gestion
<i>Effet du SYGIF</i> <i>Pratique</i>	Conseiller forestier <ul style="list-style-type: none"> • Édition uniformisée du plan de gestion à l'aide d'un ordinateur 	Conseiller forestier <ul style="list-style-type: none"> • Saisie des données à référence spatiale dans la BDRS
<i>Information forestière</i>	Diagnostic de l'état de la forêt privée <ul style="list-style-type: none"> • Pertinence et validité face aux objectifs du propriétaire • Objectif d'une connaissance globale de la forêt privée, à des échelles locale et régionale • Objectif de modélisation de la forêt pour simuler des interventions 	Données forestières des parcelles du Plan de l'Est <ul style="list-style-type: none"> • Précision de la localisation des données • Portraits fragmentaires de la forêt privée • Modélisation absente
<i>Communication de l'information</i>	Assistance technique aux propriétaires <ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestion • Conseiller forestier 	Transmission du contenu entier ou partiel de la BDRS vers d'autres organismes <ul style="list-style-type: none"> • Forêt modèle • Groupe SYGIF
<i>Constat structural</i>	Élaboration d'une information forestière adaptée au propriétaire	Intégration des données localisées à la BDRS

Finalement, nous devons mettre en relief les possibilités du SYGIF que l'analyse a quelque peu occultées, soit la conservation de toutes les données forestières sur un seul support numérique, leur reproduction quasi illimitée et leur transmission rapide par voies électroniques. Ces possibilités inhérentes spécifiquement à l'informatique sont très importantes car elles accroissent l'accessibilité et donc l'utilité des données forestières, comme en témoigne le cas de la *Forêt modèle*. Ainsi, la mise sur pied de véritables «pratiques de gestion de l'information» contribue à l'accumulation accrue de données thématiques et à l'élaboration d'une meilleure connaissance du territoire, de telle sorte que l'aménagiste est de mieux en mieux «outillé» pour planifier l'occupation du sol et l'exploitation des ressources. À cet égard, nous croyons fortement que la gestion de l'information constitue une méthode de mise en œuvre concrète du concept de développement durable. L'information acquiert alors une accessibilité et une pérennité qu'elle ne possédait pas auparavant: elle peut être utilisée à des fins autres que celles pour lesquelles elle a été spécifiquement élaborée et être conservée longtemps sans perdre les fondements de sa signification (i.e. par la conservation des métadonnées). Ce constat ouvre de nouvelles pistes de recherche que nous espérons fructueuses, sur le thème tripartite de l'information, de l'aménagement et des SIG.

Conclusion du Chapitre 5

La pratique de l'aménagement sous le *Plan de l'Est* a été conceptualisée comme un processus de gestion de l'information destiné à fournir une assistance technique adaptée aux propriétaires qui aménagent leur forêt. En effet, la tâche des conseillers forestiers consiste à faire l'inventaire de chaque lot boisé, à établir un diagnostic de l'état de la forêt, à prescrire des interventions sylvicoles appropriées, puis à remettre aux propriétaires un plan de gestion dont il doit vulgariser le contenu. L'élaboration et la communication d'une information sylvicole appliquée s'appuient sur la possession et le traitement de grandes quantités de données, dont la gestion déficiente était identifiée en 1988 comme une contrainte majeure au *Plan de l'Est* et à l'assistance technique offerte aux propriétaires.

Le SYGIF a été développé en réponse à ce problème de mauvaise gestion des données. On décidait alors d'adopter le concept de SIG étant donné la nature des données forestières qui décrivent et illustrent des peuplements localisés sur le territoire. De nombreux efforts ont alors été déployés pour concevoir un outil technique performant et pour l'implanter dans les points de service du *Plan de l'Est*. Cependant, du point de vue

institutionnel de l'aménagement, l'intérêt pour le SYGIF ne résidait pas dans l'innovation technologique inhérente à l'appareil informatique, mais dans le caractère réformateur de ce vaste projet de restructuration des processus d'élaboration et de communication de l'assistance technique aux propriétaires de la forêt privée.

De plus, l'expérience du SYGIF a démontré que les systèmes d'information techniques ne sont pas pleinement opérationnels du moment qu'ils sont installés et branchés. L'élaboration de processus organisationnels de gestion de l'information constitue un investissement à long terme, car le développement du SYGIF n'a pas permis d'éliminer instantanément toutes les contraintes faisant obstacles à la connaissance de la forêt privée. Toutefois, ce système a favorisé la conservation des données recueillies lors des années du *Plan de l'Est*, ainsi que leur accessibilité et leur utilisation par d'autres joueurs qui s'intéressent à l'aménagement de la forêt privée. Enfin, pour mieux comprendre les effets du SYGIF sur la pratique de l'aménagement, nous allons procéder dans le prochain chapitre à l'analyse détaillée de l'expérience concrète de ses usagers.

Chapitre 6

Les effets du SYGIF sur la pratique de l'aménagement de la forêt privée

«Les forêts, [le dispendieu] les a faites à la va-comme-je-te-pousse!
Il a mis tous les arbres ensembles serrés serrés ...
et à côté, dans les champs, rien ...»

Marc Favreau, *Sol - Faut de la fuite dans les idées!*

Ce chapitre traite spécifiquement de l'objet de cette thèse, soit les effets inhérents à l'utilisation du SYGIF sur la pratique de l'aménagement de la forêt privée. Nous y présenterons l'ensemble des données recueillies auprès des conseillers forestiers et des propriétaires de lots boisés. Elles seront analysées à l'aide de la méthode élaborée au quatrième chapitre. Dans les prochaines pages, nous appliquerons les étapes 2 à 4 de cette méthode, soit la classification des données empiriques selon la grille d'analyse du tableau V, la confection d'une matrice structurale qui regroupe dans un seul tableau les principaux éléments empiriques et l'interprétation de la matrice afin de repérer la structure qui régit l'utilisation du SYGIF par les conseillers forestiers. Notre démarche analytique est divisée en trois grands volets thématiques: la pratique des conseillers forestiers qui utilisent le SYGIF, la pratique des conseillers forestiers qui n'utilisent pas le SYGIF et les propriétaires qui reçoivent les documents d'information produits à l'aide du SYGIF. Les résultats obtenus alimenteront la synthèse et la discussion qui suivront au chapitre 7, lorsque nous réaliserons les deux dernières étapes de la méthode d'analyse.

6.1 Les conseillers forestiers qui utilisent le SYGIF

Afin de cerner les effets du SYGIF sur la pratique de l'aménagement de la forêt privée, nous avons effectué des entrevues semi-directives avec les principaux usagers du système, c'est-à-dire les conseillers forestiers responsables de livrer le *Plan de l'Est* aux propriétaires. Ces entrevues visaient à recueillir des données décrivant leur expérience professionnelle quant à l'utilisation du SYGIF. Nous avons donc rencontré les conseillers forestiers rattachés aux points de service de la *Société d'exploitation des ressources de la*

Vallée au Lac-au-Saumon, de la *Société d'exploitation des ressources de la Métis* à Saint-Gabriel et de l'*Office des producteurs de bois de la Côte-du-Sud* à La Pocatière (*supra*, figure 21). À chaque endroit, nous y avons réalisé des entrevues de groupe avec la majorité des conseillers (les thèmes de discussion sont présentés à l'annexe III). L'ordre de présentation des cas correspond à la chronologie des entrevues.

6.1.1 La *Société d'exploitation des ressources de la Vallée*

La *Société d'exploitation des ressources de la Vallée* (SERV) était chargée de livrer le *Plan de l'Est* sur le territoire de l'unité d'aménagement de la Vallée de la Matapédia, qui regroupe dix-sept municipalités et quatre territoires non organisés (voir l'annexe XV). Elle agissait à titre de mandataire du *Syndicat des producteurs de bois du Bas-Saint-Laurent*. Ses bureaux sont situés à Lac-au-Saumon. Environ 450 propriétaires forestiers étaient actifs dans le cadre du programme d'aménagement. Le SYGIF y a été implanté en 1993 et a été opérationnel jusqu'à la fin du *Plan de l'Est* en 1996.

Nous avons rencontré, au début de la troisième année d'utilisation du SYGIF, l'ingénieur forestier responsable du site, ainsi que deux conseillers forestiers (sur un total de cinq). L'ingénieur forestier affirmait alors ne pas avoir besoin du SYGIF pour accomplir ses tâches et il ne l'utilisait peu ou pas. Quant à eux, les conseillers forestiers utilisaient ce système sur une base quotidienne pour confectionner et mettre à jour les plans de gestion, pour faire le suivi des travaux forestiers réalisés par les propriétaires et pour administrer les demandes de paiement. Les conseillers avaient préalablement reçu un cours de formation portant sur le chargement initial des données et sur l'opération régulière du système. Ils n'ont toutefois pas été formés pour utiliser le générateur de rapport. De toute façon, ce module n'a pas été installé lors de l'implantation du SYGIF.

À l'aide de la grille d'analyse (*supra*, tableau V), nous avons classifié l'ensemble des données empiriques dans des catégories analogiques, qui rendent compte de façon intelligible de l'expérience des conseillers forestiers de la SERV face au SYGIF. Dans les prochaines pages, nous allons présenter les données qui décrivent cette expérience selon les thèmes suivants: le chargement des données forestières dans le système, la prise de mesure sur le terrain, le travail de bureau, la constatation de quelques difficultés techniques et une appréciation générale du SYGIF. Puis, nous élaborerons une matrice structurale dont le but est de révéler les éléments de structure qui régissent l'utilisation du SYGIF par les conseillers forestiers dans le cadre de leur pratique d'aménagement.

6.1.1.1 Le chargement des données dans le système

Dès que les appareils informatiques ont été installés et en état de fonctionner, les conseillers forestiers ont procédé au chargement (i.e. saisie sous format numérique) des données cartographiques de base, des données forestières contenues dans les plans de gestion confectionnés depuis le début du *Plan de l'Est*, et des données administratives relatives à l'application de ce dernier (*supra*, figure 22). C'est toute l'approche de gestion des données forestières qui était ainsi modifiée: anciennement colligées sur des formulaires en papier et classées dans des dossiers individuels, elles seraient dorénavant numérisées et conservées dans une base de données à référence spatiale. Cette étape a été laborieuse pour deux raisons: les conseillers forestiers faisaient alors l'apprentissage du SYGIF et l'apparition de problèmes techniques soulignant que le système n'était pas encore tout à fait au point (malgré le banc d'essai réalisé l'année précédente à La Pocatière).

On s'est également aperçu que l'intégration, dans un système géo-référencé, des données forestières contenues dans les plans de gestion en papier provoquait l'apparition d'un nouveau type de problème qui n'existait pas auparavant: la localisation géographique des données en main n'avait pas la précision minimale requise par le SYGIF. On pouvait assez aisément tracer les contours des peuplements forestiers, mais on ne savait pas où les situer sur la carte numérique ou comment les positionner les uns par rapport aux autres. Cette incertitude spatiale a constitué un problème de taille car le fonctionnement du SYGIF repose sur la localisation des données sur le territoire. En pratique, cette faiblesse de la référence spatiale a conduit à la superposition des peuplements forestiers d'un même lot. Pire encore, des peuplements situés sur des lots voisins et décrits dans des plans de gestion différents pouvaient également se superposer sur la carte numérique, ce qui n'arrivait jamais sur des plans parcellaires en papier.

Le problème de la localisation dégénérait alors en une difficulté d'intégrer les données forestières dans la BDRS du SYGIF. Ceci pouvait même aller jusqu'à rendre impossible leur saisie dans le système informatique. La superficie des peuplements forestiers mesurée sur le terrain (ou à l'aide de cartes ou de photographies aériennes) pouvait également ne plus correspondre du tout avec celle qui était calculée à partir de la carte numérique. Dans plusieurs cas, il devenait nécessaire de corriger la localisation des données sur le territoire afin d'intégrer l'information à la base de données. Une telle opération pouvait s'avérer particulièrement difficile, parce qu'il ne s'agissait plus de remanier le tracé des peuplements forestiers d'un seul lot, mais bien d'ajuster le

positionnement de plusieurs polygones imbriqués les uns dans les autres, tout en essayant d'en conserver les formes et les superficies.

Ces problèmes de localisation des données ne sont pas tous apparus lors de l'opération de chargement; plusieurs sont demeurés latents, ne faisant surface que lors de la modification ultérieure de la base de données. L'intégration à la carte numérique de la forêt privée de données mieux localisées sur le terrain agissait souvent comme déclencheur des problèmes cachés de la référence spatiale. C'est donc dire que la base de données du SYGIF contenait des décalages et des erreurs attribuables à la variation de précision de son contenu. On réalisait alors qu'il aurait fallu porter plus d'attention à la localisation des données forestières saisies lors du chargement, en utilisant par exemple de nouvelles séries de photographies aériennes à jour pour en affiner la précision spatiale.

De leurs premiers contacts avec le SYGIF, les conseillers forestiers ont surtout retenu que la précision de la localisation géographique des données serait dorénavant une caractéristique de l'information forestière. Leur pratique sur le terrain allait devoir être réajustée en vertu de cette nouvelle exigence propre à la technologie SIG. On constatait aussi que l'introduction de l'informatique génère au départ beaucoup plus de nouveaux problèmes qu'elle ne permet d'en résoudre concrètement. Par exemple, certains cas pratiques particuliers n'avaient pas été prévus par les développeurs et ne concordait pas aux fonctionnalités du système. Pour contourner ces difficultés, il a été nécessaire que les conseillers forestiers ajustent leurs méthodes de travail de façon à combler les carences du système informatique face aux particularités locales de l'aménagement de la forêt privée. Le support technique offert par le groupe chargé s'est également avéré une condition *sine qua non* de la réussite de cette première étape de mise en œuvre du SYGIF.

6.1.1.2 Des instruments de terrain désuets

Le SYGIF a imposé de nouvelles modalités quant à la collecte des données forestières sur le terrain: en plus de décrire les caractéristiques des peuplements forestiers, le praticien doit en localiser précisément le contour sur le terrain. À cet effet, il prend des mesures qui permettent de rattacher les données forestières à des points de repère, comme un coin de lot, une clôture, une croisée de chemins ou le bord d'une rivière. Avant on «chaînait» (i.e. mesurait) le périmètre des peuplements, tandis que maintenant on localise des points de repère sur le terrain (i.e. les sommets des polygones qui les circonscrivent). La préparation du travail de terrain implique donc une planification de la collecte des

données, en effectuant une première photo-interprétation de la composition forestière du lot et en établissant le plan de sondage (ou d'inventaire), auquel s'ajoute dorénavant l'identification de points de repères visibles sur les cartes ou les photographies aériennes aux fins du rattachement géographique des relevés effectués¹⁴⁶. Cette opération préparatoire supplémentaire était rendue nécessaire encore une fois pour assurer l'intégration des données dans la BDRS.

Malgré ces nouvelles exigences, les conseillers forestiers déploraient que le développement du SYGIF n'ait pas entraîné le renouvellement de l'instrumentation utilisée pour la prise de mesure sur le terrain. Son implantation a provoqué un important décalage technologique entre les instruments de terrain et ceux de bureau. Afin d'acquérir les données forestières à la base du plan de gestion, le conseiller employait la boussole pour déterminer les directions et le topofil (i.e. un fil gradué) pour mesurer les distances qui décrivent le contour des peuplements forestiers. Cette méthode conventionnelle de collecte de données apparaît comme étant désuète face au SYGIF, car elle ne permet pas d'obtenir à coup sûr les précisions spatiales exigées. Les mesures prises peuvent receler des erreurs même si le conseiller forestier manipule ces deux instruments avec une grande minutie. Ces erreurs découlent notamment de la difficulté de prendre des mesures avec un fil gradué en milieu boisé, où la pente, le vent et surtout les branches compliquent de beaucoup l'établissement de lignes droites et horizontales. Ainsi, les données recueillies sur le terrain étaient empreintes d'une imprécision spatiale qui en limitait quelque peu l'exactitude descriptive, mais surtout qui a eu pour effet de compliquer leur saisie dans la base de données à référence spatiale. Les décalages spatiaux qui en découlaient, même s'ils étaient négligeables pour les besoins de l'aménagement de la forêt privée, pouvaient gêner passablement le processus de gestion de l'information à l'aide du SYGIF.

Nous constatons que le SYGIF a provoqué des effets qui ont excédé l'utilisation comme telle du système informatique. Ce système a eu des effets indirects en affectant, entre autres, la réalisation du travail de terrain des conseillers forestiers, par la prescription de nouvelles exigences quant à la précision de la localisation des données forestières. Celles-ci devaient être rattachées précisément à des points de repères, sinon elles ne pouvaient pas être intégrées à la BDRS du SYGIF. Les instruments de mesure utilisés sur le terrain étaient alors devenus désuets face à la technologie et à la logique des SIG, car ils ne permettaient pas d'atteindre les précisions spatiales minimales exigées par

¹⁴⁶ Le travail préparatoire de bureau est décrit dans le *Cahier de procédures pour confectionner le plan de gestion et compléter les demandes de participation et de paiement* (Forêts Canada, 1993).

ce type de système d'information. En ce sens, le SYGIF a induit des exigences supplémentaires à la pratique de l'aménagement, face auxquelles les conseillers forestiers n'étaient pas outillés convenablement pour accomplir leur travail de terrain. Comme la plus grande partie de leur tâche est consacrée au travail de terrain, les conseillers forestiers souhaitaient l'adoption de nouveaux instruments de mesure qui permettraient d'améliorer la précision spatiale des données forestières. On pensait notamment à l'utilisation de récepteurs GPS¹⁴⁷ pour la prise de mesure et la localisation des données, et de carnets de notes électroniques pour leur codification et leur transmission directe du terrain à l'ordinateur, éliminant ainsi le risque d'erreurs cléricales lors de la transcription manuelle des données. Malgré les avantages certains de tels appareils de terrain, le *Plan de l'Est* n'avait pas les budgets nécessaires pour en faire l'acquisition et le développement.

6.1.1.3 L'accroissement du travail de bureau

Il semble que ce soit la répartition du temps de travail des conseillers forestiers qui ait été la plus affectée par le SYGIF. Ceux-ci constatait qu'une partie de la tâche anciennement consacré aux opérations de terrain a été convertie en activités de bureau. Le SYGIF a provoqué un accroissement du travail de gestion et d'administration des dossiers au détriment des visites d'inventaire et d'inspection des lots forestiers. Par exemple, l'émission d'une demande de paiement, à la suite de la réalisation par un propriétaire de travaux sylvicoles admissibles au *Plan de l'Est*, était assujettie à la mise à jour préalable des données alphanumériques et graphiques qui décrivent ces travaux dans le système informatique. Les conseillers devaient procéder à cette mise à jour du plan de gestion avec diligence, au risque de pénaliser le propriétaire en retardant indûment le versement des paiements auxquels il a droit. Ils ne pouvaient plus attendre comme autrefois la fin de la saison estivale pour mettre à jour le contenu des dossiers. La gestion administrative du plan de gestion devait être continue et ne supportait plus le report de certaines tâches à des périodes d'activités plus tranquilles. Les conseillers forestiers déploraient ainsi que le travail de bureau, qui pouvait anciennement être fait à l'automne ou même à l'hiver, doive maintenant être accompli tout de suite à l'été, lors de la période de travail la plus active

¹⁴⁷ GPS: *Global Positioning System* (Système de positionnement global). Ce système permet de localiser précisément un point de la surface terrestre à l'aide de signaux émis par une constellation de satellites en orbite autour de la Terre. Ces mesures peuvent être prises par une seule personne, équipée d'une antenne de réception des signaux satellitaires. Le GPS constitue une «révolution technique et méthodologique» dans les domaines des sciences géodésiques et de l'arpentage.

sur le terrain. Cette réorganisation du temps de travail a sans aucun doute constitué la plus importante modification qu'a provoquée le SYGIF sur la pratique de l'aménagement.

Par ailleurs, les conseillers ont remarqué que la mise à jour des données graphiques était beaucoup plus compliquée que celle des données alphanumériques. Ces dernières étaient simplement ajustées à l'aide de nouvelles entrées (généralement à partir du clavier), ce qui correspondait *grosso modo* à la méthode manuelle. Par contre, l'actualisation des données graphiques se distinguait totalement de l'ancienne méthode car elle nécessitait la numérisation des points, des lignes, des nœuds et des chaînes illustrant les modifications de configuration des peuplements (*supra*, figure 15) et, le cas échéant, leur manipulation géométrique pour les ajuster et les intégrer aux autres éléments graphiques de la carte numérique. C'était également lors de cette mise à jour graphique que les problèmes latents d'imprécision de la localisation des données étaient les plus susceptibles de se manifester. Les conseillers forestiers devaient obligatoirement corriger ces imprécisions pour réussir la mise à jour de la carte numérique et émettre la demande de paiement à l'intention du propriétaire. Ainsi, il régnait toujours une certaine appréhension lors de la mise à jour des données d'anciens plans de gestion (datant d'avant le SYGIF), face à la possibilité que ce genre de problème surgisse. Tant que de telles imprécisions allaient subsister, la mise à jour graphique de l'information forestière demeurait une opération potentiellement longue et ardue, dont la réalisation n'était pas plus rapide qu'avec la méthode manuelle.

Le SYGIF a posé également des contraintes de travail qui n'existaient pas antérieurement: la SERV comptait alors cinq techniciens mais ne disposait que de deux postes de travail SYGIF et d'une seule imprimante. Les conseillers ne pouvaient pas avoir accès en tout temps au SYGIF. Il était donc nécessaire d'établir un horaire pour planifier l'utilisation du système. Cette façon d'organiser le travail de bureau a bien fonctionné en temps normal, mais lors des journées de pluie quand tous les conseillers restaient au bureau, seulement deux de ceux-ci pouvaient travailler dans leurs dossiers. Idéalement, chaque conseiller forestier aurait dû avoir accès en tout temps à un poste de travail.

À l'égard de la pratique de l'aménagement de la forêt privée, la réorganisation du travail imposée par le SYGIF a augmenté la charge du travail de bureau, à laquelle les conseillers devaient consacrer une moyenne de 2 à 3 jours par semaine. Ils déploraient le fait que cette répartition «bureau / terrain» soit mal adaptée au caractère saisonnier de l'aménagement forestier. Avant le SYGIF, les conseillers accomplissaient l'essentiel du travail de terrain l'été et les activités de bureau étaient repoussées à l'automne et même à l'hiver. Maintenant, la pratique de l'aménagement n'allait plus être aussi segmenté en

fonction de la saison, de sorte que le travail de terrain se poursuivait plus tard en automne. En théorie, les visites sur le terrain devaient se terminer autour du 15 novembre et les opérations sur le SYGIF être complétées pour le 1^{er} décembre, mais ce n'est pas le cas.

Enfin, le SYGIF a contribué à l'amélioration de la présentation visuelle des plans de gestion et de la précision spatiale de l'information forestière. Le contenu descriptif et graphique était mis à jour ponctuellement, après la réalisation de chaque traitement sylvicole. Toutefois, les conseillers forestiers s'interrogeaient sur l'utilité du plan de gestion et surtout de sa mise à jour auprès des propriétaires. Ils étaient d'avis que ce n'était pas tant la qualité de l'information forestière du plan de gestion qui intéressait le propriétaire en premier lieu, mais plutôt l'obtention de montants d'argent pour la réalisation des interventions sylvicoles. À cet égard, le développement du SYGIF ne constituait pas une priorité. Celui-ci était un outil adapté à la pratique des conseillers forestiers et non aux besoins spécifiques d'information des propriétaires.

6.1.1.4 De quelques difficultés techniques

En marge de la réorganisation du travail, les conseillers forestiers ont aussi évoqué certaines difficultés techniques inhérentes à l'utilisation du système informatique. Ils ont déploré le fait que le SYGIF n'ait pas été programmé pour faire le calcul de la superficie des peuplements forestiers. Il fallait alors utiliser un autre logiciel, puis retranscrire les superficies obtenues dans le SYGIF. Cette façon de faire augmentait les sources d'erreurs potentielles pouvant affecter la précision de la base de données. Aussi, la sommation des superficies de chaque peuplement d'un même lot n'était pas réalisée automatiquement, dans le but d'en valider le résultat avec la superficie totale du lot. Lorsqu'il y avait des écarts entre le total des superficies des peuplements et la superficie du lot, les conseillers forestiers devaient effectuer des corrections manuelles, en augmentant ou en diminuant de façon proportionnelle la superficie de chaque peuplement.

Les conseillers forestiers ont également dû ajuster leur pratique aux possibilités réelles du SYGIF, pour en contourner les carences techniques. Par exemple, ce système ne permettait l'inscription dans le plan de gestion que d'une seule prescription sylvicole par peuplement, même si en pratique plus d'une était nécessaire. Dans ce cas, le conseiller devait inscrire à la main les prescriptions additionnelles suggérées. Un tel geste était posé dans l'intérêt du propriétaire, afin que son plan de gestion lui offre une information forestière la plus complète possible pour l'aménagement et la mise en valeur de sa forêt.

La qualité de l'assistance technique offerte ne devait alors pas souffrir des limites (ou des carences) du système informatique. Dans le même ordre d'idées, la SERV avait l'habitude de formuler régulièrement des demandes de modification du système, qui étaient transmises au groupe du support technique situé à Rimouski. Ainsi, le SYGIF subissait de temps à autre des ajustements afin de mieux l'adapter aux habitudes locales et régionales de la pratique de l'aménagement de la forêt privée telle qu'exercée dans la Vallée de la Matapédia.

Finalement, l'impression des plans sur table traçante a aussi constitué une source de difficultés qui provoquait des pertes de temps inutiles. D'une part, le traçage était lent: le système était alors monopolisé pour une période de temps plus ou moins longue, et ne pouvait pas être utilisé pour faire autre chose. D'autre part, il pouvait survenir des erreurs mécaniques (comme un manque d'encre de la plume) qui bousillaient l'impression de sorte qu'il fallait habituellement la recommencer. Les conseillers cherchaient autant que possible à éviter d'utiliser le traceur lorsqu'ils n'en avaient pas véritablement besoin¹⁴⁸.

6.1.1.5 Une appréciation générale du SYGIF

La principale conséquence concrète du SYGIF a été de créer une base de données à référence spatiale. L'information sur laquelle les conseillers appuyaient leurs diagnostics de l'état des parcelles forestières et leurs prescriptions sylvicoles était conservées sur support numérique, ce qui en facilitait la gestion, l'accès et l'exploitation. Les conseillers étaient d'avis que, nonobstant l'imprécision latente de la localisation d'un petit nombre de données forestières, le SYGIF donnait un portrait fiable des lots de la forêt privée inscrits au *Plan de l'Est*. Cependant, la création et le maintien d'une base de données forestières fiable et actualisée ont exigé des investissements importants, surtout pour la collecte de données localisées sur le terrain et leur mise à jour fréquente. Cela a eu des répercussions directes sur le coût de revient du plan de gestion, qui a augmenté par rapport à l'époque où les opérations de localisation et de mise à jour des données forestières n'étaient pas importantes. Nous remarquons ainsi que l'acquisition et la gestion des données forestières à l'aide du SYGIF ont entraîné des coûts supplémentaires au programme d'aménagement, parce que l'information est une ressource onéreuse à utiliser.

¹⁴⁸ Les problèmes d'impression des plans ont été réglés ultérieurement par le groupe de support technique: des essais réalisés avec des traceurs plus rapides à jet d'encre (et non à plume) se sont avérés concluants.

Après avoir chargé la base de données et avoir régulièrement mis son contenu à jour, les conseillers forestiers déploraient de ne pas utiliser le SYGIF à des fins analytiques, afin de produire une information nouvelle et originale sur la forêt privée de l'Est du Québec. Ils avaient l'impression que l'utilisation du système plafonnait et se limitait à la gestion des données à référence spatiale nécessaires à la confection du plan de gestion et à l'administration du *Plan de l'Est*. Les conseillers estimaient être en mesure de tirer davantage de bénéfices «informationnels» du SYGIF, par la confection de cartes et de rapports présentant de nouvelles perspectives quant à l'aménagement de la forêt privée. D'ailleurs, ils n'utilisaient jamais les fonctionnalités du générateur de rapport en raison d'un manque de formation à ce sujet (et aussi que ce module n'était pas opérationnel à la SERV). Cette situation devenait frustrante à la longue, car les conseillers n'avaient pas l'impression d'utiliser pleinement le système, après avoir chargé laborieusement les données dans la BDRS et ajusté leurs méthodes de travail en fonction des normes et des contraintes imposées par cet instrument de travail.

En bout de ligne, le SYGIF n'a pas engendré d'économie de temps sur l'ensemble du processus de confection du plan de gestion, surtout parce que la saisie des données dans le système est beaucoup plus laborieuse qu'auparavant. Également, les conseillers ne se considéraient pas plus efficaces dans leur pratique avec le SYGIF. Par contre, il en était autrement quant à la planification des inspections de suivi des plantations: les conseillers pouvaient alors faire afficher à l'écran tous les lots devant être inspectés et établir l'itinéraire des visites qu'ils allaient effectuer. La possibilité d'interroger la base de données à référence spatiale et d'en illustrer graphiquement les résultats a permis aux conseillers forestiers de mieux organiser certaines tâches de leur travail sur le terrain.

D'un point de vue informatique, le SYGIF a été un système complexe, lourd à opérer en pratique. Même après deux années complètes d'utilisation, il y avait toujours quelques bogues dans les programmes informatiques. Le support technique était alors un service essentiel à l'utilisation du système dans le contexte organisationnel du *Plan de l'Est* (i.e. des stations de travail implantés dans différents points de services avec des usagers qui ne sont pas des informaticiens). Il est de plus en plus difficile de demeurer indépendant des experts techniques: la pratique de l'aménagement forestier est devenu via le SYGIF tributaire de la contribution de nouveaux acteurs, soit les informaticiens et les géomaticiens. En contrepartie, les conseillers forestiers devaient développer de nouvelles méthodes de travail adaptées localement, qui permettraient de passer outre aux limites fonctionnelles du système informatique. Nous pensons ici aux situations forestières

rencontrées dans la Matapédia qui ne pouvaient pas être prises en compte par le SYGIF (par exemple, l'inscription de deux traitements pour un même peuplement).

Enfin, au moment où on commençait à bien maîtriser le SYGIF, les conseillers forestiers ont commencé à redouter la possibilité d'en perdre l'utilisation étant donné la fin prévisible du *Plan de l'Est* (ce qui s'est effectivement produit le 31 mars 1996). À cet égard, ils estimaient que ce projet de développement technologique a été réalisé selon une vision à trop court terme et trop sectorielle: sa survie était directement dépendante de la durée d'un programme d'intervention gouvernemental qui pouvait cesser à tout moment. Les conseillers forestiers appréhendaient la perte de trois années d'effort consacrées à la création d'un système informatique opérationnel et intégré à leur pratique. Les progrès techniques et l'apprentissage personnel jusqu'alors réalisés risquaient d'être réduits à néant. On était d'avis que la continuité à long terme d'un projet comme le SYGIF est primordiale: avec l'informatique, on embarque ou pas; il n'y a pas de demi-mesure. On ne peut pas laisser tout tomber après quelques années seulement. Avec l'expérience vécue à la SERV, les conseillers forestiers ne savaient pas du tout ce qui les attendaient s'ils en venaient à perdre le SYGIF comme instrument de travail. Malgré les critiques formulées et les problèmes rencontrés, ceux-ci se sont adaptés à ce système informatique et ont appris graduellement à le maîtriser et à l'apprécier. Ils ne voulaient surtout pas revenir en arrière et reprendre les anciennes méthodes de travail manuelles.

6.1.1.6 La matrice structurale de l'expérience de la SERV

La matrice structurale de l'expérience de la SERV sera formée de deux axes: l'axe horizontal se rapporte à la pratique d'aménagement des conseillers forestiers et énonce les trois éléments qui la structurent dans le cadre du *Plan de l'Est* (le travail de terrain, de bureau et d'assistance technique); l'axe vertical concerne le SYGIF et énumère les éléments situationnels et thématiques qui en caractérisent l'insertion et l'utilisation à la SERV (l'implantation, l'utilisation courante, les difficultés techniques et l'appréciation générale des conseillers). L'interprétation de cette matrice devrait nous permettre de poser un constat quant à la structure régissant l'utilisation du SYGIF par les conseillers forestiers. Cette matrice structurale est présentée au tableau VII qui suit à la page suivante. Les cases vides indiquent des activités ou des thèmes qui ne participent pas à la structuration de la pratique des conseillers forestiers.

**Tableau VII: La matrice structurale de l'utilisation du SYGIF
par les conseillers forestiers de la SERV**

<i>Le SYGIF</i>	<i>La pratique des conseillers forestiers de la SERV</i>		
	<i>Travail de terrain</i>	<i>Travail de bureau</i>	<i>Travail d'assistance</i>
<i>Implantation</i>		Saisie des données des plans de gestion dans la BDRS • Imprécision de la localisation des données	
<i>Utilisation courante</i>	Rattachement spatial des données obligatoire • Identification de points de repère connus • Précision accrue des mesures de localisation	SYGIF • Saisie des données forestières dans la BDRS • Complexité de la saisie des données graphiques • Édition du plan de gestion • Pas de cartographie thématique Procédure de travail • Exécution séquentielle des opérations • Apprentissage de nouvelles méthodes Planification de la forêt • Pas de différence apparente	Plan de gestion • Uniformisation du contenu et de la présentation • Précision de la localisation des données • Mise à jour annuelle Information forestière • Rôle d' agent de changement du conseiller forestier • Communication entre le conseiller et le propriétaire
<i>Problèmes techniques</i>	Désuétude des instruments de mesure • <i>Boussole et topofil</i> en regard des exigences de précision SYGIF	Imprécision des données Quelques contraintes fonctionnelles mineures • Bagues informatiques • Impressions graphiques	
<i>Appréciation générale</i>	Désir de renouvellement des instruments de mesure • Récepteur GPS • Carnet de notes électronique	Principale réalisation • Création d'une BDRS Plafonnement de l'utilité • Absence de production d'information originale Fin du Plan de l'Est • Incertitude quant à l'avenir du SYGIF	
<i>Constat structural</i>	<i>Précision de la référence spatiale des données lors de l'inventaire forestier</i> <i>Diminution du ratio de travail de terrain, par rapport au bureau</i>	<i>Précision de la référence spatiale des données pour leur saisie dans la BDRS</i> <i>Accroissement de la tâche des conseillers quant à la gestion de l'information</i>	<i>Ignorance des effets de la référence spatiale sur la qualité de l'assistance technique et de l'information forestière</i>

L'interprétation de cette matrice structurale révèle que le SYGIF a provoqué une réorganisation de la pratique des conseillers forestiers, qui a eu pour effet d'accroître considérablement la charge du travail de bureau par rapport celle du travail de terrain. La gestion de l'information est ainsi devenue une opération aussi exigeante, sinon plus, que la réalisation de l'inventaire forestier. Ce constat est également accentué par un déséquilibre technologique important, quant à la précision de la référence spatiale des données, entre l'instrumentation de mesure utilisée sur le terrain et les équipements informatiques employés au bureau.

Le SYGIF a produit des effets importants sur les opérations techniques de gestion de l'information forestière. Les conseillers forestiers ont tout d'abord réalisé dès le chargement initial des données dans la BDRS que le SYGIF imposait des exigences de précision élevée quant à la localisation de chaque donnée forestière sur le territoire. Ils se sont rapidement aperçus que les données forestières colligées dans les anciens plans de gestion étaient plus ou moins précises et que la plupart devaient être corrigées avant d'être saisies dans le système informatique. Cependant, nous ne sommes pas en mesure de préciser si l'amélioration de la référence spatiale des données ainsi obtenue a contribué à l'amélioration des diagnostics et des prescriptions sylvicoles. Les conseillers forestiers n'ont rien laissé entendre à cet égard. Nous sommes ainsi d'avis que l'effet du SYGIF en matière d'information forestière a été strictement technique: il a favorisé la création d'une BDRS contenant toutes les données inhérentes au *Plan de l'Est* mais il n'a pas contribué de façon apparente au renouvellement de la connaissance de la forêt privée. Le SYGIF est alors un système d'information à référence spatiale (SIRS), qui constitue un sous-groupe des systèmes d'information géographique.

Par ailleurs, le SYGIF a imposé une procédure de travail qui ordonnance de façon stricte et séquentielle le travail des conseillers forestiers. Ceux-ci ne pouvaient alors plus reporter à plus tard certaines tâches de bureau (consommatrice de temps, qui était auparavant consacré au travail de terrain, surtout en période estivale). Ce fut le cas de la mise à jour des données forestières qui devait être réalisée préalablement à l'émission des demandes de paiement à l'intention des propriétaires. Également, la saisie des données forestières graphiques du plan de gestion est devenue beaucoup plus laborieuse qu'elle ne l'était anciennement avec la méthode manuelle. Ce constat n'est pas que la conséquence d'un phénomène d'apprentissage des conseillers forestiers envers de nouvelles méthodes de travail, mais bien de l'obligation de structurer géométriquement les données cartographiques afin de les intégrer dans la BDRS. Ainsi, les conseillers forestiers ont

constaté que le SYGIF ne leur faisait pas économiser du temps de travail, qui aurait pu être consacré à d'autres tâches. La création et l'actualisation d'une BDRS forestières ont produit des charges de travail supplémentaires pour les conseillers forestiers.

Le SYGIF a suscité également des effets indirects sur la pratique des conseillers forestiers, notamment en ce qui concerne l'exercice du travail de terrain. Ceux-ci devaient localiser précisément sur le territoire toutes les données forestières qu'ils recueillaient lors de l'inventaire des peuplements d'un lot (par rattachement à des points de repère dont les coordonnées spatiales sont connues). La localisation précise des données est obligatoire, sinon il est impossible de les enregistrer dans la base de données à référence spatiale. Cette nouvelle condition de pratique a fait ressortir la désuétude des instruments de mesure utilisés (boussole et topofil) face aux exigences de précision prescrites par le SYGIF. Nous croyons que cette condition a provoqué encore une fois un accroissement de travail pour des raisons strictement techniques (i.e. afin de s'assurer que les instruments sont manipulés minutieusement pour atteindre les précisions recherchées), qui n'ont pas eu de répercussions qualitatives sur la planification de l'aménagement de la forêt privée.

Enfin, les conseillers forestiers ont affirmé que le SYGIF était un instrument de travail quotidien très apprécié malgré certaines difficultés d'utilisation. Toutefois, après avoir laborieusement procédé au chargement et à la mise à jour régulière de la base de données, ils auraient apprécié en exploiter davantage les fonctionnalités analytiques, notamment pour la production de cartes originales de la forêt privée. Ils ont ainsi ressenti un certain plafonnement de l'utilisation du SYGIF, restreinte à la confection graphique des plans de gestion des propriétés forestières. Cependant, un tel plafonnement indique peut-être les limites du rôle spécifique des conseillers forestiers dans le contexte plus global de développement des SIG: celui de collecter des données forestières sur le terrain, d'en faire la saisie dans la base de données et de les mettre à jour régulièrement. Les opérations de traitement et d'analyse des données déborderaient ainsi leurs attributions professionnelles et le champ de leur pratique d'aménagement. Enfin, la fin du *Plan de l'Est* a constitué une éventualité redoutable: les conseillers craignaient que la perte du SYGIF n'entraîne un retour en force des méthodes manuelles de gestion de l'information sous-jacentes à la pratique de l'aménagement de la forêt privée. Il s'est avéré très difficile de penser à revenir en arrière et de perdre les bénéfices de tous les investissements consacrés au développement d'un système d'information particulier et à l'apprentissage de nouvelles méthodes de travail. Ainsi, le développement du SYGIF aurait s'inscrire dans une vision à long terme de l'aménagement du territoire, comme celle proposée par la *Forêt modèle*.

6.1.2 La Société de développement des ressources de la Métis

La *Société de développement des ressources de la Métis* (SERM) dessert le territoire de l'unité d'aménagement de la Métis, qui regroupe vingt-cinq municipalités (voir l'annexe XV). À l'instar de la SERV, elle a agi à titre de mandataire du *Syndicat des producteurs de bois du Bas-Saint-Laurent* pour la livraison du *Plan de l'Est*. Environ 400 propriétaires étaient actifs dans le cadre du programme. Chaque conseiller forestier était responsable d'une centaine de plans de gestion. Le SYGIF y a été implanté en 1993, en même temps qu'à la SERV. Les bureaux de la SERM sont situés à Saint-Gabriel.

À cet endroit, nous avons réalisé deux entrevues: une première avec l'ingénieur forestier responsable de la livraison du *Plan de l'Est* et une seconde avec trois (des quatre) conseillers forestiers chargés de dispenser l'assistance technique aux propriétaires de la forêt privée. L'ingénieur forestier utilisait le SYGIF à l'occasion; il lui arrivait aussi de dépanner les conseillers forestiers en cas de pépins informatiques. Mais ce système n'était pas son instrument de travail quotidien. L'usage qu'il en a fait découlait plutôt de son intérêt personnel pour l'informatique et non d'une obligation professionnelle. Ce gestionnaire a néanmoins émis certains commentaires quant à l'utilisation du SYGIF, que nous avons intégrés à ceux des conseillers forestiers, aux fins de l'analyse.

Tout comme pour le cas de la SERV, nous avons classifié les données empiriques en fonction de la grille d'analyse du tableau V. Les grands thèmes émergeant de cette classification sont: le chargement des données dans le système, le renouvellement des méthodes de travail sur le terrain, l'organisation du travail de bureau, la gestion et la mise à jour des données forestières, l'assistance technique et la communication de l'information, l'utilisation non optimale des capacités du système informatique et enfin une appréciation générale du SYGIF. Cette présentation analytique des données nous mènera finalement à la construction d'une matrice structurale décrivant l'expérience du SYGIF à la SERM.

6.1.2.1 Le chargement des données dans le système

La première tâche réalisée par les conseillers forestiers avec le SYGIF consistait à charger les données cartographiques, forestières et administratives dans la BDRS: cette opération s'est échelonnée de décembre 1992 à avril 1993. Bien que les conseillers aient reçu une formation à cet effet, cette tâche s'est quand même avérée laborieuse pour deux raisons. D'une part, il s'agissait d'un premier contact avec l'informatique pour la plupart

des conseillers, jumelé à l'apprentissage de nouvelles méthodes de travail. Cette opération de chargement des données fut éprouvante car les conseillers n'étaient pas habitués à ce genre de travail: s'asseoir plusieurs heures consécutives devant un ordinateur, à exécuter des opérations répétitives de saisie de données forestières et de numérisation des contours des peuplements. L'ampleur de la tâche fut telle qu'on a fonctionné avec deux quarts de travail, ce qui a transformé l'opération en un travail à la chaîne. Cette routine a provoqué chez les conseillers forestiers un certain degré de fatigue et de lassitude envers le SYGIF. D'autre part, l'utilisation intensive du système informatique a démontré que celui-ci n'était pas tout à fait au point. Même si le *Service canadien des forêts* croyait que le SYGIF avait été rodé pour les besoins des conseillers forestiers lors du banc d'essai, ce n'était manifestement pas le cas. Ce n'étaient pas tous les scénarios d'aménagement possibles en forêt privée qui ont été validés, de sorte que le système ne permettait pas de tenir compte de certaines particularités locales ou régionales. Aussi, plusieurs bogues informatiques ont fait surface. Le travail était fréquemment interrompu, soit à cause des erreurs d'apprentissage du personnel, soit parce que le système informatique se plantait.

Les conseillers forestiers de la SERM ont aussi été confrontés au problème de la précision des cartes cadastrales servant de base géographique au rattachement des données forestières (ces cartes illustrent le morcellement foncier et incidemment les parcelles de la forêt privée). Il n'existait pas à cette époque de carte globale du cadastre québécois sur laquelle est représenté le morcellement foncier du territoire: le cadastre était composé de nombreux plans de subdivision, non compilés sur un plan cadastral global¹⁴⁹. La confection d'une base géographique unique à partir des plans cadastraux parcellaires a démontré que la précision spatiale de la cartographie du morcellement foncier du territoire québécois était affreuse. Dans certains cas critiques, les conseillers forestiers constataient des décalages spatiaux de 2 à 3 lots, ce qui résultait en un manque ou en un excédent virtuel de terrain. Ils ont ainsi été confrontés à des problèmes fondamentaux de la gestion de l'information sur le territoire, qui n'avaient rien à voir avec leur pratique forestière.

Par ailleurs, les données forestières des plans de gestion confectionnés avant 1989 n'ont pas été chargées dans le système. On n'a pas cru bon de le faire parce qu'avant cette année-là, les données recueillies sur le terrain n'étaient pas localisées de façon précise et leur contenu n'était pas uniforme. Par surcroît, ces données ne concordaient pas toujours

¹⁴⁹ La rénovation du cadastre québécois en cours actuellement remédie à cette situation par la confection d'un plan cadastral global et continuellement mis à jour, sur lequel sont compilées toutes les données issues d'opérations cadastrales affectant le morcellement foncier. À ce sujet, voir: DGC (1996).

entre elles lorsque venait le temps de les intégrer sur une même base géographique. En les laissant de côté, on contournait le problème de précision qui avait été constaté à la SERV (qui avait chargé les données forestières antérieures à 1989) et qui avait compliqué passablement le travail des conseillers forestiers alors obligés de corriger la référence spatiale des données afin de les intégrer dans le système. Cependant, la SERM n'a pas ignoré complètement l'existence des plans de gestion antérieurs à 1989. Sur la carte numérique, les conseillers inscrivaient, à l'égard des lots en faisant l'objet, la mention «PGNR» signifiant «plan de gestion non renouvelé». Cette inscription indiquait aux usagers du SYGIF l'existence d'un ancien plan de gestion dont l'original en papier était conservé dans un classeur. Ce lien permettait d'avoir accès au besoin aux données forestières d'avant 1989 même elles étaient absentes du SYGIF.

Face à la qualité variable de l'information forestière en main, les conseillers auraient aimé procéder au renouvellement de l'ensemble des données rattachées aux lots inscrits au *Plan de l'Est* pour en améliorer la précision et en uniformiser le contenu. Ils se sont rendus compte toutefois que la SERM ne disposait pas des ressources pour le faire. La collecte de données forestières précises et détaillées est une opération dispendieuse financièrement et exigeante pour le personnel. L'information descriptive de la forêt privée du territoire de la Métis a donc été complétée et bonifiée progressivement, au rythme de l'activité sylvicole des propriétaires: c'est lorsque ceux-ci décidaient de faire des travaux forestiers que les conseillers allaient sur le terrain afin de prendre de nouvelles mesures qui seraient subséquemment intégrées à la base de données du SYGIF.

Enfin, malgré la lourdeur et les difficultés de l'opération, les conseillers forestiers ont constaté *a posteriori* que les efforts consacrés au chargement des données dans le SYGIF représentaient un investissement valable à plus long terme. L'utilisation quotidienne du système pour la confection et la mise à jour du plan de gestion, ainsi que pour le suivi des interventions sylvicoles, a procuré des avantages opérationnels qui surpassaient les inconvénients techniques rencontrés lors de cette phase initiale.

6.1.2.2 Le renouvellement des méthodes de travail sur le terrain

L'adoption du *Cahier de procédures pour confectionner le plan de gestion* en 1989 a constitué un point tournant de la pratique des conseillers forestiers. Le «virage sylvicole de '89» a conduit au renouvellement des méthodes de travail de terrain. Depuis, les

conseillers forestiers ont utilisé une nouvelle méthode pour «marcher» les lots boisés¹⁵⁰ qui prescrivait une collecte de données plus nombreuses et leur localisation spatiale par rattachement à des points de repère sur le territoire (*cf.* annexe IX). Avec une précision accrue de leur référence spatiale, les données forestières concordaient mieux entre elles lorsque venait le temps de les compiler sur la carte géographique. Nous pouvons ainsi établir que la pratique des conseillers forestiers avait déjà été modifiée bien avant que le SYGIF ne devienne opérationnel. Ses effets ne découlent pas uniquement de l'utilisation de l'ordinateur: ils se font également sentir par la restructuration des processus de travail.

En employant cette nouvelle méthode de marcher les lots, les conseillers forestiers ont constaté la désuétude de leurs instruments de mesure angulaire et linéaire (boussole et topofil), dont la précision était très limitée en regard du SYGIF. Ces instruments étaient sensibles aux conditions du milieu où étaient prises les mesures, comme la pente, le vent et la présence d'arbres, qui diminuaient la possibilité de mesurer des lignes droites et bien orientées. L'imprécision des données devenait un problème réel lorsque des décalages et des superpositions des peuplements surgissaient au moment de leur saisie dans le SYGIF. C'était donc prendre une chance que de tenter d'intégrer dans le système des données graphiques sans en vérifier au préalable la qualité générale et la précision spatiale. Le SYGIF a donc affecté le travail de terrain puisqu'il assujettissait la collecte des données à des exigences de précision difficilement atteignables à l'aide de l'instrumentation utilisée.

Afin d'améliorer leur pratique, les conseillers forestiers auraient souhaité disposer d'instruments de mesure mieux adaptés aux exigences de précision du SYGIF. À cet égard, il était prévu que l'un des conseillers forestiers aurait à sa disposition, à titre expérimental, un carnet de notes électronique pour la période estivale de travaux sylvicoles. Son utilisation permettrait de codifier et d'enregistrer les données en format numérique dès leur saisie sur le terrain. La transcription des données dans le système informatique à partir des notes de terrain manuscrites était alors éliminée, ce qui diminuait le risque d'erreur. Cependant, le carnet de notes électronique n'était pas perçu comme l'instrument de travail idéal pour les conseillers forestiers. Ces derniers auraient préféré utiliser des récepteurs GPS pour procéder à la collecte des données sur le terrain. Ils auraient alors été capables d'atteindre sans grande difficulté technique les niveaux de précision spatiale exigée par le SYGIF pour la localisation des données forestières. En plus d'une précision

¹⁵⁰ Dans le jargon forestier, l'expression de «marcher un lot» signifie la réalisation de l'inventaire de chacun des peuplements composant la parcelle boisée. Pour ce faire, le conseiller forestier peut employer la méthode par virées ou la méthode par strates (Forêts Canada, 1993: 10).

accrue, ils seraient plus efficaces sur le terrain car le rattachement spatial des données constituait l'opération la plus longue et la plus exigeante de l'inventaire forestier. Un tel souhait ne proposait pas une révolution technique de la foresterie car la plupart des compagnies forestières utilisaient déjà ou prévoyaient utiliser des récepteurs GPS pour la réalisation de l'inventaire forestier.

6.1.2.3 L'organisation du travail de bureau

Les conseillers forestiers de la SERM n'ont pas vécu de conflits majeurs inhérents à l'utilisation des postes de travail du SYGIF. En période estivale, ils n'ont pas eu besoin d'élaborer d'horaires de travail pour que chacun ait accès au système. La situation était tout autre à l'automne, lorsque les conseillers forestiers passaient beaucoup de temps au bureau afin de mettre à jour les dossiers des propriétaires et d'actualiser les plans de gestion: c'était alors une période intensive d'utilisation du SYGIF suscitant certains conflits d'utilisation. Ce genre de conflits pouvait également surgir lors de périodes intensives de travaux particuliers, comme le reboisement. Lorsque les propriétaires réalisaient leurs interventions simultanément, tous les conseillers forestiers se retrouvaient au bureau au même moment pour mettre les dossiers à jour, faire les demandes de paiement et, par le fait même, travailler sur le SYGIF. Il serait donc faux de prétendre que ce système n'avait pas rendu nécessaire une certaine planification du travail de bureau. Les conseillers ont adapté leurs habitudes de travail afin d'éviter les embouteillages dans le bureau comme, par exemple, d'utiliser le système en fin de journée ou en soirée. Ils n'attendaient pas non plus d'avoir une grosse quantité de travail à faire avant d'utiliser le système: ils essayaient plutôt d'accomplir ces opérations de façon ponctuelle et régulière. Il est devenu évident que le SYGIF a obligé les conseillers forestiers à gérer leur temps de travail, de façon à coordonner les opérations de terrain et les activités de bureau. Cette coordination ne leur faisait pas nécessairement gagner du temps: elle leur évitait surtout d'en perdre indûment à attendre qu'un poste de travail se libère.

Par ailleurs, les conseillers forestiers n'ont pas remarqué une nouvelle répartition du temps de travail entre le bureau et le terrain, comparativement à la situation qui prévalait avant l'implantation du SYGIF. Ils profitaient des journées de pluie pour faire la mise à jour des données dans les plans de gestion et les demandes de paiement. Bien qu'ils travaillaient moins longtemps au cours de l'année, ce n'était pas à cause du SYGIF mais plutôt en vertu d'un manque de budget du *Plan de l'Est* qui a entraîné une diminution de l'activité sylvicole des propriétaires et de la tâche des conseillers forestiers (*cf.* SCF,

1994b: 7). Ainsi, nous croyons que les effets de l'innovation technologique dépendent des conditions sociales, politiques et économiques qui conditionnent leur insertion dans la société. À lui seul, le développement du SYGIF n'a pas constitué un facteur stimulant les propriétaires de la forêt privée à faire plus de travaux d'aménagement: l'augmentation de l'activité en forêt privée dépend de l'effet combiné de plusieurs facteurs comme la disponibilité des budgets pour subventionner la réalisation des travaux forestiers, la qualité de l'assistance technique offerte par les conseillers forestiers et l'apprentissage des propriétaires envers les méthodes et les techniques sylvicoles.

6.1.2.4 La gestion et la mise à jour des données forestières

C'est au bureau que les conseillers forestiers ont ressenti directement les effets du SYGIF. Son utilisation a entraîné des modifications importantes au processus de gestion de l'information en général et à la méthode de confection des plans de gestion en particulier. Le SYGIF a surtout contribué à la standardisation de la procédure de mise à jour des données forestières. Le travail de bureau était dorénavant structuré selon un processus continu et uniforme, de la saisie des données jusqu'à l'émission des demandes de paiement. Avant l'implantation du système, chaque conseiller employait sa propre méthode de travail, ce qui entraînait la production de plans de gestion disparates. Avec le SYGIF, la présentation et le contenu de chaque plan de gestion sont devenus uniformes pour chaque propriétaire inscrit au *Plan de l'Est*. De plus, si un propriétaire changeait de conseiller, il n'aurait pas eu à se familiariser avec de nouvelles méthodes de travail.

L'utilisation du SYGIF a également fait prendre conscience aux conseillers que l'information forestière est de plus en plus lourde à gérer et à traiter. Cette tendance est principalement dûe à la structuration géométrique des données graphiques qui suscite des difficultés qui n'existaient pas lorsque la gestion et la cartographie de l'information étaient réalisées de façon manuelle. Ces difficultés viennent du fait que la carte numérique est une construction géométrique de la représentation du territoire. Ainsi, lors de la saisie de nouvelles données dans la BDRS, les conseillers forestiers devaient les transformer en éléments géométriques (i.e. un point, une ligne, une chaîne ou un polygone; *supra*, figure 15) et les intégrer aux autres éléments géométriques de la carte. Le contour d'un peuplement n'était donc plus qu'une simple ligne tracée sur la carte, mais un polygone s'insérant dans une structure numérique représentant la configuration de la forêt privée. La cartographie numérique est ainsi devenue une opération fort complexe, parce que la structuration géométrique des données a pris le dessus sur leur présentation visuelle.

Le SYGIF proposait une nouveauté intéressante, soit la possibilité d'interroger la base de données selon certaines requêtes spécifiques. À l'époque où l'information était segmentée en petites bribes dans de nombreux dossiers individuels, sa consultation constituait une tâche astreignante et pratiquement impossible à réaliser en raison de son éparpillement en différents endroits. En étant conservée dans une même base de données numérique, l'information forestière devenait plus accessible: il était alors plus facile de faire des recherches thématiques pour y retrouver des données spécifiques. L'accessibilité accrue de l'information constitue un des grands avantages de l'informatique.

Le SYGIF permettait aussi de conserver les données forestières «historiques» (celles qui décrivent les états antérieurs de la forêt privée). Elles pouvaient alors être consultées ultérieurement pour effectuer le suivi minutieux des interventions sylvicoles sur plusieurs années ou pour déterminer la capacité de produire à long terme d'un lot boisé. Bien qu'ils ne les utilisaient pas en ce sens, les conseillers forestiers étaient d'avis que les données historiques pourraient leur permettre d'établir les grandes tendances forestières locales ou régionales pour des périodes de temps déterminées afin de planifier des programmes d'interventions sylvicoles plus appropriés à la forêt privée. En regard de la pratique quotidienne, la conservation de ces données était surtout utile pour assurer le suivi ponctuel des interventions forestières. Cependant, ces quelques affirmations ne demeurent que des hypothèses de travail car le SYGIF n'a jamais permis de telles utilisations en pratique. Ce système n'a été employé que pour la saisie, la mise à jour et la gestion des données nécessaires à la confection du plan de gestion et au suivi des traitements sylvicoles. Nous croyons aussi que le SYGIF n'aurait jamais permis d'établir des scénarios d'aménagement global de la forêt privée parce sa BDRS ne présentait qu'un portrait fragmenté de celle-ci, limité aux seuls lots boisés inscrits au *Plan de l'Est*.

6.1.2.5 L'assistance technique et la communication de l'information

Le plan de gestion confectionné à l'aide du SYGIF ne contenait pas de nouveauté comme telle par rapport à celui qui était conçu manuellement¹⁵¹. Le contenu d'information est demeuré sensiblement le même, bien que l'utilisation du SYGIF ait contribué à accroître la fréquence de sa mise à jour. Au printemps, le propriétaire recevait un plan de gestion actualisé qui tenait compte des traitements sylvicoles réalisés l'année précédente. Il pouvait alors effectuer plus facilement le suivi de l'aménagement de sa forêt. Toutefois,

¹⁵¹ Des copies du plan de gestion et de sa mise à jour éditées par le SYGIF sont insérées à l'annexe XII.

les conseillers forestiers s'interrogeaient à savoir si cette mise à jour régulière constituait réellement une amélioration de l'assistance technique offerte aux propriétaires. Les opinions semblaient très variées sur le sujet: certains propriétaires appréciaient le plan de gestion pour son contenu d'information, tandis que d'autres le considéraient comme de la paperasse administrative¹⁵². Les conseillers forestiers constataient que la photographie aérienne de la propriété boisée était bien appréciée, parce que son aspect visuel, combiné avec l'identification de points de repère sur le territoire, rend ce support d'information très accessible pour les propriétaires. Ce n'était pas le cas des données forestières qui sont plus techniques et donc plus difficiles à interpréter par le profane de la foresterie.

Cependant, les conseillers forestiers précisait que les différences d'attitude des propriétaires n'ont rien à voir avec le plan de gestion comme tel. Elles découlaient plutôt de la variété de leurs objectifs personnels d'aménagement, s'échelonnant entre l'obtention des montants d'argent versés pour la réalisation des interventions sylvicoles prescrites et la mise en valeur générale de la propriété boisée (*cf.* Stanek, 1994). La tâche du conseiller forestier ne consistait pas simplement à remettre le plan de gestion, mais à persuader le propriétaire de la pertinence des interventions sylvicoles suggérées. La principale difficulté de cet exercice était liée au fait que les résultats des interventions n'apparaissent que quelques années plus tard. Compte tenu de leur expérience en forêt, les propriétaires devaient alors juger de la pertinence et de la validité des prescriptions sylvicoles des conseillers forestiers et établir un programme d'interventions personnalisé.

Dans ce contexte où la communication avec le propriétaire était primordiale, la pratique des conseillers devait être très flexible: elle ne pouvait pas être programmée ni standardisée dans un ordinateur. Le succès de leur travail dépendait de la capacité de chacun d'adapter son intervention professionnelle en fonction des besoins et des objectifs de chaque propriétaire. À première vue, le conseiller forestier est un spécialiste de la forêt mais dans le cadre du *Plan de l'Est*, il s'est révélé bien plus comme étant un agent de changement. Son rôle consistait alors à communiquer avec le propriétaire, afin de lui faire partager une conception durable de l'aménagement de la forêt privée et de lui offrir l'encadrement nécessaire pour la planification et l'exécution des interventions sylvicoles. Le travail d'assistance technique n'est donc pas strictement d'ordre technique: le rôle du conseiller forestier auprès du propriétaire comporte un important volet social, qui demande des aptitudes pour la diplomatie et la psychologie humaine.

¹⁵² À la sous-section 6.3 qui présente les résultats de l'enquête par questionnaire, nous examinerons plus en détail l'appréciation des propriétaires envers le plan de gestion.

Enfin, les conseillers forestiers estimaient que le SYGIF a permis de bonifier l'assistance technique et la qualité des documents de planification. Ils ne savaient pas si cette bonification s'est concrétisée dans le contenu du plan de gestion remis aux propriétaires; par contre, elle leur a donné accès à une connaissance technique plus étoffée des lots boisés qui tenait compte de certains paramètres qui en balisent l'aménagement. Les conseillers faisaient alors référence aux contraintes biophysiques inhérentes au milieu naturel, aux habitats fauniques, à l'inventaire écologique, aux zones sensibles, ainsi qu'aux restrictions légales toujours plus nombreuses qui découlent des règlements municipaux et des normes environnementales. Le SYGIF rendait possible la superposition sur une même carte de diverses composantes thématiques du territoire afin de confectionner des représentations plus complètes de la forêt privée.

6.1.2.6 Une utilisation non optimale des capacités du SYGIF

Les conseillers forestiers utilisaient le SYGIF pour la confection et la mise à jour du plan de gestion des propriétés boisées. À cette fin, le système était un appareil informatique lourd d'utilisation et complexe à opérer. Un tel grief n'était toutefois pas négatif: il laissait plutôt entendre que le SYGIF était sous-utilisé. Selon eux, les conseillers n'utilisaient qu'une petite partie des capacités informatiques du système. Cette sous-utilisation était essentiellement d'ordre conceptuel. Ils déploraient surtout un manque d'imagination qui les empêchait de formuler des requêtes originales et de confectionner de cartes thématiques de la forêt privée. Par exemple, ils auraient souhaité utiliser le système pour visualiser et simuler des interventions en trois dimensions, pour modéliser le paysage ou pour délimiter les bandes de protection des rives des cours d'eau. Toutefois, les conseillers constataient que les limites d'utilisation du SYGIF étaient humaines et professionnelles, et non pas techniques. Ce constat souligne un manque de formation des conseillers quant aux concepts et aux méthodes de la cartographie thématique.

Les fonctions cartographiques du système n'ont pas non plus été très utilisées. En fait, les conseillers forestiers ne faisaient presque jamais tracer de cartes du territoire, principalement en raison de contraintes techniques: le traceur à plumes était trop lent et d'une fiabilité douteuse. Dans leur pratique quotidienne, les conseillers évitaient ces difficultés en faisant imprimer des listes de données descriptives, au lieu de faire tracer des cartes. Cette façon de procéder ne réduisait presque en rien l'information obtenue parce qu'ils connaissaient assez bien le territoire pour spatialiser eux-mêmes les données

inscrites sur la liste¹⁵³. Les requêtes ne portaient que sur le volet alphanumérique de la base de données (par exemple, pour identifier les propriétaires ayant fait des travaux de reboisement dans l'année), ce qui occultait complètement le volet cartographique. Ce dernier n'était pas essentiel pour répondre aux besoins d'information des conseillers.

Le manque de formation des conseillers forestiers a également contribué à la sous-utilisation du SYGIF. Bien qu'ils aient participé au début du projet à une courte session de formation, celle-ci était à l'évidence beaucoup trop brève pour couvrir en détail l'ensemble des fonctions du système. Il y avait trop de matières à assimiler dans le temps alloué pour le faire. Ils n'ont pas été formés pour utiliser le générateur de rapports, de sorte que celui-ci n'a pas été employé en pratique. Au besoin, ils faisaient appel au gestionnaire du site qui était capable d'utiliser cette fonctionnalité particulière, mais ils auraient préféré être autonomes à cet égard. Ainsi, les conseillers ne maîtrisaient que les procédures nécessaires à l'exercice de leur travail. L'apprentissage des fonctions plus complexes n'a pas non plus été possible dans le contexte des opérations courantes car les conseillers étaient généralement débordés de travail. Une formation plus élaborée et plus globale aurait été nécessaire et fort appréciée.

6.1.2.7 Une appréciation générale du SYGIF

Le SYGIF a été à l'avant-garde des technologies de l'information. Les conseillers forestiers se sont estimés privilégiés de pouvoir l'utiliser dans le cadre de leur pratique car un tel instrument de travail est dispendieux à développer. Sans les budgets rattachés au *Plan de l'Est*, ce système d'information n'aurait probablement jamais vu le jour¹⁵⁴. De plus, l'amélioration de la qualité de l'information forestière obtenue suite à l'implantation du SYGIF n'a pas été gratuite: cette qualité d'information est onéreuse parce qu'elle est tributaire du degré de détail de l'inventaire forestier et de la collecte de données forestières précises¹⁵⁵. Le plan de gestion préparé à l'aide du SYGIF a donc été plus dispendieux à produire que celui confectionné antérieurement à la main, étant donné que l'inventaire

¹⁵³ Cette situation n'était pas exceptionnelle parce qu'il n'y a pas eu de roulement de personnel chez les conseillers forestiers de la SERM au cours de la période 1989-1995.

¹⁵⁴ Le coût de développement du SYGIF est estimé à environ 1 100 000 \$; le coût d'implantation du système dans un point de service est évalué à environ 300 000 \$ (CVC, 1993: 60).

¹⁵⁵ Le coût moyen de l'encadrement technique des travaux sylvicoles était de 218 \$/ha en 1988-89. En 1992-93 (alors que le SYGIF entrait en opération dans quelques points de services, mais que tous étaient soumis aux prescriptions du *Cahier de procédures pour confectionner le plan de gestion*), ce coût moyen était de 440 \$/ha, soit une augmentation du double en quatre ans (CVC, 1993: 65).

forestier à la base du diagnostic de l'état de la forêt et des prescriptions des interventions sylvicoles était plus détaillé, plus précis et d'une meilleure qualité en général. À ce sujet, nous soulevons quelques interrogations: est-ce que le SYGIF a favorisé l'amélioration de la qualité de l'information forestière autrement que par l'obligation d'avoir des données localisées précisément sur le terrain? est-ce que celle-ci ne serait pas plutôt tributaire du travail d'inventaire réalisé par le conseiller forestier? est-ce que l'amélioration obtenue justifie les coûts de développement et d'utilisation du SYGIF? Nous n'apportons pas de réponses à ces questions parce qu'elles débordent le cadre spécifique de la présente étude.

La SERM était aussi responsable à l'époque du *Plan de l'Est* du programme provincial d'aménagement de la forêt privée. Les conseillers forestiers des deux programmes partageaient les mêmes lieux de travail et se côtoyaient quotidiennement. Même si le SYGIF aurait pu susciter l'envie des conseillers du programme provincial, il n'y a pas eu de jalousie particulière de leur part à l'égard de leurs collègues du programme fédéral. S'il en a été ainsi croit-on, c'est surtout parce que le SYGIF entraînait une charge de travail supplémentaire à ses usagers et que les conseillers forestiers ne tenaient pas tous à travailler avec un ordinateur. Plusieurs d'entre eux avaient développé au fil des ans leur propre méthode de travail et ne voyaient pas la nécessité de la chambarder uniquement pour adapter leur pratique aux nouvelles technologies.

Par ailleurs, le bon fonctionnement du SYGIF a été tributaire du support technique offert par le *Service canadien des forêts* car les conseillers forestiers n'étaient pas des spécialistes de l'informatique ni de la géomatique. Des problèmes de programmation ont pu être corrigés et de nouvelles procédures ont été ajoutées pour répondre aux besoins spécifiques des usagers. Toutefois, les conseillers déploraient que ce support technique ait été dispensé en grande partie par des informaticiens qui comprenaient très bien le système informatique mais pas toujours la pratique de l'aménagement forestier.

En dernier lieu, la fin annoncée du *Plan de l'Est* a soulevé des incertitudes quant à la pratique de l'aménagement de la forêt privée et à l'avenir du SYGIF. Une chose était certaine: les données forestières enregistrées dans le système informatique n'allaient pas être perdues advenant la fin du programme parce qu'elles ont un format standard et que leurs caractéristiques (métadonnées) sont connues. Elles pourraient être utilisées sans difficultés par de nouveaux usagers pour décrire et cartographier la forêt privée régionale et être adaptées à de nouveaux contextes d'utilisation. Toutefois, la plus grande inquiétude des conseillers concernait une régression technique de la pratique de l'aménagement de la forêt privée. Ils ne voulaient pas recommencer à faire manuellement ce qu'ils faisaient

automatiquement avec le SYGIF. Malgré certains inconvénients de l'informatique, les conseillers étaient d'avis qu'il serait très difficile de se passer du SYGIF. D'ailleurs, ils avaient pour exemple le cas de quelques conseillers forestiers de la SERM qui ont été transférés du *Plan de l'Est* au programme provincial et qui ont eu à subir les contrecoups d'un recul technique de leur pratique professionnelle.

6.1.2.8 La matrice structurale de l'expérience de la SERM

Nous allons maintenant confectionner une matrice structurale rendant compte de l'utilisation du SYGIF par les conseillers forestiers de la SERM. Cette matrice, que l'on retrouve au tableau VIII, propose une structure similaire à celle confectionnée pour le cas de la SERV: l'axe horizontal porte sur la pratique des conseillers forestiers et est divisé selon trois éléments structurants (le travail de terrain, le travail de bureau et le travail d'assistance technique), tandis que l'axe vertical fait référence au SYGIF (l'implantation, l'utilisation courante, les problèmes techniques et l'appréciation générale). À la dernière ligne de cette matrice, nous avons établi un constat structural quant à chaque élément de la pratique des conseillers forestiers: ce constat fait état essentiellement de la précision de la référence spatiale des données forestières. Nous y reviendrons un peu plus loin.

L'interprétation de cette matrice nous permet de constater que l'utilisation du SYGIF à la SERM est régie par les mêmes grands principes qu'à la SERV. Même si les propos tenus par les conseillers forestiers ont été moins catégoriques et plus diversifiés que dans le cas étudié précédemment, l'analyse de l'utilisation du SYGIF à la SERM confirme que ce système n'a affecté directement que le travail de bureau inhérent à la gestion des données forestières à référence spatiale et à l'édition automatisée du plan de gestion. Le SYGIF n'a pas provoqué un renouvellement de l'information forestière utilisée par les conseillers forestiers pour établir un diagnostic de l'état de la forêt et pour prescrire des interventions sylvicoles particulières. Ce renouvellement a plutôt été le fait de l'adoption en 1989 d'une politique d'information de la forêt privée propre au *Plan de l'Est*, sous la forme du *Cahier de procédures pour la confection du plan de gestion* (cf. Forêts Canada, 1993). Nous remarquons aussi que les conseillers ont insisté avec plus de vigueur sur deux effets indirects du SYGIF: le premier concerne les exigences de précision de la référence spatiale quant au travail de collecte des données forestières sur le terrain et le deuxième fait référence au caractère fortement social et humain de l'assistance technique offerte aux propriétaires.

**Tableau VIII: La matrice structurale de l'utilisation du SYGIF
par les conseillers forestiers de la SERM**

<i>Le SYGIF</i>	<i>La pratique des conseillers forestiers de la SERM</i>		
	<i>Travail de terrain</i>	<i>Travail de bureau</i>	<i>Travail d'assistance</i>
<i>Implantation</i>		Saisie des données dans la BDRS <ul style="list-style-type: none"> • Imprécision de la localisation des données forestières et cadastrales • Information incomplète 	
<i>Utilisation courante</i>	Nouvelle méthode d'inventaire des lots depuis le virage sylvicole de 1989 <ul style="list-style-type: none"> • Rattachement spatial des données obligatoires • Exigences de précision plus élevées pour la localisation des données 	SYGIF <ul style="list-style-type: none"> • Saisie des données forestières dans la BDRS • Complexité de la saisie des données graphiques • Édition du plan de gestion • Accessibilité accrue de l'information forestière • Sous-utilisation de la cartographie thématique Procédure de travail <ul style="list-style-type: none"> • Uniformisation de la gestion de l'information • Apprentissage de nouvelles méthodes de travail 	Plan de gestion <ul style="list-style-type: none"> • Uniformisation du contenu et de la présentation • Document plus visuel • Contenu d'information inchangé • Mise à jour annuelle Information forestière <ul style="list-style-type: none"> • Prise en compte d'un plus grand nombre de paramètres de l'intervention en forêt (règlements municipaux, etc.) • Rôle d'agent de changement du conseiller • Communication entre le conseiller et le propriétaire
<i>Problèmes techniques</i>	Désuétude des instruments de mesure <ul style="list-style-type: none"> • <i>Boussole et topofil</i> en regard des exigences de précision du SYGIF 	Imprécision des données Quelques contraintes fonctionnelles mineures <ul style="list-style-type: none"> • Rodage déficient • Impressions graphiques 	
<i>Appréciation générale</i>	Désir de renouvellement des instruments de mesure <ul style="list-style-type: none"> • Récepteur GPS • Carnet de notes électronique 	Qualité de l'inventaire contenu dans la BDRS <ul style="list-style-type: none"> • Meilleure précision • Coût \$\$\$ plus élevé Importation / exportation de données à réf. spatiale Formation trop courte Fin du Plan de l'Est <ul style="list-style-type: none"> • Crainte d'un retour aux méthodes manuelles 	Méconnaissance de l'utilité du plan de gestion pour les propriétaires
<i>Constat structural</i>	<i>Précision de la référence spatiale des données lors de l'inventaire forestier</i>	<i>Précision de la référence spatiale des données pour leur saisie dans la BDRS</i> <i>Accroissement de la tâche des conseillers quant à la gestion de l'information</i>	<i>Ignorance des effets de la référence spatiale sur la qualité de l'assistance technique et de l'information forestière</i>

La matrice structurale indique que l'implantation du SYGIF à la SERM a été une opération passablement harassante parce que les données forestières contenues dans les plans de gestion alors en main étaient trop souvent imprécises pour les intégrer sans difficulté dans la BDRS. De plus, les données des plans de gestion confectionnées avant 1989 n'ont pas été saisies dans le système pour cause d'imprécision, faisant en sorte que l'information forestière du SYGIF était incomplète. Ainsi, cette exigence de précision de la référence spatiale des données a eu des répercussions sur le travail de terrain des conseillers forestiers: chaque donnée forestière devait être rattachée par des mesures linéaires et angulaires à des points de repère dont les coordonnées étaient connues. Cependant, les instruments de mesure utilisés par les conseillers ne permettaient pas techniquement d'atteindre infailliblement les exigences de précision du SYGIF. Nous constatons donc encore une fois la présence d'un déséquilibre technologique entre les instruments de terrain (boussole et topofil) et les équipements de bureau (SYGIF).

Comme tel, le SYGIF était un appareil informatique que les conseillers forestiers utilisaient pour accomplir leurs tâches de bureau. Cette utilisation a surtout entraîné des modifications aux habitudes de travail des conseillers quant à la gestion de l'information forestière. L'analyse révèle que le SYGIF a fait surgir des difficultés techniques inhérentes à la saisie des données forestières graphiques et à leur structuration géométrique (*supra*, figure 15). Nous constatons à cet égard que c'est l'obligation de localiser précisément chaque donnée sur la carte numérique (à l'aide de la référence spatiale) qui constitue le fait marquant de l'utilisation du SYGIF par les conseillers forestiers. Cependant, nous ne savons pas si le fait d'avoir en main des données à référence spatiale améliore la pratique de l'aménagement de la forêt privée. Nous posons la question sans que cette étude ne puisse y apporter de réponse: est-ce que l'effort consacré par les conseillers forestiers à la saisie des données à référence spatiale est justifié par rapport à la pratique de l'aménagement de la forêt privée? D'ailleurs, il est assez paradoxal de constater que les fonctionnalités cartographiques du SYGIF demeurent sous-utilisées: les conseillers n'ont jamais produit de cartes thématiques de la forêt privée. Enfin, cette analyse tend à démontrer que la référence spatiale et la structuration géométrique des données sont deux conditions sous-jacentes au mode de gestion de l'information mis en œuvre par les SIG. Le SYGIF aurait ainsi été un instrument de gestion des données forestières *dans l'espace* et non pas un outil de cartographie thématique *de l'espace* forestier.

Finalement, l'analyse de l'utilisation du SYGIF à la SERM a révélé clairement la dimension humaine et personnalisée de l'assistance technique offerte aux propriétaires. Le

plan de gestion n'est pas complet en lui-même: son contenu doit être interprété, vulgarisé et adapté par le conseiller aux besoins d'information de chaque propriétaire. C'est pour cela que les conseillers forestiers se considèrent comme des agents de changement: leur rôle est d'amener le propriétaire à modifier volontairement son comportement à l'égard de l'exploitation de sa forêt. Pour y arriver, le conseiller doit concilier des prescriptions sylvicoles, les désirs du propriétaire et la faisabilité économique. L'aménagement de la forêt privée ne dépend donc pas strictement du contenu du plan de gestion, mais surtout de la relation de confiance établie entre le conseiller forestier et le propriétaire. L'habileté à communiquer est alors à la base de la pratique de l'aménagement.

6.1.3 L'Office des producteurs de bois de la Côte-du-Sud

L'Office des producteurs de bois de la Côte-du-Sud (OPBCS) a assuré lui-même la livraison du *Plan de l'Est* aux propriétaires de la forêt privée, à partir de ses bureaux situés à La Pocatière. Il n'a pas sous-contracté avec des OGC parce que son territoire est beaucoup plus petit que celui des SPB du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie. Divisé en trois unités d'aménagement (Montmagny, L'Islet et Kamouraska), seul le Kamouraska était visé par le *Plan de l'Est* (les deux autres unités étant à l'extérieur de la région de l'Est du Québec). On y dénombre vingt-quatre municipalités et deux TNO (voir annexe XV). Environ 200 propriétaires étaient actifs dans le cadre du programme d'aménagement. Une équipe, composée d'un gestionnaire et de quatre conseillers forestiers, était attitrée spécifiquement à la livraison du *Plan de l'Est*. Sa composition était très stable en raison de l'absence de roulement du personnel, malgré le départ de trois conseillers.

Le SYGIF a été installé à l'OPBCS dès 1991 pour la réalisation du banc d'essai, mais il n'a été mis en opération pour les fins du *Plan de l'Est* qu'au printemps de 1993. Le système était composé des équipements suivants: 2 postes graphiques, 1 poste alphanumérique, 1 traceur, 2 tables numérisantes et 2 imprimantes. De façon générale, le gestionnaire du site n'a pas remarqué de résistance des usagers face à cette nouvelle technologie informatique. La présence de l'équipe de développement pendant plus d'une année dans les bureaux de La Pocatière a permis aux conseillers forestiers de démystifier progressivement le SYGIF et de se familiariser avec son fonctionnement.

Nous avons réalisé deux entrevues à cet endroit: une première avec l'ingénieur forestier responsable du *Plan de l'Est* (le gestionnaire) et une seconde avec trois conseillers forestiers. À l'instar de l'analyse des deux cas précédents, nous avons effectué

une classification des données empiriques en fonction de la grille d'analyse du tableau V. À cette fin, les thèmes suivants ont été retenus: le chargement des données dans le système, la pratique forestière sur le terrain, l'organisation du travail de bureau, l'assistance technique offerte aux propriétaires et une appréciation générale du SYGIF. Cette présentation nous amènera finalement à la confection d'une matrice structurale décrivant l'expérience du SYGIF à l'OPBCS.

6.1.3.1 Le chargement des données dans le système

Les conseillers forestiers ont vivement ressenti les effets du SYGIF dès l'étape du chargement des données. Ce fut une lourde tâche étant donné la grande quantité de données à traiter et que le système informatique n'était pas encore tout à fait au point. Malgré la tenue du banc d'essai, le système contenait toujours des problèmes techniques qui se sont manifestés à l'usage. Celles-ci ont entraîné des pertes de temps considérables, en raison entre autres de la perte des données non enregistrées suite aux erreurs et aux gels du système. Ainsi, le SYGIF était toujours en chantier lors du chargement des données à l'OPBCS. Les conseillers estimaient que, le système ayant été développé principalement par des informaticiens, il comportait des lacunes non pas d'ordre informatique mais surtout d'ordre pratique. L'opération du chargement des données a donc été une période de rodage du système par des professionnels de la forêt, afin d'en ajuster le fonctionnement aux particularités de la pratique de l'aménagement de la forêt privée.

L'utilisation du SYGIF a provoqué des problèmes d'horaire parce qu'il y avait moins de postes de travail que de conseillers. Une planification de l'utilisation du système a été nécessaire de même que la mise sur pied de deux quarts de travail journaliers. À cette époque, il y avait sept conseillers pour trois postes de travail (2 graphiques et 1 alphanumérique). Ce problème de disponibilité ne se posait plus quelques années plus tard, car seulement trois conseillers forestiers étaient encore rattachés au *Plan de l'Est*.

C'est également lors du chargement que les conseillers forestiers ont remarqué l'importance de la précision de la localisation des données. Par exemple, ils se sont rapidement aperçus que la base cartographique du SYGIF élaborée à partir du cadastre était plus ou moins fidèle au morcellement réel de la propriété foncière. Plusieurs décalages du plan cadastral avec les données de terrain sont apparus de sorte que les conseillers ont dû ajuster aux meilleurs de leurs connaissances les lignes de lots inexacts. En ce qui concerne l'information forestière, ils n'ont pas utilisé les cartes écoforestières du

ministère des Ressources naturelles du Québec parce que les données qui y sont colligées n'étaient pas assez précises pour les besoins de l'aménagement de la forêt privée. C'était l'échelle cartographique trop petite (1 : 20 000) et la trop grande généralisation des données qui ne convenaient pas à la description des petites parcelles de la forêt privée.

Les données forestières chargées dans le système ont finalement été celles qui étaient contenues dans les plans de gestion conçus après 1989 et qui avaient été mesurées sur le terrain (selon les directives du *Cahier des procédures*; cf. Forêts Canada, 1993). Les données antérieures à cette date n'étaient pas assez précises face aux exigences de précision du système: la mention «PGNR» était alors inscrite à l'égard des lots faisant l'objet d'un plan de gestion antérieur à 1989. Tout comme à la SERM, le SYGIF ne contenait pas toutes les données forestières recueillies depuis le début du *Plan de l'Est* pour une raison de l'imprécision de leur référence spatiale.

6.1.3.2 La pratique forestière sur le terrain

Le SYGIF n'a pas modifié comme telle la pratique forestière des conseillers sur le terrain. Les méthodes d'inventaire et de prise de données sont demeurées essentiellement les mêmes depuis l'adoption du *Cahier des procédures pour confectionner le plan de gestion*, qui jetait en 1989 les bases du virage sylvicole du *Plan de l'Est* (cf. Forêt Canada, 1993). Toutefois, le SYGIF n'a pas été sans effet sur le travail de terrain des conseillers forestiers car il a prescrit de nouvelles exigences de précision quant à la localisation des données. Le rattachement de chaque donnée recueillie à des points de repère aux coordonnées précises était dorénavant une opération obligatoire.

Ces exigences de précision ont mis en relief la désuétude de l'instrumentation de mesure employée (la boussole et le topofil). D'une part, les conseillers auraient aimé avoir à leur disposition des récepteurs GPS pour accomplir leur travail de terrain et procéder rapidement à la localisation précise des données forestières. L'utilisation de ces appareils leur aurait permis d'accorder plus de temps à l'inventaire comme tel de la forêt et un peu moins à prendre les précautions nécessaires pour assurer la précision de la localisation des données. D'autre part, le carnet de notes électronique a été utilisé à titre expérimental par un conseiller forestier, mais cette expérience n'a pas démontré que l'appareil était au point. Des problèmes techniques devaient être résolus pour que son emploi soit optimal et accroisse l'efficacité des conseillers forestiers sur le terrain.

6.1.3.3 L'organisation du travail de bureau

L'utilisation du SYGIF a été consacrée exclusivement à la réalisation des tâches de bureau des conseillers forestiers. Il leur permettait d'éditer automatiquement les plans de gestion à être remis aux propriétaires (à ne pas confondre avec l'élaboration du contenu du plan de gestion qui demeurait de la responsabilité des conseillers). Le système était aussi utilisé pour inscrire les propriétaires au *Plan de l'Est*, pour émettre les demandes de paiement et pour réserver le montant des subventions rattachées aux travaux en voie de réalisation. Le SYGIF a donc été employé afin de gérer les données forestières inhérentes à la planification des interventions sylvicoles et de produire les documents nécessaires à la livraison de l'assistance technique et financière aux propriétaires de la forêt privée. À l'instar de l'opération de chargement des données, un horaire d'utilisation a dû être élaboré lorsqu'il y avait sept conseillers forestiers à l'emploi de l'OPBCS. Avec la réduction du personnel à trois conseillers seulement, il y avait un poste de travail pour chacun (2 stations graphiques et 1 station alphanumérique). Il n'y a donc pas eu de conflit d'utilisation ni d'engorgement autour du système en périodes d'activités plus intenses.

Les conseillers forestiers étaient d'avis que le SYGIF a surtout eu des effets sur l'organisation de leur travail. Tout d'abord, les méthodes de travail ont été uniformisées et normalisées, mettant ainsi un terme à la multiplicité des approches personnelles. Les tâches de bureau devaient être accomplies à une fréquence régulière et non plus être reportées aux périodes d'activités sylvicoles plus calmes ou aux journées de mauvais temps. Déjà que les données forestières des plans de gestion devaient être mises à jour beaucoup après chaque intervention sylvicole (d'après le *Cahier de procédures*), les conseillers estimaient que le SYGIF a provoqué lui aussi un accroissement du travail de bureau (au minimum de 1 à 1½ journée par semaine). L'informatique n'a pas permis de faire des économies de temps considérables par rapport à l'ancienne méthode manuelle. Par contre, le système a facilité le suivi des traitements sylvicoles par la possibilité de faire des requêtes spécifiques à la base de données et d'en faire apparaître les résultats à l'écran. Par conséquent, l'information forestière est devenue plus accessible qu'elle ne l'était auparavant, lorsqu'elle était conservée dans des dossiers individuels.

Le principal effet du SYGIF a été l'accroissement de la tâche de bureau. Comme nous l'avons déjà remarqué pour les cas de la SERV et de la SERM, c'est la prise en compte de la référence spatiale des données forestières et leur structuration géométrique qui ont alourdi considérablement le travail des conseillers forestiers. La saisie des données

dans la BDRS passait obligatoirement par la réalisation d'opérations graphiques de numérisation des données forestières à référence spatiale. Ces opérations entraînaient une charge de travail additionnelle parce que les conseillers devaient non seulement construire la géométrie de l'objet géographique sur la carte numérique (par exemple, un peuplement forestier) mais aussi l'intégrer à la configuration géométrique des objets adjacents (i.e. les peuplements voisins). Des erreurs graphiques pouvaient alors se glisser et demeurer latentes dans la BDRS jusqu'à la prochaine mise à jour des données.

Cependant, tout le travail consacré à la construction géométrique des données forestières n'a pas eu pour effet d'accroître la production de cartes thématiques de la forêt privée. Les conseillers expliquaient cette situation par une indétermination des besoins cartographiques sous-jacents à la pratique l'aménagement forestier. À cela s'ajoutaient des raisons plus techniques: les traceurs à plumes n'étaient pas toujours fiables et risquaient de bloquer lors de l'impression. De telles difficultés provoquaient des pertes de temps que l'on cherchait à éviter le plus possible¹⁵⁶. Il faut aussi considérer que les conseillers forestiers n'avaient pas reçu la formation nécessaire pour utiliser le module du générateur de rapports, qui permettait d'interroger la base de données à référence spatiale et de faire illustrer les résultats sur une carte. D'ailleurs, les conseillers n'avaient pas accès à ce module ni le temps nécessaire pour en apprendre le fonctionnement.

Le SYGIF permettait aussi de conserver les données «historiques» qui décrivent les différents états successifs de la forêt au cours des années. Celles-ci devaient permettre d'effectuer un suivi plus systématique des opérations sylvicoles et de planifier de façon plus pointue les interventions sylvicoles suggérées aux propriétaires. Ceci n'est demeuré qu'un vœu car en pratique, les conseillers n'ont peu ou pas utilisé le système pour connaître l'historique des travaux réalisés sur un lot étant donné qu'ils connaissaient bien leurs dossiers et ne disposaient pas nécessairement du temps voulu pour le faire. Ils étaient aussi conscients que la planification des interventions sylvicoles n'est pas le seul résultat d'une analyse rigoureuse des données forestières actuelles et passées, mais bien plus l'expression des désirs des propriétaires quant à l'aménagement de leur forêt.

Enfin, le SYGIF a permis d'automatiser l'exécution des opérations de gestion des données nécessaires aux conseillers forestiers pour élaborer des diagnostics de l'état des lots boisés et pour prescrire des interventions sylvicoles propices à leur mise en valeur.

¹⁵⁶ Lors de l'évaluation du SYGIF à l'hiver de 1995, l'équipe chargée d'assurer le support technique a reçu comme mandat de simplifier le volet cartographique du système, dont l'utilisation de traceurs à jet d'encre au lieu des traceurs à plumes.

Le SYGIF a été un appareil informatique conçu pour répondre aux besoins de la pratique des conseillers forestiers, en ce qui concerne les tâches de bureau relatives à l'édition des plans de gestion. Bien que son utilisation ait facilité l'archivage, l'accès et l'édition de l'information, ce système a généré des difficultés quant à la saisie graphique des données.

6.1.3.4 L'assistance technique offerte aux propriétaires

Les conseillers forestiers étaient d'avis que le SYGIF a contribué à rendre le plan de gestion plus accessible aux propriétaires en raison de l'uniformité de son contenu et de la qualité de sa présentation visuelle. Toutefois, il semble que le remplacement de la photographie aérienne interprétée du lot par une illustration de la propriété forestière n'a pas été apprécié par les propriétaires. Ceux-ci étaient plus familiers avec les photos aériennes sur lesquelles ils retrouvaient plus facilement leurs points de repère (chemins, cours d'eau, bâtiments). Ils ont éprouvé plus de difficulté à visualiser l'information sous la forme d'une illustration de la propriété, telle que la présentait le SYGIF (voir les annexes VII et XII pour constater les différences), car le contenu d'information du document subissait nécessairement une épuration par rapport à la photographie aérienne qui représentait l'intégralité du territoire, sans aucune discrimination.

Le système a aussi provoqué un autre genre de difficulté quant à l'illustration graphique de l'information forestière. Celui-ci n'utilisait pas forcément les échelles de représentation conventionnelles; il générait automatiquement sa propre échelle de façon à ce que l'illustration couvre la plus grande portion possible de la page sur laquelle elle serait imprimée. Une telle procédure a débouché sur des échelles bizarres, avec lesquelles les propriétaires et les conseillers ne pouvaient pas prendre des mesures directement sur le plan à l'aide d'une règle graduée standard et effectuer certains calculs¹⁵⁷. Ces mesures et ces calculs pouvaient évidemment être réalisés automatiquement par l'ordinateur, mais très difficilement par l'utilisateur à partir du plan lui-même.

Quant à l'utilité réelle du plan de gestion, les conseillers forestiers affirmaient qu'un faible pourcentage de propriétaires s'en servent comme instrument d'aménagement de tous les jours. Cette situation est décevante quand on considère les sommes d'argent et

¹⁵⁷ À ce propos, voir la figure 23 (échelle 1 : 12 600) et l'annexe XII (échelle 1 : 8000); ces échelles de représentation ne sont pas conventionnelles et peuvent être difficilement utilisables sur un plan en papier.

les efforts humains qui sont investis pour confectionner ce document de planification¹⁵⁸. L'effet du plan de gestion sur le comportement des propriétaires en forêt pouvait difficilement être évalué parce que leurs intérêts envers le *Plan de l'Est* étaient très diversifiés¹⁵⁹. Malgré tout, l'assistance technique était dans l'ensemble très appréciée (tout comme le soutien financier d'ailleurs). Le conseiller forestier jouait alors un rôle très important dans l'encadrement des activités sylvicoles des propriétaires. Il ne devait pas se contenter de transmettre une série de données forestières à caractère technique, mais bien de communiquer un programme d'interventions réaliste et réalisable à chaque propriétaire. La livraison de l'assistance technique constituait d'autant plus une mission délicate que l'aménagement forestier est une pratique assez récente et que ses résultats ne sont pas palpables à court terme. L'assistance technique ne repose donc pas uniquement sur la confection de documents de planification de qualité, mais bien davantage sur l'habileté des conseillers forestiers à communiquer avec les propriétaires et à les persuader d'adopter une pratique d'aménagement et d'exploitation de la forêt qui est durable à long terme.

En vertu de ce constat sur l'assistance technique, les conseillers forestiers considéraient que le plan de gestion leur est davantage utile qu'aux propriétaires, afin de poser des diagnostics forestiers, d'établir une programmation des interventions sylvicoles et d'étoffer le contenu de la communication avec le propriétaire. Ainsi, en ce qui concerne la réalisation des interventions forestières sur le terrain, le SYGIF n'a pas suscité de changement notable et appréciable à la pratique d'aménagement des propriétaires.

6.1.3.5 Une appréciation générale du SYGIF

Le SYGIF est rapidement devenu le principal instrument de travail des conseillers forestiers. Il leur permettait d'éditer les plans de gestion, d'en mettre à jour le contenu, d'orchestrer le suivi des travaux forestiers et de préparer les demandes de participation et de paiement à l'intention des propriétaires. Son implantation a eu pour effet de normaliser les données forestières et la présentation visuelle du plan de gestion, d'uniformiser les méthodes de travail de terrain et de bureau et de réduire les erreurs de calcul. À l'occasion,

¹⁵⁸ À la longue, on s'est aperçu qu'un certain nombre de propriétaires étaient analphabètes, ce qui réduisait considérablement leur habileté personnelle à utiliser des documents techniques comme le plan de gestion.

¹⁵⁹ Les conseillers forestiers identifiaient trois grands groupes de propriétaires: (1) ceux qui ne pensent qu'aux subventions rattachées à la réalisation des travaux prescrits; (2) ceux qui veulent améliorer la qualité de leur lot boisé tout en profitant du support financier offert; (3) ceux qui veulent profiter de l'aide technique pour aménager leur propriété (et qui auraient le même comportement sans les subventions).

le système permettait au gestionnaire du site de se renseigner sur le déroulement des travaux d'aménagement et sur la participation des propriétaires au *Plan de l'Est*. Néanmoins, les fonctionnalités informatiques du SYGIF pour le traitement des données et la cartographie excédèrent largement les besoins professionnels des conseillers forestiers.

Le SYGIF était un très gros système informatique qui a nécessité de forts investissements en temps et en argent. Le rodage du système a pris à lui seul 1¹/₂ an pour l'adapter aux particularités de la pratique des conseillers forestiers. Malgré la réalisation d'un banc d'essai, le système n'était encore tout à fait au point lors de son lancement. Le support technique s'est donc avéré très important car les conseillers ont rencontré fréquemment des bogues informatiques. Pour les régler, ils ont pris l'habitude de demander l'aide de la secrétaire de l'OPBCS qui était compétente en informatique; pour les cas plus graves, ils faisaient appel au groupe de support technique de Rimouski qui pouvait corriger, dans certains cas, les problèmes du système directement par modem.

L'utilisation quotidienne du SYGIF a affecté la répartition du travail des conseillers forestiers, qui se déroule principalement sur le terrain et accessoirement au bureau. La tâche de bureau s'est accrue considérablement par rapport aux opérations de mesurage sur le terrain. Nous constatons encore une fois un écart technologique important entre l'appareil informatique de gestion de données et les instruments de mesure de terrain. En effet, le SYGIF a imposé des critères de précision difficilement atteignables avec la boussole et le topofil. Avec la désuétude de l'instrumentation de mesure, la prise en compte de la référence spatiale des données forestières posait des difficultés pratiques de premier ordre: il fallait souvent les ajuster manuellement pour les intégrer dans la BDRS ou retourner sur le terrain afin de prendre de nouvelles mesures. Toutefois, la référence spatiale a entraîné une valeur ajoutée à l'ensemble des données qui permettrait, entre autres, d'établir des portraits d'ensemble de la forêt privée et de mieux cibler les interventions d'aménagement. En pratique, cette possibilité est demeurée caduque.

La formation a été vivement appréciée par les conseillers, bien que l'apprentissage d'un appareil informatique complexe comme le SYGIF ait été difficile à réaliser dans un contexte opérationnel. Ce système demandait des habiletés techniques différentes de celles des anciennes méthodes manuelles: utilisation du clavier et de la souris au lieu d'un crayon et d'une efface, être assis devant un écran d'ordinateur et non à une table à dessin. Les conseillers ont aussi déploré la faible utilisation du volet cartographique du SYGIF (même s'ils ont reçu la formation à cet effet). De temps en temps, ils faisaient tracer une carte mais préféraient éviter ce genre d'opération étant donné les délais d'impression et les

risques d'erreurs. Malgré les contraintes du traceur, ils étaient bien conscients que les besoins cartographiques pour la forêt privée n'avaient pas encore été clairement établis.

Enfin, les conseillers forestiers ont réalisé que leur rôle face au SYGIF était de saisir des données forestières à référence spatiale et de les mettre à jour régulièrement, de façon à créer et à actualiser une BDRS sur la forêt privée. Ils ne participaient pas à l'analyse plus poussée des données ni à la confection de nouvelles cartes thématiques de la forêt. En définitive, ce système était trop gros et son utilisation trop complexe pour les besoins réels des conseillers forestiers. Malgré certaines critiques, ils en ont apprécié vivement l'emploi et les avantages techniques qu'il procurait. Enfin, ils espéraient le conserver comme instrument de travail quotidien malgré la fin du *Plan de l'Est*.

6.1.3.6 La matrice structurale de l'expérience de l'OPBCS

Nous allons maintenant élaborer la matrice structurale de l'utilisation du SYGIF par les conseillers forestiers de l'OPBCS, qui est présentée à la figure IX. Comme pour les cas de la SERV et de la SERM, cette matrice est formée d'un axe horizontal représentant la pratique d'aménagement des conseillers forestiers et d'un axe vertical se rapportant au SYGIF. L'interprétation de cette matrice nous amène à formuler un constat structural identique à ceux de la SERV et de la SERM: le SYGIF impose des exigences de précision quant à la localisation des données forestières, qui affectent la réalisation de l'inventaire forestier sur le terrain et la gestion de l'information au bureau. Nous sommes néanmoins dans l'incertitude la plus complète en ce qui concerne les effets d'une précision accrue des données sur la qualité de l'assistance technique proposée aux propriétaires.

En tant que tel, le SYGIF était principalement utilisé par les conseillers forestiers pour la gestion des données forestières et administratives (ces dernières se rapportant au déroulement du programme d'aménagement). Les conseillers s'en servaient pour éditer les plans de gestion destinés aux propriétaires. Au bureau, leur tâche de travail s'est considérablement accrue par la prise en compte de la référence spatiale des données forestières et par leur structuration géométrique sur la carte numérique. Le SYGIF leur a aussi imposé une organisation différente du travail en raison de l'uniformisation des méthodes de gestion de l'information forestière.

**Tableau IX: La matrice structurale de l'utilisation du SYGIF
par les conseillers forestiers de l'OPBCS**

<i>Le SYGIF</i>	<i>La pratique des conseillers forestiers de l'OPBCS</i>		
	<i>Travail de terrain</i>	<i>Travail de bureau</i>	<i>Travail d'assistance</i>
<i>Implantation</i>		Saisie des données dans la BDRS <ul style="list-style-type: none"> • Imprécision de la localisation des données forestières et cadastrales 	
<i>Utilisation courante</i>	Nouvelle méthode d'inventaire des lots depuis le virage sylvicole de 1989 <ul style="list-style-type: none"> • Rattachement spatial des données obligatoires • Exigences de précision plus élevées pour la localisation des données 	SYGIF <ul style="list-style-type: none"> • Saisie des données forestières dans la BDRS • Complexité de la saisie des données graphiques • Édition du plan de gestion • Sous-utilisation de la cartographie thématique Procédure de travail <ul style="list-style-type: none"> • Uniformisation de la gestion des données forestières et administratives • Mise à jour plus fréquente des données 	Plan de gestion <ul style="list-style-type: none"> • Uniformisation du contenu et de la présentation • Mise à jour annuelle • Plan de la propriété au lieu de la photo aérienne • Échelles incongrues • Difficulté à prendre des mesures sur le plan Information forestière <ul style="list-style-type: none"> • Communication entre le conseiller et le propriétaire • Interprétation et vulgarisation du plan de gestion par le conseiller
<i>Problèmes techniques</i>	Désuétude des instruments de mesure <ul style="list-style-type: none"> • <i>Boussole et topofil</i> en regard des exigences de précision du SYGIF 	Imprécision des données Quelques contraintes fonctionnelles mineures <ul style="list-style-type: none"> • Rodage déficient • Impressions graphiques 	
<i>Appréciation générale</i>	Désir de renouvellement des instruments de mesure <ul style="list-style-type: none"> • Récepteur GPS • Carnet de notes électronique 	Instrument de travail des conseillers <ul style="list-style-type: none"> • Création d'une BDRS • Système trop gros pour les besoins réels Importance du support technique Formation trop courte Fin du Plan de l'Est <ul style="list-style-type: none"> • Incertitude face à l'utilisation du SYGIF 	Méconnaissance de l'utilité du plan de gestion pour les propriétaires Plan de gestion plus utile au conseiller qu'au propriétaire
<i>Constat structural</i>	<i>Précision de la référence spatiale des données lors de l'inventaire forestier</i>	<i>Précision de la référence spatiale des données pour leur saisie dans la BDRS</i> <i>Accroissement de la tâche des conseillers quant à la gestion de l'information</i>	<i>Ignorance des effets de la référence spatiale sur la qualité de l'assistance technique et de l'information forestière</i>

Nous constatons que la saisie des données graphiques et leur structuration géométrique donne lieu à une importante altérité de la carte numérique du SYGIF: celle-ci ne sert pas autant à illustrer le territoire qu'à procurer une ossature à la BDRS et à ses modes de gestion. La carte numérique est d'abord employée pour attribuer une référence spatiale aux données et non pas pour les représenter graphiquement dans une vue d'ensemble du territoire. Ainsi, la principale contribution des conseillers en regard du SYGIF a été la constitution d'une BDRS forestière. Cependant, tout ce travail n'a pas conduit à une cartographie thématique plus variée de la forêt privée.

L'expérience du SYGIF a aussi mis en évidence la désuétude des instruments de mesure des conseillers forestiers pour réaliser leur travail de terrain. La boussole et le topofil permettaient difficilement d'atteindre les exigences de précision spatiale du SYGIF. Nous constatons encore une fois l'existence d'un écart technologique important entre l'équipement de bureau et l'instrumentation de terrain. Les conseillers souhaitaient fortement le redressement de cette situation parce que l'essentiel de leur travail se déroule sur le terrain, à prendre des mesures qui caractérisent les peuplements de la forêt privée.

Cette analyse de l'utilisation du SYGIF fait aussi ressortir le rôle de premier plan des conseillers forestiers en ce qui concerne la livraison de l'assistance technique et la communication d'une information utile aux propriétaires. Malgré la précision de l'information du plan de gestion, les conseillers forestiers devaient en interpréter et en vulgariser le contenu afin d'en faciliter la compréhension par les propriétaires et de réduire les difficultés inhérentes à la présentation de l'information forestière (remplacement de la photo aérienne par un plan illustratif, utilisation d'échelles incongrues). Ainsi, il semble que le plan de gestion était un document de planification davantage utile au conseiller forestier pour étayer son jugement professionnel, qu'au propriétaire pour décider des interventions sylvicoles à réaliser. L'assistance technique était la résultante d'un processus d'information et de communication entre le conseiller et le propriétaire.

* *

L'analyse de ces trois études de cas nous a permis, dans un premier temps, de classer l'ensemble des données d'entrevues de façon intelligible selon la grille d'analyse et, dans un deuxième temps, de confectionner des matrices qui révèlent les principaux éléments structurants qui ont régi l'utilisation du SYGIF par les conseillers forestiers du *Plan de l'Est*. Ces matrices démontrent l'existence d'un indéniable recoupement entre les données empiriques recueillies: l'utilisation du SYGIF par l'ensemble des conseillers

forestiers semble avoir été conditionnée par les mêmes éléments structurants. Dans les trois cas, nous sommes arrivé aux mêmes constats, soit que le SYGIF a rendu obligatoire la localisation précise des données forestières sur le territoire, sans que l'on puisse savoir si l'ajout de la référence spatiale a amélioré la qualité de l'assistance technique offerte aux propriétaires. La synthèse de ces résultats d'analyse sera présentée au chapitre 7, alors que nous tenterons d'énoncer la structure générale qui régissait l'utilisation du SYGIF par les conseillers forestiers dans le cadre du *Plan de l'Est*.

Nous allons maintenant examiner les cas de deux organismes d'aménagement de la forêt privée qui n'avaient pas le SYGIF, afin d'identifier les facteurs organisationnels qui affectent la gestion de l'information. Par la suite, nous analyserons les résultats de l'enquête effectuée auprès des propriétaires dans le but d'étoffer notre connaissance de l'assistance technique et de l'utilité du plan de gestion comme source d'information pour l'aménagement de la forêt privée.

6.2 Les conseillers forestiers qui n'utilisaient pas le SYGIF

Ce volet comparatif a pour objectif d'identifier les facteurs organisationnels qui influencent globalement les processus de gestion de l'information, afin de mieux distinguer les effets concrets du SYGIF de ceux attribuables au *Plan de l'Est*. Nous analyserons les cas de deux organismes responsables de l'application de programmes d'aménagement de la forêt privée qui ne disposaient pas du SYGIF pour le faire: d'une part, la *Société de développement des ressources de la Neigette* était chargée de livrer le *Plan de l'Est* au même titre que la SERV, la SERM et l'OPBCS, bien qu'elle ne fut pas retenue pour l'implantation du SYGIF; d'autre part, le *Groupement agro-forestier Lotbinière-Mégantic* était responsable du programme provincial d'aménagement de la forêt privée mais n'était pas équipé d'un système d'information comparable au SYGIF. Ainsi, ces deux organismes utilisaient des méthodes manuelles de gestion de l'information forestière.

À l'aide de cette stratégie comparative, nous croyons être en mesure de repérer l'influence du cadre organisationnel de l'aménagement de la forêt privée sur la gestion de l'information. Nous estimons que les effets observés sur la pratique des conseillers forestiers de la SERV, de la SERM et de l'OPBCS ne sont pas uniquement attribuables à l'utilisation du SYGIF: des conditions politiques et organisationnelles en sont également à l'origine. En analysant un cas rattaché au *Plan de l'Est* (pour lequel ces conditions étaient

les mêmes) et un cas du programme provincial (pour lequel ces conditions diffèrent), nous tenterons de mieux discerner les effets réellement attribuables au SYGIF.

6.2.1 La Société de développement des ressources de la Neigette

Lors de la planification du développement du SYGIF, le *Service canadien des forêts* avait prévu implanter des postes de travail dans chacun des quatorze points de service du *Plan de l'Est*. Cette intention s'est toutefois butée à des contraintes budgétaires importantes, de sorte que seulement quelques points de service ont été sélectionnés pour recevoir le SYGIF¹⁶⁰; la *Société d'exploitation des ressources de la Neigette* (SERN) n'était pas du nombre. Les conseillers forestiers ont donc continué à employer des méthodes manuelles de gestion de l'information, tout en étant assujettis aux prescriptions du *Cahier de procédures pour confectionner le plan de gestion*. Le virage sylvicole de 1989 y a donc été ressenti par le renouvellement méthodologique de la pratique des conseillers forestiers, et non pas par l'innovation technologique de leurs instruments de travail.

Le territoire de la SERN est situé dans l'arrière-pays de Rimouski, tout juste à l'ouest de celui de la SERM. Environ 400 propriétaires étaient inscrits au *Plan de l'Est*. Chacun des trois conseillers forestiers s'occupait de plus ou moins 130 plans de gestion; leur travail était saisonnier, du mois d'avril jusqu'au mois de décembre. Il n'y a pas eu de roulement de personnel au cours des dernières années du *Plan de l'Est*, de sorte que les conseillers avaient développé une précieuse connaissance de la forêt privée et des propriétaires, des interventions sylvicoles effectuées et à faire, ainsi que des particularités d'aménagement de chaque plan de gestion.

À cet endroit, nous avons réalisé une entrevue de groupe à laquelle ont participé le gestionnaire du site et les trois conseillers forestiers. Celle-ci a porté sur certains aspects de leur pratique d'aménagement, notamment la prise de mesure sur le terrain, la gestion de l'information forestière, la confection et la mise à jour du plan de gestion. Les données recueillies ont été classifiées à l'aide de la grille d'analyse sous les thèmes suivants: la prise de mesures forestières sur le terrain, la gestion des données forestières, l'assistance technique et les commentaires généraux. Ensuite, nous avons confectionné une matrice structurale qui regroupe les principaux éléments empiriques décrivant la conduite des conseillers forestiers de la SERN face à la gestion de l'information.

¹⁶⁰ *Supra*, chapitre 5, sous-section 5.3.3 sur l'implantation du SYGIF dans les points de service.

6.2.1.1 La prise de mesures forestières sur le terrain

La prise de mesures sur le terrain était une opération uniforme dans chaque point de service du *Plan de l'Est*, que le SYGIF soit présent ou non. La méthodologie à suivre était prescrite par le *Cahier de procédures pour confectionner le plan de gestion* (Forêts Canada, 1993). Les conseillers forestiers de la SERN devaient donc eux aussi rattacher les données forestières à des points de repère connus, afin de leur attribuer une référence spatiale. Ils utilisaient les mêmes instruments de mesure qu'ailleurs, soit la boussole et le topofil, et rencontraient les mêmes difficultés pour atteindre les précisions prescrites, bien que cela n'était pas aussi critique que pour les conseillers qui utilisaient le SYGIF. La précision était ici un critère administratif et non pas une condition technique obligatoire pour la saisie des données dans une BDRS.

Les opérations de l'inventaire forestier monopolisaient au moins le quart du temps de travail des conseillers. Ceux-ci estimaient qu'il serait plus approprié d'avoir en main des récepteurs GPS dont l'utilisation contribuerait à améliorer leur efficacité lors de la prise de mesures sur le terrain, qu'un système informatique utilisé au bureau pour gérer des données forestières et administratives. La pratique du conseiller forestier s'exerce principalement sur le terrain et accessoirement au bureau. D'après les échos qu'ils en reçoivent de leurs confrères, les conseillers forestiers sont d'avis que le SYGIF a modifié cette réalité pratique de l'aménagement de la forêt privée.

6.2.1.2 La gestion des données forestières

Nous remarquons que la gestion des données forestières était considérablement différente en l'absence du SYGIF. À la SERN, le plan de gestion était confectionné et édité entièrement à la main sur des formulaires conçus à cet effet. Les conseillers préparaient, à l'aide de photographies aériennes et des données de terrain, un brouillon du plan de gestion que la secrétaire transcrivait ensuite au propre. Ils dessinaient à la main l'illustration de la propriété et des peuplements forestiers. Les étapes de manipulation des données étaient donc plus nombreuses avec cette méthode manuelle qu'avec le SYGIF (où les données n'étaient saisies qu'une seule fois). Le risque d'erreurs de transcription était incidemment plus élevé. Enfin, les données forestières étaient conservées sur des supports de papier et classées dans des dossiers individuels. Pour cette raison, les conseillers forestiers ne pouvaient pas effectuer de requêtes plus globales sur l'ensemble des données car cela aurait été trop astreignant à réaliser à la main. Par conséquent, l'information

forestière était beaucoup moins accessible que celle enregistrée dans le SYGIF. Il était aussi impossible de dresser, à partir de cet ensemble de données forestières, un portrait de la forêt privée à des échelles autres que le parcellaire.

Néanmoins, la SERN a développé, de façon quelque peu artisanale, un petit programme informatique maison employé pour gérer les données forestières et les conserver dans une base de données numériques. Ce programme ne prenait en compte que les données alphanumériques décrivant les travaux réalisés (et non la programmation de ceux à venir); les données graphiques et la référence spatiale y étaient ignorées. De cette façon, on arrivait à contourner certaines contraintes de la méthode manuelle quant à l'accès aux données. Les conseillers pouvaient consulter la base de données forestières et faire imprimer des listes selon des requêtes alphanumériques précises. Mais cette application ne permettait pas d'éditer automatiquement le plan de gestion.

La méthode de mise à jour manuelle des plans de gestion était également différente de la méthode utilisée avec le SYGIF. À la SERN, cette opération n'était réalisée qu'une fois l'an, généralement à l'automne. Peu importe le nombre d'interventions sylvicoles effectuées par le propriétaire durant l'année, les conseillers forestiers ne faisaient qu'une mise à jour globale des plans de gestion. Avec le SYGIF, cette opération devait être effectuée obligatoirement après chaque intervention, afin d'émettre les demandes de paiement à l'intention des propriétaires. Dans le cadre organisationnel de la SERN, les demandes de paiement étaient émises sans que la mise à jour du plan de gestion soit nécessairement complétée. Le SYGIF posait donc des contraintes techniques à la procédure de travail des conseillers forestiers que l'on ne retrouvait pas à la SERN.

Cependant, la mise à jour des données devait être réalisée à la fois dans le plan de gestion lui-même et dans l'annexe technique. Avec le SYGIF, celle de la seconde entraînait automatiquement celle du premier. Il n'y avait donc qu'une seule opération de saisie des données forestières pour deux tâches différentes bien que connexes. Avec la méthode manuelle, les conseillers devaient faire le travail en double, soit mettre à jour à tour de rôle l'annexe technique et le plan de gestion. Leur travail était alors fastidieux et routinier, sujet aux erreurs de transcription. Nous constatons ainsi que l'accroissement de travail généré par le SYGIF se faisait principalement ressentir à la saisie des données dans la BDRS, en raison de la prise en compte de la référence spatiale et de la structuration géométrique. Mais une fois cette opération complétée, l'utilisation, la reproduction et l'édition des données devenaient un jeu d'enfant, car les conseillers forestiers n'avaient plus à les manipuler ni à les transcrire eux-mêmes dans divers documents.

6.2.1.3 L'assistance technique offerte aux propriétaires

D'après les conseillers, le plan de gestion était une source d'information forestière marginale pour les propriétaires, bien que la plupart de ceux-ci appréciaient beaucoup la photographie aérienne interprétée. La possession d'un plan de gestion n'était pas non plus seulement justifiée pour des raisons d'aménagement mais aussi, par exemple, pour le remboursement des taxes foncières. Ainsi, l'appréciation du plan de gestion par les propriétaires était très hétérogène, tout comme leurs objectifs personnels d'aménagement. Les conseillers forestiers étaient d'avis qu'une minorité des propriétaires aménageaient leur forêt dans le but d'en tirer une part importante de leur revenu annuel; les autres le faisaient surtout pour des raisons personnelles (divertissement, revenu d'appoint, mise en valeur de la propriété). Face à la diversité de leur clientèle, les conseillers forestiers devaient adapter leur intervention en modulant l'assistance technique offerte et en vulgarisant le contenu du plan de gestion en fonction des objectifs de chaque propriétaire.

Pour combler leurs besoins d'information forestière et de décider des interventions à réaliser, les propriétaires semblaient davantage apprécier l'assistance technique et les avis professionnels prodigués par les conseillers forestiers, que le plan de gestion comme tel. Les propriétaires voulaient une information vulgarisée, interprétée et adaptée à leurs objectifs personnels, qu'ils ne trouvaient pas nécessairement dans le plan de gestion. Les discussions avec les conseillers forestiers constituaient pour la plupart une source essentielle d'information. Ce constat soulève encore une fois une interrogation sérieuse quant à l'utilité réelle du plan de gestion pour les propriétaires: est-il conçu par et pour les conseillers forestiers afin d'établir un diagnostic forestier et de prescrire des interventions sylvicoles particulières, ou pour les propriétaires afin de leur offrir une information adaptée à leurs besoins et à leurs objectifs d'aménagement? Que le plan de gestion soit édité ou non avec le SYGIF, cette interrogation demeure la même, car l'amélioration de la référence spatiale des données n'a pas changé la nature de son contenu d'information.

6.2.1.4 Quelques commentaires généraux

Un des contrecoups du projet SYGIF a été le retardement de l'informatisation des mandataires du *Plan de l'Est* qui n'en ont pas été pourvus. Sous prétexte que le SYGIF allait être implanté dans tous les points de service, le *Service canadien des forêts* dissuadait fortement les OGC à développer elles-mêmes leurs propres applications informatiques pour la gestion des données forestières. La planification de l'implantation

du système ayant changé en cours de route, les organismes qui n'ont pas eu le SYGIF se sont alors retrouvés doublement désavantagés. Cette situation a toutefois été corrigée à la SERN par le développement à l'interne d'un petit programme de gestion de données, dont les conseillers forestiers ne se passeraient plus dorénavant. Sans être trop élaboré, il a donné pleinement satisfaction à ses usagers. Les conseillers remarquaient cependant que le succès d'une telle initiative dépend grandement des habiletés personnelles des employés en place et de leur intérêt pour l'informatique.

Enfin, les conseillers forestiers étaient d'avis que l'informatique entraîne une amélioration de la pratique de l'aménagement de la forêt privée si son utilisation permet de consacrer plus de temps au travail de terrain et moins aux activités de bureau. L'essentiel de la tâche des conseillers forestiers se déroule en forêt à collecter des données d'inventaire; le travail de bureau n'est qu'accessoire à cette tâche. Ainsi, ils jugeaient que le SYGIF ne contribuerait à l'amélioration de la pratique que si son utilisation permettait aux usagers de réduire le temps de bureau pour en consacrer davantage au terrain.

6.2.1.5 La matrice structurale du cas de la SERN

L'analyse des propos des conseillers forestiers de la SERN a pour but de mettre en évidence les caractéristiques de la gestion manuelle de l'information forestière, pour mieux discerner lors de la synthèse du chapitre 7 les véritables effets du SYGIF. À cette fin, nous avons élaboré une matrice structurale présentée au tableau X qui reprend sensiblement la même structure que les matrices précédentes: l'axe horizontal est consacré à la pratique des conseillers forestiers tandis que l'axe vertical porte sur la gestion de l'information (et non sur le SYGIF). Celle-ci laisse voir que les principales différences de la pratique des conseillers forestiers de la SERN, d'avec ceux qui utilisent le SYGIF, se rapportent exclusivement à la réalisation du travail de bureau. Nous remarquons que le travail de terrain et l'assistance technique demeurent essentiellement des tâches similaires avec ou sans SYGIF. La «niche» fonctionnelle de ce dernier se précise donc de plus en plus, soit la gestion et le traitement automatisés de l'information forestière.

Il n'y a pas eu à la SERN de restructuration ni d'uniformisation des opérations de gestion de l'information. Les données forestières n'étaient pas saisies dans un système informatique permettant d'éditer automatiquement les documents prévus par le *Plan de l'Est* (plan de gestion, annexe technique, demande de paiement). Elles étaient donc constamment manipulées et retranscrites par les conseillers ou la secrétaire: par exemple,

un brouillon du plan de gestion était élaboré avant la rédaction du document final et l'annexe technique était réalisée indépendamment du plan de gestion. L'exécution des tâches n'était pas non plus assujettie à un ordre séquentiel strict: les demandes de paiement pouvaient être émises sans que le plan de gestion n'ait été mis à jour.

Tableau X: La matrice structurale de la gestion de l'information par les conseillers forestiers de la SERN

	<i>La pratique des conseillers forestiers de la SERN</i>		
	<i>Travail de terrain</i>	<i>Travail de bureau</i>	<i>Travail d'assistance</i>
<i>La gestion de l'inf.</i>	Prise de mesures sur le terrain <ul style="list-style-type: none"> • Inventaire forestier • Suivi des travaux Méthode de travail <ul style="list-style-type: none"> • Cahier de procédures Instruments de mesure <ul style="list-style-type: none"> • Boussole et topofil • Désuétude apparente • Imprécision des données n'entraîne pas de difficultés techniques • Utilisation souhaitée de récepteurs GPS 	Planification de l'aménagement de la forêt privée <ul style="list-style-type: none"> • Diagnostic forestier et prescriptions des travaux • Gestion de l'information est une tâche accessoire Plan de gestion <ul style="list-style-type: none"> • Confection à la main sur des formulaires • Transcriptions répétitives des données • Mise à jour des données une fois par année • Demandes de paiement sans mise à jour du PG Informatisation <ul style="list-style-type: none"> • Petit logiciel maison • Gestion des données forestières descriptives: pas de référence spatiale ni de structuration géométrique • Édition du plan de gestion n'est pas automatisée 	Communication de l'information forestière aux propriétaires <ul style="list-style-type: none"> • Interprétation du plan de gestion, vulgarisation des prescriptions et adaptation aux objectifs du propriétaire Plan de gestion <ul style="list-style-type: none"> • Semble plus utile au conseiller pour élaborer des prescriptions de travaux qu'au propriétaire pour guider son action
<i>Constat structural</i>	<i>Précision de la référence spatiale des données bien que cela soit une exigence administrative et non pas une condition technique obligatoire à leur saisie dans une BDRS</i>	<i>Accroissement de la tâche des conseillers découle de la saisie à référence spatiale des données et non de l'informatisation de la gestion de l'information comme telle</i>	<i>Ignorance des effets du plan de gestion sur la qualité de l'assistance technique</i>

© Roy (1998)

Nous remarquons ainsi qu'une fois les données saisies dans la BDRS, le SYGIF a permis l'automatisation des opérations répétitives d'édition des données forestières. L'accroissement de travail provoqué par ce système ne concernait pas la gestion de

l'information dans son ensemble, mais uniquement la saisie des données à référence spatiale dans la BDRS, qui obligeait la validation de leur précision et leur structuration géométrique. Mais si les conseillers forestiers ont évité ce fastidieux travail de saisie des données à référence spatiale, ils n'ont pas bénéficié des avantages reliés à l'utilisation du SYGIF quant à l'accessibilité des données et à leur édition automatisée sous différentes formes de documents d'information. Cependant, la SERN a quelque peu comblé les désavantages inhérents à l'absence du SYGIF en développant un petit logiciel maison de gestion des données forestières alphanumériques. Celui-ci répondait bien aux besoins des conseillers sans modifier la nature de leur pratique professionnelle. La SERN cherchait ainsi à doter ses conseillers forestiers d'un instrument de travail simple qui permettait de réduire la tâche de bureau, afin de libérer du temps pour les opérations de terrain.

Finalement, le cas de la SERN indique qu'en l'absence des processus de saisie géométrique et cartographique sous-jacents à la création d'une BDRS, l'informatique ne provoque pas obligatoirement un accroissement de la charge de travail des conseillers forestiers, semblable à celui qui a été constaté pour les usagers du SYGIF. Puisque le cadre institutionnel y était le même et que seul le mode de gestion de l'information différait d'avec la SERV, la SERM et l'OPBCS, l'analyse de l'expérience de la SERN nous laisse croire que c'est la prise en compte de la référence spatiale des données et leur structuration géométrique qui aient affecté la pratique des conseillers forestiers et non pas l'utilisation d'appareils informatiques comme telle. Enfin, nous ne savons toujours pas si une localisation plus précise des données forestières a pour effet d'améliorer le contenu du plan de gestion et la qualité de l'assistance technique offerte aux propriétaires. Nous reviendrons sur ces constatations au début du chapitre 7, lors de la synthèse de l'ensemble des éléments d'analyse se rapportant au SYGIF.

6.2.2 Le Groupement agro-forestier Lotbinière-Mégantic

Le *Groupement agro-forestier Lotbinière-Mégantic* (GAFLM) n'a pas participé au *Plan de l'Est* et ne disposait donc pas du SIGYF. Situé à Sainte-Agathe-de-Lotbinière, le Groupement est responsable de la livraison du programme provincial de mise en valeur de la forêt privée pour les régions de Lotbinière et de Mégantic. Ce territoire comprend cinquante-cinq municipalités et s'étend dans quatre MRC. Chacun des cinq conseillers forestiers couvre un secteur englobant en moyenne 11 municipalités. À l'aide de cette étude de cas, nous chercherons à examiner l'influence exercée par le cadre institutionnel de l'aménagement de la forêt privée sur les processus de gestion de l'information. Les

résultats d'une telle analyse nous permettront de mieux discerner les effets concrets du SYGIF sur la pratique des conseillers forestiers, en les distinguant des effets d'ordre institutionnel découlant du *Plan de l'Est*.

Nous avons réalisé une première entrevue avec l'ingénieur forestier responsable de l'application du programme d'aménagement et une seconde entrevue de groupe à laquelle ont participé les cinq conseillers forestiers (les plans d'entrevue sont joints à l'annexe III). Les discussions ont surtout porté sur l'utilisation et la gestion de l'information forestière dans leur pratique d'aménagement. Les données empiriques ainsi recueillies ont été classifiées, en suivant la grille d'analyse, sous les thèmes suivants: le programme provincial de mise en valeur de la forêt privée, la confection du plan simple de gestion, la communication entre le conseiller et le propriétaire, et l'utilisation polyvalente de la forêt privée. Cette classification analytique nous a ensuite permis d'élaborer une matrice structurale afin de rendre compte des principaux éléments qui structurent le processus conventionnel de gestion de l'information du GAFLM.

6.2.2.1 Le programme de mise en valeur de la forêt privée

Le programme de mise en valeur de la forêt privée offre aux propriétaires une aide regroupée, contrairement au *Plan de l'Est* qui leur propose une aide individuelle¹⁶¹. Ainsi, les propriétaires doivent être membre du *Groupement agro-forestier* avant de s'inscrire au programme d'aménagement provincial et de bénéficier des services offerts. Le GAFLM agit donc à titre d'intermédiaire entre le gouvernement québécois et les propriétaires. Les subventions accordées pour les travaux sylvicoles réalisés sont versées directement au Groupement, qui remet ensuite à chaque propriétaire la quote-part qui lui revient. L'aide financière transite donc par cet organisme de gestion en commun avant d'atteindre le propriétaire, ce qui n'est pas le cas du *Plan de l'Est* où les sommes d'argent leur sont personnellement versées. Cette formule d'aide regroupée fait en sorte que le financement du GAFLM est dépendant de l'activité sylvicole de ses membres. Celui-ci a donc un intérêt pécuniaire direct à regrouper le plus de propriétaires possibles et à les encourager pour qu'ils procèdent activement à l'aménagement de leur propriété boisée.

Dans ce contexte, la pratique des conseillers forestiers ne se limite pas qu'à la planification et à la supervision de l'aménagement de la forêt privée: ils sont aussi les

¹⁶¹ Contrairement au *Plan de l'Est*, le programme provincial d'aménagement de la forêt privée est toujours en vigueur même s'il a été considérablement modifié au cours des dernières années; *supra*, note 140.

principaux agents de promotion du programme d'aménagement¹⁶². De façon plus intensive durant l'hiver, les conseillers forestiers font du recrutement pour susciter l'adhésion de nouveaux membres au *Groupement agro-forestier* et au programme provincial de mise en valeur de la forêt privée. Ainsi, une certaine partie de leur tâche professionnelle est consacrée à la «vente» de l'aménagement forestier.

En plus de l'encadrement technique et du plan simple de gestion, le *Groupement agro-forestier* offre aussi aux propriétaires qui le désirent la main d'œuvre nécessaire pour réaliser les interventions sylvicoles¹⁶³. Ce sont alors les ouvriers sylvicoles du GAFLM qui exécutent les travaux prescrits dans le plan simple de gestion, sous la supervision d'un conseiller forestier qui agit alors en tant que contremaître. Le rôle actif du propriétaire est grandement réduit: il mandate le *Groupement agro-forestier* pour que celui-ci procède à l'aménagement de son lot boisé et à la réalisation, en tout ou en partie, des prescriptions du plan de gestion. En offrant la prise en charge de l'aménagement des lots boisés, le GAFLM se donne des arguments pour rallier au programme provincial de mise en valeur de la forêt privée les propriétaires qui ne sont pas personnellement intéressés à réaliser ni à superviser des travaux forestiers.

6.2.2.2 La confection du plan simple de gestion

Le plan simple de gestion est un document de planification de l'aménagement de la forêt privée: il contient un diagnostic sur l'état d'un lot boisé et la planification des interventions sylvicoles pour une période de dix ans. Son contenu n'est pas mis à jour automatiquement après la réalisation de travaux forestiers (contrairement au plan de gestion du *Plan de l'Est*). Cependant, le détenteur peut en demander la mise à jour lorsque des modifications importantes ont affecté le potentiel forestier du lot, comme une épidémie ou un feu de forêt. Enfin, le plan simple de gestion n'impose pas d'obligation au propriétaire: ce n'est pas un contrat mais bien un document de planification des travaux de la mise en valeur de la forêt privée. Il indique également les catégories de travaux forestiers admissibles à l'aide financière du programme provincial d'aménagement.

¹⁶² Pour soutenir leur effort, le *Regroupement des sociétés d'aménagement du Québec* (RESAM) a publié une brochure promotionnelle de l'aménagement de la forêt privée et des services offerts par les organismes de gestion en commun tels que le GAFLM; voir RESAM (1994).

¹⁶³ Environ 65% des propriétaires feraient exécuter les travaux forestiers prescrits à l'égard de leur lot par les ouvriers sylvicoles du GAFLM (d'après les statistiques du *Groupement agro-forestier* présentées dans le feuillet intitulé *Réalisations sylvicoles en forêt privée*).

Le plan simple de gestion est confectionné par le conseiller forestier, selon les normes édictées par le *ministère des Ressources naturelles*. Ses principales sources de renseignements sont: la matrice graphique¹⁶⁴ de la municipalité (étant donné que le cadastre ne représente pas fidèlement le morcellement foncier¹⁶⁵), la photographie aérienne de la propriété et la carte écoforestière du MRN. Cependant, les données forestières de cette dernière ne sont pas assez précises ni assez détaillées pour les besoins spécifiques de l'aménagement de la forêt privée. Cette carte illustre la configuration et la composition de la couverture forestière mais à une échelle cartographique trop petite (1 : 20 000), mieux adaptée aux forêts publiques dont les superficies sont beaucoup plus grandes que celles de la petite forêt privée. Ainsi, les conseillers doivent obligatoirement effectuer une visite sur le terrain afin de valider et de compléter leur information sur les parcelles de la forêt privée pour lesquelles ils préparent un plan de gestion.

Le propriétaire forestier reçoit un plan simple de gestion qui contient les éléments d'information suivants: (1) un extrait de la carte écoforestière; (2) la photographie aérienne interprétée de la propriété boisée; et (3) les données et les observations recueillies par le conseiller lors de sa visite sur le terrain. De ceux-ci, la photographie aérienne est sans aucun doute l'élément le plus apprécié par les propriétaires. Elle leur procure une présentation visuelle intégrale de leur parcelle, de la couverture forestière, des cours d'eau, des chemins, des bâtiments et des points de repère sur le territoire. Enfin, le plan simple de gestion comprend un programme d'interventions sylvicoles détaillé, qui indique aux propriétaires la séquence des travaux d'aménagement devant idéalement être réalisés pour mettre en valeur leur bien forestier. Cependant, bien qu'il soit confectionné à l'intention du propriétaire, la pratique démontre que le plan simple de gestion est surtout utile au conseiller forestier. C'est un document dans lequel il pose un diagnostic et prescrit des interventions sylvicoles à l'intention du propriétaire; c'est aussi un aide-mémoire dont le conseiller se sert pour faire le suivi des travaux réalisés en forêt. Du point de vue des propriétaires, il est trop souvent perçu comme une formalité administrative préalable à l'inscription au programme d'aménagement et à l'obtention de l'aide financière. À cet égard, l'assistance technique offerte par le conseiller représente de façon générale la principale source d'information forestière des propriétaires.

¹⁶⁴ La matrice graphique est un document cartographique qui illustre toutes les unités d'évaluation du territoire d'une municipalité, aux fins de la taxation foncière. Par analogie, on pourrait la comparer à un «cadastre fiscal», tel qu'on le définit en Europe (*cf.* Lavigne, 1996: 74).

¹⁶⁵ Il existe de nombreuses parties de lot qui ne sont pas immatriculées au cadastre. Il n'y a pas non plus de plan global qui illustre l'ensemble des parcelles. Ces lacunes de représentation et d'actualisation du morcellement foncier sont en voie d'être éliminées par la rénovation cadastrale actuellement en cours.

Le plan de gestion est confectionné à l'aide de méthodes de travail manuelles. Toutefois, l'informatique n'est pas totalement absente au GAFLM puisque les conseillers forestiers utilisent un logiciel¹⁶⁶ pour enregistrer, conserver et gérer les données forestières descriptives contenues dans les plans simples de gestion. Le conseiller peut ainsi utiliser l'ordinateur pour planifier, non pas l'aménagement comme tel de la forêt privée, mais l'organisation de son travail comme, par exemple, le suivi des interventions sylvicoles, son calendrier de visites sur le terrain et l'administration des budgets du programme d'aménagement. Par contre, ce logiciel n'a pas été conçu pour éditer automatiquement le plan simple de gestion. Ces opérations se font toujours à la main sur les formulaires prévus à cet effet. Le logiciel ne contient pas non plus de volet cartographique: il ne tient donc pas compte de la référence spatiale des données forestières ni de leur configuration géométrique. La production de plans et de cartes de la forêt privée est alors impossible. Les conseillers forestiers déplorent de plus en plus cette situation parce qu'ils estiment qu'une meilleure utilisation de la cartographie leur permettrait de produire un plan simple de gestion plus visuel et mieux vulgarisé pour les propriétaires. Sans se prononcer ouvertement en faveur de l'utilisation d'un SIG, ils sont bien conscients cependant que cette question deviendra tôt ou tard une préoccupation du GAFLM et qu'ils devront ajuster leur pratique d'aménagement à de nouvelles contraintes techniques.

6.2.2.3 La communication entre le conseiller et le propriétaire

Les processus de communication mis en œuvre dans le cadre du programme de mise en valeur de la forêt privée semblent plus diversifiés que dans le *Plan de l'Est* (ce qui ne veut pas dire que les propriétaires sont mieux informés). Tout d'abord, une des tâches du conseiller forestier est de vendre le programme d'aménagement provincial afin de recruter de nouveaux adhérents au GAFLM. Cette activité demande des connaissances de la mise en marché et de la vente de services professionnels plutôt que de la foresterie elle-même. Ensuite, une fois que le propriétaire s'est inscrit au Groupement, le conseiller forestier reprend son véritable rôle d'expert de la planification de l'aménagement de la forêt privée. Sa pratique met alors en branle d'importants processus de communication qui visent à stimuler puis à encadrer l'activité forestière des propriétaires. Le conseiller doit, tout comme dans le *Plan de l'Est*, interpréter et vulgariser le contenu du plan simple de gestion et d'en concilier les prescriptions sylvicoles avec les objectifs d'aménagement

¹⁶⁶ Ce logiciel a été développé par le RESAM à l'intention des OGC. Il faut noter qu'il ne s'agit pas du même logiciel qui est utilisé à la SERN.

du propriétaire. Cette communication entre le conseiller et le propriétaire favorise la genèse d'une information forestière adaptée et concrète qui rend opératoire la planification de l'aménagement de la forêt privée, par l'action du propriétaire.

6.2.2.4 L'utilisation polyvalente de la forêt privée

Le principal objectif d'aménagement du *Groupement agro-forestier* est d'accroître la croissance et l'exploitation de matière ligneuse en forêt privée (quoiqu'une attention particulière soit portée à l'habitat faunique du cerf de Virginie). Un tel objectif affecte directement la confection et le contenu du plan simple de gestion: ce document de planification suggère des interventions visant prioritairement à améliorer la productivité des lots forestiers et à augmenter les volumes de bois récoltés. Le plan simple de gestion propose ainsi au propriétaire une vision unifonctionnelle de la forêt privée. Toutefois, le MRN favorise dorénavant l'adoption par les organismes de gestion en commun d'une approche de planification et d'intervention qui préconise une utilisation polyvalente de la forêt privée¹⁶⁷. Ce concept de mise en valeur des différents potentiels de la forêt est tout à fait nouveau dans le domaine de l'aménagement et de la gestion de la forêt privée. Dans les faits, la mise en œuvre de ce concept repose sur un important changement des perceptions face à l'utilisation de la forêt. Pour y arriver, il semble donc essentiel de développer de nouvelles méthodes de planification, conjointement à de nouveaux modes de gestion de l'information sur le territoire qui témoignent d'une vision plus globale de la forêt privée.

6.2.2.5 La matrice structurale du cas du GAFLM

Nous avons construit une matrice structurale afin de découvrir, derrière l'expérience des conseillers forestiers du GAFLM, les éléments qui structurent la gestion de l'information dans le cadre du programme d'aménagement provincial de la forêt privée. Cette matrice nous permettra de comparer, au prochain chapitre, le cadre institutionnel de ce programme d'aménagement avec celui du *Plan de l'Est*, afin de discerner plus clairement les véritables effets du SYGIF sur les processus de gestion de l'information forestière et, incidemment, sur la pratique des conseillers forestiers. Cette matrice structurale de la pratique des conseillers du GAFLM est présentée au tableau XI. Elle fait état tout

¹⁶⁷ Cette approche «multi-ressources» vise à mettre en valeur les autres potentiels de la forêt tels que la faune, la végétation, la récolte des petits fruits, la récréation et le paysage. On cherche ainsi à développer un concept opératoire d'aménagement qui fait de la forêt autre chose qu'une simple réserve de bois.

d'abord des caractéristiques du cadre institutionnel du programme d'aménagement provincial, puis elle présente, de façon similaire aux matrices précédentes, la pratique des conseillers forestiers selon les trois éléments suivants: la collecte des données forestières, la confection du plan de gestion et la communication de l'information avec le propriétaire. Enfin, nous formulons un constat structural sur la gestion de l'information.

Tableau XI: La matrice structurale de la gestion de l'information par les conseillers forestiers du GAFLM

<u>Cadre institutionnel du programme de mise en valeur de la forêt privée</u>		
<ul style="list-style-type: none"> • une formule d'aide regroupée aux propriétaires • un financement du GAFLM à même l'aide financière versée aux propriétaires • un objectif de croissance et d'exploitation de la matière ligneuse (et non pas directement d'assistance technique aux propriétaires) 		
<u>La pratique des conseillers forestiers du GAFLM</u>		
<i>Collecte des données forestières</i>	<i>Confection du plan de gestion</i>	<i>Communication avec les prop.</i>
<p>Carte écoforestière</p> <ul style="list-style-type: none"> • Échelle cartographique trop petite pour les besoins de la petite forêt privée <p>Inventaire forestier</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valider les données de la carte écoforestière • Compléter la description des peuplements <p>Pas de localisation des données forestières</p>	<p>Plan simple de gestion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Confection à la main sur des formulaires • Valide pour 10 ans • Pas de mise à jour régulière • Information visuelle compilée sur une photo aérienne du lot <p>Informatisation (logiciel du RESAM)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Archivage des données sur support numérique • Pas de référence spatiale, ni de cartographie = pas de BDRS • Utilisation pour planifier le travail des conseillers et non pour planifier l'aménagement de la forêt privée 	<p>Rôles du conseiller forestier:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vendeur d'un service • Expert forestier • Contremaître de travaux <p>Actes de communication qui visent:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la mise en marché du programme d'aménagement • la vulgarisation du contenu du plan simple de gestion pour les propriétaires • la supervision des travaux forestiers réalisés par les ouvriers du GAFLM
<u>Constat structural</u>		
<p><i>La précision et le détail des données forestières ne sont pas des critères aussi importants que dans le cadre institutionnel du Plan de l'Est. Les budgets disponibles pour procéder à la collecte des données sont moins considérables que dans le Plan de l'Est.</i></p> <p><i>La référence spatiale ne structure pas la gestion de l'information forestière. L'informatisation n'a pas accru la tâche de travail des conseillers forestiers, mais elle n'a pas débouché non plus à la création d'une BDRS détaillée et régulièrement actualisée.</i></p>		

Ainsi, la référence spatiale et la cartographie ne jouent pas dans le cas du GAFLM un rôle structurant à l'égard du processus de gestion de l'information forestière. Les opérations de collecte, de traitement, de mise à jour et de diffusion des données n'ont pas été uniformisées ni intégrées dans un seul et même processus de gestion de l'information. Il n'y a donc pas une saisie unique des données forestières (comme dans la BDRS du SYGIF par exemple), de telle sorte que les conseillers forestiers les manipulent et les transcrivent chaque fois que cela est nécessaire, ce qui augmente les risques d'erreur. Ces données ne sont pas non plus localisées précisément sur le terrain ni aussi détaillées que celles du plan de gestion édité à l'aide du SYGIF: elles sont généralement collectées sur des cartes écoforestières du MRN (à l'échelle 1 : 20 000) et d'un inventaire forestier systématique sur le terrain. La mise à jour des données est également beaucoup moins fréquente. Cette caractéristique s'explique par un financement moins élevé du programme provincial d'aménagement de la forêt privée par rapport au *Plan de l'Est*.

Bien que les conseillers forestiers utilisent l'ordinateur pour enregistrer les données du plan simple de gestion sur un support numérique, nous ne pouvons pas affirmer que l'informatique améliore la connaissance de la forêt privée: elle est surtout utile aux conseillers forestiers pour planifier l'exécution de leur travail. Ils peuvent alors faire imprimer des listes de données qui les renseignent sur certaines questions. Mais cette utilisation de l'informatique n'a aucunement entraîné l'automatisation de l'édition des plans simples de gestion, ni la constitution d'une BDRS standardisée qui permet d'importer et d'exporter des données. Dans ces circonstances, les données forestières du GAFLM ne sont que très peu accessibles et la généralisation de leur utilisation est très limitée. Nous constatons ainsi que la prise en compte de la référence spatiale et la structuration géométrique des données dans une BDRS est d'abord et avant tout une opération de standardisation du format des données qui vise à accroître leur accessibilité, leur circulation et leur intégration dans différentes bases de données du territoire.

* *

L'étude des cas de la *Société d'exploitation des ressources de la Neigette* et du *Groupement agro-forestier Lotbinière-Mégantic* visait à mettre en évidence les effets du cadre institutionnel de l'aménagement de la forêt privée sur les processus de gestion de l'information. Notre analyse démontre que ce n'est pas tant ce cadre ni l'informatisation de la gestion de l'information qui affectent le plus la pratique des conseillers forestiers, mais la prise en compte de la référence spatiale et la structuration géométrique lors de la

collecte des données sur le terrain et surtout de leur saisie dans la BDRS. Cependant, nous ne savons pas si la localisation précise des données améliore le contenu de l'assistance technique et la pratique des propriétaires sur le terrain. À ce sujet, nous allons présenter le troisième volet de l'étude ce cas empirique, soit l'appréciation des propriétaires inscrits au *Plan de l'Est* envers leurs sources d'information pour l'aménagement de leur forêt.

6.3 Les propriétaires de la forêt privée et les sources d'information forestière

Ce dernier volet traite de la communication de l'information forestière aux propriétaires qui étaient inscrits au *Plan de l'Est*. Comme nous l'avons précisé à plusieurs reprises, l'objectif de ce programme d'aménagement était de fournir une assistance technique aux propriétaires forestiers afin qu'ils prennent des décisions plus éclairées quant à la planification et à l'exécution des interventions sylvicoles. Ces propriétaires n'utilisaient pas le SYGIF, mais ils étaient les destinataires de son principal produit: le plan de gestion. Leur attitude face à ce document de planification et à son contenu d'information représente, à notre avis, un élément d'analyse qui complète cette étude sur les processus d'information en aménagement. Notre intérêt de recherche consiste ici à préciser si le plan de gestion transmet aux propriétaires un savoir technique: (1) qui répond directement à leurs besoins, ou (2) qui doit être interprété par un conseiller forestier pour l'adapter et le vulgariser en une information compréhensible et utile. Nous croyons que cette deuxième hypothèse est la bonne: l'information qui guide concrètement l'action en forêt privée émerge de la communication entre le conseiller forestier et le propriétaire. Ainsi, les systèmes d'information tels que le SYGIF sont des instruments informatiques sur lesquels s'appuie la pratique des spécialistes. Néanmoins, ceux-ci doivent en traduire les «outputs» sous diverses formes d'information pour les adapter à des situations concrètes et individualisées.

Les propriétaires sont donc importants parce qu'ils détiennent le pouvoir décisionnel final quant à la réalisation des interventions sylvicoles (Bélanger, 1991: 93). Dans un processus d'information pour l'aménagement de la forêt privée, ils sont incontournables pour la seule et bonne raison qu'en cas de refus ou de blocage de leur part, tous ces efforts consacrés à la production d'une information forestière de qualité ne sont qu'un coup d'épée dans l'eau qui ne conduisent à aucune action concrète. Pour ces différents motifs, nous avons réalisé une enquête par questionnaire auprès d'un échantillon formé de propriétaires inscrits au *Plan de l'Est* dans la Vallée de la Matapédia,

la Métis et le Kamouraska¹⁶⁸, dans le but d'examiner leur attitude face à l'assistance technique qui leur est offerte par les conseillers forestiers. Nous intégrerons ainsi à l'analyse des données sur les processus de communication desquels surgit l'information forestière qui concrétise l'aménagement de la forêt privée sur le terrain.

6.3.1 Les paramètres de l'enquête et les caractéristiques des résultats

Le questionnaire de l'enquête a été envoyé aux 312 propriétaires sélectionnés dans l'échantillon, avec l'envoi d'un rappel à ceux qui n'avaient pas répondu dans les trois semaines. La participation a été largement supérieure à nos attentes puisque 221 questionnaires ont été retournés (ce qui représente un peu plus du $\frac{2}{3}$ de l'échantillon alors que nous nous attendions à une réponse du tiers seulement). De ce nombre, il faut toutefois enlever treize questionnaires qui n'ont pas été complétés pour l'une des raisons suivantes: mauvaise adresse, vente du lot boisé, décès du propriétaire, non-participation personnelle aux travaux d'aménagement et attente d'un premier plan de gestion. Finalement, 208 propriétaires ont dûment répondu au questionnaire; le profil des répondants est présenté à l'annexe XVI.

Quelques propriétaires n'ont pas répondu à toutes les questions, ce qui fait varier le nombre de répondants à chacune de celles-ci; ces cas de non-réponse demeurent néanmoins peu fréquents. Ils ne viennent pas remettre en cause la précision et l'intervalle de confiance des résultats de l'enquête. Par contre, deux questions (n° 9 et 22) semblent avoir été mal comprises par un certain nombre de propriétaires¹⁶⁹. Nous leur demandions de numéroter par ordre d'importance différentes options, tandis que 20% des répondants environ n'ont fait que cocher l'option qui leur convenait le mieux¹⁷⁰. Heureusement, cette situation n'affecte pas, sinon de façon négligeable, la précision des résultats de l'enquête.

Pour le calcul de la taille de l'échantillon, nous avons fixé une précision théorique de 10% avec un intervalle de confiance de 90%. Avec le taux de réponse obtenu, la précision des résultats est au mieux de 7% (et au pire de 8% pour les questions 9 et 22) avec le même intervalle de confiance de 90% pour des variables isolées (ceci ne nous

¹⁶⁸ *Supra*, chapitre 4, sous-section 4.3.3.3 sur l'enquête par questionnaire dans laquelle nous expliquons la méthodologie d'échantillonnage utilisée.

¹⁶⁹ Ces deux questions n'ont pourtant pas posé de difficultés particulières lors du pré-test du questionnaire.

¹⁷⁰ Pour le traitement de tels cas, nous avons accordé la valeur maximale (i.e. une valeur de «1») à l'option choisie et aucune valeur aux autres. Ces «vides» sont alors considérés comme des non-réponses.

permet pas d'établir des relations statistiquement valides entre les variables bien qu'à l'occasion nous pourrions repérer certaines tendances). Ces paramètres sont largement suffisants pour les besoins de cette thèse: les résultats de l'enquête ne constituent en fait qu'une source d'information complémentaire aux études de cas portant sur le SYGIF.

6.3.2 Les résultats de l'enquête

L'objectif de cette enquête était de récolter des données sur le comportement des propriétaires quant à l'acquisition de l'information forestière qui supporte leurs activités d'aménagement. Nous voulions savoir si l'information technique contenue dans le plan de gestion répond directement à leurs besoins ou si celle-ci doit être interprétée et vulgarisée par le conseiller forestier en des formes personnalisées. Si la deuxième option se révèle dominante, l'enquête confirmera l'hypothèse que le processus d'information de l'aménagement repose sur des actes de communication importants et n'est pas restreint aux opérations de cueillette, de traitement et de diffusion des données à référence spatiale. Les données obtenues sont reproduites dans les tableaux insérés à l'annexe XVII.

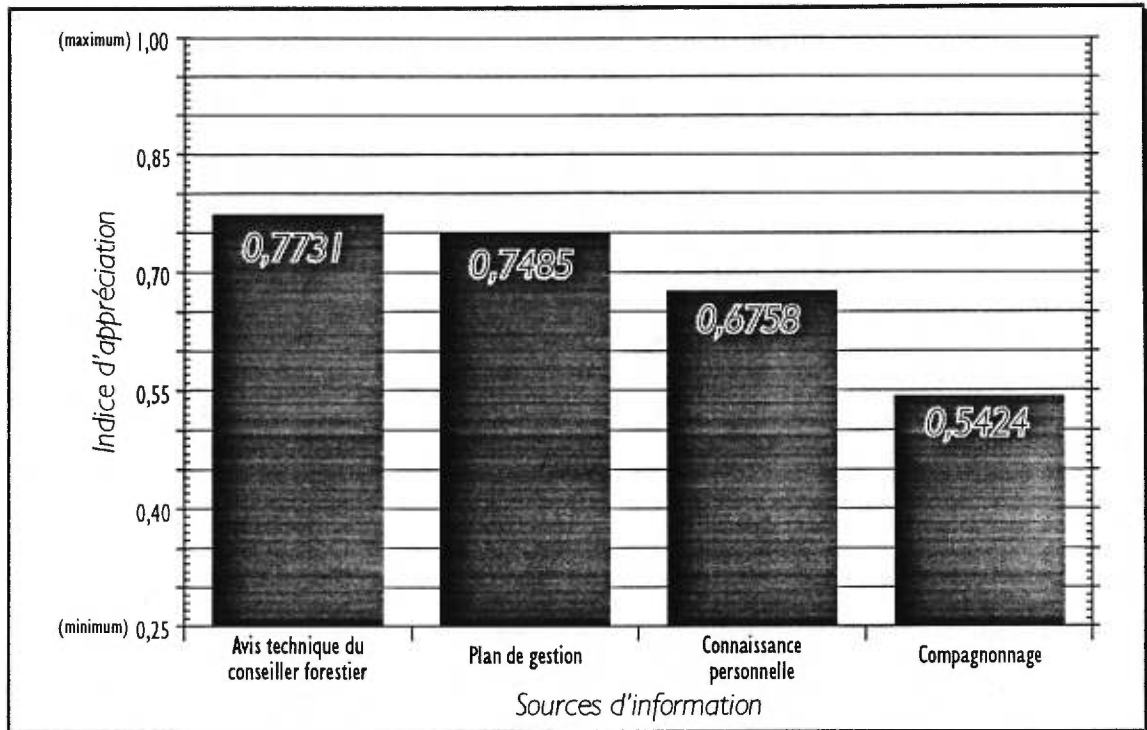
6.3.2.1 Les sources d'information forestière

Le *Plan de l'Est* cherche à transmettre aux propriétaires la connaissance nécessaire pour que ceux-ci aménagent de façon viable leur forêt. Par le biais de l'encadrement technique, on leur offre des produits et services d'information inhérents à l'aménagement de la forêt. Nous avons donc demandé à ces propriétaires de classer par ordre d'importance les sources d'information qui leur sont les plus utiles, à savoir: leurs connaissances personnelles, l'avis technique du conseiller forestier, le plan de gestion et le compagnonnage. Les résultats obtenus confirment que le conseiller forestier constitue la source d'information la plus importante, suivi d'assez près par le plan de gestion; les connaissances personnelles viennent au troisième rang, tandis que le compagnonnage se classe au dernier rang. Celui-ci semble être davantage une activité de formation et d'acquisition d'habiletés manuelles et non, comme telle, une source d'information. Enfin, nous avons calculé l'indice d'appréciation de chacune des quatre sources d'information¹⁷¹,

¹⁷¹ L'indice d'appréciation a été calculé avec l'équation suivante: $\text{Indice} = (4n_1 + 3n_2 + 2n_3 + 1n_4) / 4N$, où n_1 équivaut au nombre de fois où une source se classe première, n_2 au nombre de fois où elle se classe deuxième, ... et N correspond au nombre de fois où cette source a été mentionnée par les répondants. Étant donné que 4 sources sont possibles, l'indice a une valeur comprise entre 0,25 (minimum) et 1 (maximum).

qui normalise toutes les réponses obtenues dans un seul ordre de grandeur, ce qui facilite leur présentation dans un seul graphique et leur comparaison. Ces indices d'appréciation sont présentés par le graphique de la figure 24.

Figure 24: L'appréciation des sources d'information forestière par les propriétaires

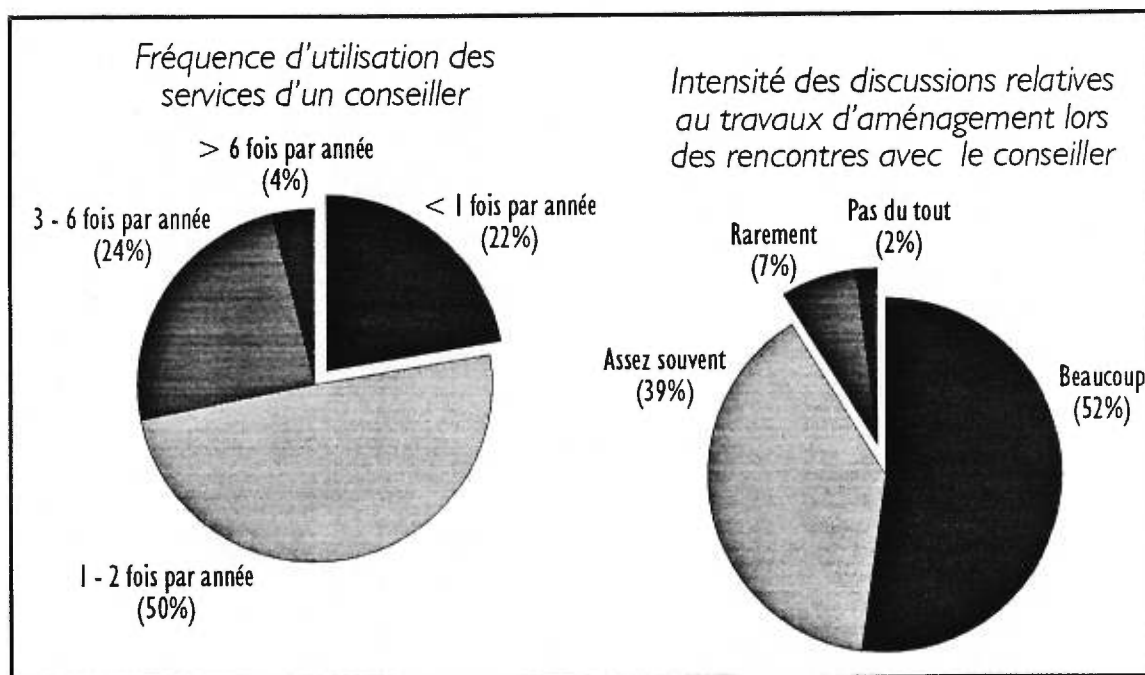


© Roy (1998)

L'appréciation du plan de gestion le place au deuxième rang des sources d'information, devant les connaissances personnelles des propriétaires. Ce résultat n'est pas surprenant si l'on considère que la majorité des répondants ont commencé à aménager leur forêt après s'être inscrits au *Plan de l'Est*. Pour ceux-ci, le plan de gestion représente une source d'information plus importante que leurs propres connaissances, ce qui n'est pas le cas pour les répondants, moins nombreux, qui ont acquis une plus vaste expérience en forêt et qui ont développé leurs connaissances forestières bien avant de s'inscrire au programme d'aménagement. La principale contribution du *Plan de l'Est* a donc été de suppléer à ce manque de connaissances d'une portion importante des propriétaires, qui constituait un obstacle majeur à l'aménagement de plusieurs parcelles de forêt privée (cf. Bélanger, 1991: 57). Mais ce qui importe aux fins de cette recherche, c'est la confirmation du rôle incontournable que joue le conseiller dans les processus d'acquisition d'une information forestière adaptée aux besoins personnels de chaque propriétaire.

D'ailleurs, un peu plus des trois quarts des répondants ont indiqué qu'ils faisaient appel aux services du conseiller forestier au moins une fois par année. Lorsqu'ils se rencontrent, c'est alors au-delà de 90% des répondants qui discutent, beaucoup ou assez souvent, des travaux sylvicoles à réaliser en forêt comme l'illustre la graphique de la figure 25. Ces résultats consolident l'idée que les conseillers forestiers et les propriétaires entretiennent des relations suivies et actives: les conseillers ont alors l'occasion d'interpréter et de vulgariser leur expertise forestière tandis que les propriétaires peuvent critiquer un savoir technique spécialisé à la lumière de leur expérience personnelle en forêt. Ces processus de communication occupent ainsi une place cruciale dans l'élaboration d'une information forestière utile et opératoire à chaque propriétaire.

Figure 25: Les relations entre le conseiller forestier et le propriétaire



© Roy (1998)

6.3.2.2 L'appréciation du plan de gestion

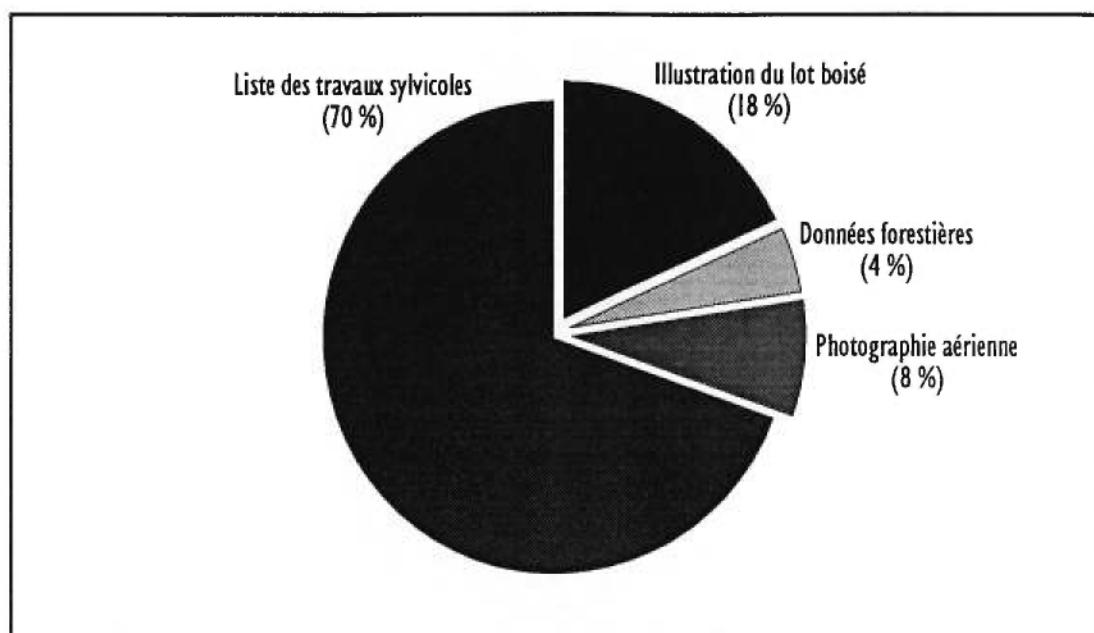
Bien qu'il apparaisse comme étant une source auxiliaire d'information, il n'en demeure pas moins que le plan de gestion est un document largement apprécié par l'ensemble des propriétaires. En effet, une proportion de 94% des répondants estiment que le plan de gestion leur est utile ou très utile pour la réalisation des travaux d'aménagement forestier. Cette appréciation est sensiblement la même à l'égard de la mise

à jour du plan puisque 92% des répondants la jugent utile ou très utile pour exécuter les travaux de l'année en cours et pour faire le suivi des interventions antérieures. Enfin, 97% des répondants sont d'avis que la qualité de l'information contenue dans le plan de gestion est bonne ou excellente. Ainsi, les propriétaires n'ont aucun grief majeur à l'égard du plan de gestion. C'est un document dont la qualité et le contenu d'information sont appréciés.

Mais le contenu du plan de gestion doit permettre de planifier la réalisation des opérations sylvicoles sur le terrain. En effet, 70% des répondants estiment que la programmation quinquennale des interventions sylvicoles est l'élément du plan de gestion le plus utile pour l'aménagement de la forêt privée. Les autres éléments énumérés comme choix de réponse (l'illustration du lot boisé, la photographie aérienne et les données forestières) se retrouvent beaucoup plus loin dans l'échelle d'appréciation des propriétaires comme l'illustre bien la figure 26. Un tel résultat nous donne un portrait probant: les propriétaires ont surtout besoin d'un plan de travail en forêt. Leur but premier n'est pas de développer une expertise approfondie et pointue en foresterie mais bien de planifier une séquence d'interventions sylvicoles adaptée à leurs objectifs personnels et aux capacités de produire de leur propriété boisée. C'est pourquoi les descriptions techniques relatives à la composition forestière du lot constitue un type d'information bien moins important que la programmation des opérations d'aménagement forestier. Le besoin d'information forestière des propriétaires ne vise pas la stimulation intellectuelle mais plutôt l'encadrement et le contrôle de leurs actions en forêt.

Par ailleurs, la présentation graphique du plan de gestion constitue une de ses forces: 97% des répondants sont d'avis que cette qualité visuelle permet de bien comprendre l'information qui y est colligée tandis que 98% de ceux-ci estiment qu'il est facile de se repérer sur le terrain à partir de l'illustration du lot boisé. Par contre, la compréhension des données forestières sans l'assistance du conseiller forestier n'obtient pas la même unanimité: la proportion des répondants qui disent être en mesure de le faire aisément chute à 74%. Ainsi, les propriétaires n'éprouvent pas de difficultés particulières à tirer de l'information à la lecture de documents graphiques; par contre, les données forestières, qui sont généralement codifiées, quantifiées et présentées dans des listes ou des tableaux, constituent un jargon trop spécialisé pour le quart d'entre eux.

Figure 26: L'élément du plan de gestion le plus utile au propriétaire



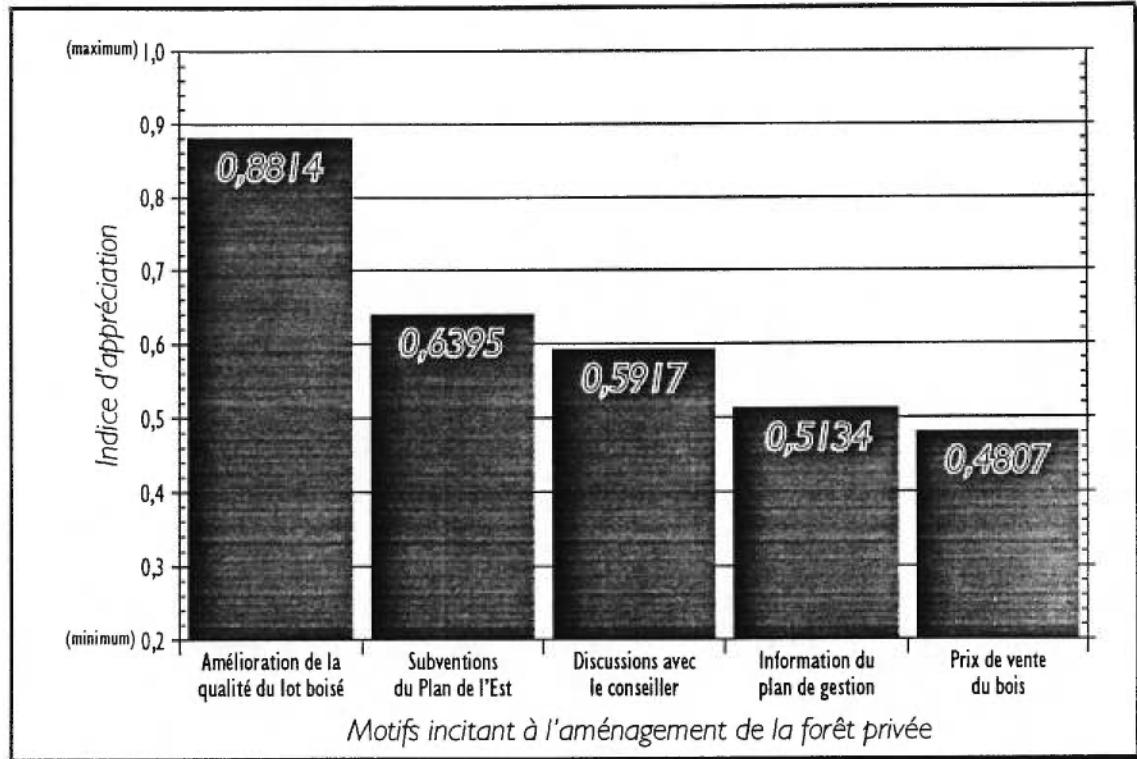
© Roy (1998)

6.3.2.3 Une représentation globale de la forêt privée

Les propriétaires ne perçoivent pas leur forêt uniquement comme une réserve de bois. En l'aménageant, ils ne cherchent pas à constituer des unités viables de production de matière ligneuse mais plutôt à satisfaire des besoins personnels, à mettre sur un pied un patrimoine foncier à léguer à leurs enfants, à ressentir le plaisir d'être propriétaire, à se recréer ou à faire un placement (*cf.* Stanek, 1994: vi). Notre enquête confirme cette tendance puisque 92% des répondants affirment que leur principal objectif d'aménagement est la mise en valeur de la propriété boisée (par rapport à seulement 8% des répondants dont l'objectif est la récolte et la mise en marché du bois). Nous redoutons ici que ce résultat soit affecté par un biais découlant d'une certaine «rectitude politique» de la part des répondants: personne n'aime affirmer publiquement qu'il coupe du bois; plutôt, on préfère dire que l'on met en valeur la propriété forestière même si cela implique inévitablement la coupe des arbres. Nous avons examiné plus en détail cette question en demandant aux répondants de classer par ordre d'importance (de 1 à 5) les motifs qui les

poussent à aménager leur forêt. Nous avons calculé un indice d'appréciation¹⁷² pour chacun des cinq choix de réponse suggérés; ceux-ci sont présentés à la figure 27.

Figure 27: Les motifs qui incitent les propriétaires à aménager la forêt privée



© Roy (1998)

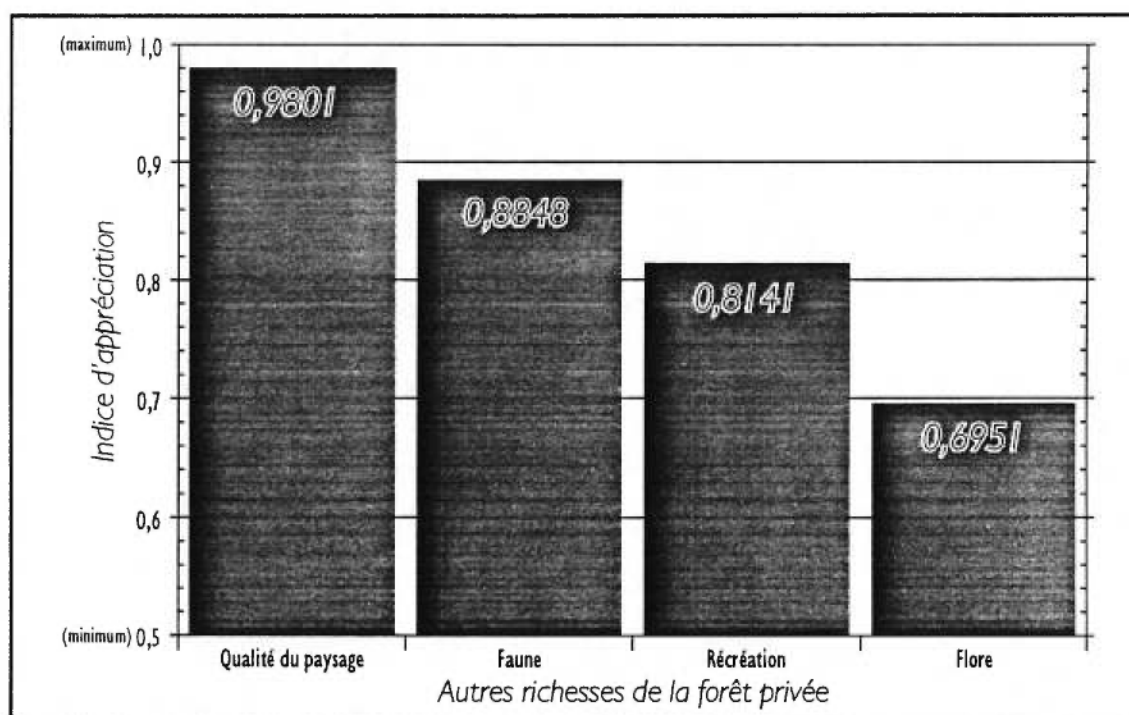
Ces résultats indiquent clairement que le principal motif d'aménagement des propriétaires est l'amélioration générale de la qualité de la propriété forestière (les trois quarts des répondants l'ont placé au premier rang). Les subventions rattachées au *Plan de l'Est* se classent au second rang, tandis que l'assistance technique (conseiller forestier et plan de gestion) n'arrive qu'aux troisième et quatrième rangs. Enfin, le prix de vente du bois occupe la dernière position. Il semble donc que les répondants accordent beaucoup plus d'importance à leur bien foncier comme tel qu'aux produits forestiers qui y croissent. Nous constatons aussi que l'accès à des sources d'information forestière (i.e. le conseiller forestier et le plan de gestion) ne constitue pas à prime abord un facteur qui pousse les

¹⁷² L'indice d'appréciation a été calculé avec cette équation: $\text{Indice} = (5n_1 + 4n_2 + 3n_3 + 2n_4 + 1n_5) / 5N$, où n_1 équivaut au nombre de fois où une source se classe première, n_2 au nombre de fois où elle se classe deuxième, ... et N correspond au nombre de fois que cette source a été mentionnée par les répondants. Étant donné que 5 sources sont possibles, l'indice a une valeur comprise entre 0,2 (minimum) et 1 (maximum).

propriétaires à aménager activement leur forêt. Du point de vue de l'action, l'information (et incidemment l'assistance technique) n'est pas un objectif ni une motivation d'aménagement. Elle doit être considérée comme une variable qui supporte l'action en forêt mais qui ne la transcende pas. L'information demeure ainsi subordonnée aux objectifs généraux du propriétaire à l'égard de l'aménagement de son bien forestier.

Finalement, dans une optique d'aménagement polyvalent de la forêt privée, nous avons voulu savoir si les propriétaires accordaient une importance quelconque aux richesses de la forêt autres que la matière ligneuse. Les résultats obtenus indiquent que la qualité du paysage est une valeur considérée comme très importante; dans une moindre mesure, la faune est qualifiée de richesse importante (pour des activités de chasse et pêche), suivi par la récréation en forêt (par exemple, la marche, le ski de fond, le camping); enfin, la flore est une richesse à laquelle on accorde beaucoup moins d'importance (par exemple, la cueillette des petits fruits). Les indices d'appréciation de ces quatre autres richesses de la forêt sont présentés à la figure 28.

Figure 28: L'appréciation des autres richesses de la forêt



© Roy (1998)

Ces résultats présentent un intérêt pour cette recherche dans la mesure où ils indiquent que l'information contenue dans le plan de gestion n'est pas complète par rapport aux perceptions des propriétaires face aux richesses de la forêt. Ce document de planification véhicule un portrait plus ou moins tronqué de la forêt, se limitant à la croissance et à la récolte de la matière ligneuse. Pour obtenir une représentation plus globale des différentes richesses de son bien, le propriétaire devra s'abreuver à d'autres sources d'information: observations personnelles, utilisation de cartes thématiques, discussions élargies avec le conseiller forestier, consultation de d'autres organismes ou professionnels, etc. Dans sa forme actuelle, le plan de gestion ne permet pas de mettre en œuvre des pratiques sylvicoles dites «multi-ressources». Pour le transformer en un instrument d'aménagement intégré de la forêt, il faudrait revoir au préalable les bases conceptuelles de la pratique sylvicole de même que les modalités des processus d'information qui la supportent. Ainsi, c'est l'évolution de la pratique de l'aménagement qui suscite des besoins d'information plus complexes, et non pas la technicisation des processus d'information qui provoque un renouvellement de la pratique.

* *

Les propriétaires de la forêt privée forment un groupe hétérogène (*cf.* Bélanger, 1991; Stanek, 1994). Bien que la pratique de l'aménagement forestier est pour la grande majorité une occupation secondaire, chaque individu représente néanmoins un cas d'espèce, avec des objectifs d'aménagement et des besoins d'information individualisés. Malgré l'utilisation d'un système comme le SYGIF, il ne faut pas réduire l'assistance technique à un simple processus de production en série des plans de gestion. Il est impératif que leur contenu d'information soit interprété et traduit spécifiquement à l'intention de chaque propriétaire inscrit au *Plan de l'Est*. Le conseiller forestier constitue alors la pierre angulaire du processus d'information de l'aménagement de la forêt privée, parce qu'il transforme des données d'inventaire décrivant la composition de chaque parcelle boisée en une information compréhensible et opérationnelle pour le propriétaire. Ainsi, l'émergence d'une information propice à l'action sur le terrain repose essentiellement sur la relation personnalisée établie entre le conseiller et le propriétaire.

Les résultats de l'enquête auprès d'un échantillon de propriétaires inscrits au *Plan de l'Est* ont conduit au renforcement de notre opinion sur le rôle crucial du conseiller forestier dans l'assistance technique offerte au propriétaire. Sa tâche consiste en grande partie à assister le propriétaire dans la programmation de ses opérations sylvicoles. Ainsi, la pratique du conseiller porte sur le propriétaire et non pas sur la forêt comme telle; il est

davantage un communicateur de l'information forestière et un planificateur de l'activité humaine que strictement un technicien de la forêt. Enfin, si nous n'avons pas construit ici une matrice d'analyse pour résumer l'attitude des propriétaires face à l'information forestière, c'est uniquement parce que nos résultats s'inscrivent entièrement dans la catégorie de l'assistance technique (une telle matrice n'aurait qu'une case). Toutefois, cette caractéristique présidera à leur intégration avec les autres données d'analyse lors de la synthèse de l'étude du SYGIF qui sera présentée au chapitre 7.

Conclusion du chapitre 6

Ce chapitre a été l'occasion de démontrer la pertinence du modèle d'analyse pour guider l'étude de cas du SYGIF, en assimilant la pratique de l'aménagement des conseillers forestiers à un vaste processus d'information. L'utilisation de la grille d'analyse présentée au chapitre 4 nous a permis de classer les données empiriques recueillies lors des entrevues et de l'enquête par questionnaire, puis d'élaborer des matrices structurales qui mettent en évidence les principes qui régissaient l'utilisation des SIG par les conseillers forestiers. De façon concrète, nous avons remarqué que le SYGIF était un système de gestion des données forestières à référence spatiale qui a provoqué un accroissement du travail de bureau des conseillers forestiers, à cause notamment de la prise en compte de la référence spatiale et de la structuration géométrique des données lors de leur saisie dans la BDRS. Leur pratique sur le terrain en a également souffert car leurs instruments de mesure n'étaient pas adaptés aux nouvelles exigences de précision des données imposées par le SYGIF. Ce dernier a donc provoqué un déséquilibre technologique entre le terrain et le bureau. Quant à la transmission de l'information forestière vers les propriétaires, nous constatons le rôle crucial joué par les conseillers forestiers qui sont les interprètes d'une planification sylvicole normalisée dans un plan de gestion, au bénéfice des propriétaires qui désirent obtenir une information vulgarisée et adaptée à leurs objectifs d'aménagement. L'information n'est donc pas le résultat d'une opération technique mais bien le fruit d'un vaste processus de communication active.

Chapitre 7

Synthèse, discussion et recommandations à propos de l'utilisation des SIG en aménagement

«La machine conduit l'homme à se spécialiser dans l'humain.»

Jean Fourastié, *Le Grand Espoir du XX^e siècle*

Cet ultime chapitre constitue l'aboutissement de notre démarche de recherche. Dans un premier temps, nous présenterons une synthèse des résultats d'analyse partiels obtenus aux deux chapitres précédents, afin de découvrir la structure générale qui régissait l'utilisation du SYGIF par les conseillers forestiers. Dans un deuxième temps, nous discuterons des résultats de cette étude empirique en fonction de l'hypothèse de recherche, des principaux concepts théoriques et du modèle d'analyse pour en arriver à proposer une généralisation des résultats empiriques obtenus. Puis, dans un troisième temps, nous formulerons des recommandations relatives à l'utilisation des SIG par les praticiens de l'aménagement et à l'adoption de politiques d'information sur le territoire. Nous chercherons ainsi à souligner l'évolution conceptuelle de cette pratique vers des approches informationnelles qui témoignent de la complexification constante des préoccupations des sociétés humaines envers l'occupation et l'exploitation du territoire.

7.1 La synthèse de l'étude de cas du SYGIF

La synthèse de l'étude de cas du SYGIF consiste essentiellement à appliquer les deux dernières étapes de la méthode d'analyse présentée au chapitre 4. Ainsi, nous allons intégrer ensemble les conclusions partielles qui découlent de l'interprétation des matrices structurales du *Plan de l'Est*, de la SERV, de la SERM et de l'OPBCS, et des résultats de l'enquête menée auprès des propriétaires. Cette synthèse nous conduira à l'élaboration de la structure générale régissant l'utilisation du SYGIF par les conseillers forestiers et à la formulation des règles d'activité des processus d'information en aménagement. Nous effectuerons ensuite un retour sur ce travail de synthèse afin de vérifier la validité et la pertinence de la structure générale devant de nouveaux faits empiriques. C'est à cette étape analytique que la stratégie comparative déployée lors de la collecte des données

trouve sa raison d'être, puisque cette vérification est réalisée avec les matrices structurales de la SERN et du GAFLM, deux organismes où les conseillers forestiers ne disposaient pas du SYGIF. Cette comparaison nous permettra de distinguer avec plus de discernement les facteurs institutionnels du *Plan de l'Est* qui affectent la gestion de l'information des facteurs techniques du SYGIF comme tel. Nous formulerons alors une structure générale revue et corrigée de l'utilisation du SYGIF par les conseillers forestiers.

7.1.1 La structure générale régissant l'utilisation du SYGIF

L'élaboration d'une structure générale régissant l'utilisation du SYGIF par les conseillers forestiers émane de la synthèse des matrices d'analyse structurales du *Plan de l'Est*, de la SERV, de la SERM et de l'OPBCS, et des résultats de l'enquête menée auprès des propriétaires. Cette synthèse est réalisée en suivant le modèle d'analyse présenté à la figure 20, dans lequel la pratique des conseillers forestiers est structurée comme un processus d'information qui intègre la planification de l'aménagement de la forêt privée et la communication de l'assistance technique à chaque propriétaire. Nous allons ainsi traiter successivement des thèmes suivants: les particularités du *Plan de l'Est* quant à la gestion de l'information, les effets directs du SYGIF sur le travail de bureau des conseillers forestiers et ses effets indirects sur la réalisation de l'inventaire forestier et sur la livraison de l'assistance technique.

Dans le cadre institutionnel du *Plan de l'Est*, la pratique de l'aménagement avait pour objectif de fournir une assistance technique aux propriétaires qui désiraient aménager leur forêt. Par conséquent, les conseillers forestiers agissaient bien plus à titre d'agent de changement dont l'intervention portait sur le propriétaire que d'un technicien forestier dont l'action visait l'exploitation des arbres. Le processus d'information qui structurait leur pratique ne devait donc pas être rigide et uniforme quant à la livraison de l'assistance technique, car chaque propriétaire constituait un cas d'espèce. À cet égard, un des principes d'intervention du *Plan de l'Est* était de laisser une latitude professionnelle aux conseillers forestiers afin qu'ils utilisent leur jugement, leur expertise et leur expérience pour établir une programmation des interventions forestières adaptée aux objectifs d'aménagement personnels du propriétaire. Le *Plan de l'Est* reflétait donc, dans ses principes d'intervention, la diversité humaine à la base de l'aménagement de la petite forêt privée et reconnaissait, incidemment, la flexibilité de la pratique des conseillers forestiers.

Afin de communiquer une assistance technique vulgarisée au propriétaire, le conseiller devait avoir une connaissance forestière précise et détaillée de chaque parcelle de la forêt privée. Cette condition représentait une des faiblesses du *Plan de l'Est* à ses débuts. Toutefois, ce n'était pas tant la connaissance forestière comme telle qui faisait défaut que la gabegie organisationnelle de la gestion de l'information pratiquée par les mandataires du *Plan de l'Est*. Pour résoudre ce problème, le *Service canadien des forêts* procéda à la restructuration des modes de gestion de l'information forestière, par l'entremise du développement du SYGIF et de l'adoption du *Cahier des procédures pour confectionner les plans de gestion*. Ce dernier énonçait en fait la politique organisationnelle de gestion de l'information du *Plan de l'Est*. Ainsi, le SYGIF a été conçu d'abord et avant tout pour régler les problèmes organisationnels d'une gestion des données forestières anarchique et non pour renouveler conceptuellement les méthodes de planification de l'aménagement de la forêt privée.

Du point de vue de la pratique de l'aménagement de la forêt privée, l'utilisation du SYGIF a entraîné un accroissement considérable de la tâche de travail des conseillers forestiers, attribuable à la prise en compte de la référence spatiale et à la structuration géométrique des données lors de leur saisie numérique dans le système informatique. Cet accroissement de travail a été ressenti dès la création de la base cartographique du système composé notamment du cadastre, des réseaux hydrographiques et routiers, des limites municipales et du zonage agricole (*supra*, sous-section 5.3.2), et lors de la confection et de l'actualisation de la couche thématique de la forêt privée qui contient les données forestières des plans de gestion. Par exemple, le conseiller forestier devait, pour illustrer le périmètre d'un peuplement forestier, construire un polygone géométrique formé de points, de lignes et de chaînes (*supra*, figure 15), qui s'insère au bon endroit sur la carte de base et qui s'intègre avec les polygones (i.e. peuplements) adjacents de la couche cartographique forestière. Le conseiller confectionnait en fait un modèle géométrique de la forêt privée auquel pouvaient être rattachées les données forestières, comme l'appellation du peuplement, sa densité, sa hauteur et son âge (*cf.* annexe IX).

La référence spatiale et la structuration géométrique des données constituaient l'ossature mathématique de la BDRS, qui rendait techniquement opérationnel le mode de gestion de l'information proposé par le SYGIF. La carte numérique y était employée, non seulement comme le support de leur représentation cartographique, mais comme une grille de classification à référence spatiale des données. Il est alors essentiel que la référence spatiale des données soit des plus précises pour éviter la superposition ou le décalage des

objets de la carte (comme plusieurs peuplements forestiers qui se chevaucheraient sur la carte mais pas sur le terrain). L'imprécision des données constituait alors un problème opérationnel majeur qui gênait ou empêchait tout simplement la saisie des données dans le SYGIF, comme l'ont remarqué à leurs dépens les conseillers forestiers de la SERV, de la SERM et de l'OPBCS. Cette condition de précision, lorsqu'elle n'était pas atteinte, pouvait ralentir le déroulement du travail en obligeant la correction de données déjà validées dans le système ou le retour sur le terrain pour prendre de nouvelles mesures. Des erreurs de localisation pouvaient également être validées dans la BDRS et y demeurer latentes jusqu'à ce qu'elles soient découvertes à la suite d'une mise à jour. Le problème de l'imprécision s'est également fait sentir au moment de la création de la base cartographique du SYGIF: les conseillers forestiers de la SERM et de l'OPBCS ont découvert assez rapidement que les données cadastrales utilisées à cette fin étaient très souvent imprécises, inexactes et incomplètes. Pour y remédier, ils ont dû consulter d'autres documents cartographiques illustrant le morcellement foncier, comme par exemple les matrices graphiques des municipalités.

L'accroissement de la charge de travail des conseillers forestiers dû au SYGIF n'a pas entraîné la production d'une nouvelle cartographie forestière, ni une planification plus détaillée de l'aménagement de la forêt privée. Dans les faits, l'utilisation de ce système a provoqué une spécialisation technique de la gestion de l'information, dont la principale condition opérationnelle était la précision de la référence spatiale des données forestières. Ce système a donc conduit à la création d'une BDRS thématique précise de la forêt privée, sans nécessairement renouveler la connaissance que les conseillers forestiers en avaient. Ainsi, l'information dans le SYGIF était davantage caractérisée par sa référence spatiale que par sa dimension géographique. Nous considérons alors que celui-ci a été plus spécifiquement un système d'information à référence spatiale (SIRS), qui est un concept plus restreint que celui de SIG du point de vue des caractéristiques de son contenu d'information: la localisation et la structuration géométrique des données y sont plus importantes que la signification géographique de l'information. Enfin, une fois les données saisies dans la BDRS, le SYGIF a amélioré l'accessibilité de l'information forestière du *Plan de l'Est* et a permis d'en automatiser l'édition dans différents types de documents, comme le plan de gestion, l'annexe technique et la demande de paiement. La création de cette BDRS a également eu pour avantage de favoriser l'importation de données à référence spatiale, comme des mises à jour de la carte topographique, et l'exportation des données forestières vers d'autres utilisateurs, comme ce fut le cas avec la *Forêt modèle* dont nous reparlerons un peu plus loin dans ce chapitre.

Le SYGIF a également eu pour effet d'automatiser la gestion des données administratives du *Plan de l'Est*, ce qui permettait aux gestionnaires du programme d'exercer des contrôles budgétaires et de se renseigner sur le déroulement des travaux sur le terrain. Ce système a ainsi imposé une uniformisation et un ordonnancement des procédures de travail des conseillers forestiers. Ces derniers devaient suivre une séquence d'opérations stricte lors de la confection du plan de gestion, de sa mise à jour et de l'émission des demandes de paiement à l'intention des propriétaires. Par exemple, la mise à jour des données contenues dans le plan de gestion, à la suite de la réalisation de travaux forestiers, devait obligatoirement être complétée avant l'émission d'une demande de paiement. Il n'était plus possible d'en différer la réalisation sans engendrer des retards administratifs pénalisant le propriétaire. Également, l'uniformisation des méthodes de travail a généré certaines contraintes techniques, comme l'inscription dans le plan de gestion d'un seul traitement par peuplement même si plus d'un étaient à suggérer. Pour de tels cas, le conseiller forestier pouvait, en vertu de la reconnaissance de son autonomie professionnelle par le *Plan de l'Est*, outrepasser ces contraintes informatiques affectant le contenu du plan de gestion en y inscrivant à la main des suggestions supplémentaires. La programmation informatique de certaines procédures de travail des conseillers nous fait prendre conscience que le SYGIF revêtait un double profil: il était à la fois un SIRS pour la gestion des données forestières à référence spatiale et un SIO pour la gestion du travail des conseillers. Cette distinction semble à première vue banale, mais elle est très importante puisque, comme nous l'exposerons plus loin dans la discussion, ces deux types de systèmes d'information poursuivent des finalités différentes.

Par ailleurs, le SYGIF a eu des effets indirects non négligeables sur le travail de terrain, car les conseillers devaient rattacher les données de l'inventaire forestier à des points de repère connus. Cependant, l'utilisation de la boussole et du topofil leur permettait difficilement d'atteindre les niveaux de précision spatiale exigés par le SYGIF. Cette difficulté technique a alourdi la réalisation de l'inventaire puisque les conseillers devaient alors manipuler les instruments de mesure avec un très grand soin afin de réduire au maximum les sources d'imprécision affectant les mesures. L'efficacité des conseillers pour la réalisation de l'inventaire n'a aucunement été améliorée par le développement du SYGIF. Pire encore, ceux-ci devaient davantage se soucier d'atteindre les niveaux de précision spatiale exigée pour les données, que de réaliser un inventaire plus détaillé de la forêt. En l'absence du renouvellement des instruments de mesure, le SYGIF a induit un déséquilibre technologique qui dépréciait le travail de terrain face au travail de bureau.

Le SYGIF a aussi affecté la livraison de l'assistance technique. Les propriétaires recevaient un plan de gestion standardisé et remis à jour annuellement, dont la présentation et le contenu ne dépendaient plus de la méthode de travail personnelle du conseiller forestier l'ayant préparé. Cependant, il ne semble pas que la prise en compte de la référence spatiale des données forestières du plan de gestion ait amélioré la qualité et le contenu de l'assistance technique offerte aux propriétaires, comme l'indiquent les matrices structurales de la SERV, de la SERM et de l'OPBCS. Par contre, l'uniformisation du plan de gestion a eu pour effet d'accroître le besoin d'interpréter et de vulgariser l'information forestière transmise à chaque propriétaire. La qualité de l'assistance technique dépendait alors grandement de la capacité personnelle du conseiller à vulgariser le diagnostic forestier, puis à concilier les prescriptions sylvicoles avec les objectifs d'aménagement du propriétaire. La rencontre entre le conseiller et le propriétaire présentait aussi l'occasion d'élargir l'approche typiquement forestière du plan de gestion, axée sur l'exploitation optimale de la matière ligneuse, afin d'intégrer à la planification sylvicole les autres richesses de la forêt et ainsi de compléter l'information forestière comme semblaient le souhaiter plusieurs propriétaires (*supra*, figure 28). Ainsi, le processus d'information mis en branle dans le *Plan de l'Est* ne visait pas à imposer au propriétaire un plan rigide et coercitif d'intervention forestière, mais bien à le former, à l'informer et à favoriser son apprentissage de l'aménagement de la forêt.

À cet égard, les conseillers concevaient leur rôle non pas strictement comme celui d'un technicien forestier, mais plutôt comme celui d'un agent de changement dont l'action professionnelle portait sur les propriétaires et non sur les arbres comme tels. La pierre angulaire du processus d'information sous-jacent au *Plan de l'Est* était la communication entre le conseiller et le propriétaire. Dans un tel contexte de pratique, le conseiller devait être à la fois un spécialiste de la foresterie et un acteur social habile pour vulgariser ses connaissances techniques et pour persuader les propriétaires d'adopter certains types de comportement en ce qui concerne l'aménagement de la forêt privée.

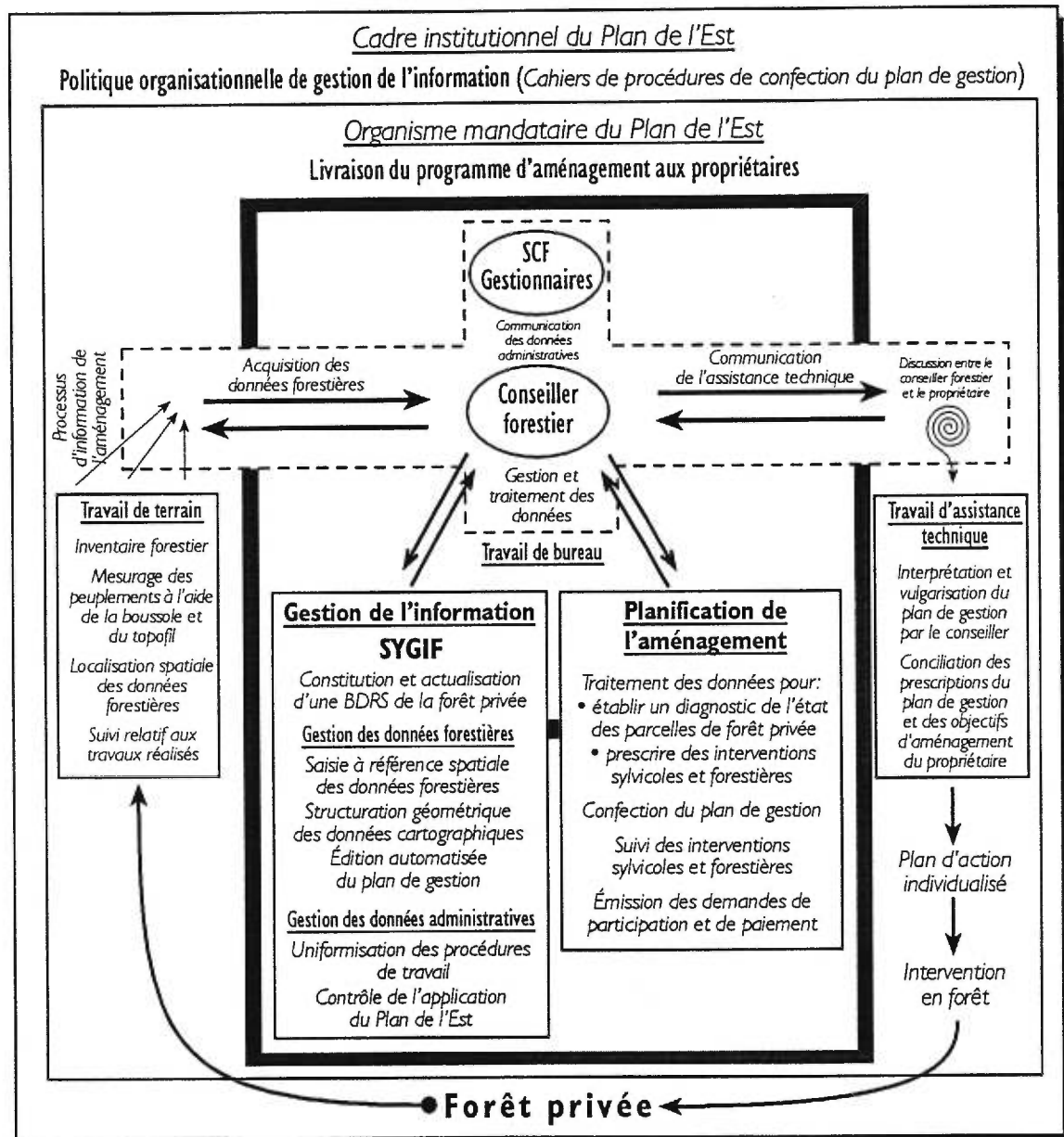
Cette synthèse nous permet d'élaborer enfin la structure générale qui a régi l'utilisation du SYGIF par les conseillers forestiers du *Plan de l'Est*. Cette structure est conçue à l'aide du modèle d'analyse et est présentée à la figure 29 (nous la qualifions de provisoire puisqu'elle doit être revue de nouveau à la lumière des études de cas de la SERN et du GAFLM). La pratique de l'aménagement y est structurée comme un processus d'information dans lequel le conseiller forestier recueille sur le terrain des données forestières, procède à leur saisie dans le SYGIF, confectionne le plan de gestion

dans lequel il consigne son diagnostic de l'état de la forêt et ses prescriptions sylvicoles, puis communique avec le propriétaire afin de lui transmettre une assistance technique vulgarisée et adaptée à ses besoins. Le SYGIF a suscité la standardisation des opérations d'acquisition, de gestion et d'édition des données forestières, tout en accentuant le rôle charnière de la communication pour traduire le contenu du plan de gestion en une véritable information compréhensible et signifiante pour les propriétaires de la forêt privée.

De façon concrète, l'utilisation du SYGIF a provoqué un glissement de la pratique des conseillers forestiers, par lequel le travail de bureau s'est accru par rapport au travail de terrain. Ce glissement n'a pas signifié qu'ils planifiaient davantage l'aménagement de la forêt privée avec le SYGIF, mais plutôt qu'ils consacraient plus de temps aux tâches de gestion de l'information forestière, notamment en ce qui concerne la saisie à référence spatiale des données dans le système informatique. Cette opération constitue le point culminant de l'effort des conseillers en matière de gestion de l'information: par exemple, ils effectuaient la structuration géométrique des données illustrant le périmètre d'un peuplement, le positionnaient sur la carte de base et l'intégraient aux autres peuplements numérisés sur la couche cartographique thématique de la forêt privée, puis y rattachaient les données descriptives telles que l'appellation, la densité, la hauteur et l'âge. Ce n'est qu'une fois la saisie réalisée que les conseillers forestiers pouvaient profiter des avantages de l'informatisation de la gestion de l'information, alors que l'accès aux données forestières et leur édition dans différents documents étaient automatisés.

Nous constatons ainsi que le principal effet du SYGIF a été de conduire à la spécialisation de la gestion de l'information, non pas à cause de l'informatisation des opérations mais en raison de la prise en compte de la référence spatiale comme unité opérationnelle de la base de données. Les conseillers forestiers ont donc participé à la création et à l'actualisation régulière d'une BDRS thématique de la forêt privée du *Plan de l'Est*, sans que leur pratique de la planification de l'aménagement et de la communication de l'assistance technique ne soit affectée de façon apparente par la référence spatiale. Ceci explique pourquoi nous avons établi, dans la structure générale, une distinction entre la planification de l'aménagement et la gestion de l'information, puisque cette dernière est devenue avec le SYGIF une fonction organisationnelle autonome. Le cas du *Groupe SYGIF* démontre bien cette affirmation, car il s'agit d'une entreprise qui offre un service d'information forestière à référence spatiale à sa clientèle mais qui ne participe pas comme tel à l'aménagement de la forêt. Du point de vue organisationnel, l'information et l'action peuvent dorénavant être planifiées et gérées séparément.

Figure 29: La structure générale provisoire régissant l'utilisation du SYGIF



7.1.2 Un retour sur la structure générale régissant l'utilisation du SYGIF

La dernière étape de la méthode d'analyse consiste à faire un retour sur la structure générale de la figure 29 pour en vérifier *a posteriori* la pertinence et la validité à l'aide de nouveaux faits empiriques. C'est à cette fin méthodologique que nous avons réalisé les études de cas de la SERN et du GAFLM qui n'avaient pas le SYGIF. Cette étape analytique justifie le volet comparatif de la recherche. Son objectif est de repérer les effets institutionnels et organisationnels qui affectent la gestion de l'information en aménagement de la forêt privée dans le but d'isoler et de discerner plus clairement les effets spécifiquement attribuables au SYGIF.

La SERN avait le mandat de livrer le *Plan de l'Est* aux propriétaires de la forêt privée. Cet organisme a fait l'objet de la restructuration organisationnelle et pratique du virage sylvicole de '89, mais le SYGIF n'y a jamais été implanté. Le travail de terrain et d'assistance technique des conseillers forestiers y était de même nature qu'à la SERV, la SERM et l'OPBCS. Il en était tout autrement du travail de bureau étant donné que les conseillers forestiers de la SERN ont continué d'utiliser les méthodes manuelles de gestion de l'information. Nous avons remarqué que, en comparaison avec le SYGIF, les grandes différences de cette méthode manuelle ont trait à l'absence de la saisie numérique des données à référence spatiale dans une BDRS. Cependant, le défaut d'informatisation impliquait que les opérations de manipulation, de transcription et d'édition des données étaient beaucoup plus astreignantes: par exemple, le conseiller devait inscrire à la main les mêmes données forestières dans le plan de gestion, l'annexe technique et la demande de paiement. La cartographie des données forestières y était aussi plus rudimentaire mais infiniment moins compliquée. Le conseiller utilisait les accessoires de dessin traditionnels (crayons, échelles graduées, équerres, compas) et illustrait à la main les limites du lot boisé et la configuration des peuplements forestiers.

Les difficultés vécues par les conseillers de la SERN à l'égard de la gestion des données forestières ne se rapportaient pas à l'information comme telle, mais plutôt au caractère routinier et répétitif des procédures de travail. Le problème était passablement résolu par le développement d'un logiciel maison pour la gestion alphanumérique des données forestières, ce qui en facilitait la conservation, l'accessibilité et l'édition. Puisque la précision de la référence spatiale et la structuration géométrique des données n'étaient pas des conditions *sine qua non* à leur saisie informatique, ce logiciel a permis aux conseillers de réduire le temps de travail de bureau en éliminant l'exécution de tâches

répétitives. Cependant, ils ne participaient pas à la création d'une BDRS thématique sur la forêt privée, dont le principal avantage est de standardiser le format des données à référence spatiale afin d'en permettre l'importation et l'exportation entre différents systèmes. Ainsi, la courte expérience de la SERN à l'égard de l'informatique tend à démontrer que c'est le mode de gestion à référence spatiale de l'information mis de l'avant par le SYGIF qui a imposé une charge de travail supplémentaire aux conseillers forestiers lors de la saisie des données et non l'emploi d'équipements informatiques comme tel.

En l'absence du SYGIF, les conseillers forestiers de la SERN n'avaient pas non plus à suivre une procédure de travail rigide. Par exemple, ils pouvaient très bien reporter à plus tard la mise à jour des données forestières du plan de gestion et émettre quand même des demandes de paiement. Par conséquent, le SYGIF semble avoir conduit à l'automatisation conjointe de la gestion de l'information forestière et des procédures administratives instituées par le *Plan de l'Est*. La flexibilité accrue des méthodes de travail des conseillers de la SERN tend à démontrer que le SYGIF a aussi été un système d'information organisationnel (SIO; *supra*, sous-section 1.3.2) qui imposait des contrôles automatiques sur le travail des conseillers forestiers et qui permettait de surveiller le déroulement général du *Plan de l'Est*.

Par ailleurs, l'intérêt méthodologique pour l'étude de cas du GAFLM découle du fait que cet organisme de gestion en commun participait au programme provincial d'aménagement de la forêt privée (et non au *Plan de l'Est*) et n'avait pas un système informatique comparable au SYGIF. Lors de l'analyse, nous avons constaté que le processus d'information qui structurait la pratique des conseillers forestiers du GAFLM se distinguait de celui du *Plan de l'Est* pour la raison suivante: le programme provincial d'aménagement vise l'exploitation de la matière ligneuse et l'accroissement des capacités productives de la forêt privée, contrairement au *Plan de l'Est* qui cherchait à former les propriétaires à la sylviculture et à encadrer leur action en forêt. À première vue, nous pourrions croire que le processus d'information de l'aménagement de la forêt privée était plus complexe dans le *Plan de l'Est* parce que la pratique des conseillers forestiers visait l'amélioration qualitative de l'action d'aménagement des propriétaires en forêt et non pas l'augmentation des volumes de bois récoltés. Cependant, notre étude ne permet pourtant pas d'en faire la preuve: ce n'est pas le caractère social du processus d'information du *Plan de l'Est* qui semble le rendre plus complexe, mais plutôt la prise en compte de la référence spatiale des données forestières pour rendre opérationnel le mode de gestion technique mis en branle par le SYGIF. Les conseillers du GAFLM ne tiennent pas compte

de la localisation des données, ce qui leur évite de passer de longues heures au bureau à les saisir dans une BDRS. Même s'ils utilisent un petit logiciel (différent de celui de la SERN) pour gérer les données forestières de façon alphanumérique, l'informatisation n'y a pas entraîné un accroissement de travail similaire à celui constaté pour les usagers du SYGIF.

Le GAFLM ne disposait pas non plus des budgets que le *Plan de l'Est* distribuait à chaque année à la SERV, à la SERM, à l'OPBCS pour livrer l'assistance technique aux propriétaires et, incidemment, pour utiliser le SYGIF¹⁷³. Il faut bien comprendre que le fardeau financier imputable à celui-ci ne se résumait pas qu'aux seuls coûts de développement et d'acquisition des équipements informatiques: il englobait aussi les budgets de fonctionnement nécessaires pour que les conseillers forestiers procèdent à l'acquisition, par la prise de mesures précises sur le terrain, de données forestières à référence spatiale et à leur structuration géométrique lors de la saisie numérique dans la BDRS. La concrétisation du projet du SYGIF a donc été possible en vertu des moyens financiers considérables mis de l'avant par le *Plan de l'Est* et l'*Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement économique des régions québécoises*¹⁷⁴. Par conséquent, le GAFLM ne pouvait pas mettre en œuvre un processus d'information de l'aménagement de la forêt privée aussi élaboré techniquement que celui du *Plan de l'Est*, parce que cet organisme ne disposait pas des moyens financiers qui lui aurait permis d'opérer un SIRS sur une base quotidienne. Afin de réduire le coût de production de son plan simple de gestion, le GAFLM utilisait autant que possible des données forestières existantes, comme celles colligées sur les cartes écoforestières du MRN, mêmes si elles n'offraient pas la précision ni le détail souhaités pour les besoins spécifiques de l'aménagement de la forêt (ces cartes sont confectionnées à l'échelle 1 : 20 000). La visite sur le terrain visait alors à valider et à compléter ces données, et non pas à refaire l'inventaire forestier au complet et en détail comme c'était le cas dans le *Plan de l'Est*. Les données forestières ne comportaient pas non plus de référence spatiale et n'étaient pas mises à jour de façon périodique, après chaque intervention d'aménagement de la forêt.

Les cas de la SERN et du GAFLM tendent à valider la structure générale présentée à la figure 29, quoique nous devons en préciser certains éléments. En premier lieu, même si le *Plan de l'Est* a mis sur pied un cadre institutionnel favorable à l'utilisation du SYGIF,

¹⁷³ *Supra*, note 156 au chapitre 6, où nous mentionnons que, dans le *Plan de l'Est*, le coût moyen de l'encadrement technique à l'hectare a doublé de 1989 à 1993 (suite à l'adoption d'une politique organisationnelle de gestion de l'information et au développement du SYGIF).

¹⁷⁴ Le développement du SYGIF a été financé dans le cadre de cette *Entente; supra*, note 139.

celle-ci a été rendue possible en vertu de budgets de fonctionnement non négligeables. Ces derniers ont permis de couvrir les coûts d'opération inhérents à la mise en œuvre, par les conseillers forestiers, du processus d'information de l'aménagement de la forêt privée sous-jacent au *Plan de l'Est*, comme la collecte systématique des données forestières à référence spatiale sur le terrain, leur saisie numérique dans la BDRS et leur mise à jour après chaque intervention forestière. Ainsi, nous croyons que si le SYGIF a été utile aux conseillers forestiers, ce n'est pas à cause du développement d'une machine informatique performante mais en vertu de la précision et du détail des données forestières qu'il contenait. L'attribution de budgets pour la collecte des données sur le terrain semble donc avoir été une condition essentielle à l'utilisation du SYGIF.

En deuxième lieu, l'utilisation du SYGIF a provoqué une spécialisation technique de la gestion des données forestières, attribuable à la prise en compte de la référence spatiale et à la structuration géométrique des peuplements forestiers dans un modèle numérique des parcelles de la forêt privée inscrites au *Plan de l'Est*. Celui-ci constitue l'ossature informatique de la BDRS à laquelle sont rattachées, aux fins de la gestion à référence spatiale, les données descriptives des peuplements forestiers (appellation, densité, hauteur, âge, etc.). Cette structuration géométrique des données forestières est donc une condition purement informatique, nécessaire au fonctionnement du SYGIF. Du point de vue des conseillers, cette condition a provoqué un accroissement considérable de leur charge de travail lors de la saisie des données forestières dans la BDRS, sans avoir de répercussions apparentes sur la planification de l'aménagement de la forêt privée.

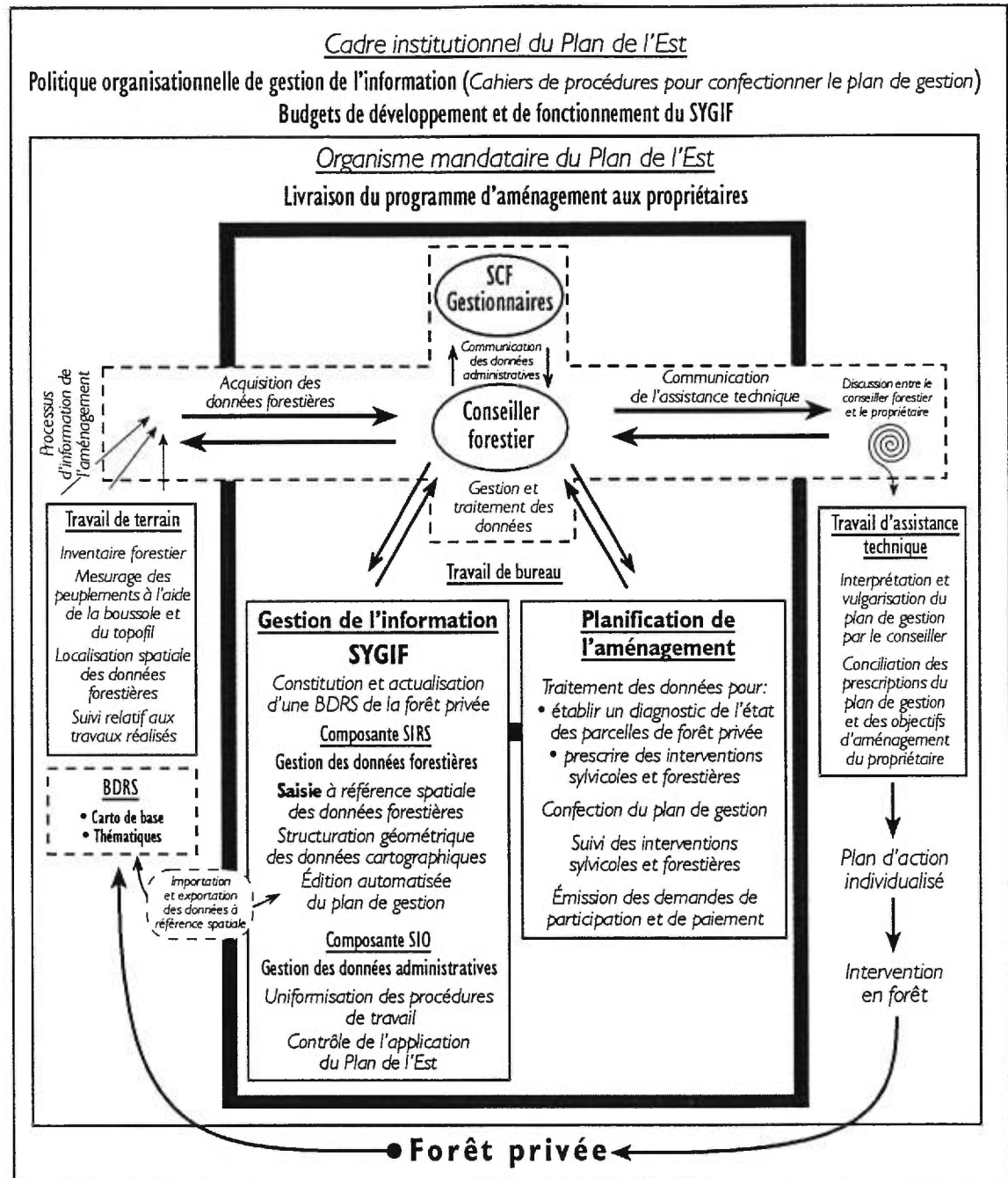
En troisième lieu, ces deux cas soulèvent l'idée que le SYGIF aurait eu un double profil: celui d'un SIRS utilisé pour la gestion à référence spatiale des données forestières et celui d'un SIO utilisé pour contrôler les procédures de travail des conseillers forestiers ainsi que le déroulement général du *Plan de l'Est*. En effet, les conseillers de la SERN et du GAFLM n'avaient pas à suivre, comme les usagers du SYGIF, une séquence opérationnelle stricte lors de la confection des plans de gestion, de leur livraison aux propriétaires de la forêt privée et de l'émission des demandes de paiement. Le SYGIF imposait donc des contraintes techniques à la pratique des conseillers forestiers. Nous croyons qu'il est important de faire la distinction entre la gestion à référence spatiale des données forestières et le contrôle technique du travail, parce que ces deux opérations réfèrent à des finalités différentes du SYGIF: celle du SIO est de permettre aux gestionnaires de surveiller la bonne marche du *Plan de l'Est* et celle du SIG est d'offrir aux conseillers les bases techniques d'une connaissance précise et détaillée de la forêt privée.

Ces quelques précisions empiriques nous amènent à ajuster et à nuancer certains aspects de la structure générale régissant l'utilisation du SYGIF par les conseillers forestiers. Nous ne remettons pas ici en question la configuration d'ensemble de la structure: nous ne faisons qu'en préciser certains éléments afin de favoriser une meilleure compréhension conceptuelle de l'utilisation du SYGIF par les conseillers forestiers. La figure 30 présente donc la structure générale telle que revue et corrigée. Ainsi, nous avons ajouté au cadre institutionnel du *Plan de l'Est* la variable budgétaire de développement et de fonctionnement, car celle-ci a été indispensable à la mise en œuvre du SYGIF. Puis, nous soulignons avec plus d'insistance que le SYGIF a entraîné une spécialisation de la gestion des données forestières, qui lui confère une plus grande autonomie par rapport à la pratique de l'aménagement: cette nouvelle fonction organisationnelle conduit à la création, au maintien et à l'actualisation régulière d'une BDRS thématique sur la forêt privée du *Plan de l'Est*. Ainsi, nous ne pouvons pas prétendre que la prise en compte de la référence spatiale a amélioré la qualité et le contenu de l'assistance technique offerte aux propriétaires; toutefois, elle a permis de standardiser le format des données forestières, de façon à ce qu'il soit possible de les gérer dans une même BDRS, d'importer d'autres catégories de données pour les intégrer au thème de la forêt privée, et d'exporter celles du SYGIF vers d'autres utilisateurs comme la *Forêt modèle*.

Cette spécialisation de la gestion de l'information a provoqué un accroissement considérable de la tâche de travail des conseillers forestiers quant à la saisie à référence spatiale des données dans la BDRS. Nous précisons ici que ce n'est pas l'informatisation comme telle qui a entraîné cet accroissement de travail, mais bien le mode de gestion à référence spatiale de l'information forestière mis en œuvre par le SYGIF. D'ailleurs, le véritable effet de l'informatisation est d'accroître l'accessibilité des données forestières par leur regroupement sur un même support numérique et par la programmation de procédures de repérage qui permettent de dégager rapidement des sous-groupes de données thématiques.

Enfin, les composantes SIRS et SIO du SYGIF doivent être distinguées car elles véhiculent des finalités différentes. Elles découlent aussi de cadres conceptuels distincts: celui de la géomatique en ce qui concerne l'intégration et l'automatisation des processus de gestion de l'information géographique (*supra*, sous-section 2.1) et celui des sciences de l'organisation pour la structuration et l'uniformisation des procédures de travail (*supra*, sous-section 1.3.2).

Figure 30: La structure générale régissant l'utilisation du SYGIF, revue et corrigée



7.2 La discussion des résultats de l'étude du SYGIF

Cette discussion propose d'examiner, à la lumière des résultats de l'étude du SYGIF, l'hypothèse présentée en introduction, les principaux concepts théoriques élaborés dans les trois premiers chapitres et le modèle d'analyse présenté à la figure 20. Le but de l'exercice est de vérifier si la thèse répond adéquatement à la question de recherche, d'examiner les répercussions théoriques des résultats obtenus et enfin de proposer un modèle conceptuel qui autorise la généralisation des résultats de l'étude de cas empirique à l'ensemble des SIG utilisés en aménagement.

7.2.1 L'hypothèse de la recherche

En introduction, l'hypothèse de la recherche énonçait que l'utilisation des SIG en aménagement ne s'impose pas d'elle-même et qu'elle fait suite à l'évolution de cette pratique vers des approches informationnelles de la planification de l'occupation et de l'exploitation du territoire. L'adoption de telles approches débouche sur la constitution de cadres organisationnels de gestion, de production et d'utilisation de l'information qui sont beaucoup plus propices aux SIG. Toutefois, ces derniers offrent tout d'abord un support technique sophistiqué pour l'automatisation des procédures de gestion de l'information à référence spatiale. Une fois que ces procédures de gestion sont bien implantées dans l'organisation, les SIG offrent des possibilités intéressantes en matière de production de l'information géographique pour améliorer la qualité de l'aménagement du territoire.

L'étude de cas du SYGIF nous permet de valider cette hypothèse et d'en préciser certains aspects. Tout d'abord, le *Plan de l'Est* a introduit une pratique de l'aménagement inspirée de l'intervention sociale et du développement régional, car un de ses objectifs à long terme était de consolider l'établissement humain en région par une exploitation durable et profitable de la forêt privée. L'aménagement forestier était alors conçu comme une pratique d'action communicationnelle, structurée selon un processus d'information visant à offrir à chaque propriétaire une programmation détaillée de l'aménagement de sa forêt et une assistance technique prodiguée par un conseiller forestier. Ce processus d'information comportait une première phase technique relative à la constitution d'un plan de gestion de la propriété forestière qui présente un diagnostic de l'état de la forêt et la prescription d'interventions sylvicoles appropriées, et une seconde phase sociale inhérente à la livraison de l'assistance technique où le conseiller forestier interprète et vulgarise le contenu du plan de gestion en fonction des besoins spécifiques de chaque

propriétaire. Ainsi, plus la pratique de l'aménagement cherche à concilier les éléments physiques, sociaux et économiques d'un territoire dans des modèles de développement harmonieux, plus les besoins d'information des praticiens se multiplient et plus la description du territoire est subdivisée en diverses catégories de données pointues et détaillées. Le SIG constitue alors un instrument technique essentiel de la pratique de l'aménagiste, afin de l'aider à gérer ces nombreuses sources de données dans le but d'en interpréter une information utile à la planification.

À cet égard, le «problème d'information» du *Plan de l'Est* sous-jacent au développement du SYGIF est éloquent: les contraintes à l'aménagement de la forêt privée avant 1989 ne découlaient pas de lacunes conceptuelles des méthodes de la foresterie comme telles, mais de la gabegie restreignant l'exploitation des données forestières par les conseillers pour planifier l'aménagement de la forêt privée. Le SYGIF n'a pas entraîné un renouvellement de la pratique d'aménagement des conseillers forestiers, mais plutôt une spécialisation technique de la gestion des données forestières où la référence spatiale est devenu le principal critère opérationnel. En pratique, son utilisation a entraîné un accroissement de la charge de travail de bureau des conseillers, ce qui ne signifiait pas qu'ils planifiaient plus en détail l'aménagement de la forêt privée, mais bien qu'ils devaient consacrer beaucoup plus de temps à la saisie numérique des données forestières dans la BDRS du SYGIF. Malheureusement, la fin prématurée du *Plan de l'Est* en 1996 n'a pas permis de développer les possibilités du SYGIF pour le traitement cartographique des données forestières et la modélisation des interventions sylvicoles en forêt privée.

En nous appuyant sur l'étude de cas du SYGIF, nous croyons maintenant être en mesure de formuler une hypothèse documentée sur l'utilisation des SIG en aménagement du territoire, qui se lit comme suit:

Les processus d'information inhérents à la planification du territoire jouent dorénavant un rôle structurant sur la pratique de l'aménagement. Cette évolution vers l'approche de l'action communicationnelle entraîne l'adoption de cadres organisationnels beaucoup plus propices aux SIG. Leur utilisation provoque d'abord une spécialisation opérationnelle de la gestion de l'information, ce qui favorise la mise en œuvre éventuelle de leurs possibilités pour la cartographie thématique et la modélisation du territoire. Pour l'aménagiste, la conséquence première des SIG est l'accroissement considérable de la charge de travail inhérente à la saisie numérique de l'information dans la BDRS, en raison de la prise en compte de la référence spatiale et de la structuration géométrique des données cartographiques. L'utilisation des SIG n'entraîne donc pas automatiquement le renouvellement de l'information sur le territoire.

Nous prétendons ainsi que les effets des SIG sur la pratique de l'aménagement sont avant tout d'ordre technique et opérationnel. Ils n'affectent pas la démarche de la planification politique comme telle, bien qu'ils peuvent fournir des données thématiques plus complètes et plus précises sur lesquelles viennent s'appuyer des propositions d'aménagement originales. Les SIG proposent en fait l'automatisation des opérations sous-jacentes à la gestion de l'information sur le territoire, de façon à accroître l'accessibilité des données à référence spatiale et à en faciliter l'exploitation. Mais il est important de rappeler que le SIG n'interprète pas les données à la place de l'aménagiste: celui-ci conserve la lourde tâche d'en tirer une information signifiante et pertinente à l'égard de situations de faits particulières. C'est exactement ce que nous avons constaté pour les conseillers forestiers qui devaient traduire les données du SYGIF en une information forestière utile et compréhensible pour chaque propriétaire.

7.2.2 Les concepts théoriques

Nous allons maintenant revoir les principaux concepts théoriques présentés dans les trois premiers chapitres de cette thèse. Nous tenterons ainsi de tirer des précisions d'ordre théorique de l'étude du SYGIF, mais aussi de repérer les éléments conceptuels pouvant favoriser une généralisation ultérieure des résultats de cette étude de cas. Cette discussion traitera successivement des théories de l'information et des systèmes d'information, des SIG et de la pratique de l'aménagement.

7.2.2.1 Les théories de l'information et des systèmes d'information

Nous avons présenté au premier chapitre les grandes caractéristiques de la théorie de l'information de Shannon. Bien que cette présentation ait été utile au plan théorique pour amorcer l'examen du concept d'information, cette théorie n'a pas été d'un grand apport pour l'étude de l'utilisation du SYGIF par les conseillers forestiers. Cependant, la situation n'était pas aussi sombre qu'elle n'en paraît car nous sommes d'avis que la théorie de l'information peut nous permettre de mieux cerner l'objet disciplinaire de la géomatique (dont nous dénonçons l'ambiguïté au chapitre 2) et de comprendre un peu plus la «mission technique» sous-jacente à la phase de développement du SYGIF. En effet, nous constatons que l'intervention des géomaticiens ne portait alors pas sur la pratique des conseillers forestiers ni sur les méthodes de production de la connaissance forestière qui supporte la planification de l'aménagement de la forêt privée. Leur travail

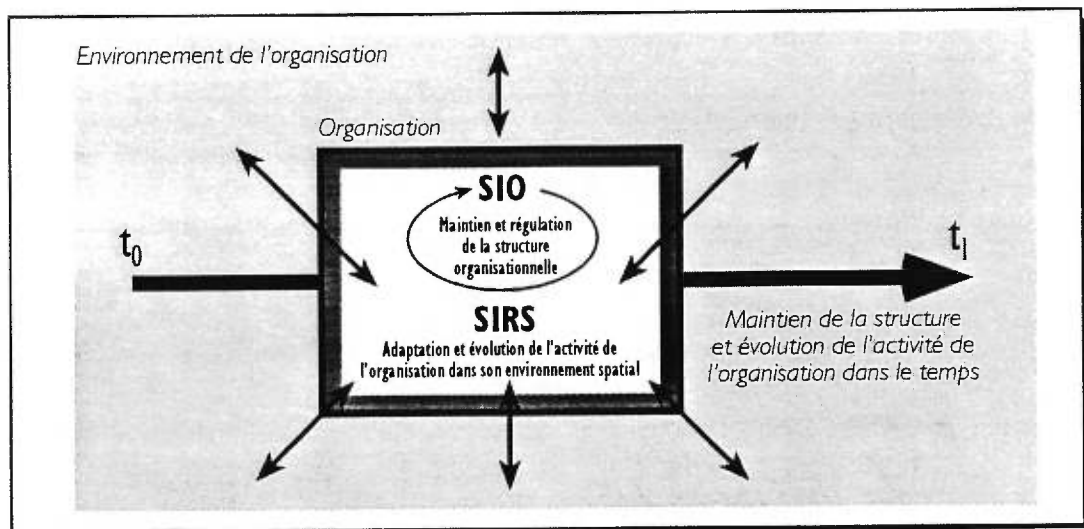
était exclusivement consacré au développement du canal d'information «SYGIF» selon des objectifs techniques similaires à ceux poursuivis par Shannon vers le milieu du siècle à l'égard des premiers réseaux de télécommunication. La finalité du SYGIF n'était pas de produire de l'information originale sur la forêt privée, mais de mettre de l'ordre dans la gestion et l'exploitation des nombreuses données forestières amassées et utilisées par les conseillers. Nous remarquons que l'utilisation de la référence spatiale comme unité opérationnelle de la gestion de toutes les données forestières visait la réduction du bruit qui en affecte l'interprétation par l'utilisateur (par exemple, la comparaison d'un peuplement à deux époques différentes, dont le périmètre aurait été modifié entretemps) et l'élimination de la redondance des éléments graphiques (par exemple, la création d'une chaîne géométrique commune à deux peuplements; *supra*, figure 15). Ces précautions avaient pour but d'éviter le grossissement inutile de la BDRS et le ralentissement des procédures d'exploitation des données forestières. Le canal d'information du SYGIF se distingue également de la théorie de Shannon parce que l'émetteur et le récepteur des données forestières est dans la grande majorité des cas la même personne, soit le conseiller forestier. Ainsi, la gestion de l'information s'assimile conceptuellement à la transmission des données différée dans le temps. L'apport de l'informatique est alors important car elle permet de mémoriser les données pour des utilisations ultérieures, ce que ne permet pas un canal de télécommunication traditionnel.

Selon cette perspective conceptuelle, la géomatique serait une discipline de l'information à référence spatiale, au sens de la théorie shannonnienne. Son programme de recherche est axé sur le développement technique d'un canal d'information particulier, le SIRS, et son objet d'étude porte sur les processus de gestion des données à référence spatiale, ainsi que sur des composantes secondaires, telles que les processus d'acquisition des données (par exemple, la géodésie, la photogrammétrie et l'arpentage), et d'édition de l'information thématique (par exemple, la cartographie).

Par ailleurs, la distinction empirique que nous avons établie entre les composantes SIRS et SIO du SYGIF favorise un retour sur la théorie des systèmes, à propos des différences conceptuelles entre l'information nécessaire au maintien et à la régulation d'une structure et l'information lui permettant d'adapter son activité en fonction de conditions environnementales changeantes. L'objectif du SIO était de permettre aux gestionnaires de maintenir la structure organisationnelle et de réguler le fonctionnement du *Plan de l'Est* tandis que celui du SIRS était de gérer les données forestières afin que les conseillers forestiers puissent appuyer leur pratique sur une connaissance précise et à jour

de l'état de la forêt privée. La figure 31 illustre ces distinctions conceptuelles entre le SIO et le SIRS (qui est en fait une adaptation de la figure 5 présentée au premier chapitre). Ainsi, nous serons mieux documentés pour critiquer ultérieurement le concept d'aide à la décision que la géomatique tente d'appliquer à tort dans les SIRS parce que, croyons-nous, celui-ci relève du domaine des SIO. Enfin, l'identification de ces deux composantes et leur intégration dans un seul concept de système d'information global nous donnent une représentation plus fidèle du rôle qu'a joué le SYGIF dans le cadre du *Plan de l'Est*.

Figure 31: L'intégration du SIRS et du SIO dans un système d'information global



© Roy (1998)

Enfin, l'étude du SYGIF nous laisse sans réponse face à l'interrogation suivante: en quoi la prise en compte de la référence spatiale des données forestières améliore-t-elle la qualité de l'assistance technique offerte aux propriétaires par les conseillers forestiers? Pour y répondre, nous croyons qu'un rapprochement est nécessaire entre la géomatique, l'aménagement et la science de l'information qui s'intéresse, rappelons-le, aux propriétés générales de l'information (comme la référence spatiale par exemple) mais aussi aux processus et aux systèmes qui en permettent la construction, la communication et l'usage (*supra*, sous-section 1.2). Pour aller au-delà du thème de la gestion de l'information à référence spatiale, la recherche doit porter son attention sur la notion d'information comme telle et sur les effets provoqués par la prise en compte de la référence spatiale sur les processus d'information de la pratique de l'aménagement. Ce souhait semble militer en faveur du développement des bases conceptuelles d'une science de l'information

cartographique, qui favoriserait l'étude de l'apport de la référence spatiale des données, non seulement à la structuration interne des BDRS, mais à l'égard de la production de nouvelles cartes thématiques du territoire.

7.2.2.2 Le concept de SIG

Nous allons maintenant examiner le cadre conceptuel des SIG présenté au deuxième chapitre. Nous discuterons tour à tour des trois grandes fonctions théoriques des SIG, soit la gestion des données à référence spatiale, la cartographie de l'information géographique et l'aide à la décision.

7.2.2.2.1 La gestion des données à référence spatiale

Nous ressentons un certain malaise face au traitement qu'accorde la géomatique à la gestion de l'information: celui-ci est trop souvent superficiel et se limite aux dimensions techniques des opérations de saisie, d'archivage, d'accès, d'analyse, d'édition et de diffusion des données à référence spatiale. On semble prendre pour acquis que les SIRS permettent de résoudre sans difficultés les problèmes de gestion de l'information, tout en améliorant la pratique professionnelle des usagers. L'étude du SYGIF nous a démontré qu'une telle prétention n'est pas tout à fait juste car son utilisation pour la gestion de l'information a suscité des enjeux importants d'ordre pratique et organisationnel. D'un point de vue pratique, le SYGIF a provoqué une spécialisation de la gestion de l'information qui a débordé le mandat et le champ de compétence des conseillers forestiers: l'utilisation de ce système ne leur a pas permis de consacrer davantage de temps et d'efforts à la planification de l'aménagement de la forêt privée. D'un point de vue organisationnel, la gestion de l'information est devenue une fonction distincte de la pratique de l'aménagement. Pour en encadrer l'activité, le *Plan de l'Est* avait adopté une politique organisationnelle de gestion de l'information forestière (cf. le *Cahier de procédures pour confectionner le plan de gestion*) afin d'instituer le cadre organisationnel et pratique d'acquisition, de gestion, d'utilisation et d'édition des données forestières. Ainsi, à la planification de l'aménagement du territoire s'ajoute dorénavant la planification de la gestion de l'information sur le territoire.

Finalement, la principale contribution du SYGIF à l'aménagement de la forêt privée aura été la mise en place des bases techniques favorisant la création, le maintien et la mise à jour d'une BDRS thématique. Du fait que le format des données y est

standardisé en fonction de leur référence spatiale, l'information sur la forêt privée peut circuler plus librement d'un SIRS à l'autre et devient, de ce fait, beaucoup plus accessible à différentes catégories d'usagers. À l'inverse, il est aussi plus facile d'importer les données thématiques conservées dans d'autres SIRS afin de les recouper avec les données forestières. Ainsi, les données du SYGIF ont pu être utilisées dans le cadre de la *Forêt modèle* et contribuer à la production de nouvelles connaissances de la forêt privée. Elles ont également pu être reprises, à la suite de la fin du *Plan de l'Est*, par le *Groupe SYGIF* et être exploitées dans un tout nouveau contexte organisationnel. Cependant, ces possibilités quant à l'importation et l'exportation des données à référence spatiale ne constituent encore qu'une condition technique préalable à l'élaboration future d'une information géographique plus globale; elles ne proposent pas un renouvellement conceptuel des méthodes de production d'une telle information. Jusqu'à maintenant, les répercussions pratiques de la géomatique ont été limitées à la partie technique du processus d'information à référence spatiale. C'est peut-être là un symptôme de jeunesse d'une nouvelle discipline (qui n'a pas encore occupé tout le champ théorique de ses prétentions techniques) ou bien l'indication des limites fonctionnelles de la technologie en ce qui concerne la production de l'information.

7.2.2.2.2 La cartographie de l'information géographique

Les fonctions inhérentes à la cartographie thématique sont demeurées inexploitées par les usagers du SYGIF. Bien qu'une telle situation ait été en partie attribuable à des contraintes techniques, elle émanait plus spécifiquement du manque de formation des conseillers forestiers en ce qui concerne les concepts et les méthodes d'élaboration et de production de l'information géographique. Mais encore, leur pratique ne leur laissait pas la latitude nécessaire pour identifier et définir de nouveaux besoins d'information quant à la planification de la forêt privée, ni pour faire des expérimentations de cartographie forestière. Ainsi, nous avons constaté que le rôle spécifique des conseillers forestiers face au SYGIF s'est limité à la saisie des données à référence spatiale afin de créer et d'actualiser la BDRS sur la forêt privée. Par conséquent, l'implantation du SYGIF n'a pas conduit au renouvellement de l'information forestière à la base de leur pratique.

Néanmoins, nous estimons que cette situation apparemment décevante de la cartographie dans le SYGIF souligne l'importance d'établir une distinction conceptuelle entre les notions de SIRS et de SIG (*supra*, sous-sections 2.2 et 2.3). De façon très sommaire, la notion de SIRS fait référence à une base de données dans laquelle la classification des données est effectuée selon leur localisation sur le territoire (i.e. leur

référence spatiale). Le SIRS est utilisé principalement à des fins de gestion d'information par des organisations dont l'activité comporte une dimension spatiale importante (comme par exemple les points de service du *Plan de l'Est*, les municipalités ou le MRN) et non à des fins de cartographie du territoire¹⁷⁵. Quant à elle, la notion de SIG désigne un système regroupant des ressources techniques, humaines et budgétaires, qui vise à produire des représentations cartographiques thématiques du territoire à différentes échelles. Son activité s'assimile à un véritable processus d'information, soit le recouplement de différentes données thématiques, leur interprétation selon des critères géographiques et la synthèse illustrée des résultats obtenus sur une carte. La précision de la référence spatiale des données ne joue pas dans le SIG un rôle aussi important que dans le SIRS, car la qualité de l'information d'une carte thématique dépend surtout du caractère géographique et non pas strictement de la structuration géométrique des données¹⁷⁶.

Nous établissons aussi une autre distinction conceptuelle quant à l'utilisation de la cartographie dans les SIRS. Même si le fonctionnement de ces systèmes s'appuie sur une carte numérique, ceux-ci ne sont pas automatiquement des outils de cartographie thématique. Aux fins de la gestion de l'information, l'utilité de la carte n'est pas *a priori* de représenter le territoire, mais d'y situer des objets ou des événements et d'attribuer une référence spatiale aux données qui les décrivent et les illustrent. Aussi, la structuration géométrique des données ne vise pas comme telle la production de nouvelles représentations géographiques du territoire: cette opération permet de construire le modèle numérique qui constitue l'ossature informatique de la BDRS et qui rend opérationnel le mode de gestion des données proposé par les SIRS. Dans le cas du SYGIF, la carte numérique de base (*supra*, sous-section 5.3.2) était beaucoup plus utile lors de la saisie des données forestières dans le système afin de valider leur référence spatiale, que lors de leur édition cartographique pour illustrer l'état des parcelles de la forêt privée (*cf.* annexe XII). Nous remarquons ainsi que les SIRS semblent avoir provoqué une mutation de l'utilisation de la carte géographique, en la considérant comme une structure de

¹⁷⁵ Nous croyons que l'appellation de «système de gestion de données à référence spatiale» serait beaucoup plus explicite que celle de SIRS (et de SIG) pour évoquer l'utilité réelle de ces systèmes informatiques.

¹⁷⁶ La distinction que nous établissons ici entre le SIRS et le SIG est à l'opposé de celle établie par Gagnon et Coleman (1990: 388), qui affirment que le SIRS est un «ensemble de ressources humaines et matérielles coordonnées vers l'atteinte d'un objectif: mieux connaître le territoire» tandis que le SIG est plutôt un «logiciel offrant des capacités de cartographie numérique, de gestion de bases de données et d'analyse spatiale». Leur distinction n'est pas convaincante parce que le qualificatif «géographique» nous apparaît beaucoup plus englobant que celui de «à référence spatiale». D'ailleurs, notre étude du SYGIF ne nous permet pas de préciser en quoi la référence spatiale permet de mieux connaître le territoire, à l'exception de la possibilité technique d'importer et d'exporter des données d'un système à l'autre.

classification des données à référence spatiale au détriment du support cartographique de la représentation géographique du territoire.

Enfin, il semble de plus en plus évident que le problème des SIRS vis-à-vis la cartographie découle d'un enfermement technologique de l'information géographique qui oblige les usagers à positionner de grandes quantités de données avec une grande précision avant qu'ils puissent confectionner des cartes thématiques. C'est ce que révèle la pratique des conseillers forestiers qui ont été obligés de procéder à la collecte et à la saisie de toutes les données à référence spatiale contenues dans les plans de gestion, sans que l'on sache véritablement quelles sortes de cartes thématiques de la forêt privée pourraient être produites avec le SYGIF. Ainsi, pour les conseillers forestiers, la condition technique de la référence spatiale semble être nécessaire aux fins de la gestion informatique des données et non de la cartographie forestière. Il n'est pas surprenant *a posteriori* de constater que l'utilisation du SYGIF ait plafonné à la gestion de données à référence spatiale.

7.2.2.2.3 L'aide à la décision en aménagement

L'étude du SYGIF n'a pas donné de preuve empirique à l'effet que le concept d'aide à la décision puisse être automatisée par les SIRS en aménagement. Elle permet néanmoins d'apporter des nuances importantes à la notion de décision. Tout d'abord, il semble y avoir une distinction fondamentale entre une décision organisationnelle et une décision d'aménagement. Dans notre étude de cas, la décision organisationnelle visait à maintenir la structure du *Plan de l'Est* et à réguler l'activité des conseillers forestiers et des propriétaires. Ce type de décision s'exerçait dans un contexte administratif et technique fermé, où l'incertitude et la liberté de manœuvre du décideur (i.e. le gestionnaire d'un point de service, du SPB/OPB ou du SCF) étaient réduites au minimum par l'imposition de règles, de normes et de budgets à respecter. Ainsi, l'idée d'automatiser en tout ou en partie la prise de décision émane directement du cadre conceptuel des SIO, parce que les paramètres du processus décisionnel sont fixés d'avance dans un cadre organisationnel, créant ainsi des conditions propices à l'utilisation de l'informatique.

Quant à elle, la décision d'aménagement indique un acte politique de planification et de régulation des interventions sur le territoire. Elle s'exerce dans un système ouvert (i.e. la collectivité) qui dépasse les limites de l'organisation responsable d'aménager un territoire. Contrairement à la décision organisationnelle, la décision d'aménagement est vraiment nécessaire lorsque l'incertitude entourant les options d'aménagement est à son maximum. Dans le cadre du *Plan de l'Est*, elle permettait de concilier les prescriptions

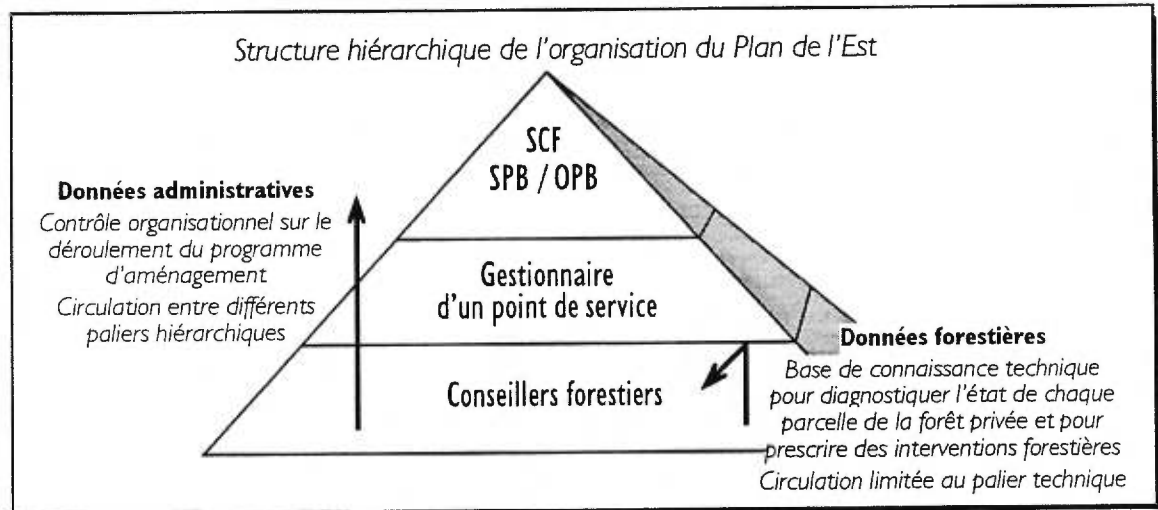
sylvicoles formulées par le conseiller avec les objectifs forestiers du propriétaire dans une programmation opérationnelle de l'aménagement de la forêt privée. Par conséquent, ce type de décision n'est jamais automatique, ni prévisible à l'avance. L'intégration du concept d'aide à la décision dans les SIRS est donc plus hasardeuse que dans les SIO. Elle menace de réduire indûment le champ décisionnel politique de l'aménagiste, en plus d'assujettir la planification du territoire aux contraintes de l'informatique et au pouvoir technique des institutions qui possèdent ces systèmes (au détriment de la population): à titre d'exemple, ce serait comme si le plan de gestion était imposé de façon coercitive aux propriétaires, sans que ceux-ci n'aient leur mot à dire sur l'aménagement de leur forêt. Ainsi, nous exprimons à nouveau les critiques de ceux qui pourfendent les SIRS (*supra*, en introduction) et qui craignent que leur utilisation ne dissimule un retour en force des approches instrumentales de l'aménagement (*supra*, sous-section 3.2.1).

Dans le cas du SYGIF, nous nous sommes rendu compte que la circulation de l'information d'un niveau hiérarchique à un autre se limitait principalement aux données administratives qui permettaient aux gestionnaires des points de service «de prendre des décisions» quant au déroulement du *Plan de l'Est*. Quant à elles, les données forestières restaient confinées au niveau technique, à l'usage exclusif des conseillers. En appliquant la pyramide organisationnelle d'Huxhold (*supra*, figure 11) au *Plan de l'Est*, nous pouvons établir que les données administratives et les données forestières participaient à des processus d'information distincts et aux finalités différentes, tels que le montre la figure 32: les premières visaient à imposer des contrôles organisationnels sur le déroulement du *Plan de l'Est* et les secondes constituaient la base descriptive technique utilisée par les conseillers pour diagnostiquer l'état de la forêt privée et pour prescrire des interventions sylvicoles favorisant sa mise en valeur.

Il y a donc lieu de reformuler le concept d'aide à la décision et de l'adapter aux spécificités de la pratique de l'aménagement du territoire. À cet égard, nous croyons que les possibilités de l'informatique pour la modélisation tridimensionnelle du territoire sont porteuses d'un renouvellement conceptuel et pratique très intéressant. L'aménagiste pourrait alors utiliser un SIG (au vrai sens du terme; *supra*, note 176) pour simuler à l'écran ou sur des cartes différents scénarios d'intervention sur le territoire, afin d'évaluer les différents impacts et les alternatives: par exemple, pour déterminer les effets d'une coupe d'arbres à flanc de montagne sur l'aspect visuel du paysage (qui est un aspect important pour les propriétaires; *supra*, figure 28). Le SIG mettrait en branle une géographie expérimentale virtuelle, qui permettrait de «jouer» sur le territoire numérique et

de tester des propositions d'aménagement variées. En pratique, la simulation sur ordinateur se bute toujours sur la difficulté de modéliser intégralement le territoire et surtout d'acquérir toutes les données nécessaires à l'utilisation de tels modèles.

Figure 32: La circulation des données forestières et des données administratives dans l'organisation du Plan de l'Est



Adaptée de: Huxhold (1991: 14)

7.2.2.3 La pratique de l'aménagement

La pratique des conseillers forestiers a été indéniablement affectée par le SYGIF, bien que si celui-ci n'ait pas été à l'origine d'un renouvellement conceptuel de la planification de l'aménagement de la forêt privée, mais plutôt d'une restructuration organisationnelle et technique des processus d'acquisition, de gestion et d'édition des données forestières à référence spatiale. Nous avons constaté que le SYGIF a été une conséquence technique de l'évolution de la pratique de l'aménagement dans le *Plan de l'Est* vers l'approche de l'action communicationnelle (cf. Forester, 1989; *supra*, sous-section 3.2.3). Cette pratique a été structurée comme un processus d'information axé sur les propriétaires, qui consistait essentiellement en la communication par le conseiller forestier d'une assistance technique vulgarisée et adaptée aux caractéristiques particulières d'aménagement de chaque parcelle de forêt privée. Pour ce faire, le conseiller devait disposer d'une bonne connaissance technique de la forêt privée, formée à partir de données descriptives et cartographiques des peuplements et des sites forestiers. Étant

donné la grande quantité de ces dernières, le *Plan de l'Est* devait se doter d'une politique de gestion de l'information qui favoriserait la conservation, l'accessibilité et l'exploitation des données, tout en imposant des conditions inhérentes à leur précision, leur exactitude et leur mise à jour régulière. Le SYGIF constituait alors la solution technique retenue pour rendre opérationnelle cette politique de gestion de l'information forestière.

Nous devons cependant émettre une mise en garde en ce qui concerne l'apparente liberté des organisations face à l'adoption ou non d'un SIRS. Un jour ou l'autre, son utilisation ne sera plus la conséquence de l'évolution interne des pratiques de l'aménagement vers des approches informationnelles plus complexes comme cela semble avoir été le cas dans le *Plan de l'Est*, mais une condition technologique de fonctionnement imposée par l'environnement externe de l'organisation. Par exemple, les organisations qui fonctionnent de façon traditionnelle peuvent toujours obtenir, sur des supports en papier, des produits cartographiques (comme la matrice graphique) ou des recueils de données géographiques (comme le rôle d'évaluation). Cet approvisionnement sera passablement plus compliqué lorsque la plupart des producteurs d'information sur le territoire n'offriront que des fichiers numériques de données à référence spatiale et non plus des copies en papier. Par exemple, nous pouvons penser à la carte topographique du Québec à l'échelle de 1 : 20 000 dont la version numérique est mise régulièrement à jour (et non le feuillet en papier) et au cadastre québécois rénové dont la version officielle est celle en format numérique (et non plus les plans en papier) (*cf.* DGC, 1996). Ainsi, les organisations comme les municipalités locales et régionales, les sociétés d'exploitation des ressources et les organismes de gestion en commun devront faire des choix importants concernant l'acquisition d'appareils informatiques capables d'exploiter les fichiers numériques contenant les données à référence spatiale des principaux producteurs (i.e. ministère des Ressources naturelles, ministère des Transports, ministère de l'Environnement et de la Faune, Hydro-Québec, etc.). Les SIRS imposeront alors la norme technologique à suivre. Mais au-delà des considérations purement techniques, cela souligne que la pratique de l'aménagement ne s'exerce pas en circuit fermé, par des spécialistes de la planification, et qu'elle doit se doter des moyens techniques lui permettant d'avoir accès au plus grand éventail de sources d'information sur le territoire.

À la lumière du modèle d'analyse proposé à la figure 20, nous remarquons que le SYGIF a provoqué une spécialisation fonctionnelle de la gestion de l'information, qui est alors devenue une tâche de travail aussi imposante pour le conseiller forestier que la pratique comme telle de la planification de l'aménagement de la forêt privée, en raison de

la prise en compte de la référence spatiale des données et de leur structuration géométrique lors de la saisie dans la BDRS. Cependant, ce n'est pas le SYGIF qui transforme les données forestières à référence spatiale en une information d'aménagement de la forêt privée adaptée aux besoins des propriétaires. Cette opération demeure de la responsabilité professionnelle du conseiller, car lui-seul possède les connaissances, le jugement, l'expérience et la sensibilité nécessaire pour interpréter des données forestières à caractère technique et pour en adapter la signification d'ensemble à un contexte d'utilisation où la dimension humaine (i.e. le propriétaire) joue un rôle de premier plan.

La spécialisation fonctionnelle de la gestion de l'information par les SIRS entraîne aussi l'arrivée en aménagement de nouveaux experts, les géomaticiens. Leur présence est justifiée par l'automatisation accrue des opérations techniques d'acquisition, de gestion, de traitement et de diffusion des données à référence spatiale, dont l'exécution informatisée excède souvent le champ de pratique et de compétence des aménagistes. Mais si les géomaticiens sont perçus comme des rouages importants du fonctionnement des organisations responsables d'aménager le territoire, ils ne sont pas pour autant des experts de la planification politique de l'aménagement. Dans le *Plan de l'Est* par exemple, les géomaticiens qui formaient le groupe de support technique du SYGIF ne s'occupaient pas de planifier l'aménagement de la forêt privée même s'ils intervenaient dans la gestion des données forestières. Il ne faut donc pas confondre la gestion de l'information sur le territoire et la gestion de l'aménagement du territoire. Ces deux activités comportent des finalités fort différentes, l'une étant technique et l'autre politique.

Le SYGIF a aussi eu pour effet d'imposer des contraintes techniques aux méthodes de travail des conseillers forestiers, comme l'obligation de réaliser la mise à jour du plan de gestion avant qu'une demande de paiement ne puisse être émise pour les travaux réalisés par un propriétaire, ou l'inscription automatisée d'un seul traitement sylvicole par peuplement même si plus d'un auraient été nécessaires. Les effets négatifs de telles contraintes sur la pratique de l'aménagement peuvent être évités si l'autonomie professionnelle des aménagistes prime sur les paramètres de fonctionnement du système informatique, comme c'était le cas dans le *Plan de l'Est* en ce qui concerne la marge de manœuvre des conseillers forestiers. Ces derniers pouvaient ainsi inscrire à la main, le cas échéant, un deuxième traitement sylvicole pour un peuplement ou même suggérer aux propriétaires la réalisation d'interventions sylvicoles non subventionnées par le *Plan de l'Est* si elles semblaient nécessaires à la mise en valeur de la forêt.

Globalement, le SYGIF a généré un accroissement non négligeable des coûts financiers et des tâches de travail des conseillers forestiers inhérents à la gestion de l'information sur la forêt privée. Cette tendance à la hausse marquerait l'entrée de la pratique de l'aménagement dans la «société de l'information», qui est caractérisée non pas par l'outillage informatique utilisé, mais du fait que la majorité des coûts inhérents de ses activités sont attribuables à la production, à la gestion et à la circulation de l'information (cf. Venne, 1995: 83). Par la pratique de l'aménagement, le *Plan de l'Est* a mis sur pied des processus d'information qui visaient à stimuler l'esprit d'entreprise des propriétaires envers l'exploitation de la forêt privée afin d'accroître le développement des communautés rurales de l'Est du Québec. Toutefois, une importante question demeure sans réponse: celle d'évaluer l'influence qualitative de la référence spatiale sur la planification de l'aménagement de la forêt privée et sur le contenu de l'assistance technique offerte aux propriétaires par les conseillers forestiers.

7.2.3 La généralisation des résultats

Cette recherche ne serait pas complète si nous ne tentions pas de généraliser les résultats de l'étude de cas empirique. Pour ce faire, nous proposons de revoir le modèle d'analyse (cf. figure 20) et d'en ajuster la formulation conformément à la structure générale régissant l'utilisation du SYGIF par les conseillers forestiers. Notre but est de transformer le modèle d'analyse, qui a servi à orienter notre démarche empirique, en un véritable modèle conceptuel, utile pour appréhender intellectuellement les effets produits par l'utilisation des SIRS dans le cadre de la pratique de l'aménagement.

L'élément central du modèle d'analyse est la structuration de la pratique de l'aménagement selon un processus d'information qui intègre les opérations d'acquisition, de gestion, de traitement et de communication de l'information sur le territoire. Dans un tel cadre opérationnel, l'utilisation d'un SIRS entraîne une spécialisation organisationnelle de la gestion de l'information. Longtemps considérée comme une activité de support, la gestion de l'information acquiert avec les SIRS un statut de fonction organisationnelle autonome et distincte de la pratique de la planification de l'aménagement du territoire (et qui exige ses propres ressources humaines, techniques et financières). Cependant, l'interprétation des données à référence spatiale pour les transformer en information géographique n'est pas automatisée et est réalisée dans le contexte de la planification de l'aménagement. La gestion des données à référence spatiale est donc une opération d'ordre technique tandis que leur interprétation afin de produire une information originale est fondamentalement une activité d'ordre conceptuel qui est exercée par le praticien et non

par l'ordinateur. Le cadre institutionnel de l'aménagement doit rendre compte de cette distinction fonctionnelle entre la gestion de l'information sur le territoire et la gestion de l'aménagement du territoire.

Nous avons aussi établi une distinction entre les composantes SIO et SIRS d'un système d'information technique. Celle-ci est nécessaire puisque ces deux composantes sont utilisées dans des processus d'information différenciés: le SIO participe au maintien de la structure d'une organisation, à l'administration de son fonctionnement et à la régulation de son activité interne, tandis que le SIRS est utilisé comme support de la gestion des bases techniques de la connaissance de l'environnement externe de l'organisation, soit l'espace géographique. Également, le concept d'aide à la décision, qui émane du cadre théorique des SIO, s'applique difficilement à la pratique de l'aménagement par l'entremise des SIRS: l'informatisation peut favoriser la circulation et la production de l'information organisationnelle aux fins de la décision, mais elle ne peut pas se substituer aux acteurs politiques qui planifient et qui décident de l'aménagement du territoire.

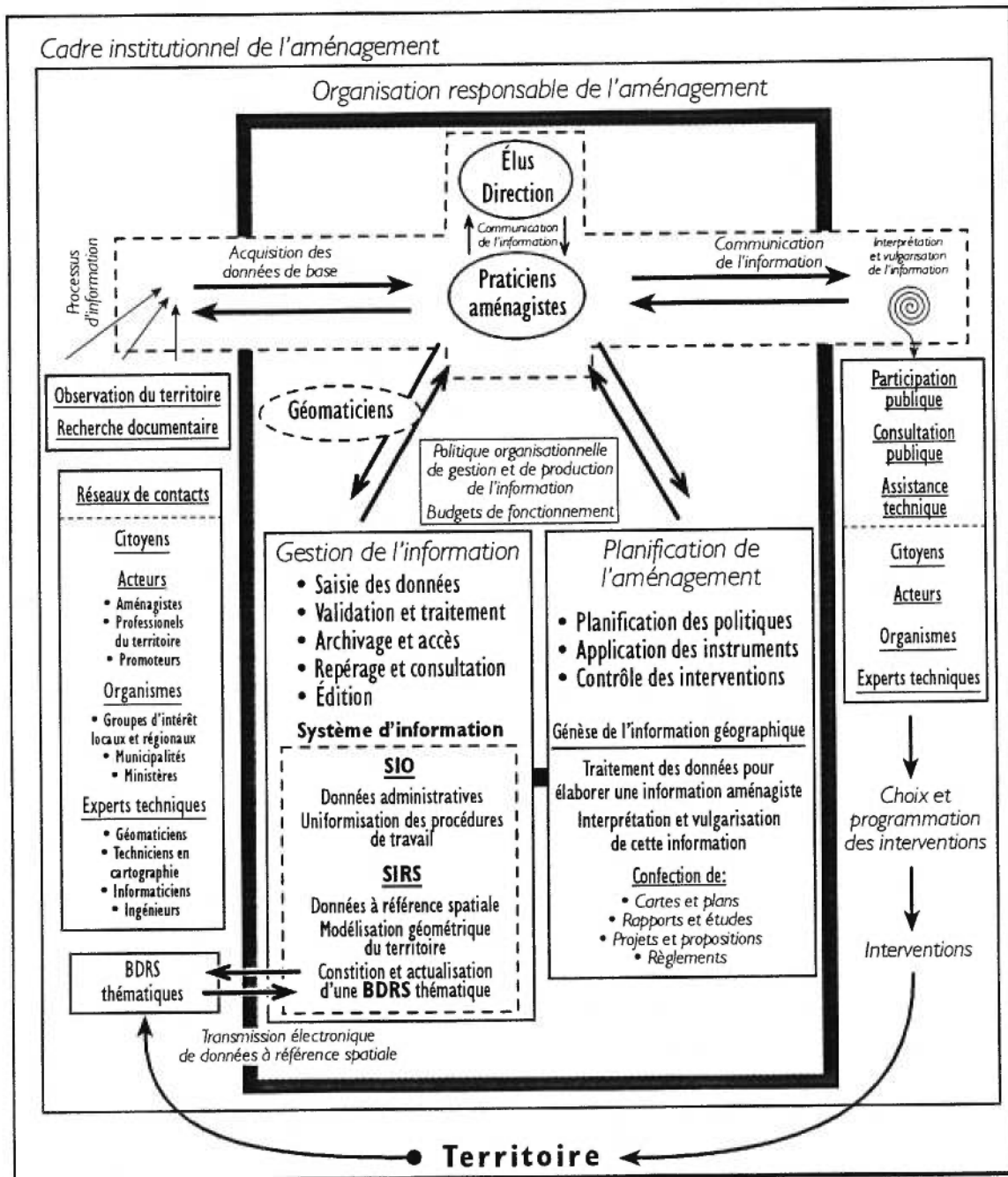
L'implantation d'un SIRS dans une organisation responsable d'aménager le territoire entraîne aussi une certaine automatisation des procédures d'acquisition et de diffusion des données à référence spatiale, parce qu'il devient alors possible de les importer et de les exporter simplement par branchement électronique. Une BDRS peut ainsi être branchée sur une autre BDRS, de sorte que les données transitent automatiquement entre les deux sans intervention humaine. Par exemple, lorsque le cadastre rénové québécois sera en vigueur, les municipalités recevront automatiquement les données numériques des modifications cadastrales effectuées sur leur territoire¹⁷⁷. La transmission des données via les réseaux de communication informatiques permet ainsi aux organisations qui adoptent un SIRS de procéder à la bonification et à l'actualisation du contenu de leur BDRS sans qu'elles aient à produire elles-mêmes toutes les données qu'elles utilisent. Ces organisations peuvent aussi transmettre leurs propres données à d'autres organisations. Par conséquent, la principale résultante du développement des SIRS, de la prise en compte de la référence spatiale et de la structuration géométrique des données est la création de BDRS thématiques dont le contenu est formaté selon des normes compatibles, ce qui accroît l'accessibilité de l'information sur le territoire.

¹⁷⁷ Les municipalités qui n'auront pas les équipements techniques pour exploiter ces données cadastrales seront alors placées dans une situation technique difficile, parce que la mise à jour de leur plan de morcellement deviendra une opération manuelle très laborieuse: le cadastre rénové québécois n'a pas été conçu pour être utilisé selon des méthodes de gestion manuelle de l'information sur le territoire.

Par ailleurs, la spécialisation de la gestion de l'information provoquée par les SIRS favorise l'introduction dans les cadres organisationnels de l'aménagement des spécialistes de la géomatique. L'arrivée de ce nouveau joueur permet à l'aménagiste de délaissier les opérations techniques de la gestion de l'information et de se concentrer essentiellement sur la planification de l'aménagement du territoire. Le géomaticien se préoccupe alors des techniques et des opérations de gestion des données à référence spatiale, tandis que l'aménagiste s'intéresse à leur traitement conceptuel afin d'en tirer une information géographique signifiante et contextualisée pour la planification de l'aménagement du territoire. Ainsi, nous croyons qu'il serait nécessaire que l'organisation adopte, en plus d'une politique de gestion de l'information, une politique de production de l'information pour donner une orientation claire au travail des aménagistes. Une telle politique était absente dans le *Plan de l'Est*, ce qui expliquerait les propos des conseillers forestiers à l'effet que les besoins d'information pour l'aménagement de la forêt privée n'étaient pas clairement établis. Enfin, l'aménagiste doit éviter de considérer la gestion de l'information comme une boîte noire (*supra*, note 49 au chapitre 1) car, sans en maîtriser tous les détails techniques, il doit comprendre les principes qui structurent les processus d'information sous-jacents à sa pratique.

Nous présentons à la figure 33 un modèle conceptuel de l'utilisation des SIRS en aménagement. Celui-ci a été élaboré sur la base du modèle d'analyse, puis bonifié à l'aide de l'étude de cas du SYGIF. Ce modèle permet une généralisation des résultats empiriques obtenus, en proposant une structure conceptuelle qui permet d'étudier les SIRS dans le cadre opérationnel spécifique de la pratique de l'aménagement. Cette dernière y est structurée comme un processus d'information, dont la finalité est de régir coercitivement ou d'influencer volontairement le comportement des individus quant à l'occupation et à l'exploitation du territoire. Peu importe les instruments d'aménagement utilisés, la structure de ce modèle demeure valide: seule la nature des opérations d'information diffère d'un cas à l'autre. Par exemple, la communication de l'information sera une opération beaucoup moins importante dans le cas de l'application d'un règlement de zonage. L'approche réglementaire de l'aménagement ne laisse pas de place à l'interprétation ni à l'adaptation de l'information comme c'était le cas dans le *Plan de l'Est*. Aussi, dans le cadre de la mise en œuvre du concept de développement durable, les opérations d'acquisition de données thématiques diversifiées et de leur traitement sous forme d'une information de synthèse seront beaucoup plus élaborées afin de rendre compte de la diversité écologique, humaine et sociale du territoire, mais aussi pour s'assurer que l'information obtenue est conceptuellement valide, pertinente et fiable.

Figure 33: Le modèle conceptuel de l'utilisation des SIG en aménagement



7.3 Quelques recommandations concernant l'utilisation des SIG

À la suite de cette étude, nous formulons enfin certaines recommandations concernant l'utilisation des SIG dans le cadre de l'aménagement du territoire. Celles-ci portent sur la formation des praticiens, l'élaboration de politiques d'information, le développement à long terme des technologies de l'information et l'identification de nouvelles pistes de recherche. Nous nous pencherons plus en détail sur le cas de la *Forêt modèle* qui cherche à définir et à appliquer une politique d'information de la forêt privée.

Nous reconnaissons d'emblée que les SIG posent de nouveaux enjeux techniques et méthodologiques aux praticiens de l'aménagement, en vertu de la spécialisation fonctionnelle de la gestion de l'information. Celle-ci a pour effet de distraire les praticiens de leurs activités de planification de l'aménagement et de les transformer en gestionnaires de données à référence spatiale. Mais pour tirer pleinement profit du SIG, les aménagistes doivent au moins posséder des habiletés conceptuelles et techniques pour exploiter les données et en tirer une information utile à leur pratique de planification. Le défi n'est alors pas de leur montrer tout bonnement à se servir d'un système informatique et d'une BDRS, mais de leur donner une formation quant aux nombreuses dimensions et composantes des processus de gestion de l'information sur le territoire (acquisition, saisie, archivage, traitement, édition et communication) tout en tenant compte des conditions professionnelles, politiques, administratives et juridiques qui en encadrent l'exercice (*supra*, sous-section 3.4). En fait, l'apprentissage de tous ceux qui sont appelés à planifier l'occupation du territoire et l'exploitation des ressources (i.e. urbanistes, aménagistes, ingénieurs et techniciens forestiers, géographes, architectes, arpenteurs-géomètres, ...) devrait aborder le thème des SIG selon une perspective très large où leur pratique professionnelle respective est présentée comme un vaste processus d'information sur le territoire. On indiquerait ainsi dès le départ que ce n'est pas l'ordinateur comme tel qui est intéressant dans l'avènement de la société de l'information, mais bien le développement de nouvelles pratiques sociales et professionnelles dont l'exercice s'appuie sur l'acquisition, la production et la circulation de l'information.

Afin d'exploiter à fond les possibilités offertes par les SIG, les professionnels du territoire devraient maîtriser les concepts géographiques de base concernant l'analyse des données à référence spatiale et la cartographie thématique. Sinon, l'utilisation des SIG risque en pratique de ne jamais répondre aux attentes théoriques et de plafonner à la gestion de données à référence spatiale, comme le dénoncent plusieurs auteurs (*supra*,

sous-section 2.4.2). Ces professionnels devraient aussi avoir une certaine aisance à communiquer avec le public, et une habileté pour interpréter et pour vulgariser des connaissances techniques spécialisées à l'intention des citoyens. À cet égard, nous croyons que la pratique de l'aménagement serait fort mal servie si elle ne s'en remettait seulement qu'aux réseaux électroniques (comme Internet) pour communiquer de l'information au public. Malgré le développement rapide et extensif des technologies de l'information, il faut se montrer très prudent vis-à-vis de la communication sous-jacente à la pratique de l'aménagement, car son objectif n'est pas de transmettre passivement des renseignements généraux à la population mais de former le citoyen quant aux enjeux, aux politiques et aux règlements d'aménagement en vigueur sur un territoire. Cependant, il serait très souhaitable d'évaluer le caractère heuristique des SIG, comme instruments d'apprentissage pour la population mais aussi pour les professionnels du territoire, dans des tentatives de démocratisation de l'information lors de consultation publique.

Nous voyons donc que l'utilisation des SIRS pose des enjeux qui dépassent largement la sphère technique de la géomatique. Nous avons constaté avec l'étude de cas du SYGIF que la tâche de travail des conseillers forestiers s'est considérablement accrue en raison de la saisie des données à référence spatiale et de leur structuration géométrique, deux opérations préalables à l'automatisation de la gestion de l'information sur le territoire. Cet accroissement nous semble bien plus important encore si l'on ajoute à la tâche des professionnels du territoire des responsabilités quant à la production et à la communication de l'information géographique. Même si l'utilisation des SIG n'a eu des effets concrets que sur la gestion des données à référence spatiale, nous devons reconnaître que leur développement a fait apparaître beaucoup plus clairement la spécialisation des processus d'information qui structurent la pratique de l'aménagement et les nouvelles possibilités techniques pour la production de l'information sur le territoire.

Par ailleurs, la principale recommandation que nous formulerons dans ces pages concerne l'élaboration et l'application de politiques organisationnelles de gestion de l'information pour encadrer l'utilisation des SIG. Celles-ci permettent à l'organisation de structurer son activité comme un processus d'information plus ou moins élaboré, d'en établir les balises organisationnelles, juridiques, économiques et professionnelles, puis d'y ajuster le fonctionnement du SIG. L'organisation précise alors les conditions particulières qui régissent l'acquisition des données, leur archivage, leur circulation interne et externe, leur traitement, leur accès, leur confidentialité, les modes de repérage, leur diffusion et finalement leur destruction (*supra*, sous-section 3.4). De cette façon, l'utilisation du SIG

n'est pas déterminée par les capacités techniques de l'ordinateur: elle est une réponse à une demande organisationnelle bien précise. Une telle politique permet aussi d'établir un contrôle sur les coûts engendrés par les SIG et de prévenir des situations désastreuses où une organisation se rend compte *post facto* que le véritable fardeau financier de ces systèmes ne se fait pas sentir à l'acquisition mais bien lors de leur fonctionnement quotidien. Enfin, une politique de gestion évitera aussi à l'organisation des problèmes juridiques concernant l'accès aux documents publics, la confidentialité des renseignements personnels, le respect des droits d'auteur sur les bases de données et les cartes, et la responsabilité pour la diffusion d'informations erronées (*cf.* annexe II).

Cependant, une politique de gestion de l'information n'a que très peu d'effet à l'extérieur de l'organisation. Par exemple, l'envergure de la politique organisationnelle de gestion de l'information du *Plan de l'Est* était limitée aux opérations de confection des plans de gestion et à l'utilisation du SYGIF par les conseillers forestiers. Cette politique n'a pas contribué de façon concrète à la production d'une information globale et intégrale sur la forêt privée, pour la planification de son aménagement à des échelles locales et régionales. Dans ce contexte, le SYGIF était inséré dans un cadre organisationnel de gestion des données forestières (et non dans un cadre méthodologique de production d'information sur la forêt privée). À l'opposé, le défi de la *Forêt modèle* est d'élaborer et de mettre en œuvre des méthodes de production d'une information globale et intégrale de la forêt privée d'un territoire, qui favorise l'adoption de stratégies régionales et locales d'aménagement (et non seulement la prescription d'interventions parcellaires comme dans le *Plan de l'Est*). À cet effet, une politique organisationnelle de gestion de l'information nous apparaît comme étant nettement insuffisante: il faut plutôt adopter une politique territoriale d'information qui vise véritablement à améliorer la connaissance du territoire.

Une telle politique ne vise pas à régir le fonctionnement interne d'une organisation comme la *Forêt modèle*, mais à encadrer et à coordonner l'action des principaux producteurs et utilisateurs d'information d'un même territoire. C'est en fait le prolongement de la volonté d'intégrer l'action des différents acteurs sectoriels dans une planification d'aménagement territoriale, telle qu'exprimée dans la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* québécoise, mais appliquée spécifiquement dans ce cas-ci à l'information sur le territoire. Ainsi, en vertu des objectifs d'information qu'elle s'est fixée, notamment en ce qui concerne la mise en œuvre du concept de développement durable, le rôle de la *Forêt modèle* n'est pas de se substituer aux autres producteurs d'information et de produire elle-même toutes les données nécessaires à l'aménagement de la forêt privée. Au

contraire, ses dirigeants devraient plutôt tenter une expérience de coordination territoriale d'information, dont les résultats pourrait facilement conduire à la formulation d'une méthode de «planification de l'information sur le territoire». Comme le soulignait l'*Étude stratégique sur l'échange des données à référence spatiale au Québec* (CDG, 1997), le but d'une démarche semblable est de mettre en place des mécanismes de discussion et de négociation qui favorisent la coopération entre les principaux producteurs d'information sur le territoire¹⁷⁸ et l'établissement de relations partenariales quant à l'acquisition des données de base à référence spatiale (par des relevés de terrain, la prise de photo aériennes, etc.) et à la production d'une information à valeur ajoutée (i.e. qui a subi certaines transformations plus ou moins spécialisées, comme des prescriptions sylvicoles par exemple). De tels mécanismes sont de plus en plus souhaités parce que les données à référence spatiale sont très coûteuses à acquérir et à produire, mais qu'ensuite leur coût de reproduction est minime. Il y a bien sûr une question de rentabilité lorsqu'une organisation s'associe avec des partenaires qui ont un intérêt commun pour le même type d'information, mais c'est aussi une question d'élargissement et de diversification des utilisations potentielles de l'information sur le territoire.

Pour la *Forêt modèle*, il y aurait lieu d'entreprendre des pourparlers avec le secteur forêt du ministère des Ressources naturelles pour évaluer la possibilité d'adopter des normes de production des données écoforestières qui répondraient également aux caractéristiques de la petite forêt privée. Comme nous l'avons mentionné précédemment (*supra*, sous-section 5.4), les données écoforestières sont produites à des échelles cartographiques trop petites pour la planification de l'aménagement de la forêt privée (donc l'information qui en résulte n'est pas assez détaillée). En contrepartie, les données forestières produites spécifiquement dans le cadre de la *Forêt modèle* pourraient être intégrées à l'inventaire forestier du MRN. Ce genre de relation serait profitable aux deux partenaires.

Dans l'optique de l'application du concept de développement durable et plus particulièrement de la notion de gestion intégrée des ressources, la *Forêt modèle* devrait aussi considérer l'établissement de partenariats avec d'autres producteurs d'information, comme le ministère de l'Environnement et de la Faune et les municipalités. Cette démarche lui permettrait d'avoir accès à diverses données thématiques du territoire avec

¹⁷⁸ Ceux-ci sont principalement les gouvernements, les municipalités, les entreprises publiques et privées, et les organismes de gestion et d'exploitation du territoire. On pourrait également y ajouter les professionnels du territoire en pratique privée, qui conservent dans leur greffe de nombreuses données.

lesquelles il serait possible de confectionner une information forestière à valeur ajoutée originale. Mais la *Forêt modèle* ne doit pas seulement penser à acquérir des données thématiques, mais aussi chercher à diffuser les siennes et à les adapter si possible, sans que cela ne nuise à sa mission, aux besoins spécifiques de d'autres usagers.

En vertu de l'adoption d'une politique territoriale d'information, nous croyons que la *Forêt modèle* serait en mesure de constituer des bases d'information précises, exactes et détaillées afin de documenter l'état du territoire à différentes époques ainsi que les interventions qui y ont été effectuées, pour le bénéfice des générations futures. Une des composantes du concept de développement durable est justement de préserver la pérennité des ressources pour le futur. Sa mise en valeur par l'entremise d'une politique territoriale d'information constitue à notre avis une hypothèse plausible qui devra être analysée en détail. À cet effet, nous pouvons établir, d'après l'*Étude stratégique*, qu'un des défis de la *Forêt modèle* quant à l'application du concept de développement durable à l'aménagement du territoire forestier régional passe par la réalisation d'une réflexion approfondie sur les quatre éléments suivants:

1. la prise de connaissance de l'ensemble des données à référence spatiale disponibles pour le territoire visé; la caractérisation de ces données: échelles de production et de représentation, fréquence de mise à jour, format de diffusion, généralisation et détail;
2. leur acquisition directement à la source (relevés sur le terrain, photo-interprétation, images satellitaires) ou par l'entremise de producteurs sectoriels; l'établissement de relations partenariales pour la production de données communes à plusieurs utilisateurs qui répondent aux besoins spécifiques de chacun;
3. leur utilisation aux fins spécifiques de la *Forêt modèle*; la gestion de l'information pour en assurer la conservation des données et des métadonnées pour des utilisations futures; la production d'une valeur ajoutée à l'information;
4. leur diffusion vers d'autres usagers qui peuvent tirer profit des données de base mais aussi de l'information à valeur ajoutée (*cf.* CDG, 1997: 7).

Ainsi, une politique territoriale d'information vise avant tout à éviter le dédoublement des efforts d'acquisition et de production des données à référence spatiale, ainsi que l'utilisation de formats dépareillés qui empêchent leur échange entre différents usagers. Pour y arriver, il est indispensable d'établir des normes de production et de diffusion des données qui sont acceptées par tous les participants. L'utilité de la référence spatiale devient alors beaucoup plus évidente qu'elle ne l'était pour les conseillers forestiers du *Plan de l'Est*, soit de permettre l'échange de l'information entre les acteurs

du territoire dans des formats qui soient compatibles à tous. Ainsi, la référence spatiale nous semble de plus en plus être une condition technique essentielle à la libre circulation de l'information à l'extérieur des organisations, mais que son apport informationnel à l'intérieur de celles-ci, pour leurs opérations courantes, est encore ambigu.

Par ailleurs, l'implantation d'un SIG laisse présager l'adoption d'une vision organisationnelle à long terme de l'information. À la lumière des efforts financiers, organisationnels et humains nécessaires à son développement opérationnel, le SIG n'est surtout pas un jouet dont on se tance et que l'on met de côté sitôt que l'attrait de la nouveauté s'est estompé. Les SIG proposent une évolution technologique qui, une fois absorbée par l'organisation et intégrée dans les pratiques professionnelles des usagers, ne peut être effacée par un simple retour à la case «départ». Une telle menace a plané sur les conseillers forestiers vers la fin du *Plan de l'Est*. Leur principale crainte n'était pas tant la perte des données forestières que le retour à des méthodes de travail manuelles. De cet angle, le principal effet d'un SIG est la structuration de la pratique des usagers selon une approche informationnelle. Ainsi, la résolution des problèmes provoqués par les SIG réside dans la continuation de l'évolution technologique, afin de toujours mieux les adapter aux conditions sociales, politiques, économiques et pratiques, comme tentent de le faire les politiques d'information qui en encadrent l'utilisation. Un retour en arrière pour éliminer des contrariétés techniques semble constituer la pire des solutions. La pratique de l'aménagement doit être résolument tournée vers l'avenir, et utiliser à fond les possibilités technologiques qui lui sont offertes.

Enfin, nous croyons qu'il est fortement souhaitable de poursuivre la recherche sur le thème des SIG en aménagement. Celle-ci contribuerait à valider et à bonifier le modèle conceptuel proposé à la figure 33. Il serait alors enrichissant d'examiner l'utilisation des SIG dans des cadres institutionnels différents de celui du *Plan de l'Est*, comme celui des municipalités régionales et locales qui sont responsables d'appliquer la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* par l'entremise des schémas d'aménagement, et des plans et règlements d'urbanisme. Pour ce faire, les municipalités sont de plus en plus nombreuses à utiliser les SIG pour gérer les grandes quantités de données nécessaires à la réalisation de leur mandat (*cf.* AGMQ, 1996). Les cas des ministères sectoriels et des organismes d'État qui participent à la gestion du territoire et des ressources naturelles seraient également à considérer. De telles études permettraient de vérifier l'effet des variations des processus d'information sur la pratique de l'aménagement.

Conclusion du chapitre 7

Dans ce dernier chapitre, nous avons complété l'étude de cas du SYGIF en réalisant les deux dernières étapes de la méthode d'analyse de Mucchielli (1983). À cette occasion, nous avons élaboré une synthèse des résultats d'analyse partiels de chaque cas d'études présentés aux deux chapitres précédents, puis nous avons confectionné la structure générale régissant l'utilisation du SYGIF par les conseillers forestiers. Cette synthèse démontre que le SYGIF a eu des effets organisationnels et techniques importants sur leur pratique de l'aménagement de la forêt privée. Son utilisation a surtout entraîné une spécialisation de la gestion de l'information, provoquée par l'obligation de prendre en compte la référence spatiale et de structurer géométriquement les données forestières lors de leur saisie numérique dans le SYGIF. Cette façon de procéder constitue l'assise technique qui rend opérationnel le mode de gestion de l'information proposé par les SIG. La tâche de travail des conseillers forestiers s'est considérablement accrue, sans pour autant que l'on constate une amélioration qualitative de la planification de l'aménagement de la forêt privée et du contenu de l'assistance technique offerte aux propriétaires. À notre avis, la précision de la référence spatiale est essentiellement une condition technique sous-jacente à la gestion de l'information par les SIG et à leur circulation entre les organisations, et non une dimension fondamentale de l'information forestière. Enfin, l'utilisation optimale des SIG passe par l'adoption de politiques d'information sur le territoire, afin que leurs usagers dépassent le stade de la saisie des données à référence spatiale et puissent exploiter les données contenues dans les différentes BDRS thématiques dans le but de produire une information «à valeur ajoutée» originale, pertinente et valide pour la pratique de l'aménagement. Dans ce contexte particulier, le développement des SIG devrait être en mesure de contribuer positivement à l'amélioration qualitative de la communication de l'information géographique: il faudra alors les concevoir comme des instruments d'apprentissage des aménagistes et de la population envers les différents enjeux et défis de l'aménagement du territoire.

Conclusion générale

«Voilà le commencement de la fin.»

Charles Talleyrand, *À propos de la retraite de Russie*

Cette recherche a soulevé plusieurs questions méthodologiques, étant donné la rareté des précédents théoriques et empiriques sur l'utilisation des SIG en aménagement. Malgré des publications et des conférences abondantes qui témoignent d'un intérêt soutenu envers cette technologie de l'information, la littérature scientifique demeure encore beaucoup trop enfermée dans des considérations techniques relatives aux capacités informatiques des appareils. On semble s'intéresser davantage à l'informatique qu'à l'information; le discours commercial faisant la promotion des SIG vient aussi s'entremêler avec des affirmations scientifiques, ce qui a pour effet d'embrouiller un peu tout le monde. Ainsi, dans une première étape, nous avons formulé une problématique des SIG qui met en lumière les dimensions sociales, politiques et professionnelles qui découlent de l'utilisation de ces appareils. Nous avons été aidé en cela par la pyramide sur l'évolution des intérêts de recherche à l'égard des nouvelles technologies, élaborée par Obermeyer et de Pinto (1994: viii) (*supra*, figure 1).

Dans une deuxième étape, la définition des concepts théoriques inhérents à la structuration de la recherche a finalement pris l'allure d'une vaste recension des écrits dans les domaines des théories de l'information et de la communication, des sciences de l'information, des sciences de l'organisation, de la géomatique, de la géographie, de la cartographie et de l'aménagement du territoire. Le défi de l'interdisciplinarité se posait avec vigueur car nous ne devons retenir que les concepts pertinents à la recherche et les intégrer dans un même schéma intellectuel, dont l'utilité était de poser des balises conceptuelles à la réalisation d'une étude empirique. À cet égard, la contribution de la théorie de l'action communicationnelle appliquée à l'aménagement par Forester (1989) a été primordiale, car elle nous fournissait les bases conceptuelles favorisant la structuration de la pratique de l'aménagement selon un processus d'information dans lequel pouvait être inséré un SIG.

Dans ces conditions méthodologiques particulières, la réalisation d'une étude de cas représentait la seule stratégie de recherche réaliste et valable. En effet, l'expérience concrète des aménagistes eu égard à l'utilisation d'un SIG aux fins de leur pratique professionnelle constituait notre principale source d'information empirique. À ce propos, le SYGIF était un cas d'étude prometteur, étant donné qu'il était déjà implanté et utilisé quotidiennement dans le cadre de la planification de l'aménagement de la forêt privée de l'Est du Québec. Les sources de données utilisées furent multiples: la documentation gouvernementale, les entrevues semi-directives et l'enquête par questionnaire. La technique des entrevues semi-directives nous a conféré la souplesse méthodologique nécessaire à la recherche, notamment par la réalisation, pour des raisons de disponibilité, de rencontres de groupe (et non individuelle) qui a été sans conteste l'élément le plus favorable à la collecte des données, car les conseillers forestiers étaient en mesure d'interagir aux propos de tous et chacun. Par ailleurs, la réalisation d'une enquête par questionnaire auprès d'un échantillon de propriétaires de la forêt privée a demandé des efforts méthodologiques énormes (i.e. confection du questionnaire, validation des questions, élaboration de l'échantillon, gestion des envois, codification des réponses), afin de recueillir leur appréciation sur la qualité de l'assistance technique offerte par les conseillers forestiers et sur l'utilité du plan de gestion confectionné à l'aide du SYGIF.

Enfin, la méthode d'analyse phénoméno-structurale de Mucchielli (1983) s'est avérée adéquate pour cette étude parce qu'elle a permis de prendre en considération, lors de l'analyse, de données provenant de différentes sources et de discerner, dans l'expérience de travail des conseillers forestiers, la structure générale régissant l'utilisation du SYGIF dans le cadre de la pratique de l'aménagement de la forêt privée. Cependant, l'utilisation de cette méthode a exigé des précisions méthodologiques, car sa formulation est beaucoup trop générale pour être appliquée directement à des études de cas. À cet effet, chacune des six étapes identifiées par Mucchielli ont été définies spécifiquement en fonction de notre cas d'étude. De plus, même si cette méthode préconise une mise de côté des *a priori* théoriques (i.e. qu'elle ne vise pas à valider un modèle théorique établi au préalable), cela ne signifie pas que nous devons plonger dans l'étude du SYGIF sans aucunes balises conceptuelles. Au contraire, celles-ci étaient nécessaires pour orienter la démarche analytique et pour arriver à comprendre comment l'utilisation du SYGIF s'articulait à la pratique des conseillers forestiers. C'est à cette fin que nous avons élaboré un modèle et une grille d'analyse, qui ont servi de guides à la classification des données empiriques et à l'élaboration des matrices structurales. Un tel encadrement

méthodologique était nécessaire pour arriver à des résultats qui collaient à l'orientation conceptuelle que nous avons adoptée dès le début de cette thèse.

L'étude de cas du SYGIF nous a permis de démontrer que la référence spatiale constitue une condition technique essentielle à la mise en œuvre du mode de gestion de l'information proposé par les SIRS. Ainsi, la qualité des données qui y sont enregistrées dépend principalement de la précision de leur référence spatiale (critère technique de l'information) et non de leur signification géographique (critère conceptuel de l'information). Sa prise en compte favorise aussi l'uniformisation du contenu des bases de données informatiques et la circulation des fichiers numériques entre différents utilisateurs (qui doivent disposer toutefois des équipements techniques pour les exploiter). Ce fut notamment le cas entre le SYGIF et la *Forêt modèle*. Cependant, le cas du SYGIF nous laisse dans l'incertitude quant à l'influence qualitative de la référence spatiale sur la planification de l'aménagement par les conseillers forestiers et sur le contenu de l'assistance technique offerte aux propriétaires. Nous constatons à ce sujet que l'utilité de la référence spatiale s'évalue principalement en fonction de critères techniques relatifs à la gestion et à la circulation des bases de données relatives au territoire et non pas en fonction de l'amélioration de la connaissance de celui-ci.

Enfin, l'utilité du SYGIF s'est limitée à la gestion des données forestières et les conseillers forestiers dénonçaient la faible utilisation des possibilités du système pour la cartographie de l'information forestière. Cette situation est attribuable en bonne partie à la fin prématurée du *Plan de l'Est* en 1996, après seulement trois années d'utilisation opérationnelle du SYGIF. En effet, l'implantation des fonctionnalités de gestion de données à référence spatiale d'un système informatique comme le SYGIF exige beaucoup de temps; c'est également une opération préalable à la mise en œuvre des autres possibilités informatiques relatives à la cartographie et à la modélisation spatiale. Le développement du plein potentiel des SIG est donc tributaire d'une vision à long terme de leur utilisation (beaucoup plus longue que les trois années d'utilisation du SYGIF).

Les conseillers forestiers reconnaissaient également que la faible utilisation des possibilités du SYGIF découlait de leurs propres incapacités à définir de nouveaux besoins d'information et non des limites informatiques du système. Ainsi, il apparaît qu'au-delà de l'informatique, les utilisateurs de SIG doivent dorénavant planifier la gestion et la production de l'information sur le territoire. À cet égard, les dirigeants du *Service canadien des Forêts* ont été des visionnaires en 1989, lorsqu'ils décidèrent de développer ce qui allait devenir le SYGIF, non pas pour les choix technologiques qu'ils ont effectués

mais pour la mise en place d'une politique de gestion structurée et intégrée de l'information forestière qui, nous l'avons vu, a survécu à la fin du programme d'aménagement en 1996. Ainsi, tous les efforts consacrés à la création d'une BDRS précise et détaillée de la forêt privée aménagée sous le *Plan de l'Est* ont été récupérés par le *Groupe SYGIF* et n'ont pas été déployés en vain. Cette politique de gestion de l'information a donc eu pour effet ultime que les intervenants forestiers de l'Est du Québec profitent toujours aujourd'hui des retombées du *Plan de l'Est*.

Enfin, nous avons constaté que les processus d'information sous-jacents à l'aménagement en structurent de plus en plus la pratique. Dans le cas du SYGIF, le travail des conseillers forestiers a pu être modélisé à l'aide des opérations, d'acquisition, de gestion, de traitement et de communication de l'information forestière. Cette approche informationnelle de l'aménagement constitue à notre avis une proposition originale favorisant l'insertion et l'utilisation positive des SIG dans un contexte où l'information constitue à la fois une ressource politique et technique. Pour les aménagistes, l'enjeu n'est pas tant de leur montrer à utiliser des ordinateurs et des bases de données à référence spatiale, que de favoriser leur apprentissage des processus d'information et des conditions d'exercice particulières qui structurent leur pratique. Pour accroître l'utilité des SIG, ces aménagistes devraient maîtriser les concepts de base de l'information géographique et de la cartographie. Mais leur principale qualité professionnelle demeure leur habileté à interpréter et à synthétiser diverses données à référence spatiale, pour les transformer en des formes d'information géographique utile aux fins de la planification et de l'intervention sur le territoire. Leur aptitude à communiquer et à vulgariser des données techniques en une information signifiante à différents acteurs devient alors une compétence professionnelle très sollicitée. Selon cette approche informationnelle de l'aménagement, le défi ultime demeure la conversion de données techniques à référence spatiale en des formes d'information géographique significative à l'intérieur d'un contexte politique de planification.

À cet égard, l'amélioration de l'utilité du SIG comme instrument d'aménagement du territoire passe nécessairement par la mise en œuvre des possibilités de traitement cartographique de l'information, afin de la présenter sous des formes vulgarisées et pertinentes pour différents groupes d'individus. Dans le cas du *Plan de l'Est*, le SYGIF aurait pu contribuer de façon beaucoup plus significative à l'amélioration de l'assistance technique, si l'on en était arrivé à développer des procédures de modélisation des interventions en forêt afin de convaincre plus facilement les propriétaires de la pertinence

des prescriptions sylvicoles inscrites dans le plan de gestion. De plus, on aurait pu tenter l'expérience de développer le SYGIF comme un instrument d'apprentissage à la fois des conseillers forestiers et des propriétaires quant à l'élaboration de problématiques régionales et locales d'aménagement de la forêt privée. Ainsi, l'adoption d'une approche communicationnelle de l'aménagement met en évidence le besoin de développer des SIG dont l'utilisation entraînera aussi des effets positifs à l'extérieur du bureau, soit lors de la communication de l'information et de la réalisation des interventions sur le terrain.

En plus des résultats obtenus, cette recherche a ouvert de nouvelles pistes de recherche qui pourront être explorées à l'aide du modèle conceptuel de la figure 33: l'étude de nouveaux cas d'utilisation des SIG dans des pratiques d'aménagement différentes de celle du *Plan de l'Est*, comme les municipalités par exemple, ou dans des cadres méthodologiques particuliers visant la production de nouvelles connaissances géographiques, comme des projets de recherche en géographie, ainsi que le développement des possibilités des SIG pour la production d'une information adaptée à l'aménagement et pour la communication de celle-ci aux acteurs qui effectuent des interventions concrètes sur le terrain. D'un point de vue théorique, l'actualisation des bases conceptuelles d'une science de l'information géographique semble une voie de recherche prometteuse (pour arrimer les concepts de données à référence spatiale à celui d'information géographique). D'un point de vue pratique, les pistes qui nous semblent les plus intéressantes ne concernent pas directement les SIG comme tels mais plutôt la structuration des processus et des pratiques d'information géographique qui débouchent sur l'adoption et l'application de politiques concertées d'information par les organismes responsables d'aménager le territoire.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AANGEENBRUG, Robert T. (1991), "A Critique of GIS" *in*: David J. Maguire *et al.*, *Geographical Information Systems : Principles and Applications*, New York: Longman Scientific and Technical, vol. 1, pp. 101-107.
- ACKOFF, Russel L. (1967), "Management Misinformation Systems", *Management Science*, 14(4): B147-B156.
- ACSGC (1991), *Un présent en ébullition*, Actes du colloque Géomatique III, Montréal, 14-15 novembre, xv + 261 p.
- (1995), *La route de l'innovation*, Actes du colloque Géomatique V, Montréal, 9-10 novembre, 176 p.
- ACSGC et MER (Association canadienne des sciences géodésiques et cartographiques et Ministère de l'Énergie et des Ressources) (1990), *Séminaire sur l'implantation du NAD83*, Québec: Université Laval, Recueil des conférences, Publication n° ER 91-2000, v + 137 p.
- ACSM (American Congress on Surveying and Mapping *et al.*) (1993), *GIS/LIS '93*, Proceedings of the Annual Conference and Exposition, Minneapolis, Minnesota, November 2-4, xiii + 835 p. (2 volumes).
- (1994), *GIS/LIS '94*, Proceedings of the Annual Conference and Exposition, Phoenix, Arizona, October 25-27, xiii + 880 p.
- (1995), *GIS/LIS '95*, Proceedings of the Annual Conference and Exposition, Nashville, Tennessee, November 14-16, xiv + 1074 p. (2 volumes).
- ADLER, Sy. (1987), "The New Information Technology and the Structure of Planning Practice", *Journal of Planning Education and Research*, 6(2): 93-98.
- AFi3G (Association française pour l'innovation dans les domaines de l'instrumentation et de l'information géographique) (1992), *L'information géographique sans frontières*, Actes du colloque, Strasbourg, 25-27 mai, vol. 1: 373 p., vol. 2: 182 p.
- AGMQ (Association de géomatique municipale du Québec) (1996), *Rapport sur la situation de la géomatique municipale au Québec en 1995, son évolution depuis 1992 et sur les perspectives 1996-1998*, Sherbrooke, xvi + 107 p. + annexes.
- AITKEN, Stuart C. et Suzanne M. MICHEL (1995), "Who Contrives the 'Real' in GIS? Geographic Information, Planning and Critical Theory", *Cartographic and Geographic Information Systems*, 22(1): 17-29.
- ALLISON, Graham T. (1971), *Essence of Decision: Explaining the Cuba Missile Crisis*, Boston: Little, Brown and Company, xii + 338 p.
- ARCHAMBAULT, Michel et Guy LABBÉ (1992), «Ville de Sherbrooke: Service de la planification et des travaux publics», *in*: Corporation professionnelle des urbanistes du Québec, *Géomatique*, Session de formation continue, Montréal, 21 mai.
- ARGYRIS, Chris (1977), "Organizational Learning and Management Information Systems", *Accounting, Organizations and Society*, 2(2): 113-123.
- ARONOFF, Stan (1989), *Geographic Information Systems: A Management Perspective*, Ottawa: WDL Publications, xvi + 294 p.

- AROSIO, Mario *et al.* (1973), *Formation et information*, Paris: Apostolat des Éditions, Sherbrooke: Éditions Paulines, Coll. «Le Point», 300 p.
- ATLAN, Henri (1972), *L'organisation biologique et la théorie de l'information*, Paris: Hermann, xxi + 299 p.
- (1979), *Entre le cristal et la fumée: essai sur l'organisation du vivant*, Paris: Éditions du Seuil, 287 p.
- AUDET, Jean (1988), *La forêt privée: un potentiel à développer*, Rapport du Comité Audet sur l'orientation de la politique relative à la forêt privée, Québec: Ministère de l'Énergie et des Ressources, viii + 84 p.
- BALTZ, Claude (1996), «Le concept d'information: essai de définition», *Communication*, 16(2): 163-176.
- BANFIELD, Edward C. (1973), "Ends and Means in Planning", *in*: Andreas Faludi, *A Reader in Planning Theory*, Oxford: Pergamon Press, pp. 139-149.
- BARREAU, Hervé (1992), *L'épistémologie*, 2^e édition corrigée, Paris: Presses universitaires de France, Coll. «Que sais-je?», n° 1475, 127 p.
- BATEY, Peter W.J. (1984), "Information for Long-Term Planning of Regional Development" *in*: Peter Nijkamp et Piet Rietveld, *Information Systems for Integrated Regional Planning*, Amsterdam: North-Holland, pp. 63-79.
- BATTEN, Meline C. (1992), «Nouvelles», *CISM Journal ACSGC*, 46(4): 483-484.
- (1993), «Nouvelles», *Geomatica*, 47(1): 91-92.
- BCGT (Bureau de consultants en gestion du territoire) (1988), *Étude de faisabilité sur la gestion informatisée des données forestières*, Québec, Rapport final à l'intention du Service canadien des forêts, 93 p. + 2 annexes.
- BEAUD, Jean-Pierre (1990), «Les techniques d'échantillonnage», *in*: Benoît Gauthier, *Recherche sociale: de la problématique à la collecte des données*, 2^e impression, Sillery: Presses de l'Université du Québec, pp. 175-200.
- BEAULIEU, Berthier (1987), «La petite histoire de cadres théoriques des systèmes à référence spatiale au Québec», *in*: Ron Lévy, *Éthique et rationalité: le cas de l'aménagement*, Notes de recherche (Ame 02), Montréal: Université de Montréal, Faculté de l'aménagement, pp. 97-117.
- (1989), *Les interactions entre le droit foncier et les systèmes d'information à référence spatiale*, thèse de doctorat, Montréal: Faculté des études supérieures, Université de Montréal, xvii + 350 p.
- (1997), «Décisions récentes - Commentaires: L'accès à la matrice graphique est prohibé», *Arpenteur-géomètre*, 23(5): 9-10.
- BEAULIEU, Berthier et François BERGERON (1993), *La géomatique à la Ville de La Baie*, Sainte-Foy: Université Laval, Département des sciences géodésiques et de télédétection et Département des systèmes d'information organisationnels, 36 p.
- BEAULIEU, Berthier et Francis ROY (1993), *L'arpenteur-géomètre et le zonage agricole au Québec*, Sainte-Foy: Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec, xi + 150 p.

- BEAULIEU, Berthier, Yaïves FERLAND et Francis ROY (1995), *L'arpenteur-géomètre et les pouvoirs municipaux en aménagement du territoire et en urbanisme*, Cowansville: Les Éditions Yvon Blais, xxix + 450 p.
- BEAUREGARD, Alain et Jacques CHARRON (1996), «La mise en place d'une géobase pour un système de répartition assistée par ordinateur : Le cas Urgences-santé du Grand Montréal Métropolitain», *Arpenteur-Géomètre*, 23(2): 9-13.
- BÉDARD, Yvan (1989), «La géomatique: une évolution vers l'intégration», in: ACSGC, *Le futur qui se fait*, Actes du colloque Géomatique II, Montréal, 9-10 novembre, pp. ix-x.
- BÉDARD, Yvan, Suzie LARRIVÉE et Guy LABBÉ (1991), «Réalisation de l'inventaire des données cartographiques de la Ville de Sherbrooke», in: ACSGC, *Un présent en ébullition*, Actes du colloque Géomatique III, Montréal, pp. 13-31.
- BÉDARD, Yvan et Yves VAN CHESTEIN (1995), «La gestion du temps avec les systèmes de gestion des données localisées: état actuel et avenues futures», in: ACSGC, *La route de l'innovation*, Actes du colloque Géomatique V, Montréal, 9-10 novembre, pp. 21-33.
- BÉLANGER, Gisèle (1991), *Les composantes des forêts privées: interrelations et analyses*, mémoire de maîtrise, Québec: Université Laval, École des gradués, vii + 134 p.
- BÉLISLE, Normand et Gilles BOUTIN (1991), «Le SYGIF: un système de gestion des informations forestières», in: ACSGC, *Un présent en ébullition*, Actes du colloque Géomatique III, Montréal, 14-15 novembre, pp. 33-43.
- BENIGER, James R. (1986), *The Control Revolution: Technological and Economic Origins of the Information Society*, Cambridge: Harvard University Press, x + 493 p.
- BENVENISTE, Guy (1989), *Mastering the Politics of Planning: Crafting credible plans and politics that make a difference*, San Francisco: Jossey-Bass Publishers, xx + 314 p.
- BERGER, Peter L. et Thomas LUCKMAN (1966), *The Social Construction of Reality*, New York: Doubleday, x + 219 p.
- BERGERON, Marcel (1993), *Vocabulaire de la géomatique*, Québec: Les Publications du Québec, Cahiers de l'Office de la langue française, 41 p.
- BERTALANFFY, Ludwig von (1980), *Théorie générale des systèmes*, Paris: Dunod, xiii + 298 p. (nouveau tirage, revu et corrigé).
- BERTIN, Jacques (1973), *Sémiologie graphique: les diagrammes, les réseaux, les cartes*, 2^e édition, Paris: Mouton, 431 p.
- (1977), *La graphique et le traitement graphique de l'information*, Paris: Flammarion, 277 p.
- BIE, Stein W. (1984), "Organizational Needs for Technological Advancement: The parenthood of autocartography revisited", *Cartographica*, 21(2-3): 47-52.
- BIJKER, Wiebe E., Thomas Parke HUGUES et Trevor J. PINCH (editors) (1987), *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, Cambridge, MA: The MIT Press, x + 405 p.
- BIROT, Yves et Jean-François LACAZE (1994), *La forêt*, Paris: Flammarion, Coll. «Dominos», 126 p.

- BIRRIEN, Jean-Yvon (1990), *Histoire de l'informatique*, Paris: Presses universitaires de France, Coll. «Que sais-je?», n° 2510, 127 p.
- BLAIS, André (1990), «Le sondage», in: Benoît Gauthier, *Recherche sociale: de la problématique à la collecte des données*, 2^e impression, Sillery: Presses de l'Université du Québec, pp. 317-357.
- BLAKEMORE, Michael (1986), "Cartography and geographic information systems", *Progress in Human Geography*, 10(4): 553-563.
- (1988), "Cartography and geographic information systems", *Progress in Human Geography*, 12(4): 525-537.
- BOLAND, Richard J. (1984), "Phenomenology: A Preferred Approach to Research in Information Systems", in: Enid Mumford *et al.*, *Research Methods in Information Systems*, Amsterdam: North-Holland, pp. 193-201.
- (1987), "The In-Formation of Information Systems" in: Richard J. Boland et Rudi A. Hirschheim, *Critical Issues in Information Systems Research*, New York: John Wiley & Sons, pp. 363-379.
- BOLAND, Richard J. et Rudy A. HIRSCHHEIM (edited by) (1987), *Critical Issues in Information Systems Research*, New York: John Wiley & Sons, xv + 394 p.
- BONNEFOY, Jean-Luc (1992), «Un outil d'aide au traitement diachronique de l'information spatiale», in: *SIG-GIS Europe 92*, Actes de la 3^e Conférence européenne sur les SIG, Éd. Hermès, pp. 9-13.
- BOUCHARD, Marie-Philippe (1992), «Le droit d'accès à l'information: une valeur protégée par la liberté d'expression», in: *Droit du public à l'information et vie privée: deux droits irréconciliables?*, Actes du colloque, Montréal: Éditions Thémis, Université de Montréal, Faculté de droit, Centre de recherche en droit public, pp. 109-122.
- BOUCHER, André (1991), «Le projet de géomatique de la ville de Québec», in: ACSGC, *Un présent en ébullition*, Actes du colloque Géomatique III, Montréal, pp. 53-67.
- BOUDREAU, Claude (1994), *La cartographie au Québec: 1760-1840*, Sainte-Foy: Presses de l'Université Laval, Coll. «Géographie historique», xi + 270 p.
- BOULET, Marie-Michèle (1993), *Technologies de l'information: applications et évolution*, Sainte-Foy: Presses de l'Université Laval, xvi + 197 p.
- BRACKEN, Ian et Christopher WEBSTER (1990), *Information Technology in Geography and Planning (Including Principles of GIS)*, New York: Routledge, xvi + 444 p.
- BRAMAN, Sandra (1989), "Defining Information: An Approach for Policy Makers", *Telecommunications Policy*, 13(3): 233-242.
- BRANSCOMB, Anne Wells (1994), *Who Owns Information? From Privacy to Public Access*, New York: BasicBooks, xii + 241 p.
- BREHENY, Michael J. et Alan J. HOOPER (editors) (1985), *Rationality in Planning: Critical Essays on the Role of Rationality in Urban and Regional Planning*, London: Pion, 247 p.
- BRETON, Philippe et Serge PROULX (1991), *L'explosion de la communication: la naissance d'une nouvelle idéologie*, Montréal: Boréal, Coll. «Compact», n° 29, 286 p.

- BROSSARD, Jacques, Henriette IMMARIGEON, Gérard V. LA FOREST et Luce PATENAUDE (1970), *Le territoire québécois*, Montréal: Les Presses de l'Université de Montréal, xiii + 412 p.
- BROWN, Peter J.B. (1984), "Monitoring and Regional Information Systems under Uncertainty" in: Peter Nijkamp et Piet Rietveld, *Information Systems for Integrated Regional Planning*, Amsterdam: North-Holland, pp. 81-100.
- BRUNET, Roger (1980), «La composition des modèles dans l'analyse spatiale», *L'Espace Géographique*, IX(4): 253-265.
- (1987), *La carte, mode d'emploi*, Paris: Fayard/Reclus, 270 p.
- BUCHANAN, David A. (1993), "The organisational politics of technological change", in: David Medyckyj-Scott et Hilary M. Hearnshaw, *Human factors in Geographical Information Systems*, London: Belhaven Press, pp. 211-222.
- BUCKLAND, Michael (1991), *Information and Information Systems*, Westport, CT: Greenwood Press, New Directions in Information Management, n° 25, xv + 225 p.
- BURROUGH, Paul A. (1986), *Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment*, Oxford: Clarendon Press, xiii + 193 p.
- CAMPBELL, Heather et Ian MASSER (1992), "GIS in local government: some findings from Great Britain", *International Journal of Geographical Information Systems*, 6(4): 267-278.
- (1995), *GIS and Organizations: How effective are GIS in practice?*, London: Taylor and Francis, x + 178 p.
- CARON, Claude (1996), *Cadre descriptif des projets d'implantation de technologies géomatiques dans les organisations*, thèse de doctorat, Québec: Faculté des études supérieures, Université Laval, xiii + 355 p.
- CARON, Michel-L. (1995), «Contribution de la cartographie écologique et d'un SIRS à l'analyse d'un bassin versant», *Arpenteur-Géomètre*, 22(2): 9-10.
- CAUVIN, Colette (1996), «Au sujet des transformations cartographiques de position», Site *Cybergéo*, 14-01-1997, document n° 14, URL, <<http://193.55.107.3/revgeo/cartogrf/texte1/transcar.htm>>.
- CAUVIN, Colette, Henri REYMOND et Abdelaziz SERRADJ (1987), *Discrétisation et représentation cartographique*, Montpellier: GIP Reclus, Coll. «Reclus modes d'emploi», 116 p.
- CAWKELL, Anthony E. (edited by) (1987), *Evolution of an Information Society*, London: Aslib, viii + 289 p.
- CCS (Commission conjointe sectorielle) (1993), *Plan stratégique de développement, Région du Bas-Saint-Laurent : Produits de la forêt*, Rimouski, Rapport déposé au Conseil d'administration du Conseil régional de concertation et de développement du Bas-Saint-Laurent, 25 p.
- CDG (Centre de développement de la géomatique) (1997), *Étude stratégique sur l'échange des données à référence spatiale (DRS) au Québec*, Rapport final préparé par le Consortium BCGT-DMR-IGI-PGI, Québec, iv + 83 p.

- CHAMPOUX, Pierrette (1991), *Étude sur les fonctions d'analyse spatiale à utiliser dans un SIRS appliqué à l'exploration minière*, mémoire de maîtrise, Québec: École des gradués, Université Laval, vii + 134 p.
- CHARBONNEAU, Monique, Louis BHÉRER, François LABROUSSE et Jean-Guy BOULET (1994), «La structuration du secteur de la géomatique», *Arpenteur-Géomètre*, 21(3): 12-15.
- CHARLES, Réjane (1974), *Le zonage au Québec: un mort en sursis*, Montréal: Presses de l'Université de Montréal, 171 p.
- CHARRON, Jacques (1995), *Développement d'un processus de sélection des meilleures sources de données cartographiques pour leur intégration à une base de données à référence spatiale*, mémoire de maîtrise, Québec: École des gradués, Université Laval, xi + 210 f.
- CHECKLAND, Peter (1981), *Systems Thinking, Systems Practice*, Chichester, UK: John Wiley and Sons, xiv + 330 p.
- CHESNAIS, Michel (1995), *S.I.G. - Gérer l'information géographique*, Caen: Paradigme, Coll. «Terre et Sociétés», n° 21, 219 p.
- CHOAY, Françoise (1965), *L'urbanisme, utopies et réalités: Une anthologie*, Paris: Éditions du Seuil, Coll. «Points», 446 p.
- CHORLEY, Roger (1988), "Some reflections on the handling of geographical information", *International Journal of Geographical Information Systems*, 2(1): 3-9.
- CHRISMAN, Nicholas R. (1984) "The Role of Quality Information in the Long-term Functioning of a Geographic Information System", *Cartographica*, 21(2-3): 79-87.
- CICERI, Marie-France, Bernard MARCHAND et Sylvie RIMBERT (1977), *Introduction à l'analyse de l'espace*, Paris: Masson, ix + 173 p.
- CLARKE, Martin (1990), "Geographical Information Systems and Model Based Analysis: Towards Effective Decision Support Systems", in: Henk J. Scholten et John C.H. Stillwell, *Geographical Information Systems for Urban and Regional Planning*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp. 165-175.
- CLARKE, Roger et Julie CAMERON (editors) (1991), *Managing Information Technology's Organisational Impact*, Amsterdam: North-Holland, viii + 436 p.
- CLARY, Maryse, Guy DUFAU, Raoul DURAND et Robert FERRAS (1987), *Cartes et modèles à l'école*, Montpellier: Reclus, 110 p.
- CLAVAL, Paul (1977), *La nouvelle géographie*, Paris: Presses universitaires de France, Coll. «Que sais-je?», n° 1693, 126 p.
- (1995), *Histoire de la géographie*, Paris: Presses universitaires de France, Coll. «Que sais-je?», n° 65, 128 p.
- CVC (Conseils et Vérification Canada) (1993), *Forêts Canada - Évaluation du programme de développement forestier de l'Est du Québec (Phase II)*, Sainte-Foy: Forêts Canada - Région du Québec, N° de projet: 550-0174, xv + 95 p. + 4 annexes.
- COPAS, Conn V. (1993), "Spatial Information Systems for Decision Support", in: David Medyckyj-Scott et Hilary M. Hearnshaw, *Human factors in Geographical Information Systems*, London: Belhaven Press, pp. 158-167.

- COPPOCK, J. Terry et David W. RHIND (1991), «The History of GIS», in: David Maguire *et al.*, *Geographic Information Systems, Volume 1: Principles*, New York:, Longman Scientific and Technical, pp. 21-43.
- CÔTÉ, Jules (1984), «Le graphisme cartographique assisté par ordinateur combiné à une base de données alphanumériques: un puissant outil d'analyse», *Cartographica*, Monograph 32-33, 21(2-3): 73-78.
- CÔTÉ, René, Christian JOLIVET, Georges A. LEBEL et Berthier BEAULIEU (1993), *La géomatique: ses enjeux juridiques*, Québec: Publications du Québec, xiv + 252 p.
- CROZIER, Michel et Erhard FRIEDBERG (1977), *L'acteur et le système*, Paris: Éditions du Seuil, Coll. «Points», 500 p.
- CUQ (Communauté urbaine de Québec) (1989), *Projet pilote en géomatique: secteur Ville de Cap-Rouge*, Québec: Service d'aménagement du territoire, 509 p. + cartes géographiques (préparé pour la CUQ par BCGT).
- DANZIGER, James N. et Kenneth KRAEMER (1986), *People and Computers: The Impacts of Computing on End Users in Organizations*, New York: Columbia University Press, xv + 268 p.
- DANZIGER, James N., William H. DUTTON, Rob KLING et Kenneth L. KRAEMER (1982), *Computers and Politics: High Technology in American Local Governments*, New York: Columbia University Press.
- DAUNAIS, Jean-Paul (1990), «L'entretien non directif», in: Benoît Gauthier, *Recherche sociale: de la problématique à la collecte des données*, 2^e impression, Sillery: Presses de l'Université du Québec, pp. 247-275.
- DAVIDOFF, Paul et Thomas A. REINER (1973), "A Choice of Theory of Planning", in: Andreas Faludi, *A Reader in Planning Theory*, Oxford: Pergamon Press, pp. 11-39.
- DAVIS, Gordon B., Margrethe H. OLSON, Jacques AJENSTAT et Jean-Louis PEAUCELLE (1986), *Systèmes d'information pour le management: les bases*, vol. 1, Boucherville: Éditions G. Vermette, Paris: Éditions Économica, xi + 336 p.
- DEARDEN, John (1972), "M.I.S. is a Mirage", *Harvard Business Review*, janvier-février, pp. 90-99.
- DELPECH, Léon-Jacques (1973), «La notion d'information», in: Mario Arosio *et al.*, *Formation et Information*, Paris: Apostolat des Éditions, Sherbrooke: Éditions Paulines, pp. 43-84.
- DENÈGRE, Jean et François SALGÉ (1996), *Les systèmes d'information géographique*, Paris: Presses universitaires de France, Coll. «Que sais-je?», n° 3122, 128 p.
- DE ROSNAY, Joël (1975), *Le macroscopie*, Paris: Éditions du Seuil, Coll. «Points», 346 p.
- DESLAURIERS, Jean-Pierre (1991), *Recherche qualitative: guide pratique*, Montréal: McGraw-Hill, Coll. «Thema», xiii + 142 p.
- DESROSIERS, Claude (1995), «La géomatique: composante majeure du projet de répartition assistée par ordinateur d'Urgences-Santé», in: ACSGC, *La route de l'innovation*, Actes du colloque Géomatique V, Montréal, 9-10 novembre, pp. 57-64.

- DIDIER, Michel et Catherine BOUYEYRON (1993), *Guide économique et méthodologique des SIG*, Paris: Hermès, Coll. «Géomatique», 330 p.
- DGC (Direction générale du cadastre) (1996), *Le nouveau cadastre québécois : Guide de l'utilisateur*, Québec: Ministère des Ressources naturelles, iii + 151 p.
- DGSF (Direction de la gestion des stocks forestiers) (1992), *Carte écoforestière*, feuillet 21 N/15 S.E., échelle 1:20 000, Québec: Ministère des Forêts.
- DOBSON, Jerome E. (1993), "The Geographic Revolution: A Retrospective on the Age of Automated Geography", *The Professional Geographer*, 45(4): 431-439.
- DUBOIS, Pierre (1995), *Les vrais maîtres de la forêt québécoise*, Montréal: Les Éditions Écosociété, 118 p.
- DUNLOP, Charles et Rob KLING (editors) (1991), *Computerization and Controversy: Value Conflicts and Social Choices*, Boston: Academic Press, xviii + 758 p.
- DUPUY, Gabriel (1992), *L'informatisation des villes*, Paris: Presses universitaires de France, Coll. «Que sais-je?», n° 2701, 127 p.
- DURAND, Daniel (1983), *La systémique*, 2^e édition mise à jour, Paris: Presses universitaires de France, Coll. «Que sais-je?», n° 1795, 127 p.
- DUSSAIX, Anne-Marie et Jean-Marie GROSBRAS (1993), *Les sondages : principes et méthodes*, Paris: Presses universitaires de France, Coll. «Que sais-je?», n° 701, 122 p.
- EASON, Ken D. (1993), "Planning for change: introducing a Geographical Information System", in: David Medyckyj-Scott et Hilary M. Hearnshaw, *Human factors in Geographical Information Systems*, London: Belhaven Press, pp. 199-210.
- EGENHOFER, Max J. et John R. HERRING (1993), "Querying a Geographical Information System", in: David Medyckyj-Scott et Hilary M. Hearnshaw, *Human factors in Geographical Information Systems*, London: Belhaven Press, pp. 124-135.
- ELLUL, Jacques (1976), *Histoire de la propagande*, 2^e édition, Paris: Presses universitaires de France, Coll. «Que sais-je?», n° 1271, 127 p.
- ESCARPIT, Robert (1976), *Théorie générale de l'information et de la communication*, Paris: Classiques Hachette, 218 p.
- FABOS, Julius Gy (1985), *Land-Use Planning: From Global to Local Challenge*, New York: Chapman and Hall, xx + 223 p.
- FALUDI, Andreas (1973a), *Planning Theory*, Oxford: Pergamon Press, xii + 306 p.
(1973b), *A Reader in Planning Theory*, Oxford: Pergamon Press, xii + 399 p.
- FEDRA, Kurt et Rene F. REITSMA, (1990), "Decision Support and Geographical Information Systems", in: Henk J. Scholten et John C.H. Stillwell, *Geographical Information Systems for Urban and Regional Planning*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp. 177-188.
- FERLAND, Yaïves (1997), *Intégrer par le dialogue les données socio-économiques dans un système d'aide à la décision à référence spatiale (SADRS)*, mémoire de maîtrise, Québec: Faculté des études supérieures, Université Laval, vi + 126 p.
- FERLAND, Yaïves et Jean-Jacques CHEVALLIER (1993), «Les données socio-économiques dans les systèmes d'aide à la décision à référence spatiale», in: ACSG,

- La conférence canadienne sur les SIG*, Actes de la conférence internationale, Ottawa, 23-25 mars, p. 949 (résumé; article non publié: 14 p.).
- FERRAS, Robert (1993), *Les modèles graphiques en géographie*, Paris: Economica, Coll. «Géo-poche», n° 1, 112 p.
- FFGUL (Faculté de foresterie et de géodésie de l'Université Laval) (1988), *Gérer sa forêt*, Montréal: Gaëtan Morin Éditeur, xxviii + 237 p.
- FISCHER, Manfred M. et Peter NIJKAMP (editors) (1993), *Geographic Information Systems, Spatial Modelling and Policy Evaluation*, New York: Springer-Verlag, xi + 280 p.
- FOLLIET, Joseph (1973), «Le droit à l'information», in: Mario Arosio *et al.*, *Formation et Information*, Paris: Apostolat des Éditions, Sherbrooke: Éd. Paulines, pp. 85-106.
- FORESTER, John (1983), "The geography of planning practice", *Environment and Planning D: Society and Space*, 1: 163-180.
- (1985), "Critical Theory and Planning Practice", in: John Forester, *Critical Theory and Public Life*, Cambridge, MA: The MIT Press, pp. 202-227.
- (1989), *Planning in the Face of Power*, Berkeley, CA: University of California Press, xiv + 283 p.
- FORÊTS CANADA (1991), *SYGIF: Système de gestion des informations forestières*, Sainte-Foy, 14 p. + 2 plans.
- (1992), *Programme de forêts modèles du Canada: Une initiative pour le développement durable*, Chalk River, Ont.: Centre de distribution des publications, Institut forestier national de Petawawa, 16 p.
- (1993), *Programme de développement forestier de l'Est du Québec : Cahier de procédures pour confectionner le plan de gestion et compléter les demandes de participation et de paiement*, Édition révisée, Rimouski, v + 46 p. + annexes (v.o. 1989).
- FORÊT MODÈLE (1994), *Une forêt habitée... une ressource, un milieu et des gens!*, Rimouski: Bulletin d'information de La Forêt modèle du Bas-Saint-Laurent inc., Numéro spécial, 12 p.
- FOWLER, Floyd J., Jr. (1993), *Survey Research Methods*, 2nd edition, Newbury Park, CA: Sage Publications, Applied Social Research Methods Series, vol. 1, x + 156 p.
- FRANK, Andrew U. (1995), "Surveying Education for the Future", *Geomatica*, 49(3): 273-282.
- GAGNON, Pierre et David J. COLEMAN (1990), «La géomatique: une approche systémique intégrée pour répondre aux besoins d'information sur le territoire», *CISM Journal ACSGC*, 44(4): 383-389.
- GÉLINAS, Daniel (1994), «La MRC de Bellechasse», *Arpenteur-Géomètre*, 20(5): 26-27.
- GEORGE, Pierre (sous la dir.) (1993), *Dictionnaire de la géographie*, 5^e édition refondue, Paris: Presses universitaires de France, 498 p.
- GIBSON, David W. (1995), "Geomatics: Trying on a new pair of shoes", in: Society of Land Surveyors - Maine, *Bearings*, 95(59): 9-10 (reprinted from the *Florida Surveyor*, March 1994).

- GIDDENS, Anthony (1990), *The Consequences of Modernity*, Stanford, CA: Stanford University Press, xi + 186 p.
- GILBERT, E.N. (1966), "Information Theory after 18 Years", *Science*, 152: 320-326.
- GIMPEL, Jean (1992), *La fin de l'avenir: le déclin technologique et la crise de l'occident*, Paris: Éditions du Seuil, Coll. «Science ouverte», 197 p.
- GIROUX, Lorne (1979), *Aspects juridiques du règlement de zonage au Québec*, Québec: Presses de l'Université Laval, xliii + 543 p.
- GODDARD, Tom W., Douglas C. PENNEY, R. Colin McKENZIE, Elizabeth CANNON et Gérard LACHAPELLE (1995), "The potential of GPS and GIS in precision agriculture", in: ACSGC, *La route de l'innovation*, Actes du colloque Géomatique V, Montréal, 9-10 novembre, pp. 75-89.
- GOODCHILD, Michael F. (1990), "Geographic information systems and cartography", *Cartography*, 19(1): 1-13.
- (1991), "Geographic information systems", *Progress in Human Geography*, 15(2): 194-200.
- (1993), "Ten Years Ahead: Dobson's Automated Geography in 1993", *The Professional Geographer*, 45(4): 444-446.
- (1995), "Geographic Information Systems and Geographic Research", in: John Pickles, *Ground Truth: The Social Implications of Geographic Information Systems*, New York: The Guilford Press, pp. 31-50.
- GOSCINNY, René et Albert UDERZO (1963), *Astérix et les Goths*, Paris: Dargaud Éditeur, 47 p.
- GOSS, John (1995), "Marketing the New Marketing: The Strategic Discourse of Geodemographic Information Systems", in: John Pickles, *Ground Truth: The Social Implications of Geographic Information Systems*, New York: Guilford Press, pp. 130-170.
- GRAVEL, Luc (1984), *Système d'information urbaine à référence spatiale (SIURS)*, Québec: Ministère des Affaires municipales, 75 p.
- GRAVEL, Luc et Lascar B. POPOVICI (1988), «Informatique et aménagement urbain: L'exemple de Montréal», revue *Municipalité*, novembre, pp. 16-17.
- GRELOT, Jean-Philippe (1985), «Information géographique et cartographie numérique», *Bulletin du Comité français de cartographie*, n° 103, pp. 41-45.
- GUAY, Pierre-Yves (1987), *Introduction à l'urbanisme: approches théoriques, instruments et critères*, Montréal: Modulo Éditeur, xi + 178 p.
- GUENET, Michel (1992), *Géographie structurale urbaine: expertises de cartographie automatique à Québec*, Québec: Université Laval, Faculté des Lettres, Département de géographie, Thèse de doctorat, xv + 227 p.
- (1996), «SIG appliqués à la gestion du développement urbain et des paysages», *28th International Geographical Congress*, Abstract Book, The Hague, pp. 163-164.
- GUMUCHIAN, Hervé (1991), *Représentations et aménagement du territoire*, Paris: Anthropos, 143 p.

- HABERMAS, Jürgen (1987a), *Théorie de l'agir communicationnel. Tome 1. Rationalité de l'agir et rationalisation de la société*, Paris: Éditions Fayard, 480 p.
- (1987b), *Théorie de l'agir communicationnel. Tome 2. Critique de la raison fonctionnaliste*, Paris: Éditions Fayard, 448 p.
- HAGGETT, Peter (1973), *L'analyse spatiale en géographie humaine*, Paris: Éditions Armand Collin, 390 p.
- HAINES-YOUNG, Roy, David R. GREEN et Steven COUSINS (edited by) (1993), *Landscape ecology and geographic information systems*, Bristol, PA: Taylor and Francis, ix + 288 p.
- HALLORAN, James D. (1983), "Information and communication: information is the answer, but what is the question?", *Journal of Information Science*, 7: 159-167.
- HARLEY, J. Brian (1987), "Maps, knowledge and power", in: Denis Cosgrove et Stephen Daniels, *The iconography of landscape: Essays on the symbolic representation, design and use of past environments*, Cambridge: Cambridge University Press, pp. 277-312.
- HARTLEY, R.V.L. (1928), "Transmission of Information", *Bell System Technical Journal*, july, p. 535.
- HEAD, C. Grant (1984), "The Map as Natural Language: A Paradigm for Understanding", *Cartographica*, 21(1): 1-32.
- HEYWOOD, Ian (1990), "Commentaries: Geographical information systems in the social sciences", *Environment and Planning A*, 22: 849-852.
- HINLOOPEN, Edwin et Peter NIJKAMP (1984), "Information Systems and Uncertainty in Planning", in: Peter Nijkamp et Piet Rietveld, *Information Systems for Integrated Regional Planning*, Amsterdam: North-Holland, pp. 101-119.
- HOUSE, Peter W. et Roger D. SHULL (1991), *The Practice of Policy Analysis: Forty Years of Art and Technology*, Washington, D.C.: The Compass Press, xviii + 188 p.
- HUDON, Yves-Luc, Bernard LACHANCE et Roland PERROTTE (1995), «Les métadonnées: le "déclencheur" de la diffusion des données?», in: ACSGC, *La route de l'innovation*, Actes du colloque Géomatique V, Montréal, pp. 91-103.
- HUXHOLD, William E. (1991), *An Introduction to Urban Geographic Information Systems*, New York: Oxford University Press, xxiii + 337 p.
- HUXHOLD, William E. et Allan G. LEVINSOHN (1995), *Managing Geographic Information Systems Project*, New York: Oxford University Press, xix + 247 p.
- INNES, Judith E. (1995), *Planning Theory's Emerging Paradigm: Communicative Action and Interactive Practice*, Working Paper 629, Berkeley, CA: University of California at Berkeley, Institute of Urban and Regional Development, 15 p.
- (1996), *Information in Communicative Planning*, Working Paper 679, Berkeley, CA: University of California at Berkeley, Institute of Urban and Regional Development, 18 p.
- INNES, Judith E. et David M. SIMPSON (1993), "Implementing GIS for Planning: Lessons from the History of Technological Innovation", *Journal of the American Planning Association*, 59(2): 230-236.

- JACOBS, Harvey M. (1988), *Land Information Systems and Land Use Planning: An Annotated Bibliography of Social, Political and Institutional Issues*, [Chicago]: Council of Planning Librarians Bibliography, n° 208, 23 p.
- JACQUARD, Albert (1997), *Petite philosophie à l'usage des non-philosophes*, Paris: Calmann-Lévy, 232 p. (avec la participation de Huguette Planès).
- JAMOUS, Haroun et Pierre GRÉMION (1978), *L'ordinateur au pouvoir: Essai sur les projets de rationalisation du gouvernement des hommes*, Paris: Éd. du Seuil, 252 p.
- JARROSSON, Bruno (1992), *Invitation à la philosophie des sciences*, Paris: Éditions du Seuil, Coll. «Points», 233 p.
- JOLY, Fernand (1994), *La cartographie*, 2^e édition, Paris: Presses universitaires de France, Coll. «Que sais-je?», n° 937, 127 p.
- KENNIFF, Patrick (1975), «Le contrôle public de l'utilisation du sol et des ressources en droit québécois - I» *Cahiers de droit*, 16: 763-835.
- KLOSTERMAN, Richard E. (1990), "Microcomputers in Urban and Regional Planning: Lessons from the Past, Directions for the Future", *Computers, Environment and Urban Systems*, 14(3): 177-185.
- KOLACNY, Antonin (1977), "Cartographic Information: A Fundamental Concept and Term in Modern Cartography", in: Leonard Guelke, *The Nature of Cartographic Communication*, Toronto: Dept. of Geography, York University, Coll. «Cartographica», Monograph n° 19, Supplement n° 1 to *Canadian Cartographer*, vol. 14, pp. 39-45.
- KRYGIER, J. Blaise (1995), "Cartography as an art an a science?", *The Cartographic Journal*, 32(1): 3-10.
- LABORIT, Henri (1973), *Société informationnelle: idées pour l'autogestion*, Paris: Éditions du Cerf, 93 p.
- LACAZE, Jean-Paul (1990), *Les méthodes de l'urbanisme*, Paris: Presses universitaires de France, Coll. «Que sais-je?», n° 2524, 127 p.
- LAKE, Robert W. (1993), "Planning and applied geography: positivism, ethics, and geographic information systems", *Progress in Human Geography*, 17(3): 404-413.
- LAMOTTE, Maxime (sous la dir. de) (1985), *Fondements rationnels de l'aménagement d'un territoire*, Paris: Masson, 175 p.
- LANGFORS, Börje (1977), "Information Systems Theory", *Information Systems*, 2(4): 207-219.
- LAPLANTE, Laurent (1992), *L'information, un produit comme les autres?*, Québec: Institut québécois de recherche sur la culture, Série «Diagnostic», n° 14, 115 p.
- LARAMÉE, Alain (1988), «Communication et planification régionale: une représentation systémique», *Revue d'Économie Régionale et Urbaine*, 5: 837-851.
- (1994), «L'implantation des nouvelles technologies de l'information: de la planification positiviste au contrat communicationnel», in: Danielle Lafontaine, *Nouvelles technologies de l'information et société: un débat sur l'intelligence à notre époque*, Actes et instruments de la recherche en développement régional, n° 11, Rimouski: GRIDEQ-UQAR, pp. 161-179.

- LATOUR, Bruno (1995), *La science en action : Introduction à la sociologie des sciences*, Paris: Éditions Gallimard, Coll. «Folio Essais», 663 p.
- LAULAN, Anne-Marie (1985), *La résistance aux systèmes d'information*, Paris: Éditions Retz, 161 p. + annexes.
- LAURINI, Robert et Derek THOMPSON (1992), *Fundamentals of Spatial Information System*, New York: Academic Press, The A.P.I.C. Series, n° 37, xxiii + 680 p.
- LAURINI, Robert et Françoise MILLERET-RAFFORD (1993), *Les bases de données en géomatique*, Paris: Éditions Hermès, Coll. «Traité des Nouvelles Technologies», Série «Géomatique», 340 p.
- LAUZIER, Jean (1993), «Cartographie numérique et système d'information cartographique à la planification du territoire de la Communauté urbaine de Montréal», *Arpenteur-géomètre*, 20(1): 10-11.
- LAVIGNE, Stéphane (1996), *Le cadastre de la France*, Paris: Presses universitaires de France, Coll. «Que sais-je?», n° 3174, 126 p.
- LAZAR, Judith (1992), *La science de la communication*, Paris: Presses universitaires de France, Coll. «Que sais-je?», n° 2634, 125 p.
- LE COADIC, Yves-François (1994), *La science de l'information*, Paris: Presses universitaires de France, Coll. «Que sais-je?», n° 2873, 127 p.
- LE DUC, Michaël-Charles (1992), "A Design Methodology for Geoinformatic Systems", *Computer, Environment and Urban Systems*, 1992, 16: 403-413.
- LE MOIGNE, Jean-Louis (1973), *Les systèmes d'information dans les organisations*, Paris: Presses universitaires de France, Coll. «Systèmes - Décisions»,viii + 237 p.
- (1974), *Les systèmes de décision dans les organisations*, Paris: Presses universitaires de France, Coll. «Systèmes-Décisions», viii + 244 p.
- (1977), *La théorie du système général: théorie de la modélisation*, Paris: Presses universitaires de France, Coll. «Systèmes-Décisions», x + 258 p.
- (1994), *La théorie du système général: théorie de la modélisation*, 4^e édition mise à jour, Paris: Presses universitaires de France, Coll. «Systèmes-Décisions», xii + 338 p.
- LEMPEN, Blaise (1990), *Les enjeux politiques et sociaux de l'informatique*, Paris: Les Éditions d'Organisation, 191 p.
- LEVALLOIS, Jean-Jacques (1970), *Géodésie générale, Tome II: Géodésie classique bidimensionnelle*, Paris: Éditions Eyrolles, xii + 408 p.
- LÉVY, Pierre (1987), *La machine univers: création, cognition et culture informatique*, Paris: Éditions La Découverte, Coll. «Points», 240 p.
- (1990), *Les technologies de l'intelligence. L'avenir de la pensée à l'ère informatique*, Paris: Éditions La Découverte, Coll. «Points», 229 p.
- LOISELLE, Nicole et Jean-Jacques CHAILLOUX (1995), «L'expérience de la géomatique à la MRC de Deux-Montagnes», *Arpenteur-Géomètre*, 22(3): 19-21.
- LUGAN, Jean-Claude (1993), *La systémique sociale*, Paris: Presses universitaires de France, Coll. «Que sais-je?», n° 2738, 126 p.

- MAGUIRE, David J., Michael F. GOODCHILD et David W. RHIND (edited by) (1991), *Geographical Information Systems. Principles and Applications*, vol. 1, New York: Longman Scientific and Technical, pp. 3-7.
- MARBLE, Duane F. et Donna J. PEUQUET (1993), "The Computer and Geography: Ten Years later", *The Professional Geographer*, 45(4): 446-448.
- MARCH, James G. et Herbert A. SIMON (1958), *Organizations*, New York: John Wiley and Sons, xi + 262 p.
- MASRI, Akram et James E. MOORE II (1993), "Integrated Planning Information Systems: Context, Design Requirements and Prospects", *Computers, Environment and Urban Systems*, 17(6): 491-511.
- MASSER, Ian et Harlan J. ONSRUD (1993), *Diffusion and Use of Geographic Information Technologies*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, NATO ASI Series, Series D: Behavioural and Social Sciences, vol. 70, xi + 349 p.
- MASSICOTTE, Louis (1993), *La planification stratégique et l'aménagement du territoire*, Québec: Les Publications du Québec, Coll. «Aménagement et urbanisme», 23 p.
- McHAFFIE, Patrick H. (1995), "Manufacturing Metaphors : Public Cartography, the Market and Democracy", in: John Pickles, *Ground Truth: The Social Implications of Geographic Information Systems*, New York: The Guilford Press, pp. 113-129.
- McHARG, Ian L. (1969), *Design with Nature*, Garden City, NY: Natural History Press, viii + 197 p.
- MEINE, Karl-Heinz (1977), "Cartographic Communication Links and a Cartographic Alphabet", in: Leonard Guelke, *The Nature of Cartographic Communication*, Toronto: Dept. of Geography, York University, Coll. «Cartographica», Monograph n° 19, Supplement n° 1 to *Canadian Cartographer*, vol. 14, pp. 72-91.
- MERCIER, Pierre-Alain, François PLASSARD et Victor SCARDIGLI (1984), *La société digitale: Les nouvelles technologies au futur quotidien*, Paris: Éditions du Seuil, Série «Science ouverte», 214 p.
- MERLIN, Pierre (1988), *Géographie de l'aménagement*, Paris: Presses universitaires de France, Coll. «Espace et Liberté», 334 p.
- MERLIN, Pierre et Françoise CHOAY (1988), *Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement*, Paris: Presses universitaires de France, xix + 723 p.
- (1996), *Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement*, 2^e édition revue et augmentée, Paris: Presses universitaires de France, xxii + 863 p.
- MILLER, Roger P. (1992), "Beyond Method, Beyond Ethics: Integrating Social Theory into GIS and GIS into Social Theory", in: ACSM, *GIS / LIS '92*, vol. 2, Proceedings, San Jose, CA, 10-12 november, pp. 585-593.
- MOLES, Abraham A. (1972), *Théorie de l'information et perception esthétique*, Paris: Éditions Denoël, 327 p.
- (1981), *L'image, communication fonctionnelle*, Tournai: Casterman, 271 p.
- (1990), *Les sciences de l'imprécis*, Paris: Éditions du Seuil, Coll. «Science ouverte», 303 p.

- MONMONIER, Mark (1993), "What a Friend We Have in GIS", *The Professional Geographer*, 45(4): 448-450.
 (1996), *How to Lie with Maps*, Second Edition, Chicago: The University of Chicago Press, xiii + 207 p.
- MONOD, Jérôme et Philippe DE CASTELBAJAC (1991), *L'aménagement du territoire*, 6^e édition, Paris: Presses universitaires de France, Coll. «Que sais-je?», n° 987, 125 p.
- MORIN, Edgar (1977), *La méthode: I. La Nature de la Nature*, Paris: Éditions du Seuil, Coll. «Points», 399 p.
 (1986), *La méthode: 3. La Connaissance de la Connaissance*, Paris: Éditions du Seuil, Coll. «Points», 244 p.
 (1990), *Science avec conscience*, Paris: Éditions du Seuil, Coll. «Points», 315 p.
 (1991), *La méthode: 4. Les idées: Leur habitat, leur vie, leurs mœurs, leur organisation*, Paris: Éditions du Seuil, Coll. «Points», 262 p.
- MORRISON, Joel L. (1977), "The Science of Cartography and Its Essential Processes", in: Leonard Guelke, *The Nature of Cartographic Communication*, Toronto: Dept. of Geography, York University, Coll. «Cartographica», Monograph n° 19, Supplement n° 1 to *Canadian Cartographer*, vol. 14, pp. 58-71.
 (1984), "Applied Cartographic Communication: Map Symbolization for Atlases", *Cartographica*, 21(1): 44-84.
- MOURITSEN, Jan et Niels BJØRN-ANDERSEN (1991), "Understanding Third Wave Information Systems", in: Charles Dunlop et Rob Kling, *Computerization and Controversy*, Boston: Academic Press, pp. 308-320.
- MUCCHIELLI, Alex (1983), *L'analyse phénoménologique et structurale en sciences humaines*, Paris: Presses universitaires de France, 324 p.
 (1991), *Les méthodes qualitatives*, Paris: Presses universitaires de France, Coll. «Que sais-je?», n° 2591, 126 p.
- MÜLLER, Jean-Claude (1992), «Sémiologie graphique dans et pour les SIG», *Revue SIGAS*, 2(1): 53-56.
- MULLON, Christian et Patrice BOURSIER (1992), «Éléments pour une analyse critique des systèmes d'information», *Revue SIGAS*, 2(2): 151-172.
- MUMFORD, Enid, Rudi HIRSCHHEIM, Guy FITZGERALD et Trevor WOOD-HARPER (1984), *Research Methods in Information Systems*, Proceedings of the IFIP WG 82. Colloquium, Manchester Business School, Oxford: North-Holland, 320 p.
- MURRAY, Jeffrey (1992), "Maps that deceive", *Canadian Geographic*, 112(3): 82-88.
- NEUMANN, Jan (1994), "The Topological Information Content of a Map : An Attempt at a Rehabilitation of Information Theory in Cartography", *Cartographica*, 31(1): 26-34.
- NIJKAMP, Peter (1984), "Information Systems: A General Introduction", in: Peter Nijkamp et Piet Rietveld, *Information Systems for Integrated Regional Planning*, Amsterdam: North-Holland, Contributions to Economic Analysis Series, pp. 3-33.

- NIJKAMP, Peter et Piet RIETVELD (1984), "Spatially Oriented Information Systems", *in*: Peter Nijkamp et Piet Rietveld, *Information Systems for Integrated Regional Planning*, Amsterdam: North-Holland, Contributions to Economic Analysis Series, pp. 35-54.
- NIJKAMP, Peter et Piet RIETVELD (editors) (1984), *Information Systems for Integrated Regional Planning*, Amsterdam: North-Holland, Contributions to Economic Analysis Series, xi + 458 p.
- NIJKAMP, Peter, Piet RIETVELD et Annemarie RIMA (1984), "Information Content of Data from Different Spatial Aggregation Levels", *in*: Peter Nijkamp et Piet Rietveld, *Information Systems for Integrated Regional Planning*, Amsterdam: North-Holland, Contributions to Economic Analysis Series, pp. 215-228.
- NIJKAMP, Peter et Henk J. SCHOLTEN (1993), "Spatial information systems: design, modelling, and use in planning", *International Journal of Geographic Information Systems*, 7(1): 85-96.
- NISSEN, Hans-Erik (1982), "When People design an Information System, then the Information System Designs People", *in*: John Hawgood *Evolutionary Information Systems*, Oxford: North-Holland, pp. 87-100.
- NYQUIST, H. (1924), "Certain Factors Affecting Telegraph Speed", *in*: *Bell System Technical Journal*, april, p. 324.
- (1928), "Certain Topics in Telegraph Transmission Theory", *in*: *A.I.E.E. Trans.*, vol. 47, april, p. 617.
- OBERMEYER, Nancy J. et Jeffrey K. PINTO (1994), *Managing Geographic Information Systems*, New York: The Guilford Press, xiii + 226 p.
- OPBCS (Office des producteurs de bois de la Côte-du-Sud) (1990a), *SYGIF : Cartes sur table*, Bulletin d'information du SYGIF, vol. 1, n° 1, 6 p.
- (1990b), *SYGIF : Cartes sur table*, Bulletin d'information du SYGIF, vol. 1, n° 2, 6 p.
- (1992), *SYGIF : Cartes sur table*, Bulletin d'information du SYGIF, vol. 2, n° 1, 6 p.
- OPENSHAW, Stan (1990), "Spatial Analysis and Geographical Information Systems: A Review of Progress and Possibilities" *in*: Henk J. Scholten et John C.H. Stillwell, *Geographical Information Systems for Urban and Regional Planning*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp. 153-163.
- (1991), "Commentary - A view on the GIS crisis in geography, or, using GIS to put Humpty-Dumpty back together again", *Environment and Planning A*, 23: 621-628.
- OTTENS, Henk F.L. (1990), «The Application of Geographical Information Systems in Urban and Regional Planning» *in*: Henk J. Scholten et John C.H. Stillwell, *Geographical Information Systems for Urban and Regional Planning*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp. 15-22.
- PAILLÉ, Gilbert (1976), *L'aménagement des forêts privées au Québec*, Québec: Université Laval, Bulletin du Fonds de recherche forestière de l'Université Laval, n° 14, 129 p.
- PEÑA, Orlando et André-Louis SANGUIN (1991), *Concepts et méthodes de la géographie*, Montréal: Guérin Éditeur, xi + 177 p.

- PETERS, Aribert B. (1984), "Political, Social, and Technical Bottlenecks in Computerized Spatial Information Systems", in: Peter Nijkamp et Piet Rietveld, *Information Systems for Integrated Regional Planning*, Amsterdam: North-Holland, pp. 55-60.
- PFEIFFER, J. William (edited by) (1991), *Strategic Planning: Selected readings*, San Diego: Pfeiffer, xxix + 407 p.
- PICKLES, John (1993), "Discourse on Method and the History of Discipline: Reflections on Dobson's 1983 Automated Geography", *The Professional Geographer*, 45(4): 451-455.
- (1995) (editor), *Ground Truth: The Social Implications of Geographic Information Systems*, New York: The Guilford Press, xvi + 248 p.
- PILETTE, Danielle (1986), *L'urbanisme au Québec: Organisation, législation et perspectives politiques*, Montréal: Agence d'Arc, 160 p.
- PINCH, Trevor J. et Wiebe E. BIJKER (1987), "The Social Construction of Facts and Artifacts: or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other", in: Wiebe E. Bijket *et al.*, *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, Cambridge, MA: The MIT Press, pp. 17-50.
- PINCHEMEL, Philippe (1985), «Aspects géographiques de l'aménagement d'un territoire» in: Maxime Lamotte, *Fondements rationnels de l'aménagement d'un territoire*, Paris: Masson, pp. 8-33.
- PORNON, Henri (1992), *Les SIG: mise en œuvre et applications*, Paris: Éditions Hermès, Série «Géographie assistée par ordinateur», 158 p.
- POSEY, Allaire Shaw (1993), "Automated Geography and the Next Generation", *The Professional Geographer*, 45(4): 455-456.
- PRATTE, André (1997), *Le Syndrome de Pinocchio: essai sur le mensonge en politique*, Montréal: Les Éditions du Boréal, 164 p.
- QUESNEL, Louise (1990), "Political control over planning in Quebec", *International Journal of Urban et Regional Research*, 14(1): 25-48.
- RAPOPORT, Anatole (1956), "Discussion and Reviews: The Promise and Pitfalls of Information Theory", *Behavioral Science*, 1(4): 303-309.
- RAYMOND, Gérard, Grégoire GIRARD et André LAFERRIÈRE (1993), *Précis de droit de l'arpentage*, Sainte-Foy: Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec, xxi + 332 p.
- RCA (Reid, Collins et Associés) (1989), *Système de gestion des informations forestières*, Dossier technique, Proposition de services pour Forêts Canada (non publié).
- REEVES, Hubert (1990), *Malicorne: Réflexions d'un observateur de la nature*, Paris: Éditions du Seuil, Coll. «Science Ouverte», 210 p.
- RESAM (Regroupement des sociétés d'aménagement du Québec) (1994), *Les organismes de gestion en commun du Québec : Faire pousser la forêt*, Québec: RESAM, 16 p.
- ROBINSON, Arthur H. et Barbara Bartz PETCHENIK (1977), "The Map as a Communication System", in: Leonard Guelke, *The Nature of Cartographic Communication*, Toronto: Dept. of Geography, York University, Coll. «Cartographica», Monograph n° 19, Supplement n° 1 to *Canadian Cartographer*, vol. 14, pp. 92-110.

- ROLLAND, Colette, O. FOUCAUT et Guillaume BENCI (1988), *Conception des systèmes d'information: La méthode REMORA*, Paris: Eyrolles, 351 p.
- ROUET, Paul (1992), «Les difficultés de mise en œuvre des systèmes d'information urbains à caractère géographique», *Revue SIGAS*, 2(2): 173-185.
- ROUSSEAU, Denis et Georges VAUZEILLES (1992), *L'aménagement urbain*, Paris: Presses universitaires de France, Coll. «Que sais-je?», n° 2664, 126 p.
- ROUX, Jean-Philippe (1996), «Le mesurage des terres agricoles par photographie aérienne numérisée et géoréférencée», *Arpenteur-Géomètre*, 23(1): 8-10.
- ROY, Francis (1992), *Le zonage agricole au Québec: le rôle et les responsabilités de la Commission de protection du territoire agricole, des municipalités et des arpenteurs-géomètres*, mémoire de maîtrise, Québec: École des gradués, Université Laval, vi + 178 p.
- SALGÉ, François (1989), «Cartographie et images de synthèse: les images de synthèse peuvent-elles constituer un moyen d'expression cartographique?», *Bulletin du Comité français de cartographie*, 122: 48-53.
- SANTOS, Milton (1984), *Pour une nouvelle géographie*, Paris: Publisud, 188 p.
- SARTRE, Jean-Paul (1938), *La nausée*, Paris: Éditions Gallimard, 248 p.
- SAUL, John (1993), *Les bâtards de Voltaire. La dictature de la raison en Occident*, Paris: Éditions Payot, 654 p.
- (1996a), *Le compagnon du doute*, Paris: Éditions Payot, 330 p.
- (1996b), *Le citoyen dans un cul-de-sac? Anatomie d'une société en crise*, St-Laurent: Éditions Fides / Musée de la civilisation, «Les grandes conférences», 43 p.
- SCF (Service canadien des forêts) (1987a), *Réussir ma forêt: Guide d'aménagement des forêts privées*, Ottawa: Ministère des Approvisionnements et Services Canada, Document n° Fo29-17/2F, 12 fascicules + fiches techniques.
- (1987b), *Réussir ma forêt: Guide de comptabilité pour forêts privées*, Ottawa: Ministère des Approvisionnements et Services Canada, Document n° Fo29-17/13F, 23 pages + annexes.
- (1994), *Le Programme de développement forestier de l'Est du Québec, 1983-1993: 10 ans d'appui aux communautés rurales*, Rimouski: Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts - Région du Québec, iii + 65 p.
- (1996), *Système de gestion des informations forestières - SYGIF - Orientations 1996-1998*, Rimouski, 11 p. + annexes (document interne, non publié).
- SCHOLTEN, Henk J. et John C.H. STILLWELL (editors) (1990), *Geographical Information Systems for Urban and Regional Planning*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, xxv + 261 p.
- SCHÖN, Donald A. (1982), «Some of What a Planner Knows: A Cas Study of Knowing-in-Practice», *Journal of the American Planning Association*, 48: 351-364.
- SERVICE DE LA GÉODÉSIE (1979), *Guide d'utilisation du réseau géodésique québécois*, Québec: Gouvernement du Québec, Ministère des Terres et Forêts, Publication n° TFI 2300-1, iv + 121 p.

- SHANNON, Claude (1975), «La théorie mathématique de la communication», in: Warren Weaver et Claude Shannon, *Théorie mathématique de la communication*, Paris: Éditions Retz, pp. 63-188 (v.o.a. 1949).
- SHEPPARD, Eric (1993), "Automated Geography: What Kind of Geography for What Kind of Society?", *The Professional Geographer*, 45(4): 457-460.
(1995), "GIS and Society: Towards a Research Agenda", *Cartography and Geographic Information Systems*, 22(1): 5-16.
- SLOCUM, Terry A. et Stephen L. EGBERT (1993), "Knowledge Acquisition from Choropleth Maps", *Cartography and Geographic Information Systems*, 20(2): 83-95.
- STANEK, Oleg (1994), *Propriétaires de lots boisés dans l'Est du Québec*, Rimouski: UQAR - GRIDEQ, ix + 264 p. (2 annexes).
- ST-ARNAUD, Robert (1968), *La carte fondamentale du Québec*, thèse de doctorat, Québec: Faculté de foresterie et géodésie, Université Laval, 419 f.
(1980), *Éléments de cartographie*, Notes de cours, Québec: Université Laval, Département de Géodésie et de Cartographie [pagination non suivie].
- STINCHCOMBE, Arthur L. (1990), *Information and Organizations*, Berkeley, CA: University of California Press, xii + 391 p.
- STRATEGOR (1988), *Stratégie, structure, décision, identité: Politique générale d'entreprise*, Paris: InterÉditions, 511 p.
- SUKHOV, V.I. (1970), "Application of information theory in generalisation of map contents", *International Yearbook of Cartography*, X: 41-47.
- SUSSMAN, Raphael (1989), "Municipal GIS: Using Recreation and Parks Department as a Prototype", in: ACSGC, *Défi des années '90. SIG. Systèmes d'information géographique*, Actes de la conférence nationale, Ottawa, février, pp. 1086-1098.
- SWANSON, E. Burton (1987), "Information Systems in Organization Theory: A Review", in: Richard J. Boland et Rudi A. Hirschheim, *Critical Issues in Information Systems Research*, New York: John Wiley & Sons, pp. 181-204.
- TERROU, Fernand (1992), *L'information*, 7^e édition, Paris: Presses universitaires de France, Coll. «Que sais-je?», n° 1000, 125 p.
- THÉRIAULT, Marius (1995), *La cartographie numérique des schémas d'aménagement : Guide de planification à l'usage des municipalités et des MRC*, Québec: Gouvernement du Québec, Ministère des Affaires municipales, Direction générale de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire, vi + 196 p.
- THÉRIAULT, Marius et Marc MILLER (1992), «Compte rendu de lecture: Geographical Information Systems. Principles and Applications, de D.J. Maguire et al.», *Cahiers de Géographie du Québec*, 36(99): 515-525.
- THOMPSON, Steven K. (1987), "Sample Size for Estimating Multinomial Proportions", *The American Statistician*, 41(1): 42-46.
- TOFFLER, Alvin (1970), *Future Shock*, New York: Bantam Books, 561 p.
(1980), *The Third Wave*, New York: Bantam Books, 544 p.
(1990), *PowerShift*, New York: Bantam Books, xxii + 611 p.

- TREPOS, Jean-Yves (1996), *La sociologie de l'expertise*, Paris: Presses universitaires de France, Coll. «Que sais-je?», n° 3119, 128 p.
- TRUCCO, Ernesto (1956), "Discussion and Reviews : Information Theory in Psychology; Problems and Methods", *Behavioral Science*, 1(4): 315-319.
- URISA (Urban and regional Information Systems Association) (1995), *Papers from the Annual Conference*, San Antonio, Texas, July 16-20, x + 771 p.
- VANICEK, Petr et Edward KRAKIWSKY (1986), *Geodesy: The Concepts*, 2nd edition, Amsterdam: North-Holland, xv + 697 p.
- VENNE, Michel (1994), *Vie privée et démocratie à l'ère de l'informatique*, Québec: Institut québécois de recherche sur la culture, Coll. «Diagnostic», n° 15, 122 p.
(1995), *Ces fascinantes inforoutes*, Québec: Institut québécois de recherche sur la culture, Coll. «Diagnostic», n° 20, 141 p.
- VRANA, Ric (1989), "Historical data as an explicit component of land information systems", *International Journal of Geographical Information Systems*, 3(1): 33-49.
- WARREN, Stacey (1995), "Teaching GIS as a Socially Constructed Technology", *Cartography and Geographic Information Systems*, 22(1): 70-77.
- WATZLAWICK, Paul (1978), *La réalité de la réalité*, Paris: Éditions du Seuil, Coll. «Points», 238 p.
- WEAVER, Clyde, Joanne JESSOP et Veechibala DAS (1985), "Rationality in the public interest: notes toward a new synthesis", in: Michael J. Breheny et Alan J. Hooper, *Rationality in Planning: Critical Essays on the Role of Rationality in Urban and Regional Planning*, London: Pion, pp. 145-165.
- WEAVER, Warren (1975), «Contributions récentes à la Théorie mathématique de la communication», in: Warren Weaver et Claude Shannon, *Théorie mathématique de la communication*, Paris: Éditions Retz, pp. 29-62 (v.o.a. 1949).
- WEBBER, Michael John (1979), *Information Theory and Urban Spatial Structure*, London: Croom Helm, Series in Geography and Environment, 394 p.
- WEBER, Christiane (1991), «Les systèmes d'information géographique: une mode ou un nouveau concept pour l'aménagement de l'espace?», *Revue SIGAS*, 1(1): 11-21.
- WEBSTER, Christopher J. (1993), "GIS and the scientific inputs to urban planning. Part 1: description.", *Environment and Planning B: Planning and Design*, 20: 709-728.
- WELLAR, Barry (1995), "Evaluating Information Systems Performance Using Informational Activity Criteria", in: URISA, *Proceedings - Papers from the annual conference of the Urban and Regional Information Systems Association*, San Antonio, Texas, July 16-20, pp. 97-111.
- WIENER, Norbert (1948), *Cybernetics: or, Control and communication in the animal and the machine*, Cambridge, MA: The MIT Press, 165 p.
- WINKIN, Yves (textes recueillis et présentés par) (1981), *La nouvelle communication*, Paris: Éditions du Seuil, Coll. «Points», 373 p.
- WINNER, Langdon (1977), *Autonomous Technology: Technics-out-of-Control as a Theme in Political Thought*, Cambridge, MA: The MIT Press, 375 p.
- WOOD, David (1992), *The Power of Maps*, New York: The Guilford Press, viii + 248 p.

- WRIGHT, Dawn J., Michael F. GOODCHILD et James D. PROCTOR (1997), "GIS: Tool or Science? Demystifying the Persistent Ambiguity of GIS as 'Tool' versus 'Science'", *Annals of the Association of American Geographers*, 87(2): 346-362.
- YEATES, Maurice (1974), *An Introduction to Quantitative Analysis in Human Geography*, New York: McGraw-Hill, xiv + 300 p.
- YIN, Robert K. (1993), *Applications of Case Study Research*, Newbury Park, CA: Sage Publications, Applied Social Research Methods Series, vol. 34, xvi + 131 p.
- ZELLMER, Linda R. (1995), "Planning For GIS in Libraries: Decisions, Choices and Opportunities", *Cartographic Perspectives*, n° 21, pp. 49-53.

ANNEXE I

La localisation des données spatialisées

Annexe I

La localisation des données spatialisées

Dans le monde imaginaire créé par l'auteur Fred dans la bande dessinée *Philémon*, la toponymie qui apparaît sur la carte géographique représente des éléments physiques du territoire. Cette manipulation artistique constitue en regard de notre propos théorique une opération de localisation des données spatialisées. Ainsi, les lettres qui forment les mots «Océan Atlantique» sur la carte sont dans cette réalité autant d'îles qui ont littéralement la forme de chaque lettre. Pour sa part, le héros *Philémon* habite sur le deuxième «A» de l'Atlantique, comme l'illustrent les quelques extraits suivant:

Les nombreuses îles de l'Atlantique



L'île du «A»



L'île du «L»



Tirées de: Fred (1972), *Philémon et le naufragé du "A"*, Paris: Dargaud Éditeur, 47 p.

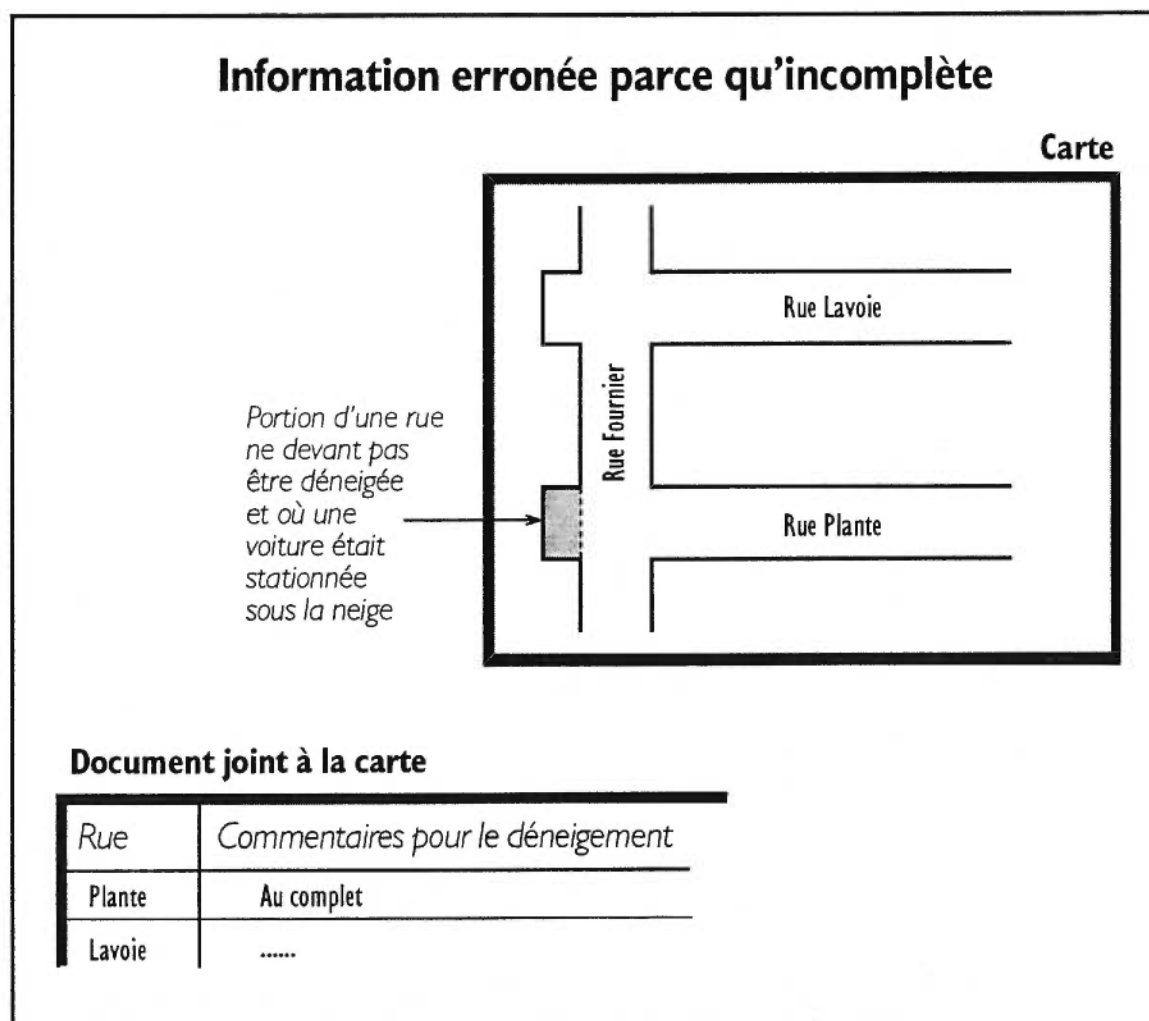
ANNEXE II

La responsabilité à l'égard de la diffusion de l'information

Annexe II

La responsabilité à l'égard de la diffusion de l'information

À l'émission *J.E.* du 28 mars 1997, diffusée au réseau de télévision TVA, les animateurs Girouard et Cazin ont présenté un cas de responsabilité en matière de diffusion d'une information erronée. Le sous-contractant d'une municipalité pour le déneigement des rues a lourdement endommagé une voiture stationnée sous la neige dans une petite section d'une rue qui ne devait pas être déneigée. Le sous-contractant utilisait une carte et un document fournis par la municipalité, qui indiquaient les rues devant être déneigées. Aucune indication ne précisait qu'il ne fallait pas déneiger la section de rue où était garée la voiture. Ainsi, l'information du sous-contractant était erronée, parce qu'incomplète pour la tâche qu'il devait accomplir. Le propriétaire de la voiture ayant subi le dommage a alors exercé un recours judiciaire en responsabilité contre le diffuseur de l'information erronée.



ANNEXE III

Les thèmes de discussion proposés lors des entrevues

Annexe III

Les thèmes de discussion proposés lors des entrevues

Entrevues au *Service canadien des forêts*

Thèmes proposés pour discussion avec Jacques Robert, ingénieur forestier et agent forestier principal du *Plan de l'Est*

Première entrevue (au tout début de la recherche)

- Le SYGIF:
 - Objectifs visés
 - Développement du système
 - Utilisation du système par les acteurs forestiers
- Choix des groupes ou sites d'étude

Deuxième entrevue (à la fin de la recherche)

- Qu'arrive-t-il du SYGIF avec la fin du *Plan de l'Est*?
- Qu'arrive-t-il du Programme de développement forestier du *Plan de l'Est*?
- Qu'arrive-t-il des liens établis avec les SPB/OPB et les SER?
- Y avait-il eu des évaluations du SYGIF avec les utilisateurs?
- Dans les SER, est-ce que les techniciens sont revenus à des formes plus traditionnelles de travail, i.e. la confection manuelle des plans de gestion?

Thèmes proposés pour discussion avec Daniel Landry, ingénieur forestier, responsable du support technique du SYGIF, et Robert Savoie, ingénieur forestier, Forêt modèle

- Le SYGIF:
 - Objectifs visés
 - Catégories d'information géographique
 - Structuration / modèle conceptuel
 - Représentations (échelles, précisions, symboles)
 - Différents niveaux de représentation
 - Problèmes rencontrés
 - Lien avec projet de *Forêt modèle*
- Utilisateurs:
 - Utilisation par les gestionnaires
 - Caractéristiques de l'utilisation actuelle
 - À quoi le SYGIF a-t-il servi?

Entrevues avec les organismes responsables de la livraison du *Plan de l'Est*

Société d'exploitation des ressources de la Vallée, Lac-au-Saumon

Thèmes proposés pour discussion avec Mario Dionne, ingénieur forestier, gestionnaire de site, Gilles Trépanier et Jean-Marc Lamarre, conseillers forestiers

- Le Programme de développement forestier de l'Est du Québec
 - Quel est le mandat de la Société à l'intérieur du Programme?
- Le rôle des acteurs: gestionnaires, conseillers, propriétaires
 - Quels sont les responsabilités et les tâches de chacun?
 - Types d'activités: interventions, contrôle, gestion, planification
- L'utilisation du SYGIF
 - Opposition des utilisateurs
 - Avantages et désavantages
 - Différences avec les pratiques antérieures
 - Informations produites spécifiquement aux fins du Programme
- L'autonomie des intervenants forestiers
 - Propriétaires --> entrepreneur de la forêt privée
 - Formation en aménagement de la forêt

Société d'exploitation des ressources de la Métis, Saint-Gabriel

Thèmes proposés pour discussion avec Louis Brunet, ingénieur forestier, gestionnaire de site

- Le Programme de développement forestier de l'Est du Québec
 - Quel est le mandat de la Société à l'intérieur du Programme?
- Le rôle des acteurs: gestionnaires, conseillers, propriétaires
 - Quels sont les responsabilités et les tâches de chacun?
 - Types d'activités: interventions, contrôle, gestion, planification
- L'utilisation du SYGIF
 - Opposition des utilisateurs
 - Avantages et désavantages
 - Différences avec les pratiques antérieures
 - Informations produites spécifiquement aux fins du Programme
- L'autonomie des intervenants forestiers
 - Propriétaires --> entrepreneur de la forêt privée
 - Formation en aménagement de la forêt

Thèmes proposés pour discussion avec Frédéric Morneau, André Émond et Bruno Lavoie, conseillers forestiers

- Le rôle et les fonctions des conseillers forestiers
- L'utilisation du SYGIF
 - Modifications des pratiques des conseillers
 - Confection du plan de gestion
 - Collecte des informations sur le terrain
 - Mise à jour de l'information
 - Avantage et désavantage du SYGIF
 - Formation pour utiliser le système
- La modification des pratiques sur le terrain

Office des producteurs de bois de la Côte-du-Sud, La Pocatière

Thèmes proposés pour discussion avec Marc Cloutier, ingénieur forestier, gestionnaire de site

- Le Programme de développement forestier de l'Est du Québec
- Le rôle des acteurs: gestionnaires, conseillers, propriétaires
 - Confection du plan de gestion
- L'utilisation du SYGIF
 - Banc d'essai
 - Besoin d'information sur la forêt privée
 - Opposition des utilisateurs
 - Avantages et désavantages
 - Différences avec les pratiques antérieures
 - Informations produites spécifiquement aux fins du Programme
- L'autonomie des intervenants forestiers
 - Propriétaires --> entrepreneur de la forêt privée
 - Formation en aménagement de la forêt

Thèmes proposés pour discussion avec Réjean, Denis et Daniel, conseillers forestiers

- Le banc d'essai pour le développement du SYGIF
- L'utilisation du SYGIF
 - Chargement du système
 - Collecte des informations sur le terrain
 - Mise à jour de l'information
 - Traitement des informations
 - Générateur de rapport

- Formation pour utiliser le système
- Véritables besoins d'informations
- Avantages et désavantages du SYGIF
- La modification des pratiques sur le terrain
 - Perception des propriétaires
 - Agents de changement en aménagement forestier

Société d'exploitation des ressources de la Neigette, Trinité-des-Monts (Site sans SYGIF)

Thèmes proposés pour discussion avec Bruno Chabot, ingénieur forestier, gestionnaire de site, Mario Ross, André-Guy Lavoie et Jean-François Lavoie, conseillers forestiers

- Le Programme de développement forestier de l'Est du Québec
 - Quel est le mandat de la Société à l'intérieur du Programme?
- Le rôle des acteurs: gestionnaires, conseillers, propriétaires
- L'utilisation de l'information sur la forêt privée
 - Confection du plan de gestion
 - Sources d'information sur la forêt privée
 - Gestion et mise à jour de l'information
 - Inconvénients de ne pas avoir le SYGIF
 - Formation des conseillers
- La pratique sur le terrain
 - Satisfaction des propriétaires à l'égard du plan de gestion
 - Meilleur aménagement de la forêt privée ?

Entrevues avec un organisme responsable de la livraison du programme provincial

Groupement Agro-forestier Lotbinière-Mégantic, Sainte-Agathe-de-Lotbinière

Thèmes proposés pour discussion avec Stéphane Lebel, ingénieur forestier, gestionnaire de site

- Le Programme provincial de mise en valeur de la forêt privée
 - À qui s'adresse le programme?
 - Quelles sont les activités d'aménagement? gestion intégrée, utilisation polyvalente, récolte de la matière ligneuse, ...
- Le rôle des acteurs: groupement, gestionnaires, conseillers, propriétaires
 - Quels sont les responsabilités et les tâches de chacun?

- L'utilisation de l'information géographique
 - Types de cartes et caractéristiques
 - Types d'activités: interventions, contrôle, gestion, planification
 - Modes d'organisation et de structuration de l'information
 - Y a-t-il des informations produites spécifiquement aux fins de l'application du programme?
- L'autonomie des intervenants forestiers
 - Formation en aménagement de la forêt

Thèmes proposés pour discussion avec Gaston Martineau, André Houle, Normand Leclerc, Yves et Gaétan Demers, conseillers forestiers

- Le rôle et les fonctions des conseillers forestiers
- L'utilisation de l'information géographique
 - Types de cartes et caractéristiques
 - Modes d'organisation et de structuration de l'information
 - Mise à jour de l'information
 - Lacunes et besoins particuliers pour la confection des plans de gestion
- L'autonomie des propriétaires forestiers
 - Qu'est-ce qui est le plus important? L'information ou les budgets?

ANNEXE IV

La lettre de présentation et le questionnaire d'enquête

Annexe IV

La lettre de présentation et le questionnaire d'enquête

1. **Copie de la lettre de présentation** qui accompagnait le questionnaire d'enquête envoyé aux propriétaires forestiers du territoire desservi par la *Société d'exploitation des ressources de la Vallée* (seule la mention de l'organisme responsable diffère pour les propriétaires de la Métis et du Kamouraska)

ENQUÊTE SUR LE PLAN DE GESTION POUR L'AMÉNAGEMENT DE LA FORÊT PRIVÉE

Bonjour,

Mon nom est Francis Roy et je prépare une thèse de doctorat à l'Université de Montréal sur l'aménagement de la forêt privée dans l'Est du Québec. Mon étude porte sur l'utilisation des informations forestières par les conseillers forestiers et les propriétaires inscrits au Plan de l'Est et ce, dans le but de mieux aménager la forêt privée.

L'objectif de la présente enquête est de cerner l'utilité du Plan de gestion (et des informations qu'il contient) pour un propriétaire qui réalise des travaux d'aménagement de son boisé. Je cherche à savoir si le Plan de gestion est un outil efficace et compréhensible, qui favorise l'autonomie des propriétaires dans la réalisation de leurs travaux d'aménagement.

Par la présente, je sollicite votre participation au déroulement de cette enquête. À titre de propriétaire bénéficiant du Plan de l'Est, vous avez été sélectionné pour répondre au questionnaire ci-joint. Je vous demande de le compléter d'ici les deux prochaines semaines et de le retourner dans l'enveloppe pré-affranchie ci-jointe. Je tiens à souligner que tous les renseignements rapportés dans le questionnaire seront traités et utilisés de façon confidentielle. En aucun cas le nom des répondants ne sera divulgué. Aussi, veuillez noter que le numéro apparaissant dans le haut du questionnaire ne servira seulement, s'il y a lieu, qu'à effectuer un rappel auprès des personnes qui n'auraient pas retourné leur questionnaire dans le délai de deux semaines.

Finalement, ceux qui aimeraient recevoir les résultats de cette enquête par la poste n'ont qu'à l'indiquer à la dernière question du questionnaire. De toute façon, ces résultats feront l'objet de publications. D'ailleurs, la Société d'exploitation des ressources de la Vallée, qui appuie ce projet, bénéficiera des résultats pour évaluer l'efficacité du plan de gestion qu'elle propose aux propriétaires.

Je vous remercie à l'avance de votre précieuse collaboration,

Francis Roy

2. **Copie du questionnaire d'enquête** qui a été envoyé à un échantillon de 312 propriétaires inscrits au *Plan de l'Est* dans les territoires de la Vallée de la Matapédia, de la Métis et du Kamouraska

QUESTIONNAIRE

N°: _____

I. Renseignements généraux

1. Quel âge avez-vous présentement?

- Moins de 30 ans
- 30 - 39 ans
- 40 - 49 ans
- 50 - 59 ans
- 60 - 69 ans
- 70 ans et plus

2. Combien d'années (ou de mois) d'expérience avez-vous en aménagement forestier?

3. Depuis combien d'année(s) êtes-vous inscrit au Programme de développement forestier du Plan de l'Est?

4. Dans quelle municipalité est situé(e):

 votre résidence principale? _____

 votre «boisé»? _____

5. Quelle est la superficie de votre forêt en hectare ou en acre?

_____ hectares _____ acres

6. À combien estimez-vous la part de votre revenu annuel qui est tirée de la forêt?

Moins de 10%

Plus de 10%

7. Est-ce que l'aménagement forestier est votre principale occupation?

OUI (passez à la question 9)

NON (passez à la question 8)

8. Si vous avez répondu non, quelle est votre principale occupation?

- | | |
|---|--------------------------|
| Producteur agricole | <input type="checkbox"/> |
| Travailleur forestier | <input type="checkbox"/> |
| Commerçant, vendeur | <input type="checkbox"/> |
| Entrepreneur, homme d'affaire | <input type="checkbox"/> |
| Employé de bureau, travailleur à salaire | <input type="checkbox"/> |
| Professionnel, administrateur, professeur | <input type="checkbox"/> |
| Ouvrier spécialisé, ouvrier journalier | <input type="checkbox"/> |
| Rentier, retraité | <input type="checkbox"/> |
| Autres (à préciser): | _____ |

II. Connaissance de la forêt

9. Par ordre d'importance de 1 à 4, pouvez-vous identifier les sources de connaissances les plus importantes auxquelles vous avez accès pour l'aménagement de votre boisé?

- | | |
|--|-----|
| Connaissance personnelle | () |
| Avis technique du conseiller forestier | () |
| Plan de gestion | () |
| Compagnonnage avec un technicien forestier | () |

10. Quelle est l'utilité de votre Plan de gestion pour la réalisation des travaux d'aménagement de votre boisé?

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| Très utile | <input type="checkbox"/> |
| Utile | <input type="checkbox"/> |
| Plus ou moins utile | <input type="checkbox"/> |
| Inutile | <input type="checkbox"/> |

11. Pour effectuer le suivi annuel, les travaux réalisés dans votre boisé sont décrits et illustrés dans le Plan de gestion. Afin d'aménager votre propriété, cette mise à jour du Plan de gestion est-elle:

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| Très utile | <input type="checkbox"/> |
| Utile | <input type="checkbox"/> |
| Plus ou moins utile | <input type="checkbox"/> |
| Inutile | <input type="checkbox"/> |

12. Quel est l'élément que vous jugez le plus utile à l'intérieur du Plan de gestion, pour l'aménagement de votre boisé?
- | | |
|---|--------------------------|
| Illustration du lot avec les peuplements forestiers | <input type="checkbox"/> |
| Données forestières | <input type="checkbox"/> |
| Photographie aérienne | <input type="checkbox"/> |
| Liste des travaux à effectuer | <input type="checkbox"/> |
13. Que pensez-vous de la qualité des informations contenues dans le Plan de gestion de votre boisé? Sont-elles:
- | | |
|------------|--------------------------|
| Excellente | <input type="checkbox"/> |
| Bonne | <input type="checkbox"/> |
| Passable | <input type="checkbox"/> |
| Mauvaise | <input type="checkbox"/> |
14. Est-ce que la présentation visuelle de ces informations vous permet de bien comprendre le Plan de gestion?
- | | |
|-----|--------------------------|
| Oui | <input type="checkbox"/> |
| Non | <input type="checkbox"/> |
15. Est-il facile de se repérer sur le terrain à partir de l'illustration de la propriété et du boisé, contenue dans le Plan de gestion?
- | | |
|-----|--------------------------|
| Oui | <input type="checkbox"/> |
| Non | <input type="checkbox"/> |
16. Sans l'aide du conseiller forestier, est-ce que les données forestières (c'est-à-dire celles qui décrivent les peuplements) sont faciles à comprendre?
- | | |
|-----|--------------------------|
| Oui | <input type="checkbox"/> |
| Non | <input type="checkbox"/> |
17. À quelle fréquence utilisez-vous les services d'un conseiller forestier pour l'aménagement de votre boisé?
- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| Plus de 6 fois par année | <input type="checkbox"/> |
| De 3 à 6 fois par année | <input type="checkbox"/> |
| De 1 à 2 fois par année | <input type="checkbox"/> |
| Moins de 1 fois par année | <input type="checkbox"/> |

III. Travaux d'aménagement forestier

18. Participez-vous aux travaux d'aménagement de votre boisé?
- Oui
- Non
19. Combien de temps par année consacrez-vous aux travaux d'aménagement de votre boisé?
- Moins d'un mois
- Un à deux mois
- Trois à six mois
- Plus de six mois
20. Est-ce que le fait de détenir un Plan de gestion a modifié votre façon de réaliser l'aménagement de votre boisé?
- Oui
- Non
21. Lorsque le conseiller forestier vient vous remettre le Plan de gestion de votre boisé, discutez-vous avec lui des travaux à effectuer?
- Beaucoup
- Assez souvent
- Rarement
- Pas du tout
22. Par ordre d'importance de 1 à 5, pouvez-vous identifier les éléments qui vous convainquent d'effectuer des travaux d'aménagement de votre boisé?
- Le prix de vente du bois ()
- Les subventions rattachées au Plan de l'Est ()
- Les discussions avec le conseiller forestier ()
- Les informations contenues dans le Plan de gestion ()
- L'amélioration générale de la qualité du boisé ()

23. Qu'est-ce qui est le plus important lorsque vous réalisez des travaux d'aménagement forestier?

La récolte et la mise en marché du bois

La mise en valeur de mon boisé

24. Depuis quelques années déjà, on favorise un aménagement polyvalent de la forêt, c'est-à-dire qui tient compte des valeurs autres que la seule exploitation du bois. Accordez-vous de l'importance aux valeurs et activités suivantes lorsque vous aménagez votre boisé?

	Important	Pas important
Valeur faunique (ex: chasse et pêche)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valeur floristique (ex: cueillette des petits fruits)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Récréation (ex: marche, ski de fond, camping)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualité du paysage (ex: aspect visuel du boisé)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

25. Est-ce que l'encadrement technique fournit par le Plan de l'Est vous a rendu plus autonome pour l'aménagement de votre boisé?

Oui

Non

26. Désirez-vous recevoir, par la poste, un résumé des résultats de cette enquête?

Oui

Non

ANNEXE V

Les caractéristiques de l'échantillon des propriétaires

Annexe V

Les caractéristiques de l'échantillon des propriétaires

La population de propriétaires du *Plan de l'Est* a été divisée selon les trois territoires d'appartenance. Pour chacun de ceux-ci, la population a été stratifiée selon la municipalité de résidence du propriétaire; les municipalités sont aussi divisées en trois groupes, selon qu'elles sont à l'intérieur, en périphérie ou éloignées du territoire d'appartenance. Enfin, l'échantillon a été construit à l'aide d'un tirage aléatoire simple sans remplacement; ses caractéristiques sont présentées dans les trois tableaux suivants.

Territoire du Kamouraska

Office des producteurs de bois de la Côte-du-Sud

Municipalités du territoire	P	É	Municipalités rapprochées	P	É
La Pocatière	12	6	Cacouna	1	
Mont-Carmel	20	10	Montmagny	1	
Notre-Dame-du-Portage	1	1	Saint-Pamphile	1	
Pohénégamook	11	6	<i>Population:</i>	3	
Rivière-du-Loup	17	9	<i>Échantillon:</i>		2
Rivière-Ouelle	1	1			
Saint-Alexandre	17	9			
Saint-André	4	2			
Saint-Antonin	9	5	Municipalités éloignées	P	É
Saint-Athanase	11	6	Beauport	1	
Saint-Bruno	13	7	Saint-Augustin	1	
Sainte-Hélène	11	6	Sainte-Foy	1	
Saint-Eleuthère	21	11	Sorel	1	
Saint-Gabriel	15	8	<i>Population:</i>	4	
Saint-Germain	4	2	<i>Échantillon:</i>		2
Saint-Joseph	4	2			
Saint-Onésime	10	5			
Saint-Pacôme	2	1			
Saint-Pascal	19	10			
<i>Population:</i>	186		Population totale:	186	
<i>Échantillon:</i>		99	Taille de l'échantillon:		103

Territoire de la Métis
Société d'exploitation des ressources de la Métis

Municipalités ≈ territoire	P	É	Municipalités rapprochées	P	É
Baie des Sables	15	4	Amqui	3	
Grand Métis	1	0	Causapscal	1	
La Rédemption	16	4	Matane	3	
Les Boules	4	1	Mont-Lebel	1	
Les Hauteurs	15	4	Pointe-au-Père	5	
Luceville	5	1	Rimouski	18	4
Métis-sur-Mer	1	1	Rimouski-Est	1	
Mont-Joli	28	7	Saint-Anaclet	3	
Padoue	17	4	Sainte-Blandine	1	
Price	7	2	Sainte-Odile	1	
Saint-Charles-Garnier	16	4	Saint-Fabien	1	
Saint-Cléophas	16	4	Saint-Marcellin	1	
Saint-Damase	20	5	Saint-Narcisse	1	
Saint-Donat	30	7	Saint-Ulric	5	
Sainte-Angèle	29	7	Val-Brillant	1	
Sainte-Flavie	7	2			
Sainte-Jeanne-d'Arc	17	4	<i>Population:</i>	47	
Sainte-Luce	8	2	<i>Échantillon:</i>		11
Saint-Gabriel	19	5			
Saint-Joseph-de-Lepage	6	2			
Saint-Moïse	37	9			
Saint-Noël	10	3	Municipalités éloignées	P	É
Saint-Octave	10	3	Baie-Comeau	1	
Sayabec	23	6	Forestville	1	
			Grande-Rivière	1	
<i>Population:</i>	357		L'Acadie	1	
<i>Échantillon:</i>		91	Lachenaie	1	
			Limoilou	1	
			Matagami	1	
			Mississauga	1	
			Québec	1	
			Saint-Hyacinthe	1	
			Saint-Louis-de-France	1	
			Saint-Mathieu	1	
Population totale:	416		<i>Population:</i>	12	
Taille de l'échantillon:		105	<i>Échantillon:</i>		3

Territoire de la Vallée de la Matapédia
Société d'exploitation des ressources de la Vallée

Municipalités ≈ territoire	P	É	Municipalités rapprochées	P	É
Albertville	11	3	Bic	1	
Amqui	85	20	Esprit-Saint	1	
Causapscal	67	16	Maria	1	
Lac-au-Saumon	24	6	Matane	18	4
Lac-Humqui	23	5	Mont-Joli	2	
Saint-Alexandre-des-Lacs	12	3	Pointe-au-Père	1	
Sainte-Florence	25	6	Rimouski	3	
Sainte-Ère	9	2	Saint-Anaclet	1	
Sainte-Marguerite	9	2	Saint-Léandre	2	
Sainte-Paule	13	3	Saint-Noël	1	
Saint-Léon-le-Grand	34	8	Saint-René	4	
Saint-Tharcisius	30	7	Sayabec	2	
Saint-Vianney	33	8			
Val-Brillant	12	3			
	<i>Population:</i>	387	<i>Population:</i>	37	
	<i>Échantillon:</i>	92	<i>Échantillon:</i>		9
			Municipalités éloignées	P	É
			Baie-Comeau	1	
			Charlesbourg	1	
			Duvernay-Est	1	
			Laurentides	1	
			Longueuil	1	
			Montréal	3	
			Pointe-aux-Trembles	1	
			Précieux-Sang	1	
			Québec	1	
			Saint-Augustin	1	
			Sainte-Foy	1	
			St-Jean-Baptiste-de-Rouville	1	
			<i>Population:</i>	14	
			<i>Échantillon:</i>		3
	Population totale:	438			
	Taille de l'échantillon:	104			

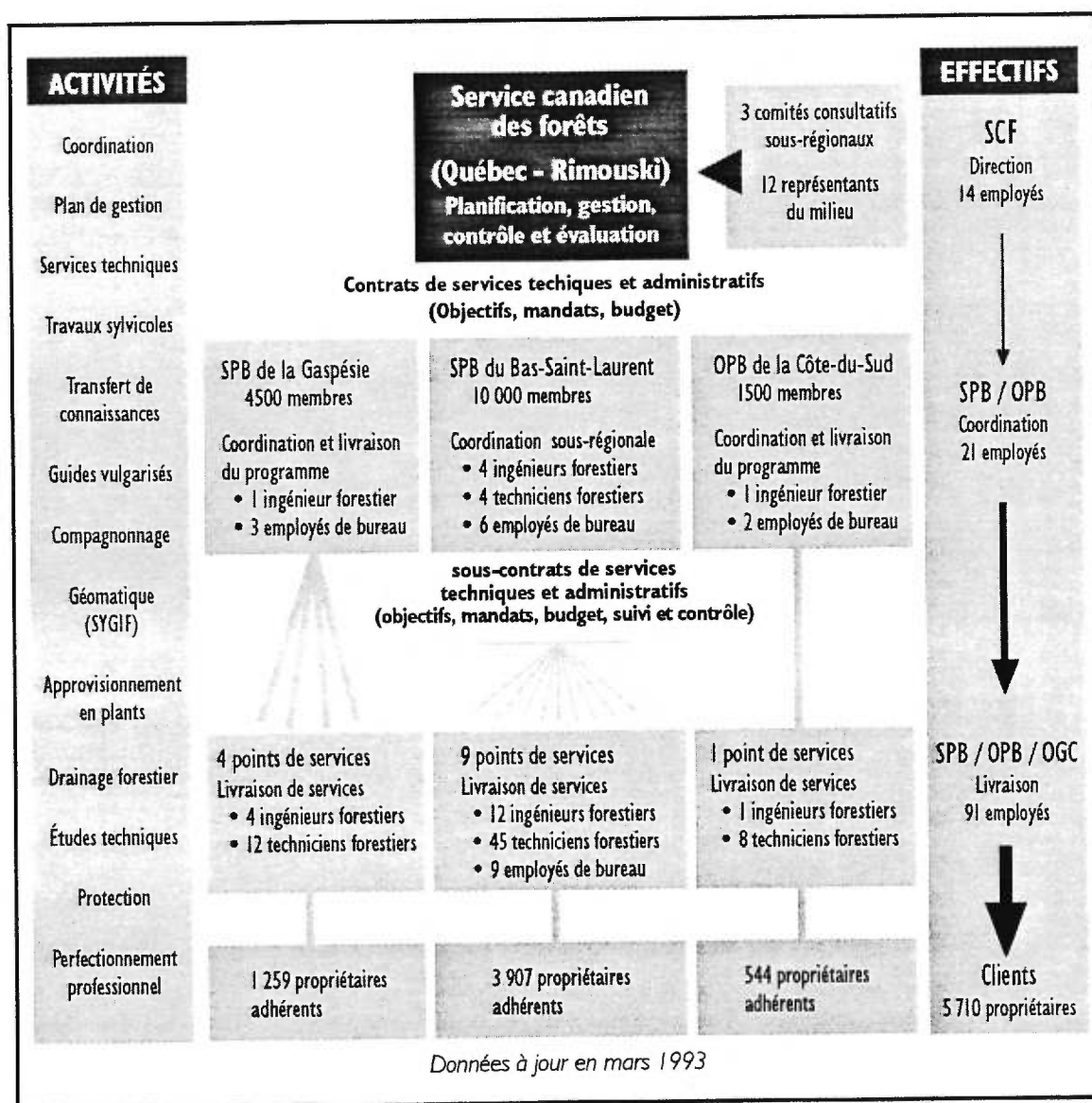
ANNEXE VI

L'organisation technique et administrative du Plan de l'Est

Annexe VI

L'organisation technique et administrative du *Plan de l'Est*

L'organisation du *Plan de l'Est* montre une structure qui cherche à rejoindre les propriétaires de la forêt privée. À cette fin, le *Service canadien des forêts* a délégué d'importantes responsabilités quant à l'application et à la livraison de ce programme d'aménagement aux SPB / OPB et aux OGC des territoires de Kamouraska, du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie, comme le montre la figure suivante:



Tirée de: SCF (1994: 8)

ANNEXE VII

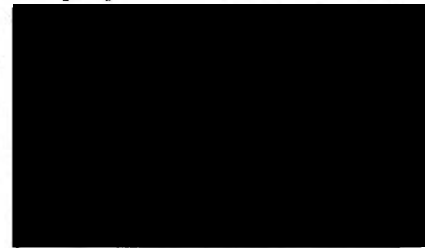
Le plan de gestion remis aux propriétaires

Annexe VII

Le plan de gestion remis aux propriétaires

Chaque propriétaire inscrit au *Plan de l'Est* reçoit un plan de gestion détaillé de sa propriété: «Ce document l'aide à mieux connaître l'état présent de sa forêt, à acquérir une meilleure compréhension des travaux à réaliser tout en suscitant son intérêt pour l'aménagement forestier et la réalisation des travaux» (SCF, 1994: 44). Le plan de gestion comprend trois sections, qui sont décrites tour à tour ci-dessous. On retrouve également aux pages suivantes des reproductions à plus grandes échelles de ces trois sections.

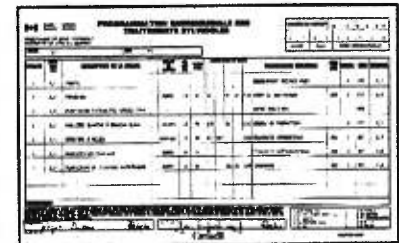
La **première section** regroupe les renseignements concernant le propriétaire (adresse, NAS et le nom des autres propriétaires le cas échéant) et sa propriété forestière (localisation, numéro cadastral et superficie). Ce document peut également comprendre une procuration par laquelle le propriétaire autorise une autre personne à le représenter dans le cadre du *Plan de l'Est*. (SCF, 1994: 44) (autre illustration, p. xlii)

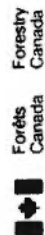


La **deuxième section** contient une illustration de la propriété forestière. Le propriétaire y retrouve une photographie aérienne sur laquelle un ensemble de repères spatiaux sont clairement identifiés: lignes de lot, rangs, strates forestières, cours d'eau, réseau routier, etc. Un espace est également réservé pour que le conseiller forestier y rédige, à l'intention du propriétaire, un avis professionnel sur l'état général et le potentiel de la propriété, sur les autres ressources et usages de la forêt, de même que sur les interventions sylvicoles à prioriser. (SCF, 1994: 45) (autre illustration, p. xliii)



La **troisième section** présente la programmation quinquennale des traitements sylvicoles suggérés au propriétaire. Elle constitue une vulgarisation de l'expertise forestière élaborée par le conseiller forestier. On y retrouve la description des différentes strates forestières ainsi que les traitements devant être réalisés lors des cinq années à venir. Les travaux prioritaires sont identifiés et leur ordre de réalisation est déterminé à la suite d'une discussion entre le propriétaire et le conseiller forestier, afin de concilier les objectifs personnels du propriétaire avec les possibilités forestières de son lot boisé. Cet ordre de réalisation est revu annuellement. (SCF, 1994: 46) (autre illustration, p. xliv)





PLAN DE GESTION DE LA PROPRIÉTÉ FORESTIÈRE

PROGRAMME DE DÉVELOPPEMENT
FORESTIER DE L'EST DU QUÉBEC

NUMÉRO DE DOSSIER	8	0	9	9	9	9	9
ANNÉE	PLAN	CODE GÉOGRAPHIQUE					
9	2	0	1	1	0	1	6
							0

LE(S) PROPRIÉTAIRE(S)

NOM DU PROPRIÉTAIRE (TITRE DE PROPRIÉTÉ) ROGER DUBOIS	N.A.S.	1	1	1	2	2	2	3	3	3
ADRESSE (POUR ENVOI DE CORRESPONDANCE) RANG III	TELEPHONE(S)	[REDACTED]								
ST-HONORÉ	CODE POSTAL	[REDACTED]								
AUTRE PROPRIÉTAIRE	N.A.S.									
AUTRE PROPRIÉTAIRE	N.A.S.									

PROCURATION

Par la présente le(s) propriétaire(s) délégué(nt) comme représentant officiel et l'autorise(nt) à signer tout document officiel dans le cadre du programme de développement forestier de l'Est du Québec.

Signature du (des) propriétaire(s) (Date)

Signature du représentant officiel (Date)

Adresse: _____
(Dans le cas de compagnie la signature du président est requise)

LOCALISATION DES LOTS BOISÉS

ANNÉE		STATUT	UNITÉ DE CADASTRE (CODE)	RANG (CODE)	LOT	SUPERFICIE TOTALE
92/08	A		CABOT (1018)	III(3)	75	27,2 Ha
						Ha
						Ha
						Ha
						Ha
						Ha
						Ha
TOTAL						27,2 Ha

PERSONNEL À CONTACTER	DATE
Jos Lafont, ing. d.	92/08/18
ADRESSE	TELEPHONE
_____	[REDACTED]
PROPRIÉTAIRE	



Statut
A = Aneul
R = Renouveau
M = Modification
T = Transfert
AN = Annuler

PE-A1 (91-01)

PROGRAMME DE DÉVELOPPEMENT
FORESTIER DE L'EST DU QUÉBEC

Forêts
Canada

ILLUSTRATION DE LA PROPRIÉTÉ



NUMÉRO DE DOSSIER		8		9 9 9 9	
9	2	0	1	1	0
ANNÉE		PLAN		CODE GÉOGRAPHIQUE	

RANG	111
LOT	75

Notes au propriétaire

Votre boisé présente un bon potentiel surtout au niveau de la production résineuse. Aussi, vos travaux devraient viser à augmenter la production de feuillus durs dans la strate 7 et à orienter la strate 6 vers une production mélangée pour répondre à votre objectif de récolte de bois de chauffage. Sur le plan pratique, la récolte de bois résineux doit être concentrée dans la strate 4 pour les prochaines années étant donné son état. À mon avis, il est encore possible d'y favoriser la régénération naturelle et je vous incite à récolter progressivement cette strate. Le reboisement de la strate 1 aura un impact visuel très intéressant étant donné que la route Y est très fréquentée. En ce sens, vous devriez envisager d'y effectuer une plantation mixte (résineux et feuillus). Les travaux dans la strate 5 devraient tenir compte de la présence potentielle du chevreuil. **N'hésitez pas à contacter votre conseiller forestier pour tout besoin d'information.**

NUMÉRO CARTE FORESTIÈRE	2 2 B 1 2 5 0
NUMÉRO PHOTO AÉRIENNE	0 8 9 1 7 5 0 3 8
ÉCHELLE	1 15 000
1 cm = 150 m 1 po = 1250 pi	

LÉGENDE	
Limite de lot et strates	1-2-3
Numéros de strates	1-2-3
Chemins carrossables	-----
Amélioration de chemin
Construction de chemin	+++++
Chemin de fer	
Eau	→ ... →
Ligne de transmission	-Z-Z-Z-

Canada

PE-A2 (89-03)



Forêts Canada
Forestry Canada

PROGRAMMATION QUINQUENNALE DES TRAITEMENTS SYLVICOLES

PROGRAMME DE DÉVELOPPEMENT
FORESTIER DE L'EST DU QUÉBEC

NUMÉRO DE DOSSIER	B - 0 9 9 9 9 9
ANNÉE	PLAN
9 2 0 1	1 0 1 6 0
CODE GÉOGRAPHIQUE	

RANG III LOT 75

STRATE	SUPER- FICIE (Ha)	DESCRIPTION DE LA STRATE	DENSITÉ DU COUVERT	HAU- TEUR (m)	CLASSE D'ÂGE	VOLUME ESTIMÉ (m³ jmb/ha)	TRAITEMENTS SUGGÉRÉS	PRIO- RITÉ	ORDRE	CODE	QUANTITÉ
1	4,1	FRICHE	-	-	-	-	REBOISEMENT RACINES NUES		4	142	4,1
2	8,0	TREMBLAIE	FORTE	13	35	47 87 24	COUPE DE SUCCESSION	OUI	5	111	8,0
3	3,0	PLANTATION D'ÉPINETTES NOIRES 1988	-	-	-	-	AUCUN TRAITEMENT			000	
4	4,2	PESSIÈRE BLANCHE À BOULEAU BLANC	FAIBLE	15	45	131 36	REMISE EN PRODUCTION		6	121	4,2
5	2,9	CEDRIÈRE À MÉLÈZE	MOYENNE	14	70	23 127	ÉCLAIRCIE COMMERCIALE	OUI	1	321	2,9
6	3,0	RÉGÉNÉRATION FEUILLEUE	FORTE	15	15	-	ÉCLAIRCIE PRÉCOMMERCIALE	OUI	3	311	3,0
7	2,0	PEUPELEMENT DE FEUILLUS INTOLÉRANTS	FORTE	16	70	125 85 210	JARDINAGE	OUI	2	322	2,0

REMARQUES

LE PROPRIÉTAIRE DÉCLARE AVOIR LA PROPRIÉTÉ ABSOLUE SELON SON TITRE DE L'IMMEUBLE CHAUT RECHU. LEQUEL N'EST LŪE PAR AUCUNE CONVENTION D'AMÉNAGEMENT AVEC UN ORGANISME
PUBLIC. IL S'ENGAGE À ASSURER LA DURÉE DE LA PROPRIÉTÉ ABSOLUE EN OBTENANT LE PRESENT PLAN DE GESTION. EN FON DE QUOI LES
CONSEILS APPROUVENT LE PRÉSENT DOCUMENT.

Propriétaire: [Redacted] ing 1 a [Redacted] Date: 9/8/08/06

Unité: 92,08 / 2,6

PROPRIÉTAIRE

ANNEXE VIII

L'annexe technique à l'usage des conseillers forestiers

Annexe VIII

L'annexe technique à l'usage des conseillers forestiers

Le *Service canadien des forêts* présente comme suit l'annexe technique et la demande de participation ou de paiement (dont on retrouve des reproductions à plus grande échelle aux deux prochaines pages):

«L'**annexe technique** est l'outil de référence du conseiller forestier. Elle comprend:

- des renseignements permettant d'identifier le propriétaire et sa propriété;
- des données sur le propriétaire et des informations relatives à son intérêt, à son expérience en aménagement forestier et à sa capacité d'exécuter les travaux;
- des informations forestières codifiées qui ont été préalablement recueillies lors de l'inventaire du lot par le conseiller forestier.

The image shows a form titled 'ANNEXE TECHNIQUE - DONNÉES FORESTIÈRES'. It is a structured document with various sections for data entry, including fields for owner information, forest characteristics, and management plans. The form is divided into several columns and rows, with some sections containing tables for detailed data recording.

Ces données forestières serviront également à la préparation du plan de gestion qui sera remis au propriétaire. Au préalable, le conseiller forestier effectue la photo-interprétation de la propriété et prépare son plan de sondage sur le terrain.

La cueillette des données vise à obtenir une information complète et précise sur toutes les strates forestières de la propriété de façon à informer le propriétaire sur l'état de sa forêt et à le conseiller adéquatement sur les actions à entreprendre pour l'améliorer, et ceci en tenant compte de toutes les ressources du territoire concerné.

En plus d'aider à la connaissance du territoire, les données cumulées et mises à jour dans l'annexe technique servent à alimenter le Système de gestion des informations forestières (SYGIF) et peuvent être utilisées pour dresser un portrait forestier régional.» (SCF, 1994: 43) (autre illustration, p. xlvi)

Le propriétaire qui désire réaliser des travaux admissibles aux subventions du *Plan de l'Est* doit remplir une **demande de participation**, qui constitue en quelque sorte un contrat entre le *Service canadien des forêts* et lui-même. Cette demande permet au conseiller forestier de réserver à l'avance les montants d'argent à être versés pour la réalisation desdits travaux. Une fois que ceux-ci ont été effectivement réalisés, le conseiller forestier fait une inspection sur le terrain, ce qui lui permet de constater *de visu* la nature et l'étendue des interventions sylvicoles et de mettre à jour les données forestières contenues dans l'annexe technique et le plan de gestion du propriétaire. Ensuite, il complète la **demande de paiement** et l'achemine au *Service canadien des forêts* qui verse le montant de la subvention directement au propriétaire. (SCF, 1994: 47) (autre illustration, p. xlvi)

The image shows a form titled 'DEMANDE DE PARTICIPATION'. It is a request form for financial support, containing fields for project details, budget information, and contact details. The form is structured with various sections and tables for data entry.



ANNEXE TECHNIQUE — DONNÉES FORESTIÈRES

PROGRAMME DE DÉVELOPPEMENT FORESTIER DE L'EST DU QUÉBEC

NUMÉRO DE DOSSIER		B - 9999	
92	01	10	160
ANNÉE		PLAN	
		CODE GÉOGRAPHIQUE	

N° DE STATUT DE PRODUCTEUR FORESTIER (MERO) D.U.B.R.990689108

1- IDENTIFICATION DU PROPRIÉTAIRE

N° DE STATUT DE PRODUCTEUR FORESTIER (MERO)

NOM Roger Dubois

LOT 75

RANG III

CANTON

Capot

MUNICIPALITÉ Saint-Henri

2- DONNÉES SUR LE PROPRIÉTAIRE
 OCCUPATION: OUVRIER FORESTIER
 PRODUCTEUR AGRICOLE
 OUVRIER SEMI-PROFESSIONNEL
 OU EMPLOYÉ DE BUREAU

PROFESSIONNEL, GERANT, ADMINISTRATEUR
 AUTRES A PRÉCISER
 3- LE PROPRIÉTAIRE POSSEDE D'AUTRES LOTS OUI NON

REMARQUES: Le propriétaire est intéressé à vendre annuellement du bois de chauffage. Les travaux seront effectués par le propriétaire et son fils.

NUMÉRO	APPELLATION	SUPERFICIE (ha)		SURFACE TERRIÈRE (M ² /HA)										VOLUME (M ³ app/HA)			REG. NATURELLE		REG. DES PROPRIÉTÉS	DONNÉES BIOPHYSIQUES ET REMARQUES		PRESCRIPTION															
		QUALITÉ	TOURNE	SAB	PET	BOP	EPB	SAD	EPN	THD	MEL	ERS	TOTA	SAB	EPN	THD	MEL	ERS		TOTA	M ³	M ³	M ³	COE	S	PL											
1	Fru	4,1																	40	0							102	4,7									
2	Pu A 13 35	8,0		4,0	9,3	6,0							19,3	24	47	87	158											111	8,0	001							
3	P EPN 88	3,0		4,0	4,7	10,7							21,4	131	36	167																					
4	BAJ (R) C15 415	4,2		12	14	14							20,6	23	127	150																					
5	C (ME) B 14 70	2,9																																			
6	FA 6 15	3,0		8,0	4,0	16	16						22,0		125	85	210																				
7	F ₁ A 16 70	2,0																																			

Forêts Canada **DEMANDE DE PARTICIPATION** **DEMANDE DE PAIEMENT**

PROGRAMME DE DÉVELOPPEMENT FORESTIER DE L'EST DU QUÉBEC

NOM DU PROPRIÉTAIRE
ROGER DUBOIS
ADRESSE COMPLETE
RANG III
ST-HONORÉ

MUNICIPALITÉ
ST-HONORÉ
CADASTRE
CABOT
CODE
1018

NUMÉRO DE DOSSIER 8 - 0 9 9 9 9 9

9 2 0 1 01 ANNEE PLAN SEQ CODE GEOGRAPHIQUE
1 0 1 6 0

PERSONNEL A CONTACTER TELEPHONE
Joa Laforest 888-1988

RANG	LOT	STRATE	TRAVAUX FORESTIERS À RÉALISER	TRAVAUX FORESTIERS RÉALISÉS	CODE	(A) QUANTITÉ	(B) TAUX	(A) x (B) COÛTS	OBSERVATIONS
III	75	5	ÉCLAIRCIE COMMERCIALE		321	2,9	590	1 711,00\$	À réaliser si possible en hiver pour nouvelles chevreuils.
								\$	
								\$	
								\$	
								\$	
								\$	
								\$	
SOUS-TOTAL								1 711,00	
TOTAL								1 711,00	

TOUS LES ENGAGEMENTS FOURNIS CI-DESSUS SONT EXACTS. LE PROPRIÉTAIRE DÉCLARE AVOIR LA PROPRIÉTÉ ABSOLUE SELON SON TITRE DE LIMITE ET CHAQUE ANNEE. IL S'ENGAGE À REMPLIR L'ORGANISME DE GESTION EN COMMUN. LE PROPRIÉTAIRE COMPREND ET SE SOUMET AUX CONDITIONS INDICÉES AU VERSO.

PROPRIÉTAIRE OU REPRESENTANT OFFICIEL _____ DATE 92/08/26

EN VERTU DE LA LOI CANADIENNE SUR L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE J'ATTESTE QUE LES TRAVAUX PROPOSÉS INCIDENTS SUR CETTE DEMANDE RESPECTENT LA PROCÉDURE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE EN VIGUEUR AU QUÉBEC.

CM _____ TYPE _____ N° _____ AP _____

SOURCE 125 CORE FIN 6183-421-3211-88 - - - 4403

R / C - TYPE 02 CODE TAILLON DE CRÈVE TRAVAIL DANS LE

DEMANDE _____ SUITE À LA RÉGULATION DE VBS

CAUSE DU PROGRAMME DE DÉVELOPPEMENT FORESTIER DE L'EST DU QUÉBEC

VEUILLEZ ANNULER LES ENGAGEMENTS RÉSOUELS POUR CE PLAN DE GESTION

VEUILLEZ S'ENGAGER LA SOMME DE \$

COMMISS (INT.)

INGÉ. RECOMMANDÉ. SIGNATURE _____ DATE 92/08/26

CC _____ INTI _____

FORCAN QUÉBEC

Canada

ANNEXE IX

Les données recueillies lors de l'inventaire forestier

Annexe IX

Les données recueillies lors de l'inventaire forestier

Aide-mémoire des données prérequis à la prescription de chaque traitement

Traitement	Données prérequis								
	Appellation	Densité	Surface terrière	Hauteur	Âge	% de stocking	Nombre de tiges/ha	% de broussailles	Autres
Remise en production avec ou sans régénération	X	X	X	X	X	X		X	Essence à reboiser % défoliées à 100% ou sans avenir
Préparation	X					X		X	
Débroussaillage	X					X		X	
Plantation	X					X			Essence à reboiser selon la clé
Entretien	X			X		X		X	État de la compétition
Regami	X			X		X*			* ou taux de survie de la plantation
Succession Protection de la régénération	X	X	X	X	X	X			
Par bandes Progressive	X	X	X	X	X	X		X	
Précommerciale	X	X*		X	X		X		* H > 4 M seulement
Intermédiaire, commerciale, jardinage, amélioration d'érablière	X	X	X	X	X		X*		* Ne s'applique qu'à l'éclaircie intermédiaire
Traitement de protection	X	X*		X	X		X		* H > 4 M seulement Nature et ampleur des dommages
Fertilisation	X			X	X		X		
Voirie et lignes de lots									État actuel de la voirie et des lignes de lots

Aide-mémoire des données à recueillir après la réalisation des traitements sylvicoles

Données minimales à recueillir après traitement en fonction de celui-ci	Surface terrière	Nombre de tiges / ha	Volume	% de stocking	Appellation
Éclaircie précommerciale		X			X
Éclaircie commerciale	X		X		X
Éclaircie intermédiaire	X	X	X		X
Coupe avec protection de la régénération				X	X
Coupe de succession				X	X
Remise en production avec ou sans régénération				X	X
Coupe par bandes				X	X
Jardinage	X		X		X
Coupe progressive	X		X	X	X

Tiré de: *Forêts Canada (1993: 42)*

ANNEXE X

Les besoins, les objectifs et les enjeux sous-jacents au SYGIF

Annexe X

Les besoins, les objectifs et les enjeux sous-jacents au SYGIF

Dans son étude de faisabilité, le consultant BCGT a identifié des besoins, auxquels se rattachent des objectifs et des enjeux, qui ont conditionné l'élaboration du SYGIF (BCGT, 1988: 18). Ceux-ci énoncent les critères pratiques auxquels ce système d'information devait répondre. Ainsi, on retrouve trois grands objectifs auxquels se rattachent des objectifs et des enjeux spécifiques.

Besoin 1: un plan de gestion adapté aux utilisateurs.

Objectif 1.1: la disponibilité d'un plan de gestion pratique et complet pour les conseillers forestiers.

Enjeux: • recueillir des données forestières précises et pertinentes; • optimiser le ratio terrain / bureau; • éviter la duplication des efforts dans la production des plans de gestion; • assurer l'accès à une information facilement visualisable.

Objectif 1.2: la confection d'un plan de gestion vulgarisé pour le propriétaire.

Enjeux: • transmettre seulement l'information pertinente au propriétaire; • éviter la duplication des efforts dans la production des plans de gestion; • optimiser le temps de rencontre avec le propriétaire par une meilleure vulgarisation de l'information; • assurer l'accès aux propriétaires à une information facilement visualisable.

Besoin 2: l'optimisation de la mise à jour des plans de gestion.

Objectif 2.1: disposer d'une image actualisée, sur un horizon de 5 ans, de l'évolution de la forêt privée, au niveau du lot, de la municipalité, du territoire et de la région, au moment de l'acceptation de la demande de paiement.

Enjeux: • prendre des données significatives et uniformes; • permettre une cartographie des données relevées; • utiliser une même base géographique de référence; • effectuer un suivi des travaux réalisés; • saisir les données sur les travaux réalisés.

Objectif 2.2: réduire de 50% le temps de travail clérical relié à l'information saisie sur le terrain.

Enjeux: • automatiser le processus de saisie de l'information sur le terrain; • éviter une duplication des efforts; • uniformiser la méthode de traitement de traitement de la mise à jour; • éviter le travail de dessin manuel; • éliminer les compilations manuelles; • valider les données au moment de la saisie sur le terrain.

Objectif 2.3: mise à jour des prescriptions au maximum deux semaines après l'acceptation de la demande de paiement.

Enjeux: • effectuer un suivi des travaux réalisés; • effectuer une saisie d'information sur les travaux réalisés; • recueillir des données forestières précises et pertinentes; • permettre une image facilement accessible de la situation de la forêt privée.

Besoin 3: une vision forestière qui déborde celle du lot individuel et un outil de planification.

Objectif 3.1: disposer de compilations de données forestières pertinentes.

Enjeux: • standardiser la prise de données forestières; • faciliter la saisie de l'information; • codifier les données forestières; • recueillir des données forestières précises et pertinentes; • permettre des requêtes alphanumériques; • permettre des requêtes graphiques; • utiliser une base de référence géographique commune.

Objectif 3.2: disposer d'une représentation cartographique de l'information.

Enjeux: • lier l'information au dessin de manière interactive et intelligente (GIS); • utiliser une base de référence géographique commune; • permettre la production de carte thématique; • permettre la représentation cartographique des compilations; • lier l'information à trois structures graphiques de base: le point, la ligne et la surface; • possibilité de travailler à l'échelle désirée.

Objectif 3.3: permettre une identification et une programmation des interventions.

Enjeux: • standardiser la prise de données forestières; • recueillir des données forestières précises et pertinentes; • effectuer un suivi des travaux réalisés; • effectuer une saisie d'information sur les travaux réalisés; • standardiser les procédures d'analyse pour les prescriptions.

ANNEXE XI

L'organisation du projet de développement du SYGIF

Annexe XI

L'organisation du projet de développement du SYGIF

Le développement du SYGIF a été structuré de façon à ce que ses futurs usagers, de même que le personnel assigné à l'application du *Plan de l'Est*, participent pleinement au projet. À cet effet, le *Service canadien des forêts* adoptait une structure organisationnelle dans laquelle on retrouve principalement un comité de direction et un comité de pilotage. Ces deux comités permettent aux gens du *Plan de l'Est* d'exercer un suivi étroit sur le développement des appareils et des applications informatiques. On retrouve une illustration de cette structure organisationnelle à la page suivante.

Également, Bélisle et Boutin (1991: 40) ont énuméré les responsabilités et les mandats de chacun des comités et équipes qui composent cette structure organisationnelle. Nous reproduisons ci-dessous cette énumération:

Le comité de direction a la responsabilité:

- d'approuver les rapports produits à la fin de chaque étape du projet ainsi que le rapport final;
- d'approuver tout changement d'orientation au contenu du système et tout changement majeur à l'échéancier et au budget du développement.

Le mandat du comité de pilotage consiste à:

- approuver tous les biens livrables produits par l'équipe de développement et l'équipe de pilotage;
- approuver tout changement au fonctionnement du système par rapport aux spécifications et approuver tout changement pouvant modifier les méthodes de travail des équipes.

L'équipe de pilotage s'est vu confier les responsabilités suivantes:

- fournir les informations nécessaires au développement du système;
- valider tous les biens livrables produits par l'équipe de développement;
- préparer l'implantation du SYGIF auprès des utilisateurs;
- effectuer les essais d'acceptation;
- assurer la liaison entre les usagers et l'équipe de développement.

L'équipe de développement a principalement pour responsabilités:

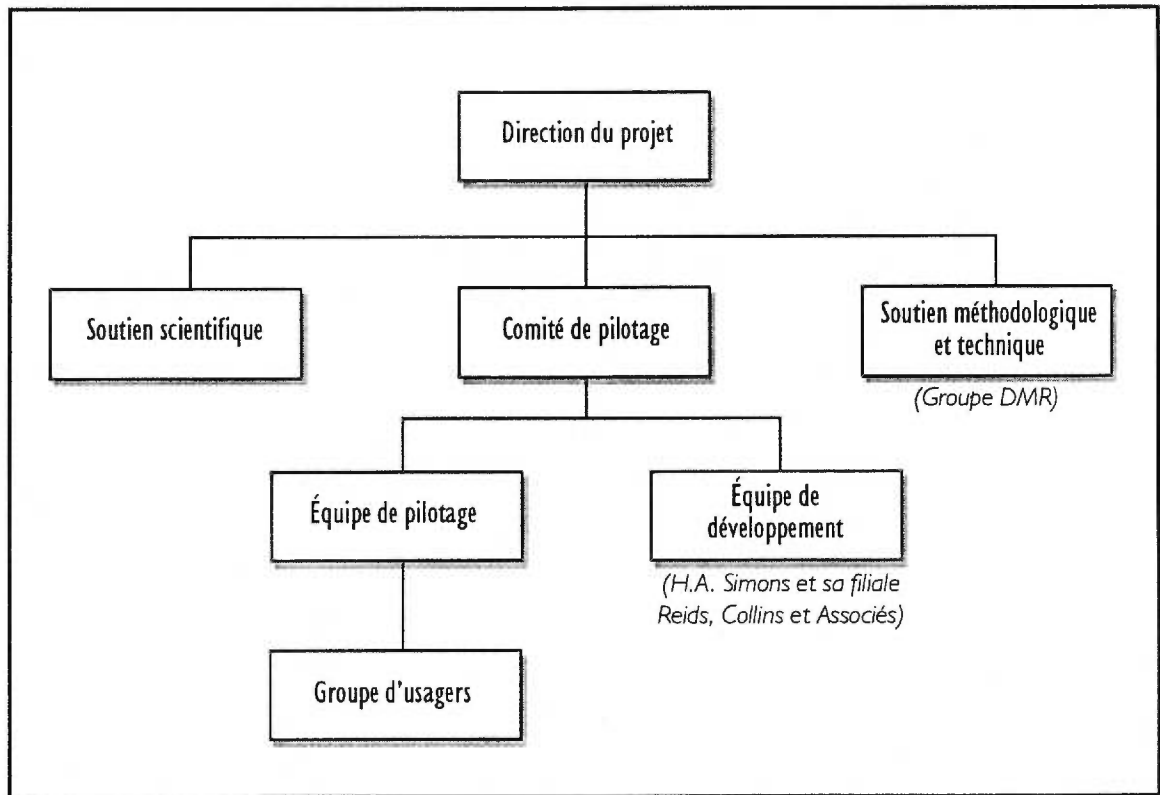
- de développer le système en tant que tel;
- d'apporter un soutien à l'équipe de pilotage lors de la phase d'implantation;
- d'apporter les correctifs nécessaires au système, le cas échéant;
- de développer les contenus de formation et de former les usagers;
- de produire tous les rapports sous sa responsabilité.

Le groupe de soutien méthodologique et technique a le mandat:

- de fournir un support méthodologique;
- d'apporter un support au pilotage sur les aspects informatique et géomatique.

Enfin le groupe de soutien scientifique a été mis sur pied afin d'émettre des avis et des recommandations portant sur les priorités de développement du système.

Structure organisationnelle du projet de développement du SYGIF



Tirée de: Bélisle et Boutin (1991: 39)

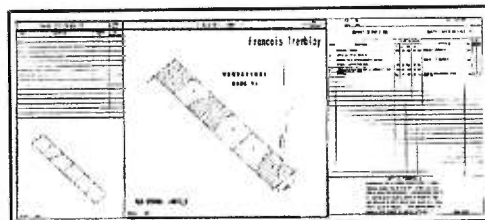
ANNEXE XII

Un plan de gestion et sa mise à jour produits à l'aide du SYGIF

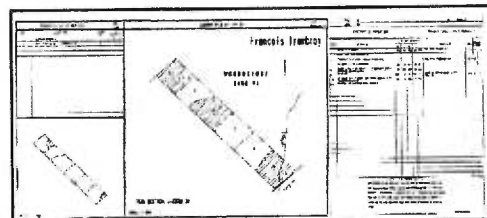
Annexe XII

Un plan de gestion et sa mise à jour produits à l'aide du SYGIF

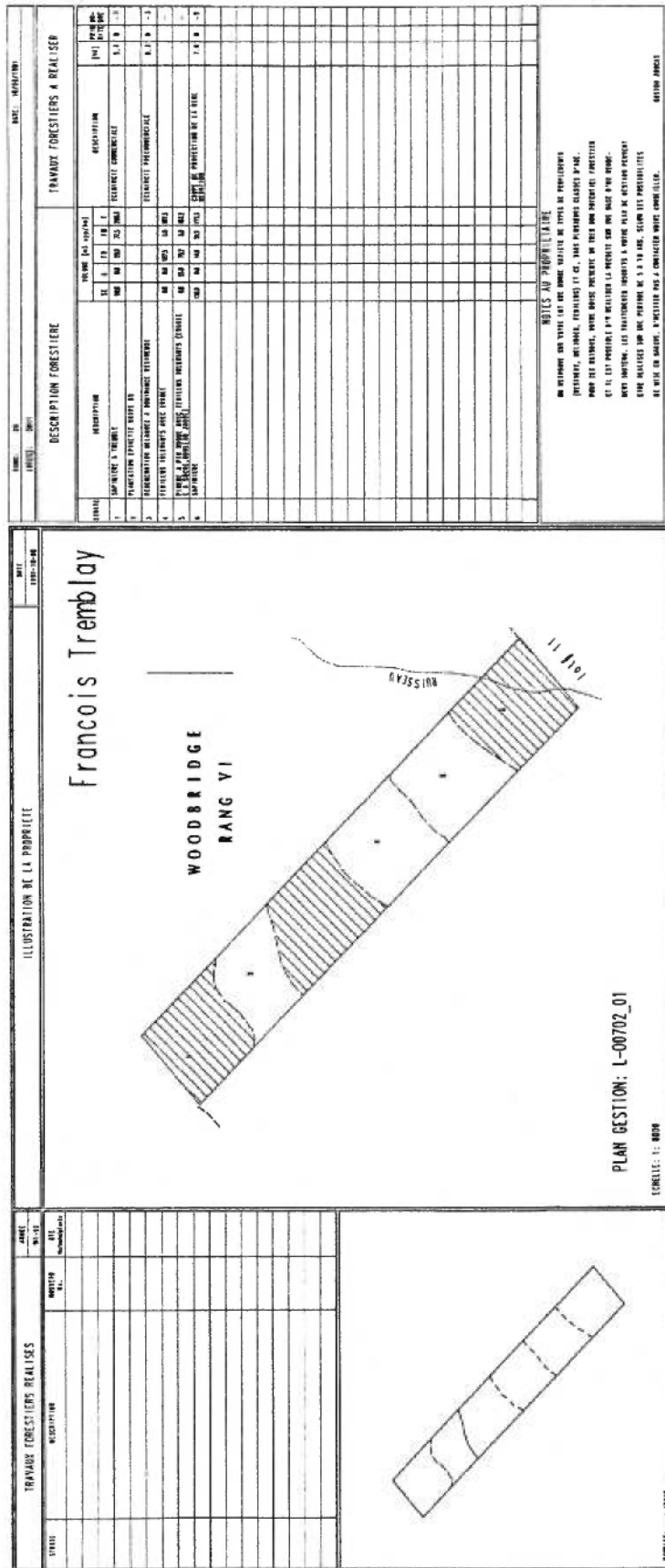
L'utilisation du SYGIF permet d'éditer automatiquement le plan de gestion qui sera remis au propriétaire. Le SYGIF en facilite aussi la mise à jour dès que des travaux forestiers ont été réalisés sur la parcelle boisée. Le plan de gestion édité à l'aide du SYGIF comprend trois sections: la première section illustre et décrit les travaux forestiers réalisés dans les différentes strates de la parcelle boisée; la seconde section renferme l'illustration de la propriété (sur laquelle les strates où des travaux de la catégorie «Régénération naturelle et éducation des peuplements» ont été suggérés sont indiquées par une trame hachurée); la troisième section contient la description des strates et celle des travaux à réaliser, de même que la note au propriétaire (qui renferme l'avis professionnel du conseiller forestier quant aux particularités de l'aménagement de la parcelle de forêt privée examinée) (cf. Forêts Canada, 1991: annexe 1). Une copie d'un tel plan de gestion est insérée à la page lx.



Le SYGIF permet aussi d'éditer très rapidement la mise à jour du plan de gestion, dès que des travaux forestiers ont été réalisés sur la parcelle boisée. L'information que le propriétaire retrouve alors dans les trois sections du plan correspond à la situation forestière réelle. Ainsi, la première section décrit et illustre, pour chaque strate, les travaux qui y ont été réalisés avec mention de la superficie couverte, et dans le cas des plantations, le nombre de plants mis en terre. La deuxième section présente l'illustration de la propriété forestière mise à jour, sur laquelle apparaissent de nouvelles strates qui correspondent aux travaux réalisés. Enfin, la troisième section contient une appréciation du conseiller forestier quant aux travaux réalisés (cf. Forêts Canada, 1991: annexe 2). Une copie de la mise à jour du plan de gestion est insérée à la page lxi.



Plan de gestion édité à l'aide du SYGIF



Tirée de: Forêts Canada (1991: annexe 1)

Mise à jour du plan de gestion éditée à l'aide du SYGIF

TRAVAUX FORESTIERS REALISES		TRAVAUX FORESTIERS A REALISER	
STATUT	DESCRIPTION	STATUT	DESCRIPTION
1	SECURITE COMMERCIALE	1	SECURITE COMMERCIALE
2	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	2	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
3	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	3	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
4	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	4	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
5	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	5	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
6	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	6	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
7	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	7	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
8	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	8	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
9	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	9	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
10	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	10	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
11	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	11	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
12	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	12	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
13	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	13	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
14	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	14	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
15	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	15	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
16	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	16	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
17	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	17	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
18	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	18	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
19	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	19	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
20	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	20	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
21	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	21	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
22	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	22	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
23	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	23	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
24	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	24	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
25	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	25	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
26	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	26	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
27	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	27	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
28	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	28	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
29	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	29	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
30	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	30	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
31	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	31	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
32	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	32	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
33	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	33	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
34	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	34	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
35	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	35	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
36	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	36	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
37	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	37	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
38	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	38	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
39	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	39	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
40	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	40	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
41	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	41	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
42	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	42	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
43	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	43	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
44	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	44	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
45	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	45	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
46	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	46	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
47	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	47	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
48	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	48	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
49	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	49	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION
50	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION	50	TRAVAIL DE PROTECTION DE LA REGENERATION

ILLUSTRATION DE LA PROPRIÉTÉ

Francois Tremblay

WOODBRIDGE
RANG VI

PLAN GESTION: L-00702_01
ÉCHELLE: 1: 6000

NOTES AU PROPRIÉTAIRE

LES TRAVAUX DES TRAVAIL REALISES SONT À TOUT MOMENT ANALYSÉS EN
PARTICULIER DANS LA DÉFINI DE LA REGENERATION NATURELLE À TOUT MOMENT
PRÉSENT. ELI SONT EN COURS DE TRAVAIL. SONT PRÉSENTS À TOUT MOMENT
PRÉSENTS EN PARTIE DE L'ÉVALUATION PRÉCOMPTAIRE DANS LA DÉFINI 2.
SONT EN COURS DE TRAVAIL POUR TOUT MOMENT PRÉCOMPTAIRE NATURELLE.
SONT.

ÉCHELLE: 1: 6000

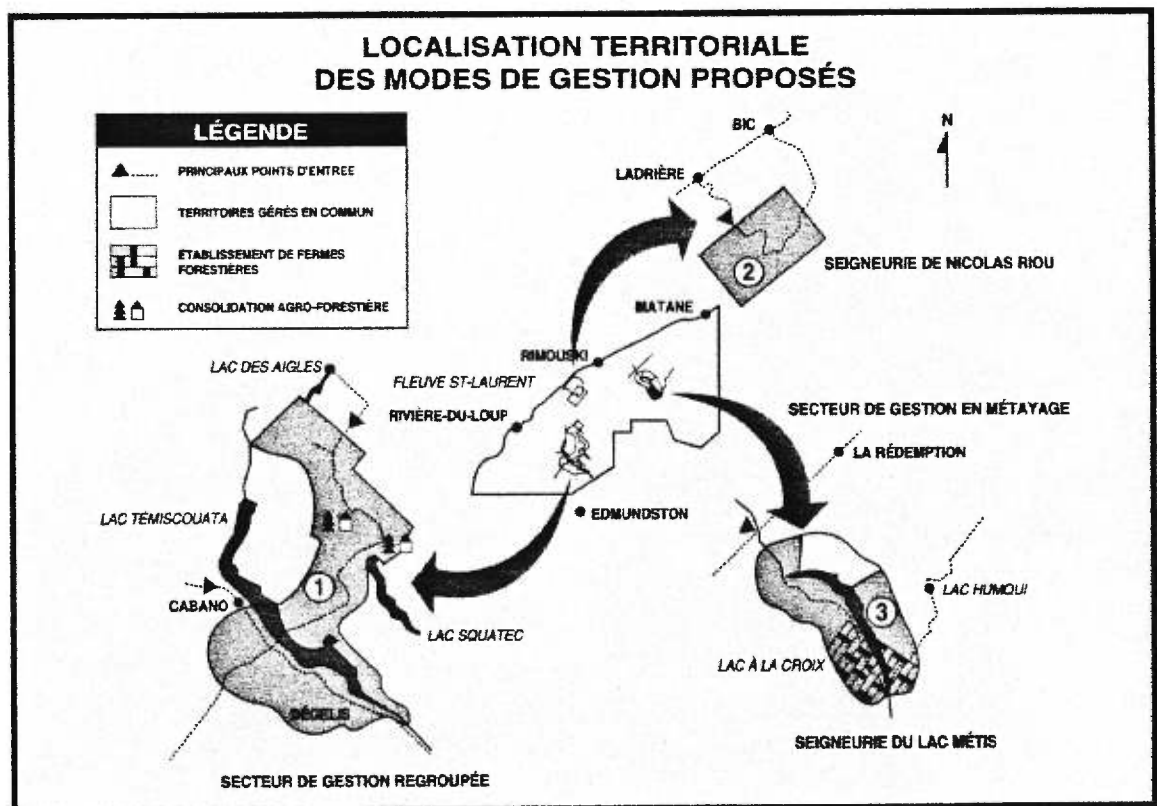
ANNEXE XIII

Le projet de la Forêt modèle du Bas-Saint-Laurent

Annexe XIII

Le projet de la *Forêt modèle* du Bas-Saint-Laurent

La *Forêt modèle* du Bas-Saint-Laurent est divisée en trois secteurs, qui sont tous de tenure privée et qui totalisent une superficie de plus de 112000 hectares. Les deux premiers secteurs sont les seigneuries de Nicolas-Riou et du Lac Métis, qui appartiennent à la compagnie Abitibi-Price. À ces endroits, le territoire forestier est aménagé selon la formule du métayage; celle-ci consiste à confier la location d'une parcelle boisée à un individu (le métayer) qui s'engage à l'aménager et à la cultiver sous condition d'en partager les bénéfices avec le propriétaire (cette formule a surtout été employée au Moyen Âge) (Forêt modèle, 1994: 4). Le troisième secteur est constitué du territoire desservi par le *Groupement forestier de l'Est-du-Lac Témiscouata*. À cet endroit, une formule de gestion regroupée a été adoptée, puisque le territoire forestier est grandement morcelé et appartient à de nombreux petits propriétaires. La figure reproduite ci-dessous illustre la localisation des trois secteurs de la *Forêt modèle* et indique les deux principaux modes de gestion retenus.



Tirée de: *Forêt modèle* (1994: 1)

ANNEXE XIV

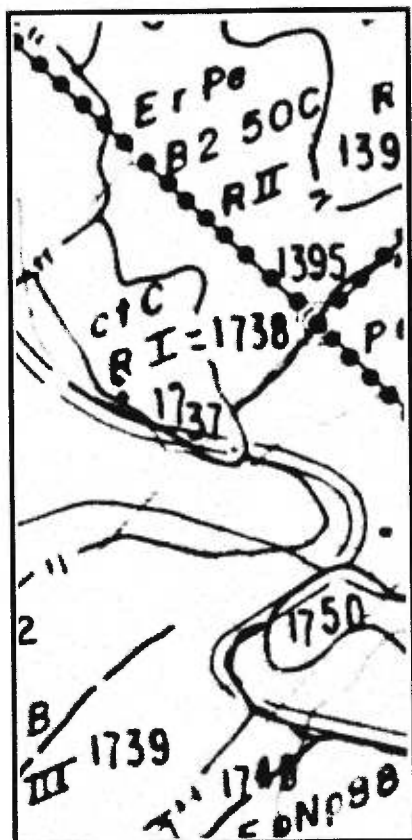
Les distinctions visuelles entre la carte du MRN et la carte du SYGIF

Annexe XIV

Les distinctions visuelles entre la carte du MRN et la carte du SYGIF

La carte de la forêt privée éditée à l'aide du SYGIF propose une facture graphique que ne possède pas la carte écoforestière du MRN. Le contenu d'information de la carte SYGIF est donc présenté d'une façon très visuelle, en utilisant des couleurs et des trames, ce qui en facilite énormément la consultation par les propriétaires de la forêt privée. Le traitement graphique permet ainsi de vulgariser une première fois un contenu d'information à caractère technique. Quant à elle, la carte écoforestière présente son contenu d'information de façon textuelle, en utilisant des codes descriptifs pour caractériser chaque peuplement forestier. Une telle carte est difficilement compréhensible par le profane qui ne maîtrise pas la codification employée. Celui-ci doit alors se rapporter constamment à la légende, ce qui contraint fortement la consultation de la carte. Ainsi, la carte SYGIF est une «carte à voir», qui vise un grand public, tandis que la carte écoforestière est une «carte à lire», qui s'adresse à des lecteurs avisés. Des extraits de ces deux types de carte sont insérés ci-dessous.

*Extrait d'une carte écoforestière
produite par le MRN*



Tiré de: *DGSF (1992)*

*Extrait d'une carte éditée
par le SYGIF*



Tiré de: *SCF (1994: 49)*

ANNEXE XV

Les territoires de la Matapédia, de la Métis et de Kamouraska

Annexe XV

Les territoires de la Matapédia, de la Métis et du Kamouraska

L'étude de cas du SYGIF a été réalisée auprès des organismes qui sont responsables de la livraison du *Plan de l'Est* sur les territoires des unités d'aménagement de la Vallée de la Matapédia, de la Métis et du Kamouraska. Ces territoires regroupent plusieurs municipalités et, à l'occasion, quelques territoires non organisés (TNO). Ils ne doivent cependant pas être confondus avec le territoire des MRC homonymes, car leurs limites sont différentes à certains endroits. Nous énumérons ci-dessous les municipalités qui les composent (et les TNO le cas échéant), avec quelques-unes de leurs caractéristiques (désignation, superficie et population). Leur cartographie est également jointe dans les pages suivantes.

Les données utilisées sont tirées de: Ministère des Affaires municipales (1996), *Répertoire des municipalités du Québec 1996*, Sainte-Foy: Les Publications du Québec, 888 p.

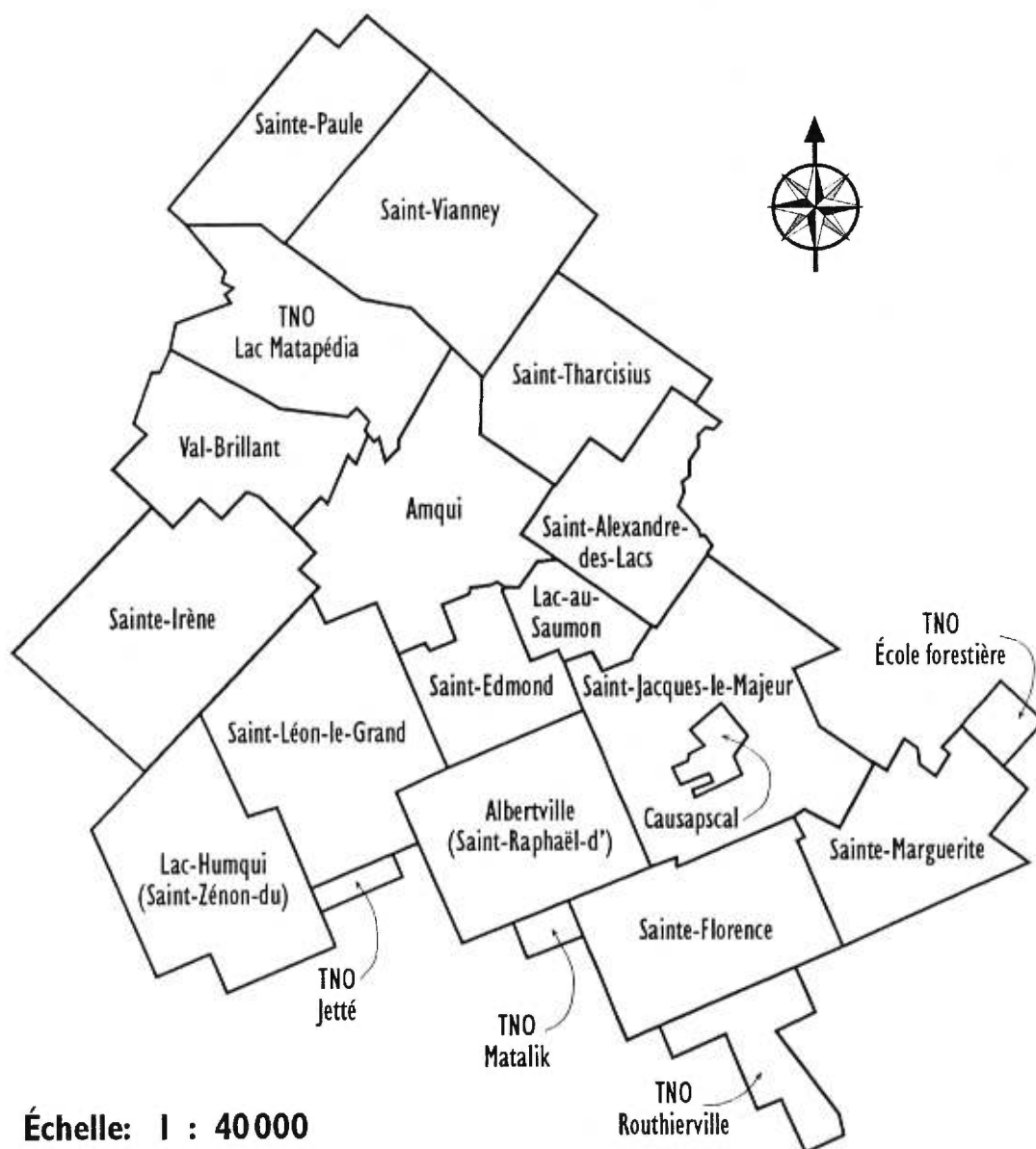
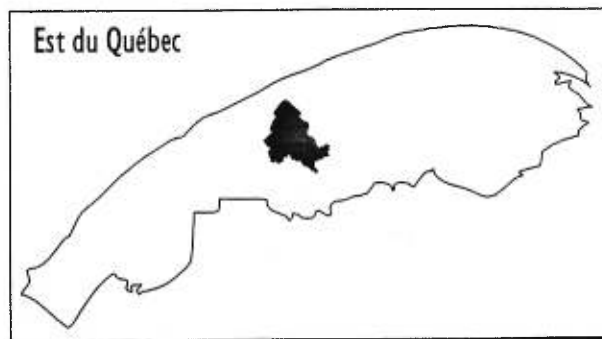
La Société d'exploitation des ressources de la Vallée de la Matapédia

Ce territoire possède un caractère rural, où l'agriculture et l'exploitation forestière sont des activités économiques dominantes. On y retrouve un pôle plus urbanisé en la ville d'Amqui, ainsi que cinq TNO (ou parties de TNO) dont un est habité (Routhierville). Il recouvre en grande partie la MRC de La Matapédia; une municipalité est située dans la MRC de Matane. Les bureaux de la SERV sont situés dans le village de Lac-au-Saumon.

<u>Municipalité</u>	<u>Désignation</u>	<u>Superficie (km²)</u>	<u>Population</u>
Albertville (Saint-Raphaël d')	Paroisse	104,55	397
Amqui	Ville	127,90	6467
Causapscal	Ville	12,84	2144
Lac-au-Saumon	Village	26,78	1300
Lac-Humqui (Saint-Zénon du)	Paroisse	112,97	491
Routhierville	TNO	ND	40
Saint-Alexandre-des-Lacs	Paroisse	92,98	382
Saint-Edmond	Municipalité	52,96	238
Sainte-Florence	Municipalité	103,00	551
Sainte-Irène	Paroisse	134,03	362
Sainte-Marguerite	Municipalité	83,94	258
Sainte-Paule	Municipalité	86,76	190
Saint-Jacques-le-Majeur (de Causapscal)	Paroisse	151,04	700
Saint-Léon-le-Grand	Paroisse	127,73	1141
Saint-Tharcisius	Paroisse	79,61	566
Saint-Vianney	Municipalité	145,24	601
Val-Brillant	Municipalité	80,00	1017
École forestière (Lac-Casault)	TNO	ND	0
Jetté (Rivière-Vaseuse)	TNO	ND	0
Lac-Matapédia	TNO	127,69	0
Matalik (Rivière-Vaseuse)	TNO	ND	0
	Total:	> 1650,02	16845

Territoire de la Vallée de la Matapédia

- 16 municipalités
- 5 TNO (dont l'un est habité)



Échelle: 1 : 40 000

Reproduction conçue à partir des données du SYGIF

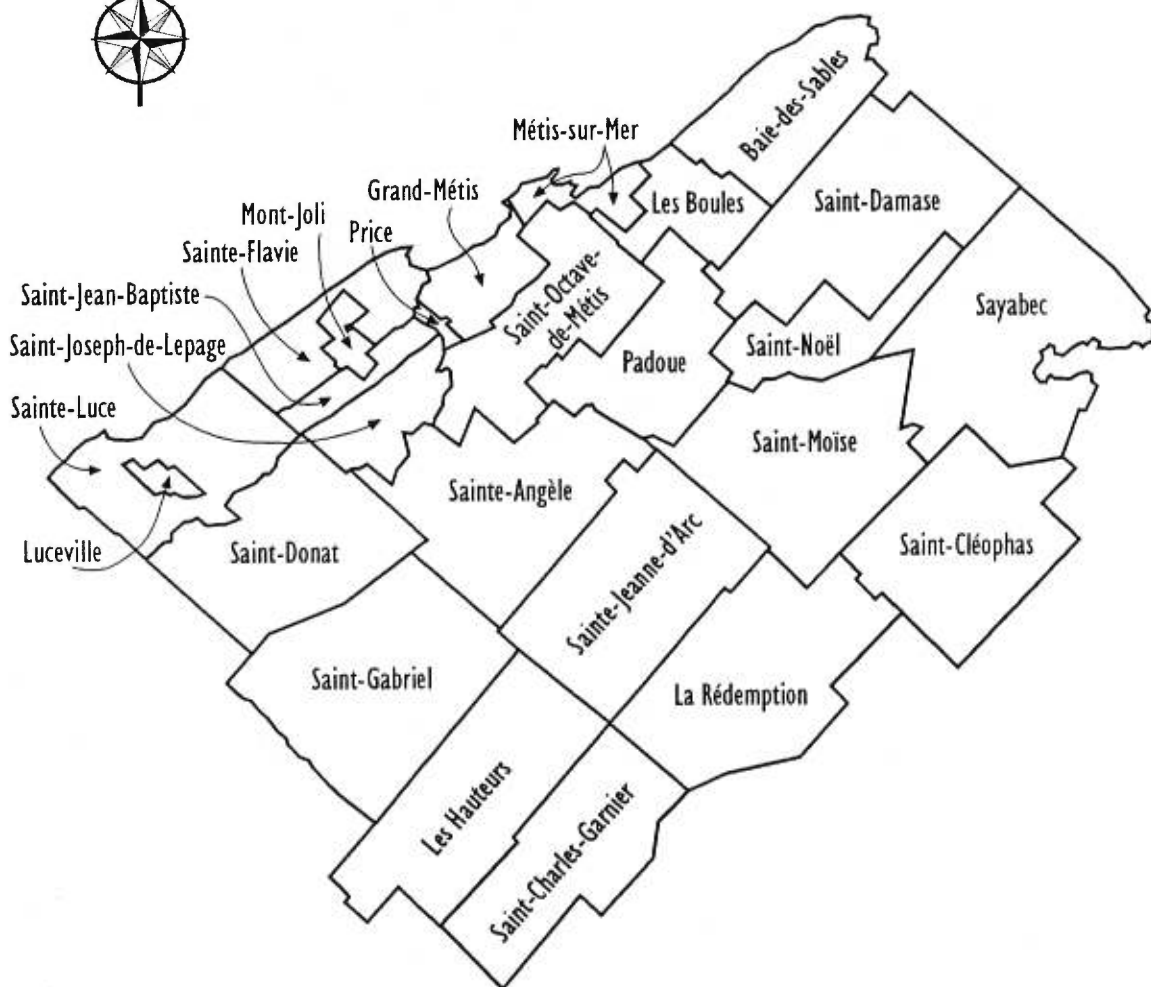
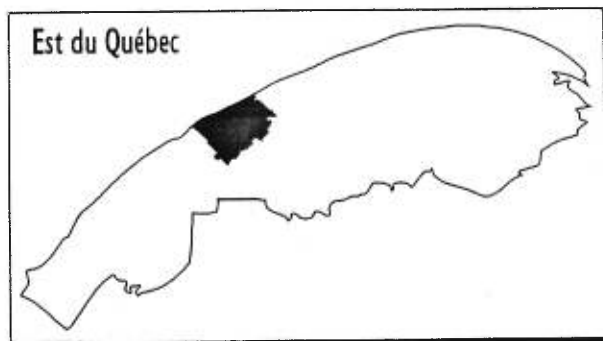
La Société d'exploitation des ressources de la Métis

Ce territoire est situé immédiatement au nord-ouest de celui de la Vallée de la Matapédia. Dans l'ensemble, il possède un caractère rural, avec un pôle urbain à Mont-Joli (aucun TNO cependant). Il recouvre entièrement la MRC de La Mitis, la partie nord-ouest de la MRC de La Matapédia et une municipalité à l'ouest de la MRC de Matane. Les bureaux de la SERM sont situés dans la municipalité de Saint-Gabriel

<u>Municipalité</u>	<u>Désignation</u>	<u>Superficie (km²)</u>	<u>Population</u>
Baie-des-Sables	Municipalité	64,54	698
Grand-Métis	Municipalité	25,85	300
La Rédemption	Paroisse	116,29	606
Les Boules	Municipalité	34,08	414
Les Hauteurs	Municipalité	105,41	725
Luceville	Village	4,55	1450
Métis-sur-Mer	Village	13,93	243
Mont-Joli	Ville	8,86	6489
Padoue	Municipalité	67,57	342
Price	Village	2,35	2030
Saint-Charles-Garnier	Paroisse	83,73	383
Saint-Cléophas	Paroisse	97,46	437
Saint-Damase	Paroisse	117,43	432
Saint-Donat	Paroisse	93,23	787
Sainte-Angèle-de-Mérici	Municipalité	108,41	1212
Sainte-Flavie	Paroisse	37,62	901
Sainte-Jeanne-d'Arc	Paroisse	110,82	378
Sainte-Luce	Paroisse	70,33	1367
Saint-Gabriel	Municipalité	132,10	1259
Saint-Jean-Baptiste	Municipalité	13,78	777
Saint-Joseph-de-Lepage	Paroisse	30,27	611
Saint-Moise	Paroisse	106,83	665
Saint-Noël	Village	45,68	506
Saint-Octave-de-Métis	Paroisse	74,63	606
Sayabec	Municipalité	130,29	2075
	Total:	1696,04	25 693

Territoire de la Métis

- 25 municipalités



Échelle: 1 : 42667

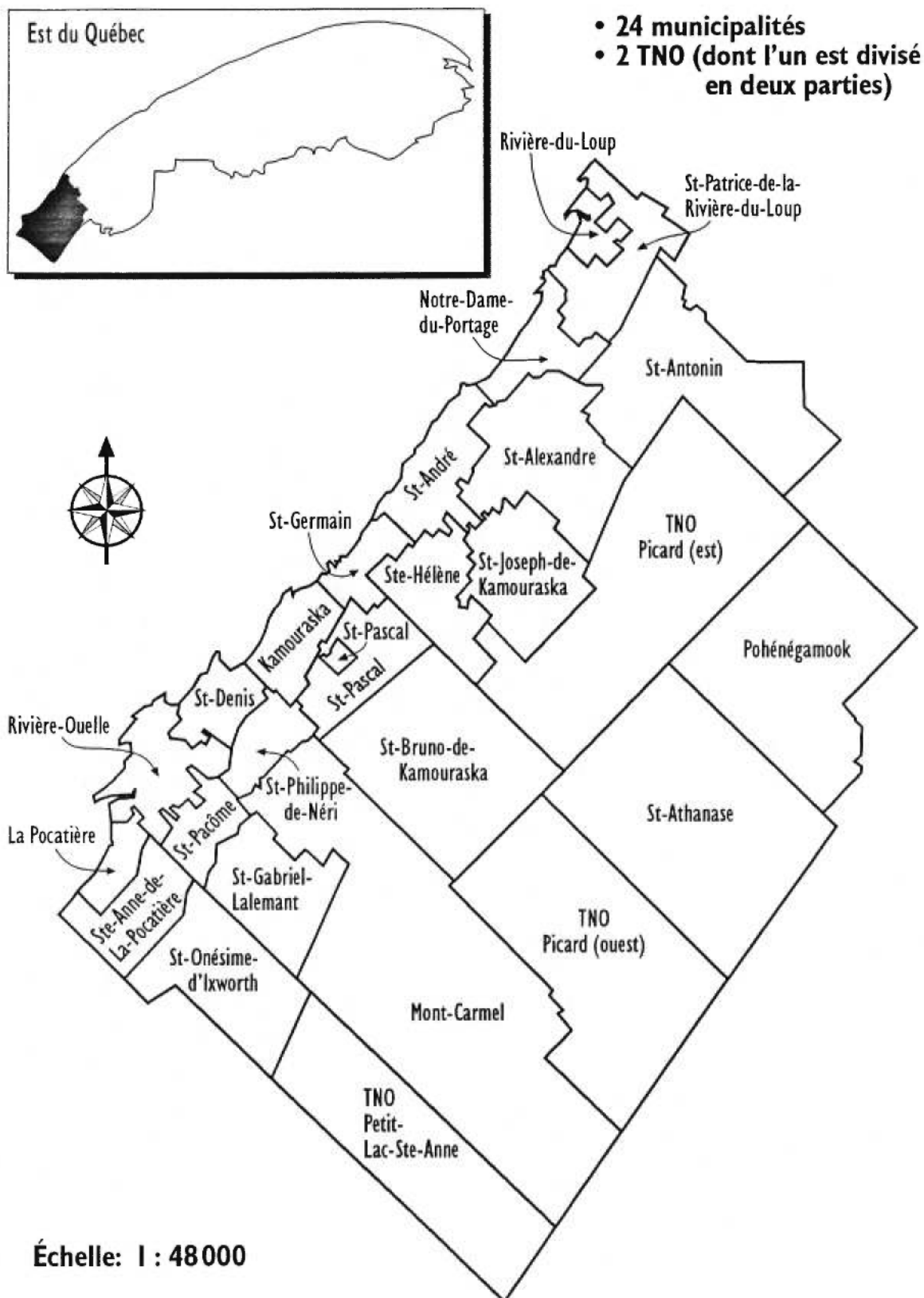
Reproduction conçue à partir des données du SYGIF

L'Office des producteurs de bois de la Côte-du-Sud (Kamouraska)

Ce territoire est situé dans la partie la plus à l'ouest de la région de l'Est du Québec. Il est le plus grand territoire en superficie ainsi que le plus peuplé des trois à l'étude, avec deux pôles urbains importants: La Pocatière à l'ouest et Rivière-du-Loup à l'est. On y retrouve aussi deux TNO, dont l'un est scindé en deux parties. Ce territoire recouvre entièrement la MRC de Kamouraska, la partie nord de la MRC du Témiscouata et la partie sud-ouest de la MRC de Rivière-du-Loup. Les bureaux de l'OPBCS sont situés dans la ville de La Pocatière. Enfin, le Kamouraska ne représente qu'une partie du territoire que dessert l'OPBCS.

<u>Municipalité</u>	<u>Désignation</u>	<u>Superficie (km²)</u>	<u>Population</u>
Kamouraska	Municipalité	40,81	778
La Pocatière	Ville	22,71	4925
Mont-Carmel	Municipalité	435,29	1382
Notre-Dame-du-Portage	Paroisse	39,55	1193
Petit-Lac-Sainte-Anne	TNO	189,17	0
Picard (Est et Ouest)	TNO	578,30	0
Pohénégamook	Ville	351,97	3322
Rivière-du-Loup	Ville	16,88	14354
Rivière-Ouelle	Municipalité	54,72	1313
Saint-Alexandre	Paroisse	115,95	1933
Saint-André	Municipalité	68,94	731
Saint-Antonin	Paroisse	182,66	3349
Saint-Athanase	Municipalité	289,08	394
Saint-Bruno-de-Kamouraska	Municipalité	186,79	609
Saint-Denis	Paroisse	33,97	466
Sainte-Anne-de-La-Pocatière	Paroisse	53,68	1935
Sainte-Hélène	Paroisse	60,34	996
Saint-Gabriel-Lalemant	Municipalité	80,49	953
Saint-Germain	Paroisse	26,70	344
Saint-Joseph-de-Kamouraska	Paroisse	84,61	440
Saint-Onésime-d'Ixworth	Paroisse	103,59	641
Saint-Pacôme	Municipalité	29,31	1991
Saint-Pascal	Ville	3,35	2733
Saint-Pascal	Municipalité	54,40	1467
Saint-Patrice-de-la-Rivière-du-Loup	Paroisse	66,51	3272
Saint-Philippe-de-Néri	Paroisse	32,95	1017
	Total:	3202,72	50538

Territoire du Kamouraska



Reproduction conçue à partir des données du SYGIF

ANNEXE XVI

Le profil des répondants à l'enquête par questionnaire

Annexe XVI

Le profil des répondants à l'enquête par questionnaire

Dans l'une des sections du questionnaire d'enquête, nous avons recueilli des renseignements généraux afin de dresser le profil des deux cent huit propriétaires répondants. Ces renseignements concernent le groupe d'âge des propriétaires, leur expérience en aménagement forestier, leur participation au *Plan de l'Est*, la superficie boisée de leur propriété, leur occupation et la part de leur revenu annuel tirée de la forêt. Les résultats obtenus nous permettent de cerner certaines caractéristiques du groupe de répondants, d'établir des comparaisons avec les résultats obtenus par Stanek (1994) dans une enquête sur l'ensemble des propriétaires de lots boisés dans l'Est du Québec et, enfin, de nous prononcer sur la représentativité de notre échantillon par rapport à la population des propriétaires inscrits au *Plan de l'Est*. Pour ce faire, nous tenterons de démontrer que ceux-ci sont plus intéressés à l'aménagement forestier que l'ensemble des propriétaires.

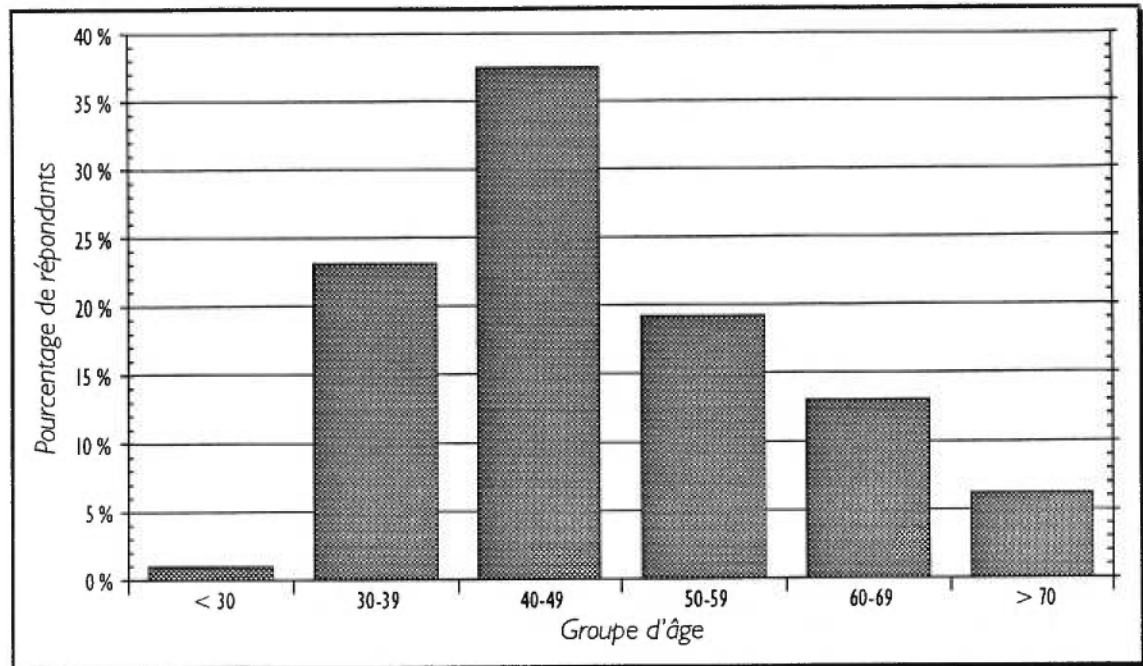
L'âge des propriétaires

La pyramide des âges des propriétaires prend la forme d'une courbe normale avec une pointe pour le groupe d'âge des 40–49 ans, tel que l'illustre la figure insérée à la page suivante. Par contre, nous remarquons que les moins de 30 ans sont très peu représentés, au détriment des groupes les plus âgés. Cette répartition est conforme à celle observée par Stanek (1994: 4); ce dernier explique cette situation du fait que la transmission du patrimoine foncier (et boisé) d'une génération à l'autre se fait tardivement.

Les données relatives au groupe d'âge des propriétaires répondants

Groupes d'âge	Nombre	Pourcentage
< 30 ans	2	1,0
30 – 39 ans	48	23,1
40 – 49 ans	78	37,5
50 – 59 ans	40	19,2
60 – 69 ans	27	13,0
> 70 ans	13	6,2
<i>Total:</i>	<i>208</i>	<i>100,0</i>
<i>Manquantes:</i>	<i>0</i>	

La répartition des répondants par groupes d'âge



© Roy (1998)

L'expérience en aménagement forestier

Les répondants ont une expérience moyenne en aménagement forestier de 12,4 années, avec un écart-type de 11,1 années. Ce dernier indique une dispersion des résultats, provoquée surtout par certains propriétaires qui ont jusqu'à 50 années d'expérience. Néanmoins, on retrouve un peu plus des deux tiers des répondants qui se situent dans l'intervalle de 0–15 ans d'expérience. Pour illustrer la répartition des répondants, nous avons regroupé les résultats par groupe de cinq ans.

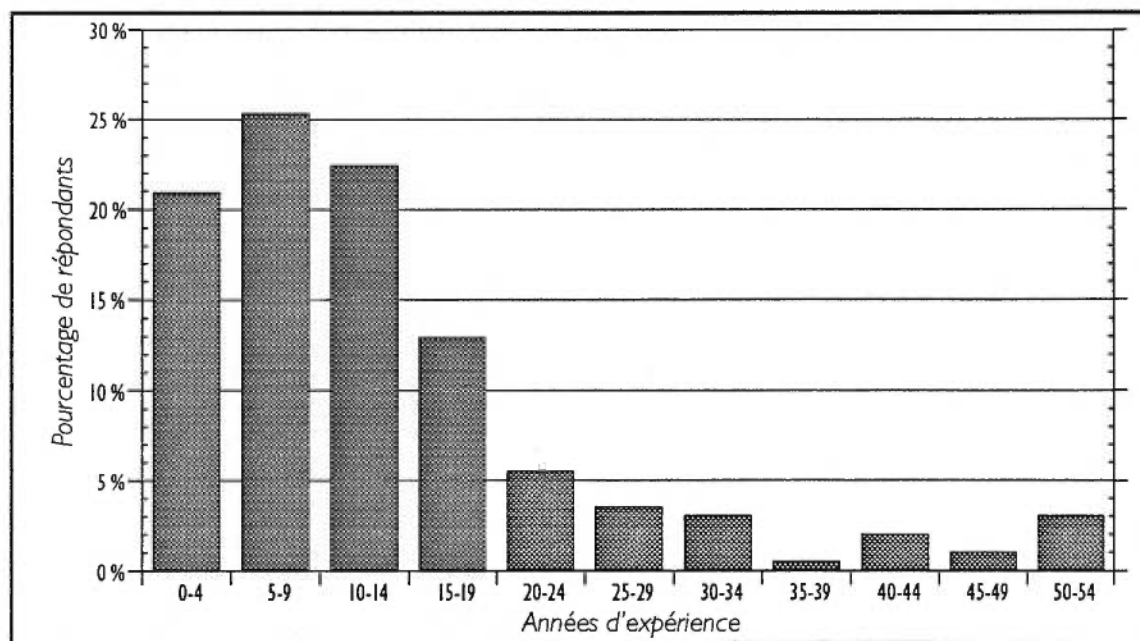
Les résultats de Stanek (1994: 180) indiquent que 45% des propriétaires de lots boisés de l'Est du Québec ont une expérience inférieure à 50 mois (4 ans et 2 mois) contre environ 21% pour notre groupe de répondants. Nous croyons que cette différence est attribuable au fait que notre échantillon est composé uniquement de propriétaires inscrits à un programme d'aménagement de la forêt privée et que, par conséquent, ils possèdent une plus grande expérience en aménagement forestier par rapport à tous les propriétaires de forêt privée. En effet, plus de la moitié des répondants ont acquis leur expérience depuis que le *Plan de l'Est* est en vigueur.

*Les données relatives à l'expérience en aménagement forestier
des propriétaires répondants*

Années d'expérience	Nombre	Pourcentage
0 – 4 ans	42	20,9
5 – 9 ans	51	25,3
10 – 14 ans	45	22,4
15 – 19 ans	26	12,9
20 – 24 ans	11	5,5
25 – 29 ans	7	3,5
30 – 34 ans	6	3,0
35 – 39 ans	1	0,5
40 – 44 ans	4	2,0
45 – 49 ans	2	1,0
50 – 54 ans	6	3,0
<i>Total:</i>	<i>201</i>	<i>100,0</i>
<i>Manquantes:</i>	<i>7</i>	

© Roy (1998)

La répartition des répondants par années d'expérience en aménagement forestier



© Roy (1998)

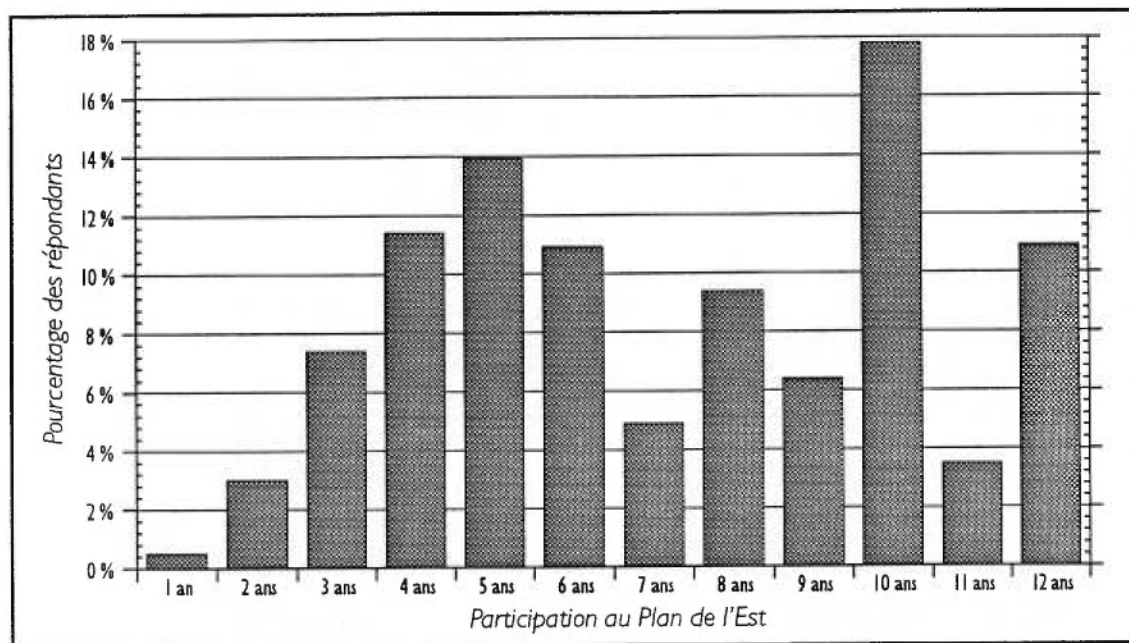
La participation au Plan de l'Est

Au moment de l'enquête, le *Plan de l'Est* était en vigueur depuis 12 ans. Les propriétaires y participaient en moyenne depuis 7,2 années, avec un écart-type de 3 ans. La répartition des résultats nous indique qu'il y a eu un premier boom d'adhésion lors des premières années du programme (regroupement des 10–12 ans de participation) et un second à la suite du virage sylvicole de 1989 (regroupement 4–6 ans de participation). Nous constatons aussi une diminution importante des nouvelles adhésions au cours des deux dernières années, qui peut s'expliquer par les restrictions affectant les ressources financières rattachées au programme. En effet, le gouvernement investit de moins en moins d'argent dans l'aménagement de la forêt privée; il s'est d'ailleurs retiré de ce secteur d'activités le 1^{er} avril 1996.

Les données relatives à la participation des propriétaires répondants au Plan de l'Est

Participation	Nombre	Pourcentage
1 an	1	0,5
2 ans	6	3,0
3 ans	15	7,4
4 ans	23	11,4
5 ans	28	13,9
6 ans	22	10,9
7 ans	10	4,9
8 ans	19	9,4
9 ans	13	6,4
10 ans	36	17,8
11 ans	7	3,5
12 ans	22	10,9
<i>Total:</i>	<i>202</i>	<i>100,0</i>
<i>Manquantes:</i>	<i>6</i>	

La répartition des répondants selon leur nombre d'années de participation au Plan de l'Est



© Roy (1998)

La superficie forestière de la propriété des répondants

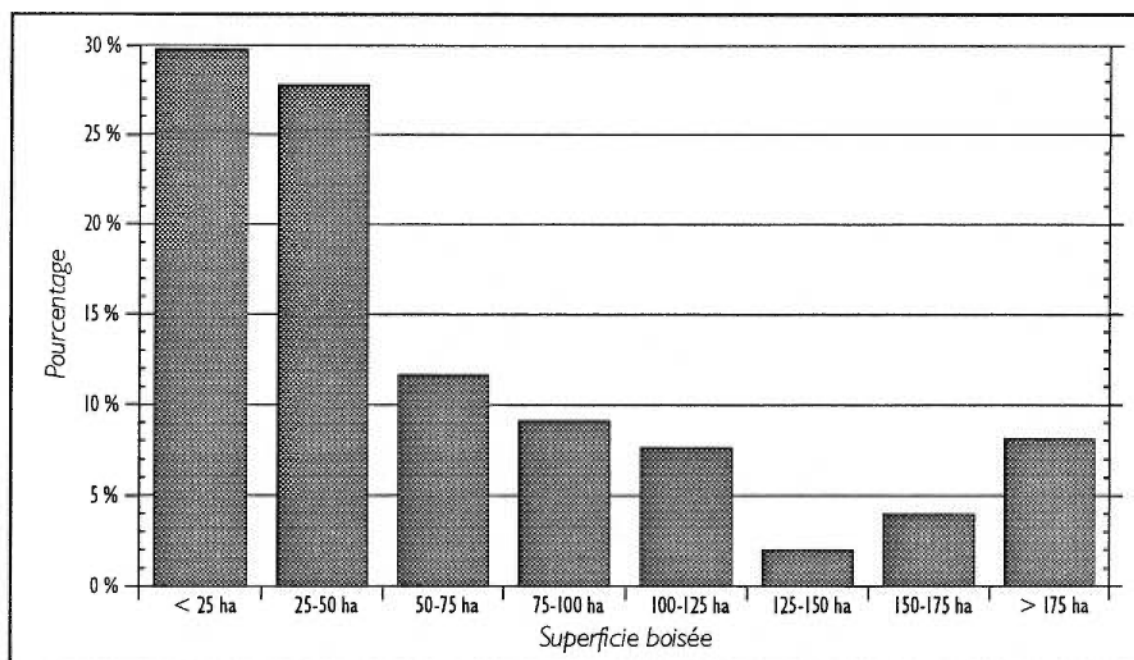
La prise en compte de la superficie forestière possédée par chaque répondant indique clairement que le *Plan de l'Est* vise ceux que l'on qualifie de petits propriétaires de la forêt privée (la plus petite superficie étant de 1,6 ha). Plus du trois quart des répondants possèdent une superficie boisée de moins de 100 hectares. Nous remarquons cependant que cette variable s'écarte quelque peu d'une distribution normale car l'échantillon comprend quelques grands propriétaires qui possèdent des superficies boisées supérieures à 1000 hectares (la plus grande étant de 3237,5 ha). La superficie moyenne est de 102,8 ha, avec un écart-type de 282,0 ha. Pour des raisons de représentation des résultats, nous avons donc regroupé dans une même classe les superficies plus grandes que 175 ha. Ainsi, la grande majorité des propriétaires inscrits au *Plan de l'Est* ne possèdent des superficies boisées assez grande pour en faire des exploitations forestières et autonomes (si l'on compare avec les unités d'exploitation d'une superficie de 1000 ha allouées à chaque métayer participant au projet de la *Forêt modèle* (Forêt modèle, 1994: 4)). En comparaison avec les résultats de Stanek (1994), nos répondants possèdent des superficies une peu plus grande que celles de l'ensemble des propriétaires forestiers de l'Est du Québec.

*Les données relatives aux superficies forestières
détenues par les propriétaires répondants*

Superficie	Nombre	Pourcentage
< 25 ha	59	29,8
25 – 50 ha	55	27,8
50 – 75 ha	23	11,6
75 – 100 ha	18	9,1
100 – 125 ha	15	7,6
125 – 150 ha	4	2,0
150 – 175 ha	8	4,0
> 175 ha	16	8,1
<i>Total:</i>	<i>198</i>	<i>100,0</i>
<i>Manquantes:</i>	<i>10</i>	

© Roy (1998)

La répartition des répondants selon la superficie forestière



© Roy (1998)

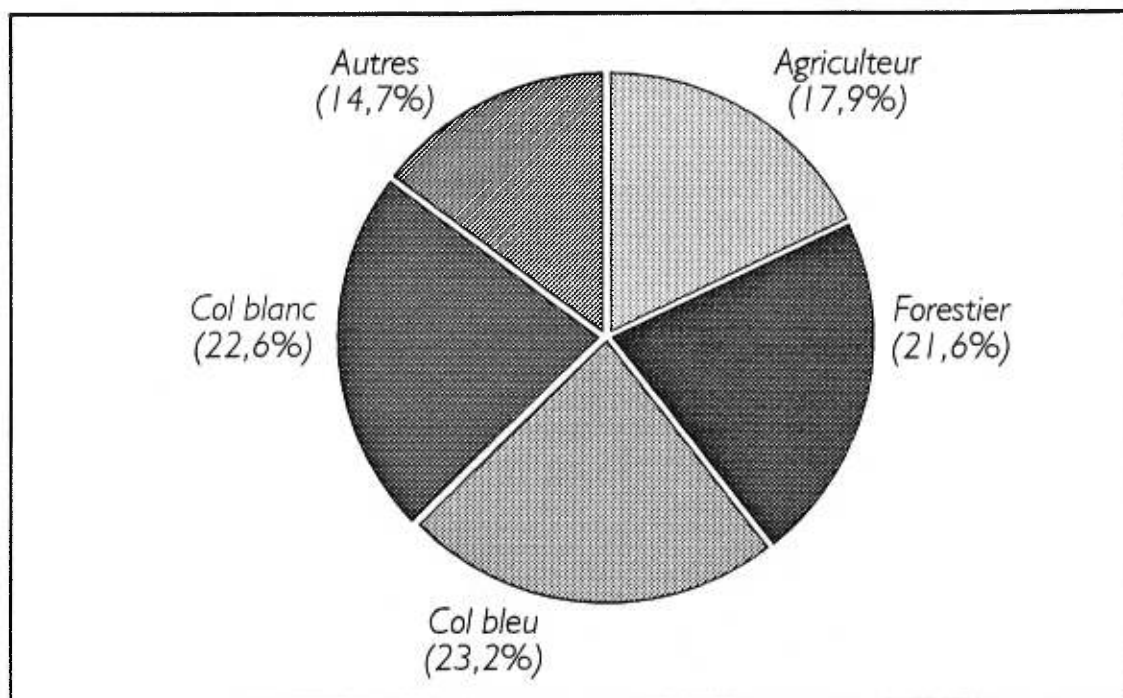
L'occupation des répondants

Selon leur occupation principale, les répondants ont été regroupés en cinq catégories: agriculteurs, forestiers, cols bleus, cols blancs ou autres. Les pourcentages obtenus montrent une répartition normale dans chacune des catégories. Celle-ci s'apparente à la répartition selon l'occupation des propriétaires inscrit au *Plan de l'Est* de Stanek (1994) pour les catégories agriculteur, forestier et col blanc. Cependant, notre échantillon contient moins de cols bleus et plus de répondants de la catégorie «autres»: ces derniers auraient répondu en plus grand nombre à notre questionnaire que les cols bleus. Enfin, nous avons effectué une redistribution de deux répondants qui indiquaient être des agriculteurs-forestiers et d'un autre disant être un agriculteur-col bleu. Ceci explique la présence d'une fraction dans le nombre d'agriculteurs et de col bleus: au décompte, nous avons rajouté 1,5 agriculteurs, 1 forestier et 0,5 col bleu pour un total de 3 répondants. Également, nous avons rajouté au tableau qui suit la répartition en pourcentage de l'enquête de Stanek (1994) parce qu'elle indique spécifiquement la situation des propriétaires inscrits au *Plan de l'Est* (et non pas le portrait global de tous les propriétaires de la forêt privée).

Les données relatives à l'occupation principale des propriétaires répondants

Superficie	Nombre	Pourcentage	Stanek (1994)
Agriculteurs	36,5	17,9	18,3
Travailleurs forestiers	44	21,6	18,1
Col bleus	47,5	23,2	35,3
Cols blancs	46	22,6	22,4
Autres	30	14,7	5,9
<i>Total:</i>	<i>204</i>	<i>100,0 %</i>	<i>100,0 %</i>
<i>Manquantes:</i>	<i>4</i>		

La répartition des répondants selon leur occupation



© Roy (1998)

L'intensité de la pratique aménagiste des propriétaires

La grande majorité des propriétaires ne vivent pas de leur forêt. L'aménagement sylvicole est une activité secondaire à laquelle 87% des répondants consacrent moins de deux mois par année. C'est également une proportion de 87% des répondants qui disent participer personnellement aux travaux d'aménagement forestiers. D'un point de vue économique, cette pratique d'aménagement ne génère qu'un revenu d'appoint (*cf.* Bélanger, 1991: 13): 80% des répondants estiment la part de leur revenu annuel tirée de la forêt inférieure à 10%; seulement 20% des répondants ont indiqué que cette part du revenu annuel est supérieure à 10%. Pour l'ensemble des propriétaires de la forêt privée, cette répartition est de 90% – 10% (Stanek, 1994). En comparant ces deux profils, nous pouvons établir que les répondants à notre enquête sont plus actifs en ce qui concerne l'aménagement de leur forêt que l'ensemble des propriétaires forestiers de l'Est du Québec.

*Les données relatives au temps consacré à chaque année
à l'aménagement forestier par le propriétaire*

Intensité	Nombre	Pourcentage
< 1 mois	90	44,3 %
1 – 2 mois	87	42,9 %
3 – 6 mois	20	9,8 %
> 6 mois	6	3,0 %
<i>Total:</i>	203	100,0 %
<i>Manquantes:</i>	5	

© Roy (1998)

*Les données relatives à la participation personnelle
des propriétaires à l'aménagement forestier*

Participation personnelle	Nombre	Pourcentage
Oui	180	87,4 %
Non	26	12,6 %
<i>Total:</i>	206	100,0 %
<i>Manquantes:</i>	2	

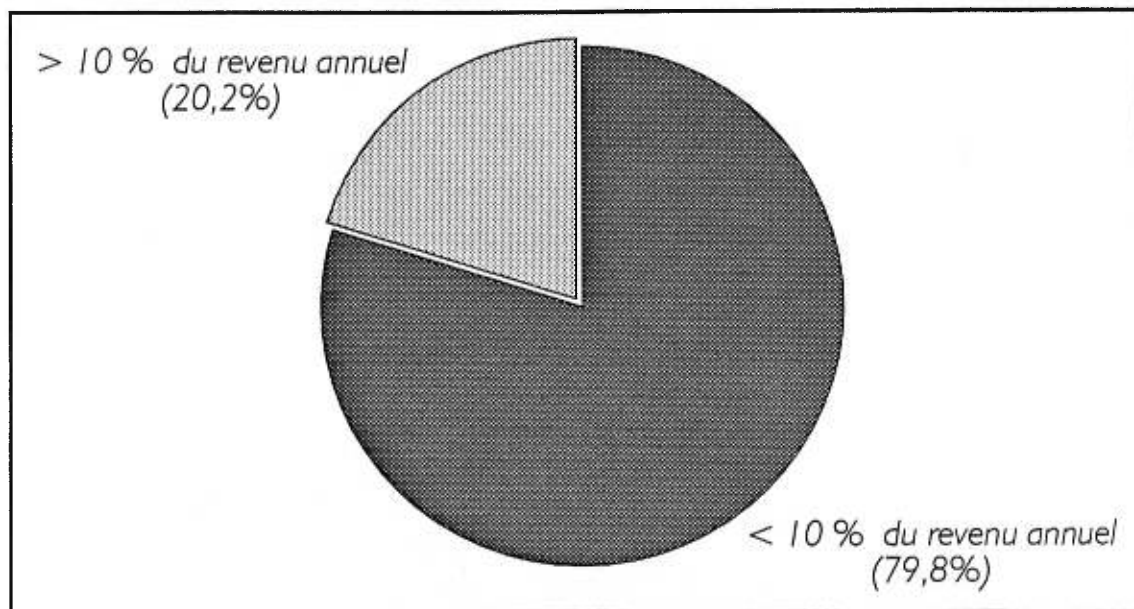
© Roy (1998)

Les données relatives à la part du revenu annuel tirée de la forêt

Part du revenu annuel	Nombre	Pourcentage
< 10 %	162	79,8
> 10 %	41	20,2
<i>Total:</i>	203	100,0 %
<i>Manquantes:</i>	5	

© Roy (1998)

La répartition des répondants selon la part du revenu annuel tirée de la forêt



© Roy (1998)

* * *

Ce profil des répondants à l'enquête confirme que les propriétaires inscrits au *Plan de l'Est* constituent un groupe plus actif en aménagement forestier que l'ensemble des propriétaires de lots boisés (cf. commentaire d'Oleg Stanek in: journal *Le Rimouskois*, 22 novembre 1995). L'âge et l'occupation principale des répondants s'apparentent bien au portrait de l'ensemble; par contre, ils détiennent une plus vaste expérience en forêt, possèdent des superficies plus grandes et tirent de la forêt un part de revenu plus élevée. Il semble bien que notre échantillon démontre les signes d'un intérêt accru pour l'aménagement de la forêt privée. Nous estimons donc qu'il est représentatif de la population des propriétaires inscrits au *Plan de l'Est*.

ANNEXE XVII

Les résultats de l'enquête par questionnaire

Annexe XVII

Les résultats de l'enquête par questionnaire

Les tableaux suivants regroupent les données obtenues lors de l'enquête auprès d'un échantillon de propriétaires inscrits au *Plan de l'Est*. Chaque tableau thématique se rapporte aux résultats présentés à la sous-section 6.3.2 du chapitre 6.

Les données relatives aux sources d'information des propriétaires répondants

Ordre d'importance	Connaissance personnelle	Conseiller forestier	Plan de gestion	Compagnonnage
Valeur 1	65 (35,7%)	82 (47,4%)	51 (31,3%)	36 (21,8%)
Valeur 2	36 (19,8%)	39 (22,5%)	49 (30,1%)	25 (15,2%)
Valeur 3	43 (23,6%)	38 (22,0%)	37 (22,7%)	35 (21,2%)
Valeur 4	38 (20,9%)	14 (8,1%)	26 (15,9%)	69 (41,8%)
<i>Total:</i>	<i>182</i>	<i>173</i>	<i>163</i>	<i>165</i>
<i>Manquantes:</i>	<i>26</i>	<i>35</i>	<i>45</i>	<i>43</i>
<i>Indice d'appréciation</i>	<i>0,6758</i>	<i>0,7731</i>	<i>0,7485</i>	<i>0,5424</i>

© Roy (1998)

Les données relatives à la fréquence d'utilisation des services d'un conseiller forestier

Fréquence	Nombre	Pourcentage
< 1 fois par année	46	22,3 %
1 à 2 fois par année	102	49,5 %
3 à 6 fois par année	50	24,3 %
> 6 fois par année	8	3,9 %
<i>Total:</i>	<i>206</i>	<i>100,0 %</i>
<i>Manquantes:</i>	<i>2</i>	

© Roy (1998)

Les données relatives à l'intensité des discussions sur les travaux sylvicoles entre le conseiller forestier et le propriétaire

Intensité	Nombre	Pourcentage
Beaucoup	107	52,2 %
Assez souvent	80	39,0 %
Rarement	14	6,8 %
Pas du tout	4	2,0 %
<i>Total:</i>	<i>205</i>	<i>100,0 %</i>
<i>Manquantes:</i>	<i>3</i>	

© Roy (1998)

Les données relatives à l'utilité du plan de gestion pour la réalisation des travaux sylvicoles

Appréciation du plan de gestion	Nombre	Pourcentage
Très utile	118	56,7 %
Utile	76	36,6 %
Plus ou moins utile	11	5,3 %
Inutile	3	1,4 %
<i>Total:</i>	<i>208</i>	<i>100,0 %</i>
<i>Manquantes:</i>	<i>0</i>	

© Roy (1998)

Les données relatives à l'utilité de la mise à jour du plan de gestion pour la réalisation des travaux sylvicoles

Appréciation de la mise à jour	Nombre	Pourcentage
Très utile	99	47,6 %
Utile	91	43,8 %
Plus ou moins utile	15	7,2 %
Inutile	3	1,4 %
<i>Total:</i>	<i>208</i>	<i>100,0 %</i>
<i>Manquantes:</i>	<i>0</i>	

© Roy (1998)

*Les données relatives à la qualité de l'information
contenue dans le plan de gestion*

Appréciation de la qualité	Nombre	Pourcentage
Excellente	79	38,2 %
Bonne	122	58,9 %
Passable	6	2,9 %
Mauvaise	0	0,0 %
<i>Total:</i>	207	100,0 %
<i>Manquantes:</i>	1	

© Roy (1998)

*Les données relatives à l'élément le plus utile du plan de gestion
pour l'aménagement de la propriété boisée*

Élément du plan de gestion	Nombre	Pourcentage
Illustration du lot boisé	37,08 ¹	18,1 %
Données forestières	9,08 ¹	4,4 %
Photographie aérienne	16,25 ¹	7,9 %
Liste des travaux à effectuer	142,59 ¹	69,6 %
<i>Total:</i>	205	100,0 %
<i>Manquantes:</i>	3	

© Roy (1998)

Les données relatives aux objectifs d'aménagement des propriétaires

Objectifs d'aménagement	Nombre	Pourcentage
Récolte et mise en marché du bois	17,5 ²	8,5 %
Mise en valeur de la forêt	188,5 ²	91,5 %
<i>Total:</i>	206	100,0 %
<i>Manquantes:</i>	2	

© Roy (1998)

¹ La présence de fractions dans ce décompte signifie que nous avons procédé à la répartition proportionnelle des répondants qui ont coché plus d'un choix de réponse. Nous avons obtenu 27 réponses multiples dont voici le détail: 15 «illustration - liste des travaux», 1 «illustration - données forestières», 1 «illustration - photo aérienne», 1 «photo aérienne - liste des travaux», 1 «illustration - données forestières - liste des travaux», 3 «illustration - photo aérienne - liste des travaux» et 5 «illustration - données forestières - photo aérienne - liste des travaux».

² La fraction indique la répartition proportionnelle de 13 répondants ayant coché les deux choix de réponse.

Les données relatives aux motifs d'aménagement des propriétaires répondants

Ordre d'importance	Prix du bois	Subventions du PE	Conseiller forestier	Plan de gestion	Qualité du lot boisé
Valeur 1	20 (12,0%)	33 (19,2%)	17 (10,1%)	8 (4,9%)	148 (74,4%)
Valeur 2	31 (18,7%)	39 (22,7%)	40 (23,8%)	32 (19,5%)	19 (9,6%)
Valeur 3	19 (11,4%)	44 (25,6%)	51 (30,4%)	40 (24,4%)	10 (5,0%)
Valeur 4	22 (13,3%)	41 (23,8%)	39 (23,2%)	49 (29,9%)	9 (4,5%)
Valeur 5	74 (44,6%)	15 (8,7%)	21 (12,5%)	35 (21,3%)	13 (6,5%)
<i>Total:</i>	<i>166</i>	<i>172</i>	<i>168</i>	<i>164</i>	<i>199</i>
<i>Manquantes:</i>	<i>42</i>	<i>36</i>	<i>40</i>	<i>44</i>	<i>9</i>
<i>Indice d'appréciation</i>	<i>0,4807</i>	<i>0,6395</i>	<i>0,5917</i>	<i>0,5134</i>	<i>0,8814</i>

© Roy (1998)

Les données relatives à l'appréciation des autres richesses de la forêt par les propriétaires

Appréciation	Faune	Flore	Récréation	Qualité du paysage
Important	147 (77,0%)	71 (39,0%)	120 (62,8%)	193 (96,0%)
Pas important	44 (23,0%)	111 (61,0%)	71 (37,2%)	8 (4,0%)
<i>Total:</i>	<i>191</i>	<i>182</i>	<i>191</i>	<i>201</i>
<i>Manquantes:</i>	<i>17</i>	<i>26</i>	<i>17</i>	<i>7</i>
<i>Indice d'appréciation</i>	<i>0,8848</i>	<i>0,6951</i>	<i>0,8141</i>	<i>0,9801</i>

© Roy (1998)