PER
A-320
Ex.2

Actes du 44e congrès

ASSOCIATION CANADIENNE-FRANÇAISE
POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES
ANNALES DE L'ACFAS
VOL. 43, N° 2, 1976

ᓄᓇᕗᑦ

PER
A-320
Exp. 2
15

actes du 44e congrès de l'acfas

tenu à l'Université de Sherbrooke
du 12 au 14 mai 1976

ASSOCIATION CANADIENNE-FRANÇAISE
POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES
C.P. 6060, Montréal, P.Q., H3C 3A7

Des exemplaires supplémentaires de ce document peuvent être obtenus sur demande accompagnée d'un chèque ou mandat au montant de $5.00 l'unité, auprès de :

l'ACFAS,
C.P. 6060
Montréal, Qué.
H3C 3A7

La reproduction et l'usage de ces articles sont permis.
Prière de faire mention de leur provenance

Publié par l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences

Dépôt légal :
Bibliothèque nationale du Québec, 1er trimestre 1977
Bibliothèque nationale du Canada.

SOMMAIRE

Présentation 1
Comité du 44e Congrès 2
Le président de l'ACFAS 3
Médaille Archambault 4
Médaille Pariseau 5
Médaille Vincent 6
Membres émérites 7

L'ACTIVITÉ PHYSIQUE: PERSPECTIVES ET APPORT DES SCIENCES HUMAINES (COLLOQUE)

Pierre J. Demers — La recherche dans les sciences humaines: quelques considérations pour l'étude de l'être humain et l'activité physique 11

N.A. Gomez-Toussaint — Vers une compréhension de l'activité physique: une démarche de recherche sur des problèmes de motivation et d'apprentissage 15

Arthur Sheedy — Une philosophie de l'éducation physique: un embarras, un luxe ou une nécessité? 19

LES SERVICES DE SANTÉ: LE CAS DES CANTONS DE L'EST (COLLOQUE)

C. Blouin, A. Kelly, L. Munan, J.-P. Thouez — Analyse préliminaire d'un système de santé: le cas de la distribution des ressources de santé dans les Cantons de l'Est 29

A. Kelly, L. Munan, G. Tétrault, J.-P. Thouez — L'organisation du service de santé en milieu rural et ses implications: le cas des Cantons de l'Est 37

R. Bédard, A. Kelly, L. Munan, J.-P. Thouez — Cartographie des principales affections des enfants de moins de 5 ans dans les Cantons de l'Est 47

NUTRITION

M. Julien-Dubé, M. Préfontaine — Évaluation du savoir, de l'attitude et du comportement alimentaire des élèves du secondaire I et III de l'Île de Montréal 59

L. Villalon, S. Rigaud et M. Brault-Dubuc — Le facteur nutritionnel dans la croissance et le développement de l'enfant de 0 à 6 ans: méthodologie d'une étude longitudinale 69

M. Brault-Dubuc — Épaisseur corticale du 2e métacarpien, en relation avec la consommation alimentaire et la maturation osseuse 73

GÉNIE CHIMIQUE

J.-C. Cavalier E. Chornet	Conversion de la tourbe : gazéification-liquéfaction	81
K.N. Law B.V. Kokta	Analyse thermique de l'épinette blanche	99
C. Cossette, K.N. Law, B.V. Kokta, J.J. Garceau	Mesures de la résistance des fibres de l'épinette blanche	103

LITTÉRATURES DE LANGUE FRANÇAISE

Martine Léonard	Littérature et linguistique : influence de Benveniste	111
Jean-Claude Jaubert	L'analyse de film : concept et méthodologie	115
Daniel Chouinard	Littérature et sémiologie : quelques considérations sur la fonction intertextuelle dans un récit de Scarron	119

TEXTES DIVERS

Gilles Willett	Le rôle de la communication et des communications dans notre société en devenir	127
Jean-Paul Drolet	Croissance versus conservation	131
Yvon Gasse	Modèle d'entrepreneurship : profil et fonctions	135
Jean Desmeules	Les tendances du développement économique et les besoins en eau dans le bassin de la Saint-François d'ici 1986	145
Maurice-K. Seguin	Comparaison des propriétés physiques avec les caractères lithologiques de séquences métavolcaniques et métasédimentaires de l'Abitibi : mesures et interprétation	149

PRÉSENTATION

En mai 1976, la ville de Sherbrooke était pour la quatrième fois l'hôte du congrès de l'ACFAS qui en était, quant à elle, à ses 44ièmes assises annuelles consécutives. L'Université de Sherbrooke, pour sa part, recevait l'ACFAS pour la troisième fois. En 1943, c'est au séminaire Saint-Charles-Borromée que les 139 congressistes de l'ACFAS venaient pour la première fois à Sherbrooke y présenter 173 communications scientifiques. Ce n'est que 24 ans plus tard que Sherbrooke fut à nouveau, en 1967, l'hôte du congrès qui se tînt alors à l'Université, avec la participation de 1500 congressistes venus entendre ou présenter plus de 500 communications. Sherbrooke faisait désormais partie du circuit des congrès annuels de l'ACFAS qui est revenue dans la ville-reine des Cantons de l'Est en 1971 et en 1976. Au 44e Congrès, 687 communications libres et 29 colloques ou ateliers étaient inscrits au programme des 39 sections de sciences biologiques, humaines, physiques et mathématiques, auxquelles participèrent 1400 congressistes.

Le présent volume regroupe sous quelques thèmes généraux des textes choisis parmi des conférences présentées dans le cadre de colloques ou parmi des présentations faites lors de séances de communications libres. Nous espérons que cet ouvrage contribuera à donner un aperçu représentatif de la diversité et de la qualité des contributions soumises au dernier congrès.

COMITÉ DU 44e CONGRÈS

Président	Louis-C. O'Neil
Organisation scientifique	Jacques Juillet
	Pierre Lacasse
	Jean-Guy Lehoux
Organisation matérielle	Pierre Béchard
	Jean-Marie Bergeron
	Hildège Poirier
Programme social	Roger Charlebois
	Monique Desrochers
	Jules Perron
Information	Marc Bernier

RESPONSABLES DES SECTIONS

Marcel Banville (physique)
Bernard Bénard (endocrinologie)
Pierre Bernath (germanistique)
Carlos Brailowsky (biologie cellulaire)
P.-E. Brunelle (génie civil et mécanique)
Aldée Cabana (chimie physique)
Gary Caldwell (démographie)
Michel Campagnat (génie électrique)
J.-R. Chotard (histoire)
Alban D'Amours (économique)
Pierre Demers (activité physique)
Bernard Denault (sciences de la religion)
Pierre Deslongchamps (chimie organique)
Raymond Desrochers (microbiologie et immunologie)
Jean-Louis Dionne (agronomie)
J.-M. Dubois (géomorphologie et quaternaire)
Claude Filteau (littératures de langue française)
Serge Gonthier (zoologie et écologie animale)
Denis Gravelle (génie chimique)
Claude Greffard (environnement)
Fernand Guérin (sciences administratives)
Frank Kimmerly (chimie analytique et minérale)
Alexis Klimov (études slaves et est-européennes)
Lucien Laforest et Richard Lefrançois (sociologie)
Jacques Lamarche (pathologie et histologie)
François Lamy (biochimie)
Guy Lapointe (géologie et minéralogie)
J.-M. Léard (linguistique)
René L'Écuyer (psychologie)
P-Y. Leduc (mathématiques et informatique)
René Lefebvre (éducation)
Albert Legault (botanique et écologie végétale)
André Plamondon (études amérindiennes)
Gérard Plante et Jean Morisset (physiologie et gastroentérologie)
Waldo Ross (études hispaniques)
Otto Schanne (biophysique et génie biomédical)
J.-P. Thouez (géographie)
Louis Valcke (philosophie)
Jitka Vobecky (nutrition et vivres)

LE PRÉSIDENT DE L'ACFAS

pour l'exercice 1976-1977



M. MARCEL HAMELIN

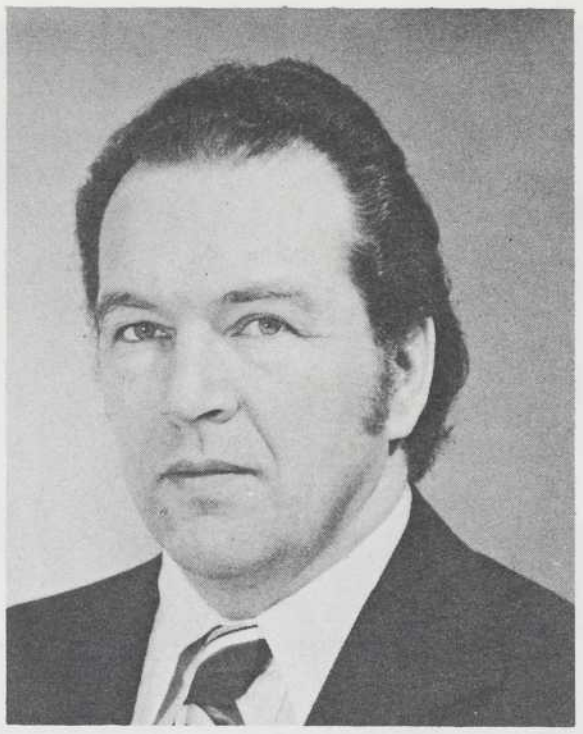
Monsieur Marcel Hamelin est historien, professeur agrégé au Département d'histoire de l'Université d'Ottawa et doyen de la Faculté des Arts.

Né en 1937 à Saint-Narcisse (Champlain), il fait ses études classiques au Collège Séraphique de Trois-Rivières et au Séminaire Sainte-Marie de Shawinigan. En 1959, il entreprend ses études universitaires à l'Université Laval où il obtient une licence ès lettres, un diplôme d'études supérieures (histoire) et un doctorat ès lettres (histoire).

Nommé professeur au Département d'histoire de l'Université d'Ottawa en 1966, il est successivement directeur de ce département entre 1968 et 1970, vice-doyen aux études supérieures de 1972 à 1974 et doyen de la Faculté des Arts depuis 1974. Au cours des dernières années, il s'est intéressé d'une façon spéciale aux structures universitaires en tant que membre d'une commission de révision des structures des unités d'enseignement et de recherche.

M. Hamelin a orienté ses recherches surtout vers l'histoire du Québec. Ses premières publications portent sur les élections provinciales et les moeurs électorales au Québec. Il a édité les mémoires du sénateur Raoul Dandurand. Son dernier ouvrage, publié en 1975 aux Presses de l'Université Laval, présente les premières années du parlementarisme des débats parlementaires de l'Assemblée législative de la province de Québec depuis 1867 et les quatre premiers tomes de cette œuvre ont récemment été publiés chez l'éditeur des Débats de l'Assemblée Nationale.

M. Hamelin est membre de plusieurs associations scientifiques en particulier de l'Association historique du Canada dont il a été membre du conseil de direction de 1972 à 1975. Il est marié et père de trois enfants.



MÉDAILLE ARCHAMBAULT

Récipiendaire
pour l'année 1976

M. ROGER BOUCHER, directeur
Laboratoire de biochimie sur l'hypertension
Institut de recherches cliniques de Montréal

Diplômé de l'Université de Montréal (Ph.D., chimie), M. Roger Boucher s'est joint, au début de sa carrière, au département de recherches cliniques de l'Hôtel-Dieu de Montréal, comme chimiste senior puis comme associé en recherches médicales, avant de prendre la direction du Laboratoire de biochimie sur l'hypertension de l'Institut de recherches cliniques.

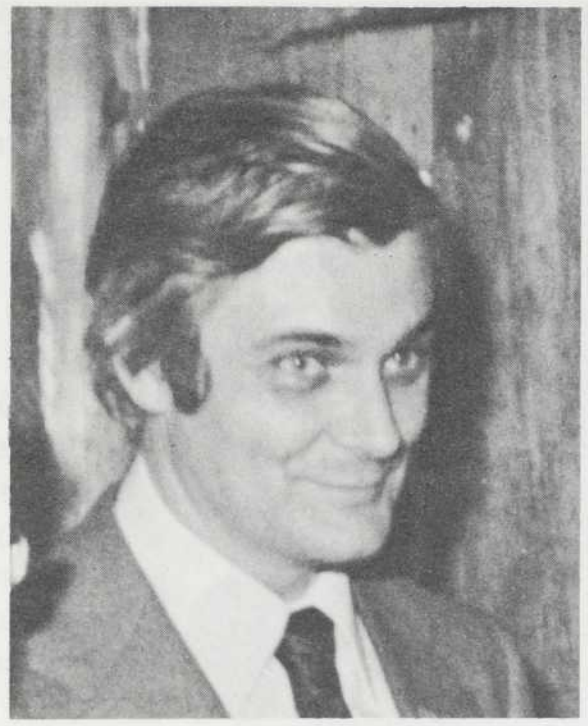
Les contributions scientifiques de M. Boucher et de son équipe sont nombreuses et importantes, notamment: la mise au point de méthodes, maintenant largement utilisées, pour la détermination de l'activité de la rénine plasmatique et pour la mesure de l'enzyme de conversion; la démonstration de la présence d'isorénines dans les tissus au niveau du cerveau, des surrénales et des artères; la découverte d'une nouvelle enzyme, appelée la Tonine. Auteur de nombreuses publications, M. Boucher a en outre participé de près à la formation d'un grand nombre de chercheurs du Canada et de l'étranger.

M. Boucher est professeur titulaire de recherches à l'Université de Montréal, membre du Comité du Conseil de la recherche en santé du Québec, président du comité médical aviseur de la Fondation des maladies du coeur du Québec, membre du comité de recherches cliniques du Conseil de recherches médicales du Canada et du Comité international pour la standardisation de la rénine et de l'angiotensine. Il est aussi fellow de l'Institut de chimie du Canada.

La Médaille Archambault de l'ACFAS a été créée en 1953 en l'honneur d'Urgel Archambault, fondateur de l'École Polytechnique de Montréal. Elle est accordée annuellement pour reconnaître des contributions exceptionnelles, en milieu canadien-français, dans le domaine de la technologie ou, d'une façon générale, pour souligner des réalisations concrètes de nature à favoriser le progrès de la recherche scientifique. Elle est accompagnée d'un prix de $2,000, grâce à un don de l'Aluminium du Canada Ltée.

MÉDAILLE PARISEAU

Récipiendaire pour l'année 1976



M. PAUL MARMET, directeur
Laboratoire de physique atomique et moléculaire
Université Laval

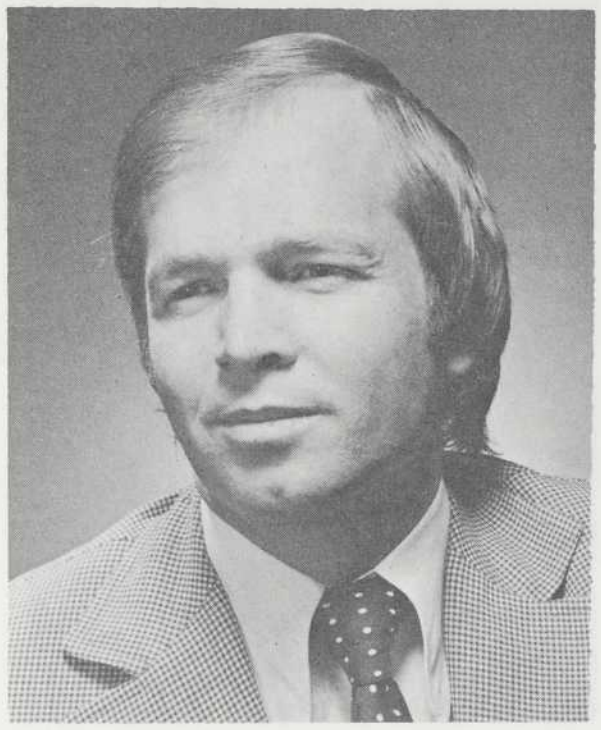
M. Paul Marmet a fait ses études en physique à l'Université Laval. Titulaire d'une bourse «Rutherford Memorial Fellowship», il poursuivait un stage d'un an au Commonwealth Scientific Industrial Organization de Melbourne en Australie puis revenait comme professeur à l'Université Laval, où il dirige actuellement le laboratoire de physique atomique et moléculaire.

Les premiers travaux de M. Marmet ont porté sur le développement du sélecteur électrostatique d'électrons monoénergétiques, apportant une contribution décisive à l'emploi de faisceaux électroniques pour l'étude des structures atomiques et moléculaires. Dans l'utilisation et la mise au point des techniques d'impact électronique, le professeur Marmet et ses collaborateurs ont, par la suite, innové de façon notable: mesure des niveaux de vibration H_2^+, détermination précise de plusieurs seuils d'ionisation, identification de niveaux doublement excités et autoionisants dans plusieurs gaz, etc.

M. Marmet a proposé un nouveau sélecteur, le monicétron, capable de produire un courant beaucoup plus intense sans augmenter la dispersion d'énergie. Récemment, une nouvelle méthode d'analyse des données a été ajoutée aux méthodes d'étude des structures atomiques et moléculaires par impact électronique.

La valeur de ces travaux a déjà été reconnue par l'attribution au professeur Marmet de trois distinctions insignes: la Médaille Herzberg, le Prix Rutherford et le Prix Scientifique du Québec. Le professeur Marmet est aussi membre de la Société Royale du Canada.

La Médaille Pariseau de l'ACFAS a été instituée en 1944, en l'honneur de M. Léo Pariseau, premier président de l'association. Elle est destinée à reconnaître les mérites de travailleurs scientifiques du Canada français, qui se sont signalés par des travaux remarquables en recherche fondamentale. La médaille est attribuée selon une rotation entre les sciences physiques, biomédicales et humaines. Elle est accompagnée d'un prix de $2,000, grâce à un don de la Banque Canadienne Nationale.



MÉDAILLE VINCENT

Récipiendaire pour l'année 1976

M. FERNAND LABRIE, directeur
Laboratoire d'endocrinologie moléculaire
Université Laval

M. Fernand Labrie a fait ses études de médecine à l'Université Laval, avant d'y obtenir un doctorat ès sciences (endocrinologie). Après avoir poursuivi des études post-doctorales aux universités de Sussex et de Cambridge en Angleterre, il revenait à l'Université Laval, à titre de professeur au département de physiologie, puis au département d'endocrinologie où il dirige depuis 1973 le Groupe de recherche du Conseil de recherches médicales du Canada en endocrinologie moléculaire.

Avec l'équipe qu'il a constituée, M. Labrie a poursuivi des travaux qui se situent à la pointe de la recherche endocrinologique contemporaine, notamment en ce qui concerne l'étude des hormones hypophysiotropes d'origine hypothalamique. Les réalisations obtenues dans ce domaine par M. Labrie et ses collaborateurs ont été diffusées par de nombreuses publications, conférences et participations à des rencontres internationales, conférant à ce groupe de recherche une réputation qui s'étend à plusieurs pays.

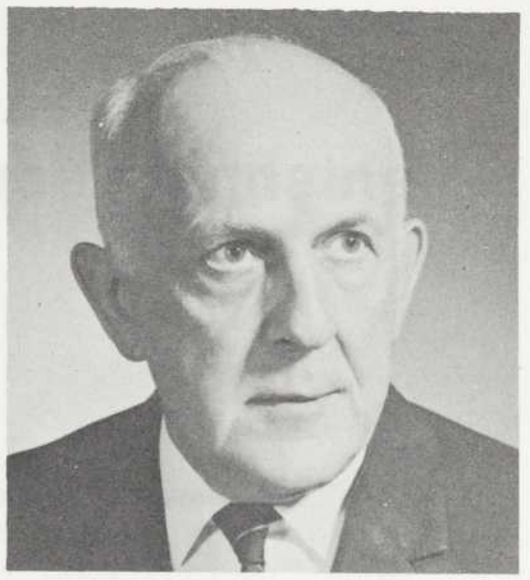
Au cours de travaux antérieurs, M. Labrie a effectué des contributions remarquables sur les interactions hormonales (rôle de la transcortine), sur divers aspects de la biochimie des protéines et des acides nucléiques (isolement de l'ARN messager de l'hémoglobine). Au nombre des distinctions que s'est mérité M. Labrie, mentionnons le Prix de recherche fondamentale de l'Association des médecins de langue française du Canada; il est associé du Conseil de recherches médicales et du Collège royal des médecins et chirurgiens du Canada, et affilié de la Société Royale de Médecine de Londres.

La Médaille Vincent de l'ACFAS a été instituée en 1974, en l'honneur de M. Marcel Vincent, premier président canadien-français de Bell Canada. Elle a pour but de reconnaître les mérites de travaux de recherche, de nature fondamentale ou appliquée, qui représentent une percée significative dans un domaine donné du savoir et qui ont été réalisés par des chercheurs relativement jeunes. La médaille a été attribuée pour la première fois en 1975 et est accompagnée d'un prix de $2,000, grâce à un don de la compagnie Bell Canada.

MEMBRES ÉMERITES DE L'ACFAS

Depuis 1973, l'ACFAS honore des membres qui se sont signalés par leurs contributions au sein de l'ACFAS ainsi que dans le milieu scientifique en général. Les trois membres émérites nommés en 1976 portent à huit le nombre de membres émérites que compte maintenant l'ACFAS, les autres membres étant MM. Léon Lortie, Léo Marion, Cyrias Ouellet, Adrien Pouliot et Joseph Risi.

M. Lionel Daviault a été l'un des tout premiers Canadiens français à se spécialiser en entomologie forestière. Il a été directeur régional du Laboratoire fédéral de recherches forestières à Ste-Foy. Il a également dirigé le Laboratoire d'entomologie forestière du Canada à Berthierville et, par la suite, le Bureau d'entomologie du Ministère des terres et forêts du Québec. Parallèlement à sa carrière de chercheur dans la fonction publique provinciale et fédérale, M. Daviault a été professeur d'entomologie de la Faculté de foresterie et de géodésie de l'Université Laval. Il a publié les résultats de nombreux travaux sur la biologie, l'écologie et la distribution des insectes forestiers. M. Daviault a été président de l'ACFAS en 1949-1950 et a reçu de l'ACFAS, en 1959, la médaille Pariseau.



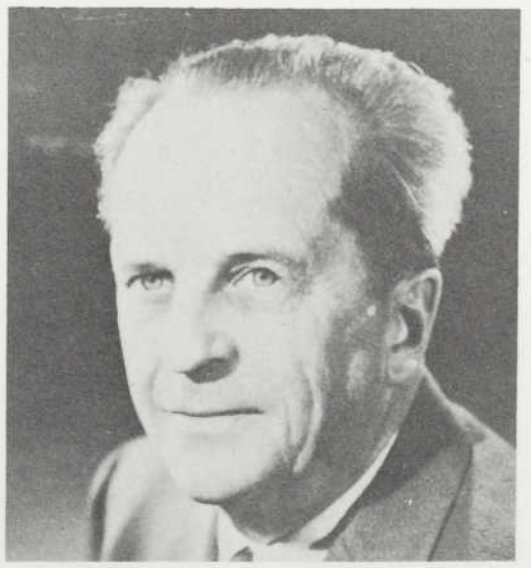
M. LIONEL DAVIAULT

M. René Pomerleau a fait œuvre de pionnier au Québec, en particulier par ses recherches sur les maladies des arbres; il s'est aussi distingué dans le domaine de la mycologie. M. Pomerleau a été directeur du Laboratoire de pathologie forestière du gouvernement fédéral, à Québec, ainsi que du Bureau de pathologie forestière du Québec, en plus d'enseigner la mycologie et la pathologie forestière à l'Université Laval. Ses publications et son activité lui ont valu plusieurs distinctions honorifiques, entre autres la médaille Pariseau de l'ACFAS (1954), dont il fut d'ailleurs le président en 1951-1952.



M. RENÉ POMERLEAU

M. Georges Préfontaine, médecin et biologiste, s'est distingué par ses recherches en biologie marine ainsi que par ses nombreux travaux de vulgarisation scientifique. Il a été professeur à l'Université de Montréal, dont il a longtemps dirigé l'Institut de biologie. M. Préfontaine a aussi été directeur des laboratoires à l'hôpital Saint-Joseph-de-Rosemont et, jusqu'à récemment, microbiologiste-conseil auprès de l'hôpital Saint-Jean-de-Dieu. Il a œuvré dans plusieurs organismes et a reçu de nombreuses distinctions honorifiques. M. Préfontaine a été président de l'ACFAS en 1938-1939.



M. GEORGES PRÉFONTAINE

L'activité physique : perspectives et apport des sciences humaines

Les trois textes qui suivent ont fait l'objet d'exposés présentés dans le cadre d'un colloque organisé par la section d'activité physique.

LA RECHERCHE DANS LES SCIENCES HUMAINES: QUELQUES CONSIDÉRATIONS POUR L'ÉTUDE DE L'ÊTRE HUMAIN ET L'ACTIVITÉ PHYSIQUE

Pierre J. Demers
Département de kinanthropologie
Université de Sherbrooke

Peut-on affirmer que «la recherche dans les sciences humaines» est un phénomène nouveau? Je ne le crois pas. Au niveau général, ce phénomène a peut-être un siècle d'existence tandis qu'au niveau de l'homme en mouvement, il n'a que quelques années. Le but de cette présentation est de tenter de cerner ce phénomène afin de comprendre toute la portée que peuvent avoir les sciences humaines sur l'étude de l'homme en mouvement. Les quelques considérations qui seront abordées ne sont pas d'ordre méthodologique ou technique; elles sont d'ordre conceptuel, en ce sens que nous tenterons de cerner quels sont les facteurs inhérents qui influencent ce phénomène des sciences humaines et comment il peut être intégré à l'étude de l'homme en mouvement. Je n'ai pas la prétention de pouvoir résoudre tous les problèmes par cette ligne directrice, cependant, je crois que pour obtenir une compréhension adéquate de l'être humain face à l'activité physique, il faudra continuer d'étudier l'activité physique mais aussi étudier l'homme dans sa perspective humaine.

L'être humain et l'activité physique: quelques relations

«L'être humain et l'activité physique» est un phénomène qui a existé à travers les âges de l'univers. L'activité physique a pris plus d'une forme, a rempli plus d'un rôle et a satisfait plus d'un besoin. L'homme l'utilise à différentes fins, ce qui fait que ce phénomène est difficile à étudier d'une façon statique. C'est un phénomène intrinsèquement dynamique. Il change constamment. Ce dynamisme est fondamentalement amorcé par la nature des deux composantes de base qui sont dynamiques en soi. L'homme est un être en changement constant, qu'on le prenne individuellement ou collectivement. L'activité physique, dans un certain sens, est dépendante de l'homme, de ses besoins, de ses valeurs, de ses traditions, etc. Sans l'homme, l'activité physique humaine n'existerait évidemment pas; sans l'activité physique, l'homme trouverait autre chose à faire. Elle ne sert uniquement qu'à améliorer son bien-être général. J'ai bien dit son bien-être «général». Ce terme inclut l'aspect physique bien sûr. L'homme étant une entité globale, il est impensable et fondamentalement impossible d'avoir un effet sur un seul aspect de cette globalité humaine. Bien que l'aspect physique soit, en éducation physique, un des objectifs majeurs, ce serait une erreur à mon sens d'essayer de comprendre l'homme en mouvement par cette seule optique. Depuis très longtemps nous étudions le phénomène de l'être humain face à l'activité physique. Depuis que l'étude scientifique de cette relation a débuté, l'accent a primordialement été placé sur l'aspect biologique de ce phénomène. La question que je pose à ce point-ci est la suivante: étudions-nous l'être humain face à l'activité physique d'une manière adéquate?

Quelques éléments de réponse

À cette question, je réponds non, mais certaines précisions doivent être apportées. Le fait que l'accent soit mis surtout sur l'étude par les sciences biologiques n'est pas nécessairement mauvais en soi; chacune de ces sciences se distingue des autres et les frontières sont assez bien découpées, ce qui rend cette étude biologique de plus en plus spécifique à telle ou telle science. Ceci implique que même au niveau biologique, nous assistons à un fractionnement du mouvement de l'homme. Rarement verrons-nous une tentative d'intégration des connaissances de ces différentes sciences. Ce fractionnement provoque à mon sens une compréhension très incomplète du phénomène étudié. Sur un plan spécifique à chaque science, il est certain qu'un avancement est réalisé, mais n'oublions pas que nous étudions un phénomène total.

> *Dans les sciences de l'homme, ces distinctions et ces démarcations claires entre les champs n'existent pas. Cela est le résultat de deux facteurs. En premier lieu, une connaissance trop imparfaite de la nature des champs d'observation rend difficile les classifications puisque la conduite humaine est influencée par trois types de réalité (le biologique, le psychologique et le culturel), il est difficile de l'étudier sous un seul angle d'une manière adéquate. (...) Ce n'est que par l'étude de la totalité que celle de chacun de ces paliers acquiert toute sa signification, mais simultanément, les délimitations entre chacun de ces paliers sont très difficiles à établir. (4, p. 47).*

Pour comprendre le *mouvement* chez l'homme, nous devrons absolument l'étudier avec un œil biologique, mais pour réellement saisir l'essence de *l'homme en mouvement,* nous devrons non seulement déborder l'aspect biologique mais aussi, et surtout, l'étudier sous les deux autres aspects mentionnés, le psychologique et le culturel.

Le mouvement humain est fondamentalement un comportement humain individuel. L'homme ne fait pas de mouvement irrationnellement. L'homme se dirige lui-même. Il prend des décisions, il choisit. Son mouvement ou son manque de mouvement est sa décision propre. Cependant, cette décision sera basée sur les schèmes de comportement des individus. Considérons que ces schèmes peuvent être de deux ordres: extérieurs et conceptuels. De par la nature sociale de l'homme, nous pouvons affirmer que tout mouvement humain se fait dans un contexte culturel. Ce contexte culturel est formé par la somme des schèmes de comportement vécus dans la société. Les schèmes extérieurs de comportement sont les *façons d'agir* adoptées par les personnes tandis que les schèmes conceptuels de conduite sont les *façons de penser* qui se retrouvent au niveau des opinions, des valeurs et des attitudes des gens. En d'autres termes, le comportement humain est basé sur des conventions sociales préétablies mais aussi sur des valeurs individuelles. Si nous plaçons le mouvement humain dans une telle perspective, nous réalisons rapidement que l'étude de ce comportement ne peut se faire sans l'aide des sciences de l'homme.

Comment étudier l'homme par les sciences humaines

«Évidemment toutes les sciences ont une relation, plus ou moins grande à la nature humaine; aussi loin que l'une d'entre elles semble s'en écarter, elle y revient cependant d'une manière ou d'une autre». (2, p. 25). Quand nous parlons des sciences humaines ou des sciences de l'homme, il faut être très prudent et ne pas se perdre dans une sémantique interminable qui à la fin nous mènerait nulle part dans la compréhension de l'homme. Il faut toujours garder en tête que les cadres de chacune de ces sciences existent pour permettre une étude systématique de ce phénomène. Plus précisément, ces sciences étudient l'homme à travers son histoire, sa pensée, son comportement, ses valeurs, ses interactions avec ses semblables, ses idéologies, enfin tout ce qui se rapporte à l'homme dans son milieu.

Chacune de ces sciences, que ce soit au niveau de la philosophie, de l'histoire, de la psychologie ou de la sociologie, possède des cadres à l'intérieur desquels il est possible de travailler et d'apporter une contribution réelle à la compréhension de l'homme en mouvement.

Afin de faciliter l'intégration de ces concepts, j'aimerais donner l'exemple de la sociologie, qui n'est que très jeune encore par rapport à l'étude du sport. Nous dirons que la sociologie est l'étude scientifique du comportement humain social; «le mot «science» implique immédiatement que quelque chose (le contenu) est étudié et qu'il y a une manière (la méthode) de l'étudier». (1, p. 14). Le fait que les hommes sont ensemble implique que le comportement social est toujours basé sur les mêmes éléments essentiels à la vie sociale. Ces éléments peuvent changer, se modifier avec le temps, mais fondamentalement une certaine régularité s'y présente toujours. Cette uniformité implique que ce comportement peut être observé, décrit, analysé et interprété, dans des procédés scientifiques.

Pour ce qui est de l'étude du comportement humain en situation d'activité physique, il s'agit du même phénomène qui se présente tout simplement dans un cadre particulier. Il ne faut pas oublier que l'homme est l'homme — qu'il soit dans n'importe quel cadre. Son comportement sera plus ou moins prévisible selon que le comportement en question sera vécu souvent ou non. Une situation sportive, par exemple, est différente selon que la situation sociale est créée à l'aide de processus sociaux tels que la coopération, l'opposition, la compétition, le conflit, l'assimilation ou l'accommodation, mais une fois que l'homme est impliqué dans la situation, il faut reconnaître qu'il continue à être l'être social qui se comporte selon ses propres valeurs. Comme toutes les autres sciences, il existe quelques limitations inhérentes aux sciences humaines; ces limitations viennent de la nature du sujet à l'étude, l'être humain.

Quelques limitations des sciences humaines

Tel que Hollier le mentionne, «parler des sciences humaines, c'est déjà s'engager dans un espace polémique puisque sous ce titre se présentent des travaux qui souvent n'ont entre eux rien de commun quand ils ne s'excluent pas explicitement». (2, p. 7). Cependant, mentionnons que certains éléments sont présents pour donner une certaine uniformité à ces sciences de l'homme.

En considérant certaines disciplines humaines comme des sciences, notons qu'elles «possèdent certaines caractéristiques qui les distingueront de toutes les autres et qui leur imposent certaines limites». (4, p. 33). Les éléments qui retiendront notre attention concernent les points suivants:

1. La conduite humaine possède une signification.
2. L'homme est une subjectivité.
3. La maturité des sciences sociales.
4. Les difficultés inhérentes à la mesure des phénomènes sociaux. (4, p. 33-53).

Nous tenterons dans les prochains paragraphes de mettre l'homme en mouvement dans la perspective de ces caractéristiques.

1. *La conduite humaine possède une signification:* La conduite humaine est rationnelle, c'est-à-dire qu'elle est dirigée vers un but, elle possède une signification. Le mouvement humain, même si parfois il semble non raisonné, est soumis à ce même processus. Si nous prenons comme exemple le cas extrême d'hypokinétisme du nord-américain moyen qui, ne prenant pas le temps de faire de l'activité physique, a comme raisonnement «je n'ai pas le temps», nous pouvons voir que tant et aussi longtemps que l'activité physique ne sera pas considérée comme valeur importante à l'intérieur

de ses schèmes conceptuels de conduite, elle ne sera pas transposée dans ses schèmes extérieurs de comportement pour être intégrée vers le but pour lequel la personne vit. «Cette signification n'est accessible à l'observation directe ou indirecte que par l'intermédiaire des documents et des échanges verbaux». (4, p. 34). Il serait intéressant de chercher quelle est la signification de cette conduite humaine au niveau de l'activité physique en étudiant quelles sont les causes qui poussent l'homme à faire ou à ne pas faire de l'activité physique. Qu'est-ce qui fait que cette signification est plus ou moins grande face au phénomène qui nous intéresse?

2. *L'homme est une subjectivité:* L'un des problèmes majeurs qu'un chercheur aura à rencontrer en est un d'objectivité. En effet, l'homme est une subjectivité en ce sens qu'il joue le rôle d'informateur ou de chercheur, et qu'il est sujet à ce que «ses valeurs personnelles reflètent d'une certaine façon les valeurs sociales de la culture au sein de laquelle il a été socialisé». (1, p. 21). Ceci implique que «l'objectivité est un idéal jamais complètement atteint» (4, p. 43) même si nous devons faire un effort sincère afin d'y tendre.

M.-A. Tremblay (4, p. 43-45) identifie trois conditions inhérentes à la recherche qui rendent difficile l'observation objective. a) L'observateur s'identifie à l'objet de son observation: dans le cas qui nous intéresse, il est très facile pour un chercheur de s'identifier à la réalité qu'il observe parce que, dans les sciences de l'homme, il existe un rapport très étroit entre celui qui entreprend une observation et celui qui en est l'objet. Cette association fait que le chercheur peut déformer la réalité. «Les influences du facteur personnel sont potentiellement présentes à chacun des stades du processus de recherche: choix d'un problème, sélection des techniques, analyse et interprétation des données corrigées.» b) Les faits sont subjectifs: par le fait que le chercheur doit poser des questions à la réalité, les faits accumulés seront biaisés dans une direction ou l'autre. Il ne faut cependant pas oublier que ces biais orienteront la recherche vers l'observation et l'analyse de certains phénomènes qui sont les seuls capables de répondre à l'interrogation première. c) L'observé subit des transformations temporelles: il existe un triple mécanisme qui peut transformer tout individu ou groupe d'individus observé durant la période d'observation: 1. l'influence externe de l'observateur sur la situation de recherche; cette influence sur l'observé peut changer plus ou moins intensément l'authenticité des informations transmises; 2. la prise de conscience de l'observé qui fait que les informations demandées provoquent chez lui une évolution au cours de la période d'observation; 3. les autres influences qui résultent de changements de la situation seront plus nombreuses et diversifiées si la période d'observation est longue.

3. *La maturité des sciences sociales:* Que ce soit au niveau général ou de l'activité physique, nous pouvons affirmer que les sciences de l'homme n'ont pas atteint le développement que l'on retrouve dans les sciences naturelles et ce sur les plans conceptuel et instrumental. Cependant, malgré le modeste départ, nous pouvons dire que les sciences de l'homme s'enrichissent de nouvelles observations et explications dans les champs nouvellement prospectés de la sociologie du sport, psychologie du sport, philosophie du sport et de l'activité physique. Au niveau général de ces champs, nous assistons à un rapprochement de ces disciplines qui se confirme de plus en plus; ce rapprochement ne fera qu'intensifier et accélérer ce processus même au niveau de l'étude de l'homme en mouvement.

4. *Les difficultés inhérentes à la mesure des phénomènes sociaux*: L'observation, dans les sciences humaines, n'est pas de nature quantitative comme dans les sciences de la nature; son sujet est de nature plus qualitative. La mesure n'est qu'un moyen en vue d'une fin, «elle doit déboucher sur l'étude des relations entre phénomènes et de la nature des associations entre variables». (4, p. 51). Il est important de noter que l'objectif est de tenter d'expliquer ces phénomènes sociaux qui sont essentiellement très discontinus, même s'il existe une régularité inhérente au comportement humain, qu'il soit dans une situation sportive ou non.

Afin d'éviter d'être trop affaibli par ces limitations inhérentes aux sciences humaines, il faut, à mon sens, mettre en action des concepts tels que la multidisciplinarité et l'interdisciplinarité pour que nous puissions en arriver éventuellement à une compréhension plus adéquate de l'être humain et l'activité physique.

L'interdisciplinarité et la multidisciplinarité

De nos jours, il est difficile d'imaginer des problèmes qui peuvent être résolus d'une façon unidisciplinaire, c'est-à-dire par les connaissances d'une seule discipline. Ceci est dû au fait que la science a fait tellement de progrès dans toutes les sphères du savoir que les connaissances sur un sujet peuvent s'entrecroiser d'un champ à l'autre, ce qui fait qu'en utilisant le raisonnement inverse, pour comprendre un problème, nous devons utiliser les connaissances de plusieurs disciplines. «Les problèmes ne sont plus unidisciplinaires, ils sont multidisciplinaires et ils se posent même en termes de problématique thématique: l'aménagement du territoire, la vie urbaine, la pollution, la pauvreté, les loisirs, pour n'en citer que quelques-uns». (3, p. 238). Au niveau de l'homme en mouvement, nous pouvons affirmer que le même phénomène existe et de plus en plus tendons-nous à utiliser les connaissances de différentes disciplines.

Définissons tout d'abord ce que nous entendons par multidisciplinarité et interdisciplinarité. «La multidisciplinarité pourrait se définir comme l'approche d'un objet plus ou moins vaste à l'aide de plusieurs disciplines mais sans être dominée par l'une ou l'autre d'entre elles. Quant à l'interdisciplinarité, on pourrait la définir comme l'approche simultanée d'un objet à l'aide de plusieurs disciplines ou encore comme l'usage fait par une discipline de d'autres disciplines dans l'étude d'un objet donné.» (3, p. 278). Le ministère de l'Éducation du Québec, par son programme de Forma-

tion de Chercheurs et d'Action Concertée (F.C.A.C.), essaie d'institutionnaliser ces concepts en favorisant les projets d'équipe multidisciplinaires. On y croit à ce niveau, mais il semble que ces concepts ne se rattachent pas aussi facilement aux chercheurs. Tel qu'Henri Favre le mentionne, «on en parle beaucoup, mais on fait très peu à son sujet, car on ne sait pas très bien par quel bout commencer, ni en fait ce que l'on cherche exactement.» (3, p. 238).

Étant donné que la recherche en ce qui a trait à l'être humain et l'activité physique se fait en majeure partie dans des cadres universitaires, Favre continue son exposé en expliquant que même si on peut croire de prime abord

> *que cet ensemble extraordinairement riche, diversifié et productif que constitue une université puisse mettre en commun une partie de ses ressources intellectuelles et amener autour d'une table de travail certains de ses éléments les plus créateurs... il n'en est rien. La raison est assez simple à trouver. L'université est un ensemble d'individus, tous plus farouchement individualistes les uns que les autres, qui n'acceptent de collaborer intimement qu'avec certains collègues de leur choix... (3, p. 238).*

Nous n'échappons certainement pas à cette règle parce que nous sommes dans un département plutôt que dans un autre. Une solution que j'entrevois personnellement comme solution possible est la recherche interuniversitaire qui, faite avec des confrères de champs connexes, pourrait être très productrice. Il faut cependant demeurer conscient qu'à cause

> *des dimensions démographiques restreintes du Québec, les universités, comme ensembles, ne peuvent songer à développer tous les domaines du savoir. Des choix judicieux s'imposent quant aux domaines qui auront le plus d'impact sur le développement du Québec en général. Si les choix pour l'ensemble des universités sont difficiles à faire, ils le seront également pour chaque institution ou groupe d'institutions. Mais ils devront être faits, à moins de consentir à une certaine médiocrité qu'une politique générale de laisser-faire entretient. (3, p. 82).*

«Nous croyons qu'une politique de concertation est nécessaire pour éviter l'éparpillement improductif de nos ressources». (3, p. 93).

Nous devrons définitivement nous concentrer à trouver des solutions telles qu'avoir «des structures de recherche souples, diverses et même mobiles». (3, p. 239). Pour ce qui est du phénomène plus spécifique qui nous intéresse de l'être humain et l'activité physique, je crois sincèrement que les départements concernés devront 1) concerter les efforts et leurs chercheurs vers des axes de développement connus et acceptés; 2) s'assurer d'une participation planifiée et systématique d'autres départements ou facultés dans leur programme de recherche; 3) s'assurer une présence provinciale, nationale, voire même internationale à certains niveaux déterminés de leur programme de recherche.

De plus, il faut espérer que les administrateurs en place comprennent le rôle réel de la recherche universitaire et que l'on trouvera «des universitaires qui comprendront les défis nouveaux, et qui sauront les relever». (3, p. 239).

N'oublions pas que «l'avenir des universités est dans les mains des hommes qui les composent». (3, p. 239). La recherche, qui est une partie intégrante de ces institutions, est par le fait même dans les mains de ces mêmes hommes. Je crois fermement que l'interdisciplinarité et la multidisciplinarité sont deux concepts qui pourront donner une poussée de fond à la recherche universitaire.

Conclusion

Si nous voulons comprendre l'être humain et l'activité physique, il faudra absolument mettre une emphase encore plus grande sur l'aspect humain de ce phénomène. Ceci implique que, tout en étudiant l'homme d'une façon fractionnée, il faudra de plus en plus considérer la globalité qu'il est. Chacune des disciplines peut contribuer à accentuer notre compréhension de l'activité physique humaine, mais une concertation systématique aidera à donner une meilleure efficacité à cette recherche. Cette concertation se fera à l'aide de l'interdisciplinarité et la multidisciplinarité pour que la recherche dans les sciences humaines devienne plus forte.

RÉFÉRENCES

1. Fichter, Joseph H. *Sociologie.* Éditions Universitaires, 1972, 265 p.
2. Hollier, Denis. *Panorama des sciences humaines.* Le point du Jour, France, 1973, 667 p.
3. Hurtubise, René. *L'Université québécoise du proche avenir. Textes choisis.* Montréal, 1973, Collection de l'homme dans la société.
4. Tremblay, M.-A. *Initiation à la recherche dans les sciences humaines.* McGraw-Hill Éditeurs, Montréal, 1968, 425 p.
5. UNESCO. *Les Sciences sociales.* Mouton, Paris, 1968, 507 p.

VERS UNE COMPRÉHENSION DE L'ACTIVITÉ PHYSIQUE : UNE DÉMARCHE DE RECHERCHE SUR DES PROBLÈMES DE MOTIVATION ET D'APPRENTISSAGE

N.A. Gomez-Toussaint
Département d'éducation physique
Université de Montréal

Cet exposé se veut une prise de position en tant que chercheur en éducation physique face à l'identification de certains problèmes fondamentaux d'apprentissage moteur et sur le développement de méthodes valables à la réalité vécue de la discipline.

Une telle démarche s'imposait par la nécessité de réévaluer et de remettre en question les tendances et les modes d'approche prédominant dans la recherche actuellement faite en éducation physique, recherche qui, bien souvent, semble justement passer à côté des vrais problèmes (Smith, 1975).

CONCEPTION DE L'ÉDUCATION PHYSIQUE

En accord avec de nombreux auteurs (Sheedy, 1974; Smith, 1975; Buss, 1975), l'activité et l'éducation physique sont considérées comme faisant partie des sciences humaines. Cette position implique nécessairement que la priorité est accordée à certaines valeurs (Buss, 1975). Afin de faciliter la compréhension de ma démarche, je m'empresse d'expliciter les valeurs, les préconceptions et les prémisses qui la sous-tendent.

La recherche du plaisir immédiat

Le plaisir que procure la pratique de l'activité physique, dimension trop souvent négligée par les éducateurs et les chercheurs, est lié à plusieurs causes de satisfactions :

a) la réussite — le développement de possibilités et de compétences nouvelles ;
b) l'efficacité — la capacité de réaliser un geste avec dextérité dans un but bien précis (bien jouer) ;
c) l'esthétique — le plaisir kinesthésique, provenant de la réalisation des formes de mouvements particulières à une activité ;
d) la reconnaissance sociale — le partage et l'acceptation de nos efforts et de nos talents.

Quelles que soient les raisons qui nous amènent à la pratique de l'activité physique, l'attrait de cette activité est conséquent du plaisir immédiat que l'on retire de cette pratique.

L'éducateur physique comme agent social

L'éducateur veut partager ses connaissances et ses expériences personnelles afin de nourrir, par l'activité physique, cette tendance humaine de la recherche du plaisir. Son rôle social réside dans sa contribution à la formation d'individus autonomes pour lesquels l'activité physique devient une source continuelle de plaisir.

Apprentissage et motivation : facteurs indissociables

La tâche d'un éducateur physique, consistant à créer les conditions dans lesquelles, par l'activité physique, d'autres éprouvent du plaisir, est très complexe. Dans le contexte spécifique d'une situation de transmission de connaissances, l'éducateur doit tenir compte, de façon explicite ou implicite, des aspects suivants :

a) la nature de l'activité et la logique inhérente aux formes de l'activité ;
b) l'intégration fonctionnelle des connaissances biomécaniques, physiologiques et anatomiques ;
c) les caractéristiques émotives, intellectuelles et autres de l'éduqué ;
d) la dynamique psychologique des processus d'apprentissage et d'interaction entre la situation, les individus et ses propres interventions ;
e) la communication de son message ; le langage et les symboles significatifs pour l'éduqué.

De plus, s'il veut que ses connaissances aient des retombées à long terme et entraînent une persévérance au-delà de la situation spécifique, il doit chercher à développer des attitudes d'auto-apprentissage et à donner des moyens d'auto-évaluation par rapport à soi-même. Aussi, les expériences doivent optimaliser les chances de succès afin de donner confiance à l'éduqué et éveiller en lui le désir d'aborder d'autres formes d'activité.

Dans une situation d'apprentissage, l'éducateur physique fait face à l'unité totale de l'homme. Les aspects objectifs de la démarche d'apprentissage ne sont jamais séparés des aspects subjectifs de la motivation (plaisir).

IMPLICATIONS POUR LA RECHERCHE EN APPRENTISSAGE MOTEUR

Recherche pour l'éducation physique

Quand on parle de la recherche en apprentissage moteur, en éducation physique, on s'attend à ce qu'elle

nous renseigne, entre autres, sur la meilleure façon de réaliser la tâche de transmission de connaissances. Le choix des problèmes auxquels la recherche veut s'attaquer doit donc trouver sa source dans la pratique (Sheedy, 1974; Smith, 1975).

Étant donné la multitude des variables et des interactions contextuelles, les méthodes d'analyse doivent être différentes de celles modelées sur les sciences physiques où il s'agit plutôt de pouvoir isoler et manipuler des facteurs et d'en sortir des généralisations concernant l'ensemble. Les psychologues sont de plus en plus conscients de l'impossibilité et de la futilité d'une telle stratégie pour en arriver à des informations applicables à des situations spécifiques concernant des interactions humaines (e.g. Cronbach, 1975; Smith, 1975; Buss, 1975).

Rejoindre l'objectif et le subjectif

Les méthodes pour analyser les problèmes auxquels doit faire face l'éducateur physique doivent tenir compte des aspects objectifs et subjectifs de la situation d'apprentissage. Tel qu'exprimé par Cronbach (1975), Campbell (1976) et autres, les connaissances provenant de la recherche doivent:

a) suggérer des moyens pour mieux utiliser les ressources disponibles dans le but de résoudre des problèmes immédiats («short-term pragmatism») et,
b) donner une plus grande compréhension (satisfaction cognitive) ou éclaircissement de la situation, suite à une restructuration des éléments, qui va permettre de mieux aborder des situations semblables (Sheedy, 1973).

Une telle optique implique la systématisation des connaissances déjà acquises pour en ressortir des problèmes communs et l'observation, l'identification et la description des éléments pertinents ainsi que des suggestions sur leur mode d'interaction possible. Cependant, étant donné l'importance du contexte, une grande importance est aussi accordée à la recherche des outils qui permettent d'évaluer les aspects qui donnent des significations particulières à la situation.

L'expérience subjective de l'éduqué devient aussi un objet d'étude. Plutôt que chercher prioritairement la prédiction et le contrôle des phénomènes par ceux qui font les manipulations, il faudrait explicitement s'orienter vers la compréhension de l'état subjectif de l'éduqué, et, surtout, de sa capacité d'auto-contrôle. Comment manifeste-t-il son plaisir du mouvement? Qu'est-ce qui rend difficile la compréhension des consignes? Tel qu'exprimé par Maslow, il faut rendre l'homme «more predictable to himself» (Maslow, 1966, p. 40).

Priorité à l'observation

Les problèmes d'apprentissage moteur propres aux différentes activités peuvent exiger pour leur analyse des méthodologies particulières. Cependant, dans tous les cas, le problème commun aux éducateurs est la difficulté de cerner les vraies sources de difficultés. Donc, avant même d'établir des méthodologies adéquates à des problèmes spécifiques, il est de première importance de construire ou de perfectionner des outils qui vont permettre d'identifier et de décrire des variables importantes dans leur contexte réel.

L'éducateur doit être capable d'aborder la situation avec des «hypothèses de travail», pour lesquelles il établit les limites dans le contexte donné (Cronbach, 1975). Donc, il devrait être en mesure d'analyser le fonctionnement des facteurs directement manipulés, ainsi que de prendre conscience des facteurs non contrôlés qui peuvent être aussi importants sinon plus que les premiers.

La priorité est donnée à la recherche sur le *développement de la capacité d'observation*. Le caractère transitoire et dynamique du mouvement exige qu'une telle capacité soit très développée (Stutts, 1975). C'est seulement à partir d'instruments d'observation fidèles qu'il sera possible de construire des connaissances susceptibles de vérification et de validation pratique.

RECHERCHE SUR L'OBSERVATION DES GESTES

Observation et visualisation

L'analyse visuelle entraîne une observation active qui cherche à structurer et à mettre en rapport les éléments perçus (Arnheim, 1969). L'éducateur physique est souvent appelé à reconstruire, visualiser mentalement, des mouvements. Pouvoir analyser visuellement des gestes lors de l'observation directe est donc une habileté essentielle. Pourtant on a très peu de connaissances sur le développement de cette habileté (Gibson, 1969).

Les problèmes de savoir observer activement et visualiser mentalement sont également importants pour l'éducateur et pour l'éduqué, mais ils se manifestent de façon différente pour l'un et pour l'autre. L'éducateur doit savoir quoi observer pour établir si le geste est efficace par rapport au but recherché; cette analyse lui permettra de diriger l'attention de l'éduqué sur certains aspects du mouvement pour que celui-ci fasse la correspondance entre ses sensations proprioceptives et extéroceptives. C'est par cette information que l'apprenti devient conscient de la forme et de l'effet de ses actions de telle sorte qu'il puisse parvenir à les contrôler. L'éduqué, pour sa part, doit savoir quoi observer pour interpréter et trouver la signification de la consigne dans son corps et ses gestes.

Les points qui seront élaborés se rattachent plus aux problèmes d'observation et de visualisation de l'éducateur, même si les principes de base de la démarche peuvent s'appliquer également aux problèmes de l'apprenti.

La question de base est de savoir comment l'analyse visuelle des mouvements se fait: Qu'est-ce qui guide et facilite la structuration des éléments d'un geste? Comment l'éducateur physique arrive-t-il à distinguer des mouvements par leur efficacité biomécanique, e.g., connaître la dépense optimale d'énergie (sans efforts dispensables)?

Quoi observer : les points de repère

L'observation et visualisation des mouvements nécessitent un apprentissage perceptuel qui permet de reconnaître *les rapports invariants* entre les différents aspects d'un geste pour pouvoir en conclure à propos de son efficacité. La reconnaissance des formes et des configurations des gestes est conçue comme entraînant une structuration hiérarchique de certains éléments (Gibson, 1969 ; Piaget, 1961). Il s'agit de savoir quels sont ces éléments et comment une telle structuration procède, soit sous des conditions non guidées ou lorsque l'observation est orientée vers des aspects particuliers.

Le corps en mouvement et la situation physique imposent des contraintes anatomo-physiques et spatio-temporelles qui déterminent l'efficacité des gestes. Il est donc très important d'expliciter de telles contraintes puisque ce sont elles qui constituent les critères qui guident l'observation.

Une première étape vers l'étude de l'observation et l'analyse visuelle des gestes consisterait à spécifier les critères physico-anatomiques et spatio-temporels qui déterminent les *formes* fondamentales que les mouvements peuvent prendre.

En même temps il s'agit d'identifier les facteurs, qui ne sont pas directement visibles mais qui sont directement impliqués dans la production des formes des gestes. Par exemple, où s'origine la force ou l'impulsion ? Comment se fait le transfert d'énergie ?

Une telle analyse devrait dégager certains principes d'action qui pourraient s'appliquer à l'analyse des gestes dans n'importe quelle activité. Comme l'a déjà suggéré Gilliom (1970), ces principes seraient basés sur les manifestations gestuelles des lois biomécaniques : les principes d'équilibre, de production et d'absorption d'énergie, des lois cinétiques de Newton, les principes de relaxation, les principes d'impulsion, principes des leviers, etc.

La situation d'enseignement : source des questions et lieu de vérification

L'identification des principes d'action fondamentaux qui sous-tendent l'exécution des gestes et la connaissance de leur importance hiérarchique dans l'apprentissage a des rapports directs pour l'enseignement. Un problème commun pour les débutants est de vouloir reproduire le dessin du geste ; souvent la direction des lignes spatiales ne correspond pas à la direction musculaire qui doit être consciemment exercée. Par exemple, en patinage, le mouvement de poussée vers le bas et vers l'arrière et la pression contre la glace ne sont pas apparents. L'observation du débutant est surtout centrée sur le déplacement segmentaire. Le principe d'action à exécuter et à contrôler n'est pas évident dans la forme extérieure du geste. L'éducateur doit être conscient de la possibilité de ce type de conflit, tâche qui peut être facilitée par la connaissance explicite des principes d'action qui régissent les mouvements qu'il veut faire apprendre. Les problèmes d'investigation suggérés par cette optique sont directement liés à des aspects techniques et de motivation propres à des situations d'apprentissage telles que vécues en dehors du laboratoire. Par exemple, le focus peut être mis sur la recherche :

a) de classes ou familles de mouvements qui, en faisant appel à des principes d'action communs, varient en termes de leur accessibilité perceptuelle ;
b) des mouvements où les critères de réussite peuvent se définir par une connaissance tangible du fonctionnement du principe d'action en jeu, plutôt que par la production d'une forme extérieure spécifique ;
c) des langages qui pourraient activer de façon adéquate le fonctionnement de ces principes d'action en faisant appel à des possibilités de mouvement déjà acquises par l'apprenti ;
d) de la logique des activités particulières en terme des principes d'action qui caractérisent les mouvements requis ;
e) des méthodes d'enseignement basées sur la maîtrise progressive des principes d'action et susceptibles de devenir des moyens d'auto-apprentissage.

La valeur réelle de cette ligne de recherche sera donc mesurée par leur apport à la compréhension des problèmes d'apprentissage en dehors du laboratoire.

Conclusion

Il est donc proposé que l'observation des gestes soit l'objet d'une étude systématique. Il s'agit dans un premier temps, de spécifier les principes d'action qui régissent l'exécution et qui déterminent les formes des mouvements. Il faudrait, par la suite, analyser comment l'utilisation explicite des critères basés sur ces principes peut servir à évaluer l'exécution des gestes selon les buts recherchés. La démarche de cette recherche est intimement liée aux problèmes d'apprentissage tels qu'exprimés par l'éducateur et l'éduqué hors des cadres du laboratoire.

RÉFÉRENCES

Arnheim, Rudolph. *Visual Thinking.* University of California Press Ltd., 1969.

Buss, Allan R. Counter-culture and counter-psychology. *Journal of Interpersonal Development,* 1974-1975, *5,* 223-233.

Campbell, Angus. Subjective measures of well-being. *American Psychologist,* 1976, *31,* 117-124.

Cronbach, Lee J. Beyond the two disciplines of scientific psychology. *American Psychologist,* 1975, *30,* 116-127.

Gibson, Eleanor. *Principles of Perceptual Learning and Development.* Appleton-Century Crafts, 1969.

Gilliom, Bonnie C. *Basic Movement Education for Children: Rationale and Teaching Units.* Addison-Wesley Publishing Co., 1970.

Maslow, A.H. *The Psychology of Science: A Reconnaissance.* New York : Harper & Row, 1966.

Piaget, Jean. *Les mécanismes perceptifs: modèles probabilistes, analyse génétique, relations avec l'intelligence.* Paris : Presses Universitaires de France, 1961.

Sheedy, Arthur. L'étude des vrais problèmes en psychologie du sport : Contributions et limitations des approches axées sur l'explication et sur la compréhension. *Mouvement,* 1973, *8,* 215-222.

Sheedy, Arthur. Pour et vers une théorie de l'éducation physique. *Mouvement,* 1974, *9,* 131-148.

Smith, Murray. Physical Education, The Sports Sciences and Whitehead's Dilemma. *Mouvement,* Actes du 7e Symposium en apprentissage psycho-moteur et psychologie du sport, 1975.

Stutts, Ann. La visualisation du mouvement. *Quest,* 1975, *23,* 57-60.

Je remercie Diane, Godfried, Juan et tous les autres dont les idées m'ont intuitivement influencée.

UNE PHILOSOPHIE DE L'ÉDUCATION PHYSIQUE: UN EMBARRAS, UN LUXE OU UNE NÉCESSITÉ?

Arthur Sheedy
Département d'éducation physique
Université de Montréal

> «... *What is your aim in philosophy?* », *Wittgenstein asks, and answers: «To show the fly the way out of the fly-bottle ». (Wittgenstein,* Philosophical Investigations)

On pourrait discuter de la place et de l'importance d'une philosophie de l'éducation physique en s'inspirant soit d'une démarche propre à un système ou à une doctrine philosophique, soit du cheminement d'un philosophe en particulier, ou soit encore d'une méthode philosophique spécifique. On pourrait ainsi facilement prêter le flanc aux critiques lancées contre chacune de ces approches. C'est toutefois sans vouloir éviter la remise en cause de notre point de vue, de notre argumentation et de nos résultats que nous avons décidé d'aborder le problème sous un autre angle. Nous nous proposons d'exposer les éléments d'une situation actuelle problématique pour la profession de l'activité physique, de démontrer comment une approche spécifiquement philosophique peut aider à fournir certaines solutions et d'en qualifier la démarche.

Avouons dès le départ que nous ne préciserons pas la nature des instruments philosophiques et que nous ne nous attarderons pas à démontrer les possibilités d'intervention du philosophe comme générateur d'idées et de constructions d'hypothèses théoriques, comme critique méthodologique, comme correcteur de théories déjà formulées et élaborées, comme interprète et analyste de problèmes macro-activité physique[1], et comme critique et analyste épistémologique. Il existe d'excellents textes sur chacun de ces sujets. Nous allons plutôt situer notre propos au niveau de l'esprit de l'intervention philosophique.

UNE SITUATION PROBLÉMATIQUE

Dans un premier temps, nous allons décrire certains des problèmes posés par l'étude de la pratique des formes d'activité physique. Le Tableau 1 présente les éléments et les relations entre ces problèmes.

1. Existence de deux composantes de la profession: une discipline et des secteurs de pratique professionnelle. La première représentant un corps de connaissances propres à la profession; la deuxième formée d'une série de milieux à l'intérieur desquels les professionnels de l'activité physique assument certaines responsabilités et remplissent des fonctions spécifiques. Plusieurs tentatives de rapprochement et d'intégration de ces deux composantes ont été suggérées afin de permettre une meilleure poursuite d'objectifs professionnels et un service amélioré aux différentes clientèles. L'étude des résultats obtenus par ces tentatives nous amène à constater des succès mitigés, pour ne pas mentionner les échecs.

2. Difficulté d'élaboration de conceptions: dans ce processus, la profession n'est qu'un partenaire. Elle doit partager cette tâche avec d'autres professions et certains organismes et institutions plus immédiatement responsables de certaines clientèles visées. Lors de l'élaboration des conceptions et de la formulation des objectifs des secteurs de pratique professionnelle il faut demeurer conséquent et, tout en assurant la poursuite d'objectifs propres à notre profession, il faut axer prioritairement nos responsabilités sur le bien-être de la société en général, et de nos clientèles en particulier.

3. Problèmes posés par la théorie: alors que la conception est orientée sur le «devrait être», la théorie est fondée sur le «est»[2]. Elle peut être décrite brièvement comme une systématisation des connaissances formulée en vue d'une tentative d'explication d'un phénomène. Ce genre d'apport théorique, propre et pertinent à nos méthodologies de recherche, est trop rare. En son absence, les variables indépendantes conservent peu de pouvoir d'explication et les résultats demeurent essentiellement d'ordre statistique[3].

4. Objet d'étude et de recherche: trop souvent cet objet est éloigné des préoccupations professionnelles. Le chercheur justifie facilement son choix selon des critères d'ordre méthodologique[4] ou pour des raisons d'intérêt institutionnel, mais très rarement en termes de réponses à fournir aux problèmes vécus par les responsables des secteurs de pratique professionnelle. Si une discipline détient son existence d'une profession qui l'a créée, si elle doit son évolution et ses progrès à une profession qui, grâce à des mesures socio-politiques, l'a supportée; elle devrait, non pour des raisons de reconnaissance, mais bien pour des raisons justifiant sa présence à l'intérieur de la profession, orienter ses intérêts et ses programmes de recherche vers la solution de problèmes associés aux pratiques professionnelles.

5. Production de connaissances utiles ou de connaissances déplacées: si les processus de production

de connaissances sont axées sur un objet autre que celui des problèmes de pratique professionnelle, on assistera à une création de connaissances déplacées, c'est-à-dire utiles aux sous-disciplines ou aux disciplines-mères mais peu utilisables à la solution de nos problèmes. Les options demeurent ouvertes: choisir entre l'obtention de résultats qui sont certains mais relativement insignifiants et des résultats importants et nécessaires, mais incertains[5].

6. Traduction et intégration des connaissances: si la discipline est identifiée comme l'une des composantes de la profession, elle doit assurer non seulement une production de connaissances appropriées, mais collaborer à leur traduction et leur intégration aux secteurs de pratique professionnelle. Le processus à adopter est encore à l'étude; il faudra peut-être l'inventer. Il devra toutefois dépasser les traditionnelles fonctions simplistes d'application et d'utilisation des connaissances afin d'assurer la poursuite des valeurs et des objectifs tout en tenant compte des moyens disponibles.

Cette double opération demeure le pivot de l'évolution de la profession. En son absence, nous assistons à l'existence de composantes qui opèrent en juxtaposition et qui exploitent un cadre qui leur est offert en contribuant très peu à l'avancement de la profession. Nous sommes aussi forcés de constater que régulièrement c'est la discipline qui domine et règne dans la profession; les secteurs de pratique professionnelle ne font qu'en subir les effets. Leurs adhérents sont conscients de la situation, mais ne possédant pas les moyens d'intervention (ce qui est paradoxal, c'est qu'ils possèdent le pouvoir quantitatif de la majorité silencieuse) ils n'osent pas s'affirmer. Quant aux adhérents à la discipline, ils peuvent s'offrir, à l'intérieur des cadres universitaires, le luxe d'indépendance de la recherche; cependant, en tant que membres d'une profession, ils devraient prendre conscience d'un niveau différent de responsabilités et adopter des schèmes d'implication et de comportements propres à une attitude professionnelle.

7. Implication des spécialistes-responsables des pratiques professionnelles: pour remplir pleinement leur fonction d'identification des problèmes posés par les pratiques professionnelles, ils devront être capables non seulement d'observer et d'analyser les situations, mais surtout de pouvoir formuler les résultats de cette double opération dans des termes descriptifs en tentant autant que faire se peut d'éviter toute interprétation et toute explication préalables. Les pédagogues[6] qui possèdent ces compétences sont malheureusement peu nombreux; les responsables de la préparation professionnelle des futurs diplômés devraient y porter une attention particulière.

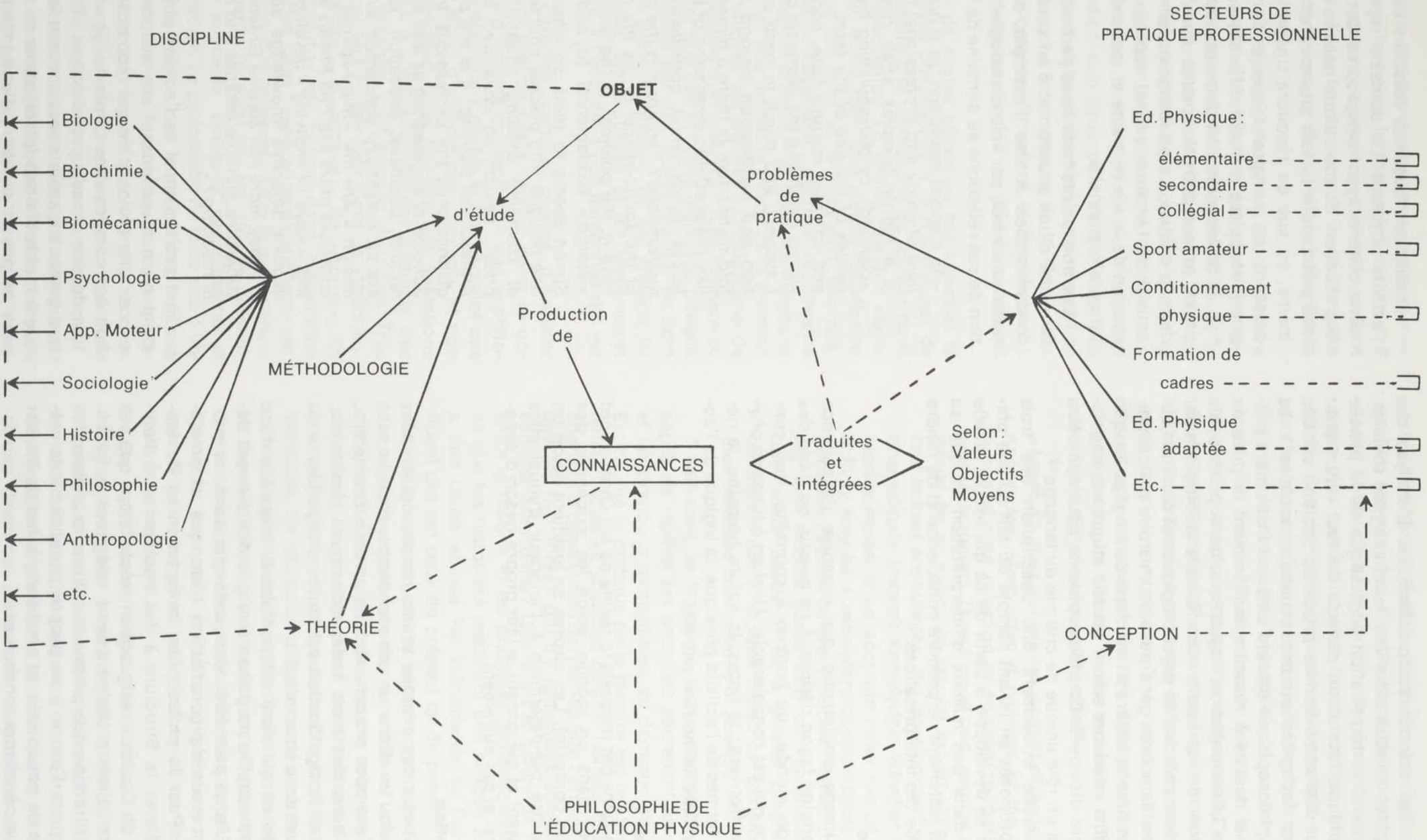
UNE APPROCHE PHILOSOPHIQUE

C'est bien sans vouloir réduire ou minimiser la contribution de certaines sciences ou disciplines, i.e., science politique, psychologie sociale, sociologie des occupations, histoire, sociologie de la connaissance, etc., à la solution des problèmes soulevés que nous allons tenter d'y montrer l'apport et l'approche spécifiquement philosophiques. Constatons que ce que recherche avant tout l'homme de science, c'est la connaissance du monde, et non pas la connaissance du savoir qu'il s'efforce lui-même de bâtir. L'attitude d'esprit qui caractérise la recherche scientifique et qui demeure à la base du développement de la science est celle d'une conscience externe, ou de l'héthéroconscience. Quant à la fonction spécifique de la philosophie, depuis qu'elle s'est distinguée en tant qu'activité particulière de toute autre forme d'activité humaine, elle a pour objectifs de découvrir, de formuler, de clarifier et d'expliciter les idées et les croyances qui sont à la base d'autres activités humaines, mais qui, normalement, ne sont pas clairement formulées et explicitées. La philosophie n'a pas le pouvoir et encore moins la prétention d'éclairer le monde[7]; elle éclaire l'homme sur lui-même, tel qu'il apparaît dans l'exercice de ses activités non philosophiques. Il en résulte qu'elle ne se confond pas avec l'existence[8], mais étant très nettement caractérisée par sa forme consciente réflexive, elle constitue plutôt, selon les termes de Socrate rapportés par Platon, un examen de l'existence[9].

À cette fin, nous pourrions nous inscrire à l'intérieur d'une méthode philosophique, i.e., linguistique, dialectique, interprétative, descriptive, etc., et, après avoir justifié la pertinence de l'objet à la méthode, tenter de trouver une solution à chacun des problèmes soulevés; ou encore démontrer comment chacun desdits problèmes satisfait ou enfreint certains principes de base de certains systèmes philosophiques, i.e., matérialisme, idéalisme, analyse du langage, thomisme, maxisme, etc..., et indiquer comment on peut résoudre les conflits. On peut trouver les avantages et les inconvénients de chacune de ces approches dans plusieurs ouvrages de philosophie. Nous avons décidé de choisir une troisième voie qui met l'accent, en premier, sur une étude totalisante du phénomène ou du problème menée à l'aide de trois points forts: le contexte, la structure et la signification[10], pour ensuite, non l'expliquer ou le résoudre, mais décrire les étapes de l'analyse critique qui permettent de les exposer.

Avant de fournir une description de nos trois points forts, expliquons succinctement nos réticences à inscrire la philosophie de l'éducation physique et du sport dans une pratique philosophique contemporaine qui réduit la philosophie à l'analyse du langage et lui en confie la responsabilité. Cette pratique nous semble à l'image d'une formule idéologique: Elle assure la séparation de la philosophie des événements de l'existence; elle définit un domaine philosophique qui possède une autonomie scolastique et propose en réalité que les philosophes deviennent des lexicographes, les responsables de la nouvelle édition des dictionnaires. Si les philosophies sont liées aux institutions sociales, si chaque philosophie représente une perspective d'un univers socio-culturel, il en découle que la critique des philosophies tendra à conduire le philosophe vers une

UNE VOIE À LA SOLUTION DES PROBLÈMES POSÉS PAR L'ÉTUDE DE LA PRATIQUE DES FORMES D'ACTIVITÉ PHYSIQUE



critique des sources socio-culturelles. L'analyse des philosophies conduit alors vers leurs analyses sociales. Au contraire, l'interprétation linguistique de la pensée philosophique fournit un cénacle de tout repos pour ceux qui désirent éviter les prises de position sur des questions factuelles ou des situations sociales[11]. La pensée philosophique devient ainsi un instrument professionnel destiné à remettre indéfiniment la prise de décision. L'interprétation linguistique de la philosophie risque donc de représenter une formule idéologique car elle réprime ces conflits psychologiques et culturels qui demeurent la source générative de l'histoire philosophique. L'homme accédera à une clarté de langage lorsque ses conflits intérieurs seront résolus et que ses angoisses seront dissipées. La philosophie ne peut donc être réduite à un rôle unique de critique du langage[12].

Esquissons brièvement une description des trois termes proposés en tenant compte du fait qu'une philosophie se développe à partir de ce qui existe, qu'elle émerge dans des milieux d'interprétation et que sa tâche est justement de prendre conscience et de rendre compte de ces interprétations.

Contexte

Une image englobante qui organise l'expérience d'une certaine façon définie. À ce niveau, on parle des images du monde: un horizon à connaître, une connaissance qui est connaissable. Ainsi en éducation physique, on trouvera: le corps, la nature humaine, la nature des formes de l'activité physique, la logique de l'activité physique, le mouvement, etc.

Structure

Les moyens par lesquels la réalité ou les choses sont ordonnées dans un monde, selon les exigences des images (le contexte). Les choses se justifient selon un certain ordre pré-déterminé à l'intérieur duquel elles apparaissent et qui constitue leur propre raison d'apparaître ainsi et pas autrement.

Signification

Le fait que ces mondes et ces choses ont un sens pour quelqu'un. Dans un premier temps, c'est le sens que la vie a pour chacun, et dans un deuxième temps, c'est le sens des mots indépendamment des sujets. Cependant, la signification est toujours dépendante du contexte et de la structure.

D'après ce qui vient d'être élaboré, il semble donc que la philosophie ne puisse être que difficilement définie[13]. Elle ne peut être découverte que dans ses propres processus de constitution historique et problématique. Pour la philosophie, la tentation existe toujours d'élever la Structure à des hauteurs et à l'universalité du Contexte, exigeant en même temps que ses conditions d'interprétation soient reléguées à l'oubli. Quelque direction que prenne la culture, la philosophie peut toujours l'ouvrir à sa propre pluralité d'interprétations et de possibilités, et ainsi l'empêcher de tomber dans un impérialisme conceptuel.

Établissons quelques relations avec le domaine de l'activité physique. Ce domaine représente un phénomène culturel ayant ses propres Contexte, Structure et Signification. Si une culture peut se définir d'après une interprétation, à la fois arbitraire et temporaire, d'elle-même, en vue de résoudre un problème immédiat et pressant, on comprend que le domaine de l'activité physique puisse prendre différentes directions. Toutefois, la philosophie doit demeurer ouverte à la pluralité de sa propre activité comme constituante de sa vie dans la culture. La philosophie demeure ainsi la seule activité de l'homme qui est capable d'une pleine possession de la vie humaine et, par extension, d'une culture professionnelle.

Les trois points forts nous permettent de saisir toute la réalité d'une situation et d'en soulever les questions fondamentales. À titre d'exemple, on pourrait citer le texte suivant et, par voie d'analogie, penser à l'application de ces réflexions au domaine de l'activité physique:

> *«As a social institution, as a human process, as a field of study and professional training, education is a highly complex affair not simply rendered «clarified» by distinguishing between these three senses of the use of the term. There is a curious and complex mixture here, convoluted and interwoven much like the elements of architecture are, I suspect, and much in need of reconceptualization and clarification beyond any simple threefold distinction. Is there a dimension in education like the aesthetic dimension of architecture which forces fundamental considerations beyond the instrumental? Perhaps it is the cultural-humanistic or the social-ethical or, as the neo-Marxist would have it, the political. Is the underlying concept of «design» fundamental to both fields? Herbert Simon seems to think so when he says «everyone designs who devises courses of action aimed at changing existing situations into preferred ones... design, so construed is the core of all professional training; it is the principle mark that distinguishes the professions from the sciences. Schools of engineering as well as schools of architecture, business, education, law, and medicine are all essentially concerned with the process of design.» Are the «mind-spaces» we help people construct more like Phil Phenix's* Realms of Meaning, *«ways of knowing» developed by mankind to acquire objective knowledge about his world or are they more like Maxine Greene's existential and subjective multiple realities and multiple universes of meaning?»*[14]

Tout professionnel de l'activité physique, consciemment ou non, en posant ses actions professionnelles expose une philosophie qui repose sur son interprétation des composantes Contexte, Structure et Signification de son monde professionnel. Toutefois, je doute que quelqu'un suive consciemment la voie philosophique à moins d'aimer (philé) assez sa propre profession pour ne pas se satisfaire d'une imitation de la vie. On

fait de la philosophie non par devoir, mais par amour — afin de permettre à la vie de la profession de vivre. Il est curieux de constater que plusieurs civilisations aient localisé le siège de l'esprit dans le cœur. La philosophie est-elle possible dans l'amour de la culture? Les Grecs auraient répondu, non.

C'est dans un tel esprit et s'inspirant d'un tel cadre que le philosophe utilisera l'analyse critique[15]. S'il désire assumer la fonction traditionnelle normative de la philosophie et assurer son rôle d'intervenant à l'intérieur d'un champ d'étude[16], il doit pouvoir exposer et analyser critiquement certaines situations, indiquer certaines voies et en tracer le cheminement, et finalement remettre en question non seulement ce qui n'est pas conforme à la raison et au connaissable, mais aussi ce qui n'est pas adéquat à la recherche de la réalité étudiée ou vécue (Contexte, Structure et Signification). La philosophie demeure ainsi à la fois éclairante et clairvoyante[17].

Il n'existe pas de règles générales qui assurent le succès d'une analyse philosophique; il n'existe pas de formules qui empêchent le philosophe de tomber dans les pièges de la spéculation. Le philosophe doit négocier sa voie entre, d'une part, une simple description de l'événement ou des faits, et, d'autre part, une spéculation non fondée. Cependant, on peut reconnaître trois tâches à l'analyse critique[18] et nous les exposons de façon à présenter une meilleure image de la fonction prescriptive de l'analyse qui permet au philosophe de comprendre le domaine qui l'intéresse. À ce moment-ci, on doit mentionner que ces activités d'analyse critique peuvent être remplies par des personnes qui ne sont pas «philosophes professionnels»; ce qui importe ici ce sont les moyens, les procédés et les instruments utilisés sans égard à l'économie des personnes qui les emploient.

En premier, l'analyse critique permet d'énoncer clairement le sens des concepts utilisés dans le domaine. S'inspirant d'Aristote qui reconnaît que le philosophe donne des définitions réelles et non verbales des entités, on parle donc d'analyse des concepts et non des mots. Le chercheur nous fournira des définitions opératoires utiles à la compréhension des éléments, des facteurs ou des variables qu'il mesure ou utilise. Très rarement nous exposera-t-il ses définitions de «théorie», de «loi», de «temps», d'«espace», de «corps», de «forme», de «structure», etc. Engagé dans l'élaboration de lois et de théories, dans l'explication de phénomènes, dans la vérification d'hypothèses, dans la compréhension des événements, ce n'est pas son rôle de déterminer le sens des concepts, comment ces concepts et d'autres sont associés. Le philosophe ne tente pas d'imposer une certaine version des concepts aux hommes de science[19], mais bien de leur indiquer certains éléments de confusion qui risquent d'en modifier la compréhension, de suggérer certaines autres formulations et d'en indiquer les implications et les conséquences.

Dans un deuxième temps, le philosophe réfléchit sur la pertinence de la ou des méthodes utilisées. Il désire connaître ce qui est observé, mesuré, démontré, expliqué ou interprété. Il désire connaître les règles qui supportent ces activités. C'est la tâche du philosophe d'associer l'objet de sa réflexion aux concepts et aux principes plus généraux, plus fondamentaux, plus englobants. Ces principes peuvent se rattacher aussi bien aux exigences d'une inférence valide qu'aux considérations sur la nature de l'objectivité de la connaissance, aussi bien à des réflexions sur le temps ou la causalité qu'à des considérations sur les exigences à l'existence. Après avoir complété cette étape de son analyse critique, le philosophe présente ce qui s'apparente beaucoup plus à un modèle et à un idéal qu'à un rapport de ce qu'il a accompli. De fait, il proposera une façon et une méthode d'étude et de recherche appropriées aux objets d'étude et de recherche[20].

> *«Learning does not always consist of acquiring new knowledge. Most often it consists of the modification and even rejection of knowledge that was previously acquired. Thus a good pedagogical approach would be to select an inquiry model which allows, and indeed encourages, the development of a skeptical attitude towards knowledge. Whether or not an inquiry model is an accurate reflection of scientific activity may be a secondary consideration. Different purposes require different models. Rather than working with models based only on hypothetico-deduction, there needs to be a greater proliferation of different models: models based on something more than idealized conceptions of science.»*[21]

Finalement, la troisième tâche permettra au philosophe de repérer les postulats soutenant les principes et les pratiques particulières au domaine qu'il analyse. Est-ce que la pratique de la mesure est relative à l'existence d'échelles absolues comme normes finales? Les énoncés d'observation doivent-ils être certains pour que que les hypothèses qui s'y rattachent conservent une certaine probabilité? Quelle est la nature de la relation entre la théorie et les pratiques professionnelles? Est-ce que les historiens postulent que chaque événement a une cause et que les événements de l'avenir n'influent pas sur ceux du présent ou du passé? Toute une série de questions semblables sont ou ont été soulevées au sujet des postulats des sciences et de certaines disciplines. Si les chercheurs de ces sciences et de ces disciplines se préoccupaient constamment des postulats qu'ils font, ils ne pourraient compléter leurs recherches. Le philosophe tente non seulement de repérer ces postulats, mais de révéler les incohérences, de façon à éviter les contradictions. C'est à ce moment que le philosophe fera particulièrement appel à ses instruments logiques, épistémologiques et métaphysiques[22] pour suggérer les révisions et les reconstructions qui s'imposent.

Ces trois tâches regroupées autour de l'analyse critique permettent au philosophe d'exercer la fonction normative et prescriptive de la philosophie; tandis que les trois éléments du Contexte, de la Structure et de la Signification lui procurent un cadre, des points de vue et une vision qui assurent à l'élaboration de certaines

thèses une prise de contact englobante de toute une réalité totalisante[23]. C'est grâce à cette double approche qu'on peut soulever le genre de questions posées à la pratique des formes d'activité physique et de tenter d'indiquer certaines voies de solution. Il n'y a rien de magique ni de facile à cette approche. Rien de magique, car il s'agit de tenir compte non seulement des personnes, mais de leur activité, comme dit Jean Piaget, de leur praxis, comme dit Jean-Paul Sartre[24]. Rien de facile, car il faut non seulement penser et élaborer de nouvelles méthodes mais surtout concevoir la construction de théories orientées non vers d'autres théories, mais vers les faits dont elles doivent rendre raison[25]. Cependant, rappelons que la philosophie est unique car elle ne peut être identifiée ou à un contenu ou à une méthode. C'est une activité qui joue un rôle de catalyseur et de médiateur[26] parmi les autres disciplines et qui remplit une fonction d'intervenant critique à l'intérieur d'un champ d'études. La philosophie joue surtout le rôle d'une antenne pour la profession; elle ne peut être réduite à remplir une fonction de tentacule.

Une telle philosophie de l'éducation physique ne serait un *luxe* que si on pouvait démontrer que les problèmes auxquels la profession est confrontée peuvent être résolus par un autre mode de connaissance. Elle serait assurément un *embarras* pour les personnes qui prétendent avoir déjà résolu les problèmes, qui en ont enrobé la solution d'un endoctrinement idéologique supposément scientifique[27] et qui ont décidé de ne pas les remettre en question. Ces personnes auraient, semble-t-il, trouvé *la* solution. Devant tant de naïveté et d'assurance[28] professionnelles, on pourrait, avec une petite pointe d'ironie, les féliciter d'avoir trouvé la pierre philosophale de l'activité physique! Pourtant, on attend toujours une réponse aux questions soulevées depuis plusieurs années[29]. Cette philosophie demeure *nécessaire* parce que la vie de la profession l'exige, parce que la seule façon d'assurer l'évolution de la profession est de lui permettre par le truchement du principe de tolérance à l'insécurité une remise en cause[30] assurant une juste interprétation de ses orientations, une cohérence dans ses actions et une existence dynamique de ses composantes[31].

CONCLUSION

Pour bien démontrer la complexité de la démarche philosophique et des opérations de la pensée, on peut utiliser l'image de la marche[32]. Mais pourquoi marche-t-on? Deux réponses s'imposent: on marche pour marcher ou pour atteindre un but. Du point de vue fonctionnel, les deux mouvements sont identiques; mais ils s'opposent sous le rapport de la représentation qu'ils font naître en nous: le premier est équilibré sur soi, le second déséquilibré sur le but. Marcher pour marcher, c'est refermer la marche sur elle-même, c'est ne vouloir rien d'autre que ce que l'on fait. Marcher pour atteindre un but, c'est au contraire ouvrir sa marche sur un objectif extérieur à elle. Entre ces deux opérations s'en interpose une troisième, qui est l'apprentissage ou l'exercice de la marche; l'acte qui consiste à marcher pour mieux marcher, celui de l'enfant qui fait ses premiers pas ou du patient qui réapprend l'usage de ses jambes. Ces trois manières d'agir ont ceci de commun que la fonction mise en jeu tend au but comme vers un accord de résolution. Cette condition n'est pas réalisée dans un quatrième cas. Si l'on demande au postier pourquoi il va de maison en maison distribuer le courrier, il vous répondra: «Il faut bien gagner son pain». Il désigne une fin nouvelle, une fin qui, loin d'orienter la marche vers un but déterminé, s'applique extérieurement et indifféremment à toutes les fonctions possibles pour peu qu'elles soient rétribuées. Cette fin nouvelle n'exclut nullement les précédentes. Rien n'empêche que notre postier éprouve à parcourir son secteur le plaisir d'un jeu s'il aime marcher, celui d'un exercice s'il désire s'entraîner et celui du service rendu s'il est serviable et consciencieux.

Cet exemple, assez pertinent pour le secteur de l'activité physique, démontre bien que, lors de l'étude de nos phénomènes, si on réduit notre analyse au fonctionnel, on risque fort d'éliminer des éléments non seulement importants, mais aussi l'essentiel, car les questions du pourquoi et du quoi[33] sont aussi nécessaires que celles du comment. De plus, si on limite nos études et nos recherches à une prétendue objectivisation de la réalité de nos phénomènes, on la prive des volets réels qui l'imprègnent et la colorent aussi bien dans ses entités que dans ses réalisations[34]. Lorsque la réalité est mouvante et joue, elle est embarrassante à étudier; mais la seule façon de la saisir sans se faire jouer, c'est de la saisir intégralement et en totalité.

NOTES ET RÉFÉRENCES

1. «...a pure philosophical interpretation without empirical analysis and control would be empty (of empirical content and relevance). But on the other hand pure micro-sociological investigations without more macro-sociological theoretical conceptions and constructions and without philosophical interpretation would be blind, in no way suited to develop critical over-all estimations, analyses of goals and values of sports in whole, or to deliver systematically a philosophical criticism of ideology. Co-operation between sociology and philosophy as well as epistemology is necessary for the theoretical analysis of the social phenomenon of sport». (Lenk, Hans, «Sport, Achievement, and the New Left Criticism», dans *Man and World: An International Philosophical Review,* 5: 179-192 (1972).
2. Un exemple typique de la confusion entre conception et théorie se retrouve dans: Moore, T. W., *Educational Theory: An Introduction,* London, Routledge and Kegan Paul, 1974, 102 pages. Quoiqu'on définisse correctement la théorie, les applications qu'on en propose sont transformées en termes de but ultime et d'objectifs de l'éducation. Par contre, Hirst et O'Connor établissent bien ces distinctions dans un autre volume: O'Connor, D. J., «The Nature and Scope of Educational Theory», et Hirst, Paul H., «The Nature and Scope of Educational Theory: A Reply to D. J. O'Connor», dans Langford, Glenn et D. J. O'Connor, *New Essays in the Philosophy of Education,* London, Routledge and Kegan Paul, 1973, 266 pages.

3. Sheedy, Arthur, «Pour et vers une théorie de l'éducation physique», dans *Mouvement,* 9, 2: 131-148 (1974).
4. «Si la tendance actuelle vers la méthode de la quantification se poursuit, avec cette dépendance croissante de l'abstraction nécessaire pour rendre les faits sociaux dociles aux techniques mathématiques, les empiristes se priveront d'un argument essentiel à leur revendication d'être pris au sérieux, à savoir que leurs analyses représentent le réel. Au mieux, leurs études des organisations s'appliqueront aux aspects mesurables, contrôlables et inanimés des organisations, mais n'auront aucun rapport avec les relations sociales. Au pire, leurs études des organisations seront des exercices mathématiques sans intérêt.» (Allan, V. L., «La doctrine de l'empirisme et l'étude des organisations», dans *L'homme et la société.* 15: 221-239 (1970).
5. Ossowski, S., *Die Resonderheiten der Sozialivissenschaften,* Frankfort, Suhrkamp, 1973, p. 148.
6. Blondel, Maurice, «Le point de départ de la recherche philosophique», dans *Annales de Philosophie Chrétienne,* 40, 1: 337-60 (1905-6).
7. Sheedy, Arthur, «Pour une intégration des aspects scientifiques et pratique de l'activité physique adaptée», Conférence d'ouverture du 4ième Symposium de l'activité physique adaptée de l'A.P.A.P.Q., Montréal, le 19 mars 1976.
8. «La vocation de la philosophie est d'éclairer par notions l'existence même» (Ricoeur, Paul, *Philosophie de la volonté,* cité dans Madison, G.-B., Avant-propos de *Sens et existence: en hommage à Paul Ricoeur,* Paris, Seuil, 1975).
9. Lalumia, Joseph, «De la science à la métaphysique et à la philosophie», dans *Diogène,* 88: 5-48 (1974).
10. Les trois points forts, i.e., le contexte, la structure et la signification de même que leur élaboration, sont empruntés de: Antonio T. De Nicolas, «The Humanization of Philosophy», dans *Main Currents in Modern Thought,* 30, 5: 167-173 (May-June 1974).
11. Feuer, Lewis S., «Sociological Aspects of the Relation Between Language and Philosophy», dans *Philosophy of Science,* 20, 2: 85-100 (April 1953).
12. Klemke, E. D., «Are Philosophical Questions Linguistic?», dans *Personalist,* 50: 490-507 (1969).
13. Pieper, Josef, *Was heisst philosophieren,* München, Kösel Verlag, 1948, 132 pages; Alain, *Éléments de philosophie,* Paris, Gallimard, 1941, 378 pages.
14. Soltis, Jonas F., «Philosophy of Education», in *Educational Theory,* 25, 3: 211-222 (1975).
15. «Critical judgment involves effective choice growing out of analysis of available options» (Van Patten, James J., «Model for Philosophy of Education», dans *Journal of Thought,* 8, 4: 286-295 (1973).
16. «It seems to me improbable, if not impossible, that philosophy can regain its social effectiveness and discharge its cultural obligations if it continues in its prevailing form of discourse. The current emphasis on rigor and precision in philosophic discourse which is certainly Aristotelian in form and spirit leaves the impression that philosophy either consists in the insightful arrangement of aeviternal truths or, alternatively, consists in showing the inevitable error of attempting any such arrangement. In either case, the concerns of philosophy seem to be limited to the disciplinary problems of internal development, and to be of no universal relevance. I am convinced that if philosophy returns to a more literary form of discourse, a form characteristically Platonic, not only will philosophy be able to provide the conditions of interdisciplinary dialogue, but philosophy will again make its vision of the necessary a more common cultural coin. (Nemetz, Anthony, «The Problem of Philosophic Communication», dans *International Philosophical Quarterly,* 1: 193-213 (1961).
17. Sheedy, Arthur, «Wittgenstein et le terme 'éducation physique': 'Ressemblance de famille' et 'jeu de langage'», dans *Mouvement,* 9, 4: 293-299 (1974).
18. Les trois étapes de l'analyse critique s'inspirent de: Weingartner, Rudolph H., «The Meaning of 'of' in 'Philosophy of...'», dans *Journal of Value Inquiry,* 2: 79-94 (1968).
19. «Cette demande de cohérence et de concepts théoriques, cette position du problème du «recours à la philosophie», formulées par les sciences humaines sont légitimes en ce qu'elles restreignent la prétention du philosophe à légiférer au «royaume» de l'éducation au nom d'un savoir a priori, au nom d'une norme idéale qui méconnaîtrait la situation réelle de l'éducation dans le monde actuel, qui omettrait la connaissance qu'en ont acquise les disciplines scientifiques pédagogiques; légitimes en ce qu'elles précisent les limites de ces savoirs et obligent le «philosophe-épistémologue» à adopter la même attitude de modestie — scientifique — dans son entreprise de formulation d'une théorie de l'éducation.» (Lévêque, Raphaël et Francine Best, 'Pour une philosophie de l'éducation', dans Defesse, Maurice et Gaston Miclaret, *Traité des sciences pédagogiques,* Paris, Presses universitaires de France, 1969, p. 84).
20. Sheedy, Arthur, 'Philosophical Aspects as They Are Related to Human Performance and Physical Fitness', Conférence présentée au 11ième Congrès de l'International Committee on Physical Fitness Research, Jerusalem, 20-23 août 1974.
21. Newton, Richard F., «Inquiry: Science and Pedagogy in Conflict», dans *Teachers' College Record,* 77: 107-121 (1975).
22. On peut suggérer deux ouvrages comme exemples de réalisation de cette tâche: Scheffler, Israil, *Conditions of Knowledge: An Introduction to Epistemology and Education,* Glenview, Scott, Foresman and Co., 1965, 117 pages; et Margolis, Joseph, *Knowledge and Existence: An Introduction to Philosophical Problems,* New-York, Oxford University Press, 1973, 289 pages.
23. Reid, L. Arnaud, «Philosophy and the Theory and Practice of Education», dans Archambault, Réginald D., *Philosophical Analysis and Education,* London, Routledge and Kegan Paul, 1972, 212 pages.
24. «Je réserve le nom de compréhension à la saisie totalisante de chaque *praxis* en tant que celle-ci est intentionnellement produite par son ou par ses auteurs» (Sartre, Jean-Paul, *Critique de la raison dialectique,* Paris N.R.F., 1960, p. 162).
25. Bourdieu, Pierre, *Esquisse d'une théorie de la pratique,* Génève, Droz, 1972, 267 pages.
26. Whittier, Duane H., «Basic Assumption and Argument in Philosophy», dans *The Monist,* 48: 486-500 (1964).
27. «Affirmer de telle sorte que rien ne soit dit qui ne soit accompagné de l'administration de la preuve, c'est effectuer en même temps l'inclusion du dire dans un appareil, au sens orthopédique, architectural et politique du mot, qui va désormais l'encadrer, l'administrer, lui assurer la perennité d'une institution, au prix de l'aliénation d'une certaine liberté de parole et du droit à l'erreur comme autre norme possible. L'institution scientifique apparaît

alors voisine de l'appareillage dogmatique, valide en son ordre quand on a accepté le préalable de la «préoccupation» qui rend ses contenus intelligibles, mais ne pouvant sans illogisme, valider a posteriori la conviction en laquelle il se fonde et dont la puissance de changement social apparaît tout autant relever de l'ordre du pouvoir, de l'influence et de l'impression impressionnante, que de l'ordre des raisons jouant dans la neutralité d'une musique des sphères.» (Hameline, Daniel, *Du savoir et des hommes,* Paris, Gauthier-Villars, 1971, p. 111).

28. «La vraie éducation commence par celle de l'éducateur. Il doit se comprendre lui-même et être affranchi des façons de penser stéréotypées. Car son enseignement est à l'image de ce qu'il est... Nous attacher à notre propre rééducation est beaucoup plus utile que nous faire du souci pour le bien-être futur et la sécurité de notre enfant» (Krishmamurti, *De l'éducation,* Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1965, p. 97).
29. Sheedy, Arthur, «Étude taxonomique de l'éducation physique», dans *Mouvement,* 2: 143-170 (1967).
30. «Je suis personnellement très optimiste quant à la capacité de l'esprit humain d'être à la fois dépendant et libre: enchaîné par 'les déterminations' sociales et d'époque de ses conceptions et modes de pensée, et cependant sans cesse en train de se libérer pour se reconsidérer, réévaluer, repenser — en somme, pour détruire de vieux modèles de conscience et en construire constamment de nouveaux» (Freiberg, J. W., «Détermination et liberté dans la pensée humaine: une perspective dialectique», dans *L'homme et la société,* 37-38: 99-115 (1975).
31. «...l'ordre et le désordre convenablement maniés expliquent ou du moins rapprochent bien des choses». (Paul Valéry, *Eupalinos ou l'architecte,* Paris, N.R.F., 1944).
32. Cet exemple est quasi littéralement tiré de: Schaerer, René, «Points de repère et points de vue sur le cheminement philosophique», dans *Studia Philosophia,* 30-31: 244-271 (1970-1).
33. Berlinger, Rudolph, «Vorn Weltcharakter der philosophisehen Urfrage», dans *Philosophische Perspektiven,* 4: 184-190 (1972).
34. Skjervheim, Hans, «Objectivism and the Study of Man», in *Inquiry,* 17: 213-239, 265-302 (1975).

Les services de santé : le cas des Cantons de l'Est

Ce thème était celui d'un des ateliers du colloque général *Santé et services sociaux au Québec : enjeux et débats*, organisé par la section de sociologie. C'est dans ce cadre qu'ont été présentés les trois textes qui suivent.

ANALYSE PRÉLIMINAIRE D'UN SYSTÈME DE SANTÉ: LE CAS DE LA DISTRIBUTION DES RESSOURCES DE SANTÉ DANS LES CANTONS DE L'EST

C. Blouin, A. Kelly, L. Munan, J.-P. Thouez
Université de Sherbrooke

Il est impossible d'étudier la façon dont se pose aujourd'hui le problème des facteurs sociaux et politiques de la pratique médicale sans rappeler combien l'organisation des ressources de santé est une notion récente. D'une part, le progrès des techniques médicales a amené une transformation de l'acte médical, du rapport du malade au médecin, des mécanismes de diffusion. D'une façon générale, on constate une concentration des soins dans des unités de plus en plus importantes et dont la finalité devient complexe posant des problèmes organisationnels. D'autre part, l'accroissement du coût de la santé implique non seulement une rationalisation et un contrôle des dépenses médicales mais pose le problème global et politique de l'orientation des investissements et des choix budgétaires. La prise de conscience collective, par le biais de l'opinion publique, d'un droit à la santé rend intolérable l'inégalité sociale devant la maladie et la mort. L'organisation des ressources de santé, qui a suscité aux États-Unis de nombreuses recherches de géographie médicale, devient un point stratégique.

Les travaux de P. de Vise (1966), Shannon et Dever (1975) et G. Pyle (1971) et la bibliographie de Corey et Stafford (1969) fournissent des éléments d'analyse pour comprendre le processus de répartition et de changement que connaît le système médical, c'est-à-dire l'ensemble des ressources de santé. Deux domaines ont été particulièrement explorés:

— ou bien étudier la distribution des ressources de santé pour y trouver la confirmation d'hypothèses plus globales concernant l'ensemble du système socio-économique (Earikson, 1970);
— ou bien se rapprocher de la médecine au point de participer à l'organisation des services de santé et de contribuer à l'élaboration de politiques sanitaires (Morill et coll., 1967, 1968; P. de Vise, 1973).

Notons que l'étude de l'organisation des services de santé ne saurait se limiter à l'analyse des facteurs organisationnels et économiques, elle n'a de sens qu'en fonction de l'homme pris comme un tout: être biologique, psychologique et social. De plus, l'intérêt pour la géographie médicale apparaît de plus en plus marqué en raison des transformations du monde médical et des progrès des sciences sociales dans la mesure ou celles-ci élaborent des méthodes d'appréhension de la réalité humaine. En effet, bien que la médecine soit sensible aux aspects sociaux et écologiques de la maladie, elle met de plus en plus l'accent sur l'individu. Nous pensons qu'il était nécessaire de présenter une analyse même sommaire des variations spatiales de l'offre et de ses implications sans toutefois aborder les modèles de localisation des ressources: de type gravitationnel ou exponentiel (Shannon et coll., 1969; Morrill et Earickson, 1968). Bien que les tendances récentes de la recherche dans ce domaine soient intéressantes (Berry et Lamb, 1973). De même nous avons volontairement laissé de côté, à ce stade, l'étude plus particulière des aspects socio-économiques de la demande explicitée par les travaux de Schneider (1967) et Earickson (1970) pour nous pencher sur l'analyse descriptive des variations spatiales des ressources de santé et de leurs zones d'influence. Les principales sources de renseignement sont les bandes d'information de l'assurance-hospitalisation du Québec et les données d'une enquête effectuée par le Département d'épidémiologie durant les années 1970-71 soit peu de temps après l'entrée en vigueur des programmes de prise en charge des maladies (Munan et coll., 1972).

L'ORGANISATION RÉGIONALE DES RESSOURCES DE SANTÉ

La région étudiée plus vaste que la région administrative des Cantons de l'Est définie en 1966 correspond à la région naturelle du même nom. Par conséquent, elle déborde la région socio-sanitaire no 5, telle qu'elle est décrite dans les règlements de la loi sur les services de santé et des services sociaux (A.C. 332-72 du 8 novembre 1972). Elle empiète sur les régions socio-sanitaires de Montréal (Granby) de Trois-Rivières (Drummondville) Québec (Thetford Mines). Ce découpage géographique avait été retenu par le comité de planification des services de santé en 1969; il comprend 6 sous-régions hospitalières. Celles-ci sont définies à l'aide de divers critères tant géographiques que démographiques. En effet, chaque sous-région doit avoir un centre urbain doté d'un centre hospitalier dont les fonctions sont les suivantes: en premier lieu, assurer les soins au niveau sous-régional dans les zones où les soins locaux sont donnés par un hôpital local; fournir ces mêmes soins dans la zone d'influence locale du centre et finalement dans la zone périphérique lorsqu'il

n'y a pas d'hôpital local. La zone d'influence d'un centre hospitalier dépend par conséquent de l'existence ou non de services locaux (R.W. Armstrong, 1972). De plus, cette définition est en relation étroite avec l'existence d'un rapport hiérarchique entre les unités hospitalières: hôpital régional, sous-régional et local impliquant celui des services très spécialisés, spécialisés et généraux. Ceci confirme la concentration de plus en plus poussée des soins dans des unités importantes et complexes. Au sommet de la hiérarchie on trouve l'hôpital régional, le Centre hospitalier universitaire (CHU) de Sherbrooke qui intègre à la fois les soins, l'enseignement et la recherche. Le tableau ci-dessous souligne le poids démographique de chacune des 6 sous régions retenues:

	Population (1971)	%	*Population* 0-14	%
Arthabaska	70 345	12,70	22 910	13,3
Drummondville	85 156	15,37	26 160	15,2
Granby	110 518	19,93	38 805	19,6
Lac-Mégantic	19 987	3,60	6 535	3,8
Sherbrooke	206 076	38,99	66 100	38,5
Thetford Mines	52 210	9,41	16 115	9,38

Notons les pourcentages élevés accordés à la sous-région de Sherbrooke, la plus urbanisée.

Examinons d'une façon générale le poids des ressources médicales en retenant comme critères le nombre de médecins et celui des lits d'hôpitaux.

	omnipraticiens	*spécialistes*	*total*
région	1/1806	1/1860	1/916
province(RAMQ,1974)	1/1587	1/1299	1/714
province (MAS, 1973)	1/1475	1/1198	1/660

La région apparaît défavorisée avec un (1) médecin pour 916 habitants, l'omnipraticien pour 1806 habitants et un (1) spécialiste pour 1860 habitants. Notons que le nombre d'omnipraticiens est d'une façon générale inférieur à celui des spécialistes; cette tendance souligne le processus de transformation que connaît la médecine depuis une dizaine d'années. Ces mêmes rapports à l'échelle de la région socio-sanitaire no 5 donnent 1 médecin spécialiste pour 1010 habitants contre 1 généraliste pour 1471 habitants. Si les différences avec le niveau provincial apparaissent plus faibles, les variations sont plus importantes à l'échelle sous-régionale.

	omnipraticiens	*spécialistes*	*total*
Arthabaska	1/2345	1/2512	1/1213
Drummondville	1/2505	1/4482	1/1607
Granby	1/1727	1/6501	1/1364
Lac-Mégantic	1/2221	1/6662	1/1666
Sherbrooke	1/1522	1/1010	1/607
Thetford Mines	1/1865	1/3071	1/1160

Nous aurons l'occasion de revenir sur ce problème; retenons que la zone de Sherbrooke accuse un taux relativement élevé. Par contre les zones d'Arthabaska, de Drummondville, de Lac-Mégantic (omnipraticiens) et de Granby, Lac-Mégantic (spécialistes) sont nettement défavorisées.

Les données du second indicateur sont extraites du Répertoire des hôpitaux canadiens (1973).

	(a) %	*(b)* %	*(c)* %	*total* %
Arthabaska	3,99	2,40	1,40	5,47
Drummondville	4,59	1,15	0,59	5,24
Granby	2,82	0,98	0,99	3,61
Lac-Mégantic	6,30	3,67	0,61	7,81
Sherbrooke	10,94	3,19	0,68	12,26
Thetford Mines	27,39	1,74	0,98	28,42
région	8,85	2,22	0,84	9,96

Les taux ont été calculés de la façon suivante:

(a) $$\frac{\text{nombre de lits (chirurgie, soins intensifs, psychiatrie, chroniques, autres)}}{\text{population totale}} \times 1000$$

(b) $$\frac{\text{nombre de lits (pédiatrie)}}{\text{population 0-14 ans}} \times 1000$$

(c) $$\frac{\text{nombre de lits (obstétrique)}}{\text{population de sexe féminin (15-49 ans)}} \times 1000$$

Les zones de Sherbrooke et de Thetford Mines présentent des taux élevés. Comme nous l'avons souligné ci-dessus, Sherbrooke a un rôle régional explicite par une structure complexe: un hôpital régional (CHU) et un hôpital sous-régional (St-Vincent-de-Paul) auquel on peut rattacher le Sherbrooke Hospital dont la clientèle, à majorité anglophone, provient de la région périphérique et finalement, un hôpital local (Hôtel-Dieu) (Langlois, 1976). Quant à Thetford Mines, le taux élevé du premier rapport provient de l'hôpital psychiatrique de Bernierville. Par contre, la zone de Granby apparaît, selon ce critère, défavorisée.

Avant d'aborder le problème spécifique des implications géographiques de l'organisation des services de santé, on a cherché à savoir s'il existait une variation spatiale en terme d'admission par hôpital. Ce nouveau niveau d'analyse apparaît nécessaire quel que soit l'indicateur retenu (P. de Vise, 1973, p. 9). Les données sont extraites de la bande d'assurance hospitalisation de 1972; nous avons retenu la distinction entre les admissions externes et internes, les secondes étant synonymes de séjours à l'hôpital.

	% *interne*	% *externe*	% *total interne*
Arthabaska	94,03	5,96	13,38
Plessisville	80,70	19,29	1,4
Drummondville	35,65	64,34	4,07
Granby	95,52	4,47	8,47
Cowansville	92,21	7,78	4,24
Lac-Mégantic	95,44	4,55	5,23
Coaticook	98,30	1,69	2,31
Magog	96,49	3,50	5,83
Asbestos	100,0	—	0,8
Sherbrooke (1)	97,61	2,98	16,00
(2)	97,30	2,69	21,44
(3)	96,50	3,50	6,07
(4)	87,28	12,71	11,98
Thetford Mines	100,0	—	—*

* données faibles ou incomplètes

(1) St-Vincent-de-Paul
(2) Hôtel-Dieu
(3) Sherbrooke Hospital
(4) CHU

Remarquons en premier lieu que les centres hospitaliers de l'Hôtel-Dieu et St-Vincent-de-Paul ont un taux d'admissions plus élevé que le CHU, respectivement 12954, 9669 et 6938. En second lieu, que les hôpitaux d'Arthabaska (8085) et de Granby (5118) présentent un nombre élevé d'admissions internes ; par contre, Drummondville (4434) et le CHU (1011) dominent en ce qui concerne les admissions externes. Finalement, que le nombre moyen de séjours par hôpital est en relation étroite avec les soins reçus, par conséquent avec le service. Dans le cas de soins autres « psychiatriques » et « chroniques » le taux varie entre 6 (Hôpital Shefford à Granby) et 13,8 (CHU) ; par contre, dans le cas de malades chroniques, la moyenne est de 420. Au niveau régional, on a une admission pour 109 habitants, rapport relativement élevé. Constatons qu'il n'existe pas de relation significative entre le nombre moyen de séjours et la taille de l'hôpital. Une autre façon d'aborder l'étude des admissions consiste à évaluer les communications et échanges entre les services et entre les hôpitaux.

LES IMPLICATIONS GÉOGRAPHIQUES DU SYSTÈME RÉGIONAL DE SANTÉ

L'analyse de la distribution géographique des ressources de santé sera abordée à deux niveaux, celui des sous-régions hospitalières et celui des périmètres urbains, dans la mesure où il existe une relation étroite entre la présence des ressources de santé et l'existence d'une zone urbaine. Nous essaierons de dégager la hiérarchie du système de santé. Dans ce sens, nous avons évalué dans un premier temps le poids de chacune des ressources au niveau de chacune des sous régions ou zones hospitalières retenues.

Le tableau A (p. 33) présente d'une façon globale les résultats concernant les deux indicateurs retenus: nombre de médecins (omnipraticiens colonne 1, spécialistes colonnes 2 à 27) et le nombre de lits (colonnes 28 à 34). La zone de Sherbrooke concerne la majorité et pour certaines spécialités la totalité des médecins-spécialistes. La répartition apparaît équilibrée entre les autres zones sauf pour la zone du Lac-Mégantic. Par contre, si l'on prend le critère de médecins omnipraticiens l'écart varie du simple au double entre les zones de Sherbrooke/Granby/Drummondville, Arthabaska/Thetford Mines/Lac-Mégantic. Cette différenciation corrobore celle de la distribution par nombre de lits.

En tenant compte de ces deux critères, on peut dégager la hiérarchie suivante :

1 — niveau régional : zone de Sherbrooke
2 — niveau sous-régional : zone d'Arthabaska
zone de Drummondville
zone de Granby
zone de Thetford Mines
3 — niveau local : Lac-Mégantic, etc.

Cette distribution suit celle des périmètres urbains. En effet, le tableau B (p. 34-35) permettant d'évaluer le poids respectif de chacune des municipalités, montre la prédominance de la ville de Sherbrooke et à moindre égard, le rôle de 7 villes que nous appellerons périphériques ou sous-régionales. Constatons qu'il peut exister un ou plusieurs centres urbains sous-régionaux à l'intérieur d'une sous-région hospitalisée. Finalement, le troisième groupe comprend les localités ayant un ou plusieurs médecins. Géographiquement, à première vue il y a une répartition assez homogène des ressources sauf pour la partie sud-ouest du territoire. En second lieu, en dégageant une figure concentrique, à partir de Sherbrooke, constituée des villes périphériques on peut noter entre celles-ci l'inexistence de ressources de santé. Il y aurait lieu d'approfondir l'ampleur des variations soit à l'aide des polygones de Thiessen soit à partir des calculs de minimisation de la distance d'une part, pour tenir compte de l'irrégularité des unités spatiales de collecte et d'autre part, pour mesurer l'efficacité de la délimitation des espaces observés (Massam, 1975). En effet, on peut mettre en évidence les effets de distorsion dues à la localisation des ressources en analysant brièvement la fréquence et la direction des déplacements des malades.

Le tableau ci-dessous souligne l'attraction exercée par les centres hospitaliers des sous-régions de Sherbrooke, d'Arthabaska et à moindre égard de Drummondville. Par exemple, il y a 11,1%, 19,26 et 18,0% des malades dont l'origine est respectivement de Drummondville, Granby et Lac-Mégantic mais ces pourcentages ne représentent que 1,18, 6,55, 1,91% du nombre total d'admission de la sous-région de Sherbrooke.

Hospitalisation par sous-région hospitalière
(en pourcentage)

		a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*
a) Arthabaska							
	(1)	83,26	8,88	0,03	0,04	1,51	1,65
	(2)	88,50	4,05	0,05	0,02	5,91	1,45
b) Drummondville							
	(1)	0,27	57,64	0,20	0,04	0,15	—
	(2)	1,05	95,56	1,05	0,08	2,23	—
c) Granby							
	(1)	0,01	0,85	58,23	0,02	0,24	0,01
	(2)	0,01	0,45	98,34	0,01	1,15	0,01
d) Lac-Mégantic							
	(1)	—	—	0,06	76,05	0,18	0,10
	(2)	—	—	0,25	97,50	1,99	0,25
e) Sherbrooke							
	(1)	4,67	11,10	19,26	18,00	91,53	10,24
	(2)	1,16	1,18	6,55	1,91	87,08	2,10
f) Thetford Mines							
	(1)	0,01	—	0,01	1,64	0,01	1,64
	(2)	—	—	—	—	—	100,0

(1) par rapport au total de la zone d'origine
(2) par rapport au total de la zone de destination

En général, ces variations sont étroitement reliées aux morbidités spécifiques affectant le territoire étudié. Nous avons retenu trois sous-régions hospitalières: Lac-Mégantic, Sherbrooke et Thetford Mines, en vue d'expliciter la structure de la morbidité, plus particulièrement l'ensemble des principales affections qui frappent les membres de la population observée :

Principaux diagnostics pour certaines sous-régions hospitalières
(en pourcentage)

	Lac-Mégantic	*Sherbrooke*	*Thetford Mines*
tumeur	2,8	5,7	3,92
troubles mentaux	2,5	5,4	9,8
mal. du système nerveux	2,1	5,3	2,0
mal. vas. cérébrales	8,9	9,4	7,8
mal. syst. respiratoire	18,0	12,0	15,7
mal. syst. digestif	24,0	15,2	33,2
mal. gynéco-urinaire	7,9	8,4	7,8
grossesses, accouchement	9,0	9,6	—
empoisonnement	8,1	8,7	9,8

Constatons que les affections du système respiratoire, du système digestif et empoisonnement, les principales sont liées aux facteurs exogénés plutôt qu'aux facteurs proprement physiologiques. Selon une étude de R. Lavertue (1976), il existe dans le cas des personnes âgées de fortes variations liées à la localisation de ces maladies particulièrement en milieu rural. Nous avons cherché à savoir s'il existait une relation avec la consommation pharmaceutique et médicale. Constatons d'une part, le nombre élevé de ceux qui n'ont jamais pris de médicaments (56,14%), parmi les autres, les motifs de consommation sont dans l'ordre: maladies du système nerveux (9,43%), système cardio-vasculaire (7,23%), digestif (3,57%), génico-urinaire et obstétrique (3,94%). La consommation est plus importante pour les femmes que pour les hommes à l'exception des maladies digestives et respiratoires. Quant aux motifs concernant les opérations, ils apparaissent d'égale importance; ils sont d'ordre respiratoire, abdominal, orthopédique, obstétrique et gynécologique. Si d'une façon générale, les femmes consomment plus de soins médicaux que les hommes, même si on écarte les affections gynécologiques et obstétriques, le rapport apparaît plus équilibré en terme d'hospitalisation bien que le sexe masculin soit plus porté à être traité pour les maladies respiratoires et cardio-vasculaires et le sexe féminin pour les affections du système nerveux. Cependant, cela ne nous permet pas d'affirmer l'existence d'une différence de morbidité réelle. Il y aurait lieu de compléter cette recherche en tenant compte de l'âge du malade. Il n'en reste pas moins qu'une plus grande consommation médicale féminine tient à une morbidité spécifique et à des facteurs physiologiques mais on peut se demander aussi quelle est la part des facteurs proprement psychologiques et sociaux (type de travail et d'activité, rôle familial, modèles de comportement, attitude à l'égard de la maladie selon sa gravité...) L'analyse de corrélation devrait nous permettre de dégager les facteurs qui gouvernent la fréquence, la direction des mouvements et la consommation médicale. En effet, en dépit du système de prise en charge des maladies par l'État il semble que les inégalités les plus profondes se situent au niveau des classes sociales définies non seulement en terme de revenu ou de statut mais aussi par rapport à la place de l'individu dans le système de production, à des modèles de conduite, à des attitudes qui ont une implication directe sur l'organisation du système de santé.

RÉFÉRENCES

Armstrong, R. W. *Medical geography and health planning in the U.S.* dans N.D. McGlasham (edt.), Medical geography: Techniques and Field studies, Methuen 1972, pp. 119-129.

Berry, B.J.L. et R. F. Lamb. *Newspaper Market Penetration: Calibration of an interaction model,* roneotypé, département de géographie, Université de Chicago, 1973.

Corey, K. E. et H. A. Stafford. *Planning for Location Change in the Delivery of Medical Care: a Selected Bibliography,* Council of planning librarians exchange bibliography no. 100, Montecello Illinois, 1967.

de Vise, P. *Hospital Study Districts for Metropolitan Chicago,* «Hospital Planning Council for Metropolitan Chicago», Technical report no. 2, 1966.

de Vise, P. *Mesured and Misplaced Hospitals and Doctors: a Locational Analysis of the Urban Health care crisis,* Ressource paper 22, Association of American Geographers, Washington, 1973.

Earickson, R. J. *The Spatial Behavior of Hospital Patients,* research monograph no. 124, département de géographie, Université de Chicago, 1970.

Langlois, J. *Le réseau des services de santé dans l'agglomération de Sherbrooke,* mémoire B.A., Département de géographie, Université de Sherbrooke, 48 p., 1976.

Lavertue, R. *Les maladies chez les personnes âgées de l'Estrie,* mémoire B.A., Département de géographie, Université de Sherbrooke, 36 p., 1976.

Massam, B. *Location and Space in Social Administration,* E. Arnold, 1975.

Morrill, R. L. et R. J. Earickson. *Locational Efficiency of Chicago Area Hospitals: an experimental model,* health services research vol. 4, 1969.

Morrill, R. L. et R. J. Earickson. *Variation in the Use and Character of Chicago Area Hospitals,* Health Services Research vol. 3, 1966, pp. 224-238.

Pyle, G. F. Heart Desease, *Cancer and Stroke in Chicago: a Geographical Analysis with Facilities Plans to 1980,* research monograph 134, Département de géographie, Université de Chicago, 1971, pp. 136-156.

Pyle, G. F. *The Geography of Health Care* dans J. Hunter (edt.) The geography of health and disease, studies in geography, vol. 6, 1974, pp. 154-185.

Romeder, J.-M., J. S. Alary, M. et L. Munan. *Épidémiologie de l'obésité: étude régionale et aspects familiaux,* revue épidémiologique, Méd. Soc. Santé publique 20, 459, 1972.

Schneider, J. B. Measuring the Locational Efficiency of the Urban Hospital, Health services research vol. 2, 1967, pp. 154-169.

Shannon, G. W. et G. E. Dever. *Health Care Delivery: Spatial Perspectives* McGraw Hill, New York, 1974, pp. 102-106.

TABLEAU A

ZONE HOSPITALIERE	POPULATION 1971	MEDECINS*																									LITS						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27							
SHERBROOKE	216.076	142	33	12	8	23	13	16	7	15	6	7	9	26	4	5	5	3	3	3	3	2	2	1	4	2	1	1	1043	54	643	459	165	211	74
médecin	2251.86	46	61	70	66	67	61	80	77	68	75	53	52	86	100	100	83	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	57	73	35	49	58	55	31
lit	616.36																																		
GRANBY	110.518	64	7		1	2	2		1	1		1	2																184	3	--	107	18	33	54
	92.63	20	12		8	5	9		11	4		7	11																10	4	--	11	6	8	23
	63.93																																		
DRUMMONDVILLE	85.156	34	4		1	3	2	1		2		1	2	3															146	4	--	170	71	30	25
	88.68	11	7		8	8	9	5		9		7	11	10															8	5	--	18	25	7	10
	75.75																																		
ARTHABASKA	70.345	30	6	3	1	3	3	2	1	2	1	3	2	1															197	8	34	42	--	55	49
	150.41	9	11	17	8	8	14	10	11	9	12	23	11	3															10	10	1	4	--	14	20
	63.56																																		
THETFORD MINES	52.210	28	3	2	1	2		1		2	1	1	2	1			1												168	41	132	100	26	28	26
	106.67	9	5	11	8	5		5		9	12	7	11	3			16												9	5	62	10	9	7	11
	115.81																																		
LAC MEGANTIC	19.987	9	1			1	1																						78	--	--	48	--	24	6
	12.48	2	1			2	4																						4	--	--	5	--	6	2
	18.32																																		
TOTAL:		307	54	17	12	34	21	20	9	22	8	13	17	30	4	5	6	3	3	3	3	2	2	1	4	2	1	1	1816	73	1809	926	280	381	234

* colonne 2: chirurgien général — 3: psychiatrie — 4: pathologiste — 5: anesthésiste & réanimation — 6: radiologiste — 7: pédiatre — 8: cardiologiste — 9: ophthalmologiste, otorhinolaryngologiste — 10: urologiste — 11: orthopédie — 12: gynécologiste, obstétrique — 13: médecine interne — 14: médecine nucléaire — 15: dermatologiste — 16: pneumologiste — 17: médecine physique — 18: microbiologiste — 19: hématologiste — 20: gastro-entérologie — 21: bactériologiste — 22: rhumatologie — 23: nephrologie — 24: électro-encéphalographie — 25: neurologie — 26: chirurgie plastique — 27: biochimiste —

TABLEAU B

Municipalité	Population 1971	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Nombre de médecins	Rang	Nombre de lits	Rang
Sherbrooke	80,711	88	27	12	8	21	12	15	6	15	6	7	9	24	4	5	5	3	3	3	3	2	2	1	4	2	1	1	2,189.75	1	236.52	1
Granby	34,385	24	4			2	1		1	1		1	1																55.07	2	25.62	3
Drummondville	31,813	22	4		1	3	2	1		2		1	2	3															78.10	2	75.75	2
Victoriaville	22,047	16	4			1		1		2	1	3	2	1															80.30	2	4.53	4
Thetford-Mines	22,003	14	3	1	1	2		1		2	1	1	2	1			1												96.23	2	54.34	2
Magog	13,281	17	3			1	1	1	1					1															40.77	2	54.78	2
Cowansville	11,920	13	3		1		1						1																28.75	2	26.24	3
Asbestos	9,749	5	1																										3.47	3	3.80	4
Plessisville	7,204	6	1																										3.80	3	7.78	4
Lac Mégantic	6,770	6	1			1	1																						11.50	3	18.32	3
Coaticook	6;569	3	1																										2.82	3	25.39	3
Farnham	6,496	8																											2.60	3		
Windsor	6,023	3																											.97	3	8.77	4
Waterloo	4,939	5																											1.62	3	10.38	3
East-Angus	4,715	3																											.97	3		
Acton Vale	4,564	4																											1.30	3		
Arthabaska	4,479	1	1	3	1	2	3	1	1																				64.41	2	51.24	2
Richmond	4,317	3																											.97	3		
Black Lake	4,123	3																											.97	3		
Lac Brome	4,063	3																											.97	3		
Lennoxville	3,859	2	1			1								1															11.32	3		
Princeville	3,829	1																											.32	3		
Disraeli	3,384	4																											1.30	3		
Warwick	2,847	3																											.97	3		
Bedford	2,786	7																											2.28	3	1.65	4
Bromptonville	2,771	1																											.32	3		
Danville	2,566	3																											6.53	3	61.47	2
Bernierville	2,415	2		1																									6.53	3	61.47	2
Valcourt	2,411	1																											.32	3		
St-Césaire	2,279	2																											.65	3		
Ste-Méthode	1,683	1																											.32	3		
Frontenac Potton	1,664	1																											.32	3		
Cookshire	1,484	2																											.65	3		

Municipalité	Population 1971	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Nombre de médecins	Rang	Nombre de lits	Rang
Weedon	1,429	1																											.32	3		
Rock Island	1,341	1																											.32	3		
Robertsonville	1,294	1																											.32	3		
Beebe Plain	1,236	1																											.32	3		
Roxton Falls	1,139	1																											.32	3		
East-Broughton	1,127	2																											.65	3		
St-Cyrille	1,125	2																											.65	3		
Courcelles	1,124	1																											.32	3		
St-Germain-de-Grantham	1,104	2																											.65	3		
Lac Drolet	1,067	1																											.32	3		
Austin	1,060																														22.33	3
Daveluyville	998	1																											.32	3		
St-Zéphirin	992	1																											.32	3		
St-Guillaume	947	1																											.32	3		
Ham-Nord	922	1																											.32	3		
Scotstown	917	1																											.32	3		
Lyster	879	1																											.32	3		
Ayer's Clift	873	1																											.32	3		
Sawyerville	864	1																											.32	3		
St-Jacques	810	1																											.32	3		
Lambton	767	1																											.32	3		
North-Hatley	728	1																											.32	3		
Stanstead	724	1																											.32	3		
Dixville	549																														6.46	4
Compton	506	1																											.32	3		
South Durham	461	1																											.32	3		
La Patrie	449	1																											.32	3		
Ste-Clothilde-de-Horton	395	1																											.32	3		
Garthby	392	1																											.32	3		
		307	54	17	12	34	21	20	9	22	8	13	17	31	4	5	6	3	3	3	3	2	2	1	4	2	1	1				

L'ORGANISATION DU SERVICE DE SANTÉ EN MILIEU RURAL ET SES IMPLICATIONS : LE CAS DES CANTONS DE L'EST

A. Kelly, L. Munan, G. Tétrault, J.-P. Thouez
Université de Sherbrooke

Depuis quelques années, on assiste à un rapprochement entre la médecine et les sciences humaines. Le champ de la géographie médicale est relativement neuf, citons les travaux américains d'Earickson (1970), Pyle (1974), Morrill et collaborateurs, et ceux de Grande-Bretagne : Learmonth (1971), McGlasham (1972). Le nombre des études se multiplie rapidement. Les raisons de cette convergence entre les sciences humaines et la médecine sont multiples. Cependant, il semble qu'elles tiennent à deux caractéristiques importantes de la médecine contemporaine : d'une part, à son développement technique et organisationnel ; d'autre part, au rôle des facteurs sociaux et écologiques dans l'apparition et l'évolution des maladies, ainsi qu'à la dimension psychologique et sociale qu'implique de plus en plus la thérapeutique. Ainsi, l'étude de l'organisation d'un système de santé dans ses implications spatiales, apparaît-elle comme l'objectif de la géographie médicale. Son développement est directement lié aux transformations de la pratique médicale, à l'accroissement du coût de la santé au problème global et politique de l'orientation et de la planification des ressources de santé. Si le rôle de la géographie dans la médecine apparaît encore prématuré, celui d'une géographie de la médecine peut s'avérer un « révélateur » des inégalités sociales devant la maladie et la mort (Kelly et Munan, 1974) dans la mesure où la pratique médicale est directement reliée aux problèmes économiques, écologiques et sociaux de son organisation.

L'approche que nous présentons ici fournit une contribution indirecte dans la mesure où cette étude menée dans un domaine non spécifiquement médical peut fournir un apport au champ de la médecine. C'est le cas de la majorité des travaux en géographie médicale. Elle vise à fournir une analyse descriptive de l'organisation du système de santé en milieu rural en mettant l'accent sur les aspects socioéconomiques et spatiaux, elle n'a pas pour objectif comme en épidémiologie, la recherche des causes de maladies. Elle fait l'objet d'hypothèses testées au moyen d'enquêtes socio-économiques alors que la seconde utilise des enquêtes étiologiques.

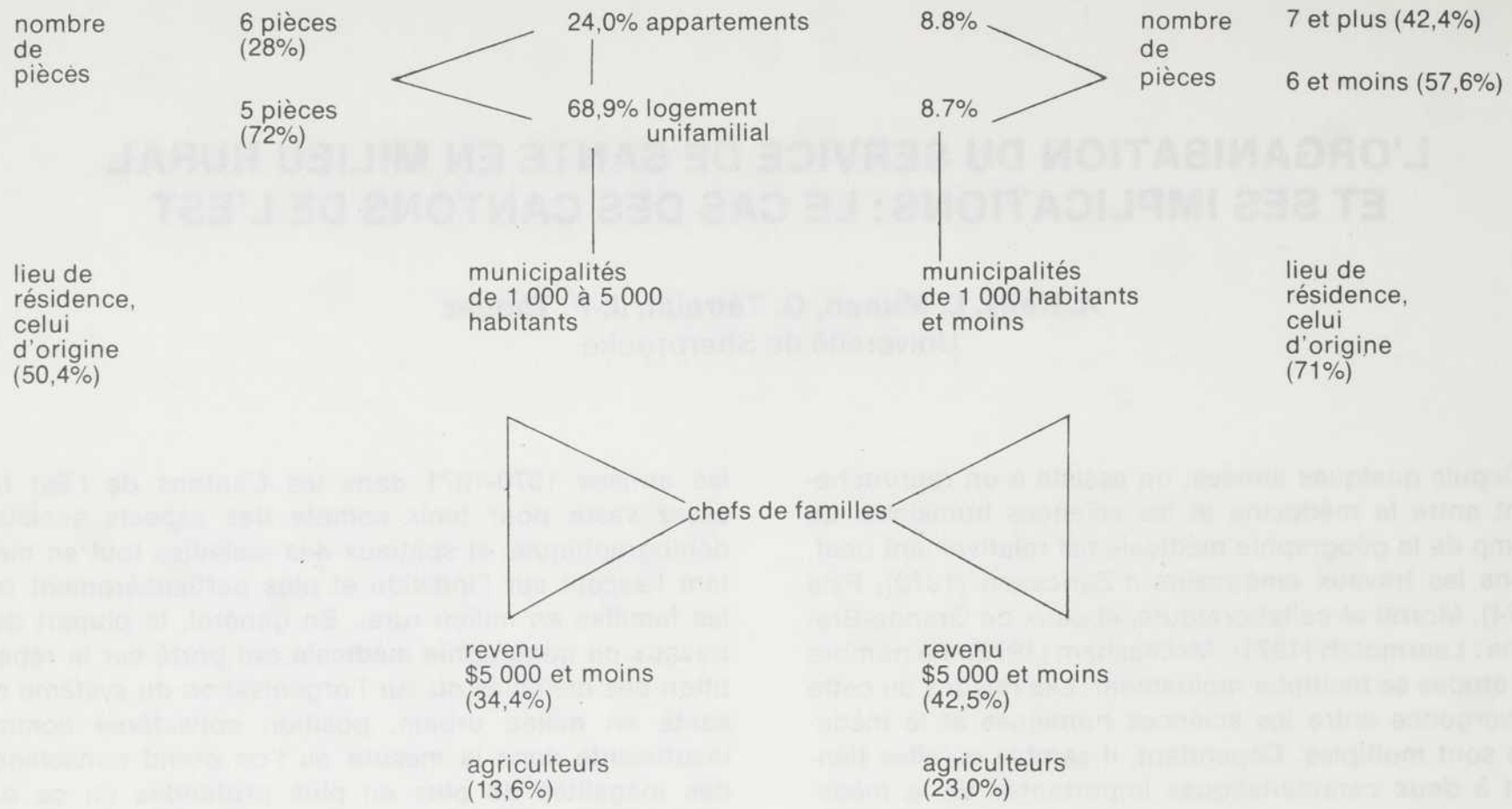
L'ENQUÊTE

L'enquête entreprise par les chercheurs du département d'épidémiologie du C.H.U. de Sherbrooke durant les années 1970-1971 dans les Cantons de l'Est fut assez vaste pour tenir compte des aspects sociaux, démographiques et spatiaux des maladies tout en mettant l'accent sur l'individu et plus particulièrement sur les familles en milieu rural. En général, la plupart des travaux de géographie médicale ont porté sur la répartition des maladies ou sur l'organisation du système de santé en milieu urbain, position considérée comme insuffisante dans la mesure ou l'on prend conscience des inégalités de plus en plus profondes en ce qui concerne la satisfaction des besoins de santé de la population rurale.

Les données découlent d'un sondage à trois degrés appliqué à un échantillon de 532 habitats, représentant 2085 individus dont 178 enfants de moins de 5 ans. La méthodologie utilisée se trouve expliquée dans J.M. Romeder et collaborateurs (1972), nous ne la reprendrons pas ici. Retenons simplement qu'elle consiste à tirer au hasard des unités géographiques, de telle sorte que la probabilité du tirage d'une unité soit proportionnelle au nombre d'habitats qu'elle contient.

Le questionnaire soumis aux personnes interrogées comprend 90 variables réparties en 5 thèmes : environnement, démographie, économie, social et spatial.

Nous définirons comme « rural » les municipalités dont la population est de 5 000 habitants et moins. Par conséquent, notre échantillon comprend 22 municipalités de 1 000 habitants et moins (220 familles ou 61% du nombre total des familles retenues) et 13 municipalités entre 1 000 et 5 000 habitants (139 familles ou 39%). À ce stade, nous pouvons nous demander s'il existe une différence significative entre ces deux catégories de municipalités pour les variables type et dimension de logement, revenu, nombre d'années passées en milieu urbain et le lieu d'origine des personnes interrogées. Constatons que la dimension du logement varie d'une façon logique avec le type de logement et que la majorité (87,1%) des résidents des petites municipalités sont propriétaires d'un logement unifamilial contre 68.9% des ménages localisés dans les municipalités de 1 000 à 5 000 habitants. Cependant, cette dernière catégorie concentre 59% des répondants dont le revenu familial se situe entre $5 000 et $10 000 alors que 71% localisés dans les petites municipalités ont un revenu de $5 000 et moins. De plus, 33.3% des familles de la catégorie « petites municipalités » contre 15.5% pour l'autre catégorie n'ont pas vécu en milieu



urbain. Finalement, dans cette dernière catégorie, 50% des familles ont comme lieu de résidence le lieu d'origine par rapport à 71% des familles de la seconde catégorie. Le schéma ci-dessus permet de visualiser ces différences.

Ces différences socio-économiques significatives entre les catégories des municipalités retenues ont-elles une influence sur la répartition des maladies ?

RÉPARTITION DES MALADIES

Si l'on se réfère aux relations « médecin-malade » en terme de nombre de visites on s'aperçoit que 59,7% des individus résidant dans les municipalités de 1 000 à 5 000 habitants n'ont effectué aucune visite médicale contre 47,4% des individus localisés dans les municipalités de 1 000 habitants et moins. Par contre, si l'on examine le cas des séjours à l'hôpital, l'on a respectivement 44,5% et 54,7%. Le mode de vie explique-t-il ces différences ? L'explication relève de la science du comportement. Il n'en reste pas moins que si l'on aborde les motifs de séjour à l'hôpital, la majorité des cas pour les deux sexes sont d'ordre cardio-vasculaire. Les différences apparaissent plus marquées dans les municipalités de 1 000 habitants et moins avec 8,3% des cas pour l'homme et 14,2% pour la femme.

En dépit du système de prise en charge, depuis 1970, des maladies pour la province de Québec, il semble que la distance continue à jouer un rôle important en milieu rural. Si l'on prend comme indicateur la distance médecin-malade et médecin-hôpital on peut mettre en évidence les inégalités « spatiales » que l'on explique en terme d'accessibilité (P. de Vise, 1973).

	MÉDECIN		
(en milles)	*5 et moins*	*5-20*	*20 et plus*
	73,0	26,3	0,7
	39,7	49,3	11,0
	HÔPITAL		
	5 et moins	*5-20*	*20 et plus*
municipalités de 1 000 à 5 000 habitants	17,6	58,7	24,6
municipalités de 1 000 habitants et moins	5,0	52,9	42,3

Pour la majorité des familles, la distance à l'hôpital varie entre 5 et 20 milles, elle apparaît nettement plus sensible pour celles résidant dans les municipalités de 1 000 habitants et moins. Par contre, dans le cas de la distance au médecin, elle semble moins discriminante bien que non négligeable. Ces différentes constatations précisant les causes de l'inégalité, doivent être replacées dans le cadre de l'organisation du système de santé dans la mesure où celle-ci a entre autre, pour objectif, de favoriser les rapports entre la pratique médicale et le malade.

L'ORGANISATION DU SYSTÈME DE SANTÉ ET SES IMPLICATIONS

Le découpage géographique des Cantons de l'Est en six zones hospitalières fut déterminé en 1969-1970 par un comité régional de planification en fonction

d'un certain nombre de critères et de contraintes de nature qualitative et quantitative. L'accent a été mis sur les seconds, c'est-à-dire sur la «technologie» hospitalière qui englobe les facteurs et les activités de production. Les six zones sont les suivantes: Thetford Mines, Arthabaska, Granby, Drummondville, Lac-Mégantic et Sherbrooke. Leurs limites ne sont pas statiques, elles dépendront de l'évolution des zones d'influence hospitalière en d'autres termes du sentiment d'appartenance des individus à un centre hospitalier plutôt qu'à un autre. Avant d'aborder cet aspect, on a cherché à savoir si la délimitation administrative n'accentuait pas les inégalités socioéconomiques et géographiques.

Si l'on prend comme indicateur le revenu des ménages en milieu rural par zone hospitalière, on s'aperçoit que la zone du Lac-Mégantic apparaît la plus défavorisée plus de 44% des individus ont un revenu familial de $5 000.00 et moins. Les zones de Granby (c), Drummondville (d), Thetford Mines (a), et Arthabaska (b) présentent le plus faible pourcentage dans cette classe, Sherbrooke (f) occupant une position intermédiaire (tableau 1). Constatons que le nombre de personnes par famille ne corrobore pas cette hypothèse, sauf dans le cas de la zone du Lac-Mégantic (tableau 1) où le pourcentage de familles ayant 7 personnes et plus atteint 22%. Il aurait été utile de préciser les inégalités non seulement au niveau de classes sociales définies ici en terme de revenu mais aussi par rapport à la place de l'individu dans le système de production à une conscience collective d'appartenance, à des modèles de conduite, de valeurs et d'attitudes et à des aspirations communes. Faute de données adéquates, nous aborderons la dimension spatiale, celle-ci comme nous l'avons déjà vu connote avec l'accessibilité.

La distance hôpital-malade révèle un certain nombre de déséquilibres géographiques. En effet, les zones de Lac-Mégantic et de Sherbrooke présentent un faible pourcentage de malades résidant à une distance de 10 miles et moins de l'hôpital. Pour Sherbrooke, cette situation s'explique par le caractère régional des hôpitaux de Sherbrooke en particulier du C.H.U.; pour Lac-Mégantic où la gamme de services est moins spécialisée et moins complète (elle ne comprend que deux centres hospitaliers: l'un pour les malades chroniques, l'autre, général), elle souligne la faiblesse du système de santé en milieu rural. La zone de Drummondville, constitue un cas particulier, se caractérisant par une opposition très nette entre les faibles distances et les distances importantes à l'hôpital. Quant à celle de Thetford Mines, la plus équilibrée, elle montre une concentration des ménages pour les distances de 10 à 20 milles de l'hôpital.

Pour le second indicateur: distance médecin-malade, la distribution diffère de la précédente, sauf pour le Lac-Mégantic où la répartition des médecins suit celle de l'hôpital. En effet, ils sont concentrés dans la ville de Lac-Mégantic (4 spécialistes, 6 omnipraticiens) ou dans les petits centres de Scotstown, La Patrie, Weedon (1 omnipraticien dans chaque centre). En ce qui concerne les zones de Sherbrooke et d'Arthabaska, on dénote que près de 20% des ménages se situent à une distance de 10 à 20 milles des médecins. Dans ces deux cas, il faut tenir compte des visites effectuées à des médecins spécialistes (tableau 4).

L'inégalité géographique se retrouve au niveau de la consommation médicale tant au niveau des visites médicales qu'à celui des séjours curatifs. Cependant, constatons que le très fort pourcentage de ceux qui n'ont effectué aucune visite ceci s'explique par le fait que l'enquête a été établie à une époque trop proche de la mise en place des systèmes d'assurance maladie et d'assurance hospitalisation. Dans ce sens, le type d'attitude adopté devant la maladie et la pratique médicale semble montrer que la consommation des familles est très faible comparée aux données obtenues en Suède, en Grande-Bretagne et aux États-Unis (Anderson et collaborateurs, 1970). En général, la consommation médicale semble montrer que les femmes consomment plus de soins médicaux que les hommes sauf à certains âges. Selon le C.R.E.D.O.C. (1969) pour la France, la consommation féminine est inférieure à celle de l'homme jusque vers 15 ans, puis supérieure dans les années 15-45 (affections gynécologiques et obstétricales), puis tend à se rapprocher aux âges élevés.

Les données figurant dans les tableaux 5 et 6 n'ont pu être désagrégées par âge, cependant elles révèlent, sauf pour les zones d'Arthabaska et de Sherbrooke, une consommation féminine générale plus importante que celle de l'homme. Si l'on se réfère aux types de maladie ayant donné lieu aux visites médicales, on remarque la prédominance des maladies infectieuses pour l'homme et gynéco-urinaires pour la femme (tableau 7), suivie dans les deux cas de «cardio-vasculaire». L'analyse par zone hospitalière met en évidence les maladies respiratoires pour le sexe masculin pour la zone de Thetford Mines, cardio-vasculaire pour les zones de Granby, Arthabaska (sexe féminin) et Lac-Mégantic; système nerveux pour la zone de Drummondville (sexe féminin), système digestif (pour la zone de Lac-Mégantic/sexe masculin)... (tableau 7).

La consommation relative aux soins curatifs ne diffère pas de celle relative aux soins médicaux. Elle reste supérieure, mais faible pour le sexe féminin sauf pour la zone de Granby (tableau 8). Par contre, les motifs ayant donné à l'hospitalisation apparaissent spécifiques sauf pour les affections gynécologiques et obstétricales. Ces données nous laissent perplexes, aucune maladie du système respiratoire pour la zone de Thetford Mines, aucune affection gynéco-urinaire pour celle de Granby par contre un taux élevé de maladies cardio-vasculaires et de maladies infectieuses pour le sexe masculin pour la majorité des zones observées (tableau 9). De plus, comparées à celles obtenues pour la Suède et les États-Unis (Anderson et collaborateurs 1970) elles montrent un taux plus élevé de séjours à l'hôpital pour les Cantons de l'Est.

	Suède	États-Unis	Cantons de l'Est
rural	10,0	10,0	11,0
urbain	7,8	7,9	11,7
total	8,1	8,0	11,2

TABLEAU 1

Revenu familial par zone hospitalière (en pourcentage)

	a	b	c	d	e	f
$ 5,000 et moins	32	39	36	34	55	44
$ 5,000 — 10,000	60	56	56	58	40	52
$10,000 et plus	8	5	8	8	5	4

a) zone de Thetford Mines
b) zone d'Arthabaska
c) zone de Granby
d) zone de Drummondville
e) zone de Lac-Mégantic
f) zone de Sherbrooke

TABLEAU 2

Nombre de personnes par ménage par zone hospitalière (en pourcentage)

	a	b	c	d	e	f
1 — 3 personnes	42	39	49	55	35	49
4 — 6 personnes	45	44	35	38	43	34
7 personnes et plus	13	17	16	7	22	17

TABLEAU 3

Distance hôpital-malade, par zone hospitalière (en pourcentage)

	a	b	c	d	e	f
0 — 10 milles	24	38	26	50	9	15
10 — 20	62	30	41	8	48	44
20 milles et plus	14	32	33	42	43	41

TABLEAU 4

Distance médecin-malade, par zone hospitalière (en pourcentage)

	a	b	c	d	e	f
0 — 10 milles	94	75	90	84	9	75
10 — 20 milles	4	20	5	8	52	18
20 milles et plus	2	5	5	8	39	6

TABLEAU 5

Visites médicales par zone hospitalière effectuées par l'homme (en pourcentage)

	a	b	c	d	e	f
aucune	58	63	43	50	52	43
1 et plus	42	37	57	50	48	57

TABLEAU 6

Visites médicales par zone hospitalière effectuées par la femme (en pourcentage)

	a	b	c	d	e	f
aucune	42	71	37	40	41	47
1 et plus	58	29	63	60	59	53

TABLEAU 7

Types de maladie ayant donné lieu à des visites médicales par zone hospitalière

		a	b	c	d	e	f
S. respiratoire	M	20		8	10	9	3
	F		5	3,5	8,5		4
S. cardio-vasculaire	M	10	20	4	20	27	12
	F	19	30	41	17	29	17
S. nerveux	M		12	8	15	9	7
	F	5	5	11	22		2
S. digestif	M		4	4		19	6
	F	5	15	3,5		14	2
S. gynéco-urinaire	M		8	4			3
	F	38	20	11	17	29	22
Maladies infectieuses	M	15	12	8	15	9	10
	F	16	5	7	8,5	14	4
Autres	M	55	44	62	40	27	59
	F	16	20	33	27	14	49

TABLEAU 8

Séjours hospitaliers par zone hospitalière selon le sexe
(en pourcentage)

	a	b	c	d	e	f
Homme 0	93	93	95	95	85	86
1 et plus	7	7	5	5	15	17
Femme 0	82	88	98	90	79	83
1 et plus	18	12	2	10	21	17

TABLEAU 9

Types de maladies ayant donné lieu à des soins curatifs à l'hôpital par zone hospitalière

		a	b	c	d	e	f
S. respiratoire	M		25	33	50		2
	F				25		45
S. cardio-vasculaire	M	25		33	50		12
	F		50		25	20	9
S. nerveux	M						6
	F						4,5
S. digestif	M						
	F		25			33	
S. gynéco-urinaire	M	25	25				
	F	40	12,5		25	60	39
Maladies infectieuses	M	10	12,5	100			
	F	50	25	33		66	74
Autres	M	50	25	33		66	74
	F	50	25		25	20	43

Cette inégalité géographique de l'organisation du système de santé révèle par conséquent un déséquilibre spatial très net entre les zones hospitalières situées à l'est de Sherbrooke par rapport à celles situées à l'ouest. Nous retiendrons deux indicateurs: la répartition des médecins spécialistes et omnipraticiens et le nombre de lits d'hôpitaux. Le tableau 10, révèle une forte concentration de médecins dans les zones de Sherbrooke et de Granby. Cependant, si l'on rapporte le nombre de médecins à la population totale de chacune des zones, la zone de Granby arrive en avant-dernière position avant le Lac-Mégantic avec 1 médecin pour 1750 habitants (tableau 10). L'écart devient plus important lorsqu'on examine le nombre de spécialistes dans ce cas, il s'agit d'un médecin pour 6 883 habitants. Par contre, pour la zone de Sherbrooke on a 1 médecin pour 934 habitants et 1 spécialiste pour 1 603 habitants alors que pour la province de Québec selon les publications du ministère des affaires sociales (1973), on a 1 médecin pour 660 habitants et 1 spécialiste pour 1 198 habitants, à l'échelle du comté. Ces données montrent par conséquent, l'existence de déséquilibres régionaux dans la répartition de médecins. Il en est de même en ce qui concerne la répartition du nombre de lits d'hôpitaux par zone hospitalière (tableau 11).

La zone de Sherbrooke présente un taux élevé de lits généraux et de lits pour malades chroniques, elle est suivie de la zone d'Arthabaska pour le nombre de lits généraux et de la zone de Drummondville pour celui de la seconde catégorie. En effet, il y a 1 lit général pour 148 habitants pour la zone de Sherbrooke et 1 pour 185 habitants pour Arthabaska par contre on a 1 lit pour malades chroniques pour 481 habitants pour la zone de Sherbrooke contre 1 lit pour 783 habitants pour celle de Drummondville. L'écart le plus important ne se situe pas avec la zone de Lac-Mégantic mais avec celle de Granby pour les lits «généraux» et celle de Thetford Mines pour les lits «chroniques». On peut considérer que les inégalités profondes dans la répartition des ressources de santé sont affectées par les contraintes géographiques cependant, il est vrai que d'autres facteurs peuvent intervenir comme le milieu culturel, le niveau d'information, la structure familiale, les représentations sociales de la maladie. Nous essaierons d'approfondir cette dimension géographique en examinant les zones interstitielles c'est-à-dire les espaces qui peuvent être soumis du fait de lieu localisation géographique à l'influence de plusieurs centres ou ressources de santé.

LES ZONES INTERSTITIELLES

Nous avons délimité à l'intérieur de chacune des zones hospitalières 3 types de régions: une région d'influence centrale, une région d'influence périphérique et une région interstitielle. La première peut être définie comme l'aire géographique d'attraction pour au moins 50% des malades; la troisième comme l'aire géographique soumise à l'attraction de plusieurs régions ou centres hospitaliers. En retenant l'indicateur de revenu, on remarque que les régions interstitielles des zones de Thetford Mines, Sherbrooke concentrent respectivement 43,8%, 32,2% des familles dont le revenu est inférieur à 5 000. À l'opposé, la majorité des familles de

TABLEAU 10

Répartition du nombre de médecins par zone hospitalière

	a	b	c	d	e	f	Total
	20	25	44	25	7	93	214
	12	20	15	23	3	130	203
Ratio O/T.M.	0,093	0,116	0,205	10,116	0,032	0,434	1,00
Ratio O/ .M.	0,058	0,098	0,073	0,113	0,014	0,640	1,00
Pop. T/T.M.	1613	1540	1750	1600	2133	934	1595
Pop. T/S	4301	3465	6883	3338	7133	1603	4450

TABLEAU 11

Répartition du nombre de lits d'hôpitaux par zone hospitalière

		a	b	c	d	e	f	Total
(1)	lits généraux	140	374	210	265	108	1405	2412
(2)	lits chroniques	13	42	98	237	48	439	877
	Ratio (1)/T.L.	0,057	0,155	0,086	0,084	0,044	0,574	1,00
	Ratio (2)/T.L.	0,014	0,047	0,111	0,270	0,054	0,404	1,00
	Population T/(1)	368	185	491	365	197	148	292
	Population T/(2)	3920	1650	1053	783	444	483	1220

TABLEAU 12

Répartition des ménages selon le revenu par régions (en pourcentage)

	a			b			c			d			e			f		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
$ 5 000 et moins	18,9	37,5	43,8	37,5	54,2	8,3		71,4	28,6	53,8	38,4	7,8		100		37,4	30,4	32,2
$ 5 000-$10 000		56,6	36,6	31,4	46,7	21,9		50,0	50,0	50,0	22,7	27,3	17,2	8,88		63,3	4,0	30,7
$10 000 et plus		50,0	50,0		100			33,3	66,6			100	100			40,0		66,6

1. région d'influence centrale
2. région d'influence périphérique
3. région interstitielle

TABLEAU 13

Répartition des ménages selon la distance médecin-malade par régions (en pourcentage)

	a			b			c			d			e			f		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0-10 milles	44,9		55,1	61,5	31,0	7,5		72,0	38,0	57,1	14,2	28,7	100			41,8	5,8	52,4
10-20 milles			100		77,0	29,0		33,3	66,6		100			100		87,5		12,5
20 milles et plus			100			100			100		100			100		14,2		14,2

TABLEAU 14

Répartition des ménages selon la distance hôpital-malade par citoyens (en pourcentage)

	a			b			c			d			e			f		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0-10 milles	100			96,0	4,0			72,7	27,3	100			100			62,2		36,8
10-20 milles	27,2		72,8			100		41,1	58,9		23,0	77,0		100		85,6		14,4

TABLEAU 15

Cas de maladie ayant nécessité une visite médicale par régions (en pourcentage)

		a			b			c			d			e			f		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Système respiratoire	S.M.	5,0		9,0					5,6	4,2	5,0	10,0			5,3				3,7
	S.F.					3,1				4,1	10,4							1,5	3,6
S. cardio-vasculaire	S.M.	3,0			8,3	9,3			5,6		5,0	2,0	1,0		9,3		7,6		5,7
	S.F.	16,6	13,6	9,0	4,2	9,3	16,6		42,1	12,3	5,2	2,0	1,0	33,3	14,1		6,0	10,0	12,6
S. nerveux	S.M.			4,2	6,2				5,6	4,2	10,0		1,0		5,3		1,9		7,5
	S.F.	8,5	13,6	4,2	6,2	8,5			10,5	8,2	5,2	2,0	2,0				1,5		1,8
Gynéco-urinaire	S.M.			8,3					5,6									10,0	0,1
	S.F.	16,6	8,0	3,0	8,3	16,6	16,6		5,3	8,2	15,6	10,0		33,3	16,4		6,0	16,0	16,2
Maladies infectieuses	S.M.	10,0		3,1	4,2	3,2	8,4		11,1		15,0				5,3		6,1	20,0	0,1
	S.F.		9,0	9,0		3,1			5,3	4,1	5,2		10,0		4,1		3,0		3,6
Autres	S.M.	10,0	24,2		8,3	18,7	25,0		27,7	41,6	15,0	30,0	20,0	50,0	34,3		30,7	50,0	28,3
	S.F.		4,8	12,1	4,2	9,3			10,5	22,2	10,4	30,0	10,0		16,4		27,0	50,0	19,8

TABLEAU 16

Répartition des ménages selon le nombre de séjours à l'hôpital par régions (en pourcentage)

	a			b			c			d			e			f		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
HOMMES 0	37,2		62,8	34,3	47,0	18,7		42,5	57,5	50,0	23,7	26,3	10,0	90,0		50,4	7,2	42
1 visite et plus	75,0		25,0	50,0	50,0			50,0	50,0	50,0	50,0			100		50,0	11,1	38
FEMMES 0	37,7		62,3	31,6	51,6	16,8		45,2	54,8	42,5	22,8	28,7	15,7	84,3		52,8	67,5	29
1 visite et plus	50,0		50,0	62,8	12,5	25,0			100	50,4	50,0			100		40,9	9,0	50

TABLEAU 17

Cas de maladie ayant nécessité un séjour à l'hôpital (en pourcentage)

		a			b			c			d			e			f		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
S. respiratoire	S.M.				4,1				5,5		5,2	10,0					1,6		
	S.F.										5,2								2,8
S. cardio-vasculaire	S.M.	4,5			8,2	3,1	8,3			4,1	5,2				4,7		3,2		
	S.F.																1,5		1,8
S. nerveux	S.M.																		
	S.F.																1,5		
S. gynéco-urinaire	S.M.					3,1													
	S.F.	4,5		9,0	4,1							10,0			14,1		3,0	10,0	10,8
Maladies infectieuses	S.M.																	1,8	
	S.F.	4,5					8,3			4,1									
S. digestif	S.M.				4,1										4,7				
	S.F.																		
Autres	S.M.	4,5		3,0		3,1			5,5			10,0			9,4		9,6	20,0	10,8
	S.F.	13,5		6,0	8,2										4,7		7,5	10,0	7,2

5 000 et plus se trouve dans la région d'influence centrale. Par contre, pour les zones de Granby et d'Arthabaska c'est la zone d'influence périphérique qui est la plus représentative quelle que soit la catégorie de revenu (tableau 12). Quant au nombre de personnes par famille, indice sensible pour la dépense de consommation médicale, il présente une position modale dans la région périphérique à l'exception de la zone d'Arthabaska (région centrale) et la zone de Granby (région interstitielle). D'une façon générale, il semble exister une relation étroite entre le revenu et le nombre de personnes par famille, d'autant plus importante que la distance à l'hôpital ou la distance au centre urbain augmente.

Celle-ci peut être interprétée à l'aide de deux paramètres: la distance médecin-malade et celle relative à l'hôpital. Dans le premier cas, le tableau 13 montre une distribution irrégulière des familles selon les régions envisagées. Les zones de Thetford Mines et Granby présentent une nette concentration des malades dans leur zone interstitielle d'autant plus marquée que la distance croît. Par contre, la position modale des zones de Drummondville, de Sherbrooke et d'Arthabaska se situe dans la région périphérique ou centrale pour les petites distances. À quelques exceptions près, la distance hôpital-médecin suit la distribution précédente, les écarts les plus importants sont relatifs aux zones d'Arthabaska et de Drummondville (tableau 14). D'après Pyle et Rees (1971) plus importante est la distance plus le niveau de consommation est faible, ce qui semble montrer que les ménages sont désavantagés par leur localisation géographique considérant la concentration de plus en plus poussée des soins dans des unités plus importantes comme les hôpitaux dont la finalité devient complexe. Ceci se répercute au niveau de l'ensemble du système de santé.

Les critiques formulées par les malades corroborent l'argument selon lequel l'accessibilité à certains types de soins apparaît une contrainte importante. Ceci est mis en évidence par les ménages localisés dans les régions interstitielles des zones de Thetford Mines et de Granby, par contre ceux des zones de Sherbrooke et de Drummondville résidant dans les zones centrales soulignent à la fois l'accessibilité et le coût de consommation médicale. Finalement, ceux localisés dans les régions centrales des zones de Lac-Mégantic et d'Arthabaska déclarent comme principaux motifs: l'accessibilité, le coût et le manque de confiance à l'égard des institutions hospitalières.

On a cherché à savoir si le taux de visites médicales était différent selon le sexe en fonction des régions observées. D'une façon générale, les résultats confirment ceux avancés ci-dessus par zones hospitalières à l'exception des zones de Thetford Mines, de Drummondville où le taux dans les régions interstitielles est supérieur pour le sexe féminin et pour celles de Granby, Arthabaska et Sherbrooke où l'inverse se produit, il est plus élevé pour le sexe masculin. Cependant, d'une façon générale, le nombre de visites pour les ménages localisés dans ces régions apparaît faible sauf pour les zones de Thetford Mines, Granby et Sherbrooke. Ceci est corroboré par le schéma relatif à la répartition des maladies (tableau 15) et la structure géographique des symptomes nécessitant l'hospitalisation du malade (tableau 17). En tenant compte du nombre important des ménages n'indiquant aucune visite (tableau 5) on peut constater, à quelques exceptions près, une diminution du nombre de cas en rapport avec la distance, sauf pour la catégorie divers et pour les affections touchant le sexe féminin en particulier celles relatives au système gynéco-urinaire (sauf pour la zone de Lac-Mégantic). Ceci est mis en évidence par le tableau 16, relatif au nombre de zones donnant lieu à une hospitalisation.

Cependant, ces écarts ne nous permettent pas d'affirmer l'existence d'une différence réelle dans la consommation médicale. Il n'en reste pas moins que la répartition des médecins omnipraticiens semble être en relation avec la distance, en valeur absolue, à l'exception de la zone de Lac-Mégantic.

Par contre, la distribution spatiale apparaît plus inégalitaire pour les spécialistes rattachés en général aux centres hospitaliers.

CONCLUSION

Si la dimension géographique révèle des déséquilibres régionaux dans l'organisation du système de santé en milieu rural dans les Cantons de l'Est, il apparaît que ceux-ci sont dus à la répartition des centres hospitaliers et à celle des médecins spécialistes. Cependant, la distribution spatiale des omnipraticiens tend à modifier cette inégalité. De plus, en dépit du système de prise en charge des maladies, il semble que le niveau de consommation médicale soit particulièrement faible dans les zones interstitielles. D'une façon plus précise, on a pu remarquer que le nombre de séjours à l'hôpital était dans les Cantons de l'Est élevé comparé à ceux des États-Unis et de la Suède. Il n'en reste pas moins que ce taux global recouvre des modèles de consom-

Distance médecin-malade par type de médecin et par région observée

	a			b			c			d			e			f		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
omnipraticiens	25,0	50,0	25,0		100		33,3	66,6		40,0		60,0	100			36,3		63,7
spécialistes				100								100	100			50,0		50,0

mation médicale différents. Le nombre des visites médicales est plus important que le nombre de séjours à l'hôpital pour les malades résidant en régions interstitielles ce qui semble montrer que la distance ou l'accessibilité désavantage les familles éloignées des ressources de santé. En fait, en dépit de l'importance accordée à la dimension géographique, il semble que les inégalités plus profondes se situent au niveau des classes sociales, définies ici en terme de revenu. Le profil socioéconomique des régions interstitielles tend à corroborer cet argument. Les recherches devraient être poursuivies dans cette direction en tenant compte des modèles de conduite, des valeurs et des attitudes des résidents en milieu rural.

RÉFÉRENCES

Armstrong, R. W. *Medical geography and health planning in the U.S.* dans N.D. McGlasham (edt.), Medical geography: Techniques and Field studies, Methuen 1972, pp. 119-129.

Berry, B.J.L. et R. F. Lamb. *Newspaper Market Penetration: Calibration of an interaction model,* roneotypé, département de géographie, Université de Chicago, 1973.

Corey, K. E. et H. A. Stafford. *Planning for Location Change in the Delivery of Medical Care: a Selected Bibliography,* Council of planning librarians exchange bibliography no. 100, Montecello Illinois, 1967.

de Vise, P. *Hospital Study Districts for Metropolitan Chicago,* «Hospital Planning Council for Metropolitan Chicago», Technical report no. 2, 1966.

de Vise, P. *Mesured and Misplaced Hospitals and Doctors: a Locational Analysis of the Urban Health care crisis,* Resource paper 22, Association of American Geographers, Washington, 1973.

Earickson, R. J. *The Spatial Behavior of Hospital Patients,* research monograph no. 124, département de géographie, Université de Chicago, 1970.

Langlois, J. *Le réseau des services de santé dans l'agglomération de Sherbrooke,* mémoire B.A., Département de géographie, Université de Sherbrooke, 48 p., 1976.

Lavertue, R. *Les maladies chez les personnes âgées de l'Estrie,* mémoire B.A., Département de géographie, Université de Sherbrooke, 36 p., 1976.

Massam, B. *Location and Space in Social Administration,* E. Arnold, 1975.

Morrill, R. L. et R. J. Earickson. *Locational Efficiency of Chicago Area Hospitals: an experimental model,* health services research vol. 4, 1969.

Morrill, R. L. et R. J. Earickson. *Variation in the Use and Character of Chicago Area Hospitals,* Health Services Research vol. 3, 1966, pp. 224-238.

Pyle, G. F. Heart Desease, *Cancer and Stroke in Chicago: a Geographical Analysis with Facilities Plans to 1980,* research monograph 134, Département de géographie, Université de Chicago, 1971, pp. 136-156.

Pyle, G. F. *The Geography of Health Care* dans J. Hunter (edt.) The geography of health and disease, studies in geography, vol. 6, 1974, pp. 154-185.

Romeder, J.-M., J. S. Alary, M. et L. Munan. *Épidémiologie de l'obésité: étude régionale et aspects familiaux,* revue épidémiologique, Méd. Soc. Santé publique 20, 459, 1972.

Schneider, J. B. Measuring the Locational Efficiency of the Urban Hospital, Health services research vol. 2, 1967, pp. 154-169.

Shannon, G. W. et G. E. Dever. *Health Care Delivery: Spatial Perspectives* McGraw Hill, New York, 1974, pp. 102-106.

CARTOGRAPHIE DES PRINCIPALES AFFECTIONS DES ENFANTS DE MOINS DE 5 ANS DANS LES CANTONS DE L'EST

R. Bédard, A. Kelly, L. Munan et J.-P. Thouez
Université de Sherbrooke

La cartographie est la base de la recherche en géographie médicale dans la mesure où, les maladies dont les causes sont principalement exogènes, présentent comme ces dernières, des variations spatiales. La conception, la réalisation et l'analyse de ces cartes relèvent de la géographie; notons, cependant, la contribution des épidémiologues et des biochimistes.

En général, l'étude cartographique des maladies nécessite la combinaison de plusieurs cartes thématiques couvrant l'ensemble du problème étudié. C'est le cas des atlas médicaux tels que «The Welt Scheudchen Atlas» (1952-1961), «The World Atlas of Diseases» (1950-1955), «The National Atlas of Disease Mortality» (1963-1970), analysé par A. T. Learmonth (1972). Au delà des différences de présentation, d'objectifs poursuivis, de techniques utilisées, on peut dégager un certain nombre de problèmes communs.

Le premier est relatif à l'échelle d'observation ou d'une façon plus précise, à l'emploi de données correspondant à des unités spatiales de taille différente. Ce problème a été discuté par Duncan et collaborateurs (1961) et Haggett (1973). Constatons que l'échantillonnage à plusieurs degrés, l'analyse de la variance et la cartographie-filtre permettent d'aborder ce problème. Le second problème étroitement relié au premier porte sur l'existence de données épidémiologiques utilisables par le géographe, la définition des populations géographiques et la transformation de ces données en vue de stabiliser les variations et de rendre la distribution plus proche de la normale. Reprenons chacun des points. L'existence et la nature des distributions géographiques dépend en général de l'échelle d'observation. Learmonth (1972) en distingue trois: local ou écologique, la différenciation spatiale ou géographique et les études régionales ou synthétiques représentées par les travaux de Le May (1959) et de Jusatz (1963). Quant à la définition des populations géographiques, elles dépendent du phénomène observé. Howe (1959) dans une étude sur la répartition de la mortalité, due au cancer du poumon et de l'estomac au Pays de Galles, analyse les données par groupes d'âge et par sexe. Finalement, les techniques de transformation de données sont nombreuses. Cependant, on retient le plus souvent la méthode du ratio standardisé de mortalité (S.M.R.) que l'on teste par le calcul du X^2 (Learmonth et Graw, 1969).

Le troisième problème repose sur la cartographie. Selon McGlashan (1972), on peut mettre en évidence quatre types de cartes: cartes chronologiques qui s'apparentent à l'analyse des surfaces (Fonaroff, 1968), cartes en isarithmes (Learmonth, 1972) et la cartographie des probabilités de morbidité (White, 1972). Remarquons à ce stade, l'intérêt que pose l'introduction de la cartographie automatique tant au niveau du stokage des données qu'à celui de la conception graphique.

Ce bref aperçu permet d'apprécier la nature des problèmes cartographiques et ses implications en géographie médicale. Nous avons cherché à appliquer cet outil aux données d'une enquête effectuée par le Département d'épidémiologie de l'Université de Sherbrooke, sur les besoins de santé de la population des Cantons de l'Est en 1970-1971 (Munan et collaborateurs, 1972). Nous avons retenu les enfants de moins de cinq ans dans la mesure où, les problèmes posés par les enfants d'âge préscolaire, au niveau médical, sont différents de ceux affectant les enfants plus âgés, pour qu'il y ait intérêt à ne pas les confondre dans une même étude. L'échantillon comporte 264 enfants répartis dans 45 municipalités dont 13 sont des municipalités urbaines[1]. Finalement, l'étude portera essentiellement sur les principaux types de morbidité, soit la rougeole, le rubéole, la varicelle, la coqueluche et les oreillons.

MÉTHODOLOGIE

La méthode s'inspire de celle utilisée par Howe (1959) et appliquée par McGlashan (1972) et Learmonth (1972). Il s'agit de dégager le ratio de morbidité (S.M.R.) pour chacune des affections. Formulons l'hypothèse suivant laquelle la probabilité théorique pour un enfant d'avoir une maladie est égale à la valeur moyenne de cas observés, soit:

$$p(t) = \frac{\text{nombre de cas observés pour une maladie donnée}}{\text{Population de l'échantillon}} \times 100$$

Pour les Cantons de l'Est, on a 29 cas de rubéole, par conséquent:

1. Nous avons défini comme municipalité urbaine une municipalité dont la population est de 5 000 habitants et plus.

$$p(t) = \frac{29}{264} \times 100 = 11\%$$

Cette valeur p(t) nous permet de calculer le nombre de cas théoriques pour chacune des municipalités. Par exemple, à Drummondville l'échantillon comporte 15 enfants de moins de 5 ans, la valeur espérée sera :

$p(e) = 15 \cdot p(t)$, soit 1.65.

Finalement, la formule du taux standardisé de morbidité (S.M.R.) est :

$$\text{S.M.R.} = \frac{\text{nombre de cas observés}}{\text{nombre de cas théoriques}} \times 100$$

En reprenant l'exemple de Drummondville, où on observe un seul cas de rubéole, le rapport est 58,8. Un S.M.R. inférieur à 100 signifie que le nombre observé est inférieur au nombre espéré, par conséquent, que le taux de la maladie étudiée au niveau de la municipalité est plus faible que celui mis en évidence au niveau régional. De même, s'il est égal à 100, le taux de la maladie au niveau de la municipalité égale le taux régional. Nous avons calculé le S.M.R. pour chacune des municipalités et chacune des maladies. Remarquons que l'ampleur des variations pour chacune des cinq distributions ne nous a pas permis de conserver les mêmes classes. Finalement, pour tester la différence entre les distributions observées et théoriques, nous avons employé la formule de la « binomiale » au lieu du X^2, vu le faible nombre d'observations.

$$e_{(b)} = \frac{n!}{z!\,(n-z)!} p^n q^{n-z}$$

où n = nombre d'enfants dans chacune des municipalités
z = nombre de cas observés dans chacune des nunicipalités
p = nombre moyen de cas observés au niveau régional
q = 1 − p

Pour chacune des cartes, nous avons cartographié la valeur du rapport S.M.R. et le degré de signification. Les premiers ont été regroupés par classes dont les limites reflètent les discontinuités. Une autre alternative consiste à utiliser l'écart-type si les distributions sont proches de la normale (McGlashan, 1972).

Analyse spatiale de la morbidité infantile

Cette description très générale, nous permettra, cependant, de dégager quelques constatations, bien qu'elle soulève également des hypothèses qui nécessiteraient une étude plus poussée pour leur confirmation.

Notons, d'abord, que la carte synthèse a été construite à l'aide des taux standardisés globaux de morbidité pour chacune des 45 municipalités (3 municipalités ne comportant pas d'enfants de moins de 5 ans, dans l'échantillon, ont été éliminées, soit Bedford, Sutton et Potton). Nous avons regroupé les unités d'observation, sur la carte de base, en deux catégories : urbain et rural. Les treize municipalités urbaines sont : Granby, Sherbrooke, Lennoxville, Victoriaville, Drummondville, Thetford Mines, Plessisville, Windsor, Farnham, Lac-Mégantic, Cowansville, Asbestos et Magog.

À première vue, le taux de morbidité infantile dans les Cantons de l'Est pour l'ensemble des maladies est relativement faible. Leur répartition peut être assimilée à un axe nord-sud passant par les principaux centres urbains (carte 1)[2]. Signalons, cependant, dans le secteur nord-ouest, la municipalité de Saint-Germain-de-Grantham à proximité de Drummondville, et dont le taux élevé est significatif à 98%. En ce qui concerne la rougeole, la répartition apparaît plus uniforme (carte 2), les taux moyens (180-250) sont concentrés au nord-est (municipalités rurales de Saint-Jacques-de-Leeds, Saint-Joseph-de-Coleraine, Saint-Romain et Audet) et au centre-sud, en périphérie de Sherbrooke (Lennoxville, Ascot Corner, East Angus) (carte 2). Parmi ces municipalités présentant un taux élevé, signalons les municipalités rurales de Danville (500) et de Roxton Falls (333,3), significatif à 90%.

La répartition spatiale de la rubéole met en évidence un axe nord-sud de Princeville à Magog regroupant 60% des municipalités affectées (carte 3). À l'extérieur de cet axe, notons la municipalité rurale de Saint-Germain-de-Grantham au nord-ouest et de Saint-Joseph-de-Coleraine au nord-est. Même configuration, mais plus concentrée, en ce qui concerne la varicelle (carte 4). Les municipalités extrêmes de l'axe sont Victoriaville au nord et Ogden au sud, englobant 75% des municipalités affectées par la maladie. Les taux sont, en général, très élevés : 40% des municipalités concernées ont un taux supérieur à 400, significatif à plus de 90%. Remarquons le cas géographiquement isolé de Farnham, au sud-ouest, et l'absence de la maladie à l'est du territoire où seul Thetford Mines apparaît, avec un taux de 100. Les cas de coqueluche sont nettement plus dispersés et les quelques municipalités touchées accusent des taux très élevés : Compton (3333), Arthabaska (1000), Audet et Saint-Romain (500) (carte 5). Finalement, la dernière affection : les oreillons présentent une forte concentration autour d'Asbestos, avec Cleveland (1000), Danville, Shipton (500), Asbestos et Wottonville (carte 6). Les municipalités de Saint-Jacques-de-Leeds et de Saint-Joseph-de-Coleraine ressortent, encore une fois, avec un S.M.R. égale à 500.

D'une façon générale, les municipalités rurales présentent des taux plus élevés que les municipalités urbaines. Parmi ces dernières, pour l'ensemble des maladies Sherbrooke (128), Lennoxville (300) et Granby (101) ont les taux les plus élevés par rapport à la moyenne régionale alors que Thetford (42,6), Victoriaville (79,5) et Drummondville (50,0) accusent les taux les plus faibles. En fait, à l'exception de Lennoxville (pour la rougeole et la varicelle) et Farnham (pour la varicelle), les municipalités urbaines semblent peu affec-

2. Cet axe dont les municipalités limites sont Princeville au nord et Ogden au sud regroupe 7/11 de la classe 30 à 120, 5/8 de la classe 125 à 200, 3/4 de la classe 230 à 290 (significatif à 95%) et l'ensemble de la classe de 300 à 400 (significatif à 90%).

tées proportionnellement à leur population. Remarquons que, si le test du X^2 indique une différence significative entre ces deux catégories pour certaines affections (oreillons), on ne saurait, par conséquent, affirmer l'existence d'une différence réelle de morbidité.

De ce fait, il nous apparaît utile de poursuivre cette recherche en analysant les facteurs sociaux et culturels liés à la nature et à la gravité des maladies infantiles. Par exemple, pour ce groupe d'âge, le sexe aurait un rôle déterminant: la rougeole est significativement plus fréquente chez les garçons que chez les filles. Finalement, il resterait à approfondir les modèles de conduite dans la mesure où l'on peut faire l'hypothèse que le nombre plus faible de cas de pathologies en milieu urbain peut être dû à un plus grand nombre d'enfants vaccinés ou à une détection plus rapide de la maladie (Kelly et Munan, 1974).

RÉFÉRENCES

DUNCAN, O. D., R. P. CUZZORT et B. DUNCAN; Statistical Geography: problems of Analyzing Areal Data, Glencoe, 1961.

FONAROFF, L. S. The Decline of Malaria in Trinidad, The West Indian Medical Journal, vol. 17, 1968, pp. 14-21.

HAGGETT, P. L'analyse spatiale en géographie humaine, Collection U. A. Colin (Ed. anglaise 1968), 1973.

HOWE, G. M. The Geographical Distribution of Disease with Special Reference to Cancer of the Lung and Stomach in Wales, Brit. Jour. Priv. Soc. Med., vol. 13, 1959, pp. 204-210.

JUSATZ, H. J. Seasonal Diseases and Bioclimatological Classifications, 3e Congrès international de bioclimatologie, Pav, 1963.

KELLY, A. et L. MUNAN, Epidemiological Patterns of Childhood Mortality and their Relation to Distance from Medical Care, Soc. Science et Médical, vol. 8, 1974, pp. 363-367.

LEARMONTH, A. T. et R. GRAU, Maps of Some Standardised Mortality Ratios for Australia 1964-1968. Occasional Papers no 3 et 8, Department of Geography, Australian National University, School of General Studies, Camberra, 1969.

LEARMONTH, A. T. Atlases in Medical Geography 1950-1952. A Review dans McGlashan (Ed.) Medical Geography, Methuen, 1972.

LEARMONTH, A. T. Medicine and Medical Geography dans McGlashan (Ed.) Op. cit. 1972, pp. 17-43, de même Ecological Medical Geography dans Progress in Geography, E. Arnold, 1974, pp. 202-226.

LE MAY, J. M. Ecology of Human Disease, New York, 1959.

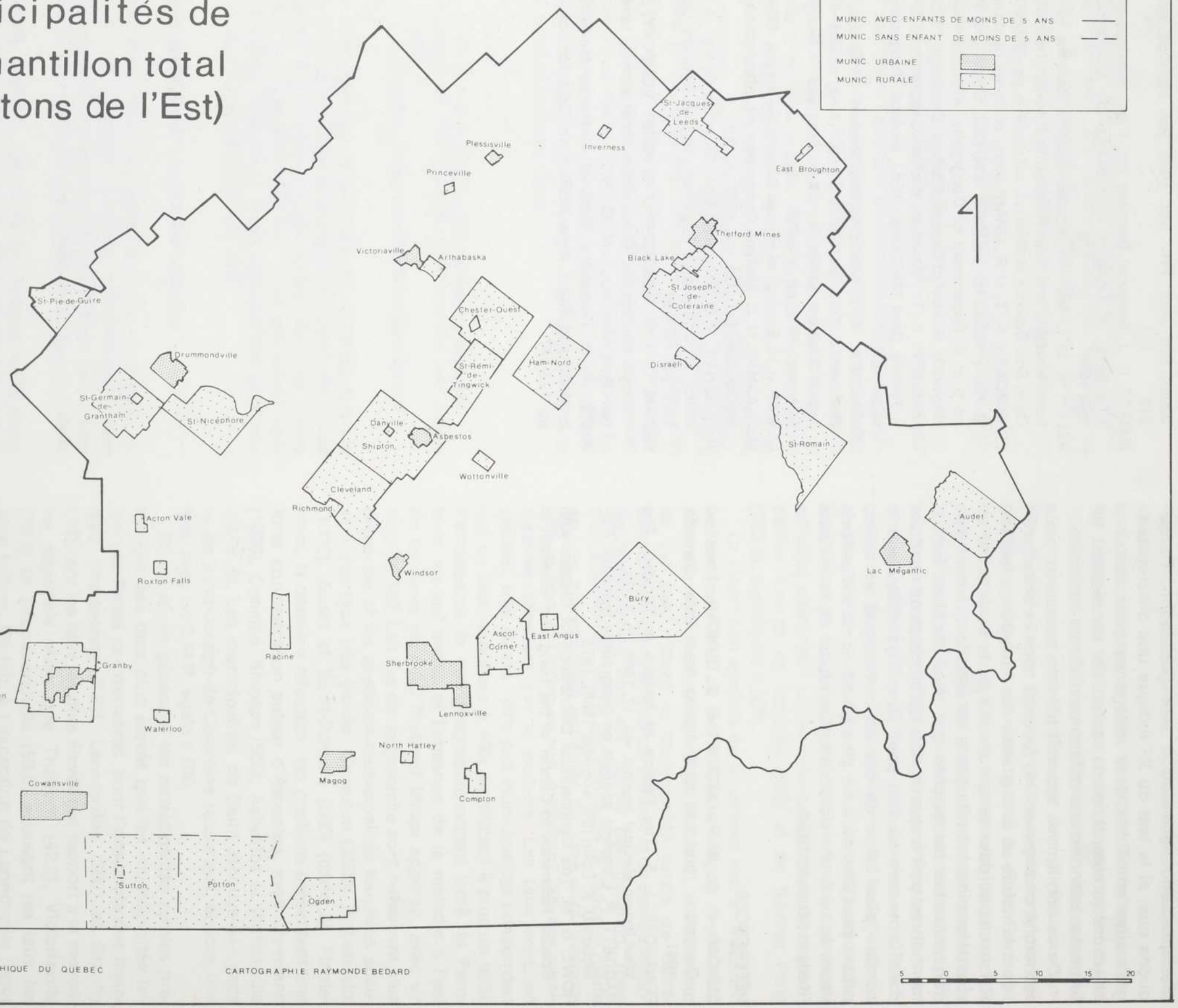
McGLASHAN, N. D. Medical Geography, an introduction, dans McGlashan (Ed.), Op. cit., 1972, pp. 3-17.

McGLASHAN, N. D. European Male Stomach Cancer in South Africa, a Cartographic Apparisal dans McGlashan, Op. cit., 1972, pp. 187-199.

MUNAN, L., J. M. ROMEDER, J. S. ALAEY VOBECKY, Epidemiologie de l'obésité, Étude régionale et aspects familiaux, Rev. Epid. Med. Soc., vol. 20, 1972.

WHITE, R. R. Probability Maps of Leukemia Mortalities in England and Wales dans McGlashan (Ed.), Op. cit., 1972, pp. 173-187.

Municipalités de l'échantillon total (Cantons de l'Est)



Cas de maladies infantiles

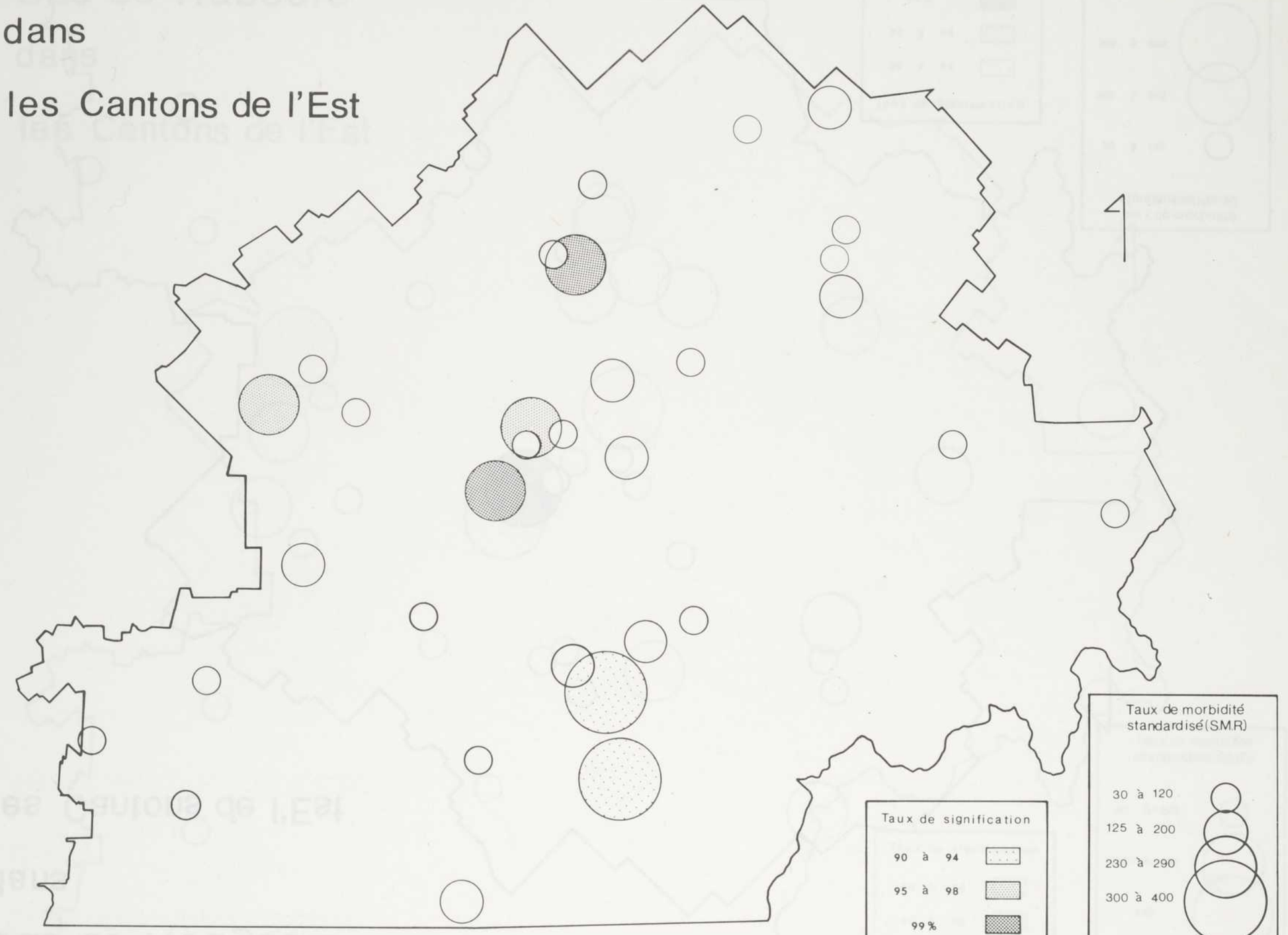
CARTE 1

Cas de maladies infantiles

CARTE 1

dans

les Cantons de l'Est



SOURCE: ATLAS GEOGRAPHIQUE DU QUEBEC

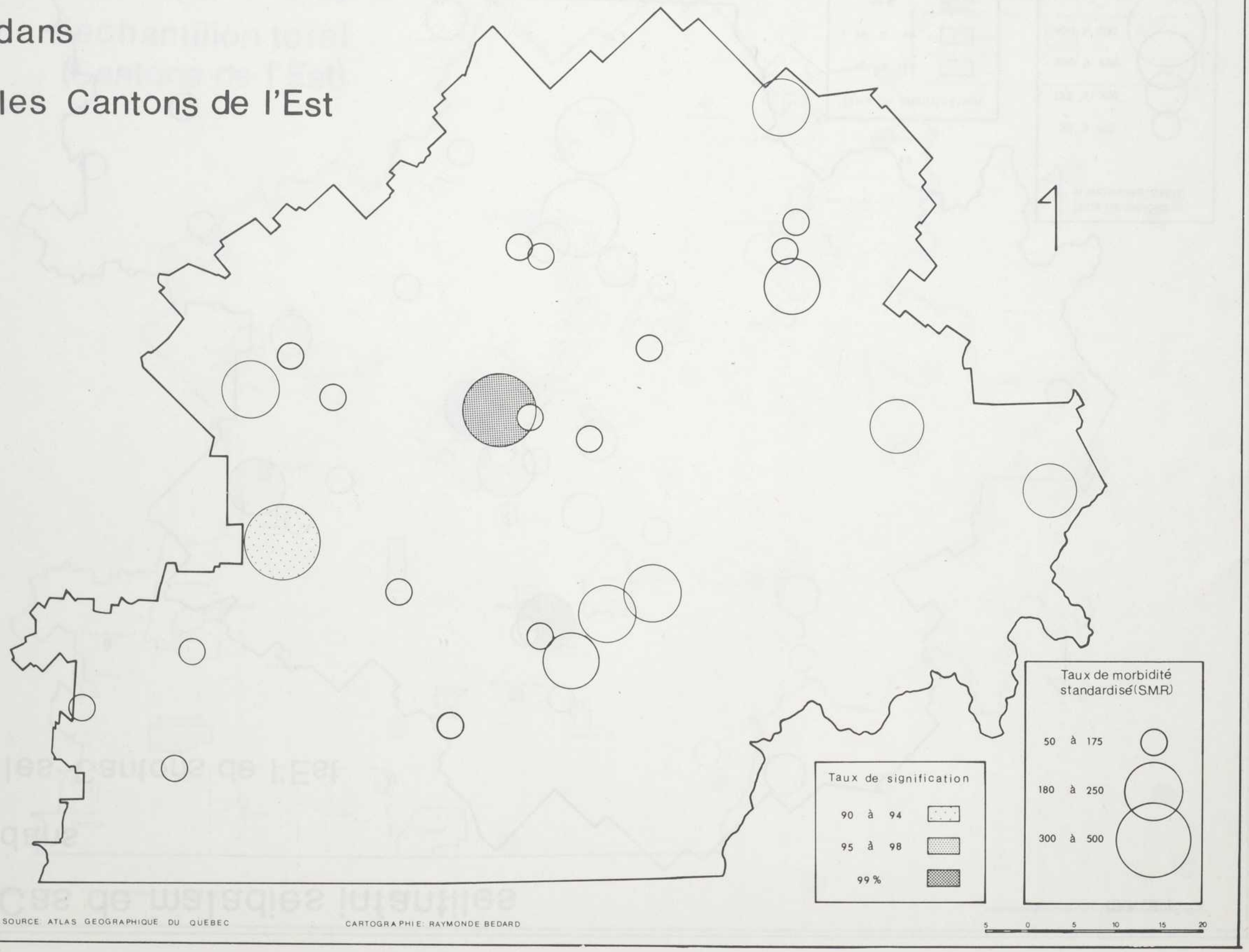
CARTOGRAPHIE: RAYMONDE BEDARD

CARTE 2

Cas de Rougeole

dans

les Cantons de l'Est



SOURCE: ATLAS GEOGRAPHIQUE DU QUEBEC

CARTOGRAPHIE: RAYMONDE BEDARD

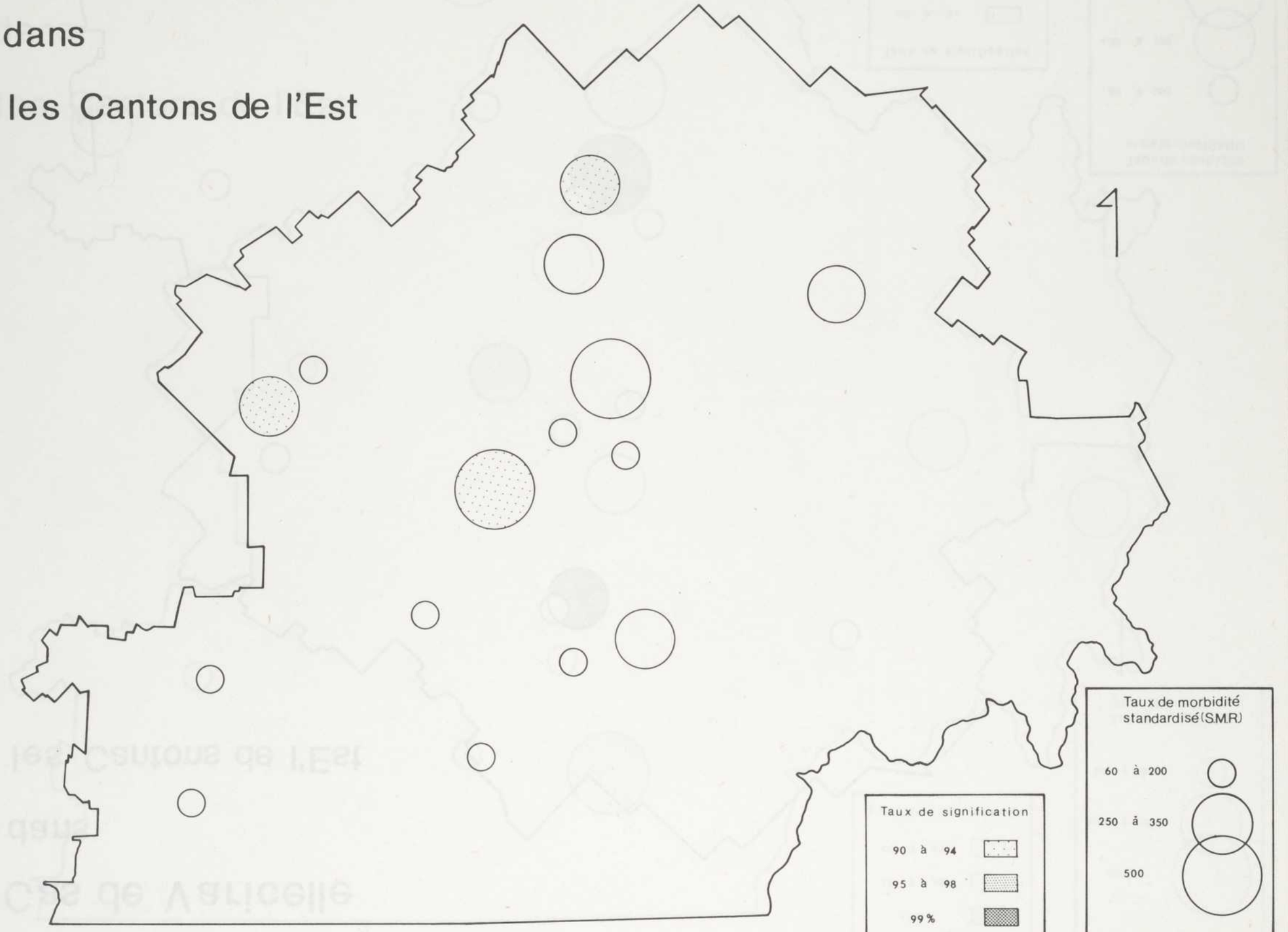
CARTE 3

CARTE 3

Cas de Rubéole

dans

les Cantons de l'Est



SOURCE: ATLAS GEOGRAPHIQUE DU QUEBEC

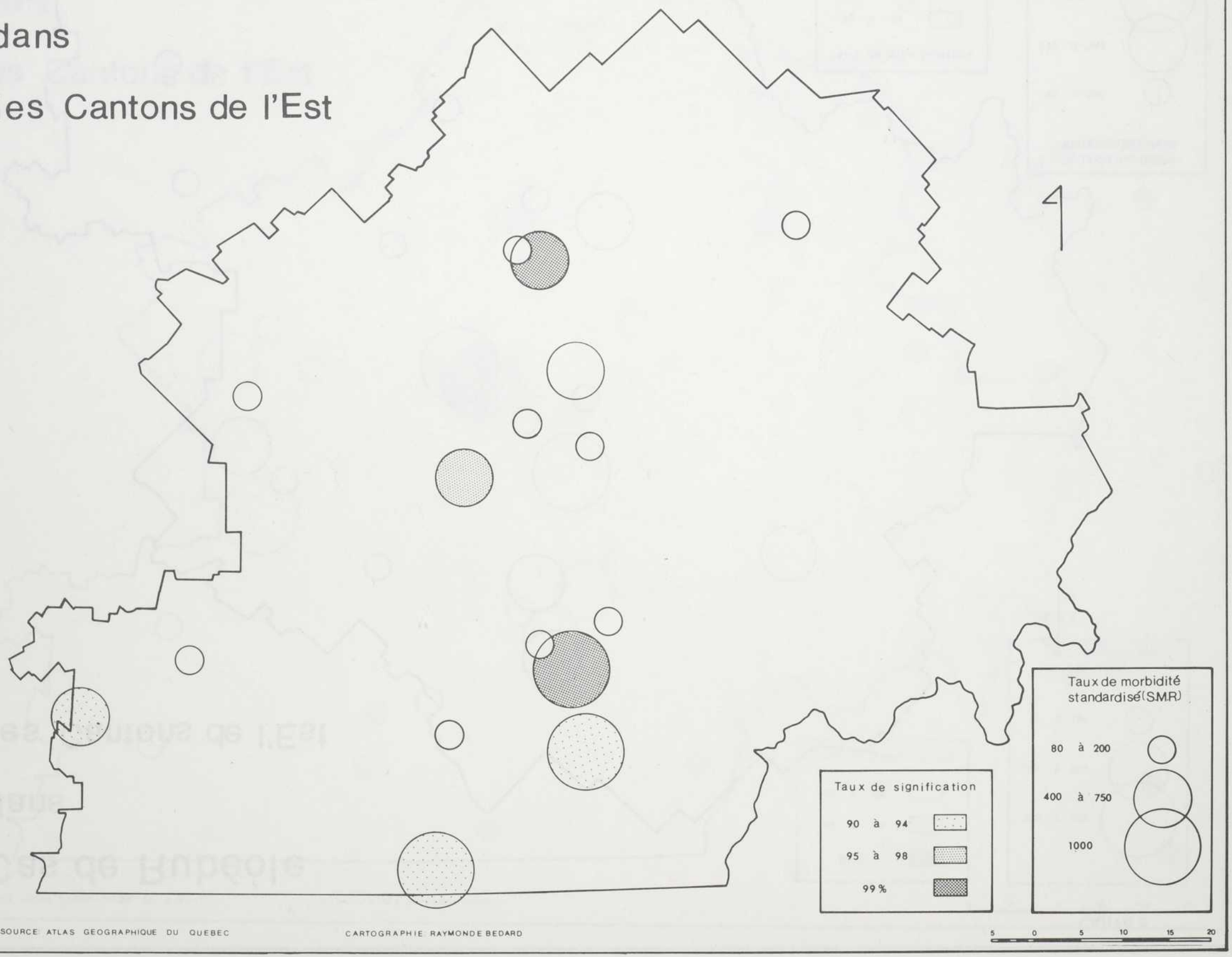
CARTOGRAPHIE: RAYMONDE BEDARD

CARTE 4

Cas de Varicelle

dans

les Cantons de l'Est



SOURCE ATLAS GEOGRAPHIQUE DU QUEBEC

CARTOGRAPHIE RAYMONDE BEDARD

CARTE 5

CARTE 5

Cas de Coqueluche

dans

les Cantons de l'Est



SOURCE ATLAS GEOGRAPHIQUE DU QUEBEC

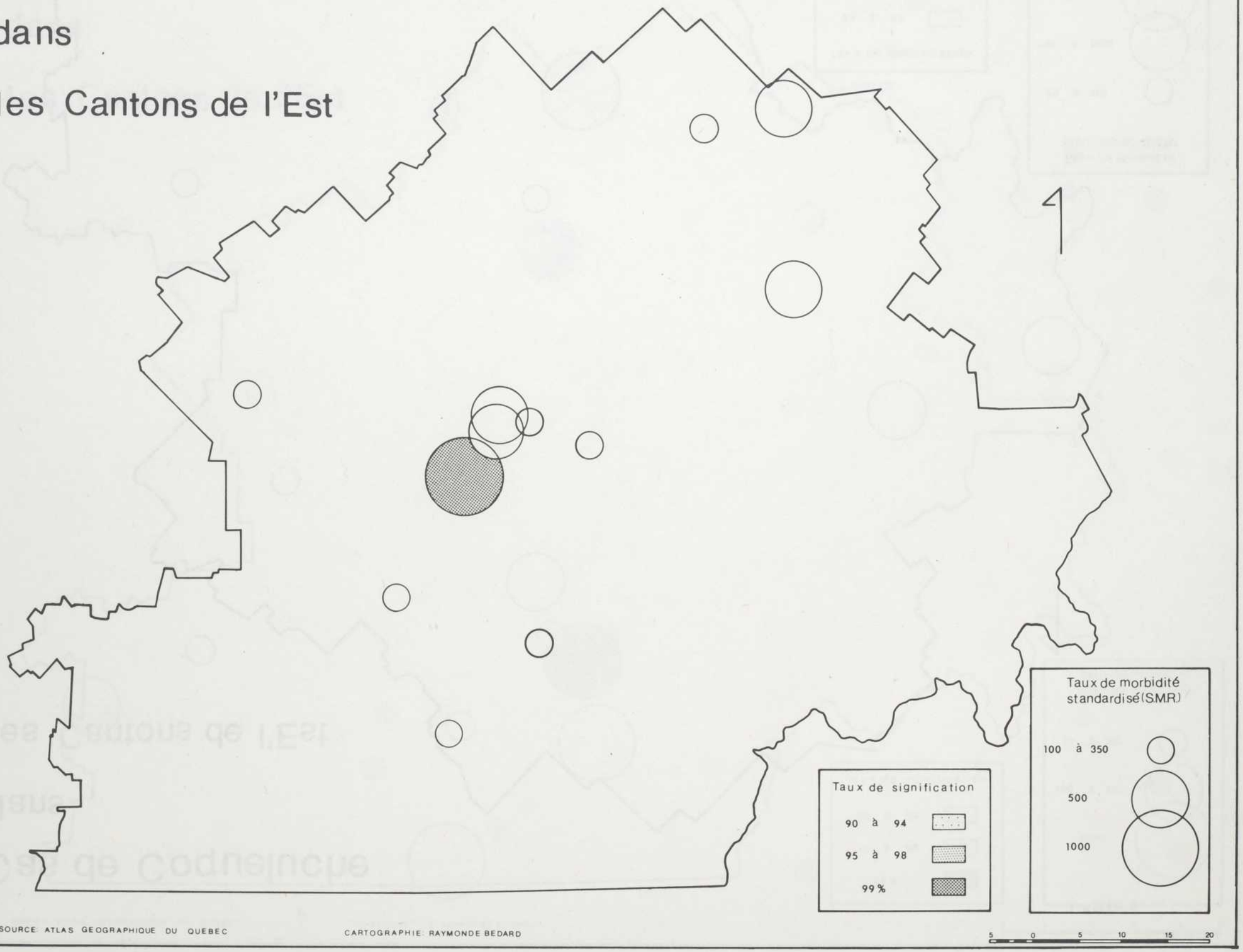
CARTOGRAPHIE RAYMONDE BEDARD

CARTE 6

Cas d'Oreillons

dans

les Cantons de l'Est

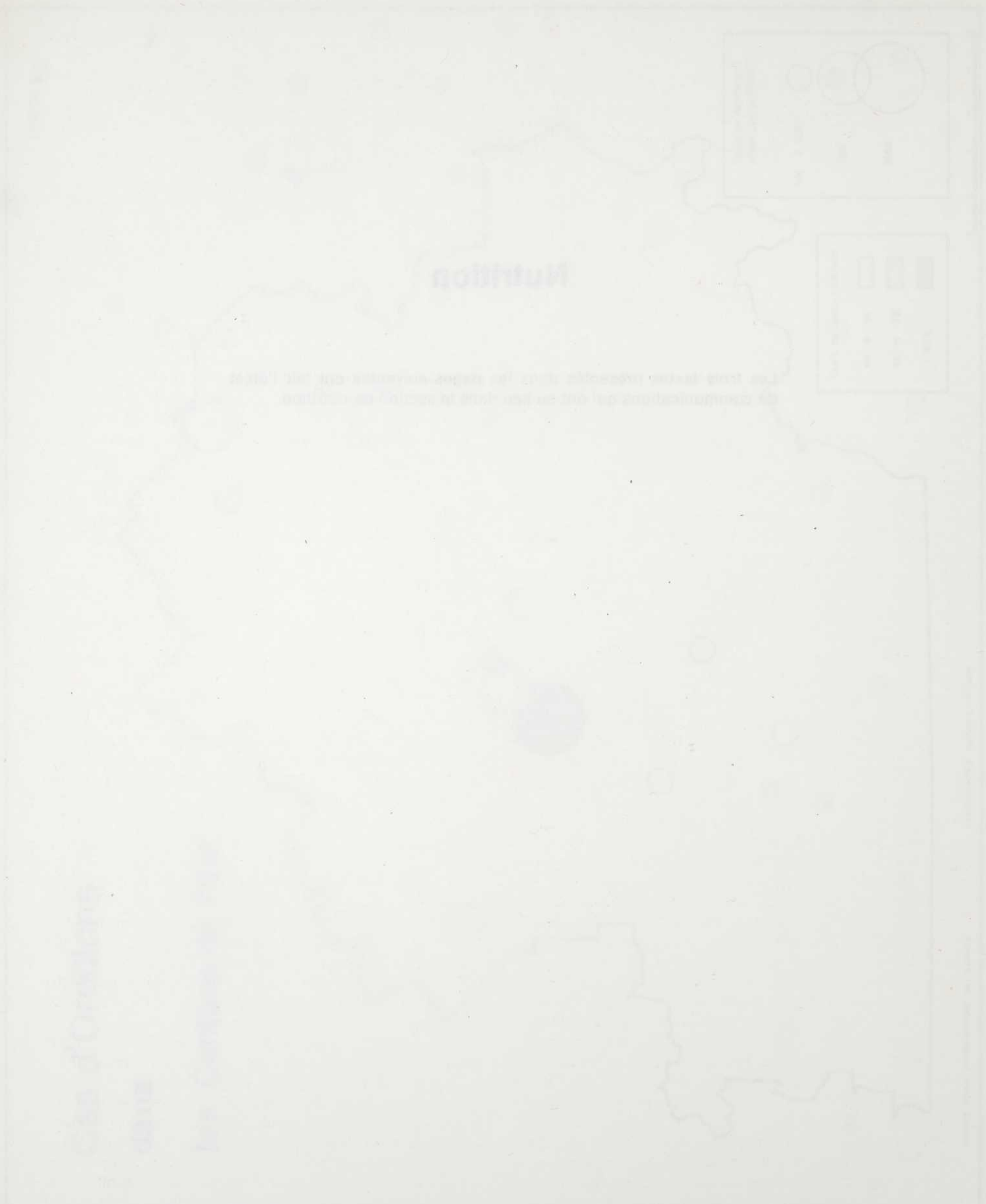


SOURCE: ATLAS GEOGRAPHIQUE DU QUEBEC

CARTOGRAPHIE: RAYMONDE BEDARD

Nutrition

Les trois textes présentés dans les pages suivantes ont fait l'objet de communications qui ont eu lieu dans la section de nutrition.



ÉVALUATION DU SAVOIR, DE L'ATTITUDE ET DU COMPORTEMENT ALIMENTAIRE DES ÉLÈVES DU SECONDAIRE I ET III DE L'ÎLE DE MONTRÉAL

Monique Julien-Dubé
Université de Montréal
Marielle Préfontaine
Université de Moncton

Considérant que les habitudes alimentaires des individus se forment dès le plus jeune âge sous l'influence de la mère d'abord[1], de l'école ensuite[2] et que leurs répercussions peuvent s'étendre sur toute la vie, il nous a semblé important d'évaluer le comportement alimentaire des adolescents de Montréal et de voir quelles sont les influences susceptibles de le modeler.

Aux États-Unis, Stasch, Johnson et Spangler[3] ont démontré que les habitudes alimentaires des adolescents et des jeunes adultes reflétaient leur expérience passée. Les résultats de plusieurs études révélaient que les adolescents représentaient le groupe d'âge le plus susceptible d'avoir une consommation alimentaire en deçà des recommandations.

Au Canada, en 1968, Lahaie et Mongeau[4] notaient des insuffisances dans l'apport nutritif pour à peu près tous les nutriments chez un groupe de 193 adolescentes de Montréal et de sa banlieue. Plus récemment, à l'automne 1970, au Québec, une enquête alimentaire faite en milieu scolaire, niveau secondaire, par le ministère des Affaires sociales[5] corroborait la piètre qualité de l'alimentation de nos jeunes en constatant l'absence de petit déjeuner pour plus de la moitié des sujets de leur étude.

Devant l'ampleur du problème, on pouvait se demander quels étaient les facteurs susceptibles d'influencer ce comportement alimentaire inadéquat.

Aux États-Unis, Hinton, Eppright et collaborateurs[6], tentant de déterminer l'importance de certains facteurs physiologiques, sociologiques et psychologiques sur le comportement alimentaire concluaient dans le même sens que Covan[7], à savoir que les adolescents qui avaient une alimentation davantage équilibrée étaient également ceux qui possédaient le plus d'information sur leurs besoins nutritionnels. De leur côté, Spindler et Acker[8], en 1962, suite à une interview avec les sujets de leur étude, faisaient ressortir l'importance de l'attitude comme facteur dirigeant le comportement alimentaire.

Au moment de cette étude, en 1973, aucune étude au Canada n'avait tenté d'évaluer les connaissances en nutrition des adolescents et de les confronter avec leurs habitudes alimentaires. Au Québec, bien que par le passé les programmes d'étude aient prévu des cours de sciences familiales, il faut admettre que ces cours s'adressaient exclusivement aux filles. Depuis l'automne 1969, un nouveau programme de sciences familiales comprenant un module alimentation est maintenant disponible pour les élèves des deux sexes des secondaires I ou II. Il nous a semblé intéressant de pouvoir, à ce moment, faire le point sur l'état du savoir des élèves appelés à être exposés à ce nouveau programme ou ayant déjà reçu la première phase de cet enseignement.

Objectifs de la recherche

Trois thèmes touchant l'alimentation ou la nutrition ont été retenus: le savoir, l'attitude et le comportement. Ces thèmes ont donné naissance à trois objectifs qui se résument ainsi:

1. déterminer la qualité du savoir, de l'attitude et du comportement alimentaire;
2. définir les facteurs de groupe et les facteurs individuels qui leur sont associés;
3. préciser les associations entre le savoir, l'attitude et le comportement alimentaire.

Population et échantillon

Un relevé de la population étudiante du secondaire indiquant un trop grand nombre d'élèves pour qu'il s'avère possible, dans le cadre de cette recherche, d'atteindre un échantillon suffisamment grand pour être représentatif de tout le secondaire, il a été convenu de s'en tenir aux niveaux I et III, l'écart devant permettre de voir s'il existait des différences entre ces deux groupes.

Afin d'obtenir un échantillon représentatif de la population visée, nous avons eu recours à un échantillonnage stratifié proportionnel. La stratification s'est d'abord opérée au niveau des administrations après quoi, nous avons procédé à des subdivisions territoriales. La proportionnalité était assurée par le tirage au hasard d'une classe par mille élèves pour chaque division. L'échantillon total ainsi obtenu comprenait 3% de la population.

Répartition, par type d'institution, des élèves des secondaires I et III de l'île de Montréal (population totale) et nombre de classes prélevées pour l'échantillon

Type d'institution		Degré Secondaire I Nombre d'élèves inscrits	Secondaire I Nombre de classes retenues	Secondaire III Nombre d'élèves inscrits	Secondaire III Nombre de classes retenues	Total Nombre d'élèves inscrits	Total Nombre de classes retenues
	I	1982	2	1408	1	3390	3
	II	2648	3	2321	2	4969	5
C.E.C.M.	III	3163	3	2892	3	6055	6
	IV	3336	3	2793	3	6129	6
	V	3697	4	3591	4	7288	8
Comm. scol. indép.		6123	6	5551	6	11674	12
Institutions privées		2505	3	2303	2	4808	5
Total		23454	24	20859	21	44313	45

Le tableau ci-dessus montre la répartition des élèves des secondaires I et III de l'île de Montréal. Il indique aussi le nombre de classes ayant été retenues dans chaque groupe pour former l'échantillon.

Questionnaire

Un questionnaire a été élaboré comprenant quatre sections touchant: le savoir en nutrition ou en alimentation, l'attitude face à la préoccupation de bien s'alimenter, le comportement alimentaire au petit déjeuner et à la collation, et une série de variables indépendantes.

Savoir: Le test pour mesurer le savoir est basé sur les quatre concepts proposés à la conférence sur l'éducation en nutrition de 1962 aux États-Unis par l'Interagency Committee on Nutrition Education[9].
— La nutrition, c'est notre alimentation quotidienne et l'utilisation qu'en fait l'organisme.
— Les aliments sont faits de différents nutriments nécessaires à la croissance et au maintien de la santé.
— Tout individu, au cours dè sa vie, a besoin des mêmes nutriments mais en quantité variable.
— La façon dont les aliments sont manipulés influence leur valeur nutritive, leur apparence, leur goût et leur salubrité.

Des objectifs éducatifs et une série de questions (69) à choix multiples ont été formulées. Lors des pré-tests, les questions concernant le 4e concept ont dû être abandonnées, les élèves étant visiblement peu ou pas au courant du contenu. Après trois pré-tests avec chaque fois une centaine d'élèves, on retenait pour le questionnaire final 24 questions ayant toutes un indice de discrimination entre 0,30 et 0,59.

Attitude: À partir d'une centaine d'énoncés soumis aux pré-tests (3) et à la technique de Guttman visant à éliminer les items ne se rapportant pas au problème étudié, quatorze énoncés se présentant dans un ordre croissant sur un continuum donné ont été conservés pour l'épreuve finale. Le palier «je ne sais pas» évidemment trop recherché des adolescents craignant peut-être une fausse réponse, il fut décidé de n'utiliser que quatre échelons allant de l'accord parfait au désaccord total sans passer par la neutralité. Les items conservés visaient à constituer une échelle dont les barreaux espacés d'environ 5% permettraient de mesurer l'attitude face à la préoccupation de bien s'alimenter.

Comportement alimentaire: Le but de cette recherche n'étant pas de procéder à une étude approfondie de comportement alimentaire mais seulement de vérifier si des relations existent entre le savoir, l'attitude et le comportement alimentaire, une information limitée a paru suffisante.

Nous avons relevé le petit déjeuner des élèves le jour même de l'épreuve, les élèves n'étant pas prévenus à l'avance de la nature du questionnaire qu'ils auraient à remplir. Les aliments, habituellement consommés au petit déjeuner, étaient regroupés suivant leur composition:

— les sources de vitamine C
— les sources de glucides avec vitamine B
— les sources de glucides seulement
— les sources de protéines complètes autres que le lait
— les sources de protéines à base de lait

Les élèves devaient ensuite indiquer si leur petit déjeuner correspondait à celui qu'ils prenaient habituellement.

Variables indépendantes: Le savoir, l'attitude et le comportement constituent des variables dépendantes. Entre elles, selon le lien qu'on établit, elles peuvent être tantôt dépendantes, tantôt indépendantes. Pour l'intérêt de cette recherche, des variables indépendantes, soit individuelles, soit de groupe, ont été retenues. Les variables de groupe se dégagent de la structure même de l'échantillon tandis que les variables individuelles ont été sélectionnées à partir d'études déjà faites dans des domaines analogues.

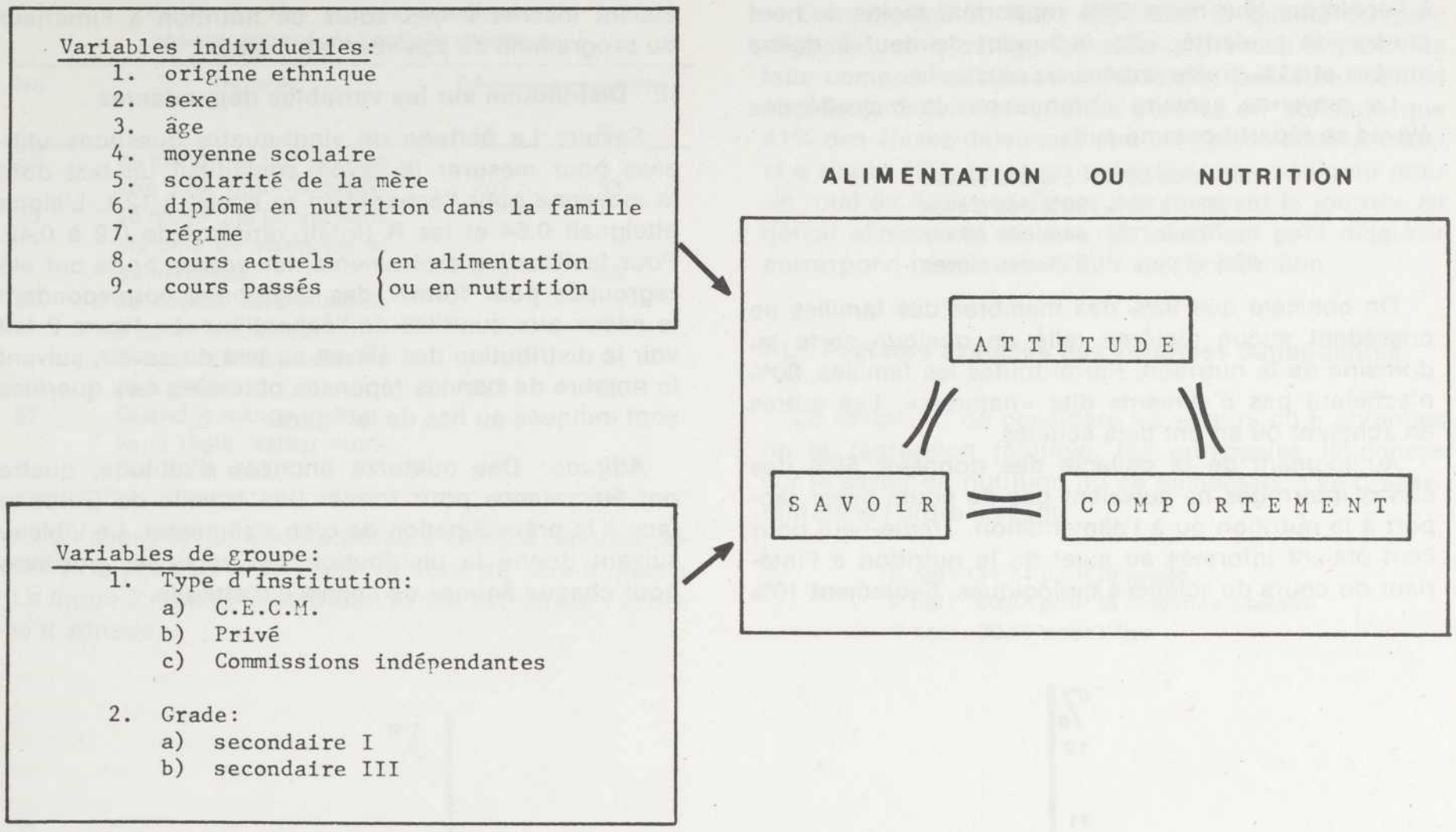


Fig. 1 — PLAN DE LA RECHERCHE

Collecte des données

Les données ont été recueillies au cours de l'année académique 1972-1973, soit d'octobre 1972 à mars 1973. Aucune modification n'a dû être apportée à l'échantillon choisi. Au moment de fixer l'entente pour un moment approprié pour faire remplir les questionnaires, les précisions suivantes étaient apportées: la classe désirée devait comporter non seulement un ensemble d'élèves de même niveau (I ou III selon le cas), mais encore former un groupe hétérogène sur le plan des capacités intellectuelles. Les classes n'étaient pas prévenues des changements à leur horaire. Les élèves étaient exhortés à répondre à toutes les questions sans exception et ceci en présence de l'auteur, le professeur étant invité à se retirer.

Traitements statistiques

Un programme d'analyse d'items TESTAT a servi à vérifier les qualités docimologiques de la batterie de questions destinées à mesurer le savoir. Un programme BMDO4S de Biomedical Computer Programs[10] a d'abord été utilisé pour réaliser une échelle d'attitude de type Guttman. Lors de l'étape finale, la scaléité de Guttman sur les questions d'attitude a été calculée à partir d'une méthode décrite par Jacques Maître[11].

Les relations entre deux variables ont été étudiées à l'aide du coefficient d'association: V de Cramer. Le test du chi carré permettait de savoir si la différence observée était significative. Enfin, le programme BMDO2R de régression multiple allait permettre de préciser l'importance des relations observées.

RÉSULTATS

1. Distribution sur les variables indépendantes

Un total de 1312 élèves ont répondu au questionnaire. Le tableau suivant en donne la distribution d'après le type d'institution et le niveau de scolarité.

Répartition des élèves d'après le type d'institution et le niveau de scolarité

Type d'institution	Niveau de scolarité					
	Sec. I		Sec. III		Total	
	n	%	n	%	n	%
C.E.C.M.	445	63	389	64	834	63
Comm. scol. ind.	170	24	155	26	325	25
Institutions privées	90	13	63	10	153	12
	705	100	607	100	1312	100

L'échantillon était composé de 44% de garçons et de 56% de filles. Les âges s'échelonnaient de 10 à 17 ans: 35% ayant 12 ans et 30% ayant 14 ans. Alors que 25% des élèves ignorent le nombre d'années passées

à l'école par leur mère, 36% rapportent moins de neuf années de scolarité, 27% indiquent de neuf à douze années et 11%, treize années ou plus.

La moyenne scolaire obtenue par la majorité des élèves se répartit comme suit :

moins de 60% : 5% des élèves
de 60% à 69% : 20% des élèves
de 70% à 79% : 44% des élèves
80% et plus : 31% des élèves

On constate que 92% des membres des familles ne possèdent aucun diplôme relié en quelque sorte au domaine de la nutrition. Parmi toutes les familles, 60% n'achètent pas d'aliments dits « naturels ». Les autres en achètent ou en ont déjà achetés.

Au moment de la collecte des données, 52% des élèves interrogés ne suivaient pas de cours ayant rapport à la nutrition ou à l'alimentation. Trente-neuf pour cent étaient informés au sujet de la nutrition à l'intérieur du cours de sciences biologiques. Seulement 10% étaient inscrits à des cours de nutrition à l'intérieur du programme de sciences familiales.

II. Distribution sur les variables dépendantes

Savoir : La batterie de vingt-quatre questions utilisées pour mesurer le savoir constituait un test dont la moyenne pour l'échantillon se situait à 12,1. L'alpha atteignait 0,64 et les R (total) variaient de 0,2 à 0,42. Pour faciliter les croisements, les scores bruts ont été regroupés pour former des catégories correspondant le mieux aux quartiles de l'échantillon. La figure 2 fait voir la distribution des élèves au test du savoir, suivant le nombre de bonnes réponses obtenues. Les quartiles sont indiqués au bas de la figure.

Attitude : Des quatorze énoncés d'attitude, quatre ont été retenus pour former une échelle de Guttman face à la préoccupation de bien s'alimenter. Le tableau suivant donne la distribution des réponses positives pour chaque énoncé de l'échelle d'attitude.

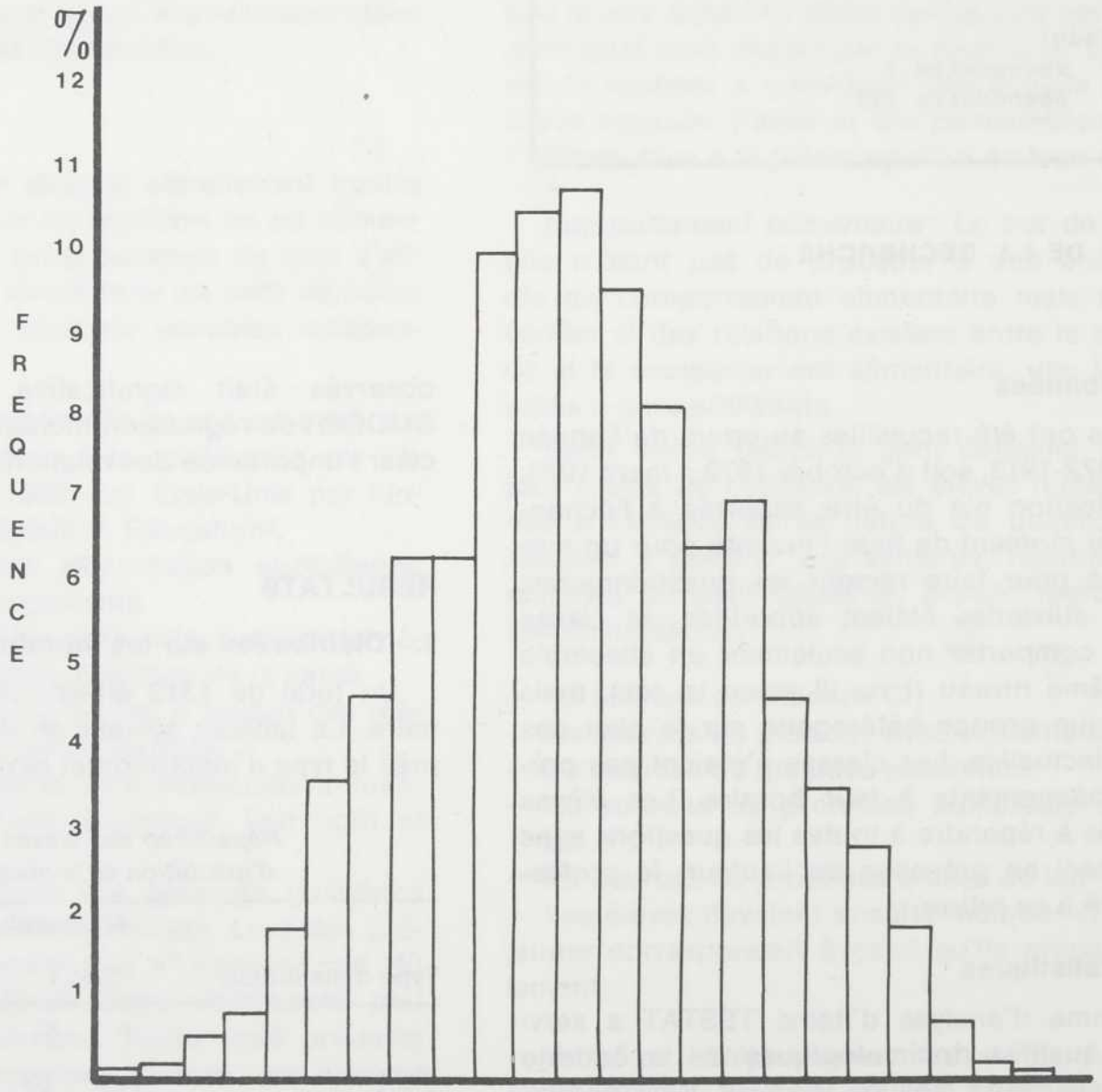


Fig. 2 – DISTRIBUTION DES ÉLÈVES AU TEST DU SAVOIR EN NUTRITION SUIVANT LE NOMBRE DE BONNES RÉPONSES OBTENUES.

Distribution des réponses positives pour chaque énoncé de l'échelle d'attitude

No	Énoncés	Réponses positives	
		n	%
32.	Je mange ce que je crois être bon pour la santé.	701	53
39.	Je recherche les aliments enrichis de vitamines et de minéraux.	473	36
35.	Je choisis mes aliments d'après leur valeur nutritive plutôt que d'après mes goûts.	374	29
37.	Quand je mange, j'observe la règle: valeur nutritive avant tout.	315	24

Un score de un étant attribué à chaque réponse positive, la possibilité de score va donc de zéro à quatre. La figure 3 montre la distribution des scores sur l'échelle d'attitude.

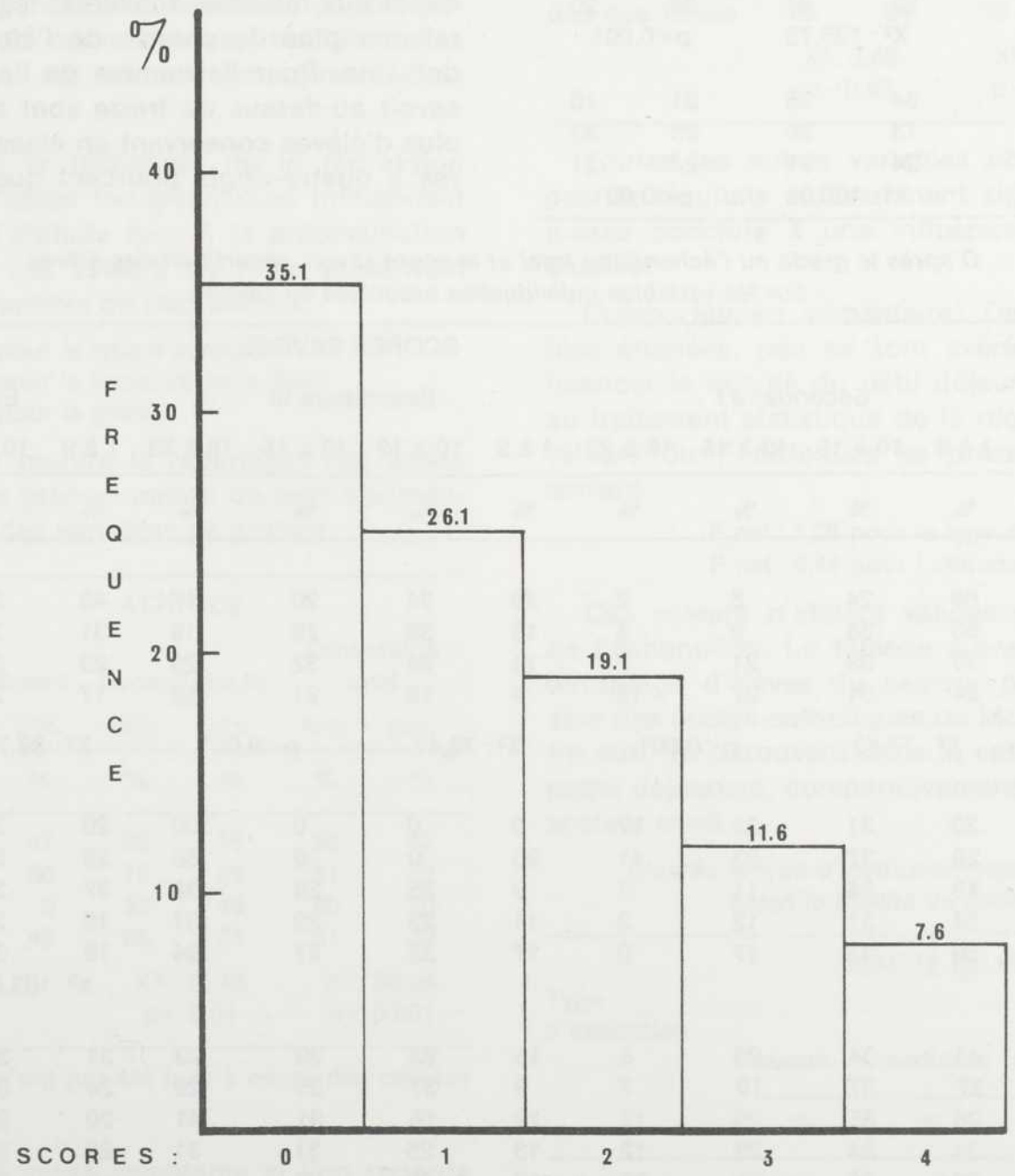


Fig. 3 — DISTRIBUTION DES ÉLÈVES SUR L'ÉCHELLE D'ATTITUDE SUIVANT LE SCORE OBTENU.

Comportement: Pour apprécier la qualité du petit déjeuner, cinq catégories étaient prévues à partir de leur composition: aucun, médiocre, passable, bon et excellent. Selon les critères établis, on constate que 41% des élèves déjeunent peu ou pas du tout. À ceux-ci s'ajoute 18% ayant un petit déjeuner médiocre pour un total de 59% des élèves commençant la journée en déficit alimentaire sérieux. Un excellent petit déjeuner correspond néanmoins à 29% de l'échantillon.

III. Facteurs associés aux variables dépendantes

Le savoir: Si on considère les valeurs du F obtenues de la régression multiple, les principales influences sur le savoir en nutrition ou en alimentation se présentent dans l'ordre suivant:

F net: 131,74 pour le grade
F net: 90,07 pour la moyenne scolaire
F net: 20,48 pour l'âge

Le tableau suivant donne une image aussi précise que possible de la situation du savoir de l'échantillon en tenant compte des variables de groupe.

D'après le grade et le type d'institution, répartition des élèves, suivant le score obtenu au questionnaire mesurant le savoir

Grade et type	Scores savoir			
	1 à 9	10 à 12	13 à 15	16 à 23
	%	%	%	%
Privé :				
secondaire I	28	31	21	20
secondaire III	13	19	27	41
total	22	26	23	29
	X^2 : 12,30		p<0,01	
Commissions scol. indép. :				
secondaire I	38	34	17	11
secondaire III	17	36	19	28
total	28	35	18	19
	X^2 : 26,05		p<0,001	
C.E.C.M. :				
secondaire I	34	37	21	8
secondaire III	11	23	32	34
total	23	31	26	20
	X^2 : 135,75		p<0,001	
Échantillon total :				
secondaire I	34	35	21	10
secondaire III	13	26	28	33
total	24	31	24	21
	X^2 : 160,38		p<0,001	

Dans l'ensemble, le savoir en nutrition est faible. La situation est à peu près identique si on considère le type d'institution. Si on regarde plutôt les groupes secondaire I et III séparément et sans égard aux types d'institutions, on note que le tiers des élèves de secondaire III est dans la catégorie de scores la plus élevée, alors que seulement le dixième des élèves de secondaire I s'y trouve. Une augmentation dans le même sens est remarquable à l'intérieur de chaque type d'institution. Si on regroupe les catégories deux à deux pour former un groupe faible et un groupe fort, deux fois plus d'élèves de secondaire III que de secondaire I seront inclus dans le groupe fort.

Si l'influence du grade se dégage très nettement ici, il faut néanmoins se rappeler, que l'évaluation du savoir, faisant l'objet de cette recherche, relevait surtout de la culture générale puisque, relativement peu d'élèves avaient été mis en contact avec des cours spécialisés en ce domaine.

Le tableau suivant va permettre d'analyser l'influence des variables individuelles sur le savoir.

Il semble que l'alimentation suive la règle s'appliquant aux matières scolaires : les élèves forts en général, ont plus de chance de l'être également dans ce domaine. Pour l'ensemble de l'échantillon, les scores savoir au-dessus de treize sont obtenus par deux fois plus d'élèves conservant en classe des notes supérieures à quatre-vingts pourcent que par les élèves n'ob-

D'après le grade ou l'échantillon total et le score savoir, répartition des élèves sur les variables individuelles associées au savoir

Variables	SCORES SAVOIR											
	Secondaire I				Secondaire III				Échantillon total			
	1 à 9	10 à 12	13 à 15	16 à 23	1 à 9	10 à 12	13 à 15	16 à 23	1 à 9	10 à 12	13 à 15	16 à 23
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Moyenne scolaire												
moins que 60%	66	24	8	2	29	34	20	17	48	28	14	10
de 60 à 69%	50	38	9	3	15	38	28	19	31	38	19	12
de 70 à 79%	33	39	21	7	15	24	32	29	23	32	27	18
plus que 80%	24	31	27	18	4	16	21	59	17	26	25	32
	X^2 : 77,43		p<0,001		X^2 : 76,47		p<0,001		X^2 : 89,79		p<0,001	
Âge												
10 et 11 ans	30	31	22	17	0	0	0	100	29	31	22	18
12 ans	29	37	23	11	20	0	0	80	29	36	23	12
13 ans	49	34	14	3	9	25	28	38	37	31	19	13
14 ans	54	31	12	3	11	23	29	37	15	24	27	34
15, 16 et 17 ans	50	33	17	0	17	32	27	24	18	32	27	23
	*				*				X^2 : 103,00		p<0,001	
Scolarité de la mère												
moins que 7 ans	41	34	20	5	15	23	39	23	31	30	27	12
7 ou 8 ans	37	37	19	7	9	37	25	29	24	37	22	17
9 ou 10 ans	28	35	20	17	12	16	31	41	20	25	25	30
11 ou 12 ans	31	34	23	12	13	25	31	31	22	29	27	22
plus que 13 ans	27	30	21	22	12	22	26	40	19	25	24	32
	X^2 : 21,37		p<0,05		X^2 : 22,87		p<0,05		X^2 : 40,22		p<0,001	

* les tests du chi carré n'ont pas été faits à cause des cellules demeurées vides.

tenant que des résultats scolaires inférieurs à soixante pourcent.

Pour ce qui est de la relation âge-savoir, en général on remarque la supériorité des aînés sur les cadets donc, plus d'élèves de 14 ans atteignant des scores élevés que d'élèves de 12 ans. À l'intérieur des groupes secondaire I et III toutefois, les plus jeunes obtiennent des scores supérieurs à seize.

D'après l'analyse de la régression multiple, la scolarité de la mère aurait quelque influence sur le savoir en nutrition des élèves. Aucune étude ne faisait état de l'influence de cette variable seule. Hinton en soupçonnait toute l'importance en la faisant ressortir de sa variable statut social. On remarque très peu d'élèves atteignant des scores supérieurs à treize lorsque la mère a moins de neuf années de scolarité. Lorsqu'on considère l'ensemble des élèves, la relation devient plus évidente, soit un plus fort noyau d'élèves dont la mère a une scolarité élevée (32%) au sein des catégories de scores savoir élevés, et une plus faible proportion de ceux, dont la mère a une faible scolarité (12%) au sein de ces mêmes catégories. Ceci incline donc à croire que la culture générale de la mère a un rôle positif dans le degré de connaissances nutritionnelles de son enfant et ceci est surtout remarquable chez les élèves plus jeunes.

L'attitude: D'après la technique de la régression multiple, peu de variables indépendantes influencent de façon très nette l'attitude face à la préoccupation de bien s'alimenter. Les valeurs du F se présentent comme suit pour l'ensemble de l'échantillon:

F net: 30.11 pour le type d'institution
F net: 11.30 pour la scolarité de la mère
F net: 6.64 pour le grade

Le tableau suivant montre la répartition des sujets sur l'attitude face à la préoccupation de bien s'alimenter en tenant compte des variables de groupe.

Type d'institutions	ATTITUDE					
	Secondaire I		Secondaire III		Échantillon total	
	nég.	pos.	nég.	pos.	nég.	pos.
	%	%	%	%	%	%
C.E.C.M.	53	47	65	35	58	42
Indépendantes	50	50	72	28	61	39
Privées	100	0	52	48	80	20
Total	58	42	65	35	61	39
			X^2: 15,48 p< 0,01		X^2: 36,24 p< 0,001	

* les tests du chi carré n'ont pas été faits à cause des cellules demeurées vides

La distribution est assez semblable si l'on regarde chaque groupe dans son entier. En effet, l'attitude est plutôt négative dans 58% et 65% des cas, et positive dans 42% et 35% des cas aux secondaires I et III. L'exception, qui reste pour nous difficile à expliquer, se situe à l'intérieur du groupe secondaire I où tous les élèves du secteur privé ont une attitude négative. Aucun ne présentait plus de deux énoncés positifs sur une possibilité de quatre.

Au nombre des variables individuelles, une seule: la scolarité de la mère, s'est avérée susceptible d'influencer l'attitude pour l'ensemble de l'échantillon et le secondaire III. Pour le secondaire I, le chi carré n'est pas significatif. Sans doute, ce résultat découle de la difficulté rencontrée à évaluer l'attitude de ce dernier groupe.

Scolarité de la mère	ATTITUDE					
	Secondaire I		Secondaire III		Échantillon total	
	nég.	pos.	nég.	pos.	nég.	pos.
	%	%	%	%	%	%
moins que 7 ans	56	44	72	28	62	38
7 ou 8 ans	54	46	72	28	63	37
9 ou 10 ans	60	40	60	40	60	40
11 ou 12 ans	54	46	70	30	63	37
plus que 13 ans	66	34	38	62	51	49
	X^2: 3,48 p<0,48		X^2: 30,0 p<0,001		X^2: 7,96 p<0,15	

Toutes les autres variables observées n'amenaient pas de résultats suffisamment significatifs pour qu'on puisse conclure à une influence réelle sur l'attitude étudiée.

Comportement alimentaire: Des nombreuses variables étudiées, peu se sont avérées susceptibles d'influencer la qualité du petit déjeuner lorsque soumises au traitement statistique de la régression multiple. Les valeurs du F obtenues se présentaient dans l'ordre suivant:

F net: 7,08 pour le type d'institution
F net: 6,44 pour l'attitude

Ces valeurs n'étaient valides que pour l'ensemble de l'échantillon. Le tableau suivant nous indique que davantage d'élèves du secteur public de la commission des écoles catholiques de Montréal, soit 32% d'entre eux, se retrouvent dans la catégorie des excellents petits déjeuners, comparativement à seulement 14% du secteur privé.

D'après le type d'institution, répartition des élèves selon la qualité du petit déjeuner

Type d'institution	QUALITÉ DU PETIT DÉJEUNER				
	aucun	médiocre	passable	bon	excellent
	%	%	%	%	%
C.E.C.M.	39	15	5	9	32
Indépendantes	39	18	7	5	31
Privées	56	26	2	2	14
	X^2: 48,93			p<0,001	

L'influence de l'attitude sur la qualité du petit déjeuner n'est que légèrement positive. Ce n'est que dans le cas d'absence de petit déjeuner, qu'on compte moins d'élèves ayant une attitude positive soit 37%, contre 51% d'attitude négative au secondaire I, et 36% d'attitude positive contre 44% d'attitude négative pour l'échantillon total. Au secondaire III, cette relation n'est pas confirmée par un chi carré significatif.

D'après l'attitude, répartition des élèves selon la qualité du petit déjeuner pour l'échantillon total et le grade

Attitude	QUALITÉ DU PETIT DÉJEUNER				
	Secondaire I				
	aucun	médiocre	passable	bon	excellent
	%	%	%	%	%
négative	51	13	4	5	27
positive	37	18	8	7	30
		X^2: 15,62			$p<0,003$
	Secondaire III				
négative	38	18	4	8	32
positive	35	24	8	8	25
		X^2: 8,52			$p<0,07$
	Échantillon total				
négative	44	15	4	7	30
positive	36	20	8	8	28
		X^2: 18,26			$p<0,001$

Discussion: La première relation observée concernait l'influence du grade sur le savoir. On remarquait que deux fois plus d'élèves de secondaire III que de secondaire I obtenaient des scores savoir élevés, soit supérieurs à treize. En plus de leur expérience personnelle, certes plus vaste que celles des élèves de niveau inférieur, il faut rappeler que le programme de sciences familiales en vigueur depuis l'automne 1969 au niveau secondaire, avait pu être reçu d'un certain nombre d'élèves de secondaire III, alors que la plupart du temps, la première phase de ce programme n'avait pas encore atteint les élèves de secondaire I. Au cours de l'étude, on avait relevé le très faible taux de fréquentation du cours de sciences familiales alors que seulement 10% des élèves se disaient inscrits à des cours de nutrition à l'intérieur de ce programme. Cette relation savoir/grade a été difficilement mesurable dans la plupart des études où l'évaluation des connaissances en nutrition se faisait à partir de certaines données spécifiques faisant l'objet d'un cours et supposant l'implication de plusieurs professeurs et l'interaction de matières connexes.

La relation entre le savoir en nutrition et la moyenne scolaire suit la règle qui reconnaît que les élèves forts en général, ont plus de chance de l'être également dans une matière en particulier. Dans notre population, cette relation s'avérait significative pour tous les groupes.

La relation âge/savoir s'explique en bonne partie par l'expérience personnelle plus vaste des aînés et par davantage d'information de sources diverses, en matière d'alimentation. Pour analyser cette variable avec plus de précision, il aurait sans doute fallu contrôler les types de classes offertes dans le présent système scolaire soit: enrichies, régulières ou allégées. Un tel contrôle n'a pas été exercé autrement que par la demande lors de l'échantillonnage de classes hétérogènes où l'on retrouvait des sujets de toutes capacités intellectuelles. À l'intérieur de classes homogènes, on peut prévoir que l'influence de l'âge serait diminuée.

Enfin, la relation qui existe entre le savoir et l'attitude surprend. On s'attendait à ce que les élèves ayant une attitude positive face à la préoccupation de bien s'alimenter aient un niveau de savoir élevé. Ce n'est pas le cas. Cette influence fortement négative en secondaire I peut s'expliquer par la difficulté qu'ont éprouvée certains groupes à juger objectivement de leur attitude. Ce fut le cas du secondaire I des institutions privées qui, en bloc, s'avérait négatif et du secondaire I de la commission des écoles catholiques de Montréal dont le comportement très dispersé rendait difficile la réalisation d'une échelle d'attitude.

On peut conclure que dans notre échantillon, l'attitude est plutôt négative pour tous les groupes. Il semble en effet que les élèves des secondaires I et III ne se préoccupent guère de leur alimentation. On pourrait croire qu'ils en laissent l'entière responsabilité à leurs parents. Nous ne pouvons toutefois pas affirmer ceci. Il suffit probablement qu'on ait suffisamment à manger en quantité pour qu'on ne songe pas à s'inquiéter de la qualité ou valeur nutritive des aliments consommés.

La seule variable individuelle ayant affecté l'attitude est la scolarité de la mère. Cette relation, non significative pour le secondaire I sans doute à cause de la difficulté mentionnée plus haut, l'est néanmoins pour le secondaire III. On peut croire que les derniers étaient mieux en mesure d'identifier chez eux une telle attitude et que leur savoir étant plus grand, une telle association était davantage réalisable.

Notre étude révélait enfin, une grande fréquence (60% de petits déjeuners de qualité médiocre au sein de la population scolaire concernée. Le fait que le secteur privé obtienne des résultats inférieurs au secteur public peut provenir du fait que parmi les classes sélectionnées dans le milieu privé, le hasard a voulu que deux classes sur un total de cinq se retrouvent dans des pensionnats. Dans un cas, les élèves on fait mention, en remplissant le questionnaire, qu'ils ne consommaient pas de fruits ou jus de fruits citrins au petit déjeuner. Une des conditions pour se qualifier pour un excellent petit déjeuner exigeant de prendre une source de vitamine C, ces élèves pensionnaires ne pouvaient être inclus dans la catégorie des petits déjeuners excellents.

L'influence de l'attitude sur la qualité du petit déjeuner n'est marquante que dans le cas d'absence de petit déjeuner. En effet, peu d'élèves qui se soucient de leur alimentation vont s'abstenir de petit déjeuner. La qualité n'en sera pas pour autant excellente, mais on aura un comportement cohérent avec son attitude face à la préoccupation de bien s'alimenter.

Réflexions

En raison de la situation déplorable de l'alimentation des jeunes, un certain nombre de réflexions s'imposent. Par leur attitude négative face à la préoccupation de bien s'alimenter, les jeunes nous permettent de croire qu'ils laissent à leurs parents la responsabilité de la qualité de leur alimentation. Il faut donc songer à poursuivre le plus adéquatement possible l'éducation des adultes, en particulier des mères, dans le domaine des besoins alimentaires de l'organisme humain en général. Il faut multiplier les efforts d'information sur plusieurs fronts afin de favoriser l'assimilation de concepts de base simples, mais propres à sensibiliser les individus à l'importance d'une saine alimentation.

Parallèlement, considérant le rythme actuel et le nombre toujours grandissant de mères qui travaillent, certaines mesures devraient être prises pour rendre l'adolescent plus responsable de son alimentation. Si l'alimentation est jugée importante dans un milieu donné, les jeunes de ce milieu ne resteront pas insensibles au message, et deviendront eux-mêmes soucieux de leur alimentation. Une autre mesure apte à modifier une attitude peut être d'augmenter les connaissances d'un individu. La présente étude démontrait qu'effectivement, bien peu d'élèves avaient suivi des cours en rapport avec l'alimentation. Les élèves de secondaire I étant encore très réceptifs, il faudrait profiter de cette disponibilité pour inculquer, si ça n'a pas pu se faire auparavant, les principes de base d'une alimentation équilibrée. Au secondaire III, on se nourrit depuis suffisamment d'années pour avoir développé des habitudes solidement ancrées, et une motivation plus grande est alors requise pour les modifier.

Une dernière réflexion concerne le petit déjeuner. Chez les adultes, on sait que le rendement au travail peut être affecté par l'alimentation, avant même que des symptômes de déficiences apparaissent. Parallèlement, chez les enfants et les adolescents, le rendement scolaire est diminué avant même qu'on note un retard de croissance ou une atteinte évidente à la santé. Ceci a particulièrement été noté lors du passage dans les écoles pour les fins de cette recherche. La plupart des professeurs soulignaient l'état de fatigue et d'inattention de leurs élèves dès le milieu de l'avant-midi, consécutivement à une absence de petit déjeuner. Les pertes de conscience étaient souvent mentionnées, surtout chez les adolescentes. On a constaté que 60% des élèves ne mangent pas ou se contentent d'un café avant de partir pour l'école. Certaines mesures, comme la distribution gratuite d'une collation nourrissante au cours de l'avant-midi, tentent de pallier cet état déplorable dans certains quartiers défavorisés. On remarque toutefois, à la lumière de la présente étude, que l'absence de petit déjeuner n'est pas exclusive aux milieux défavorisés. Dans tous les milieux, des enfants doivent prendre seuls leur petit déjeuner ou quitter en hâte sans avoir rien mangé. Par ailleurs, même en ville, le regroupement des effectifs scolaires fait que la plupart des enfants ou adolescents ont à effectuer en autobus un trajet d'une certaine durée pour atteindre leur école. Avant même que la classe commence, cette dépense énergétique appréciable aurait bénéficié d'un apport nutritif préalable. On peut se demander s'il ne serait pas souhaitable de promouvoir la santé des québécois par une saine alimentation en subventionnant le petit déjeuner à l'école pour tous. Un petit déjeuner composé d'un carton de lait et d'un carré de fromage pourrait se prendre même en classe. Les cours se poursuivent souvent au-delà de midi ; vers dix heures trente ou onze heures, un fruit ou jus de fruit pourrait être offert, et ainsi fournir, outre l'énergie requise pour bien terminer l'avant-midi, une fraction de la vitamine C quotidienne recommandée. Les élèves qui se disent trop pressés de partir le matin, trouveraient désormais le temps de manger avant la classe et les autres qui disent ne pas avoir faim le matin, risqueraient d'être entraînés par la groupe. Enfin, on réussirait peut-être à régler non seulement les problèmes d'inattention ou de perte de conscience, mais à inculquer chez les jeunes d'excellentes habitudes pour toute leur vie.

Cette étude a été effectuée avec l'aide de fonds provenant du Ministère de la Santé et du Bien-être social d'Ottawa, projet n° 604-7-787.

NOTES ET BIBLIOGRAPHIE

1. Lewin, Kurt, *Forces behind food habits and methods of change*, dans *The problem of changing food habits*, National research council bulletin no. 8, october 1943, p. 33-65.
2. Whitehead, Eugenia, *Nutrition education research*, dans *World Review Nutr. and Dietet.*, vol. 17, 1973, p. 91-149
3. Stasch, Ann R., Johnson, M.M., et Spangler, G.J., *Food practices and preferences of some college students*, dans *J. Amer. Dietet. Assoc.*, vol. 57, n° 6, livraison de décembre 1970, p. 523-527.
4. Caron-Lahaie, L., Mongeau, E., *Étude sur le régime alimentaire d'un groupe d'adolescentes canadiennes-françaises de Montréal*, dans J. Can. Dietet. Assoc., 1968, p. 182-188.
5. Québec, Ministère des Affaires sociales. *Enquête alimentaire en milieu scolaire au Québec, (niveau secondaire)*, Québec, 25 mai 1972, 67 p.
6. Hinton, M.A., Chadderton, H., Eppright, E. et Leroy, W., *Influences on girls's eating behavior*, dans *J. Home Ec.*, vol. 54 no. 10, livraison de décembre 1962, p. 842-846.
7. Covan, B., Konicek, R. et Runge, R., *A study of adolescents food habits in rural, suburban and urban communities*, dans *Progressive Educ.*, vol. 31, 1954, p. 244.
8. Spindler, E., Acker, G., *Teenagers tell us about their nutrition*, dans *J. Amer. Dietet, Assoc.*, vol. 43, livraison de septembre 1963, p. 228-231.
9. U.S., Department of Agriculture, *ICNE formulates some basic concepts in nutrition*, dans *Nutrition Program News*, livraison de sept.-oct. 1964, p. 1-2.
10. University of California, *EMDO4S Biomedical Computer Programs*, Berkeley et Los Angeles 1967, p. 369-378.
11. Maîtres, Jacques, *Un modèle de transitivité complète entre items hiérarchisés*, dans *Revue française de sociologie*, 1967, vol. VIII, p. 45-67.

LE FACTEUR NUTRITIONNEL DANS LA CROISSANCE ET LE DÉVELOPPEMENT DE L'ENFANT DE 0 À 6 ANS: MÉTHODOLOGIE D'UNE ÉTUDE LONGITUDINALE

L. Villalon, S. Rigaud et M. Brault-Dubuc
Centre de recherche sur la croissance humaine,
Université de Montréal

L'équipe du Centre de recherche sur la croissance humaine (C.R.C.H.) de l'Université de Montréal travaille depuis 1967 sur une étude de la «croissance somatique de l'enfant canadien-français, âges de 6 à 19 ans». Environ 500 enfants d'âge scolaire et d'adolescents viennent au Centre annuellement pour y être examinés (étude longitudinale). Quelques résultats ont été publiés et d'autres analyses seront faites lorsque l'étude longitudinale sera terminée. D'autre part, un autre groupe d'enfants, soient 7 430, ont été examinés (étude transversale): ce sont des enfants canadiens-français depuis trois générations. L'étude transversale a permis d'établir des normes de croissance propres à notre population canadienne-française. Des tables de poids et de taille ont été établies et sont utilisées par les médecins et les pédiatres, de même que dans les hôpitaux et dans les écoles. D'autres résultats ont également été publiés.

Par ces études, on a pu suivre seulement la croissance à partir de 6 ans; il manquait les années cruciales pour avoir un tableau complet de la croissance des enfants canadiens-français.

Le Centre a commencé une autre étude longitudinale en 1975, qui suivra l'enfant de la naissance à 6 ans. Les buts de ce projet sont les suivants:

1) l'étude de la croissance somatique de l'enfant canadien-français de 0 à 6 ans;
2) l'étude du développement neuro-moteur, en vue de l'établissement, plus tard, de corrélations avec le milieu scolaire;
3) l'évaluation de la maturation osseuse et dentaire par des radiographies de la main et l'examen clinique des dents, en vue de la détermination de la maturité physiologique des enfants aux différents âges;
4) une évaluation biochimique: taux d'hormones sexuelles plasmatiques, hémoglobine, hématocrite;
5) l'étude des facteurs du milieu, tels: la nutrition, l'hygiène, le milieu familial, le niveau socio-économique, etc., qui influencent la croissance de l'enfant;
6) la comparaison de modèles de la croissance de nos enfants avec ceux d'autres populations, ayant un fond génétique commun (enfants français) ou un environnement comparable (enfants nord-américains).

Avec la collaboration des obstétriciens et des pédiatres des hôpitaux Ste-Justine, Notre-Dame et Maisonneuve, environ 500 femmes enceintes ont été recrutées parmi celles qui se présentaient aux cliniques prénatales, au cours de gymnastique ou au bureau de l'obstétricien.

L'échantillon à la naissance est comme suit:

Hôpitaux	*Filles*	*Garçons*	*Total*
Ste-Justine	93	119	212
Maisonneuve	50	58	108
Notre-Dame	52	67	119
Autres hôpitaux	26	23	49
Total	218	270	488
Sexe inconnu ou indéterminé			7
			495

Une entrevue pré-natale a permis de recueillir les renseignements pertinents sur les antécédents familiaux, la composition de la famille, le niveau socio-économique, la consommation d'alcool, le nombre de cigarettes par jour, la taille et le poids des parents et la consommation alimentaire.

Les examens des nouveaux-nés se font dans chacun des hôpitaux; les événements de l'accouchement et l'état de l'enfant sont enregistrés. On enregistre également l'état de la mère pendant la grossesse, le nombre de visites chez l'obstétricien, l'ingestion de médicaments, la sorte d'accouchement; pour l'enfant, on enregistre sa maturité et son état à la naissance; on procède aussi à un examen anthropométrique de l'enfant (poids, taille, périmètres du crâne, du thorax et du bras) et l'on prend un échantillon de sang du cordon au moment de la naissance.

L'état des bébés à la naissance a été le suivant:

	Nombre	*%*
Prématures		
< 38 sem. ou $< 2{,}300$ kg	43	8,7
Postmatures		
$\geqslant 42$ sem.	42	8,5
Présentant anomalies légères	45	9,1
Présentant risque plus élevé	13	2,6
Décédés	3	0,6

Par la suite, tous les examens se font au Centre, à tous les trois mois, sauf l'examen de 21 mois, jusqu'à l'âge de 2 ans; ensuite, à tous les 6 mois, jusqu'à l'âge de 6 ans.

Les enfants sont suivis par une équipe multiprofessionnelle qui étudie les différents facteurs impliqués dans la croissance de l'enfant. Parmi ces facteurs, la nutrition pendant la grossesse et les premières années de vie joue un rôle très important dans l'état de l'enfant à la naissance, ainsi que dans sa croissance et son développement post-natal. Pour cette raison, on fait une évaluation de l'alimentation de la mère pendant sa grossesse, ainsi que de l'alimentation du jeune enfant de 0 à 6 ans.

Lorsque la mère vient au Centre pour passer son entrevue pré-natale, en général pendant le troisième trimestre, la nutritionniste remplit un questionnaire englobant tous les aspects des habitudes alimentaires pendant toute la grossesse. Cette enquête comprend deux points importants:

1) habitudes alimentaires (consommation des différents aliments, fréquence et quantité, plus les suppléments vitaminiques);
2) changement de la diète pendant la grossesse (les aliments qui sont mangés en plus ou moins grosse quantité sont enregistrés).

On demande aussi des renseignements supplémentaires, tels:

— somme d'argent dépensée par semaine pour la nourriture de toute la famille;
— allergies à certains aliments;
— diète spéciale suivie pendant la grossesse (s'il y a lieu).

Dans la même entrevue, la nutritionniste vérifie avec la mère un rappel de 24 heures de la veille du rendez-vous, rempli par la mère à son domicile. Pour préciser les différentes quantités des aliments consommés, on se sert de modèles alimentaires en caoutchouc, de proportions normalement utilisées dans notre alimentation quotidienne.

On sait qu'un rappel de 24 heures ne reflète pas nécessairement l'alimentation de la mère pendant sa grossesse, mais des restrictions de temps et de personnel nous ont limités à cette méthode, qui a tout-de-même sa valeur pour l'ensemble du groupe. Cependant, pour environ 10% de l'échantillon, on a pu recueillir un journal de trois jours consécutifs, dont un qui soit un jour de fin de semaine (samedi ou dimanche, jours où normalement il y a des variations dans l'alimentation), ce qui nous permettra une analyse plus précise ainsi qu'une évaluation des différences entre les deux méthodes pour ce sous-groupe.

La valeur nutritive de la diète sera quantifiée à l'aide des programmes spéciaux du Centre. Nous obtiendrons ainsi une évaluation qualitative et quantitative des habitudes alimentaires et de la consommation des mères pendant leur grossesse. Les résultats seront analysés en fonction des standards canadiens de nutrition, mais aussi en fonction des autres paramètres évalués chez l'enfant (consommation du jeune bébé, état à la naissance, croissance et développement futurs).

Par la suite, à tous les trois mois, l'enfant subit plusieurs examens: — examen médical; — mesures anthropométriques; — développement psycho-moteur; — consommation alimentaire; — analyse biochimique; — radiographie de la main; — éruption des dents.

Pour l'évaluation de la consommation alimentaire à 3 mois, deux points majeurs font l'objet de l'entrevue:

— une enquête sur l'alimentation du nourrisson (0 à 3 mois), i.e. type d'allaitement, type d'horaire, nombre de fois par jour qu'il se nourrit, durée de l'alimentation maternelle et mixte en semaines, sorte de formule utilisée pendant les trois premiers mois;
— les habitudes alimentaires du bébé à 3 mois: type d'horaire des repas, nombre de repas par jour, nombre de collations, alimentation maternelle, s'il y a lieu, suppléments vitaminiques, allergies alimentaires et consommation des différents aliments avec les âges de leur introduction.

À toutes les autres visites, on remplit seulement les habitudes alimentaires du bébé. En plus de remplir ce questionnaire, dans la même entrevue, la nutritionniste vérifie un rappel de 24 heures de l'alimentation qu'a reçue le bébé la veille du rendez-vous. On pense que, dans le cas du bébé, le rappel de 24 heures peut être beaucoup plus représentatif, vu que l'alimentation d'un jeune bébé est plus stable et, de toute façon, on aura quatre rappels de 24 heures pour la première année, soit à 3, 6, 9 et 12 mois, ce qui nous donne une assez bonne idée de son alimentation pendant sa première année de vie; à partir de 15 mois, on demande à la mère de remplir un journal de 3 jours (deux jours de semaine et un jour de fin de semaine).

L'alimentation de la mère et de l'enfant après sa naissance seront étudiées principalement en relation avec:

1) le développement de l'obésité au cours des premières années;
2) l'hyperactivité chez l'enfant;
3) l'hémoglobine, l'hématocrite, et possibilité d'analyse du fer serrique et de la transferrine.

1. L'obésité

L'obésité est devenue un problème majeur de la santé dans la plupart des sociétés opulentes à travers le monde.

Au Canada, autant chez les adultes que chez les adolescents, des études ont montré un taux d'obésité très élevé. Selon Nutrition-Canada, 50% des adultes seraient obèses. D'autres auteurs de différents pays ont étudié cette maladie chez les enfants; les taux y varient selon les âges et les conditions socio-économiques, mais peuvent atteindre jusqu'à 20% selon les groupes étudiés.

Peu de renseignements sont fournis sur l'incidence de l'obésité chez les jeunes enfants canadiens-français. Nutrition-Canada rapporte que les apports caloriques des jeunes enfants dépassent généralement les recommandations, sans conclure pour autant que cette suralimentation entraîne une obésité, ou même un excès de poids.

Il faut retenir, comme l'a mentionné Breaton, que le taux d'obésité augmente. On sait par ailleurs que l'obésité pendant l'enfance persiste très souvent à l'âge adulte. Quatre enfants obèses sur cinq restent des adul-

tes obèses. D'autre part, selon Mayer, un enfant a 10% de chances d'être obèse si ses parents ont un poids normal ; cette incidence augmente à 50% si l'un des parents est obèse, et à 80% si les deux parents le sont.

D'autres auteurs suggèrent que le développement de l'obésité infantile est due en grande partie à la faible incidence d'allaitement maternel, à un sevrage précoce, ainsi qu'à l'introduction hâtive d'aliments solides. L'ingestion excessive de calories développe de mauvaises habitudes alimentaires et tend à provoquer une hyperplasie et une hypertrophie des cellules des tissus adipeux.

C'est ainsi que nous allons déterminer le pourcentage d'obésité, la relation qu'il y a entre l'obésité chez les enfants et les facteurs tels que: le poids des parents, le gain de poids de la mère durant sa grossesse, le poids du bébé à sa naissance, le gain de poids de l'enfant durant sa première enfance, et les facteurs économiques (revenu, scolarité, profession des parents, etc.).

Pour les données sur l'alimentation, on tiendra compte de tous les aspects: l'apport calorique total, le pourcentage de calories fournies par les protides, glucides et lipides des repas et collations, la fréquence des repas, la valeur alimentaire des collations, l'alimentation maternelle versus l'alimentation au biberon, l'âge d'introduction d'aliments solides, l'utilisation de purées maison versus l'utilisation des purées commerciales.

L'évaluation de l'alimentation des enfants est effectuée à l'aide du dictionnaire des valeurs nutritives du C.R.C.H. Les résultats obtenus seront comparés aux standards canadiens de nutrition. Le degré d'obésité sera déterminé à partir des mesures des poids, taille et plis cutanés.

2. L'hyperactivité

La relation qui peut exister entre l'alimentation et l'hyperactivité chez les enfants est un sujet relevé, ces dernières années, en particulier par des médecins cliniciens, et est basée sur leurs observations personnelles. On a remarqué que la plupart des enfants présentant une hyperactivité souffrent d'une déficience alimentaire ou d'une intolérance à certains aliments. Des études ont montré que la diète de ces enfants était riche en sucre concentré et en amidons, et que le déjeuner était particulièrement pauvre en protides. D'autre part, l'apport en vitamines du complexe B était faible, de même que pour la vitamine C. L'hyperactivité a aussi été associée à des diètes contenant des colorants ou des additifs artificiels et des salicylates.

Nous pensons que l'étude que nous entreprenons ne peut être qu'une étude-pilote, étant donné que le nombre d'enfants hyperactifs de notre échantillon est relativement petit et en considérant le peu de données qu'il y a sur le sujet. Nous étudierons la relation existante entre les différents facteurs alimentaires et l'hyperactivité.

ÉPAISSEUR CORTICALE DU 2e MÉTACARPIEN EN RELATION AVEC LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE ET LA MATURATION OSSEUSE

Micheline Brault-Dubuc
Centre de recherche sur la croissance humaine
Université de Montréal

La croissance ou le développement du système osseux sont étudiés et suivis le plus souvent par la détermination de l'âge osseux, selon l'une ou l'autre des méthodes les plus connues, soient celle de Tanner et Whitehouse ou celle de Greulich et Pyle.

L'épaisseur corticale des os longs, par ailleurs moins connue, est une mesure anthropométrique simple, qui reflète la croissance de l'os compact, de même que les processus physiologiques de vieillissement (déminéralisation, ostéoporose). On peut dire que l'évolution de l'épaisseur corticale pendant la croissance est un autre reflet du développement osseux que celui déterminé par les centres d'ossification. Pendant cette période, les deux méthodes se complètent. Par ailleurs, lorsque la croissance est terminée, les mesures d'épaisseur corticale continuent à nous faire comprendre les processus physiologiques d'apposition et de résorption osseuse tout au cours de la vie, processus qui sont influencés par des facteurs hormonaux, chromosomaux, d'activité physique et chirurgicaux (gastrectomie, parathyroidectomie), etc.

De nombreuses études ont comparé les valeurs d'épaisseur corticale avec les autres mesures de densiométrie et de contenu minéral de l'os, chez les mêmes sujets; il a été démontré que cette méthode, plus simple et plus rapide donne suffisamment d'information pour apprécier la densité de l'os, sa minéralisation, et pour dépister l'ostéoporose infantile et celle due au vieillissement. D'autres problèmes ont été étudiés à l'aide de cette méthode: les anomalies endocriniennes ou nutritionnelles, les différences entre les races ou populations, les différences sexuelles dans l'apposition et la résorption osseuse pendant la croissance, etc.

L'épaisseur corticale découle des mesures du diamètre total et du diamètre médullaire des os longs et elle est le résultat des phénomènes d'apposition et de résorption à la surface périostique, et à celle de la cavité médullaire. En principe, n'importe quel os long peut être utilisé pour cette mesure, et de fait, on a cherché à établir les corrélations qui pouvaient exister selon l'os choisi. Il n'y a certes pas unanimité, mais une grande majorité a choisi le 2e métacarpien. En plus de raisons d'ordre théorique, qu'il n'est pas nécessaire d'énumérer ici, disons que la radiographie de la main est plus simple à prendre, et que chez les enfants, une seule radiographie peut servir en même temps à l'évaluation de la maturation osseuse et à celle de l'épaisseur corticale.

Les phénomènes d'apposition et de résorption sont différents selon que l'on considère la surface externe périostique de l'os, ou la surface médullaire. L'on constate aussi des différences dans la séquence des phénomènes ainsi que dans leur ampleur, chez des individus de sexe différent. Au niveau du périoste, il y a une apposition continue, à partir de la naissance jusqu'à l'âge adulte, ce que l'on peut voir par une mesure toujours plus grande de la mesure du diamètre total de l'os; au niveau médullaire, au cours des premiers mois de vie, le diamètre diminue quelque peu; donc, il y a apposition, puis il y a une résorption osseuse jusqu'à l'adolescence, apposition de nouveau pour quelques années, une certaine stabilité et de nouveau une résorp-

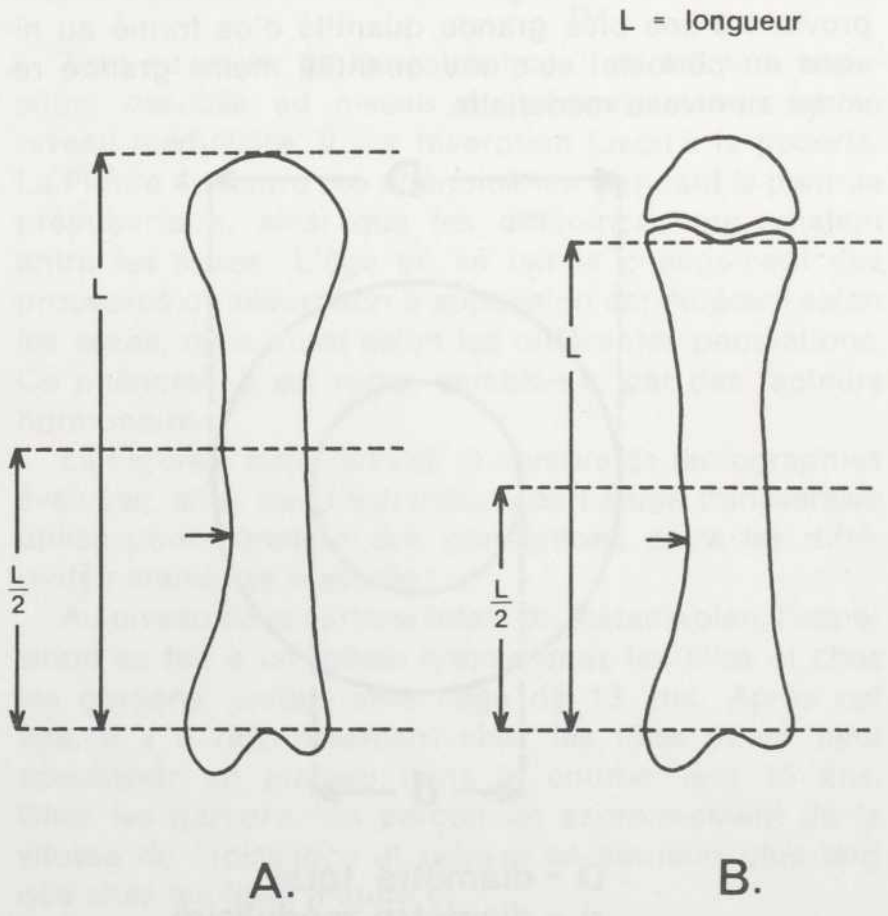


FIGURE 1

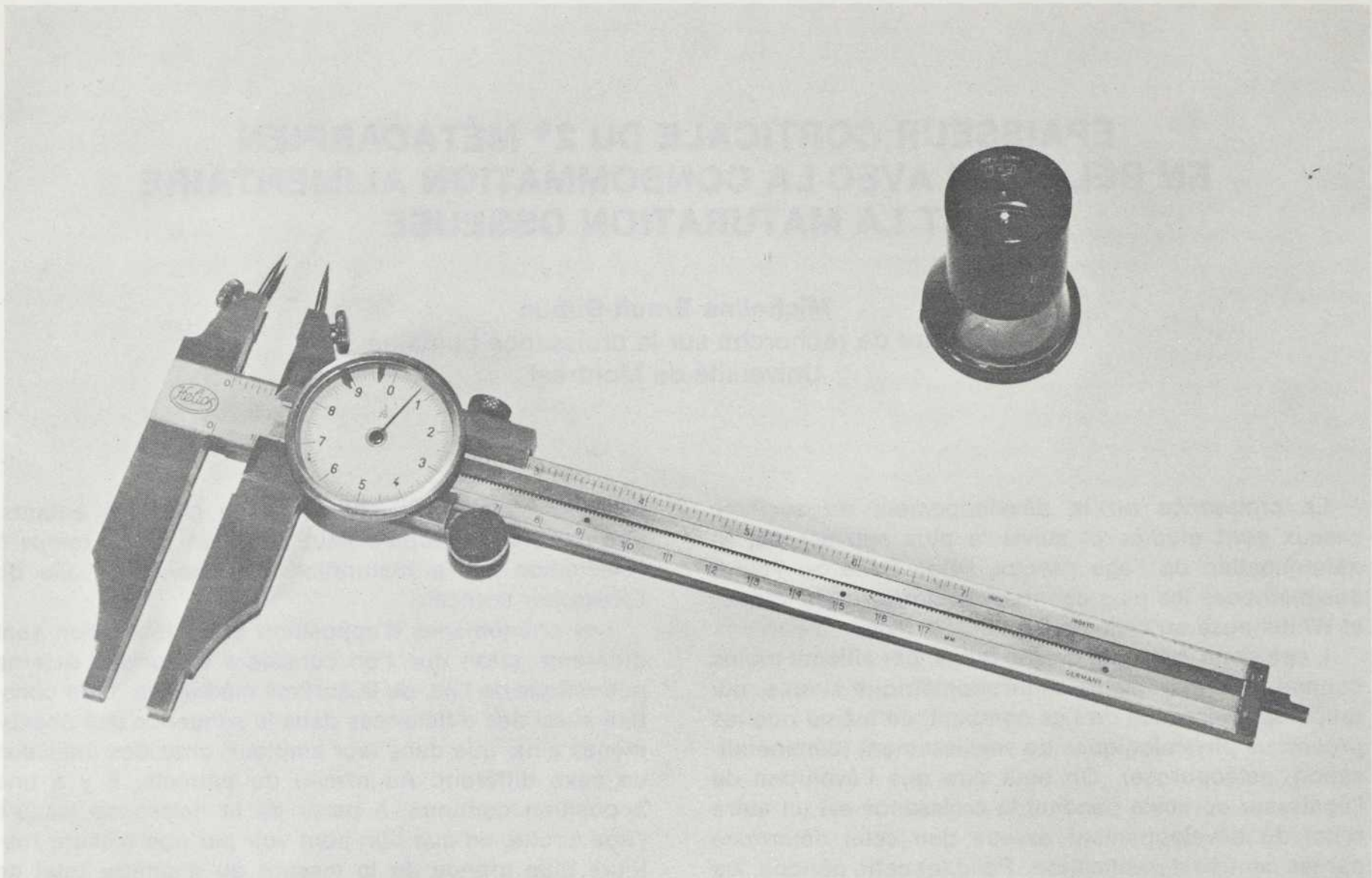
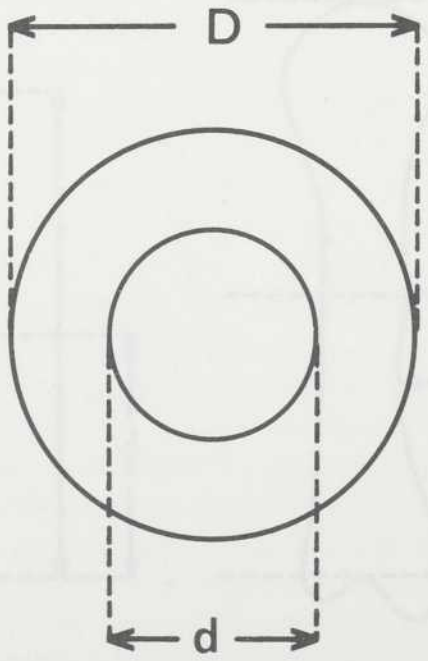


FIGURE 2

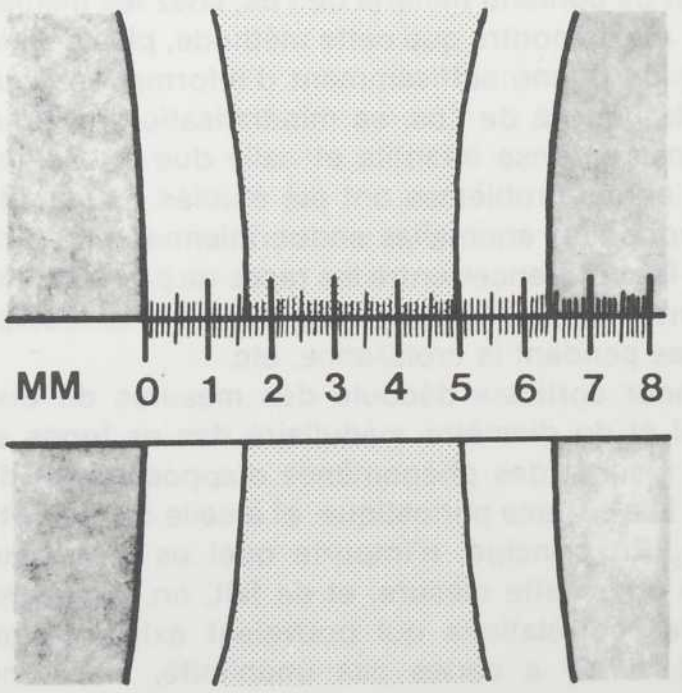
tion après la quarantaine, celle-ci plus prononcée chez les femmes et associée à la ménopause, et également très forte chez ceux qui souffrent d'ostéoporose. Jusqu'à l'adolescence, le gain net de nouveau tissu osseux provient d'une plus grande quantité d'os formé au niveau du périoste, et d'une quantité moins grande résorbé au niveau médullaire.



D = diamètre total
d = diamètre médullaire

FIGURE 3

Dans le contexte de cette communication, nous voulons indiquer la méthodologie employée et sa validité. Puis, nous donnerons les résultats obtenus pour les échantillons des études transversales et longitudinales, les comparaisons avec d'autres populations, ainsi que les corrélations qui existent avec d'autres paramètres étudiés dans la même population.



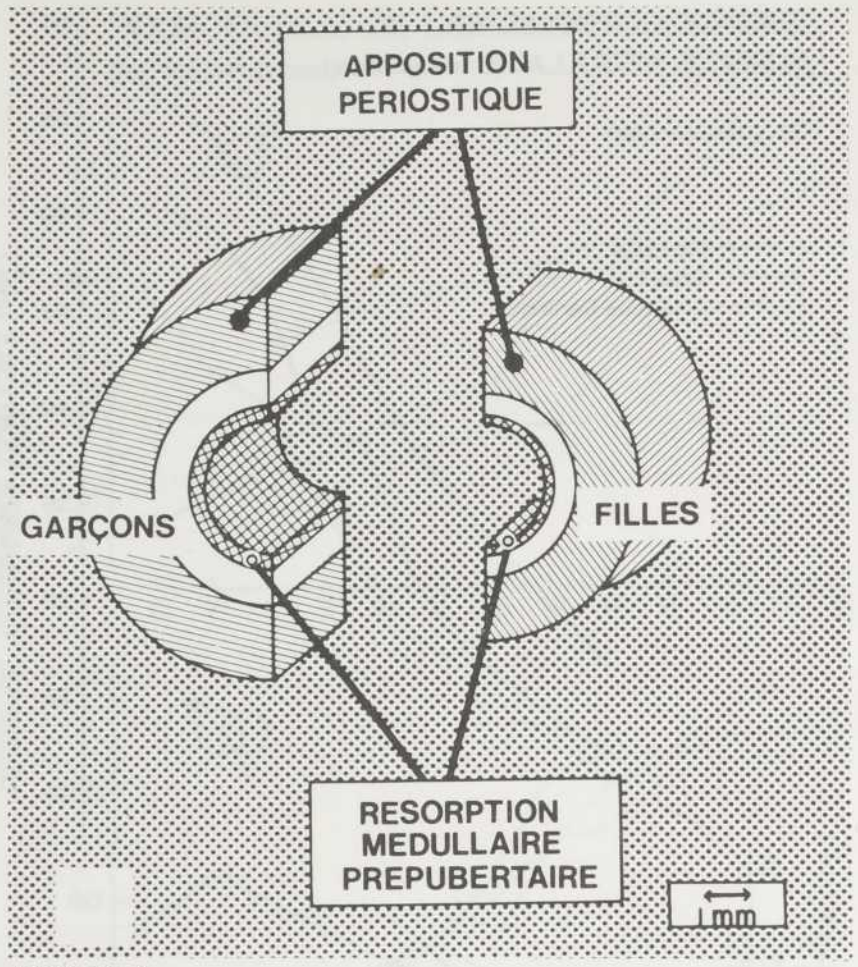


FIGURE 4

ECHANTILLON			
ETUDE TRANSVERSALE	FILLES (6-16 ans)	GARÇONS (6-17 ans)	TOTAL
Epaisseur corticale (nombre de RX évaluées)	2202	2551	4753
ETUDE LONGITUDINALE (6-14 ans)	**FILLES**	**GARÇONS**	**TOTAL**
Epaisseur corticale	1056	943	1999
Consommation alimentaire	717	802	1519
Age dentaire	787	862	1649
Age osseux	804	882	1686
Stature	991	1082	1973

FIGURE 5

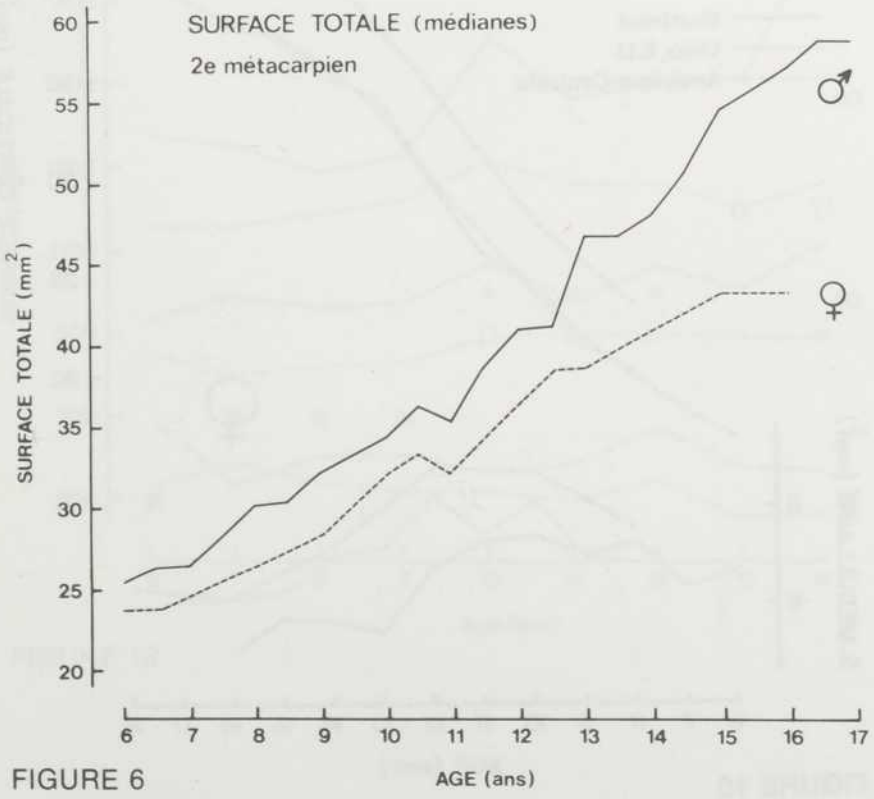


FIGURE 6

Les mesures de diamètre total et de diamètre médullaire peuvent se prendre soit à la demi-longueur de l'os, soit au point du plus petit diamètre total de l'os (indiqué par la flèche, Figure 1). On peut voir que le point de la demi-longueur est différent selon que l'on calcule avec l'épiphyse ou la diaphyse seulement; ce dont les auteurs n'ont pas toujours tenu compte. Nous avons mesuré au point du plus petit diamètre, pour éviter cette confusion. D'après Garn, l'un ou l'autre site donnent les mêmes résultats. Pour notre échantillon, les tests statistiques faits sur 50 radiographies choisies au hasard montrent une différence significative pour le diamètre total et non pas pour le diamètre médullaire.

Plusieurs instruments ont été utilisés jusqu'à maintenant, à partir de la simple règle transparente, jusqu'à des compas plus complexes reliés à un ordinateur. Nous avons testé deux instruments (Figure 2): un compas «Vernier», millimétrique à $^1/_{20}$ mm., et une loupe millimétrique ($^1/_{10}$ mm.). Les tests démontrent une différence significative entre les résultats, selon l'instrument utilisé, de même qu'entre observateurs différents. Il faut donc être prudent dans les comparaisons avec d'autres études. Nous avons choisi d'utiliser le compas, à cause de la plus grande rapidité de lecture et un seul observateur a évalué les radiographies.

Les deux seules mesures prises sont (Figure 3): le diamètre total «D» et le diamètre médullaire «d». De ces deux mesures découlent les autres paramètres analysés:

Épaisseur corticale ou E.C.	D-d
% E.C.	E.C./D × 100
Surface totale	$0{,}785\ D^2$
Surface médullaire	$0{,}785\ d^2$
Surface corticale	$0{,}785\ (D^2-d^2)$
5 de la surface corticale	$\frac{100\ (D^2-d^2)}{D^2}$

Tout au cours de la croissance, il se fait une apposition osseuse au niveau du périoste, tandis qu'au niveau médullaire, il y a résorption jusqu'à la puberté. La Figure 4 montre ces phénomènes, pendant la période prépubertaire, ainsi que les différences qui existent entre les sexes. L'âge où se fait le changement des processus de résorption à apposition est différent selon les sexes, mais aussi selon les différentes populations. Ce phénomène est réglé, semble-t-il, par des facteurs hormonaux.

La Figure 5 nous fait voir le nombre de radiographies évaluées, ainsi que l'échantillon de l'étude transversale utilisé pour l'analyse des corrélations entre les différents paramètres mesurés.

Au niveau de la surface totale du métacarpien, l'apposition se fait à un même rythme chez les filles et chez les garçons, jusque vers l'âge de 13 ans. Après cet âge, il y a ralentissement chez les filles et on peut apercevoir un plateau dans la courbe vers 15 ans. Chez les garçons, on perçoit un accroissement de la vitesse de croissance et celle-ci se poursuit plus tard que chez les filles (Figure 6).

Au niveau de la surface médullaire, après une période de résorption ou de stabilité, l'apposition débute vers

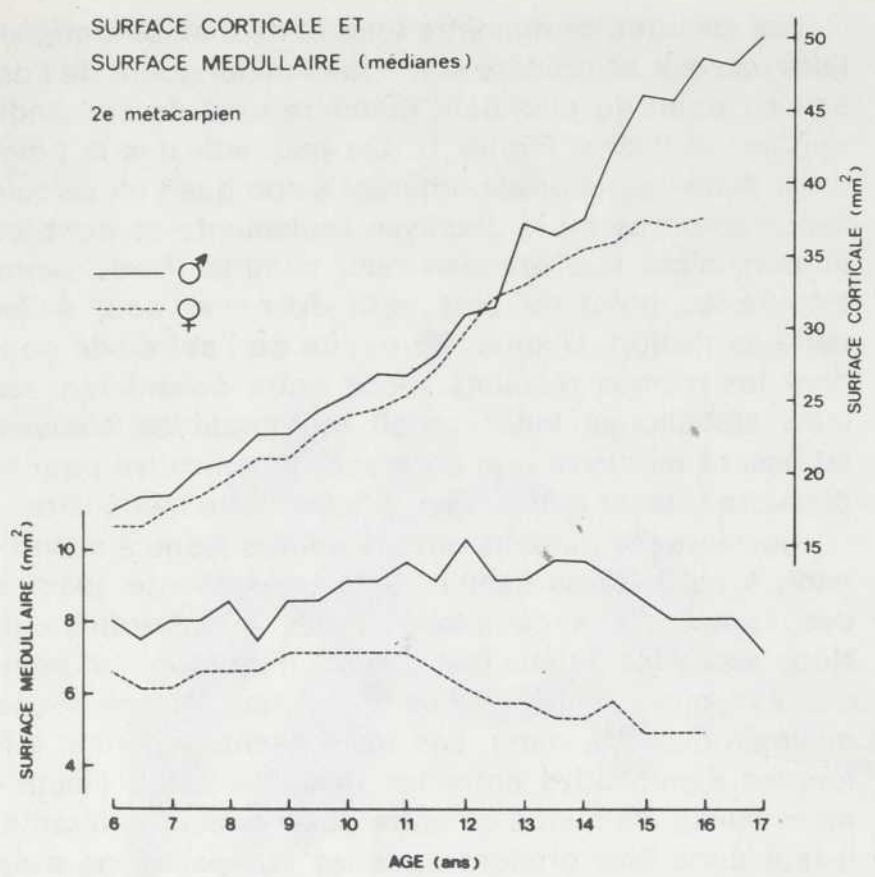


FIGURE 7

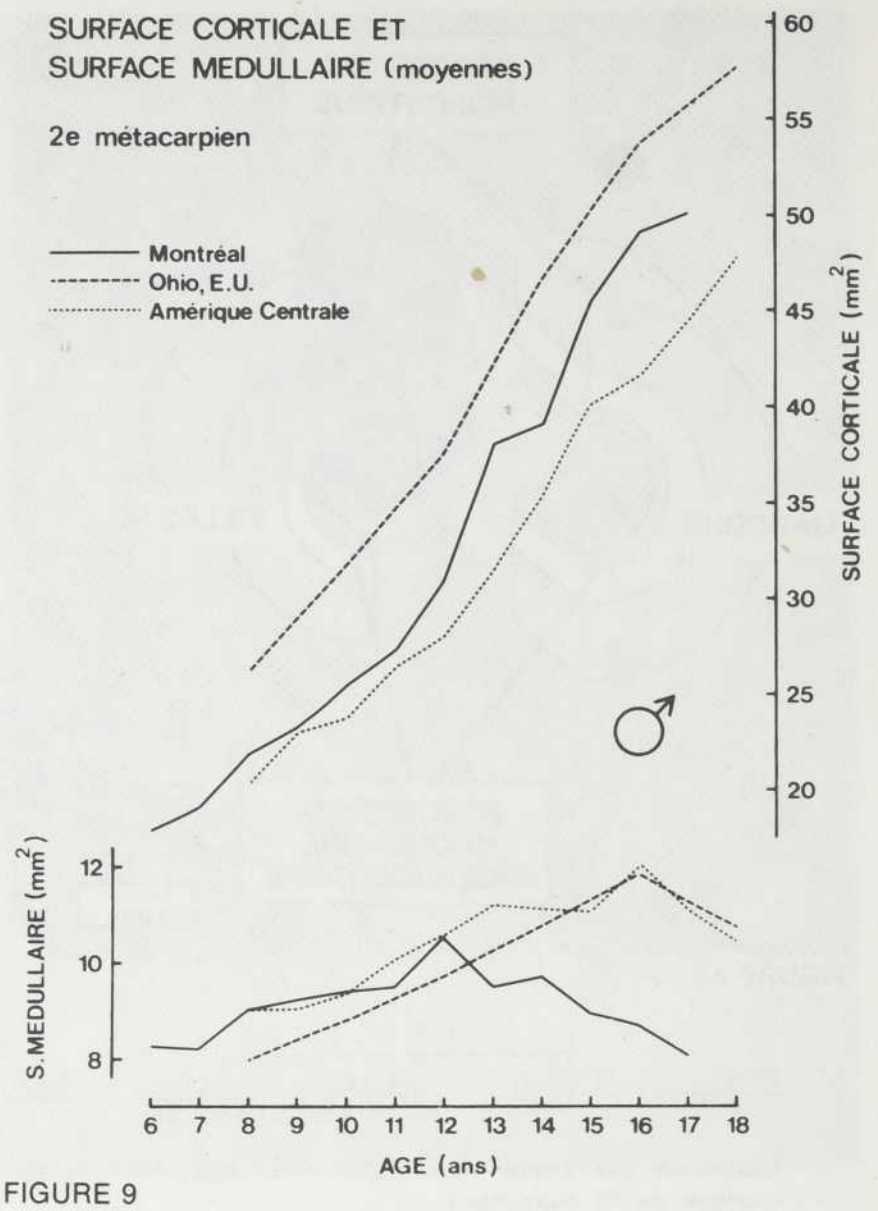


FIGURE 9

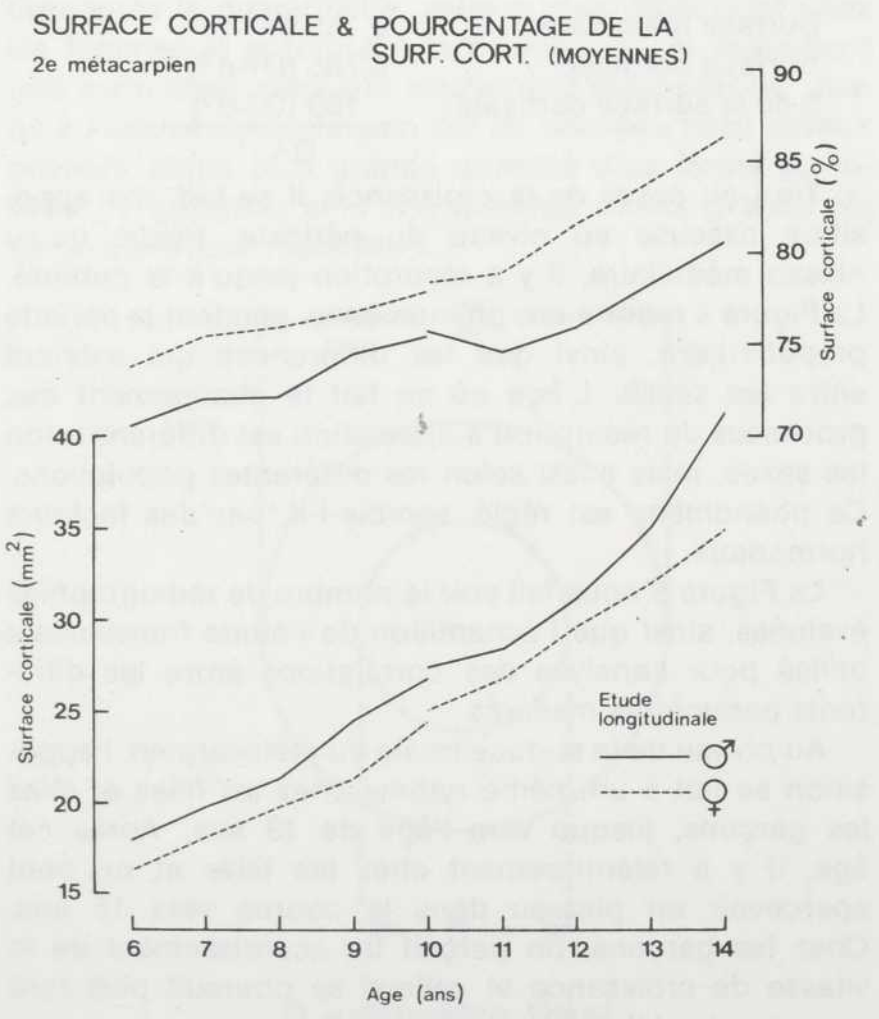


FIGURE 8

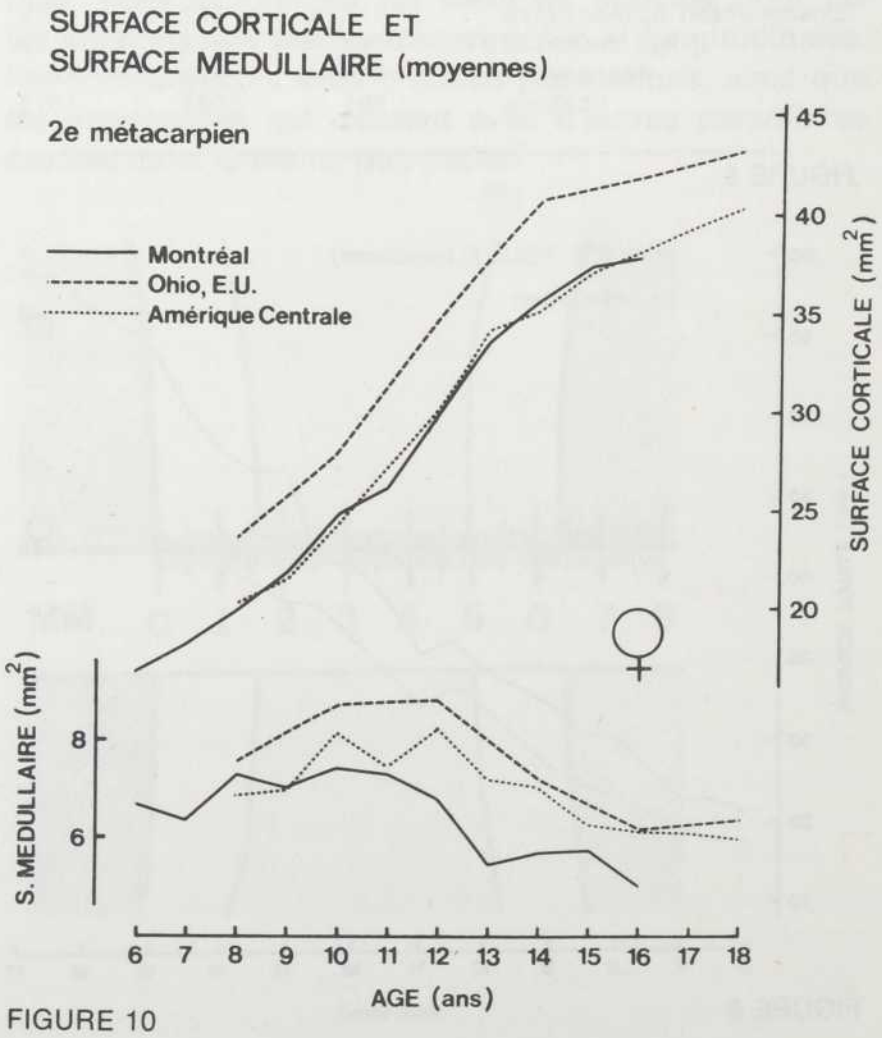


FIGURE 10

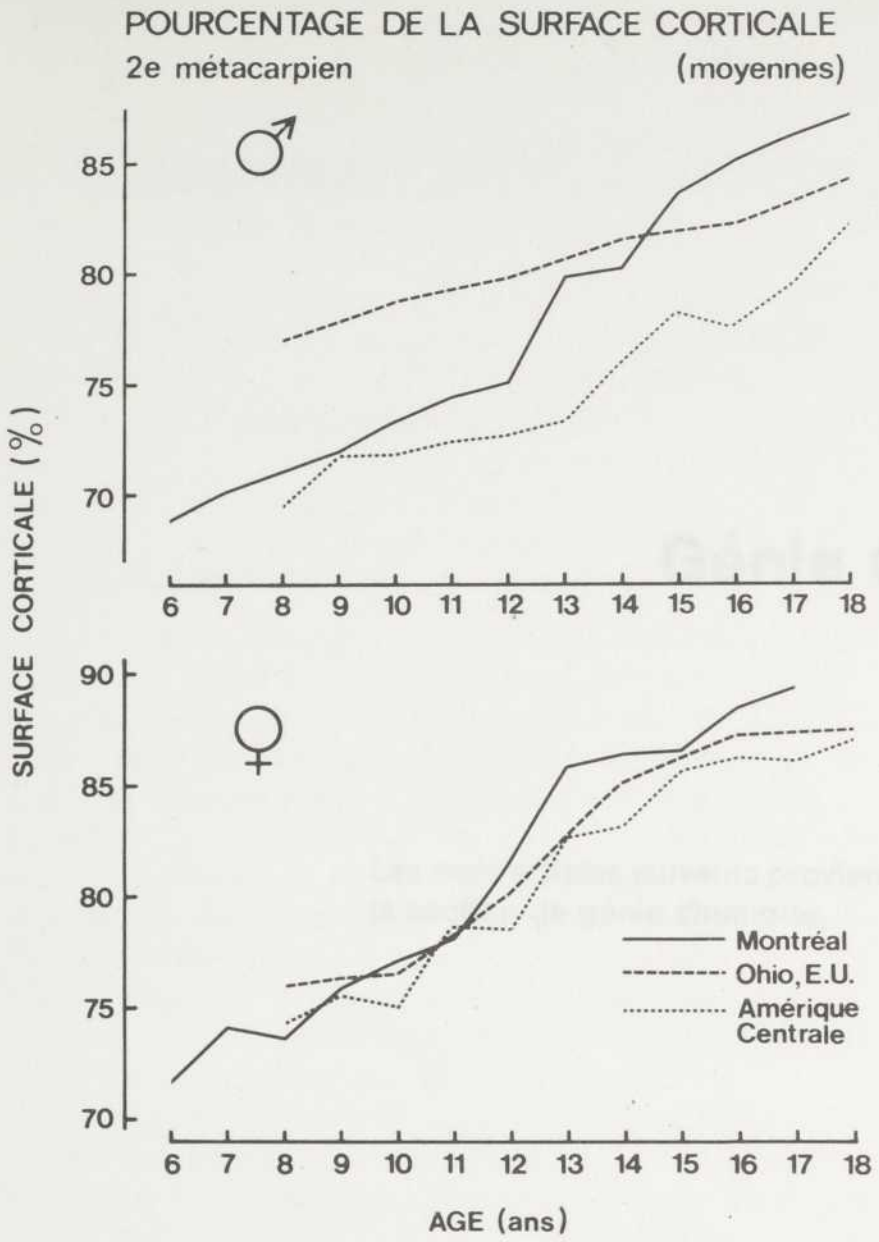


FIGURE 11

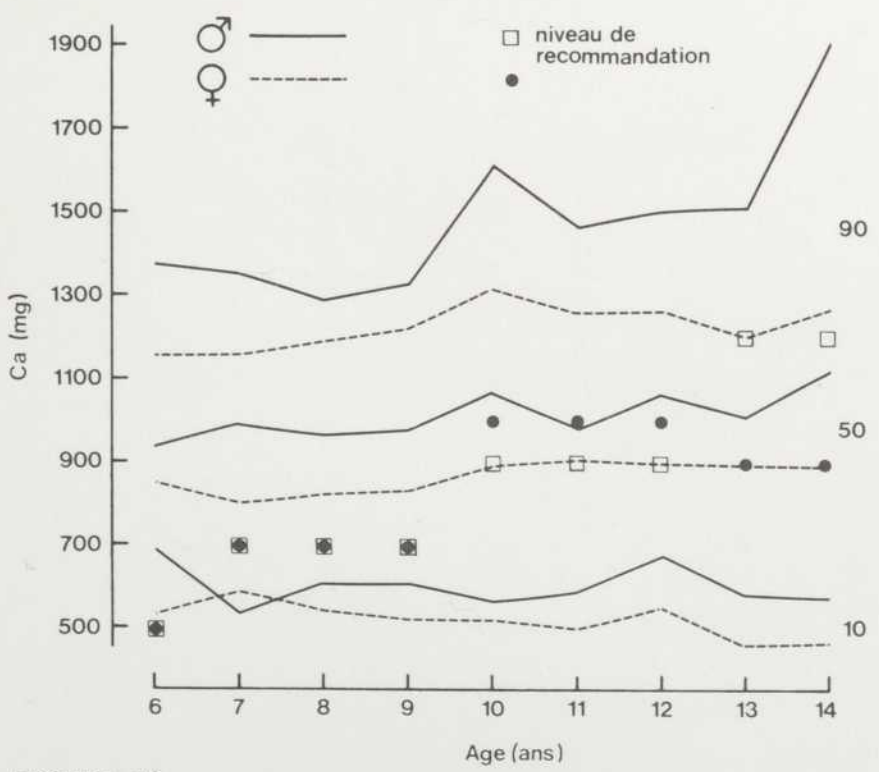


FIGURE 12

l'âge de 11 ans chez les filles et 14 ans chez les garçons, tandis que l'épaisseur corticale est plus petite chez les filles, et la différence s'accentue après 13 ans (Figure 7).

Par ailleurs, on peut remarquer (Figure 8) que le pourcentage de corticale par rapport au diamètre total de l'os est plus grand chez les filles. Ceci pourrait s'expliquer par des besoins en calcium encore plus grands chez les femmes, pendant les grossesses futures.

Les différences avec d'autres populations sont difficiles à évaluer à leur juste mesure, pour des raisons déjà mentionnées, mais on peut voir une différence dans l'évolution de l'apposition et de la résorption osseuses, dans l'âge du changement entre résorption et apposition médullaires, dans la vitesse de croissance aux différents âges, etc. C'est le «timing» des phénomènes étudiés qui est différent (Figures 9 et 10).

Chez les mêmes enfants, outre les paramètres de l'épaisseur corticale, on a pu évaluer la consommation alimentaire par un journal alimentaire de 7 jours, l'âge osseux par la méthode de Tanner et Whitehouse, l'âge dentaire par un système établi au Centre par le Docteur Demirjian, ainsi que la stature. Seule la consommation en calcium a été utilisée pour la matrice de corrélation entre les différents paramètres. La moyenne de consommation est faible, par rapport aux standards (Figure 11) et il existe un grand écart entre les faibles consommations et celles plus élevées.

Une corrélation significative a été établie entre l'épaisseur corticale, l'âge osseux et la stature. Par ailleurs, l'âge dentaire semble être une variable indépendante; la calcification, à ce niveau, doit être régie par d'autres facteurs.

Il n'y a pas de corrélation consistante avec la consommation en calcium et les différents paramètres étudiés, ce qui rejoint les conclusions de plusieurs autres chercheurs. Il faut tenir compte, cependant, du fait que la maturité osseuse, à un moment donné, ne peut être le reflet de l'ingestion actuelle, mais bien celui des données précédentes.

C'est de façon longitudinale que nous voulons poursuivre l'analyse de nos données, en tenant compte de certains autres facteurs, comme le rapport Ca: P. Les résultats pourraient avoir des implications pour les standards de nutrition, non seulement pendant la croissance, mais en ce qui a trait au phénomène d'ostéoporose pendant le vieillissement.

BIBLIOGRAPHIE

BRAULT-DUBUC, M. Épaisseur corticale du 2e métacarpien en relation avec la consommation alimentaire et la maturation dentaire. (Thèse de maîtrise) Université de Montréal, avril 1974. 118 p.

FRISANCHO, A.R., S.M. GARN, W. ASCOLT. Subperiostal and endosteal bone apposition during adolescence. Hum. Biol. 42: 639, 1970.

GARN, S.M. The earlier gain and the later loss of cortical bone in nutritional perspective. Springfield, Ill., Thomas, 1970.



Génie chimique

Les trois articles suivants proviennent d'exposés faits dans le cadre de la section de génie chimique.

CONVERSION DE LA TOURBE : GAZÉIFICATION-LIQUÉFACTION

J.-C. Cavalier, E. Chornet
(sous la direction de B. Coupal)
Faculté des sciences appliquées
Université de Sherbrooke

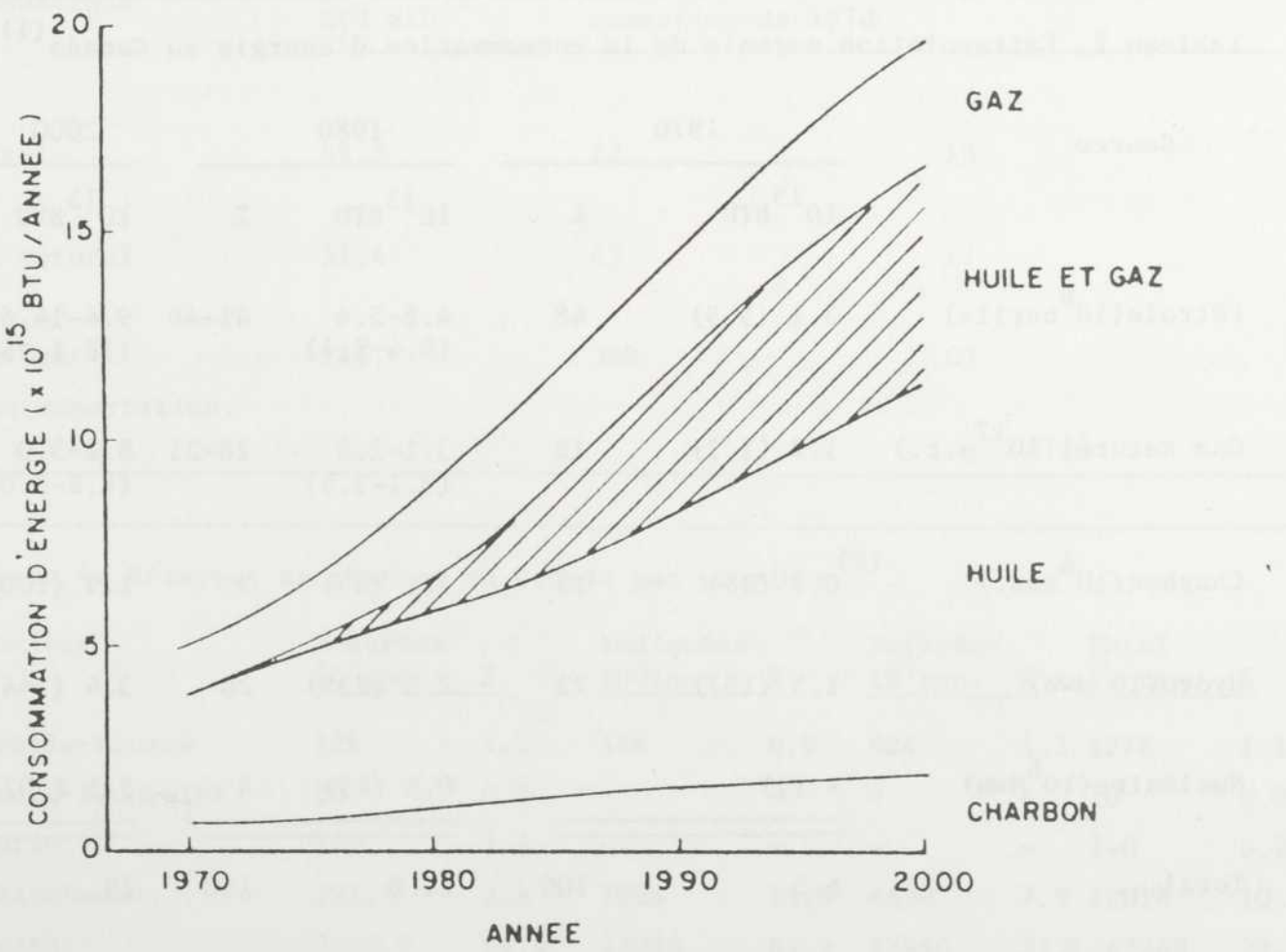
I. INTRODUCTION

Le contexte énergétique mondial et canadien en particulier est aujourd'hui sans doute moins alarmant qu'il apparût à la fin de l'année 1973 et au début de 1974, où nous vécumes des augmentations substantielles du coût du pétrole brut. Il est néanmoins inquiétant de constater une diminution inexorable de nos réserves conventionnelles et surtout la localisation des ressources encore disponibles. Une brève analyse de la situation nous aidera à percevoir le problème ainsi qu'à justifier le désir et le besoin de développer des nouvelles sources d'énergie et d'hydrocarbures autres que celles déjà cataloguées comme conventionnelles.

La Figure 1, nous montre la projection officielle[1] de la consommation de combustible fossile au Canada jusqu'à la fin de ce siècle. Dans l'ensemble, l'Amérique du Nord consomme presque un tiers de l'énergie mondiale produite à partir de différents combustibles. La répartition de la consommation pour les États-Unis et le Canada est indiquée au Tableau 1.

La situation relative qui se dégage du Tableau 1 n'a pas changé de façon significative au cours des cinq années qui se sont écoulées depuis 1970. Les projections du Ministère de l'Énergie, des Mines et Ressources du Canada[1] ont souligné une augmentation croissante au cours de la fin du siècle XX, tel qu'il apparaît dans le Tableau 2.

Les changements des mœurs qui s'installent lentement dans la population peuvent atténuer l'augmentation présentée au Tableau 2. Les deux extrêmes de consommation se chiffrent aux taux de 1970 et de 2000, minimum et maximum respectivement.



EXTRAPOLATION NORMALE DE LA CONSOMMATION DE COMBUSTIBLES FOSSILES AU CANADA

FIGURE 1

Si l'on examine l'approvisionnement en combustible fossile on trouve les résultats au Tableau 3.

La construction massive de centrales nucléaires ne commencera vraiment pas avant les années 1980-90 et sa contribution à la demande énergétique se fera importante à partir du début du prochain siècle. Néanmoins, les contraintes environnementales imposées par les déchets radioactifs remettent de plus en plus en question la date d'implantation des centrales nucléaires. Par ailleurs, l'industrie pétrochimique et les modes de transport fonctionneront encore pendant plusieurs décennies à base de ressources fossiles. Dans ce contexte le charbon semble être la seule possibilité d'autosuffisance en hydrocarbures au Canada et ceci durant un à trois siècles. Si l'on examine maintenant les réserves de charbon au Canada présentées au Tableau 4, nous constatons leur concentration dans l'Ouest ainsi que leur absence complète du Québec.

Comme complément au Tableau 4, signalons que le charbon est du type lignite en Saskatchewan et que l'on trouve de la houille en Alberta et en Colombie Britannique.

Concernant les sources non conventionnelles d'hydrocarbures, le Canada compte essentiellement sur les sables bitumineux de l'Alberta[1]. Le bitume facilement récupérable (situé en surface) est de 38×10^9 barils alors que les réserves prouvées sont de l'ordre de 894.2×10^9 barils ce qui constitue une garantie d'approvisionnement au taux de consommation d'énergie de 1970 de 245 ans en se basant sur une récupération

Tableau 1. Consommation d'énergie en Amérique du Nord au cours de 1970[(1)].

Consommation	Total au monde	Etats-Unis		Canada		
		Total	% mondial	Total	% mondial	% E-U.
Combustible (BTU $\times 10^{15}$)	217	65.9	30.4	4.9	2.3	7.4
Combustible(BTU $\times 10^{6}$) per capita	58.6	324	553	226	386	69.8
Population ($\times 10^{6}$)	3700	203.2	5.6	21.7	0.5	10.7

Tableau 2. Extrapolation normale de la consommation d'énergie au Canada[(1)].

Source	1970		1980		2000	
	10^{15}BTU	%	10^{15}BTU	%	10^{15}BTU	%
Pétrole(10^{8}barils)	3.1 (5.5)	48	4.8-5.4 (8.4-9.1)	41-46	9.4-14.6 (16.1-25.2)	34-52
Gaz naturel(10^{12}p.c.)	1.2 (1.2)	18	3.1-2.5 (3.1-2.5)	26-21	8.2-3.0 (8.2-3.0)	29-11
Charbon(10^{6}ton.)	0.7 (26)	11	1.1 (49)	9	1.9 (100)	7
Hydro(10^{6}MWh)	1.5 (157)	23	2.3 (235)	20	3.4 (344)	12
Nucléaire(10^{6}MWh)	- (1)	-	0.5 (45)	4	5.1 (502)	18
Total...	6.5	100	11.8	100	28	100

Note: Les parenthèses indiquent la consommation en unités naturelles: Exemple: 5.5×10^{8} barils d'huile.

de 20% des dépôts inventoriés et une conversion de 70% des bitumes en hydrocarbures utilisables.

Dans l'analyse précédente on n'a pas considéré les réserves potentielles dans les régions frontalières. Dans le Nord-Ouest[1] et l'Arctique canadiens les réserves de gaz sont de l'ordre de 340×10^{12} p.c., ce qui représente un potentiel d'utilisation de 100 à 280 ans selon les taux de consommation maximum et minimum définis auparavant. Dans ces mêmes régions le potentiel pétrolier est de 28×10^{9} barils ce qui garantit un approvisionnement de 25 à 51 ans.

Dans le relevé[1] des réserves potentielles du litoral Est du Canada les perspectives sont aussi encourageantes car on trouve 326×10^{12} p.c. de gaz naturel et 50×10^{9} barils de pétrole ce qui permettrait de prolonger l'approvisionnement en hydrocarbures d'un minimum de 200 ans pour le gaz et d'environ 65 ans pour le pétrole et ceci pour l'ensemble des réserves des régions frontalières.

L'analyse finale de la situation énergétique quant aux ressources conventionnelles, pétrole, gaz et charbon, nous permet de conclure avec trois principales observations:

1) Le Canada a une position que l'on peut cataloguer de privilégié face aux approvisionnements à court terme.

2) À long terme, l'éloignement des régions frontalières peut poser des contraintes majeures à la distribution des ressources.

3) On remarque une absence quasi-totale de ressources énergétiques conventionnelles dans le Québec et l'Ontario, qui à elles seules ont 60% de la population canadienne.

Dans le cadre ci-haut esquissé il nous apparaît justifié de regarder d'autres sources énergétiques qui pourraient aider à pallier les différences entre les provinces ainsi qu'à apporter une contribution importante aux approvisionnements.

Parmi ces autres réserves on trouve la biomasse et les matériaux cellulosiques autres que le bois, les déchets organiques et la tourbe. C'est cette dernière ressource, peu connue en Amérique du Nord comme combustible, qui constitue le sujet de notre attention dans le reste de l'article.

Tableau 3. Approvisionnement en combustible fossile canadien conventionnel[(1)]* (en années)

Combustible	Réserves prouvées BTU $x10^{15}$	Approvisionnement au taux de consommation de 1970	Au taux d'accroissement du Tableau 2.
Pétrole	69.7	22	13
Gaz naturel	51.4	43	17
Charbon	244.	348	63

*sans exportation.

Tableau 4. Réserves de charbon au Canada par province[(1)].

Province	Mesurées 10^3 ton.	%	Indiquées 10^3ton.	%	Inferées 10^3ton.	%	Total 10^3ton.	%
Nouvelle-Ecosse	126	1.2	466	0.9	684	1.2	1276	1.1
Nouveau-Brunswick	10	0.1	-	-	-	-	10	0.01
Ontario	240	2.4	-	-	-	-	240	0.2
Saskatchewan	291.5	2.9	7024	13.9	4698	7.9	12014	10.0
Alberta	2203.9	21.6	32096	63.2	12940	21.8	47240	39.3
Colombie britanique	7328.6	71.8	11175	22.2	40953	69.1	59457	49.4
Total	10,200	100	50761	100	59275	100	120237	100

La tourbe est[2] un matériau organique formé par l'action de l'eau en absence d'air à partir des plantes mais aussi pouvant inclure des organismes animaux. La formation de la tourbe est également appelée humification et elle a eu lieu dans des dépôts sédimentaires postglaciaux pendant les derniers 8,000 à 10,000 ans. De plus, dans des cas très spéciaux, sa formation s'est produite dans des dépôts interglaciaux.

Si l'on examine les réserves mondiales de tourbe telles que compilées au Tableau 5[3,4] on constate que le Canada occupe le deuxième rang mondial. Les réserves canadiennes doivent nécessairement être réévaluées en fonction de travaux plus récents[5,6] qui montrent une superficie occupée par les tourbières de l'ordre de 70×10^6 âcres, correspondant à environ 50×10^9 tonnes à 40% humidité. Les quantités qui figurent sur le Tableau 5 correspondent à des régions non comprises dans la zone arctique et le pergelisol.

Les ressources de tourbe sont exprimées dans le Tableau 6 en tonnes de pétrole équivalentes[4]. Le calcul

Tableau 5. Réserves mondiales de tourbe[(4)] à 40% humidité.

Pays	10^9 tonnes	%
URSS	162.5	63.53
Canada	25.	9.77
Finlande	18	7.04
Etats-Unis (excluant l'Alaska)	14	5.47
Suède	9	3.52
Pologne	6	2.35
Allemagne de l'Ouest	6	2.35
Irlande	5	1.95
Grande-Bretagne	4	1.56
Indonésie	2.5	0.98
Norvège	2	0.78
Allemagne de l'Est	1	0.39
Japon	0.6	0.23
Australie	0.08	0.03
Argentine	0.08	0.03
Total	255.76	100

Tableau 6. Comparaison entre les différentes ressources énergétiques fossiles disponibles[(4)].

	Ressources inventoriées 10^9 toe	10^{18} BTU	Usage annuel (10^9 toe)	Usage annuel en tant que % des ressources totales.
Charbon	4,700	186.1	1.26	0.027
Lignite	490	19.4	0.56	0.114
Pétrole	350	13.8	2.31	0.660
Gaz naturel	220	8.7	0.98	0.446
Sables bitumineux	530	21.0	0.006	0.001
Tourbe	70	2.8	0.02	0.081

est fait en considérant que 1 tonne de tourbe sèche fournit entre 18 et 25 GJ (10^9 joules) ce qui correspond de 0.43 à 0.6 tonnes de pétrole équivalentes (toe)*.

En utilisant les dernières statistiques revisées[5,6] sur les ressources indigènes on trouve que le Canada possède des réserves équivalentes à environ 1.0×10^{11} barils de pétrole, qui, en période de crise, pourraient suffire à la consommation interne du pays (environ 2.2×10^6 barils par jour aux taux actuels) pour une période de 125 ans comme seule source calorifique. L'extrapolation de ces considérations à l'utilisation de la tourbe comme source de produits organiques est immédiate et également importante. Il s'ensuit aussi que son usage comme complément à d'autres sources déjà existantes acquiert une dimension nouvelle en vue de l'indexation des prix des autres ressources. On voit donc une justification initiale pour entreprendre des études qui essayeront de transformer cette tourbe en substances plus facilement transportables surtout comme hydrocarbures gazeux et liquides.

Le Tableau 7 montre la distribution de la tourbe à travers le territoire canadien[5]. Les chiffres sont des estimés et constituent une limite inférieure quant aux réserves réelles. Mentionnons à cet égard que des études plus récentes[6] que celles qui ont servi de base à la compilation du Tableau 7, montrent que l'Ontario dispose actuellement de réserves de tourbe qui occupent 23,017 milles carrés au lieu de 10,450 qui figurent dans le Tableau 7. Il est fort probable que l'inventaire du Québec doit être aussi corrigé.

La superficie des tourbières du Québec reportée au Tableau 7 est de 3.3×10^6 âcres comprenant uniquement les dépôts de 100 âcres et plus et situés dans des régions accessibles (habitées et non-habitées), excluant le grand Nord de la province. Les réserves connues représentent un potentiel énergétique de 6.7×10^9 toe (2.65×10^{16} BTU) ce qui constitue l'approvisionnement normal de gaz naturel pour 70 ans au taux de consommation actuel.

Indiquons finalement dans le Tableau 8 des taux de consommation de la tourbe à travers le globe pour fins énergétiques.

Un examen du Tableau 8 nous apprend que, jusqu'à présent, la tourbe a été utilisée de deux façons différentes aux fins énergétiques: Sa combustion directe et sa transformation préalable en gaz. Dans le premier cas on récupère environ 80% de l'énergie contenue dans la tourbe avec un séchage préalable. Dans le cas de gazéification le rendement énergétique est d'environ 60%[7]. La combustion directe s'effectue en utilisant soit des cylindres de tourbe (sod-peat), des briquettes ou de la poussière fine[7]. Dans tous les cas le transport préalable de la tourbe est requis. En Finlande on considère que 60-70 Km. constitue, à l'heure actuelle, le rayon limite d'approvisionnement à cause du coût du transport. La tourbe, par sa combustion directe, founit de la vapeur qui sert à la fois comme source d'électricité et comme source calorifique pour le chauffage du réseau municipal. La limitation imposée par le coût du transport, qui constitue un tiers du coût de la tourbe combustible en Finlande, favoriserait le développement des procédés de gazéification de la tourbe in-situ, c'est-à-dire à proximité des tourbières. Par gazoducts le gaz pourrait être acheminé vers des centres d'utilisation. En Écosse (Westfield) ils réussissent à envoyer du gaz produit avec du liquide à des distances de 60 milles sans l'aide de compresseurs[7]. Cette possibilité est envisagée par la Minnesota Gas Company qui se propose de gazéifier 13×10^6 tonnes de tourbe (à 40% humidité) annuelle afin de fournir 25% de la demande en gaz de l'État.

Au Québec, la situation est quelque peu différente de celle de l'État américain. L'approvisionnement du gaz de l'Ouest semble garanti par le gazoduc qui se rend à Montréal. Ce fait conditionne en quelque sorte le développement industriel de la province, or le besoin de gaz inhérent à certaines industries exige leur implantation dans la région métropolitaine. Une décentralisation industrielle chaque jour plus nécessaire demande une infrastructure locale d'approvisionnement énergétique adéquate. La tourbe serait un moyen d'arriver à une certaine autonomie énergétique régionale. Or, en examinant les réserves de tourbe québécoises facilement accessibles, on constate qu'elles se situent dans quatre régions principales:

a) La ceinture des tourbières entre Montréal et Québec sur les deux rives du Saint-Laurent. Ces réserves pourraient être mises en valeur pour satisfaire les besoins énergétiques du complexe sidérurgique de Bécancour entre autres. La production de gaz dans cette zone pourrait être accompagnée par une production parallèle de coke métallurgique à basse teneur en soufre et préparée à partir de la tourbe.
b) La région gaspésienne, surtout dans la zone de Rivière-du-Loup. À l'heure actuelle de la tourbe agricole est extraite et exportée aux États-Unis. Une exploitation parallèle de tourbe combustible aux fins de gazéification pourrait favoriser considérablement le développement industriel de cette région par la création d'industries secondaires de transformation des ressources.
c) La Côte-Nord possède d'immenses réserves qui pourraient être utilisées dans le centre de développement de Sept-Îles.
d) Au nord du Lac St-Jean, et dans le Manicouagan, le gaz de tourbe pourrait être acheminé vers les centres industriels déjà existants agissant ainsi comme complément au réseau hydro-électrique déjà sur place. Des considérations semblables pourraient s'appliquer à la région de la Baie James.

L'analyse précédente veut donc indiquer que la transformation de la tourbe en gaz pourrait aider, dans les prochaines décades, à créer une décentralisation industrielle au Québec. Par ailleurs, la création d'une expertise technologique de cette envergure dans la

---

* 1 BTU = 1055 joules
1 toe = 3.96×10^7 BTU
1 baril = 5.67×10^6 BTU = 0.144 toe

province devient aussi un point majeur à considérer et ses retombées sur l'emploi et les industries connexes sont loin d'être négligeables.

Finalement les soucis des environnementalistes, en principe motivés, ne sont pas, à vrai dire, très fondés car une exploitation intensive de tourbe peut s'effectuer en laissant une couche de tourbe de 30 à 50 cm sur laquelle on pourrait envisager une plantation forestière ou bien, tout simplement, la laisser se renouveler à un rythme de croissance de 1 à 5 mm. par an. En URSS existent des lois très strictes à cet égard[7].

II. CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES CONCERNANT LA CONVERSION DU CHARBON

Depuis 1974 la conversion du charbon en hydrocarbures gazeux ou liquides est devenue un sujet

Tableau 7. Répartition actuelle, par province, des superficies de tourbe.

Province	Superficie totale en (milles carrés)	Réserves estimées (10^8 tonnes à 40% humidité)
Colombie Britanique	7,190	35.2
Alberta	40,000	196.1
Saskatchewan	36,000	176.5
Manitoba	520	2.5
Ontario	10,450	51.2
Québec	5,000	24.5
Nouveau-Brunswick	250	1.2
Nouvelle-Ecosse	14	0.07
Ile du Prince Edouard	10	0.05
Terre-Neuve	8,000	39.2
Total	107,430	526.5

Tableau 8. Consommation mondiale de tourbe aux fins énergétiques [4].

Pays	x 10^6 tonnes	x 10^6 toes	Remarques
URSS	70	19.2	Directement brûlée dans des centrales thermiques (consommation actuelle). Inclut aussi quelques unités de gazéification.
Finlande	1	0.27	Idem. (Consommation actuelle. On prévoit 2 x 10^6toe en 1980).
Irlande	4	1.1	Idem. (consommation actuelle).
Suède	0.5	0.135	Idem. (Prévu pour 1980).
E.-U. (Minnesota)	13	3.6	Transformation en gaz (prévue pour 1980).

d'intérêt croissant dans les pays occidentaux. Le projet Indépendance aux États-Unis consacre des sommes considérables à des études de laboratoire, à des programmes à l'échelle pilote et à des installations semi-industrielles qui pourraient assurer un approvisionnement en hydrocarbures dans un proche avenir. Au Canada le Ministère des mines, énergie et ressources consacre des fonds spéciaux pour les travaux sur le charbon bien que les priorités nationales semblent dirigées vers l'énergie nucléaire et les sables bitumineux.

L'obtention d'hydrocarbures à partir du charbon a déjà un historique et une problématique prouvées[8]. Nous allons, dans les prochaines pages, discuter brièvement des objectifs d'un programme de conversion de charbon, des voies techniquement possibles et de la situation actuelle concernant le développement des procédés. Par la suite nous verrons si la tourbe peut aussi être traitée comme les autres charbons ou bien si des procédés particuliers sont requis.

De façon générale, l'objectif de tout programme de conversion est la production d'hydrocarbures ou gaz de synthèse (CO et H_2) à partir du charbon. Ce dernier aura une composition variable $C_xH_yO_z$ et une structure polymérique complexe. La Figure 2 montre la teneur en oxygène de toute une série de substances organiques parmi lesquelles on peut considérer les différents combustibles. Il est évident que la teneur en oxygène conditionne en grande partie le rendement et même le choix du procédé, mais en principe, toute substance qui contient du carbone et de l'hydrogène avec plus ou moins d'oxygène peut être considérée comme source d'hydrocarbures.

L'étape de conversion peut être accomplie de trois façons générales qui diffèrent par leur mode d'opération: la gazéification, la pyrolyse et la dissolution dans un solvant. La Figure 3 montre les diverses possibilités[8].

L'analyse de la Figure 3 nous indique que des hydrocarbures gazeux peuvent être obtenus par des procédés qui produisent un gaz à faible pouvoir calorifique (low-BTU) riche en azote qui a été introduit comme fraction de l'air requis pour la combustion. Un gaz à moyen (medium-BTU) ou haut pouvoir calorifique (High-BTU) peut aussi être produit si l'on introduit de l'oxygène pur au lieu de l'air. Dans ce type de gazéification, la conversion du charbon s'effectue par l'intermédiaire de la réaction avec la vapeur. Une autre alternative pour la production de High-BTU est l'hydrogazéification qui consiste en la réaction, très exothermique, entre le H_2 et le charbon.

La conversion en hydrocarbures liquides peut s'effectuer à partir du gaz à haut pouvoir calorifique moyennant sa transformation postérieure en méthanol ou en hydrocarbures liquides par le procédé Fisher-Tropsch.

La pyrolyse nous fournit un ensemble de gaz, de liquides huileux, et de résidu solide. Autant les gaz que les liquides peuvent être traités avant d'être utilisés.

Les procédés de dissolution visent la destruction du caractère polymérique de tout charbon par contact avec un solvant approprié. Le charbon ainsi dissout peut être à son tour hydrogéné et transformé en hydrocarbures.

Trois types de questions sont importantes quant à la viabilité des différents procédés: a) Leur efficacité thermique ainsi que leurs contraintes cinétiques relatives aux catalyseurs. b) Le système de contact solide-fluide. c) Les conditions opératoires.

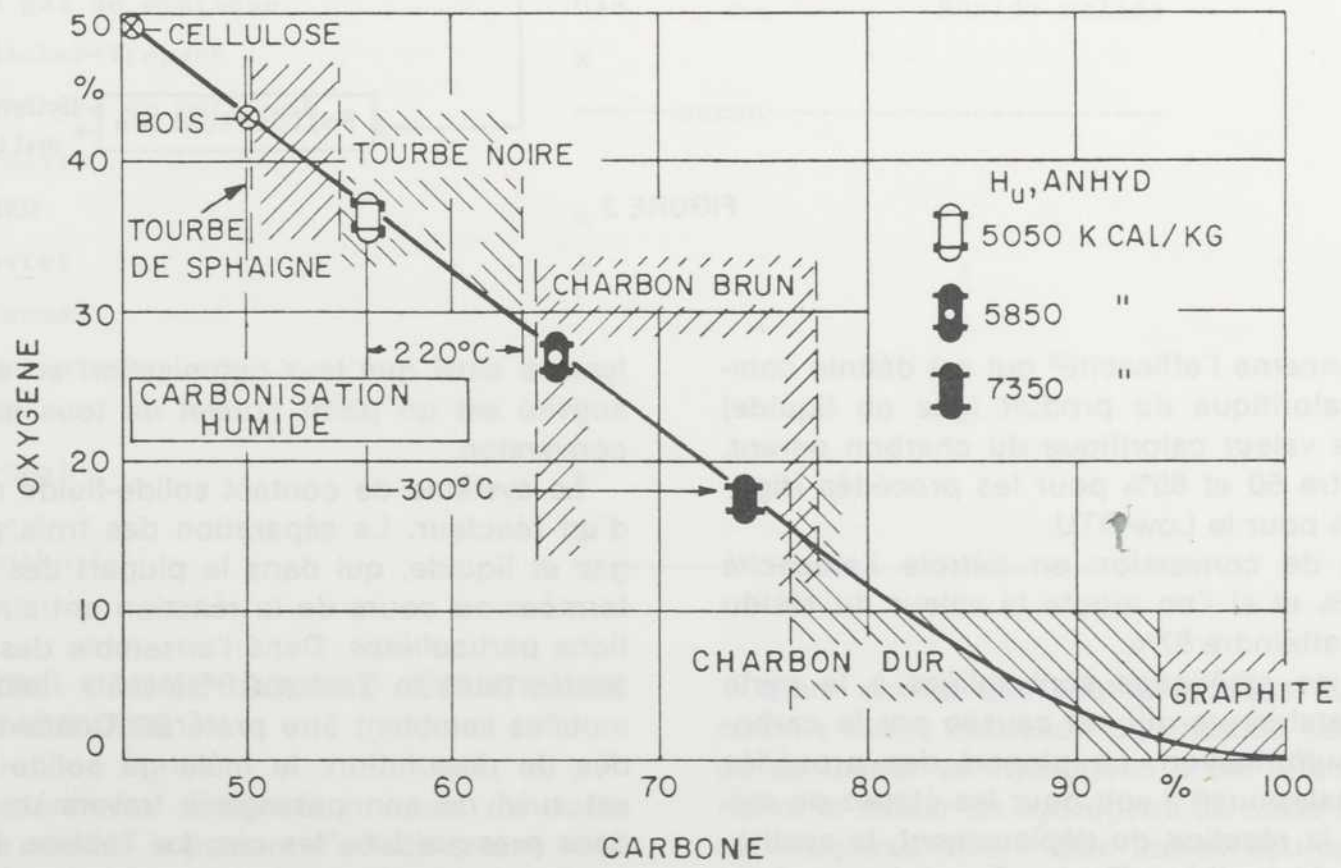


FIGURE 2

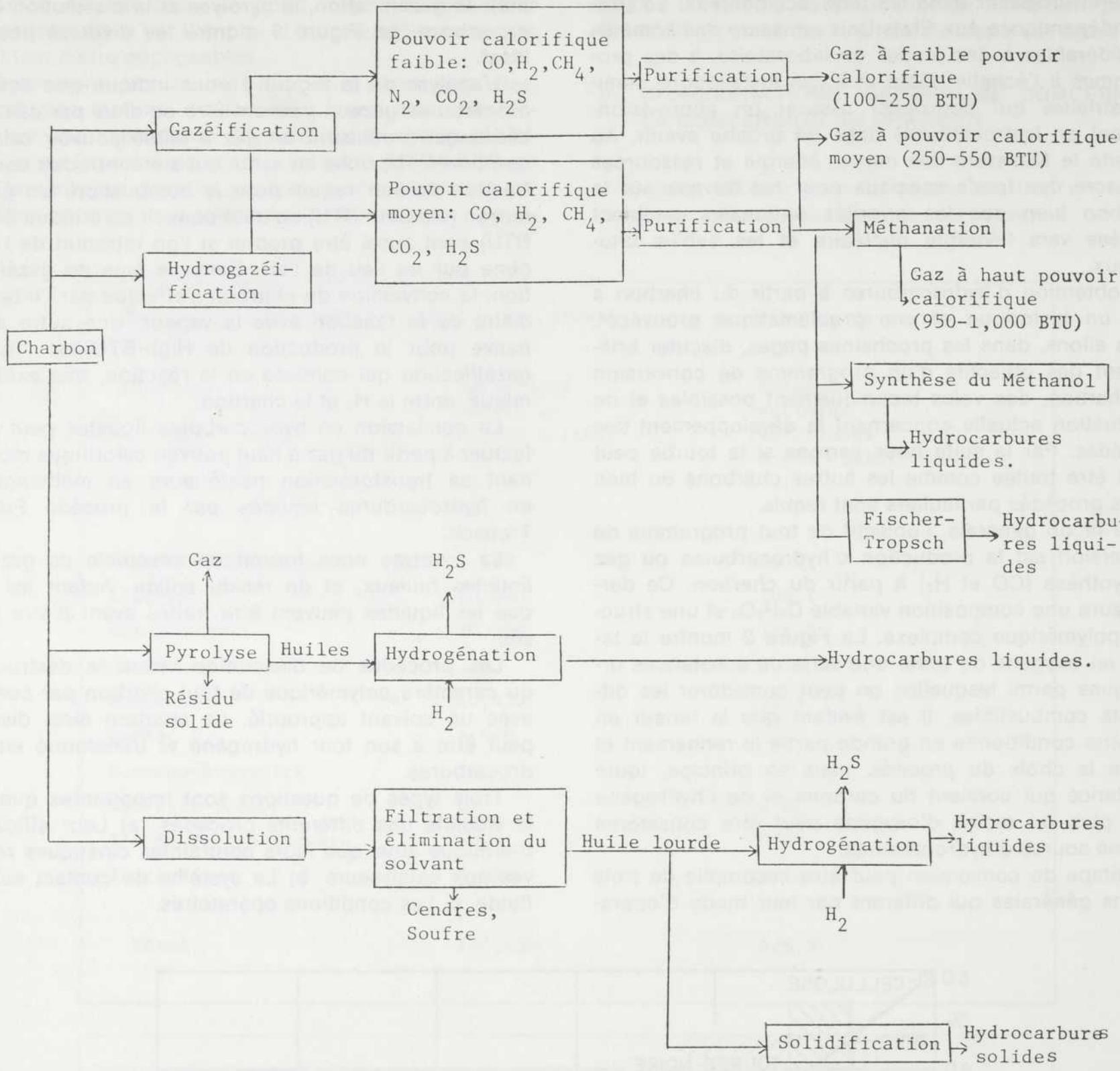


FIGURE 3

En ce qui concerne l'efficacité[8] qui est définie comme la valeur calorifique du produit (gaz ou liquide) par rapport à la valeur calorifique du charbon parent, elle se situe entre 50 et 65% pour les procédés High-BTU et 70 à 80% pour le Low-BTU.

Dans le cas de conversion en pétrole l'efficacité est de 65 à 75% et si l'on ajoute la valeur du résidu solide elle peut atteindre 87%.

Les contraintes cinétiques sont reliées à la perte d'activité des catalyseurs qui est causée par la carburisation et la sulfurisation. La plupart des procédés utilisent des catalyseurs[9,10] soit pour les étapes de méthanation, pour la réaction de déplacement, la synthèse du méthanol, la synthèse Fischer-Tropsch ou même pour les procédés de dissolution. Le choix des catalyseurs ainsi que leur optimisation en sélectivité et en activité est un point crucial de tous les procédés de conversion.

Le système de contact solide-fluide définit le choix d'un réacteur. La séparation des trois phases: solide, gaz et liquide, qui dans la plupart des procédés sont formées au cours de la réaction entraine des conceptions particulières. Dans l'ensemble des procédés présentés dans le Tableau 9[8] les lits fluidisés et les lits mobiles semblent être préférés. Concernant les procédés de dissolution, le mélange solide-fluide (liquide) est suivi de son passage à travers un lit catalytique dans presque tous les cas. Le Tableau 9 montre aussi quelques données techniques relatives aux conditions d'opération.

Tableau 9. Procédés pour la conversion du charbon.(8)

	Pouvoir calorifique du gaz.			Type de réacteur			Pression d'opération		
	Faible		Haut	Lit fluidisé.	Lit entrainé.	Lit mobile.	Faible 0-15psi	Moyenne 100-500 psi	Haute 1000-1500 psi
Gazéification du charbon. Hydrogazéification.									
Bi-gaz	x	x	x		x				x
Hydrane		x	x	x					x
Hygas	x	x	x	x	x				x
Gazéification									
Atgas	x	x	x	-Bain de fer fondu-			x		
CO_2 acceptor		x	x	x				x	
Koppers-Totzek		x	x		x		x		
Lurgi	x	x	x			x		x	
Molten salt		x	x	-Bain d'un sel fondu-					x
Synthane	x	x	x	x					x
U-Gas	x			x				x	
Union Carbide		x	x	x				x	
Wellman Galusha	x	x	x			x	x		
Westinghouse	x			x				x	
Winkler	x	x	x	x			x		

Liquéfaction du charbon Via gaz de synthèse	Sous-produits majeurs Gaz	Résidu solide
Fischer-Tropsch	x	
Synthèse du méthanol	------aucun----------	
Pyrolyse		
COED	x	x
Garret	x	x
Toscoal		x
Dissolution		
CSF	x	
H-coal	x	
SRC	x	
Synthoil	----------aucun----------	

III. LA TOURBE COMME SOURCE ÉVENTUELLE D'HYDROCARBURES

Avant de considérer les détails techniques de notre travail il nous a semblé important d'effectuer une analyse concernant les constituants organiques et inorganiques de la tourbe.

Étant donné que tout processus de conversion a comme but la réduction du charbon par augmentation de sa teneur en hydrogène il est intéressant de connaître la teneur en hydrogène de notre matière première comparativement aux autres sources. Le Tableau 10 montre les proportions courantes d'hydrogène dans les diverses sources considérées sèches.

Tableau 10. Teneur en hydrogène des différentes sources d'hydrocarbures.

Source	% H_2 (par poids)
Anthracite	2.4
Houille (sous-bitumineux)	5.6
Lignite	4.2
Tourbe	5.0-6.1
Pétrole	11.0-14.0
Gaz naturel (C_nH_{2n+2})	25.0

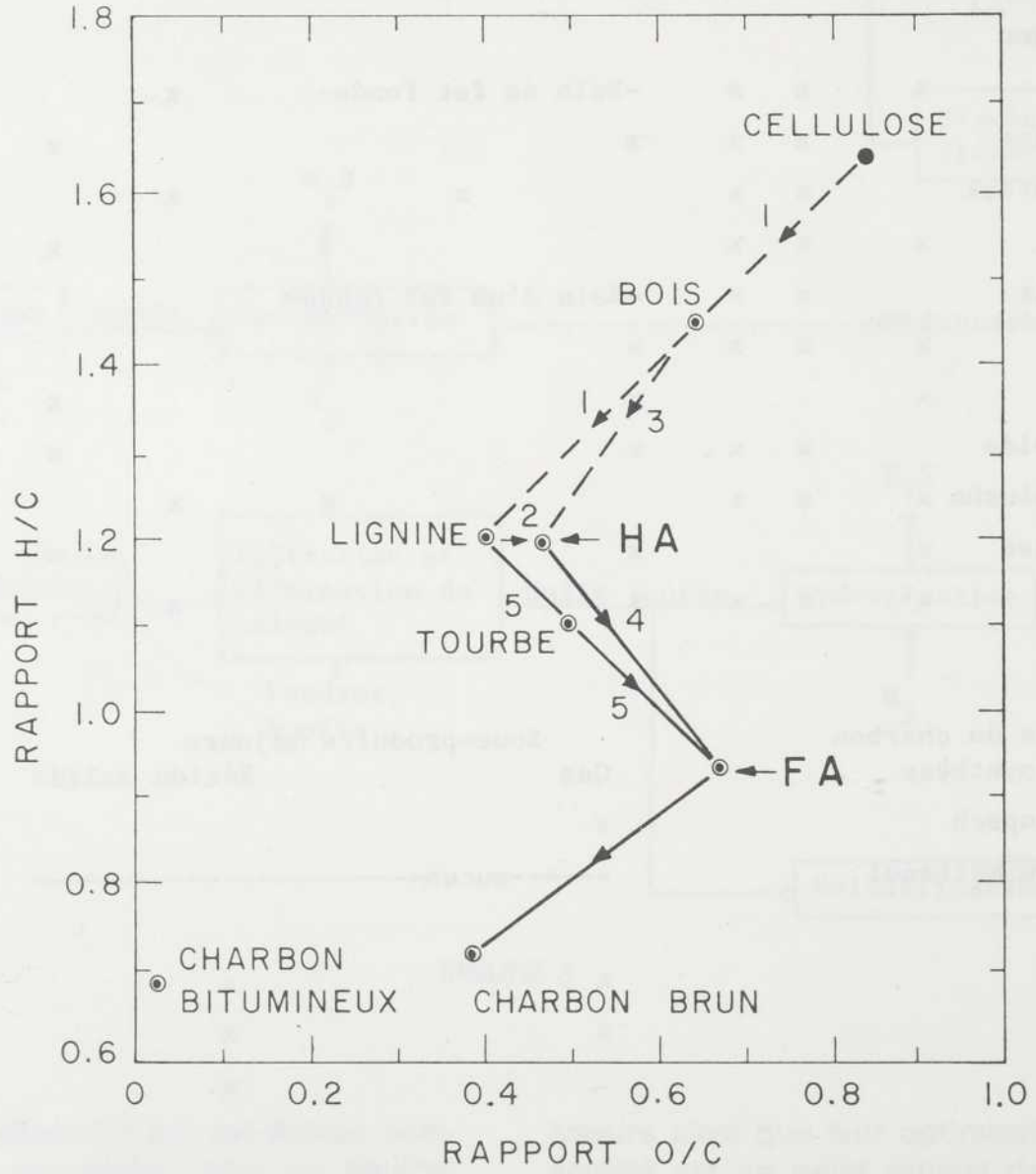


FIGURE 4

La Figure 4[11] permet de situer la tourbe lorsqu'on examine le rapport H/C en fonction du rapport O/C.

La teneur en hydrogène de la tourbe varie en fonction de son degré de décomposition. Le Tableau 11 montre des compositions typiques sur une base sans humidité.

Les composants organiques peuvent être classés en bitumes (cires et résines incluses), substances humiques, lignines, hemicelluloses et celluloses. Une composition typique pour une tourbe humifiée est présentée au Tableau 12.

La matière organique de la tourbe présentée au Tableau 12 peut être divisée en substances non-humiques et substances humiques. Les premières sont constituées d'hydrates de carbone, protéines, acides aminés, cires, résines et d'autres substances mineures facilement biodégradables.

Les substances humiques constituent la fraction la plus importante de la tourbe. Elles sont amorphes, brunes ou noires, hydrophiles, acides, polydispersées et avec un poids moléculaire comris entre une centaine et plusieurs milliers. On peut y reconnaître trois

Tableau 11. Compositions de la tourbe selon son degré d'humification.

Type	C(%)	H(%)	O(%)	N(%)	S(%)
Tourbe à faible décomposition	48-53	5.0-6.1	40-46	0.5-1.0	0.1-0.2
Tourbe décomposée	56-58	5.5-6.1	34-39	0.8-1.1	0.1-0.3
Tourbe bien humifiée	59-63	5.1-6.1	31-34	0.9-1.9	0.2-0.5

Tableau 12. Composition d'une tourbe humifiée du Québec[12].

Substances	% p.p.
Bitume, résines et cires	1.11-10.58
Sucres, pectines, acides fulviques	15.15-18.64
Hémicelluloses	4.47-12.24
Celluloses	3.57-7.02
Substances humiques (sauf l'acide fulvique)	35.80-53.79
Lignine	5.03-17.30
Cendres totales	2.02-6.68
Cendres insolubles en H_2SO_4(80%)	0.60-2.79

types de fractions: a) les acides humiques (AH), solubles en solution alcaline, mais qui précipitent par acidification de l'extrait alcalin; b) l'acide fulvique (AF) qui est la fraction soluble des substances humiques dans la solution aqueuse acidifiée (soluble dans les bases et les acides); c) la fraction insoluble dans les bases et les acides et qui est appelée humine. Sa composition est semblable aux AH.

Il est à noter que dans le Tableau 12 l'acide fulvique (extrait avec le HCl (2%) figure séparé des substances humiques. Il faut ajouter à ces dernières environ 10% d'acide fulvique pour avoir une idée réelle de la quantité totale des substances humiques.

Structurellement, les AH, les AF et l'humine sont semblables avec des différences au niveau du poids moléculaire ($PM_{AH} > PM_{AF}$) et des groupements fonctionnels (la teneur en 0 des AF est supérieure à celle des AH).

Les groupements fonctionnels importants sont: OH phénoliques, COOH et C=O. À un degré moindre on trouve OCH_3 et CHO. Même si la structure détaillée des substances humiques n'est pas connue avec précision, mentionnons que, en général. ce sont des polymères qui répondent au schéma de la Figure 5.

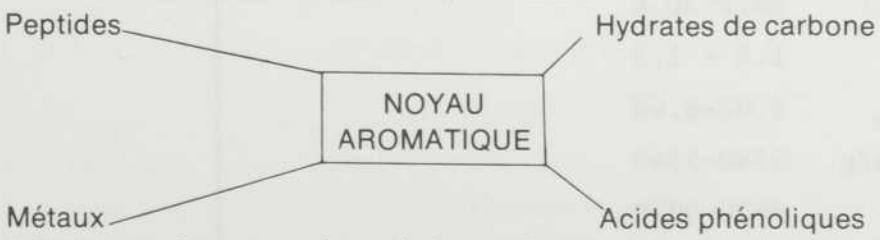


FIGURE 5. Structure des substances humiques

L'acide fulvique a été le composant le plus étudié des substances humiques. Schnitzer[11] a proposé la structure présentée à la Figure 6, où on remarque que la liaison hydrogène est privilégiée.

Indiquons finalement à propos de la composition, que les métaux constituent une partie essentielle des substances humiques. On les retrouve dans les cendres, dont la composition typique est présentée au Tableau 13.

Les métaux présents dans les cendres pourraient jouer un rôle catalytique important dans tout procédé de conversion surtout si l'on considère qu'ils sont attachés à la structure même de substances humiques.

Les Tableaux 12 et 13 peuvent être exprimés en fonction des fractions volatiles et du carbone fixe, tel que présenté au Tableau 14.

L'analyse précédente nous amène à trois considérations principales:

a) La tourbe a des teneurs en H et C qui devraient permettre sa conversion en hydrocarbures gazeux ou liquides.
b) La teneur élevée en O devra toutefois se manifester par une production considérable de CO, CO_2 et même H_2O. Les deux derniers composants diminuent nécessairement le rendement de la conversion. Aussi, des méthodes[2] qui éliminent une fraction importante de l'oxygène peuvent s'avérer importantes comme pré-traitement à la conversion.
c) La présence d'anneaux aromatiques comme noyaux centraux des substances humiques devrait se prêter à la formation de polymères pendant les procédés de conversion. Ceci se traduit par une quan-

tité plus ou moins importante de liquides à forte viscosité.

La gazéification de la tourbe est aujourd'hui effective dans l'Union Soviétique même si le nombre d'installations est inférieur à celui d'il y a deux décennies[7].

Les travaux de recherche en gazéification sont aussi très développés en URSS où un Institut sur la tourbe a une section complète vouée aux aspects scientifiques et techniques de gazéification[7]. Bien que notre connaissance de la littérature soviétique soit limitée aux Chem. Abstracts, mentionnons que les travaux semblent dirigés vers l'utilisation de la tourbe finement broyée comme source de gaz[20], la purification catalytique des gaz primaires[21], la récupération des goudrons[22], et l'introduction d'additifs qui améliorent la teneur en H_2 et les quantités de gaz produites[23].

En Allemagne de la tourbe en mottes (sod-peat) était mélangée avec des résidus de bois pour produire un gaz pauvre[13] qui servait de combustible à des moteurs de combustion interne. La production d'un gaz de moyen pouvoir calorifique a été reportée par Keppeler[14], Kapp[15], et Kelly[16], et une analyse des procédés avait été effectuée par Naucke[17]. Plus tard, Sundgren et al. reportèrent la production de gaz à partir de la tourbe finement broyée indiquant en même temps que le procédé était économique en 1963 uniquement dans des endroits où les ressources sont constituées principalement de tourbe. Récemment[7] des nouveaux tests ont été effectués dans des réacteurs Lurgi afin de les adapter à l'utilisation de la tourbe. Aussi[7], en Finlande une unité de gazéification (Low-BTU) est en train d'être installée pour fournir du gaz à une usine de matériaux réfractaires. D'autres travaux[18] sur la gazéification ont été entrepris en Suède, et aux États-Unis la production d'un gaz à haut pouvoir calorifique à partir de tourbe est envisagée au Minnesota[19]. Au Canada, des travaux de conversion de la tourbe en gaz riche en hydrogène avait été entrepris en 1952 par Koosman[24]. L'addition de sels alcalins (Na, Ca, K) élimine presque entièrement le CO_2 et on peut obtenir un gaz à 70% H_2, en plus de CO et CH_4.

D'autres travaux sur la conversion de la tourbe ont porté sur l'hydrogénation des substances humiques. Ainsi, Gottlieb et Hendricks[25] obtinrent une huile incolore en utilisant un catalyseur du type Cu-chromate et un solvant, le dioxane. Avec ce même solvant, Kukharenko et Savelev[26,27] utilisent le Nickel comme catalyseur produisant aussi des huiles et du phénol. Murphy et Moore[28] avec du Ni-Raney réussirent à transformer les substances humiques en huile. Kaganovich et Rakovskii[29] utilisèrent l'huile d'anthracène comme donneur d'hydrogène et obtinrent des conversions supérieures à celles correspondant à une conversion (carbonisation) pour solvant. Les études d'hydrogéna-

Tableau 13. Composition de cendres d'une tourbe humifiée[11].

Substance	% (p.p.)
SiO_2	39.36
Al_2O_3	12.40
Fe_2O_3	13.74
TiO_2	0.54
CaO	26.77
MgO	3.08
K_2O	1.29
Na_2O	1.38
MnO	0.21
P_2O_5	1.11

Tableau 14. Caractéristiques de la tourbe comme combustible[11].

Substances		%
Matières volatiles		63.8-67.2
Carbone fixe		28.2-30.6
Azote		1.5 - 1.8
Cendres		2.02-6.68
Pouvoir calofifique:	calories/g	5340-5540
	BTU/lb	9620-9970

tion les plus complètes furent celles de Felbeck[29] qui utilisa un catalyseur à base de Kaolin, une température de 350°C et des pressions de l'ordre de 5,000 psi. Après extraction avec du benzène une deuxième hydrogénation fut réalisée ayant comme résultat un produit huileux dont 65% était distillable. La conversion était de 63% du carbone contenu dans les fractions non hydrolisables de la tourbe[30]. Les études ont amené à proposer une structure du type (*1*) comme noyau important dans les chaînes polymériques qui constituent les substances humiques.

À Sherbrooke nous avons entrepris nos travaux de conversion en été 1975. Trois types d'études sont en cours:

1) L'hydrogénation de la tourbe moyennant l'utilisation d'un solvant (donneur d'hydrogène).
2) Le développement d'un procédé de gazéification par pyrolyse suivi d'une hydrogénation éventuelle du résidu solide.
3) Des études thermodynamiques qui permettent de définir les compositions d'équilibre d'un système de carbonisation-gazéification.

Dans les pages suivantes, nous allons exposer les travaux d'hydrogénation en cours.

IV. PARTIE EXPÉRIMENTALE

Une tourbe de sphaigne (provenant de Pointe-au-Père) broyée puis tamisée (3 mesh), contenant 11% ± 1% d'eau et 1.1% de cendres a été utilisée dans toutes nos expériences. Celles-ci étaient effectuées dans un autoclave Parr soit en acier inoxydable 316, soit en Inconel du type «balancier», dont le volume est 1 litre.

L'échantillon (25.5 g de tourbe) est mis dans l'autoclave. Une quantité d'eau variant de 25 à 60 g y est ajoutée, ainsi que, éventuellement, 1à 6 g de carbonate de potassium, hydroxide de calcium, iode ou isoquinoline. Après fermeture de l'autoclave, de l'azote à une pression de 3 à 5 atmosphères est envoyée dans celui-ci, afin d'ôter l'air atmosphérique. Puis, l'hydrogène et le monoxyde de carbone sont admis à des pressions initiales totales de l'ordre de 1180 à 1480 psi. L'autoclave est alors chauffé à une température de 300 à 400°C. Le temps de montée en température est de 47 minutes ± 2. Le temps de réaction peut varier de 40 minutes à 6 heures, mais sera généralement de 2 heures. Ce temps n'inclue pas les périodes de chauffage et de refroidissement. Durant l'expérience les gaz sont analysés par chromatographie en phase gazeuse. Pour cela, un système à 2 colonnes est utilisé: une 1 ère colonne de tamis moléculaire 5A de 4 pieds ½ de long et de 1/8 de pouce de diamètre et une 2ième colonne de Porapak Q de 6 pieds de long et de 1/8 de pouce de diamètre. L'analyse des 5 gaz (H_2, N_2, CH_4, CO, CO_2) se fait à T = 70°C, en 6 minutes, le gaz porteur étant l'hélium (20 ml/min).

Après refroidissement, les gaz sont envoyés à l'atmosphère et mesurés avec un débitmètre. Le contenu de l'autoclave est vidé et pesé. Un rinçage de l'autoclave avec du benzène termine cette opération. Le produit recueilli et le benzène sont placés dans un creuset en cellulose dans un appareil d'extraction soxhlet, et l'extraction s'effectue durant plusieurs jours.

À la fin de l'extraction, le matériau insoluble dans le benzène est séché et pesé et la «conversion» est définie de la manière suivante: conversion % = 100 −% résidu insoluble après extraction.

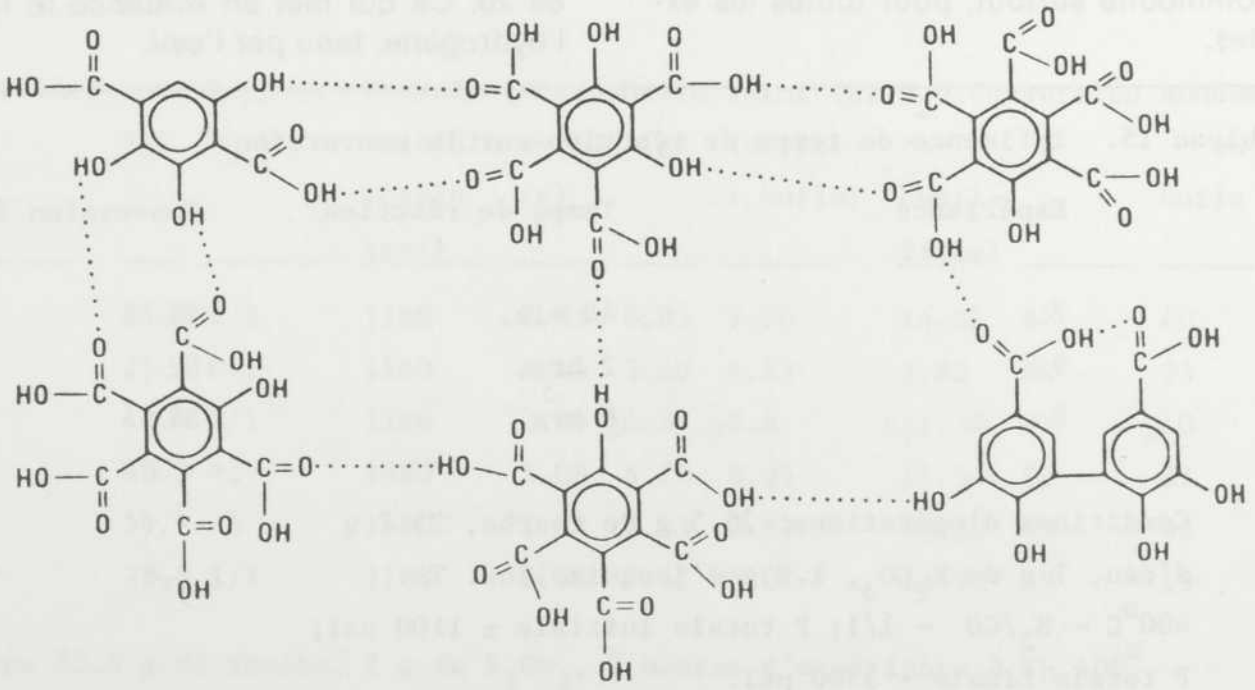


FIGURE 6

Structure des acides fulviques proposée par Schnitzer.

Le benzène contenant les matières extraites est distillée, puis la partie extraite, soluble dans le benzène, que nous appellerons «huile» est pesée. Nous définissons alors le rendement en huile comme suit: rendement en huile, % = Poids de l'huile recueilli × 100/22.4* × 0.76**.

Tous les calculs sont basés sur de la tourbe sans humidité et sans cendre.

En admettant que lors de la gazéification tout le carbone se retrouve sous forme de méthane, on obtient un rendement théorique maximum de 57 × 16/12 = 76%, ceci signifie que la conversion maximale en CH_4 que l'on peut espérer, est de 76% du poids de la tourbe sèche. Remarquons que la quantité de substances organiques de la tourbe (C + H) a été aussi utilisée ailleurs pour définir un rendement maximum. Celui-ci est dans notre cas, de 63.7% du poids de la tourbe sèche.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Une lière expérience (no 6) effectuée sans ajouter d'eau à la tourbe sèche nous a montré l'importance de celle-ci. La présence de l'eau est indispensable pour qu'il y ait réaction. L'addition à la tourbe sèche de produits tels que K_2CO_3 et isoquinoline ne donnent aucune amélioration. Pour cette raison, toutes les expériences suivantes ont été faites en présence d'une certaine quantité d'eau (25, 40 et 60 g).

Un facteur important à considérer est le temps de réaction. Le Tableau 15 nous permet de voir son influence sur la conversion.

Bien que le tableau nous indique que la réaction ne soit pas terminée au bout de 2 heures, c'est ce temps de réaction que nous avons choisi arbitrairement pour des raisons de commodité surtout, pour toutes les expériences suivantes.

Le tableau 16 souligne le rôle joué par le carbonate de potassium et l'isoquinoline.

Si l'isoquinoline ne semble guère avoir d'importance, (d'autres expériences réalisées avec des quantités d'isoquinoline plus grandes d'un facteur 10 le confirment), l'addition de carbonate de potassium accroît d'une manière significative la conversion et surtout le rendement en huile, comme nous le prouvent les expériences 14, 15, 17. C'est pour cette raison que nous l'utiliserons dans toutes les expériences suivantes. Par contre, l'isoquinoline ne sera plus ajoutée au milieu réactionnel. Après avoir mis en évidence le rôle important joué par l'eau et le carbonate de potassium, nous avons fait varier le rapport des deux gaz H_2 et CO, la pression totale initiale et la quantité d'eau. Le Tableau 17 résume les principaux résultats.

Ce tableau entraîne certaines remarques. — La comparaison des expériences 17 et 18 nous permet d'affirmer que si on utilise du CO seul et non un mélange 1/1 de H_2/CO une quantité d'eau supérieure à 25.5 g est nécessaire pour arriver à des rendements semblables. La quantité d'eau restant à la fin de l'expérience 18 est minime 3.22 g par rapport à 14.87 g pour l'expérience 17. L'expérience 20 où une quantité d'eau égale à 40.4 g a été utilisée, nous permet d'obtenir des rendements supérieurs, confirmant le rôle important joué par l'eau.

Toutefois la quantité d'eau (>11.34 g) recueillie à la fin de cette expérience est encore inférieure à celle (14.87 g) correspondant à l'expérience 17, suggérant que 40.4 g d'eau n'est peut-être pas encore la quantité optimum.

— Si nous examinons les expériences 20 et 21, une augmentation de pression par addition de H_2 au CO n'améliore rien. Remarquons toutefois que la quantité d'eau (12.54 g) recueillie lors de l'expérience 21 est légèrement supérieure à celle (11.34 g) de l'expérience 20. Ce qui met en évidence le rôle de donneur de l'hydrogène, tenu par l'eau.

Tableau 15. Influence du temps de réaction sur la conversion.

Expérience	Temps de réaction	Conversion %
7	40 min.	79
9	2 hrs.	82
8	6 hrs.	84

Conditions d'opérations: 25.5 g de tourbe, 25.7 g d'eau, 1 g de K_2CO_3, 1.2 g d'isoquinoline. T= 400°C - H_2/CO - 1/1; P totale initiale = 1100 psi; P totale finale - 3300 psi.

* poids de tourbe sans cendre.
** rendement théorique maximum.

Par contre, un accroissement de la quantité d'eau (de 40.3 g à 59.7 g pour l'expérience 22) permet d'obtenir de meilleurs rendements. La quantité d'eau qui reste à la fin de cette expérience 22 étant relativement grande, il nous a semblé superflu de continuer à augmenter la quantité d'eau initiale. Toutes les expériences suivantes ont donc été effectuées avec 60 g d'eau.

— La comparaison des expériences 17 et 23 nous indique qu'une augmentation de température au-delà de 400°C n'est pas souhaitable car si la conversion augmente légèrement, le rendement en huile est très faible, ce qui veut dire que la majeure partie de la tourbe a été gazéifiée et non liquéfiée.

Tableau 16. Comparaison de l'influence de K_2CO_3 et de l'isoquinoline.

Expérience No.	K_2CO_3 g.	Isoquinoline (g)	Résidu solide (g)	Produit recueilli Huile (g)	Total (résidu solide et huile) (g)	H_2O (g)	Conversion %	Rendement en huile %
14	-	-	7.24	3.41	10.65	22.72	68.0	20
11	-	1.23	7.06	3.24	10.30	25.90	68.5	19
9	1.00	1.28	4.01	5.03	9.04	12.98	82.0	29
15	1.00	-	4.37	4.75	9.12	14.59	79.5	28
17	2.00	-	2.85	6.85	9.70	14.87	87.0	40

25.5 g de tourbe; 25.5 g d'eau; 2 heures à 400°C; CO/H_2 = 1/1; p totale initiale = 1150 psi; p finale = 3400 psi.

Tableau 17. Influence de la variation du rapport H_2/CO, de la pression totale et de la quantité d'eau.

Expérience n°	Eau (g)	Rapport H_2/CO	Pression initiale totale (psi)	Résidu solide (g)	Huile (g)	Total (g) (solide + huile)	H_2O recueillie (g)	Conversion %	Rendement en huile %
17	25.5	1/1	1180	2.85	6.85	9.70	14.87	87	40
18	25.5	0/1	1180	3.63	5.60	9.23	3.22	84	33
20*	40.4	0/1	1180	2.00	≥6.8	≥8.8	≤11.34	91	≥40
21	40.3	≃1/4	1480	2.08	6.27	8.35	12.54	91	37
22	59.7	≃1/4	1480	1.48	7.35	8.83	28.26	93	43
23**	25.5	1/1	1180	2.56	2.51	5.07	13.95	89	15

avec 25.5 g de tourbe, 2 g de K_2CO_3, 2 heures d'expérience à T= 400°

* une petite quantité inconnue d'huile a été perdue lors de la distillation.

**La température a monté accidentellement à 520° durant cette expérience.

Avec 25.5 g de tourbe, 2 g de K_2CO_3, 60 g de H_2O, 2 heures d'expérience à T = 350°C, ce tableau 18 prouve de manière évidente la supériorité du CO sur H_2, la conversion et le rendement en huile étant nettement plus élevés avec le CO qu'avec le H_2. Pour cette raison, dans toutes les expériences suivantes, le CO seul sera employé à une pression de 1200 psi.

Remarquons au passage, que la quantité d'eau recueillie à la fin de l'expérience 38 est supérieure à la quantité d'eau initiale.

Il apparaît de ce tableau 19, que la conversion et le rendement en huile croissent graduellement avec la quantité de K_2CO_3, tandis que la quantité d'eau recueillie diminue.

L'expérience 46 confirme le fait qu'un temps d'expérience d'une heure n'est pas suffisant pour obtenir une conversion maximum. Toutefois, il est intéressant de remarquer qu'avec 6g de K_2CO_3 et un temps d'expérience d'une heure seulement, nous obtenons approximativement les mêmes résultats que lorsque nous utilisons 4 g de K_2CO_3 avec une durée d'expérience de 2 heures.

Après avoir constaté qu'une diminution de température de 400° à 350°C entraînait une augmentation de la conversion et du rendement en huile, il était indispensable de s'assurer que 350°C environ représente la température optimum; le tableau suivant nous le montre.

De la comparaison des expériences 35 et 34, nous déduisons que le carbonate de potassium est un meilleur catalyseur que le $Ca(OH)_2$. Avec ce dernier, la quantité de résidu et d'eau restant après un temps de réaction de 2 heures est nettement supérieure.

L'addition d'1/2g d'iode aux 2 g de K_2CO_3 (exp. 37) améliore la conversion et le rendement en huile comparables à l'expérience 36 sans atteindre toutefois les résultats obtenus avec 6 g de carbonate de potassium. Il sera intéressant d'approfondir cette étude de I_2 comme catalyseur.

Avec l'expérience 39, nous avons voulu étudier le rôle joué par l'huile d'anthracène, reconnue comme solvant et donneur d'hydrogène dans la liquéfaction du lignite en particulier. Cet essai ne semble pas très convaincant de l'utilité d'un tel solvant dans notre cas. Toutefois, d'autres expériences sont nécessaires avant de porter un jugement plus définitif.

Tableau 18. Comparaison du rôle joué par H_2 et CO.

Expérience n°	Rapport H_2/CO	Pression initiale (psi)	Residu solide (g)	Huile (g)	Total (g) (solide + huile)	H_2O recueillie (g)	Conversion %	Rendement en huile %
35	0/1	1180	3.08	8.77	11.85	37.89	86	52
38	1/0	1200	5.42	5.79	11.21	64.50	76	34

Tableau 19. Etude de l'influence du carbonate de potassium et du temps.

Expérience n°	K_2CO_3 (g)	Temps d'expérience (h)	Résidu solide (g)	Huile (g)	Total (g) (solide + huile)	H_2O recueillie (g)	Conversion %	Rendement en huile %
35	2	2	3.08	8.77	11.85	37.89	86	52
36	4	2	1.70	10.0	11.70	30.86	92	59
44*	6	2	0	$\leq$11.9	$\leq$11.9	$\geq$28.01	$\leq$100	$\leq$70
46	6	1	1.31	9.57	10.88	37.86	94	56

avec 25.5 g de tourbe, 60 g d'eau, P_{CO} = 1200 psi; T = 350°.

* Lors de l'extraction, une certaine quantité de K_2CO_3 s'est mêlée à l'huile formée. La conversion et le rendement en huile sont donc surestimés. Cette expérience devra être répétée.

PRÉCISIONS ADDITIONNELLES

Dans tous les résultats précédents, la conversion et le rendement en huile ont été calculés en soustrayant respectivement le poids de K_2CO_3 (ou d'un autre catalyseur solide tel que $Ca(OH)_2$, I_2) et de l'huile d'anthracène ou d'isoquinoline, en supposant ni perte, ni dégradation de ces matériaux. Cette dernière hypothèse a été vérifiée en réalisant des expériences identiques sans tourbe. La quantité d'eau recueillie est calculée en soustrayant de la quantité de produit récupéré à la fin de l'expérience, le total du résidu solide et de l'huile.

Jusqu'à l'expérience 23 incluse, un desséchant se trouvait sur la ligne d'échantillonnage en contact permanent avec le milieu réactionnel. Il est probable qu'il ait légèrement catalysé la réaction.

ANALYSE DES GAZ

L'analyse des gaz n'a commencé qu'avec l'expérience 25, non présentée dans les résultats précédents. C'est précisément lors de cette expérience (25.6g de tourbe, 25.5g d'H_2O, 2g de K_2CO_3, P= 1200 psi, H_2/CO = 1/1, 2 heures d'expérience à 400°C) qu'a été obtenue la plus grande quantité de méthane (difficle à quantifier).

Ayant eu certains problèmes d'échantillonnage, nous ne ferons que quelques remarques générales sur la composition d'équilibre des gaz.

En premier lieu, il apparaît, qu'avec des conditions de température et de pression telles que T ~ 350°C et P ~ 1200 psi de CO, la réaction de déplacement: $CO + H_2O \leftrightharpoons H_2 + CO_2$ se produise aisément et atteigne un état d'équilibre qui n'est guère influencé par la présence ou l'absence de tourbe, de K_2CO_3, d'iode ou d'huile d'anthracène. Seul l'hydroxyde de calcium inhibe fortement cette réaction, la proportion d'hydrogène et de gaz carbonique étant 3.5 fois moins élevée que dans tous les autres cas. De même la quantité totale de gaz à la fin de l'expérience est aussi nettement plus petite.

Lors de l'expérience 38 où seul H_2 était utilisé, la proportion d'hydrogène reste constante tandis que se forme une quantité infime de CO (inférieure à 1%). En ce qui concerne, la proportion de CO_2, elle est 8 fois inférieure à celle obtenue avec CO à la place de H_2.

Cette analyse des gaz sera approfondie dans un avenir immédiat, notamment par une étude cinétique. Nous avons l'intention également d'analyser les résidus solides et les huiles récupérées.

Tableau 20. Etude de l'effet de la température.

Expérience	T	Résidu solide (g)	Huile (g)	Total (g) (solide + huile)	H_2O (g)	% Conversion	Rendement en huile %
36	350	1.70	10.00	11.70	30.86	92	59
45	300	3.75	8.73	12.48	45.75	83	51

avec 25.5 g de tourbe; 60 g de H_2O, 4 g de K_2CO_3, P_{CO}= 1200 psi; 2 heures d'expérience.

Tableau 21. Etude sommaire de quelques catalyseurs éventuels.

Expérience	Catalyseur	Résidu solide (g)	Huile (g)	Total (g) (résidu + huile)	H_2O (g)	% Conversion	Rendement en huile %
35	2gK_2CO_3	3.08	8.77	11.85	37.89	86	52
34	2g$Ca(OH)_2$	5.29	7.77	13.06	51.71	76	46
37	2gK_2CO_3 +0.5g I	1.95	10.0	11.95	35.14	91	59
39	2gK_2CO_3 +23.7l huile d'anthracène.	0.29	5.54	5.83	19.68	99	33

avec 25.5g tourbe; 60g de H_2o, P_{CO} = 1200 psi, 2 heures d'expérience à 350°.

CONCLUSIONS

Nous avons pu mettre en évidence le rôle important joué par l'eau, le carbonate de potassium et le monoxyde de carbone dans la liquéfaction de la tourbe. Une combinaison appropriée de ces 3 paramètres nous a permis d'obtenir une conversion de la tourbe voisine de 100%, et un rendement en huile de 60-70%. Si l'huile d'anthracène et l'hydroxyde de calcium ne semblent pas améliorer le phénomène de liquéfaction, l'iode mérite davantage d'attention.

Nos priorités futures sont l'étude de la cinétique des gaz, de solvants tel que la tétraline, l'indane, le naphtalène, etc, de catalyseurs comme le chlorure de zinc, la chaux, la soude, les quinones, le carbonate de lithium.

RÉFÉRENCES

1. Staff, «An Energy Policy for Canada», vol. 1 et 2, Département de l'Énergie, Mines et Ressources, Ottawa, Canada, 1973.
2. Ullmann, Encyclopaedia of Technical Chemistry, 3ième éd., vol 17, 1966 Urban & Schwarzenberg, Munich.
3. Tibbets, T.E., «Report on World Peat Ressources», Compte rendu du 3ième congrès international sur la tourbe, Québec, Canada, 1968.
4. Suoninen, A., «A short Review of the Use of Fuel Peat in the World» Compte rendu du Symposium «Combustion of Peat», Kuopio, Finlande, pp. 1-8, Septembre 1975.
5. Simard, A., «Les tourbières au Canada: Étendu totale et réserves de tourbe du mousse», Comptes rendus du Symposium «La Tourbe au Canada», Sherbrooke, Québec, pp. 34-42, Avril 1972.
6. Ketcheson, D.E., Jeglum, J.K., «Estimate of Black Spruce and Peatland Areas in Ontario», Canadian Forestry Service, Report O-X-172, 1972.
7. Carter, J.E., «Peat: technology transfer visit to Europe, Fall 1975», Minnesota Energy Agency, Jan. 1976.
8. Bodle, W.W., Vyas, K.C., «Clean Fuels from Coal», The Oil and Gas Journal, p. 73, Aug. 26, 1974.
9. Huebler, J., «Coal to Clean Fuels Conversion: A perspective» Paper no 71a, 67th Annual Meeting AIChE. Washington, D.C., Dec. 1974.
10. Cox, J.L., «Catalysts for Coal Conversion» Symposium «Clean Fuels from Coal», 1973.
11. Schnitzer, M., Khan, S.U., «Humic Substances in the Environment» Marcel Dekker Inc., New York, 1972.
12. Risi, J., Brunette, C.E., «Une étude chimique des tourbes du Québec» P.R. no 282, Département des Mines, P.Q., Canada, 1953.
13. Naucke, W., Holzzentralblatt No. 100, 21-8-1956, Tosfnachrichten 7, no 7/8, 1956.
14. Keppeler, G., Chem. Fabr. 12, 457, 1939.
15. Kapp, E., Braunkohle, Warme, Energie, 248, 1955.
16. Kelly, J.J., Int. Peat Symposium, section E-2 Dublin 1954.
17. Naucke, W., Torfnachrichten 9, 10, 1958, Brennstoff-Chem. 39, 74, 1958.
18. Lindstrom, O., Communication privée, Mars 1976.
19. Boffey, P.M., «Energy: Plan to use peat as fuel Stirs concern in Minnesota» Science, vol 190, 1066, Dec. 1975.
20. Gamburg, D.Y., Ryabtsev, I.I., Kotkovskii, A.P., Shehepakou, S.A., «Gasification of Milled Peat in a fluid-Ped gaz producer» Chem. Abs. vol 55, 19200, 1961.
21. Petrov, V.N., Glezin, L.L., «Use of milled peat for the production of Synthesis gaz» Chem. Abstracts, vol 62, 10257a, 1965.
22. Kunin, A.M., Mikhailov, I.A., Volkova, L.I., Amagoeva, N.N., «Chemical composition of hydrocarbon components of tar from the high speed thermolysis of peat» Chem. Abstracts, vol 80, 72658v, 1974.
23. Smol'yaninov, S.I., Lozbin, V.I., Belikmaer, Ya. A., «Effect of iron additives on the evolution of volatiles from peat». Chem. abstracts, vol. 83, 100600c, 1975.
24. Kossman, K.H., «Use of Peat for Manufacturing H_2 and active Carbon» Rapport interne, Shawinigan Chemicals ltd, File 22.611, Jan. 1953.
25. Gottlieb, S., Hendricks, S.B., Soil. Sci. Soc. Amer. Proc. *10,* 117, 1946.
26. Kukharenko, T.A., Savelev, A.S., Chem. Abstracts 45, 845L, 1951.
27. Kukharenko, T.A., Savelev, A.S. Chem. Abstr. 47, 8037C, 1953.
28. Murphy, D., Moore, Q.W. Sc: Proc. Roy. Soc. Dublin, A1, 191, 1960.
29. Kaganovich, F.L. Rakouskii, V.E., Chem. Abstr. 57, 1202, 1962.
30. Felbeck, G.I., jr, Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 29, 48, 1965.

ANALYSE THERMIQUE DE L'ÉPINETTE BLANCHE

K. N. Law et B. V. Kokta
Département d'ingénierie
Université du Québec à Trois-Rivières

RÉSUMÉ

Une étude de la dégradation thermique du bois et de la pâte d'épinette blanche produite avec un raffineur a été effectuée dans une atmosphère d'azote, de 100° à 500°C, en utilisant une analyse thermogravimétrique. Les courbes thermogravimétriques obtenues ont indiqué que les caractéristiques de dégradation du bois et de la pâte sont semblables. Une valeur d'énergie d'activation d'environ 43 kcal par mole fut trouvée pour le bois et la pâte, en employant le premier ordre cinétique. On n'avait pas trouvé de différence appréciable entre le bois et la pâte quant aux vitesses de dégradations.

INTRODUCTION

Dans la fabrication de la pâte mécanique, les fibres du bois sont sujettes à différents types de force, par exemple, la force de compression et la force de cisaillement. C'est sans doute que sous l'effet d'un traitement mécanique, la structure de la fibre est modifiée. Le changement de structure physique des fibres influence les caractéristiques de la pâte produite par un moyen mécanique. Par exemple, on a constaté que les propriétés thermiques des fibres varient avec le degré de raffinage[1].

Dans une étude sur la dégradation thermique du sapin Douglas, Stamm[2] a déterminé une énergie d'activation de 25 kcal par mole pour le bran de scie, et de 29.6 kcal par mole pour les échantillons en forme de bâton et de feuille. Ces résultats ont suggéré que les propriétés thermiques sont probablement influencées par le traitement mécanique utilisé pour la préparation des échantillons. Aussi dans une étude, Eickner[3] a démontré que l'énergie d'activation du pin ponderosa était dépendante de la forme et de l'épaisseur de l'échantillon. La littérature nous révèle que les caractéristiques de la dégradation thermique du bois varient grandement, et que les échantillons utilisés varient de la poudre[5] jusqu'aux copeaux de bois[6]. Alors la variation d'énergie d'activation est peut-être occasionnée par les différentes formes d'échantillons. Elle est aussi, bien sûr, affectée par les autres facteurs tels que la vitesse de chauffage[7] et l'atmosphère de chauffage[8].

Dans la présente recherche, on a étudié l'effet du raffinage sur la dégradation thermique du bois en utilisant une méthode d'analyse thermogravimétrique.

EXPÉRIMENTATION

Dans cette étude, les copeaux d'épinette sont obtenus d'une usine papetière. Une partie de ces copeaux est transformée en pâte par un raffineur utilisé à différents niveaux d'énergie. Les caractéristiques des pâtes sont présentées dans une étude précédente[1]. Ensuite, des feuilles de papier de 2.4 g sont formées à partir de ces pâtes selon la méthode standard de TAPPI. Les feuilles de papier sont séchées à l'air et puis conditionnées dans des dessicateurs, contenant un dessicant, pendant deux semaines à 23°C. Des échantillons en forme de disques de 6.35 mm de diamètre sont préparés à partir du papier et des copeaux afin d'étudier la dégradation thermique.

Pendant l'analyse thermogravimétrique, on a pesé les échantillons avec une balance thermale. Le poids de l'échantillon est enregistré continuellement en fonction de la température. Les appareils utilisés dans cette étude étaient une balance thermale (Perkin-Elmer), un contrôleur de température (UU-1) et un enregistreur 56 Perkin-Elmer.

Durant les tests, l'échantillon pesant environ 3 mg est chauffé dans un courant d'azote sec ($O_2 < 0.1$ ppm) à 20 ml/sec et la vitesse de chauffage est de 20°C/min de 100° à 500°.

Nomenclature: tel que défini dans la fig. 1.

T_i — température initiale à laquelle la dégradation active commence, °C.

T_s — température extrapolée à laquelle la dégradation rapide commence, °C.

T_e — température extrapolée à laquelle la dégradation termine, °C.

W_o — poids initial (sec), mg ou %.

W_1 — changement du poids entre T_i et T_e, mg ou %.

W_2 — changement du poids entre T_s et T_e, mg ou %.

V — taux moyen de la dégradation entre T_s et T_e, i.e., $\Delta W_2 / (T_e - T_s)$, %/°C.

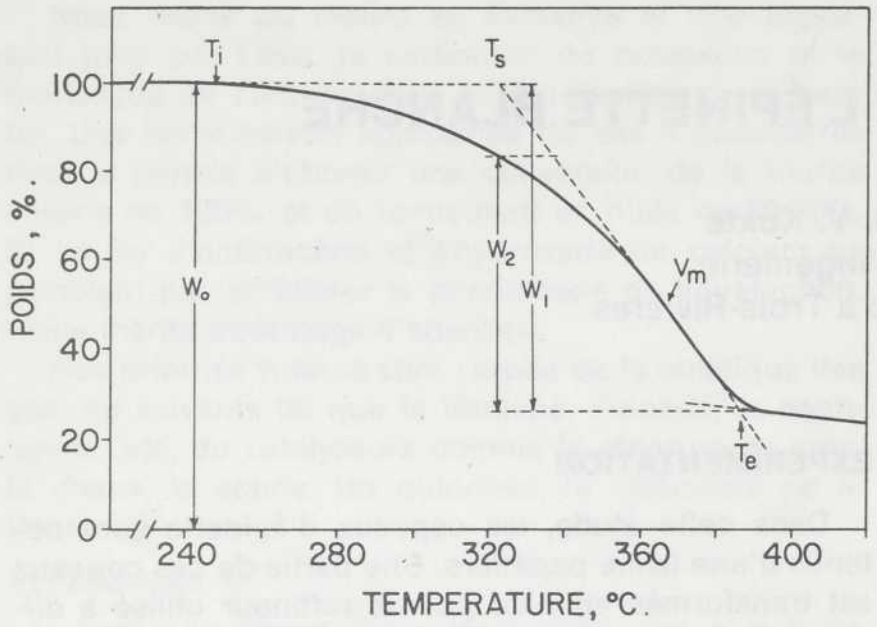
V_m — taux maximum de la dégradation entre T_s et T_e, i.e., $d\Delta W/d\Delta T$, %/°C.

ΔE — énergie d'activation entre 320° et 400°C, Kcal/mole.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

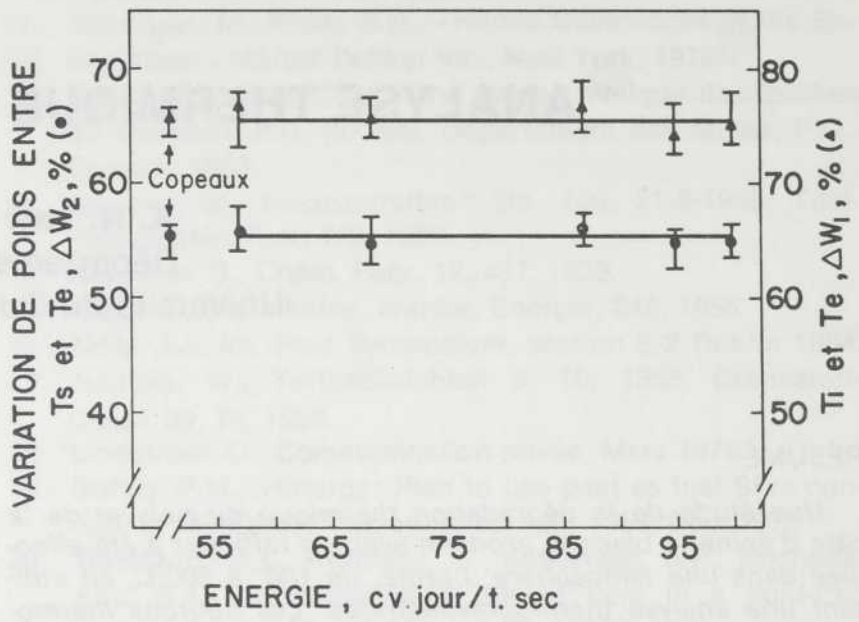
La fig. 1 montre une partie de la courbe thermogravimétrique entre 230° et 420°C, qu'on a obtenue en utilisant des échantillons de bois et de pâte. Dans cette

FIGURE 1



Partie du thermogramme entre 230° et 420°C obtenue pour les copeaux et les pâtes. Les échantillons ont été chauffés à 20°C par minute, et dans une atmosphère d'azote.

FIGURE 2



Changement de poids d'échantillon entre T_i et T_e, et entre T_s et T_e

figure, on retrouve aussi certains paramètres employés pour l'évaluation des thermogrammes. Les variables évaluées sont: ΔW_1, ΔW_2, V, V_m et ΔE. La définition de chaque variable a été expliquée auparavant dans la nomenclature.

L'énergie d'activation, E, de la dégradation est calculée entre 320° et 400°C, en utilisant le premier ordre cinétique. La valeur d'énergie d'activation est évaluée à l'aide de l'expression suivante:

$$\frac{\Delta \log(d\omega)}{dt} = N\Delta \log\omega r - \left(\frac{\Delta E}{2.3R}\right) \Delta \left(\frac{1}{T}\right)$$

selon la procédure décrite par Anderson et Freeman[9].

Dans la première partie de chauffage, il y a eu un peu de diminution du poids des échantillons (1 à 2%). Ce changement du poids qui s'est terminé entre 160° et 180°C, est causé par l'évaporation de l'eau, qui n'est pas considérée comme une partie du poids de l'échantillon. Le poids de l'échantillon est constant après 180°C. Selon l'étude de Browne[10], la déshydratation est complétée sous 200°C.

La pyrolyse active a commencé à environ 240°C (T_i) et continuant graduellement jusqu'à 320°C (T_s). Au-dessus de cette température, la décomposition de l'échantillon s'est produite à une vitesse rapide. La diminution du poids de l'échantillon entre T_i et T_s est probablement produite par la décomposition des hémicelluloses et de la lignine, puisque Browne et Tang[11] ont trouvé que la pyrolyse active a commencé à 220°C pour le bois et la lignine, et à 275°C pour l'alpha-cellulose. La température de la pyrolyse active du bois est à peu près 20°C de plus que celle trouvée par Browne et Tang. Ceci peut être expliqué par la vitesse de chauffage, qui a été plus lente (6°C par minute) dans le travail de ces chercheurs. Et la décomposition rapide est provoquée par la dégradation de l'alpha-cellulose. Ils ont aussi démontré que la zone du taux maximum de décomposition du bois coïncide avec l'affaissement soudain de la cellulose. La pyrolyse de la cellulose est essentiellement complétée à 400°C. Ils ont aussi noté qu'il reste encore à peu près 70% de lignine non-décomposée à 400°C, et 45% à 800°C. Alors le taux maximum de décomposition obtenu dans le présent travail correspond peut-être à la dégradation rapide de la fraction de l'alpha-cellulose. Il est rapporté[12] que le taux de décomposition thermique des hémicelluloses est plus rapide que celui de l'alpha-cellulose et celui de la lignine.

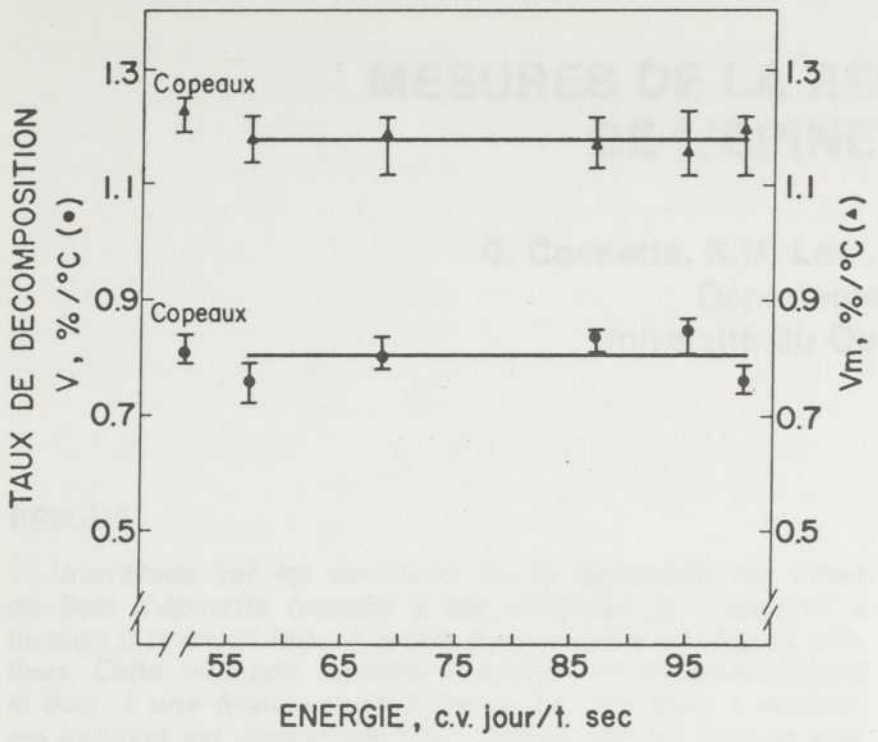
Le changement de poids entre T_i et T_s est environ 17%, et il y a environ 55% de perte de poids pour les copeaux et la pâte entre T_s et T_e tel que montré à la fig. 2. À la température T_e, où la décomposition rapide est finie, il reste encore approximativement 25% du poids non-décomposé. L'échantillon carbonisé contient peut-être la plus grande partie de la lignine.

Le taux moyen de décomposition entre T_s et T_e, est environ 0.8% par °C pour les deux genres d'échantillons, comme illustré à la fig. 3, où l'on trouve aussi le taux maximum de dégradation (1.17% par °C) entre 360° et 380°C. Cependant, il n'y a pas de différence considérable du taux maximum de décomposition entre les copeaux et la pâte.

L'énergie moyenne d'activation calculée entre 320° et 400°C est environ 43 kcal par mole (fig. 4). Il semble donc que le copeau et la pâte ont une valeur d'énergie d'activation semblable. Bamford et ses collègues[13] ont trouvé une valeur d'énergie d'activation du bois de 33.6 kcal par mole.

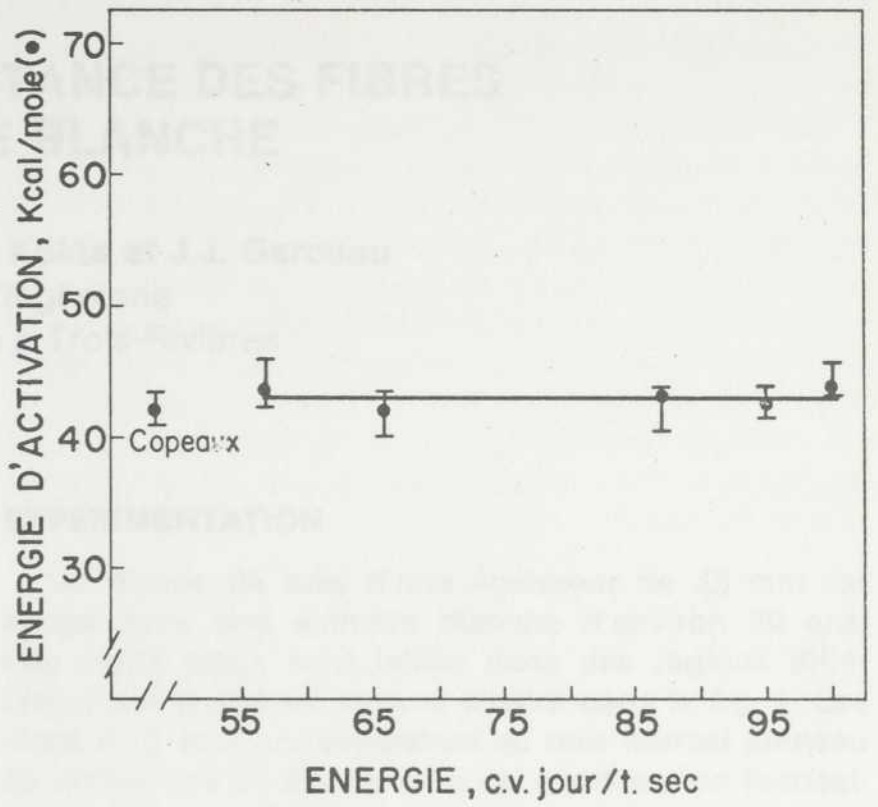
En chauffant les échantillons secs d'un chêne dans l'air à 105° et 180°C, Simms et Roberts[14] ont obtenu une énergie d'activation de 35 kcal par mole, mais Stamm[2] a obtenu des valeurs plus faibles, 25 et 29.6 kcal par mole qui sont dépendantes de la forme des échantillons. Dans une étude thermogravimétrique du pin ponderosa, Tang[6] a trouvé deux valeurs d'énergie

FIGURE 3



Taux moyen et taux maximum de la décomposition des échantillons entre T_s et T_e.

FIGURE 4



Énergie d'activation, ΔE, des échantillons entre 320° et 380°C.

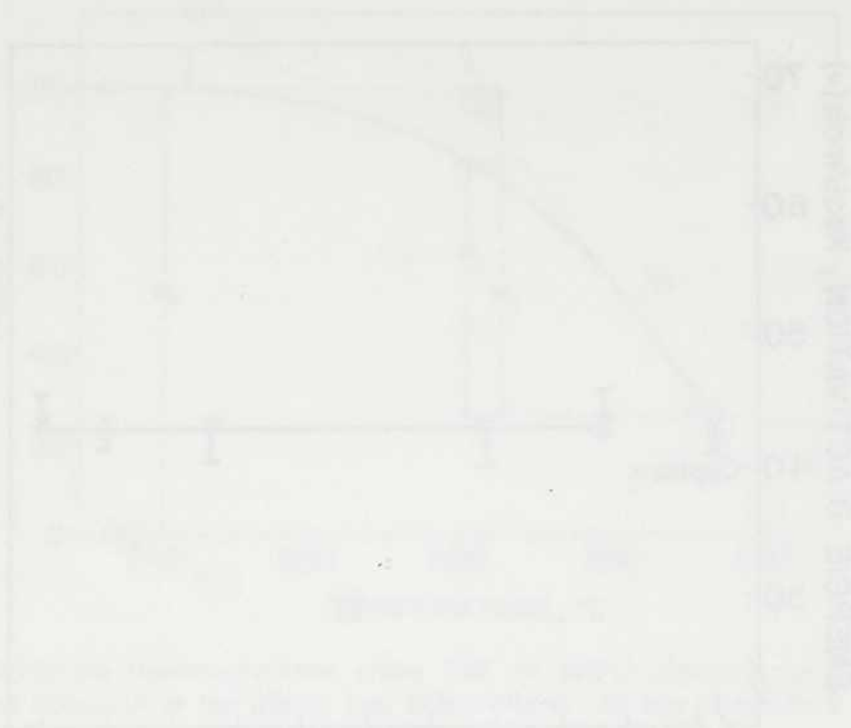
d'activation qui sont dépendantes de la température.

Piyalkin et Slavyanskii[7] ont trouvé une hausse de l'énergie d'activation en augmentant la vitesse de chauffage. Ceci peut expliquer la valeur élevée (43 kcal par mole) obtenue dans la présente étude, puisqu'on a utilisé une vitesse de chauffage relativement élevée (20°C par minute).

En analysant les résultats de cette étude, il semble que le traitement de raffinage sur les copeaux n'a pas d'effets appréciables sur les caractéristiques de la dégradation du bois. Mais il faudrait un travail plus approfondi sur ce sujet.

BIBLIOGRAPHIE

1. Law, K.N., Garceau, J. J., et Kokta, B.V., Tappi 58(5): 98 (1975).
2. Stamm, A. J., Ind. et Eng. Chem. 48:413 (1956).
3. Eickner, H. W., Forest Prod. J. 12:194 (1962).
4. Beall, F.C., et Eickner, H.W., U.S. Forest Prod. Lab. Rep. FPL 130, 26pp, Madison, Wis. (1968).
5. Arseneau, D. F., Can J. Chem. 39: 1915 (1961).
6. Tang, W. K., U.S. Forest Serv. Res. Pap. FPL 71, 16pp, Forest Prod. Lab., Madison, Wis. (1967).
7. Piyalkin, V. N., et Slavyanskii, A. K., Izv. Vysshikh Uchebn. Zavedenii, Lesn. Zh. 9(1): 127 (1966, Russ.).
8. Stamm, A. J., «Wood And Cellulose Science», The Ronald Press Comp., N.Y., pp. 304-310 (1964).
9. Anderson, D. A. et Freeman, E. S., J. Polymer Sci. 54: 253 (1961).
10. Browne, F. L., U.S. Forest Prod Lab. Rep. 2136, 59pp, Madison, Wis. (1958).
11. Browne, F. L., et Tang, W. K., Fire Res. Abstr. and Rev. 4:76 (1962).
12. Mitchell, R. L., Seborg, R. M., et Millett, M. A., Forest Prod. Res. Soc. 3(4):38 (1953).
13. Bamford, C. H., Crank, J., et Malan, D. H., The Combustion of Wood. Part I. Proc. Cambridge Phil. Soc. 42:166 (1946).
14. Simms, D. L., et Roberts, V. E., J. Inst. Wood Sci. 5:29 (1960).



MESURES DE LA RÉSISTANCE DES FIBRES DE L'ÉPINETTE BLANCHE

C. Cossette, K.N. Law, B.V. Kokta et J.J. Garceau
Département d'ingénierie
Université du Québec à Trois-Rivières

RÉSUMÉ

Une étude sur les variations de la résistance des fibres du bois d'épinette blanche a été effectuée sur l'appareil à tension Instron en faisant le test de traction à mâchoires jointives. Cette méthode consiste à sectionner tangentiellement le bois, à une épaisseur de 0.08mm. La résistance à mâchoires jointives est déterminée pour chaque section dans le sens des fibres. La corrélation entre la résistance des fibres et les mesures suivantes: l'épaisseur de la paroi de la fibre, le diamètre de la fibre et la gravité spécifique, a été déterminée. Les corrélations entre ces paramètres sont significatives. Par cette méthode, on peut probablement éliminer ou minimiser les effets de l'ouverture des mâchoires et des liaisons entre les fibres sur les valeurs obtenues de la résistance des fibres. Ces effets peuvent être retrouvés lors d'un test normal de rupture où la distance est plus grande que zéro entre les mâchoires. Cette méthode peut permettre aussi de déterminer les effets de l'environnement de croissance sur les propriétés du bois.

INTRODUCTION

Récemment, plusieurs recherches ont été effectuées en utilisant des micro-spécimens pour évaluer les propriétés du bois[1-14]. Dans tous les cas, la résistance à la rupture par traction de la micro-section du bois est obtenue en utilisant un test de tension conventionnel, i.e., avec une distance entre les mâchoires. Malheureusement, la résistance obtenue par cette méthode est influencée par le glissement des fibres pendant l'application de la force. Cette caractéristique est très prononcée dans la région du bois d'été. Dans ce cas, l'utilisation d'un test de tension à mâchoires jointives est plus approprié. Stone et Clayton[2] ont étudié l'effet des conditions de la préparation de la pâte sur la résistance des fibres en employant cette dernière technique. Il y a plusieurs avantages à utiliser le test de tension à mâchoires jointives. Premièrement, la préparation des spécimens est simple, il ne faut pas qu'ils aient une surface réduite. L'effet de la distance entre les mâchoires sur la résistance des fibres est éliminé. Le plus important, c'est que le résultat obtenu par un test de tension à mâchoires jointives indique une résistance des fibres non affectée par le glissement des fibres.

L'objectif de la présente étude est de déterminer les variations de la résistance des fibres dans les anneaux de croissance de l'épinette blanche en utilisant le test de tension à mâchoires jointives.

EXPÉRIMENTATION

Un disque de bois d'une épaisseur de 25 mm est coupé dans une épinette blanche d'environ 30 ans. Des petits blocs sont taillés dans des régions différentes sur le disque comme illustré dans la fig. 1. Les blocs A, B et C correspondent au bois normal (anneau de croissance 24-26), au bois de compression (anneau de croissance 15-16) et au bois juvénile (anneau de croissance 5-6) respectivement. Une série de sections tangentielles de 0.08 mm d'épaisseur est taillée sur les blocs en utilisant un microtome. Les sections sont

FIGURE 1

Dessin schématique montrant la préparation d'échantillon dans un disque de bois.

déposées consécutivement dans des bouteilles numérotées (2 sections par bouteille), jusqu'au moment où les échantillons sont testés. Aussi des sections transversales sont préparées afin de déterminer l'épaisseur de la paroi de la fibre et le diamètre de la fibre.

Les instruments utilisés pour déterminer la résistance à la rupture par traction sont un dynamomètre de traction Instron (model 1131) et l'appareil à mâchoires jointives IPC (Institute of Paper Chemistry) (fig. 2). Une cellule de charge d'un maximum de 50 kg est ajustée sur le dynamomètre. La vitesse de déplacement des mâchoires jointives lors du test est de 2.5 mm/min., et celle de la charte de 200 mm/min. Quelques essais ont été faits afin de déterminer la pression optimum appliquée sur les échantillons, avant de commencer la série de tests.

Habituellement, la longueur de rupture est déterminée par le rapport de la valeur de la résistance sur le poids de l'échantillon par unité de longueur. Dans cette étude, la résistance spécifique à la rupture par traction est utilisée i.e. la force de rupture divisée par la gravité spécifique.

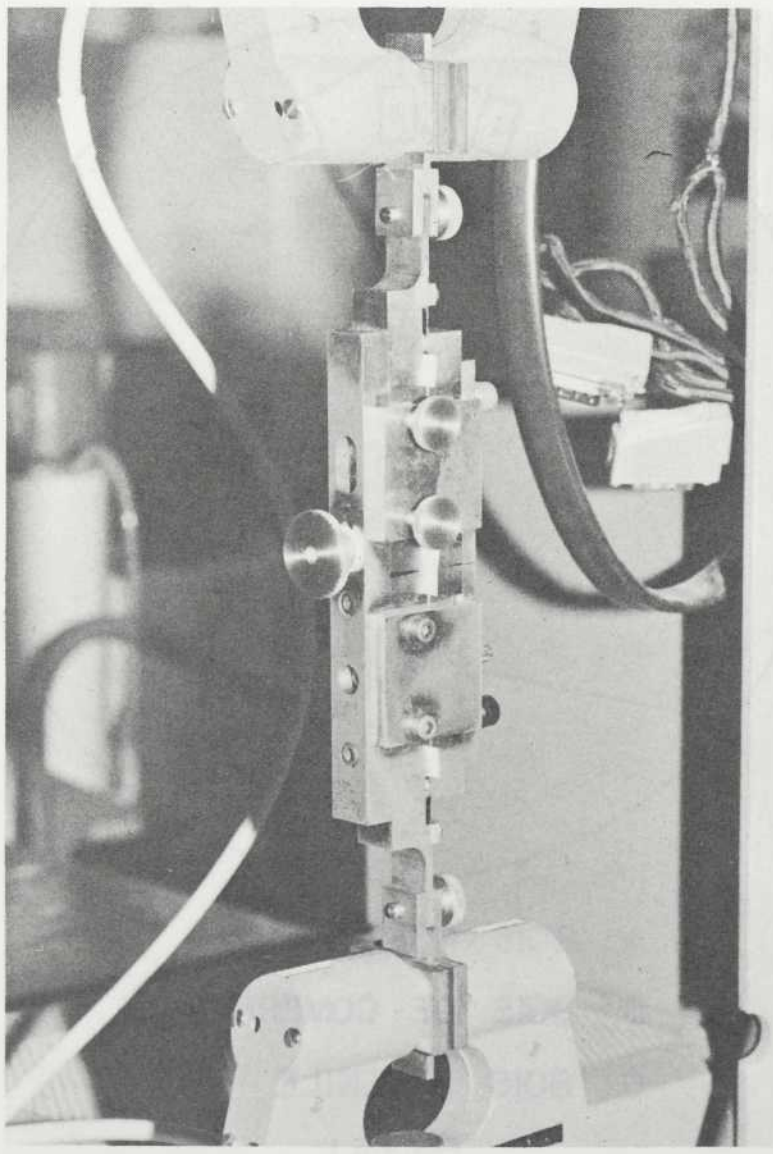


FIGURE 2

Photographie montrant l'appareil IPC à mâchoires jointives

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Résistance spécifique à la rupture par traction

Des observations microscopiques ont été faites sur les spécimens testés pour analyser les caractéristiques de la rupture. Les bords de la rupture sont réguliers pour tous les spécimens. C'est-à-dire que la rupture est passée à travers la paroi des fibres. Le mode de rupture causé par l'appareil à mâchoires jointives est en contraste avec celui des sections du bois qui subissent le test de tension conventionnel où les bords de la rupture du bois d'été sont extrêmement irréguliers et la rupture continue entre les fibres[7,8,13].

Les valeurs de la résistance spécifique obtenues de différents échantillons sont présentées en fonction de la position de chaque section dans l'anneau de croissance. La figure 3 représente le même anneau de croissance taillé dans des positions adjacentes dans la région du bois normal de l'arbre. Le changement dans la résistance entre le bois de printemps et le bois d'été est brusque. La résistance minimum se trouve dans le bois de printemps, environ 3 à 6 kg, tandis que la résistance maximum se situe dans le bois d'été, approximativement 34 à 37 kg. Il existe une zone de transition entre les deux zones de croissance, i.e. la résistance augmente graduellement vers la zone de croissance du bois d'été et abruptement après la zone de

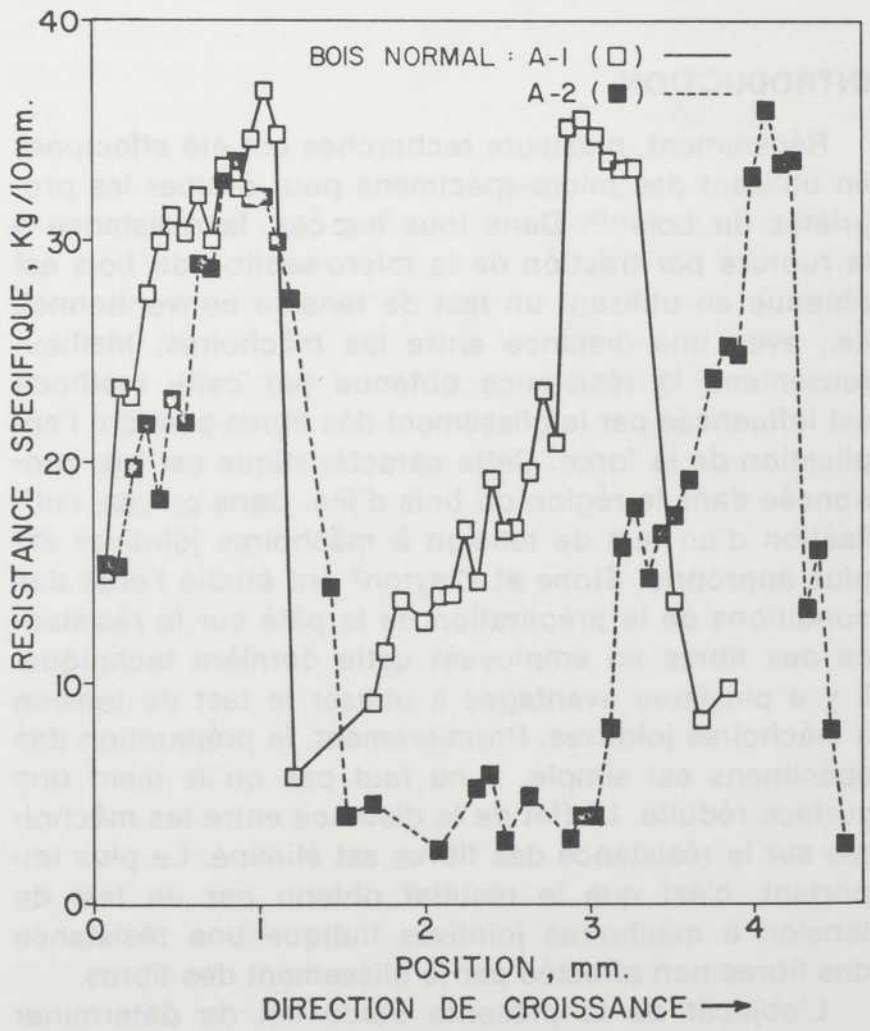


FIGURE 3

Variation de la résistance spécifique dans le bois normal

transition. Par conséquent, il est très difficile de déterminer les sections qui font partie des deux zones définies puisqu'il y a une variation de résistance dans l'anneau de croissance.

La figure 4 montre la variation de la résistance spécifique à la rupture par traction de trois différentes zones du bois. Il semble qu'il y a des différences entre les zones du bois, c'est-à-dire, le bois normal a une résistance plus élevée que celles du bois de compression et du bois juvénile.

Le bois de compression a une résistance spécifique maximum de 32 kg, un peu plus bas que celle du bois normal. L'augmentation de la résistance spécifique à la rupture du bois de printemps au bois d'été prend une forme plus graduelle que celle du bois normal, i.e. qu'il y a une démarcation moins brusque entre les zones de croissance. L'angle prononcé des microfibrilles et le contenu peu élevé de cellulose dans les fibres du bois de compression peuvent expliquer la diminution évidente de résistance.

La force de rupture des sections de bois est déterminée comme étant dépendante de la longueur des fibres, de l'angle d'orientation des microfibrilles[3,7,14] et de la cellulose contenue dans les fibres [5, 6]. Cependant, la différence des propriétés mécaniques entre le bois de printemps et le bois d'été s'explique à cause du fait que la cristallinité de la cellulose dans le bois d'été est plus élevée que celle du bois de printemps[15], et que l'orientation des microfibrilles dans le bois d'été est plus près de l'axe des fibres que celle du bois de printemps[4,14]. L'effet de l'orientation sur les caractéristiques de la résistance est possiblement dû au fait que la séparation des chaînes de cellulose et des microfibrilles est plus facile lorsqu'il existe un angle quand la force est appliquée dans le sens de leur axe. Par conséquent, un bois avec des microfibrilles disposées en un grand angle serait plus fragile à une force appliquée qu'un bois avec de la cellulose orientée en un angle aigu. Dans une étude sur les propriétés mécaniques de fibres individuelles de différents bois, Page et al.[16] conclurent que outre les défauts naturels des fibres, les forces de rupture dépendaient de l'angle des microfibrilles. Ainsi les fibres formées par des microfibrilles d'un même angle ont une résistance similaire indépendante du type de fibres.

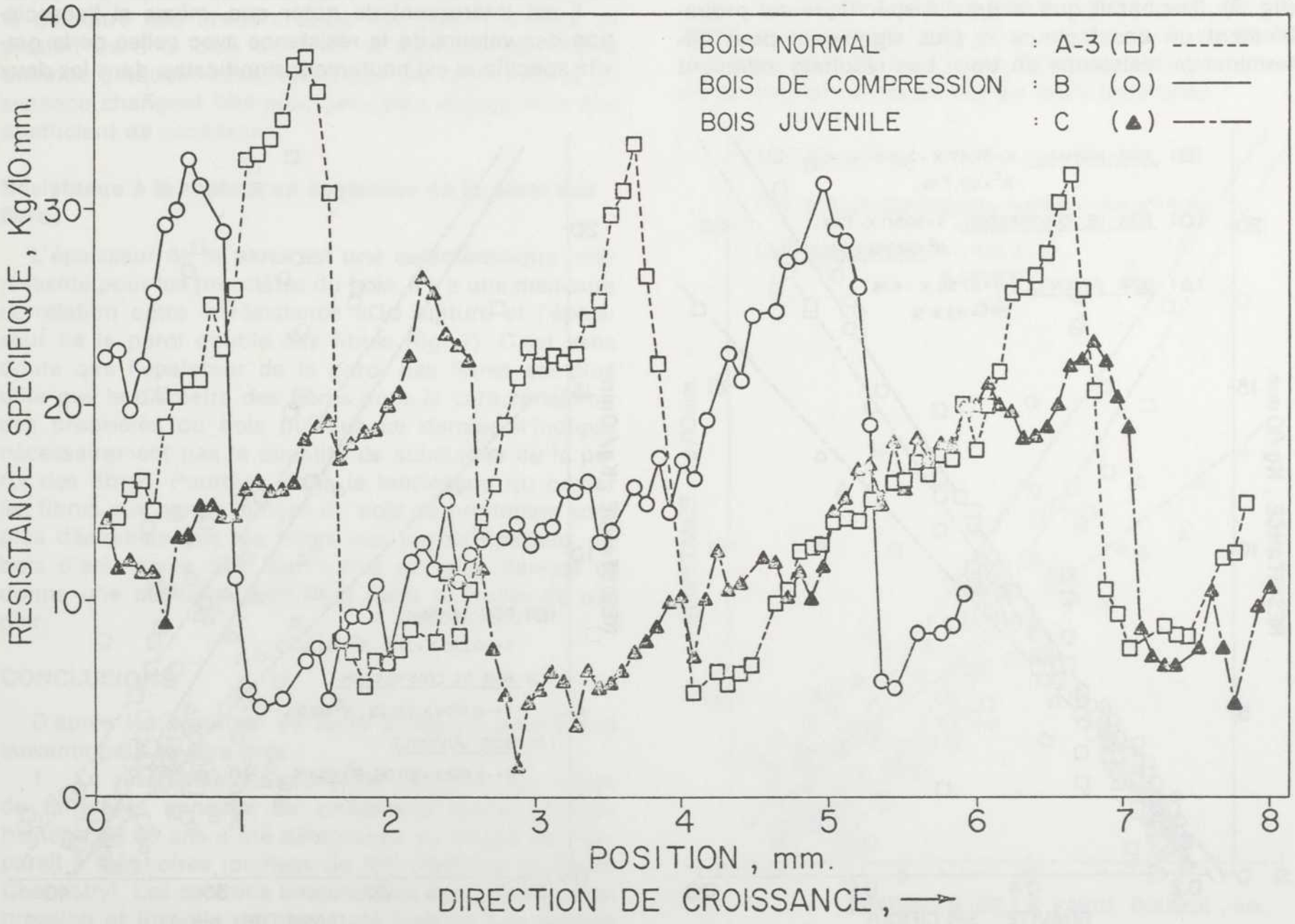


FIGURE 4

Variation de la résistance spécifique dans le bois normal, le bois de compression et le bois juvénile

La démarcation entre les deux zones de croissance est moins appréciable chez le bois juvénile. La résistance spécifique maximum à la rupture se situe seulement entre 23 et 26 kg, laquelle est relativement basse en comparaison à celle obtenue avec le bois normal. Dans les plus grandes espèces, le bois juvénile tend à être moins dense[17,18], et possède un contenu moindre de cellulose. Les fibres du bois juvénile sont courtes et les microfibrilles ont un angle plus prononcé que le bois normal[19]. À cause de ces caractéristiques anormales chez le bois juvénile, il est plus concevable que le bois normal soit d'une résistance plus élevée. Il est rapporté que la différence de résistance entre le bois juvénile et le bois normal peut être principalement attribuée à la gravité spécifique[17].

Résistance à la rupture vs gravité spécifique

La gravité spécifique a été déterminée pour chaque spécimen testé. Les résultats se situent entre 0.20 et 0.73, ils varient de 0.20 à 0.24 pour le bois de printemps et de 0.55 à 0.73 pour le bois d'été. Le lien qui existe entre la résistance à la rupture par traction et la gravité spécifique a été analysé statistiquement (fig. 5). Il apparaît que la gravité spécifique est probablement un des facteurs le plus significatif pour déterminer la résistance du bois. Les résultats indiquent que la gravité spécifique explique plus de 90% de la variation de la résistance à la rupture par traction. Il est à noter que la résistance à la rupture du bois de printemps augmente à un taux constant, tandis que la gravité spécifique demeure relativement la même, produisant ainsi une mauvaise corrélation. Des caractéristiques similaires ont aussi été observées par Ifju et al.[7]. Ceux-ci suggèrent que par les valeurs peu élevées de la gravité spécifique, cette dernière explique peu de variation de la résistance à la rupture. Cependant, Biblis[10,11] dans une étude sur les propriétés de résistance des zones de croissance du pin lobolly, a trouvé que le bois d'été était seulement de 50 à 60% plus résistant que le bois de printemps, et que plus d'un tiers de la variation des valeurs de la résistance à la rupture était attribuée aux autres facteurs qu'à la gravité spécifique. Dans le travail de Kloot[13], la corrélation entre les valeurs de la résistance à la rupture et celle de la densité, quoique hautement significative, était trop basse pour être d'une importance pratique. Celui-ci suggère que la composition du matériel de la paroi de la fibre plutôt que la masse des composants de la paroi de la fibre joue le rôle significatif dans les propriétés de résistance.

Il est intéressant de noter que, même si l'association des valeurs de la résistance avec celles de la gravité spécifique est hautement significative dans les deux

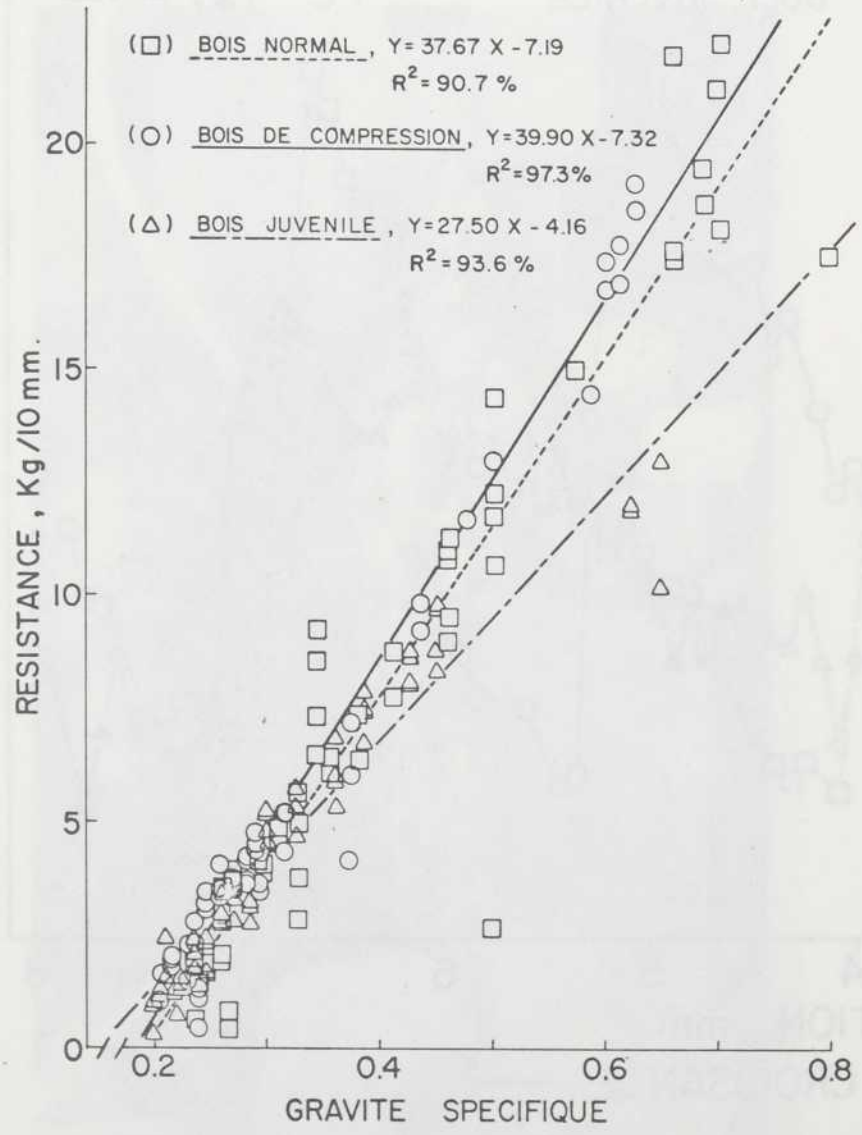


FIGURE 5

Relation entre la résistance des fibres et la gravité spécifique

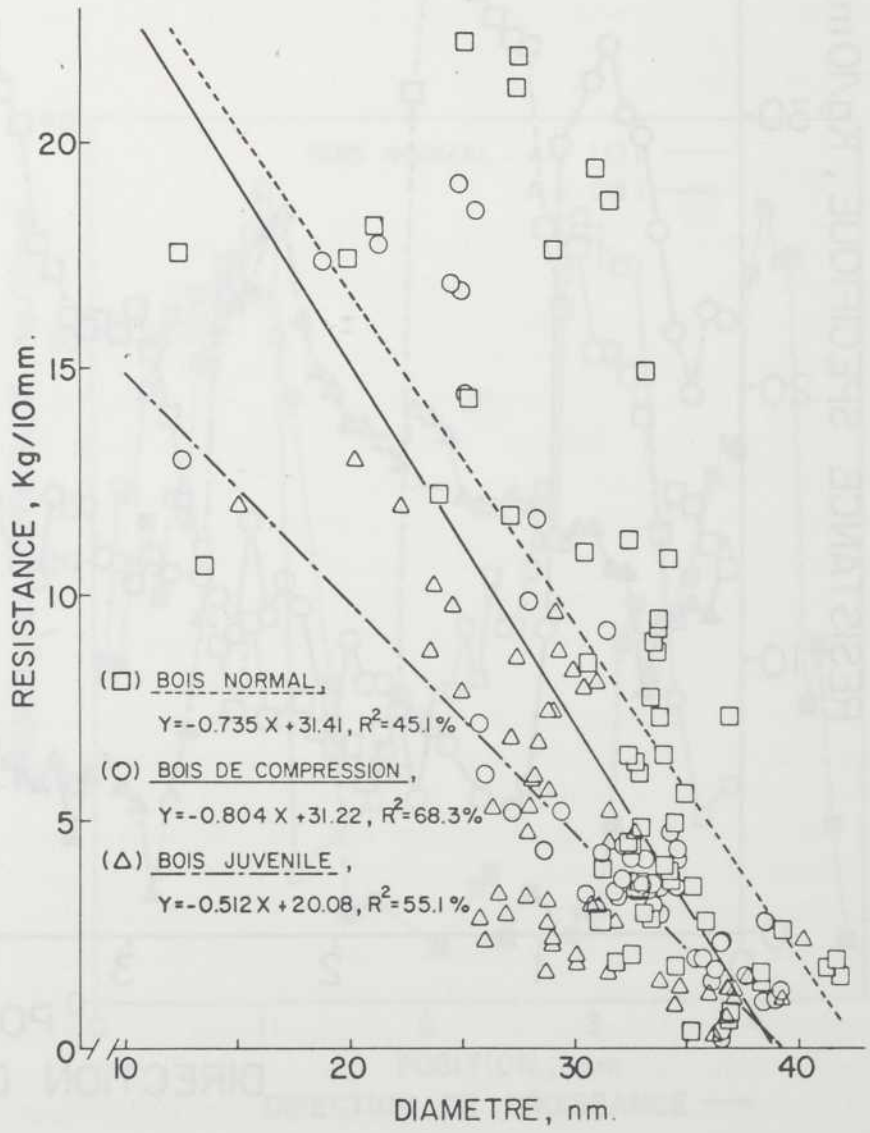


FIGURE 6

Relation entre la résistance des fibres et le diamètre des fibres

zones de croissance, les équations de régression ont des caractéristiques différentes.

À un niveau peu élevé de la gravité spécifique, disons 0.25, les valeurs de la résistance sont similaires dans les différentes régions du bois. Comme la valeur de la gravité spécifique augmente, les différences dans les valeurs de la résistance entre les régions du bois normal et anormal deviennent évidentes. Ceci suggéra que les données obtenues pour les régions du bois aux caractéristiques anormales devraient être traitées séparément. Quand les valeurs de la résistance et de la gravité spécifique de régions de croissance différentes sont analysées ensemble, les relations entre les deux paramètres sont devenues moins significatives. Dans ce cas, la gravité spécifique explique seulement 77% de la variation des valeurs de la résistance au lieu de plus de 90%.

Résistance à la rupture vs diamètre des fibres

La corrélation entre les valeurs de la résistance à la rupture et celle du diamètre des fibres est généralement peu élevée comme le montre la fig. 6. Dans le bois de printemps le taux de changement de la résistance à la rupture est relativement constant, tandis que le diamètre des fibres change très peu. L'inverse se produit dans le bois d'été où le diamètre des fibres diminue graduellement, tandis que les valeurs de la résistance changent très peu. Ceci peut expliquer le bas coefficient de corrélation.

Résistance à la rupture vs épaisseur de la paroi des fibres

L'épaisseur de la paroi est une caractéristique intéressante pour les propriétés du bois. Il y a une meilleure corrélation entre la résistance à la rupture et l'épaisseur de la paroi double des fibres (fig. 7). C'est sans doute que l'épaisseur de la paroi des fibres est plus utile que le diamètre des fibres dans la caractérisation des propriétés du bois puisque ce dernier n'indique nécessairement pas la quantité de substance de la paroi des fibres. Pourtant, dans la fabrication du papier les fibres aux parois minces du bois de printemps sont plus désirables que les fibres aux parois épaisses du bois d'été, parce que leur forme est plus flexible et donne une meilleure formation dans la feuille de papier.

CONCLUSIONS

D'après les résultats de cette étude, la conclusion suivante peut en être tirée:

1. La résistance à mâchoires jointives des fibres de différents anneaux de croissance d'une épinette blanche de 30 ans a été déterminée au moyen de l'appareil à mâchoires jointives de IPC (Institute of Paper Chemistry). Les sections tangentielles des bois de compression et juvénile ont aussi été testées. Les valeurs de la résistance spécifique à mâchoires jointives des fibres varient entre 3 et 6 kg pour les bois de printemps et de 34 à 37 kg pour le bois d'été.

2. Les sections de bois qui ont été testées à l'aide d'un instrument à mâchoires jointives ont surtout démontrées la rupture transversale des fibres chez les bois de printemps et d'été.

3. Les fibres du bois normal ont paru avoir une résistance spécifique à la rupture plus élevée (34 à 37 kg) que les fibres du bois de compression (30 à 32 kg). Les fibres du bois juvénile ont été les plus faibles (23 à 26 kg). Il a une démarcation aiguë de la résistance spécifique à la rupture entre les zones de croissance dans le bois normal, tandis que pour les bois de compression et juvénile, la démarcation est moins évidente.

4. Une variation de 0.20 à 0.73 a été obtenue pour la gravité spécifique. Cette propriété est probablement un des paramètres significatifs en déterminant la résistance des fibres. La gravité spécifique explique à plus de 90% la variation de résistance à la rupture.

5. Les relations de la résistance aux mâchoires jointives des fibres avec certains paramètres morphologiques des fibres ont aussi été examinées. L'épaisseur de la paroi des fibres a été trouvée comme une variable plus significative que celle du diamètre des fibres lors de la caractérisation des propriétés de la résistance à la rupture.

6. Le test de tension à mâchoires jointives est une technique rapide et utile pour l'étude de la variabilité des propriétés du bois et de l'effet de l'environnement de la croissance des arbres sur leurs propriétés.

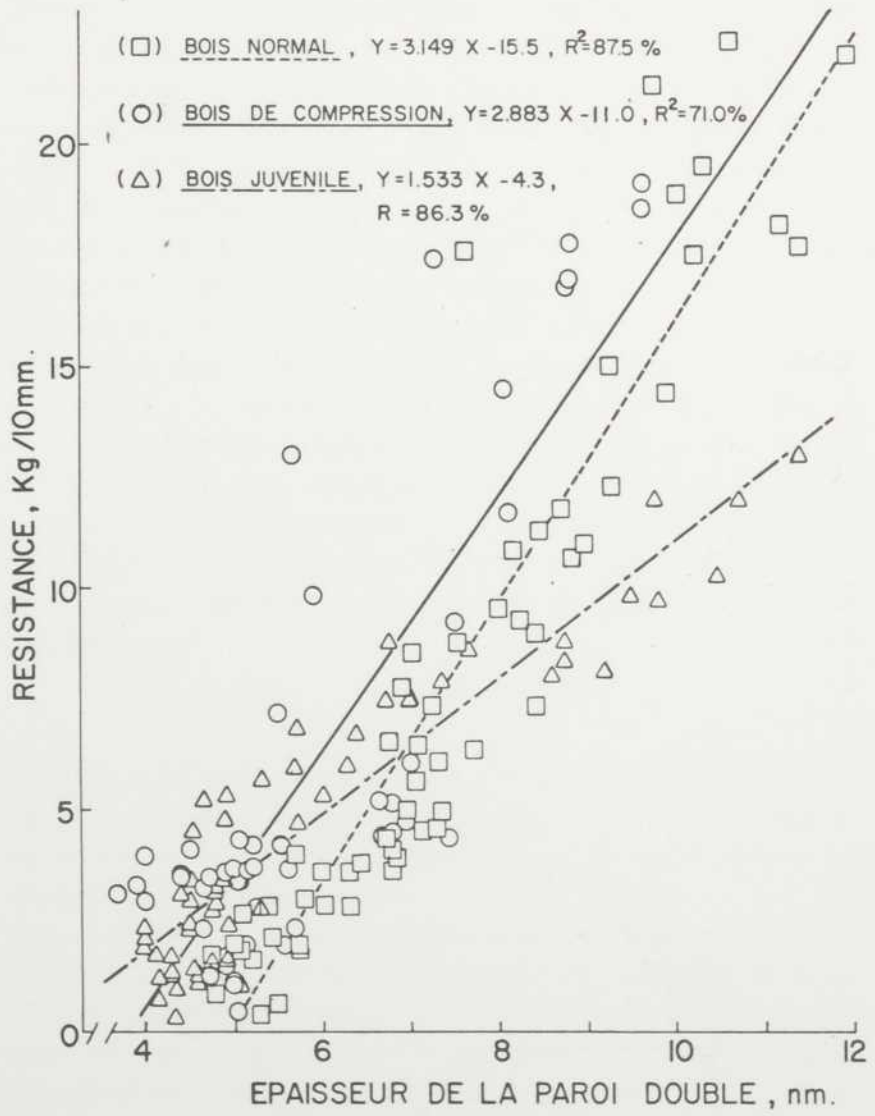


FIGURE 7

Relation entre la résistance des fibres et l'épaisseur de la paroi double des fibres

RÉFÉRENCES

1. Schniewind, A.P. 1959. Transverse anisotropy of wood: a function of gross anatomic structure. For Prood. J. 9 (10): 350-359.
2. Stone, J.E. and D. W. Clayton, 1960. The use of microtome sections for measuring the change in strength of spruce fibers due to pulping. Pulp and Paper Mag. Can. 60 (10): T475 - T484.
3. Kennedy, R. W. and G. Ifju 1962. Applications of microtensile testing to thin wood sections. Tappi 45(9): 725-733.
4. Ifju G. and R.W. Kennedy, 1962. Some variables affecting microtensile strength of Douglas-fir. For. Prod. J. 12(5): 213 -217.
5. Wellwood, R.W. 1962. Tensile testing of small wood samples. Pulp and Paper Mag. Can. 63(2): T61 -T67.
6. Ifju G. 1964. Tensile strength behaviour as a function of cellulose in wood. For. Prod. J. 14(8): 366 - 372.
7. Ifju G, R.W. Wellwood and J.W. Wilson. 1965. Relationship between certain intra-increment physical measurements in Douglas fir. Pulp and Paper Mag. Can. 66(9): T475 - T483.
8. Nordman. L.S. and B. Qvickström. 1969. Variability of the mechanical properties of fibers within a growth period. In: The Physies and Chemistry of Wood Pulp fibers. Edited by D. H. Page. Stap No. 8. PP 177-195.
9. Ifju G. 1969. Within-growth-ring variation in some physical properties of southern pine wood. Wood Science 2(1): 11 - 19.
10. Biblis, E.J. 1969. Tensile properties of loblolly pine growth zone. Wood and Fiber 1(1): 18 - 28.
11. Biblis, E.J. 1970. Effect of thickness of microtone sections on their tensile properties. Wood and Fiber 2: 19-30.
12. Manwiller. F.G. and P. R. Godfrey. 1973. Microtensile strength of spruce pine after exposure to acids and bases. Wood Science 5(4): 295 -297.
13. Kloot, N.H. 1952. A microtesting technique for Wood. Aust. J. App. Sci. 3: 125 - 143.
14. Wardrop. A. B. 1951. Cell wall organization and the properties of the xylem. I. Cell wall organization and the variation of breaking load in tension of the xylem in conifer stems. Aust. J. Sci. Res. Ser. B. 4: 391-414.
15. Lee, C.L. 1961 Crystallinity of wood cellulose fibers. For Prod. J. 11 (2): 108 - 112.
16. Page, D.H., F. El-Hosseiny, K. Winkler and R. Bain. 1972 The mechanical properties of snigle wood-pulp fibres. Part. 1. A new approach. Pulp and Paper Mag. Can. 73 (8): T198 - T203.
17. Pearson, R. G. and R. C. Gilmore 1971. Characterization of the strength of juvenile wood of loblolly pine (pinus Taeda L.). For. Prod. J. 21 (1): 23 - 31.
18. Zobel. B. J., C. Webb, and F. Henson. 1959. Core or juvenile wood of loblolly and slash pine trees Tappi 42(5): 365 - 356.
19. Panshin, A.J., C. De Zeeuw and H.P. Brown 1964. Textbook of Wood Technology. 2nd ed., Mc Graw-Hill Book Co. N.Y. pp 219 - 220.

Littératures de langue française

Trois communications présentées à la section des littératures de langue française

LITTÉRATURE ET LINGUISTIQUE: INFLUENCE DE BENVENISTE

Martine Léonard
Université de Montréal

Si on essaye de tracer un tableau schématique des rapports linguistique/littérature trois grands noms se laissent facilement détacher: ceux de Benveniste, Jakobson et Greimas. L'influence de ce dernier est seulement en train de s'écrire à travers les recherches de sémiotique littéraire et il est difficile de saisir l'histoire de ce mouvement; au contraire les rôles de Benveniste et de Jakobson se laissent d'autant mieux cerner qu'il s'agit d'une influence déjà ancienne et presque terminée du point de vue heuristique. Benveniste occupe, dans la critique narratologique, une place parallèle à celle de Jakobson dans l'analyse de la poésie: s'il est intervenu de manière si féconde dans les études littéraires c'est en raison du haut degré d'abstraction de ses hypothèses linguistiques et bien qu'il se soit toujours limité au domaine linguistique (ce qui le distingue des deux autres noms cités plus haut.)

Je veux ici vous soumettre quelques réflexions, une tentative de synthèse en quelque sorte, à propos de l'influence des concepts *histoire* et *discours* dans le domaine de la critique littéraire. Il semble en effet que plus de quinze ans après la parution de l'article: «Les relations de temps dans le verbe français», il est temps de faire un bilan de la fortune extraordinaire dont a bénéficié cette célèbre dichotomie. On a remarqué que la plupart des études critiques portant sur le roman (pour se limiter à cet aspect de l'analyse du récit) se réclament plus ou moins explicitement de cette opposition, tombée dans le domaine public, et qui leur sert de fondement méthodologique. Je ne ferai pas ici le relevé des études faites dans cette perspective: il n'y a qu'à ouvrir la revue *Poétique* ou la plus traditionnelle revue du *Français moderne* pour avoir un échantillonnage, et cela simplement en regardant les titres des articles ou leur introduction. Je voudrais, en choisissant quelques exemples des plus célèbres, m'interroger sur les raisons qui ont amené Benveniste à devenir le point de référence de tout un secteur de la critique littéraire au cours des années 60 et je pourrais éventuellement dans la période de discussion parler de ma propre recherche qui portait sur le récit gidien.

* * *

Si l'article de Benveniste auquel je me référais tout à l'heure est de 1959, c'est surtout après la parution des *Problèmes de linguistique générale en* 1966 qu'il devenait accessible aux littéraires et c'est vers cette date qu'ils ont fait le bréviaire de l'analyse littéraire narrative. On se souvient que Benveniste partait d'une constatation très concrète: la redondance des temps du passé en français (*il fit / il a fait*), redondance qui fait problème pour un linguiste structuraliste. Il était alors amené à remarquer que «les temps d'un verbe français ne s'emploient pas comme les membres d'un système unique, ils se distribuent en deux systèmes distincts et complémentaires». Ces deux plans d'énonciation sont décrits par Benveniste à travers leurs marques formelles: le niveau de l'*histoire* étant caractérisé par la 3^{e} personne + passé simple et celui du *discours* par la 1re personne + passé-composé. On voit qu'il s'agit là d'une opposition paradigmatique: on est toujours dans l'un *ou* dans l'autre, même si Benveniste affirme que: «dans la pratique on passe de l'un à l'autre instantanément». Je rappellerai très brièvement comment Benveniste définit ces deux plans; l'essentiel est que dans l'histoire «les événements sont posés comme ils se sont produits, à mesure qu'ils apparaissent à l'horizon de l'histoire. Personne ne parle ici; les événements semblent se raconter eux-mêmes», tandis que le discours réclame «toute énonciation supposant un locuteur et un auditeur et chez le premier l'intention d'influencer l'autre en quelque manière». Il appartient au domaine linguistique de montrer quelles sont les caractéristiques formelles de ces deux types d'énonciation: les analyses de Benveniste à ce sujet rejoignent les recherches de Jakobson sur les «embrayeurs» (1957) tels que définis, du point de vue sémiologique, comme «renvoyant obligatoirement au message».

* * *

Pourquoi cette opposition n'est-elle pas demeurée dans le domaine strictement linguistique? C'est là précisément l'objet de ma réflexion et je vais tenter de répondre à cette question.

Il faut commencer évidemment par situer cette influence dans un contexte épistémologique bien précis: il s'agit du structuralisme qui était essentiellement soutenu par la croyance en la possibilité d'une description scientifique du texte littéraire (qu'on songe par ex. à certains textes théoriques de Todorov qui ont tout à fait l'allure de manifestes) et cette croyance passait par la prise de conscience de l'être linguistique du texte littéraire et donc de son caractère binaire, ou diffé-

rentiel. On pourrait alors, pour répondre à la question posée, se contenter de remarquer que la dichotomie de Benveniste se trouve recouper d'autres oppositions formulées précédemment ou simultanément dans le domaine littéraire:

1) Ainsi Todorov a montré qu'elle existait déjà chez le formaliste russe Tomachevski dans l'opposition *fable / sujet*:

> *Arrêtons-nous sur la notion de fable.* On appelle fable l'ensemble des événements liés entre eux qui nous sont communiqués au cours de l'œuvre. *La fable pourrait être exposée d'une manière pragmatique, suivant l'ordre naturel, à savoir l'ordre chronologique et causal des événements, indépendamment de la manière dont ils sont disposés et introduits dans l'œuvre.*
>
> *La* fable *s'oppose au* sujet *qui est bien constitué par les mêmes événements, mais il respecte leur ordre d'apparition dans l'œuvre et la suite des informations qui nous les désignent.*
>
> *Un fait divers que l'auteur n'aura pas inventé peut lui servir de fable. Le sujet est une construction entièrement artistique.*

Rappelons que la date de l'anthologie des formalistes est de 1965: il s'agirait là d'une convergence quasi-miraculeuse.

2) Barthes avait déjà en 1953 formulé des intuitions dont on n'a pas assez montré, à mon avis, combien elles recoupaient l'hypothèse de Benveniste, puisqu'il montrait, dans le *Degré zéro de l'écriture,* que le passé simple et la 3e personne du roman, «pierres d'angle du récit», font partie du «rituel des Belles-Lettres».

3) Enfin (pour limiter à trois nos exemples) H. Weinrich, dans son livre *Tempus* en 1964 (récemment traduit au Seuil sous le titre *Le Temps*) proposait une opposition très proche: *narration/démonstration*. En effet le critique allemand était amené à découvrir deux types de textes: 1) ceux qui privilégient une attitude détachée à l'égard du texte et dans lesquels dominent les temps de la *narration* et 2) ceux qui réclament de l'interlocuteur une «attention vigilante» et utilisent les temps du *commentaire*, où le locuteur se trouve impliqué. L'auteur allemand a d'ailleurs avoué ce qu'il devait à Benveniste. Cependant il s'en écarte assez pour ne pas être rangé parmi les disciples du linguiste français et je le cite ici pour montrer qu'effectivement les hypothèses de Benveniste étaient bien «dans l'air» à cette époque; qu'il suffisait à un Barthes, Todorov ou Genette de les saisir au vol, pour que le visage de la critique française se trouve considérablement modifié. Cependant expliquer la fécondité de la réflexion benvenistienne par une convergence entre des recherches littéraires et linguistiques c'est en rester à la manifestation de surface d'un besoin profond qui ne saurait être assimilé à une «mode» — la mode de la linguistique — mais qui doit être replacé au sein de l'histoire (encore à faire) de la définition du texte littéraire.

Ce besoin profond, j'ai cru le cerner comme la nécessité aigüe de trouver pour le texte littéraire une définition qui permette de rendre compte de son fonctionnement. Jusque vers les années 60 l'opposition *fond/forme* était le seul présupposé discernable (sinon toujours avoué) derrière les explications de texte traditionnelles: qu'on se rappelle les exercices qui ont occupé nos années d'études secondaires, où il s'agissait de partir des «idées» contenues dans un passage et données en quelque sorte, et de voir *comment* elles étaient réalisées dans le texte. L'analyse stylistique apparaissait comme un appendice à la description du contenu, mais toujours soutenue par la croyance en une miraculeuse adéquation du fond et de la forme. Or l'opposition fond/forme est systématiquement rejetée dans les années 60 — par ex. à travers l'ironie d'un Meschonnic (69) — et devient véritablement honteuse. C'est évidemment à l'influence de la linguistique qu'on doit ce rejet, et pourtant Saussure ne fournissait pas vraiment de solution à cette coupure (je parle ici du domaine littéraire) en proposant l'hypothèse du *signifiant/signifié*: l'image de la feuille de papier restait du domaine métaphorique et on ne faisait que changer de terminologie. Hjemslev offrait — en raffinant sur Saussure — un schéma plus complexe, démultiplié

	(s̃a) expression	(sé) contenu
FORME	1	2
SUBSTANCE	3	4

qui déplace la limite de la forme: ainsi se trouve réintégrée une partie du sens: «la forme du contenu». Mais les rapports *expression/contenu* demeurent toujours aussi mystérieux et on est toujours devant le même problème: celui du *sens*. Alors intervient Benveniste, dans un article intitulé «Les niveaux de l'analyse linguistique» (1964), où il propose de définir le sens d'une unité comme «sa capacité d'intégrer une unité de niveau supérieur», au contraire on trouve *la forme* en décomposant l'unité en unités inférieures. On opposera donc deux sens: l'un immanent à l'œuvre et l'autre extérieur: «Pour avoir un sens l'œuvre doit être incluse dans un système supérieur» (Todorov). Le problème semble alors se ramener à celui du découpage du texte: comme en linguistique, il s'agit de découper des unités pertinentes et pour cela il faut une opposition qui permette de dégager des niveaux. C'est là qu'intervient très précisément la dichotomie histoire/discours. L'article de Genette («Frontières du récit», *Communications* 8) est très révélateur de la démarche du poéticien de 1966, à la recherche d'une dichotomie permettant de définir le texte. Histoire/discours devient alors (en passant de la linguistique à la littérature) *récit/discours* et l'analyse consistera à ranger chaque fragment du texte dans l'une ou l'autre zone, au cours de recherches dont Genette dressait une sorte d'inventaire. La première conséquence de l'application des concepts benvenistiens au domaine littéraire est donc d'avoir permis un découpage du texte (Genette) ou une typologie des textes (Weinrich): dans ce type d'application la relation entre les deux domaines demeure — une relation d'exclusion entre deux zones du texte: histoire *ou* discours, on est proche de Benveniste.

Mais on s'apercevait simultanément que tout texte est *à la fois* histoire et discours, ce qui vérifie la loi de

Jakobson (1960) voulant que la fonction poétique, définie comme l'accent mis sur le message en tant que tel, se caractérise par la projection du paradigmatique sur le syntagmatique. On aboutit alors à la proposition d'un Todorov («Les catégories du récit littéraire») pour lequel le même texte doit être lu comme discours ou comme histoire, la dichotomie permettant un double point de vue sur le texte.

> *Histoire et Discours. Au niveau le plus général, l'œuvre littéraire a deux aspects: elle est en même temps une histoire et un discours. Elle est histoire, dans ce sens qu'elle évoque une certaine réalité, des événements qui se seraient passés, des personnages qui, de ce point de vue, se confondent avec ceux de la vie réelle. Cette même histoire aurait pu nous être rapportée par d'autres moyens;* [...] *Mais l'œuvre est en même temps discours: il existe un narrateur qui relate l'histoire; et il y a en face de lui un lecteur qui la perçoit. À ce niveau, ce ne sont pas les événements rapportés qui comptent mais la façon dont le narrateur nous les a fait connaître. Les notions d'histoire et de discours ont été définitivement introduites dans les études du langage après leur formulation catégorique par E. Benveniste.*

Il semble qu'avec Todorov on soit très loin de Benveniste: le gauchissement frise le contre-sens, mais un contre-sens fécond et voulu, puisqu'il permettait momentanément de réarticuler entre eux deux champs de la critique littéraire.

Alors devant une telle divergence d'interprétation du même article de linguistique, et dans le même numéro de la revue *Communications* — on ne peut pas ne pas céder au scepticisme et se demander si ces concepts n'ont pas servi seulement à camoufler la vieille conception du texte littéraire, si n'est pas ressurgie subrepticement la conception honnie du texte comme forme — fond. Et il est important de noter que dans la réponse que nous donnerons à cette question c'est un peu le bilan de toute la tentative structuraliste qui sera compris. Or on peut sans aucun doute remarquer que ce que Todorov appelle «l'histoire» n'a plus grand chose à voir avec le «fond», ou contenu — ni même seulement avec la «forme du contenu» entendue au sens hjemslevien —, la différence fondamentale étant que cette «histoire» ne va pas de soi, que c'est une «abstraction» (Todorov) puisqu'elle est établie, construite ou recréée par une opération négative («on fait semblant») — et *malgré* un discours. Qu'on se rappelle comment Greimas procédait pour analyser le niveau sémantique d'un texte (l'exemple pris dans la *Sémantique structurale* est celui de l'univers de Bernanos): il commençait par extraire du texte tous les éléments de discours qu'il peut contenir (la catégorie de la personne, du temps, de la deixis, etc.). Ainsi jamais les deux pôles de la critique n'ont été plus éloignés l'un de l'autre (FIII Genette et Greimas) et on revient paradoxalement à l'opposition histoire *ou* discours, mais approfondie en quelque sorte puisque chacun de ces termes se définit par l'absence de l'autre. On n'a peut-être jamais eu si belle occasion de constater que la littérature est transgression du linguistique, mais il fallait sans doute passer par cette période euphorique de l'illusion structuraliste, jouer à l'extrême le jeu de la scientificité, pour pouvoir prendre conscience de la spécificité de la littérature. (Mais il faut évidemment s'empresser d'ajouter que cette spécificité a été, depuis le structuralisme remise en question et que c'est la notion même de littérature qui est actuellement battue en brèche.)

Pour conclure, il m'a paru intéressant de suivre le destin de cette dichotomie histoire/discours; c'était d'abord se poser la question des rapports linguistique/littérature et à ce sujet il faudrait signaler qu'il ne s'agit nullement d'une loi inéluctable qui voudrait qu'automatiquement la critique littéraire soit à la remarque de la linguistique — de la linguistique à la littérature, soit, mais l'inverse aurait l'air d'une hérésie! Il se pourrait bien au contraire que le mouvement soit en train de s'inverser depuis que la linguistique cherche à dépasser le niveau phrastique. D'autre part, l'étude de cette dichotomie nous conduit, comme par une sorte de relais, de l'ancienne opposition fond/forme à une autre opposition — dont Benveniste est encore le «promoteur» — l'opposition énoncé/énonciation. Le glissement a l'air imperceptible dans les écrits du linguiste (qu'on se réfère à un de ses derniers articles intitulé «L'appareil formel de l'énonciation») et pourtant on est dans une tout autre perspective, qui fait éclater le structuralisme en réintégrant le sujet et l'acte producteur: c'est ici que prend fin l'influence de Benveniste dans le domaine littéraire et que s'ouvre une autre page de la critique, sous le signe de la théorie du sujet.

L'ANALYSE DE FILM: CONCEPT ET MÉTHODOLOGIE

Jean-Claude Jaubert
Collège Glendon
Université York, Toronto

L'expression «analyse de film» recouvre aujourd'hui au moins deux pratiques différentes qui se réclament toutes deux de la sémiologie mais dont le propos et la finalité diffèrent. L'une que l'on pourrait identifier aux recherches de Christian Metz conduit en général à une description méthodique des mécanismes de la signification dans ce que Metz appelle: «le texte filmique». Il est superflu de rappeler ici toutes les ambiguïtés, contradictions et affirmations sans fondements que ces recherches sémiologiques ont permis d'évincer de la traditionnelle «grammaire du cinéma».

Bien que Christian Metz n'ait pas vraiment ignoré ce que serait une analyse du sens des films — notamment dans: *Propositions méthodologiques pour l'analyse de film* où il propose de distinguer soigneusement l'étude du *langage cinématographique* de l'étude du message total de chaque film particulier[1] — ce n'est pas lui qui a poussé le plus loin les recherches en ce sens. Le sentiment qu'une analyse sémiologique descriptive sans une étude rigoureuse de la signification totale du film était nettement insuffisante a fait naître une série d'études sur le dévoilement du sens dont le premier mérite est d'éliminer l'empirisme et les affirmations fondées sur l'intuition qui présidaient jusqu'ici aux remarques portant sur ce que l'on appelait souvent «le message» du film.

Avant de définir une méthodologie propre à rendre compte de ce qui nous intéresse ici — c'est-à-dire le sens du film — il n'est pas inutile de donner un bref aperçu de ce qu'est le plus souvent la critique de film dans les journaux et dans bien des revues spécialisées. J'ai essayé, pour la clarté de l'exposé, de distinguer plusieurs méthodes, mais il est très fréquent qu'un même texte mêle indifféremment ces approches, passe de l'une à l'autre sans que l'on puisse taxer l'auteur d'irrationalité puisque le propre de sa démarche est de ne pas avoir de méthode.

Dans la critique de film de type traditionnel, c'est la narration expliquée qui occupe la plus grande place. Le critique ne recopie pas vraiment le synopsis tel qu'on peut le trouver affiché aux portes des salles car il interrompt son récit pour expliquer les personnages, pour porter un jugement sur leur «vérité» — c'est-à-dire sur l'adéquation de leur comportement et de leur psychologie telle qu'il peut la reconstituer intuitivement d'après le film. Cette critique que l'on peut appeler explicative est obligatoirement suivie, sous le règne du «Star system», de remarques sur le jeu des acteurs; jeu qualifié de: franchement mauvais, de: correct, ou de: véritable performance, étant entendu que le public connaît le modèle qui sert de référence à ces jugements.

Dans un quotidien, censé présenter des informations brutes, c'est-à-dire objectives, situées hors de toute idéologie, il est important également d'apporter quelques éléments d'information apparemment pertinents pour la compréhension du film: coût de la production, durée du tournage, petits potins sur la vie des acteurs durant ce tournage, déclarations frappantes du réalisateur ou des acteurs... Dans une revue spécialisée, le critique se doit de porter un jugement; ce jugement reposera sur des éléments du film choisis selon la méthode du «picorage»: un peu de psychologie des personnages, un peu de sociologie pour le rapport entre le film et la réalité, un peu d'esthétique pour la beauté plastique des plans, un peu de «langage du cinéma» pour l'emploi apparent de la technique et ainsi de suite... Quant au jugement lui-même, il ne peut reposer que sur une impression, sur l'intuition, comme dans l'exemple suivant:

> «Le succès du film vient d'une impression générale qui se dégage du film.»[2]

ou sur une tautologie du genre:

> «on aime le film parce que c'est un bon film».

Il est fréquent de remarquer chez le critique une incapacité à explorer une dimension du film pourtant ressentie comme essentielle ou plutôt un refus de le faire. Le critique déjà cité poursuit ainsi son texte:

> «... Cette impression n'arrive d'ailleurs pas toujours à se cristalliser sur quelque chose de précis. Les gens aiment mais ne savent pas trop pourquoi.»[3]

Il ne s'agit pas, bien sûr, de prétendre expliquer scientifiquement pourquoi: «les gens» aiment tel ou tel film et n'aiment pas tel autre. Si une telle possibilité existait, il y a longtemps que les compagnies de production ne réaliseraient plus que des films à succès, ce qui est loin d'être toujours le cas. Il s'agit ici de définir une approche méthodique qui tire profit de recherches et d'expériences déjà réalisées dans le domaine de la littérature et aussi dans quelques cas dans le domaine du cinéma. Plus précisément, je fais référence ici aux travaux de Lucien Goldmann et à l'utilisation du structuralisme génétique dans les études de littérature, à l'application au cinéma de cette méthodologie par Annie Goldmann[4], aux articles d'Alain Marty portant sur l'analyse de film[5], aux articles théoriques et pratiques

des rédacteurs des *Cahiers du cinéma*[6] et également aux travaux de Michel Brûlé de l'Université de Montréal[7].

Avant même de proposer une méthode d'analyse de film, il faut répondre à la question: qu'est-ce qu'un film? Je n'entends pas par là, bien-sûr, l'objet matériel mais l'œuvre cinématographique qui a été créée et qui a pour support la pellicule photographique comme le livre est le support des œuvres littéraires. Au même titre que toute création culturelle, la réalisation d'un film fait partie de ce que Goldmann appelle: «un comportement humain». Il dit notamment:

> «Tous les hommes tendent à faire de leur pensée, de leur affectivité et de leur comportement une structure significative et cohérente. Dans cette perspective, la création culturelle sous ses différentes formes constitue un comportement privilégié, dans la mesure où elle réalise, dans un domaine particulier, une structure cohérente et significative, c'est-à-dire dans la mesure où elle s'approche d'une fin vers laquelle tendent tous les membres d'un certain groupe social.»[8]

Selon ce postulat, que je fais mien, la réalisation d'un film répond au besoin de rétablir un équilibre entre l'individu ou le groupe et le monde ambiant à un moment précis de son évolution. Le monde imaginaire qui est celui du film correspond à un univers cohérent qui tend à résoudre les conflits qui se posent à l'individu et au groupe social auquel il appartient et permet l'évolution et la survie du groupe et des individus qui le constituent.

Comme l'explique Alain Marty, tout film peut être réduit à un trajet menant d'une situation initiale inacceptable, qui va nécessairement se trouver modifiée au cours du film, à une situation finale qu'il faut accepter. Les films construits sur un retour en arrière n'échappent pas à cette description puisque la situation finale, présentée à deux reprises — une fois au début, une fois à la fin du film — est doublement privilégiée. Qu'un film ne soit pas l'œuvre d'un seul mais le produit du travail d'une équipe, où la tâche et l'influence de chacun des membres varient énormément selon les cas, ne modifie en rien ici l'étude du film selon une méthode structuraliste.

Selon Raymond Boudon:

> «Pour que l'on puisse parler de structure [...] il faut d'abord que l'objet qu'on se propose d'analyser soit conçu comme *un système* [...] une totalité composée d'éléments interdépendants.»[9]

Le film se présente comme un monde clos que le spectateur perçoit au cours de la projection en «déchiffrant» continuellement et simultanément la bande son — langage parlé des personnages, bruits et musique — et la bande image. C'est la combinaison des éléments du film en un tout cohérent et intelligible qui constitue le système. Ces éléments entretiennent entre eux des relations telles que la modification, ou la disparition, d'un élément change la signification globale du film. En général, dans un film de fiction, la situation sociale, morale et idéologique des personnages est déterminée par un ensemble de signes qui participent au système du film. Changer ces signes dévierait le sens du film. Dans le film *Coup pour coup* de Marin Karmitz par exemple, le représentant syndical est déterminé par sa voiture: une Citroen blanche, modèle DS, son habillement: costume et cravate qu'il noue avant d'entrer chez le directeur, ses discours, son attitude vis-à-vis des ouvrières. Tous ces signes font de lui le représentant d'un syndicat à la solde des patrons, sans contact avec les ouvrières qu'il est censé représenter. Changer ces signes revient à changer la signification du film tout entier.

Le but de l'analyse est de découvrir la structure d'ensemble qui lie tous les éléments en un système cohérent. Si l'analyse est juste et rigoureuse, elle doit permettre d'intégrer tous les éléments du film pour leur donner ainsi leur sens véritable en rapport avec le sens global du film qui se trouve alors exposé méthodiquement et non plus intuitivement.

Il s'agit donc de définir clairement une méthode d'analyse qui permette de parvenir au système du film, à sa structure d'ensemble et qui puisse convenir à la majorité des films.

Alain Marty fonde son analyse du système sur deux niveaux continuellement liés au cours du film qu'il appelle: «la problématique et la structure». La problématique est l'opposition radicale entre deux termes antagonistes qui est la base du conflit que le film va avoir à résoudre ou du moins à modifier. La structure est l'organisation des rapports entre ces deux termes, les étapes — appelées par Marty: «segments autonomes» — de la lutte qui les oppose. Le système d'un film est donc formé d'une problématique et de quelques segments autonomes, jamais très nombreux.

Sans vouloir nier l'intérêt et l'efficacité de cette méthode — efficacité que les analyses de: *La règle du jeu* et de: *Le boucher* mettent en évidence — il me semble pourtant que la découverte préalable de la problématique est une opération qui relève d'une démarche intuitive, alors que ce type d'analyse a justement pour intention de remplacer l'intuition par la recherche méthodique.

Une méthode pratique, applicable à la majorité des films et riche de possibilités, consiste à regrouper les différents personnages du film en groupes sociaux. Chaque groupe sera caractérisé par des signes différents de ceux des autres groupes. Ces signes sont en nombre infini, ils appartiennent au domaine de la piste sonore: le langage des personnages, au domaine de l'image: leur présentation physique, leurs vêtements, et au domaine de la diégèse: leur comportement, leur place à l'intérieur du récit, le sort qui leur est réservé, leur idéologie propre. À ce premier stade de l'analyse, c'est-à-dire une fois les groupes nettement définis, il apparaît déjà moins empirique de rechercher quel est l'enjeu, la raison du conflit qui oppose tel personnage ou tel groupe à tel autre. Le dépouillement minutieux des scènes présentant des affrontements entre les personnages appartenant à des groupes différents, puis le regroupement des informations ainsi obtenues permet de découvrir la raison profonde de ces affrontements et donc la problématique du film. Une fois en

possession de la problématique, il reste l'étape essentielle de l'analyse qui consiste à vérifier que tous les signes du film appartiennent à l'un ou à l'autre des deux termes de la problématique et s'expliquent en fonction de cette problématique.

Le monde imaginaire du film attribue à chacun des groupes des valeurs qui les caractérisent et qu'il s'agit de mettre au jour avec le plus de soin possible parce que c'est en fonction du rapport qui existe entre les valeurs véhiculées par chaque groupe et la problématique qu'un — ou plusieurs — groupe l'emportera à la fin et que d'autres seront vaincus ou disparaîtront.

Avec Jean-Guy Lebel[10] et Michel Brûlé[11] il faut insister ici sur l'égale importance, au niveau de la recherche du sens du film, de tout ce qui est dans le film. Dans le monde clos qui est celui du film, rien n'est gratuit, rien n'est innocent, rien n'est dû au hasard et cela à tous les niveaux. Lebel dit à ce propos:

> «Le moindre détail a de l'importance sur le plan de la signification, donc sur le plan idéologique. La couleur d'un vêtement, la présence d'un bruit, l'utilisation de tel procédé dit «technique» ne sont pas indifférentes, mais *tout a un sens.* »[12]

J'ajouterai qu'à fortiori le récit supporte lui aussi cette loi. La première tâche de l'analyste est, bien-sûr, de séparer le niveau du récit du niveau de la signification du film. Toute mort d'un personnage qui, dans un film, est mise sur le compte du hasard ou de l'accident peut s'expliquer au niveau du récit par l'impossibilité, ou le refus, du créateur d'expliquer «raisonnablement» l'événement, mais porte au niveau du sens un jugement de valeur — et dans ce cas le plus terrible qu'on puisse porter. C'est qu'au moment de son éviction du récit, le personnage est arrivé à un point de son évolution qui n'est plus compatible avec la problématique posée par le film. Sa mort est le signe irrécusable de son échec, de son incapacité à vivre dans le monde posé par le film.

L'interprétation minutieuse de tous les signes discernables se rapportant à chaque groupe représente l'étape la plus importante de l'analyse. C'est la lecture de ces signes, effectuée en fonction de la problématique, qui permet de déterminer au profit de quel groupe et au détriment de quel autre est résolu le conflit initial. Comme l'a montré Michel Brûlé dans son analyse du film: *Les ordres*[13], il est important de noter que la conclusion apparente du récit ne coïncide pas nécessairement avec la signification du récit. Dans le film de Brault, la libération des prisonniers de la crise d'octobre consacre la victoire du Pouvoir qui a surmonté la crise, qui n'a plus peur, et non un retour à une situation initiale.

Arrivé à ce stade de l'analyse, même si le film acquiert une signification que l'étude de sa structure a fait ressortir, on ne peut arrêter là le travail de recherche du sens. En tant qu'émanation de la société, le film, non pas reflet du réel mais mise en scène, représentation du réel, entretient avec ce réel, avec l'histoire, un rapport qui détermine sa place et sa fonction idéologique. C'est ce rapport qui existe entre l'œuvre, étudiée jusqu'ici comme une structure signifiante, témoin de la vision du monde proposée par son auteur, lui-même porte-parole du groupe auquel il appartient, et la réalité historique, sociologique et politique qui constitue dans toute la mesure du possible l'aboutissement idéal de l'analyse.

Je renvoie ici — à titre d'exemple — aux analyses très pertinentes qu'Alain Marty a faites des films: *La règle du jeu*[14] et *Le boucher*[15]. La mise en rapport du système du film et de l'histoire explique dans le cas de *La règle du jeu* la vision qu'un intellectuel progressiste — Renoir — et son groupe avaient de «l'échec» qu'a représenté pour eux la victoire des forces conservatrices sur le Front Populaire; et dans le cas du *Boucher,* l'acceptation par une classe de petits commerçants de la perte de leur moyen de production et par conséquent l'acceptation de leur salarisation; perte compensée par un renforcement de valeurs morales présentées comme plus importantes que les valeurs matérielles. Ce phénomène de salarisation, on le sait, caractérise la politique sociale de la cinquième république. Je renvoie également à l'analyse détaillée que les rédacteurs des *Cahiers du cinéma* ont faite de *Young Mister Lincoln* (John Ford 1939)[16]. La constance mise en rapport des signes du film avec l'histoire des États-Unis en 1938-1939 démontre la part prise par le film dans la défense des intérêts des Républicains et des puissances d'argent face aux démocrates qui l'avaient emporté à l'occasion de la crise économique.

Il faut dire que pour les œuvres contemporaines ou pour les œuvres issues de sociétés étrangères à l'analyste, cette dernière étape peut se révéler difficile, voire impossible. À mon avis cependant, une œuvre cinématographique ne révèle pleinement son sens — C'est-à-dire ici sa place dans les idéologies d'une société à un instant donné qu'une fois que la problématique, les groupes et leurs valeurs respectives exposées par le film auront été situés dans le contexte social du moment où le film a été réalisé et confrontés à ce système. Remarquons au passage que cette confrontation qui doit se faire avec le moment où le film a été réalisé et non avec le moment qu'il met en scène, établit sans contestation possible qu'un film dit «historique», au même titre qu'un film à action contemporaine tend à résoudre certaines questions que pose le milieu ambiant à l'auteur. Un film historique traite toujours du présent tout en parlant du passé.

Si la mise au jour du sens — d'un sens devrais-je dire, car le propre d'une œuvre, cinématographique ou autre, est de générer des lectures qui se modifient en même temps que se modifient d'une part les connaissances accumulées sur l'époque qui l'a vue naître et d'autre part les conditions du milieu ambiant dans lequel se trouve le lecteur — est le but ultime de l'analyse, c'est parce qu'il s'agit de l'opération qui, dépassant le niveau du récit, dépassant également le niveau de la structure, met en rapport le système du film avec le système idéologique du milieu. Si l'on définit grossièrement ce système idéologique par une idéologie dominante — celle de la classe au pouvoir — et des

idéologies adverses — celles qui ne possèdent ni moyens de production ni instrument de pouvoir — l'énonciation du sens détermine quelle idéologie sert en définitive le film analysé et donc sa place véritable dans le système idéologique.

Un tel travail permet par exemple de comprendre l'erreur — ou l'imposture — de certains films qui ont cru — ou prétendu — qu'ils étaient des films «contre» le système alors qu'ils ont peut-être eu pour effet dans un cas et certainement dans un autre de servir le système. Je pense ici respectivement à *Z* comme exemple du premier type et à *Bingo* comme exemple du second. Cette recherche permet également de comprendre comment certains films que le réalisateur ou le producteur présente au public comme véhicules d'un «message» sont parfois porteurs d'un sens qui va à l'encontre de ce message, le nie et l'annule littéralement. Gérard Lenne écrit très justement à ce propos:

> «Le sens = ce que dit le film
> Le message = ce que l'auteur veut dire»[17].

L'attitude opposée qui consiste, de la part d'un auteur, à nier le sens qu'un critique a proposé se trouve fréquemment aussi. On connaît les réponses d'auteurs outrés qui s'écrient:

> «Mais je n'ai jamais voulu signifier cela».

Le plus souvent ces auteurs qui refusent le sens qu'un critique a fait ressortir d'une de leurs œuvres le font au nom d'un «apolitisme» de profession et de principe. Leurs œuvres de pur divertissement se situeraient, selon eux, hors de l'idéologique. On sait que cette seule prétention les situe, au contraire, au cœur de l'idéologique, représentant de l'idéologie dominante.

Le critique de film n'a pas à ignorer les déclarations des auteurs qui apportent parfois des éléments utiles à l'analyse, mais il doit rester également indépendant aussi bien du «sens imposé» que du «sens refusé».

RÉFÉRENCES

1. *Essais sur la signification au cinéma,* tome II, éditions Klincksieck, Paris, 1972, p. 106.
2. Jean-Pierre Tadros, critique de: *La tête de Normande St-Onge,* in *Cinéma Québec,* vol. 4, no 8, p. 7.
3. *Ibid.*
4. *Cinéma et société moderne,* Godard, Antonioni, Resnais, Robbe-Grillet, éditions Anthropos, Paris, 1971.
5. *Revue du cinéma,* nos 266 (déc. 1972), 279, 280 (déc. 1973, jan. 1974).
6. *Cahiers du cinéma,* no 223, analyse de: *Young Mister Lincoln.*
7. *Pierre Perrault ou un cinéma national,* Les Presses de l'université de Montréal, Montréal, 1974.
8. *Littérature et société,* colloque de Bruxelles, 21-23 mai 1964, éditions de l'Institut de sociologie, Université libre de Bruxelles, 1967, p. 198.
9. *À quoi sert la notion de structure,* Raymond Boudon, N.R.F. Gallimard, Paris, 1972, p. 93.
10. *La place du cinéma dans la lutte idéologique,* cahier no 3 des Rencontres internationales pour un nouveau cinéma, Montréal, 2-8 juin 1974, p. 12-18.
11. *Deux pôles d'une même sensibilité,* Michel Brûlé, in *Cinéma Québec,* vol 3, no 4, p. 24-27.
12. Art. cit., p. 15.
13. *Cinéma Québec,* vol 4, no 1, p. 14-17.
14. *Revue du cinéma,* no 266, art. cit.
15. *Revue du cinéma,* no 279, p. 33-50 et no 280, p. 112-126.
16. *Cahiers du cinéma,* no 223, p. 29-47.
17. *La mort du cinéma,* Gérard Lenne, Éditions du Cerf, collection 7ème art, p. 62.

LITTÉRATURE ET SÉMIOLOGIE
QUELQUES CONSIDÉRATIONS SUR LA FONCTION INTERTEXTUELLE DANS UN RÉCIT DE SCARRON

Daniel Chouinard
Université de Montréal

1. REMARQUES PRÉLIMINAIRES

Le *Roman comique* a toujours semblé une œuvre dépourvue de construction. Ainsi, l'inclusion des quatre nouvelles espagnoles, qui accentue fortement le malaise des commentateurs, partage la tradition critique en deux camps: ou bien, l'on voit, dans ces insertions, de brillants morceaux sans relation avec le «cadre»; ou bien, on leur découvre des fonctions stylistiques, toutes fondées sur la notion d'opposition de registres de «réalisme». Pourtant, si l'on modifie la perspective d'approche, comme l'ont fait certains critiques depuis 1960[1], il devient possible d'affirmer que ces nouvelles assument une fonction proprement structurelle.

Pour prouver une telle affirmation, nous élisons une méthode formelle fondée sur l'application de la «théorie de la communication» à l'étude de la narration. Depuis l'article *Linguistics and Poetics* de Jakobson, nombre de poéticiens ont signalé la valeur heuristique des «fonctions du langage poétique»: R. Barthes y voit l'un des fondements de l'analyse rhétorique; G. Genette un constituant de la narratologie; C. Ollier, l'esquisse d'un système susceptible de rendre compte de tous les aspects de la fiction[2]. Ces tentatives d'adaptation demeurent toutefois une propédeutique appelant de futures études.

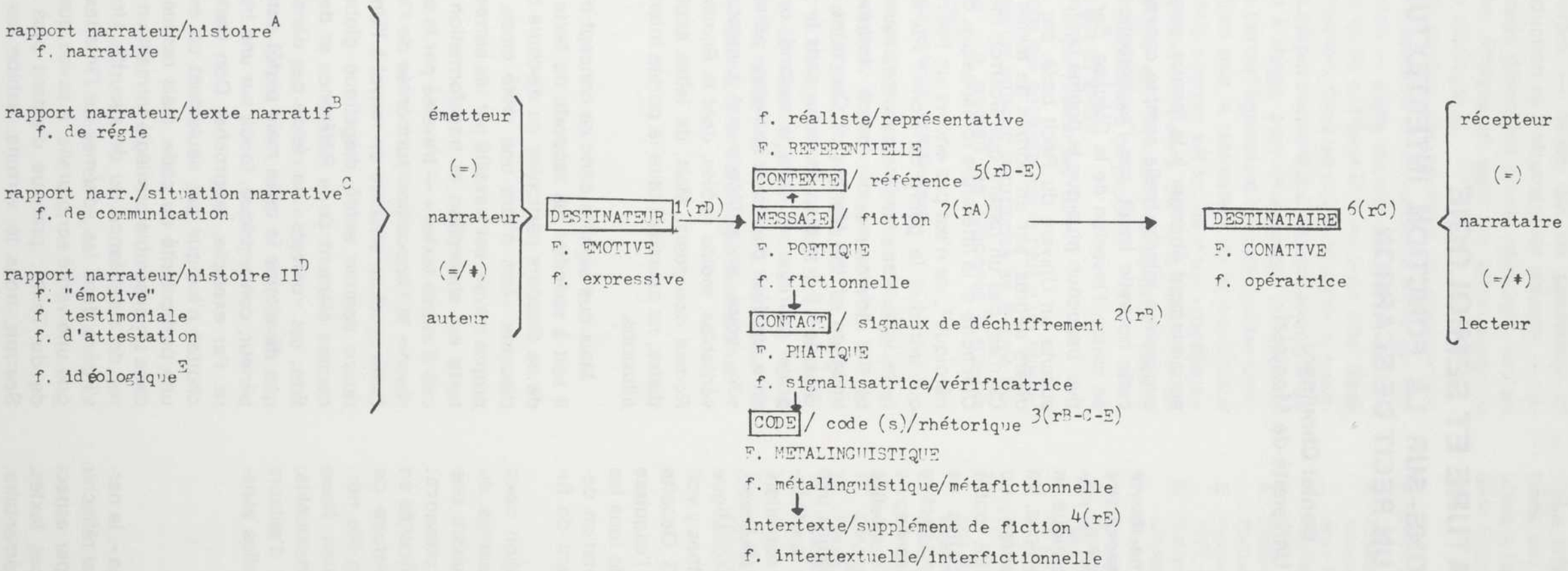
Or, les limites étroites d'une communication nous empêchent d'exposer en détail les composantes du modèle analytique (cf. tableau), et d'entreprendre une étude globale d'après les sept fonctions en présence; cependant, il reste possible de pallier ces difficultés en nous attachant à la première nouvelle, *l'Histoire de l'amante invisible,* la plus importante, puisuq'elle normalise en quelque sorte le procédé d'insertion. Nous adopterons enfin la perspective de l'intertextualité, fonction assez simple à cerner, qui permet d'ailleurs de préciser immédiatement le rôle des nouvelles espagnoles dans le *Roman comique.*

2. DÉFINITION

Comme la langue, qu'actualise le «message», la narration, dans un texte particulier, peut elle aussi réfléchir son propre code. C'est là ce qu'on entend par aspect métalinguistique. Néanmoins, certains de ces textes, telle l'*H.a.i.,* disposent d'un pouvoir supplémentaire, apparemment étranger à la langue, auquel le terme de suggestion intertextuelle semble convenir. Et en effet, cette nouvelle trahit, par l'exacerbation des procédés en cause, l'invasion de la Diégèse. Car la prose narrative, beaucoup plus que le poème centré sur soi-même, suscite un Univers du Récit basé, par des allusions à divers degrés, sur un corpus de textes fondamentaux. Ce n'est pas un hasard que Scarron mentionne le *Don Quichotte* et la littérature romanesque, chevaleresque et héroïque[3]; ce n'est pas encore un hasard que Fielding, qui introduit le genre du *Comic Romance* en Angleterre, intitule sa première œuvre marquante: *The History of the Adventures of Joseph Andrews...* Written in Imitation of the Manner of Cervantes, author of Don Quixote[4]. Il y a, bien entendu, dans le premier cas, un projet satirique, et dans le second, une ruse publicitaire, un désir d'allécher l'acheteur attiré par une valeur sûre, voire, un artifice visant à masquer les sources véritables, moins nobles, dont le *Roman comique* et le *Roman bourgeois.* Mais, de telles explications, immédiates, ne sauraient taire la portée intertextuelle de ces allusions.

Mais que signifie donc ce concept d'intertextualité? Il sert à spécifier les rapports du texte à la littérature, de ce discours particulier au discours du genre, car le discours «loin d'être une unité close, fût-ce sur son propre travail, est travaillé par les autres textes — «tout texte est absorption et transformation d'une multiplicité d'autres textes» — traversé par le supplément sans réserve et l'opposition surmontée de l'intertextualité»[5]. Cette fonction effectue un renvoi à l'Univers de la littérature comme entité diégétique globalisante et non comme élément de la Référence et de la Représentation; cet «univers» ne réside pas dans la seule fiction que développe le texte mais plutôt dans un cercle supérieur, concentrique, fondé sur une tradition antérieure. Par exemple, rapprocher Don Carlos et Don Quichotte[6] n'indique pas seulement un éveil phatique ou une particularité du code, mais resitue aussitôt *l'H.a.i.* dans un ensemble privilégié formant un système fictionnel de suppléance ou de sécurité. Une telle pratique s'insère dans les schèmes de l'intertextualité et souligne une vérité scripturelle, à savoir que le texte procède du Texte: pratique d'autant plus impérative que Scarron, nous le verrons, exhibe les sources de sa

Fonctions du discours narratif.



NOTES: Capitales: terminologie de R. Jakobson;
Minuscules: adaptation de C. Ollier;
Colonne de l'extrême-gauche: terminologie de G. Genette (les fonctions sont évacuées vers le narrateur);
(r): recoupe.

Daniel Chouinard, Les Nouvelles intercalées du Roman comique, (Université de Montréal).

« matière » et de sa « manière », bref le modèle dont naît la nouvelle. En somme, le texte entérine la tradition comme la tradition envahit et revendique le texte, le lecteur les consommant comme en transparence.

3. PROCÉDÉS DE L'INTERTEXTUALITÉ

Ce phénomène se dévoile, dans l'*H.a.i.,* par le recours à la traduction, qui plus est nommée comme telle, et à un réseau de citations.

> « Et bien, ce dit-il, je m'en vay vous conter une histoire tirée d'un livre Espagnol qu'on m'a envoyé de Paris, dont je veux faire une piece dans les reigles (...) Vous allez voir cette histoire dans le suivant chapitre, non telle que la conta Ragotin, mais comme je la pourray conter d'aprés un des auditeurs que me l'a apprise. Ce n'est donc pas Ragotin qui parle, c'est moy. »[7]

L'imitation, ici dénoncée et revendiquée, établit matériellement l'intertextualité, car la reprise d'un texte, même par « paraphrase »[8], demeure le plus direct des procédés d'inclusion à une tradition : malgré les transformations internes, la politique interventionniste et la contextualisation (c'est-à-dire l'insertion dans le *Roman comique*) qu'impose le narrateur à *Los Efectos que hace amor* de Solórzano[9], le texte « re-produit », ou transformé par une seconde « productivité », affiche une plus grande appartenance, même paradoxale, à un modèle et à un genre pré-existants, d'autant plus que le code est dénudé. Ainsi, pour le lecteur averti, l'*H.a.i.* ne « dit » pas « je suis une nouvelle espagnole » mais bien « je montre ce qu'est une nouvelle espagnole tout en étant telle ». Comme l'instance initiale, que nous avons citée plus haut, distinguait narrateur et rapporteur, le contexte de production ramène le rôle du narrateur — celui qui « invente » — à celui de colporteur — celui qui rapporte d'après un intermédiaire —, et confirme ainsi ce que suggérait la multiplication des narrateurs fictifs interposés.

Plus simples s'avèrent les citations dans leur fonctionnement. Non seulement elles effectuent visiblement le renvoi texte/Texte mais elles délimitent en outre l'aire et les constituants du renvoi en cause, soit les œuvres et les éléments privilégiés, et la nature de l'inter-relation. Par exemple, cette énumération :

> « Je ne vous diray point si les flambeaux que tenoient les Demoiselles estoient d'argent ; c'est pour le moins : ils estoient plus tost de vermeil doré cizelé, et la salle estoit la plus magnifique du monde, et, si vous voulez, aussi bien meublée que quelques appartements de nos Romans, comme le vaisseau de Zelmatide dans le Polexandre, le palais d'Hibraim dans l'Illustre Bassa, ou la chambre où le Roy d'Assyrie receut Mandane, dans le Cyrus, qui est sans doute, aussi bien que les autres que j'ay nommez, le livre du monde le mieux meublé. »[10]

L'allusion réfère le lecteur à un corpus de romans héroïques fondamentaux et, par delà la digression ironique et satirique, met en œuvre un mécanisme plurifonctionnel : elle précise l'aire du renvoi, en somme la description de l'ameublement comme difficulté narrative, ses constituants, soit « les quelques appartements de nos romans », et l'ampleur de la relation ; relation métafictionnelle, d'abord, puisqu'elle souligne les conventions descriptives du tableau ; représentative, par procuration, car elle incorpore au texte la « fascination » qu'exerçaient les descriptions des œuvres citées, tout en palliant ainsi la nécessité d'en composer une ; interfictionnelle, par ce qu'elle crée une surimpression des romans satirisés, etc. En fait, cette allusion constitue donc une double rétribution pour l'*H.a.i.* : la prétérition — je ne vous diray point » — fonde une description *in absentia,* communique l'illusion d'un emprunt, accentue la distance du narrateur en suggérant une réverbération déformante ; l'énumération accuse en contrepartie les textes contre lesquels la nouvelle s'inscrit en faux.

Les allusions et les citations se diversifient davantage par leurs formes, ou degrés d'intégration, que par leurs fonctions. Si le contexte peut leur accorder différentes « valeurs », elles n'en précisent pas moins le rapport du message, l'*H.a.i.,* au paradigme, la nouvelle romanesque, et par extension, le roman chevaleresque/héroïque doublée de sa contrepartie, le roman « comique » d'inspiration cervantesque. Comme exemple de ces différences de valeur, il suffit de considérer conjointement les allusions à « Cythérée » et à « Urgande »[11] : la première révèle un autre mode d'économie descriptive, tandis que la seconde, en plus de fournir un indice atmosphériel, pointe le type de narration controversée, en l'occurrence les romans issus du lointain *Amadis de Gaule.*

Nous classerons donc les cas relevés selon l'ordre formel, de la citation déclarée à l'allusion implicite de second degré, et d'après une évolution voilée vers la fonction référentielle. En effet, il existe un léger décalage entre l'allusion de type littéraire, qui renvoie à l'Univers du Récit, et celle qui, devenant un cliché, sécurise le lecteur et contribue à la croyance en l'illusion représentative.

Ainsi se remarquent :

— la citation déclarée, sans mention de la source, mais narrativisée, incorporée à la narration (« Telle n'est point la Cithérée,/Quand, d'un nouveau feu s'allumant,/ Elle sort pompeuse et parée/Pour la conqueste d'un amant » — « Tout ce que fait dire la rage/Quand elle est maistresse des sens »[12]). Les deux agissent comme substituts de résumés tenant lieu de développements descriptifs ou ekphrâsis. Valeur première : économie narrative ;

— la citation voilée, incorporée (« Sçache le sot qui s'en scandalise que tout homme est sot en ce bas monde, aussi bien que menteur, les uns plus et les autres moins... »[13]). Le contexte, les mœurs à l'église, justifie de loin cette citation déformée de l'Écriture, prétexte d'un parallélisme lexical à portée ironique. Nous y reviendrons ;

— la citation ou l'allusion, plus ou moins directe, à des types ou des personnages diégétiques (« cette Urgande la déconnue »[14]). La version espagnole contient d'ailleurs une allusion de ce type (« ... cette aventure ... ressemblant fort aux aventures décrites dans les livres de l'Amadis de Gaule et de l'Esplandián »[15]) laquelle renvoie à la fois à une atmosphère « merveilleuse »

conventionnelle et à une «manière» de narration, en donnant le paradigme chevaleresque par excellence;

— la citation ou l'allusion à des titres d'ouvrages, dont l'extrait que nous avons analysé plus haut[16];

— la citation ou l'allusion à des titres, des personnages des passages d'œuvres représentatives du modèle ou du genre illustré («S'il eust esté de l'humeur de Dom Quixote, il eust trouvé là de quoy s'en donner jusqu'aux gardes et il se fust crû pour le moins Esplandian ou Amadis.»[17]). Il y a ici allusion au modèle du anti-héros et à ses constituants parodiés: elle se rapporte davantage aux romans chevaleresques et à l'atmosphère même de l'*H.a.i.* et doit être rapprochée de l'allusion enclose dans *Los Efectos...:* la première agit comme dénonciation ironique, la seconde, comme révélation redondante;

— l'allusion à des archétypes qui, au premier abord, lorsque puisés dans la mythologie classique, le folklore, le martyrologue, voire l'Histoire, ne semblent pas expressément diégétiques, bien qu'appartenant au domaine de la littérature. Le seul exemple que fournit le texte n'est guère convaincant: «Porcia y parut plus belle, je vous ay tantost dit, que la Cythérée; il n'y a point d'inconvénient...»[18] Pourtant, ce cas se comprend comme la rencontre des fonctions métafictionnelle, intertextuelle et représentative: dénudation des conventions prosographiques, renvoi indirect à un mythe littérarisé par toute une tradition galante et surtout, emploi d'un cliché sécurisant. En effet, cette allusion s'apparente à l'inclusion de proverbes et de clichés qu'instaure un système de sécurité du récit par le renforcement du Référent culturel, c'est-à-dire une normalisation des éléments textuels par le biais d'une tradition narrative, ces éléments cessant d'être strictement littéraire et s'intégrant dans un domaine socio-culturel plus vaste;

— la reprise d'une de ces allusions par le discours des personnages mêmes (l'amante invisible: «... et vous n'estes pas le premier Renaud de cette dangereuse Armide; mais je rompray tous ses enchantemens...»[19]). *Los Efectos...* présentent aussi ce type d'allusion (Porcia: «... vous devez penser que tout cela est semblable à ce que l'on raconte dans les romans de chevalerie...»[20]). L'antonomase au second degré utilisée par un personnage approfondit ce que Barthes appelle le «code herméneutique» et le «champ symbolique» de la nouvelle.

Ainsi le réseau des citations aura au moins permis de cerner un faisceau de relations intertextuelles: relation texte/version originale (par l'instance) donc relation texte/genre I (la nouvelle espagnole); relation texte/genre II (les romans chevaleresques hispaniques et cela, de par la traduction du récit de Solórzano, tributaire de ce genre à plusieurs points de vue); relation texte/genre III (les romans héroïques français, héritiers à tous les égards de la série des Amadis) relation texte (allié au cadre)/modèle II (le *Don Quichotte,* parangon des romans parodiques). Seule la seconde nouvelle interpolée effectuera le raccord texte/modèle I (la nouvelle cervantesque)[21].

4. LES IMPLICATIONS PROFONDES DE L'INTERTEXTUALITÉ

Il existe, en dernier lieu, une autre forme d'allusion, fort ténue, presque imperceptible, qui échappe aux éditeurs du *Roman comique:* la «réminiscence». Nous avons analysé la citation de l'Écriture:

> «On dira icy de quoy je me mesle; vrayment on en verra bien d'autres. Sçache le sot qui s'en scandalise que tout homme est sot en ce bas monde, aussi bien que menteur, les uns plus et les autres moins; et moy qui vous parle, peut-estre plus sot que les autres, quoy que j'ay plus de franchise à l'avoüer, et que mon livre n'estant qu'un ramas de sottises, j'espere que chaque sot y trouvera un petit caractere de ce qu'il est...»[22]

comme une allusion déformée et incorporée, que justifiait un contexte aux connotations religieuses. L'explication reste circonstantielle. À la vérité, cet élément sous-tend une plus grande portée intertextuelle; en effet, il n'est pas qu'une simple citation assimilée à la diégèse mais encore, si l'on peut dire, une citation-cliché typique du genre «roman comique» que tout narrateur demeure susceptible d'utiliser, de renouveler, inconsciemment ou non[23].

À cet égard, dans le *Don Quichotte,* on la retrouve, citée *in extenso:* «C'est tout le contraire, dit le bachelier, parce que, comme *stultorum infinitus est numerus,* il y a une infinité de personnes qui ont pris plaisir à une telle histoire.»[24] Le contexte où elle s'inscrit demeure tout aussi révélateur. L'«auteur implicite», de manière fort subtile, défend et illustre son œuvre: les personnages, en ce début de la seconde partie, discutent du premier tome, paru quelque dix ans plus tôt, donc de leurs propres aventures et surtout, des particularités de la narration qui n'ont pas semblé comprises du public. Le troisième chapitre agit donc comme une préface voilée, intégrée au récit lui-même, procédé beaucoup plus efficace que l'avant-propos négligé du lecteur[25]. Le rapport s'avère pertinent. L'*H.a.i.* replace la même citation comme dans une préface interne et s'en sert aussi pour caractériser, *a contrario,* le narrateur et une large fraction de son auditoire: il n'y a pas seulement identité de choix mais davantage, identité fonctionnelle. Nous n'inférons point que Scarron ait obligatoirement transposé Cervantès; nous préférons y voir une des marques les plus discrètes de la fonction intertextuelle. L'intertextualité impliquerait, en plus de l'«adaptation», du pastiche et du réseau de citations, le faisceau des procédés propre à chaque genre actualisé, d'où la reprise de modèles actantiels, de situations narratives, etc., sinon le recours à des techniques mineures à repérer, vu leur marginalité ou leur faible envergure. Cela irait jusqu'au recours au cliché, si voilé soit-il, qui fait basculer l'interfiction vers la Représentation.

Mais une telle rencontre entre l'*H.a.i.* et le *Don Quichotte* ne se conçoit pas uniquement comme le fruit d'un heureux hasard. Le rapprochement, quoique fugace, mérite un examen plus poussé.

Le choix de *Los Efectos que hace amor,* comme l'a prouvé la critique, répond à une intention préalable.

L'exacerbation du romanesque dans la version originelle autorise Scarron à conserver une distance critique devant le genre établi par Cervantès — la nouvelle espagnole — et de contester plusieurs des modes narrationnels que ce genre a hérités des romans grecs et chevaleresques. Cette filiation entre le texte de Solórzano et le genre romanesque issu de l'*Amadis* (souvenons-nous qu'elle reste consciente et avouée) se révèle précieuse pour l'adaptateur: permettant d'atteindre le bénéficiaire direct du roman chevaleresque, soit le roman héroïque français contemporain du *Roman comique,* elle suggère la superposition du récit premier à son «modèle», le *Don Quichotte.* La dernière relation est fort complexe. Il y a couplage au premier degré des deux œuvres (au niveau des allusions), mais aussi, par rebondissement, rappel au second degré d'une particularité structurelle: le *Don Quichotte* incluait lui aussi des récits intercalés, extra-diégétique/hétéro-diégétique comme l'*Histoire du curieux impertinent* (I, 33, 34 et 35), intra-diégétiques/hétéro-diégétiques comme le conte de la bergère Marcelle (I, 12, 13 et 14) et l'*Histoire du captif* (I, 39, 40 et 41), mais n'avait pas su les justifier comme l'avoue la narration:

> «L'un des défauts de cette histoire, dit le bachelier, c'est que son auteur y a mis une nouvelle intitulée: *le Curieux impertinent...* Ce n'est point qu'elle soit mauvaise ni mal faite, mais parce qu'elle n'est pas de ce lieu, et n'a que voir avec l'histoire du seigneur Don Quichotte.
> — Je gagerai, répartit Sancho, que ce fils de chien y a encore entremêlé les choux avec les raves.»[26]

Scarron retrouve donc le problème où achoppait Cervantès: «ne pas entremêler les choux avec les raves». Pour récupérer l'inclusion de tels récits, il ne suffit pas d'attribuer le rôle du narrateur intradiégétique à des personnages secondaires (cf. les récits du berger et du captif), encore moins de prétexter la découverte d'un manuscrit abandonné (cf. I, 12). Fonctionnaliser les nouvelles intercalées, telle reste la question primordiale. Chez Scarron, la solution repose sur l'énonciation de l'*H.a.i.:* elle réorganise la fiction; elle justifie l'insertion des quatre nouvelles espagnoles; enfin, elle concourt à l'élaboration d'un genre.

RÉCAPITULATION

L'*H.a.i.,* par l'extension de ses fonctions métalinguistique et intertextuelle, réintègre le projet parodique de l'œuvre, du moins de la partie parue en 1651. Si le roman était amputé de ses insertions et surtout de la première, il n'y aurait pas que la représentation du réel qui en souffrirait, comme le croit la plupart des critiques, mais toute sa dimension théorique. Ainsi, l'élaboration de l'*H.a.i.,* qui dévoile le système genres/modèles, priverait le *Roman comique* d'une large part de son assise métafictionnelle, car non seulement revèle-t-elle la poétique romanesque de Scarron mais aussi sa filiation avec la littérature contemporaine. Indications fort précieuses. En effet, les réticences quant au genre de la nouvelle deviennent, par contamination ou par mise en abyme, des réticences quant au genre romanesque. Le travail du nouvelliste Scarron éclaire celui du romancier Scarron, lesquels demeurent indissociables. D'ailleurs, et n'en est-ce pas là la meilleure preuve, les commentateurs opposés à toute idée de conciliation entre la «cadre» et ses prétendus appendices citent indifféremment, lorsqu'ils traitent de la contestation des formes romanesques, des passages tirés ou du récit premier ou des récits seconds. Comment oser alors nier toute cohérence entre les niveaux narratifs, si ces derniers répondent au même projet métadiégétique? Il y a ou mauvaise foi ou déficience méthodologique.

NOTES

1. Voir Éléments bibliographiques, à Critique scarronienne.
1. Voir Éléments bibliographiques, à Sur le modèle d'analyse.
3. Paul Scarron, *Le Romant comique,* ds: *Romanciers du XVIIème s.,* Paris, Gallimard, 1968, coll. «Bibliothèque de la Pléiade«, I, ix, *Histoire de l'amante invisible,* p. 560, 1.3-5 et p. 559, 1.36-38.
4. Henry Fielding, *Joseph Andrews,* Ed. by M. Battestin, Boston, Houghton Mifflin, 1961, p. 1.
5. O. Ducrot et T. Todorov, *Dictionnaire encyclopédique des sciences du langage,* Paris, Seuil, 1972, p. 446.
6. Scarron, *op. cit.,* p. 560, 1.2-4. Voir page 6, n. 17.
7. *Ibid.,* p. 552, 1.1-15.
8. «John Dryden classifies translations as being done either through metaphrase or word for word translation, paraphrase, or imitation (...) If this classification is accepted, Scarron then imitated (...) Solorzano...» F. A. De Armas, *The Four Interpolated Stories in the «Roman comique»: their Sources and Unifying Function,* Chapel Hill, U. of N. C. Press, 1970, p. 30.
9. Pour la traduction de *Los Efectos...,* voir: R. Cadorel, *S. et la nouvelle espagnole dans le «R.c.»,* Aix-en-Provence, La Pensée universitaire, 1960.
10. Scarron, *op. cit.,* p. 559, 1.30-40.
11. *Ibid.,* p. 561, 1.8 et 13. Voir plus loin.
12. *Ibid.,* p. 561, 1.8-11 et p. 562, 1.39-40.
13. *Ibid.,* p. 551, 1.37-40.
14. *Ibid.,* p. 561, 1.13.
15. Cadorel, *op. cit.,* p. 42-43.
16. Voir p. 4 et 5.
17. Scarron, *op. cit.,* p. 560, 1.3-5.
18. *Ibid.,* p. 564, 1.5.
19. *Ibid.,* p. 563, 1.21.
20. Cadorel, *op. cit.,* p. 44.
21. Cf. *Roman comique,* I, xxi, p. 645, 1.17-20. «Et il conclud que, si l'on faisoit des Nouvelles en François, aussy bien faites que quelques unes de celles de Michel de Cervantes, elles auroient cours autant que les Romans Heroïques.»
22. Scarron, *op. cit.,* p. 552, 1.37 — p. 553, 1.5.
23. Voir, à ce propos, Marivaux, *Œuvres de jeunesse,* éd. de F. Deloffre, Paris, Gallimard, 1972, p. 580, n. 4.
24. Cervantès, *L'Ingénieux Don Quichotte de la Manche,* éd. Jean Cassou, Paris, Gallimard, 1966, p. 546.
25. C'est d'ailleurs un *topos* des préfaces, largement exploité par un Charles Sorel.
26. Cervantès, *Ibid.,* p. 545 et 546.

ÉLÉMENTS BIBLIOGRAPHIQUES

Édition citée

SCARRON, (Paul), *Le Roman comique,* ds: *Romanciers du XVIIème siècle,* textes présentés et annotés par Antoine Adam, Paris, Gallimard, 1968, coll. «Bibliothèque de la Pléiade».

Critique scarronienne.

CADOREL, (René), *Scarron et la nouvelle espagnole dans le «Roman comique»*, Aix-en-Provence, La Pensée universitaire, 1960.
CHAMBART, (Elaine Ann), *The Rhetoric of Author Intervention from Scarron to Montherlant,* Disertation Abstracts International, 32, 2, 1971, (958-A).
CHAUVEAU, (Jean-Pierre), «Diversité et unité du *Roman comique*», ds: *Mélanges historiques et littéraires sur le XVIIème s. offerts à G. Mongrédien par ses amis,* (Publications de la Société d'Études du 17ème s., 3), 1974.
CONROY, (Peter V. jr.), «The Narrative Stance in Sc.'s *Roman comique*», ds: *French Review,* XLVII, Sp. Nu. 6, 1974, p. 18-30.
DE ARMAS, (Frederick Alfred), *The Four Interpolated Stories in the «Roman comique»: their Sources and Unifying Function,* University of North Carolina Studies in the Romance Languages and Literatures, no. 100, Chapel Hill, U. of N. C. Press, 1970.
, *Scarron,* New York, Twaine, 1972, «TWAS no 194».
DE JEAN, (Joan Elisabeth), *Sc.'s «Roman comique»: a Novel of Comedy, a Comedy of the Novel,* D.A.I., 35, 11, 1975, (1298-A).
DOBBS, (Ann Beaudemont), *Le «Roman comique» de Sc. au carrefour des genres,* D.A.I., 33, 3, 1972, 1151-A).
HAINSWORTH, (Gustave), *Les «Novelas exemplares» de Cervantès en France au XVIIème s.,* Paris, Champion, 1933.
MORTIER, (Roland), «La fonction des nouvelles dans le *Roman comique*», ds: *C.A.I.E.F.,* 18, 1966, p. 41-61.
ROUSSET, (Jean), «Insertions et interventions dans le *Roman comique*», ds: *L'Esprit créateur,* 11, 1971, p. 141-153.
SIMON, (Ernest), *A Tradition of the Comic Novel: Sorel, Scarron, Furetière, Sterne, Diderot.,* D.A.I, 24, 1964, (3732).
, «The Function of the Spanish Stories in the *Roman comique*», ds: *L'esprit créateur,* 3, 1963, p. 130-136.
THOMAS, (Ruth P.), «Le *Roman comique* and Jacques le fataliste. Some Parallels», ds: *French Review,* XLVII, Sp. Nu. 6, 1974, p. 13-24.
VEST, (James Murray), *Narrator's Commentary in Sc.'s «Roman comique», Furetière's «Roman bourgeois» and Diderot's «Jacques le fataliste»,* D.A.I, 34, 1974, (6667-A).

Sur le modèle d'analyse

BARTHES, (Roland), «Introduction à l'analyse structurale des récits», ds: *Communications,* 8, Paris, Seuil, 1966, p. 1-27.
, «L'Analyse rhétorique», ds: *Littérature et société.* Problèmes de méthodologie en sociologie de la littérature, Bruxelles, Ed. de l'Institut de Sociologie de l'Université de Bruxelles, 1967, p. 31-35.
GENETTE, (Gérard), «Le Discours du récit», ds: *Figures III,* Paris, Seuil, 1971, p. 261-265.
JAKOBSON, (Roman), «Closing Statement: Linguistics and Poetics», ds: *Style in Language,* Edited by Thomas A. Sebeok, Cambridge, The M.I.T. Press, 1960, p. 350-377.
OLLIER, (Claude), «Vingt ans après», ds: *Nouveau Roman: hier, aujourd'hui,* 2- *Pratiques,* Paris, U.G.E., 1972, coll. «10/18». p. 199-214.

Sur l'intertextualité et la politique de la citation

KRISTEVA, (Julia), *Séméiotikê. Recherches pour une sémanalyse,* Paris, Seuil, p. 115, 133-137, 164-166, 191-196, 155-157, 306-315 et 332-334.
ROSSUM-GUYON, (Françoise Van), «Aventures de la citation chez Butor», ds: *Butor, Colloque de Cerisy,* Paris, U.G.E., 1974, p. 18-39.

Ouvrages divers

CERVANTES, (Michel de), *L'ingénieux Hidalgo Don Quichotte de la Manche,* suivi des *Nouvelles exemplaires,* édition établie, revue et corrigée par Jean Cassou, Paris, Gallimard, 1966, coll. «Bibliothèque de la Pléiade».
DUCROT, (Oswald), et T. Todorov, *Dictionnaire encyclopédique des sciences du langage,* Paris, Seuil, 1972.
FIELDING, (Henry), *Joseph Andrews,* Edited by Martin C. Battestin, Boston, Houghton Mifflin, 1961.
MARIVAUX, *Oeuvres de jeunesse,* édition établie, présentée et annotée par Frédéric Deloffre, Paris, Gallimard, 1972, coll. «Bibliothèque de la Pléiade.»

Textes divers

Parmi les cinq textes qui suivent, les deux premiers sont des conférences prononcées à l'occasion de deux colloques tenus dans le cadre du congrès et les trois autres sont des communications présentées dans trois sections différentes.

LE RÔLE DE LA COMMUNICATION ET DES COMMUNICATIONS DANS NOTRE SOCIÉTÉ EN DEVENIR

Gilles Willett
Secteur journalisme et information
Université Laval

On m'a demandé d'expliquer, dans le cadre de ce colloque, le rôle de la communication et des communications dans notre société en devenir et le rôle possible des communications futures. Il s'agit là d'un phénomène multifacettaire et complexe. Aussi n'ai-je que la modeste ambition de vous livrer un point de vue qui se veut un constat ou encore un essai de définition de certains aspects de la situation telle que je la perçois. Je ne ferai pas de futurologie car je ne voudrais pas créer de faux chocs du futur ni de fausses illusions en laissant croire que la quincaillerie de communication va, tantôt, demain et après-demain régler tous nos problèmes. D'ailleurs dans le domaine des communications on peut créer un choc du futur qu'en parlant de communications paranormales, — quelle économie pour le payeur de taxe — et non plus de quincaillerie. Enfin, nous sommes actuellement beaucoup plus aux prises avec un choc du passé.

Avant de traiter du rôle de la et des communications, je voudrais faire un bref commentaire sur certaines expressions, qui, bien que couramment utilisées, n'en sont pas moins source de confusion surtout dans le domaine des communications où l'inflation verbale est à la hausse.

Le journalisme scientifique ça n'existe pas. Il n'y pas encore, que je sache, de critères et de méthodes scientifiques permettant de transformer un événement en nouvelle, fondement de la pratique journalistique. Il y a un journalisme ayant pour objet la science, la recherche, la politique, l'économie, les faits divers etc. Une politique scientifique gouvernementale ça n'existe pas non plus. J'accepte l'idée d'une politique gouvernementale de la recherche mais de là à ce que cette politique soit scientifique, je pense qu'il y a un bon bout de chemin à parcourir.

Lorsque l'on veut traiter du rôle de la communication et des communications on ne peut s'empêcher de faire référence à la notion de pouvoir. Globalement, la communication et les communications donnent le pouvoir d'organiser et de créer de la richesse et de la signification. En ce sens, les multiples situations de communications que l'on trouve dans une société me portent à faire une analogie entre ces situations et les systèmes de téléinformatique ou de traitement de données. Ces systèmes fonctionnent à des vitesses variables de transmission. Or, selon le type de système et la vitesse de transmission, ce qui est du futur pour les uns est déjà du passé pour les autres. Autrement dit, si un individu «A» possède un système fonctionnant à très haute vitesse, il se situe toujours dans le passé par rapport à un individu «B» qui, possédant un système fonctionnant à très base vitesse, se situe toujours dans le futur par rapport à l'individu «A». On peut déduire de cela que l'individu «A» ayant toujours plus d'informations plus rapidement que l'individu «B», «A» possède toujours plus de pouvoir d'organiser et de créer de la richesse et de la signification que «B» et par le fait même «A» sera toujours en mesure de contrôler «B».

La communication n'est pas qu'un pouvoir. C'est aussi un processus et même un état. Malgré le très grand nombre de définitions de la communication il y a un consensus à l'effet que celle-ci implique et est un partage de significations. Cependant, rares son ceux qui considèrent la communication comme un processus vital au même titre que l'alimentation et la respiration. Autant nous sommes condamnés à respirer et à s'alimenter pour vivre, autant nous sommes condamnés à communiquer pour vivre et se réaliser comme être social. Autrement dit, on ne peut pas ne pas communiquer car même le refus de communiquer ne peut s'exprimer que par l'intermédiaire d'un comportement de communication. On peut communiquer de différentes manières, par différents moyens et chaque communication peut avoir un but spécifique. Une communication peut être privée ou publique.

On peut considérer qu'une communication est publique lorsque la personne qui communique ou le message communiqué est reconnu par la société. Lorsqu'un événement, un individu ou un groupe devient sujet ou objet de nouvelle ou rassemble les conditions nécessaires pour devenir objet de nouvelle il acquiert les privilèges et subit les contraintes inhérentes à toutes communication qui devient publique. Que ce soit la communauté scientifique qui reconnait, via une publication, un chercheur et ses travaux ou que ce soit la collectivité qui reconnait, via ses discours, ses actions et ses décisions, un homme politique, la nature des privilèges et des contraintes est du même ordre.

Un individu ou un groupe qui devient objet de nouvelle acquiert une existence sociale lorsqu'il est porté à l'attention de la collectivité. Celle-ci peut décider de reconnaître cet individu ou ce groupe et le cas échéant,

elle se l'approprie et en fait un élément de la conscience collective, une propriété de la collectivité. En contre partie, ce privilège permet à la collectivité d'avoir prise sur l'événement, l'individu ou le groupe. Autrement dit, le privilège d'être reconnu par la collectivité implique la contrainte de devenir objet de censure ou tout au moins de contrôle. Par cela la société signifie qu'elle n'accepte pas de sanctionner n'importe quoi ou encore qu'elle réaffirme l'existence de ses institutions, de ses lois et de ses normes. Par exemple la nouvelle d'un crime signifie que la société réaffirme l'existence de son code criminel, de ses tribunaux et de ses prisons. De plus, une communication qui devient publique ou l'événement qui devient objet de nouvelle sont soumis à la juridiction du pouvoir public dont l'un des rôles est d'établir une rationnalité de sélection.

La publication d'un rapport de recherche donne au chercheur et à ses travaux le privilège d'exister officiellement pour la communauté scientifique. Le journaliste qui rend compte de ce même rapport de recherche et de son auteur leur donne le privilège d'exister officiellement pour la société. Dans un cas comme dans l'autre le chercheur qui acquiert le privilège d'être reconnu devient objet de contrôle. Il est intéressant de noter que certains chercheurs ou groupes de recherche préfèrent que leurs travaux soient d'abord reconnus par la société. Ce sont ceux qui décident de convoquer une conférence de presse avant même d'avoir satisfait au rituel de la publication.

Un autre aspect intéressant à souligner c'est la transformation de l'image de la communauté scientifique et de la recherche. Cette transformation correspond d'ailleurs à certains changements de ce micro-milieu encore perçu par plusieurs comme un milieu sacré, fermé et monolithique. Aujourd'hui on trouve des chercheurs tant à l'Université qu'au gouvernement et dans l'industrie. Chacune de ces institutions commande des loyautés différentes et il arrive que des chercheurs accordent plus d'importance à ces loyautés qu'à la rigueur, aux conventions et à la communauté scientifique. D'autres, au contraire, s'organisent pour faire savoir que leur loyauté va d'abord à la communauté scientifique. La priorité accordée aux loyautés institutionnelles donne lieu à des conflits ouverts entre différents groupes de chercheurs. Le journaliste qui rend compte de ces conflits confère à ceux-ci et à leurs protagonistes une existence, une reconnaissance sociale. Dès lors, la science et la recherche apparaissent sur la place publique non plus comme un système monolithique mais comme un système différencié qui, à ce titre, est plus susceptible d'attirer l'œil scrutateur des représentants des moyens de diffusion collective et de ceux qui sont chargés d'établir une rationalité de sélection. Cette situation aura probablement pour conséquence de provoquer de plus en plus l'intervention du pouvoir public et de l'opinion publique et de susciter l'intérêt relativement aux implications éthiques et sociales de la recherche, et de la nouvelle sur la recherche et les chercheurs. Toutefois, il ne faut pas oublier que la décision de transformer en nouvelle un événement relatif à la recherche et aux chercheurs dépend dans une certaine mesure de la politique des responsables des moyens de diffusion collective, des intérêts et de la curiosité des journalistes et de la valeur commerciale et non pas nécessairement de la valeur politique ou sociale d'une telle nouvelle.

Après ce survol trop rapide des rôles de la communication publique dans la société eu égard à la recherche et aux chercheurs je voudrais faire un survol tout aussi rapide de certaines expériences d'utilisation de moyens électroniques et électromagnétiques de communication.

Il est difficile de déterminer le rôle et la contribution des moyens de communication en ce qui a trait à l'avancement de la science. On peut rarement attribuer directement ou associer de manière précise à l'action de lire, d'écouter ou de voir, la progression des connaissances.

Les moyens de communication utilisés par les membres de la communauté scientifique ne sont pas différents, en terme de support et de canaux de transmission, de ceux utilisés par les bureaucraties gouvernementales, industrielles et commerciales. Tout au plus, certains moyens sont-ils privilégiés par rapport à d'autres ou utilisés d'une manière unique et originale. C'est par rapport aux modes d'utilisation que l'on fait face présentement à un choc du passé. Ce dernier est souvent la source de réactions misonéistes face à une nouvelle technique qui rend possible de nouvelles situations de communication.

La gamme des moyens et des situations de communication est vaste. Elle s'étend de la communication face-à-face à la communication par satellite en passant par la poste, le télégraphe, le téléphone, la publication et l'écrit au sens large, la radiodiffusion, la téléinformatique, les banques de données, les conférences, les colloques, etc. Selon le moyen utilisé, il est possible de mieux communiquer ou tout au moins de communiquer autrement, plus loin, plus souvent et avec plusieurs personnes en même temps. On peut dire également que certains moyens de communication contribuent de manière notoire à l'accélération de la vitesse de circulation de l'information et des messages et à la création de richesses et de significations. Il y a cependant des différences majeures entre la communauté scientifique et les bureaucraties gouvernementale, industrielle et commerciale quant aux buts et aux modes d'utilisation des moyens et quant au genre de messages véhiculés ou transmis. Pour les chercheurs et dans bien d'autres cas aussi, l'écrit ou la publication demeure le moyen de communication privilégié. C'est un moyen que l'on maîtrise bien, qui est durable et fiable et qui permet de constituer des dossiers et une mémoire permanente. L'écriture est un moyen peu couteux. Il permet de demeurer autonome quant au processus de structuration du message, ce qui n'est pas le cas lorsque l'on utilise par exemple la radiodiffusion. L'écrit permet aussi de projeter une image de logique et de cohérence.

Il y a quelques années on utilisait l'émission de télévision pour permettre à des spécialistes de communi-

quer entre eux. Cela n'a pas duré très longtemps. Ces émissions étaient diffusées à une heure tardive. Les participants se retrouvaient dans une situation de diffusion unidirectionnelle et non pas dans une situation de communication et ces émissions étaient transmises sur un réseau public et non pas privé. De plus on considérait que cette pratique et cette situation de communication n'augmentaient ni le prestige ni les honoraires. Il n'était pas question de présenter un rapport de recherche sous forme de videogramme. Ce dernier posait des problèmes de stockage, de repérage et de lecture de l'information. Enfin, on associait toujours la télévision avec le loisir, ce qui atténuait sa légitimité comme moyen de communication entre professionnels. Le cable coaxial qui rend possible la communication audio-visuelle bidirectionnelle, privée et à distance et la vidéo demi-pouce ou encore la vidéocassette permettent de résoudre la plupart de ces problèmes.

Lorsque j'étais au ministère des Communications du Québec, j'ai eu l'occasion de planifier et d'organiser des expériences de travail à distance entre une équipe québécoise et une équipe française de chercheurs. Le réseau bidirectionnel instantané et privé de communication était constitué d'équipements conventionnels de télévision interreliés par le satellite Intelsat IV. L'analyse sommaire des expériences a démontré qu'il est possible de travailler à distance en équipe, que les participants n'ont pas à adopter un comportement de visiteur a visité et qu'ils peuvent pleinement profiter des solidarités culturelles de leur milieu. Ce moyen de communication n'empêchera pas les gens de voyager et de se rencontrer face à face, bien au contraire ce sera un facteur d'accélération. C'est un moyen qui demeure lourd et coûteux. Toutefois, je considère qu'avec un satellite de type STT et des équipements de télévision tels que ceux utilisés par Confravision en Angleterre ou Bell Canada dans leur réseau de téléconférence vidéo, ce qui est aujourd'hui expérience de travail à distance deviendra pratique courante et une nouvelle manière d'organiser et de créer de la richesse et de la signification.

Avant l'invention des moyens de communication électroniques et électromagnétiques, les savants avaient recours à la correspondance personnelle et à la publication pour se tenir au courant de leurs travaux. C'est d'ailleurs encore le cas aujourd'hui. Cependant, le volume de publication augmentant et le pouvoir politique désirant se tenir au courant de ce qui se faisait dans le domaine de la science, il devenait nécessaire de se doter d'un moyen de connaître rapidement et sans trop d'efforts ce qui se publiait et les nouvelles découvertes de la science. Ainsi, Denis de Sallo, patronné par Colbert, fonde en 1665 «Le journal des savants». On peut considérer que ce journal constitue la première banque de savoir. Au départ, il y a, bien entendu, des problèmes de censure, de choix, et d'exhaustivité. De plus, certains directeurs ont tendance à négliger des secteurs entiers de la science et en 1720 le journal des savants devient «un triste répertoire de maladies, un tableau sinistre de toutes les misères qui affligeaient l'humanité». La téléinformatique, c'est-à-dire l'intégration de l'informatique et des moyens de transmission ont changé beaucoup de choses. Malgré les problèmes actuels de gestion du stock des connaissances, de l'identification des utilisateurs, de la définition des profils d'intérêt et des difficultés dues aux barrières linguistiques, la banque de données n'a rien de comparable au journal des savants. Les banques de données sont d'une certaine manière plus démocratiques car elles cherchent à couvrir tout ce qui se publie, du moins dans certains secteurs. Elles ont considérablement accéléré la vitesse de circulation de l'information scientifique. Enfin, grâce à de récents accords entre les compagnies de téléphone, les banques de données régionales et nationales seront sous peu interconnectées de manière à constituer un réseau international. Je vous laisse le soin de congiter sur le rôle et les conséquences d'un tel réseau pour la communauté scientifique et pour les bureaucraties gouvernementales, industrielles, commerciales et policières.

Je voudrais terminer en vous faisant part de l'anecdote suivante. Lorsque le téléphone fit son apparition en Arabie saoudite, les chefs religieux déclarèrent au roi Ibn Seoud que c'était une œuvre du démon. Ce n'est qu'après que l'astucieux monarque eut fait transmettre sur la ligne un vers du Coran que les récriminations cessèrent. Par son geste, Ibn Seoud transmettait à la fois une information, c'est-à-dire un vers, et un système de pensée, c'est-à-dire un vers du coran. En transmettant le vers du coran, le monarque transmettait non seulement ce à quoi les chefs religieux s'identifiaient le plus et ce pourquoi ils vivaient, ils transmettait les chefs religieux eux-mêmes. L'anecdote ne dit pas cependant si le roi et ses chefs religieux avaient compris qu'avec l'introduction du téléphone ils se plaçaient dans une situation où les secrets du micro-milieu coranique en viendraient tôt ou tard à être partagés par des noninitiés, ce qui permettrait à ces derniers d'avoir prise sur ces secrets.

CROISSANCE VERSUS CONSERVATION*

Jean-Paul Drolet, ingénieur des mines
Ministère de l'énergie, des mines et des ressources, Ottawa

Nous sommes sans limites
Et l'abondance est notre mère
Pays ceinturé d'acier
Aux grands yeux de lacs
À la bruissante barbe résineuse
Je te salue et je salue ton rire de chutes
Pays casqué de glaces polaires
Auréolé d'aurores boréales
Et tendant aux générations futures
L'étincelante garde de tes feux d'uranium
Nous lançons contre ceux qui te pillent et t'épuisent
Contre ceux qui parasitent sur ton grand corps d'humus et de neige
Les imprécations foudroyantes
Qui naissent aux gorges des orages

Gilles Hénault

L'expression «*croissance versus conservation*» nous amène à penser en termes de contrastes, de polarité. Nous sommes attirés par les contrastes, il semble que nous avons besoin mentalement d'organiser le monde, de le systématiser et de le simplifier. Amour *ou* haine, nord *ou* sud, nature *ou* technologie, libéraux *ou* conservateurs, ce sont là les sujets qui provoquent les plus vives discussions.

Mais la polarisation peut aussi nous empêcher de voir l'essentiel. Les livres de chevet nous apprennent qu'amour et haine sont parfois difficiles à départager. De la même façon, je peux avancer que croissance et conservation sont aussi entrelacées. Je reviendrai sur cette pensée et son analyse. Tout d'abord permettez moi quelques mots sur le concept de conservation.

Nombre de personnes confondent les mots «*conservation*» et «*préservation*». Dans le cas des minéraux, il est courant d'entendre que peut-être nous ne devrions pas extraire et exporter autant de produits minéraux car au rythme actuel le patrimoine dont hériteront nos enfants pourrait bien être réduit presque à néant, ou, tout au moins, fortement entamé, pour les générations ultérieures.

Suivons cette pensée pendant quelques instants. Il est évident que nous sommes en présence d'un désir de *préservation* qui, en fait, est essentiellement une forme de thésaurisation. À l'analyse, ne serions nous pas encore plus généreux envers nos enfants si nous pouvions miner, affiner et stocker les minéraux et métaux pour leur usage futur? Ainsi, nous pourrions leur assurer des stocks importants et suffisants de minéraux prêts à être utilisés. Évidemment, un tel programme ne ferait que reporter sur les suivants l'échéance de l'épuisement de nos richesses minérales. Nous pourrions aussi restreindre sensiblement notre consommation et nos enfants auraient alors une meilleure part, mais nos petits enfants pourraient se retrouver devant la même échéance.

On réalise rapidement que la préservation, en matière d'énergie et de minéraux est une conception assez stérile et peu imaginative. Elle repose sur l'hypothèse que rien ne changera au chapitre de la consommation, sauf son niveau, et que la mise en valeur des minéraux sera poursuivie comme par le passé pour les mêmes fins d'utilisation.

Représentons-nous un personnage du temps de l'Intendant Jean Talon, sous le régime français, essayant de concevoir une société aussi multiple et dépensière d'énergie que celle dans laquelle nous vivons présentement. S'il avait pensé vraiment en termes de «préservation», il aurait immédiatement rejeté la notion de quantité d'énergie par personne, car l'espace aurait manqué pour conserver le nombre de chevaux nécessaires à la production de cette énergie, et encore moins de pâturage suffisant pour les nourrir. De plus, la pollution qui en résulterait serait absolument inacceptable.

Bien entendu, on fait état du fait que les ressources minérales sont non renouvelables, au contraire de certaines denrées comme le bois. On a souvent recours à l'argument selon lequel nous ne pouvons faire pousser de nouveaux minéraux (sauf quelques exceptions, par exemple des diamants industriels et diverses substances cristallines synthétiques pour l'électronique) et que nous devrons faire face au fait que ces minéraux ne sont disponibles qu'en quantité limitée. Il m'est difficile de réaliser comment la nature non renouvelable des minéraux peut avoir une incidence sur l'approvisionnement en minéraux à longue échéance. Nombre de gisements exploités actuellement n'auraient pu être considérés comme des sources d'approvisionnement en minéraux, il y a quelques dizaines d'années car, techniquement, à cette époque nous ne pouvions les exploiter économiquement. Vous n'ignorez pas que les perfectionnements techniques ont permis d'exploiter des minerais à teneur moyenne en métaux de plus en plus basse, sans pour autant accroître les coûts réels. Par exemple, la teneur moyenne en métal du minerai de cuivre exploité en Amérique du Nord au début de ce siècle était d'environ 3%. Elle est maintenant de 0,6%

* Conférence présentée au colloque *Croissance versus Conservation*.

et ce pourcentage pourra sans doute être abaissé à moins de la moitié d'ici la fin du siècle. Les exemples de progrès en *technologie* dans la mise en valeur future de nouvelles sources ne manquent pas, ainsi le magnésium extrait de l'eau de mer, le cuivre des vastes gisements à basse teneur de l'Ouest de l'Amérique du Nord et le pétrole des sables bitumineux. Dans les prochaines décennies, il est fort possible que nous puissions récupérer de l'aluminium des résidus de mines de charbon ou de l'argile, du nickel et du vanadium des sables pétrolifères de l'Alberta, du manganèse et du cuivre des nodules des fonds sous-marins. Vraiment, «*la science ne connaît pas de frontières*».

En fait, l'approvisionnement est limité directement par les coûts, je veux dire par là des coûts de toute nature. Évidemment, il y a des limites à ce que nous pouvons fournir à n'importe quel moment, à un *coût acceptable,* mais cela ne veut pas dire que les réserves sont épuisées. Les *innovations* techniques permettent d'abaisser les coûts d'approvisionnement et nous facilitent l'accès à d'immenses quantités physiques.

Je dis coûts «de toute nature», car nous devons tenir compte non seulement des coûts financiers directement reliés à l'extraction, mais aussi des autres dépenses plus difficiles à mesurer et à évaluer, comme les effets secondaires d'exploitation et d'approvisionnement.

Si les coûts relatifs des minéraux changent substantiellement, il sera normal de voir des consommateurs *substituer* un minéral à un autre. C'est ainsi, par exemple, que l'aluminium, nouveau métal mis sur le marché grâce à un bas coût de production et de prix, a pu concurrencer d'autres métaux industriels dans certaines utilisations d'importance.

Il est à remarquer qu'il ne s'agit pas seulement d'évaluer nos ressources minérales *actuelles* et d'extrapoler lorsque nous essayons de prévoir ce que les générations futures devront extraire et utiliser. L'humain est dynamique et a de l'imagination lorsqu'il a suffisamment de temps pour concevoir des idées et de nouvelles applications.

Mais il me semble que la *technologie de l'utilisateur* peut avoir des effets de bien plus longue portée sur l'ensemble de la croissance de l'approvisionnement minéral. Deux exemples illustrent ceci. Un temps. l'humanité a utilisé de multiples outils et de pointes de flèches en silex. Le fait que ces outils ne sont plus nécessaires pour nous n'a rien à voir avec les ressources en silex ni avec les coûts pour obtenir une production supérieure. Nous avons simplement dépassé l'âge du silex. Un temps, la tourbe était un combustible indispensable en de nombreux endroits, mais le progrès nous a permis d'éviter ce que j'appellerais la «*crise de la tourbe*». Bien que nous soyons maintenant en pleine «crise du pétrole», faite de main-d'homme, il ne fait aucun doute que d'ici un demi-siècle, nous aurons dépassé ce besoin d'hydro-carbures, principale source actuelle de notre énergie.

Ainsi une autre source toute différente peut devenir non seulement une *ressource minérale* en rapport avec nos besoins tels que nous les concevons, mais certaines ressources peuvent ne plus être considérées comme telles car nous aurons trouvé quelque chose de mieux.

Quelle est donc l'origine de nos craintes concernant la disponibilité future des minéraux? En général nous faisons trois choses:

1. Nous extrapolons notre demande sur plusieurs décennies à venir.
2. Nous examinons les divers types de sources minérales dont nous disposons.
3. Nous comparons les deux courbes et nous nous affolons.

Ce n'est pas la première fois que nous faisons ceci, et j'ai la certitude que nous continuerons à le faire, malgré le fait que les extrapolations de nos demandes manquent terriblement d'imagination et qu'il existe sur ce globe plus de sources minérales que nous en connaissons actuellement.

Vous avez certainement entendu qu'en matière d'approvisionnement minéral futur, il y a deux factions; les défenseurs de la doctrine «*de la corne d'abondance*» et les «*oiseaux de malheur*». Les partisans de l'abondance soutiennent qu'étant donné que la croûte terrestre entière est formée de minéraux, il est absolument ridicule de penser aux limites physiques de notre approvisionnement minéral; ce qu'il faut, c'est du travail, de la sueur et des larmes et les obstacles se surmontent. Les oiseaux de malheur disent «Oui! Cela a toujours été le cas dans le passé, désormais ce doit être différent».

Il serait prétentieux de suggérer qui a raison, mais de toute manière, il n'y a rien à répondre aux déclarations du genre «attendez et vous verrez». Aussi, tournons-nous maintenant vers la demande future, et reconnaissons simplement que *l'approvisionnement* minéral est un processus dynamique qui peut être soumis à certaines contraintes au sujet desquelles nous avons très peu d'expérience, et qui pourtant semblent particulièrement inquiétantes (pollution de l'air et de l'eau, interférence avec la biosphère, couche d'ozone, et autres).

Que faisons-nous dans un calcul de projection de la demande en minéraux? La technique de base de la *prévision* est l'étude et l'analyse du passé, puis l'obtention de données sur le futur en supposant que ce futur sera la continuité du passé. Nous pouvons ainsi estimer la croissance démographique et connaître le chiffre des populations futures puis, estimer ce que cette population consommera per capita du produit national brut ou en termes de catégorie de produits de consommation. De ces données, nous pouvons établir des prévisions sur les quantités nécessaires de cuivre, d'aluminium et autres substances minérales.

J'aimerais maintenant illustrer la manière dont ces prévisions peuvent être faussées. Vous avez certainement entendu parler de la «Commission Paley» (officiellement la President's Material Policy Commission) aux E.-U., groupe hautement respecté sous la direction de William S. Paley, qui a présenté en 1952 le rapport «*Resources for Freedom*». Une étude récente (publiée dans les Brookings Papers on Economic Activity #1,

1975 de l'Institution Brookings à Washington) comparait les prévisions d'il y a 25 ans aux événements actuels. On peut y constater que la croissance du PNB (en termes réels) au cours de ces 25 années a été très *sousestimée* et les besoins en minéraux *exagérés.* Quelle en est la signification? La conclusion de l'étude Brookings indique que l'on n'avait pas prévu que le taux de croissance dans l'efficacité de l'utilisation réduirait autant les besoins réels.

Par exemple, nous disposons maintenant de petites calculatrices électroniques de poche fort commodes au lieu d'énormes calculatrices de bureau. Elles sont infiniment plus rapides, bien que le matériel et l'énergie nécessaires à ces petites merveilles soient infimes par rapport aux anciennes. Ce progrès est le type de croissance difficile à prévoir. La *prévision technologique* n'est pas plus facile de nos jours.

Il me semble que nous commettons le même type d'erreur: nous ne sommes pas suffisamment conscients de la direction que les changements de la technologie nous imposent. Nous devrions qualifier ces progrès de *croissance,* non pas de croissance quantitative en tant que telle, mais de croissance qualitative, en diversité et en adaptabilité qui rendent la croissance sous d'autres formes plus aisée et plus facile.

Les possibilités en croissance qualitative sont immenses dans le domaine de l'électronique appliquée aux produits de consommation et à l'industrie. Par exemple, la conception des transistors, des micro-circuits et la miniaturisation en général. Qu'arrivera-t-il lorsque dans les télécommunications, les téléphones seront munis de récepteurs de télévision? Le voyage d'affaires deviendra-t-il superflu et provoquera-t-il une réduction drastique dans les besoins de moyens de transport et donc, de matériaux et d'énergie?

Nous devons nous souvenir bien entendu que dans des pays moins développés du monde les désirs d'amélioration des niveaux de vie augmentent toujours. Ces espérances et la multiplication des populations entraîneront assurément un accroissement de la production minérale. Néanmoins, je reste convaincu que nous sous-estimons le degré d'impact de ces changements sur les quantités absolues qui seront nécessaires.

Un autre exemple: On a mis au point un système de transmission simultanée de nombreux signaux sous forme optique par une fibre de verre aussi fine qu'un cheveu, exactement comme la transmission par câble de cuivre aussi gros qu'un bras humain. N'oublions pas que le cuivre sert surtout à la fabrication des fils pour la transmission d'électricité et d'ondes sonores.

Jusqu'ici, j'ai tenté de démontrer que la croissance ne devrait pas être simplement vouloir dire «davantage, de la même manière», mais je dois aborder le principe de la *conservation,* concept différent de la préservation. Qu'est-ce que la conservation dans le domaine des minéraux? En économie et en utilisation rationnelle des minéraux, le but doit être essentiellement de faire face aux besoins tout en réduisant la consommation où des pénuries pourraient se produire. Diverses méthodes sont offertes pour atteindre cet objectif:

1. *Recyclage* — plus vous recyclez et moins vous avez besoin de matières premières.
2. *Remplacement* — utiliser des matières premières relativement plus abondantes.
3. *Design plus efficace* — produits conçus pour une plus longue durée, d'entretien et de réparation plus faciles; ils peuvent être fabriqués avec moins de matériaux de manière que le recyclage soit plus aisé et meilleur marché.

Vous avez certainement noté que la polarité apparente entre la croissance et la conservation disparaît dans ce cas. On a tort de concevoir la croissance en tant que dynamique et la conservation en tant que statique. *La préservation est statique mais la conservation ne l'est assurément pas.* Conservation veut simplement dire que la croissance doit être orientée dans des directions plus souhaitables et faisables. En ce sens, les deux sont certainement compatibles. (Ainsi, au lieu d'une croissance libérale, nous devrions nous diriger vers une croissance progressivement conservative.)

Dans une projection future, je suggère que nous pensions croissance, *non pas en opposition à conservation, mais bien l'une avec l'autre,* au moins en matière d'économie de minéraux.

La question diffère lorsque nous étudions la croissance économique, même orientée dans des directions d'utilisation plus efficace et plus complexe des matériaux, car elle nécessite l'extraction de minéraux dont l'exploitation entraîne des excavations et la présence de bouleversements qui peuvent être en opposition avec la conservation et d'autres domaines que nous considérons importants.

Il y a toujours diverses situations dans l'utilisation de terres; certaines régions attirent non seulement pour l'exploitation minière mais aussi pour leur utilisation comme refuges de la faune, parcs nationaux ou terrains de loisirs. Les effets nocifs sur l'air et les eaux consécutifs aux effluents des mines et les risques de radiations des centrales nucléaires posent encore des problèmes sérieux.

Naturellement nous désirons des *solutions simples,* mais nous devons réaliser que souvent ces solutions n'existent pas et que notre alternative est de faire un *choix intelligent.* Des oppositions d'opinions entre les valeurs de base engendrent des points de vue différents qui gênent l'obtention de solutions claires et mathématiques. L'utilisation d'ordinateurs ne résoud pas ce genre de problème, pas plus que les analyses coût-bénéfice.

Nous du monde minéral, nous ne sommes qu'un couple sur le plancher de danse de la société qui, lorsque la salle de danse est comble, doit faire attention aux autres. Nous voulons certainement éviter de leur marcher sur les pieds, les bousculer ou les pousser hors de notre voie. Nous devons réagir intelligemment et freiner nos impulsions lorsqu'il y a trop de monde, car nous ne pouvons tous danser le Watusi en même temps.

Un peu d'imagination et de bonne volonté peuvent améliorer beaucoup de choses. Les régions d'anciennes exploitations dont la topographie bouleversée nous rap-

pelle presque la fin du monde avec d'immenses déchets, des montagnes de stériles et de vastes excavations peuvent être restaurées presque à leur état d'origine. Cette restauration est en cours en plusieurs endroits et pourrait l'être d'avantage à moins grands frais avec une meilleure planification. En tant que scientifiques, nous devons nous consacrer à relever le défi pour une amélioration de la conception et la mise au point de nouvelles méthodes d'exploitation des ressources.

Dans la résolution d'oppositions dans les jugements de valeur, nous devrons comprendre que de nombreux conflits ne sont qu'une manifestation du syndrome «plus, mieux», de croissance pour l'amour de la croissance. De tels conflits sont inévitables, se multiplieront et atteindront des proportions inquiétantes si nous ne nous orientons pas vers une croissance de type qualitatif mentionné plus haut.

Aucune société n'est vraiment vivante si elle est statique. La croissance, c'est la vie. Notre société est relativement jeune, nous devons grandir, mais nous devons aussi apprendre à être plus diversifié dans l'adaptation de nos formes de croissance à de nouvelles aspirations dans un monde en progrès.

Dans les domaines des minéraux et de l'énergie, «*croissance et conservation*» seraient une excellente devise pour les prochaines années. Il n'y a pas de solution simple, seulement des choix intelligents.

MODÈLE D'ENTREPRENEURSHIP : PROFIL ET FONCTIONS

Yvon Gasse
Faculté d'administration, Université de Sherbrooke

À notre époque, que des personnalités éminentes ont appelée «l'ère du management», l'entrepreneur a été regardé jusqu'à une période récente comme un fossile, une figure légendaire sortie de l'âge du capitalisme aristocratique.

L'entrepreneur semblait avoir disparu ainsi que son contrôle sur les grandes entreprises; il semblait avoir été supplanté par des administrateurs et des managers professionnels dans un monde où des techniques sophistiquées devaient laisser peu de place au caractère personnel attribué à l'entrepreneur indépendant. La survivance de celui-ci dans des entreprises de petite ou moyenne taille apparaissait comme de moins en moins typique de l'époque industrielle.

Soudain, cependant, à la fin des années soixante, nous avons observé les premiers signes d'une sorte de renaissance de l'entrepreneur. De plus en plus, il semblait exister un «esprit d'entrepreneurship» pouvant être à nouveau d'actualité dans nos sociétés industrialisées aussi bien que dans les pays en développement.

Le type d'entrepreneurship constaté ces dernières années constitue une amélioration par rapport à ce qu'il était il y a cinquante ans; bien que similaire dans ses objectifs et ses réalisations, il est maintenant beaucoup plus en accord avec l'idéologie et la philosophie du management moderne. Dans son livre «The Age of Discontinuity», Peter Drucker insiste sur ce point:

> *Nous entrons maintenant à nouveau dans une époque où l'entrepreneurship sera important. Cependant, ce ne sera pas celui d'il y a un siècle... ce sera plutôt la faculté de créer et de diriger une organisation.*
> *L'histoire, ainsi qu'il a été souvent observé, se meut suivant une spirale; l'on revient à la situation précédente, ou au problème précédent, mais à un niveau plus élevé, de façon hélicoïdale. De cette manière nous allons revenir à l'entrepreneurship sur un chemin nous menant d'un niveau plus bas, celui du simple entrepreneur, au manager, et maintenant vers le retour, mais à un niveau plus élevé, à l'entrepreneurship (1969, p. 43).*

L'accroissement de l'importance de l'entrepreneurship apparaît partout sous diverses formes, depuis les étudiants jusqu'aux entreprises.

LE CONCEPT D'ENTREPRENEURSHIP

L'idée d'entrepreneurship et les tentatives de conceptualisation de celle-ci remontent à un peu plus de deux siècles. Dans un ouvrage publié à Paris en 1725, un banquier anglais, Richard Cantillon, fit une première tentative de développement d'une théorie de l'entrepreneurship. Cela consiste selon lui en l'organisation et la direction d'entreprises à grande échelle (Higgs, 1931). Depuis, ce concept a fait l'objet de nombreuses définitions plus ou moins différentes selon les moments et les lieux, des économistes classiques aux post-keynésiens en passant par des théoriciens comme Marx, Weber, Pareto, Sombart et Veblen.

Les économistes contemporains considèrent en général l'entrepreneur comme un leader dans les affaires ayant le rôle-clé de stimuler la croissance économique et le développement. Les auteurs sont cependant en désaccord sur l'activité essentielle de l'entrepreneur: prise de risque pour les uns, combinaison des facteurs de production pour les autres, détenteurs de capital pour d'autres et introduction des innovations pour les derniers.

Un examen de la littérature récente montre que l'entrepreneurship a été abordé principalement selon deux dimensions: les fonctions de l'entrepreneur d'une part, et les caractéristiques de l'entrepreneur d'autre part. Ce sont ces deux dimensions que, selon notre présent argument, il faudrait intégrer pour construire un cadre conceptuel plus complet de l'entrepreneurship.

Profil de l'entrepreneur

Il est difficile de nier que l'entrepreneurship soit une question d'individus. Ainsi, une bonne partie des comptes rendus en ce domaine consiste en biographies de personnages extraordinaires; même les formulations plus abstraites se font en termes appliqués aux individus: faculté de réaliser de nouvelles combinaisons, de saisir l'occasion, prise de risque, esprit d'invention, sens de l'efficacité, envie de réussir.

Dans ce que l'on peut appeler le «modèle de médiation» de l'activité de l'entrepreneur, ces attributs apparaissent chez l'individu comme étant le résultat de conditions sociales antécédentes (famille, expériences de groupes, valeurs culturelles). Ces attributs jouent le rôle d'intermédiaires (en tant que variable intervenante) entre les facteurs structurels et les activités de l'entrepreneur (ainsi que la croissance économique qui en découle). Ce modèle est en fait dérivé du cadre théorique général concernant l'activité humaine: les facteurs sociaux et structurels jouent sur l'activité finale de l'individu à travers ses motivations et ses attitudes. D'ailleurs, ces dernières sont définies par Newcomb comme des «orientations générales persistantes de l'in-

dividu face à son environnement» (1950, p. 118). D'autre part, la motivation constitue cet effort constant vers un objectif qui, quand il est atteint, satisfait, au moins en partie, des besoins importants.

La combinaison complexe de ces attributs compose la personnalité de l'individu définie par Parsons et Shils comme «le système organisé d'orientation et de motivation de l'action d'un acteur individuel» (1951, p. 7). En pratique, le concept de personnalité élaboré par le psychologue est abstrait et, afin de le cerner plus précisément, il nous faut considérer les traits de personnalité projetés par l'individu lui-même. C'est dans ce sens que nous considérons les attitudes et les motivations de l'entrepreneur.

Afin d'introduire une certaine souplesse dans la construction, nous utiliserons le concept de profil au lieu de personnalité de l'entrepreneur. Cela nous permettra de faire des comparaisons sur la base des attributs considérés comme les plus représentatifs d'individus agissant dans un rôle particulier. Notre tâche consistera alors à rechercher des groupes d'attributs et de comportement parmi les entrepreneurs individuels. La sélection des attributs représentatifs sera faite d'après la littérature portant sur l'entrepreneurship.

LES ATTRIBUTS DE L'ENTREPRENEUR

Parmi les psychologues, David McClelland (1961, 1965, 1969) a pris la tête en formulant une hypothèse sur une caractéristique particulière de la personnalité et de l'entrepreneurship et reflétée par l'avance technologique. Il a accumulé un nombre croissant de preuves montrant que l'association entre l'éthique protestante et la croissance du capitalisme, élaborée par Max Weber, doit passer par le motif d'accomplissement (Achievement).

Avec le développement de certaines méthodes pour mesurer la force du motif d'accomplissement (McClelland et al., 1953), il a été possible d'identifier aussi d'autres motifs sociaux importants, comme la sociabilité, c'est-à-dire le fait d'être accepté avec chaleur par les autres (Atkinson et al., 1954); et le pouvoir, c'est-à-dire, le contrôle des moyens d'influence du comportement des autres (Veroff, 1956), qui peut aussi être associé au degré d'intérêt dans l'activité d'entrepreneur. L'hypothèse fondamentale est ici la suivante: des dispositions motivationnelles développées tôt dans la vie définissent des capacités à la satisfaction de besoins particuliers et un intérêt à certains genres d'activités qui auront l'occasion d'être menées plus tard dans la vie; l'entrepreneurship est l'une de celles-ci.

Dans un certain nombre d'études empiriques sur le motif d'accomplissement, Mc Clelland (1956, 1967, 1969) a attiré l'attention sur la correspondance entre les caractéristiques attribuées aux entrepreneurs et celles manifestées par des individus fortement motivés à l'accomplissement. Ils ne recherchent pas l'argent pour lui-même mais plutôt un succès plus généralisé où l'argent n'est que la mesure objective du degré de succès. D'esprits indépendants autonomes, ils cherchent des situations où ils puissent influer sur des résultats qui seront mesurables en termes de réalisation personnelle. En outre, un modèle théorique a été développé afin d'expliquer pourquoi l'individu fortement désireux d'accomplissement doit prendre des risques calculés (Atkinson, 1957).

Des études de cas portant sur des hommes d'affaires ayant réussi à différents degrés montrent que le motif d'accomplissement est l'un des éléments essentiels de l'entrepreneurship (Warner et Abegglen, 1955, Henry, 1949). Litwin et Ciarlo (1959) ont trouvé une relation intéressante entre le motif d'accomplissement et la prise de risque. Cependant, la version de Harry Schrage (1965) est un peu différente: il a observé une forte anxiété jointe à une forte conscience personnelle et un faible besoin de domination ou d'accomplissement chez des entrepreneurs dont les firmes de recherche et de développement réalisent de bons bénéfices. Le motif de sociabilité n'est pas apparu comme étant fortement relié à l'entrepreneurship. Roberts et Wainer (1966) et Wainer et Rubin (1969) ont trouvé des résultats analogues, sauf pour le besoin d'accomplissement qui apparaissait comme élevé; ce dernier résultat est confirmé par Hornaday et Bunker (1970).

Il y a au moins deux défauts méthodologiques majeurs dans l'approche par le motif d'accomplissement. D'abord, elle ne tient pas compte de l'historicité et du structuralisme holistique dans lequel a lieu la motivation. Comme Gunder Frank (1969) et Kunkel (1965) l'ont suggéré dans leurs critiques de la motivation d'accomplissement, l'approche est théoriquement inadéquate parce qu'elle ne peut cerner l'ensemble social déterminant, l'histoire, et la structure du système social. En fait, Weber (1950) et Tawney (1949) ont insisté sur l'aspect suivant: les décisions rationnelles de l'entrepreneur sont influencées par les valeurs et les contraintes sociales, affectant ainsi le risque et la liberté de choix économique. Le statut même de l'entrepreneur provient non seulement du capital, mais aussi des valeurs sociales attachées à sa fonction selon une échelle de récompenses, d'incitations ou de blâmes.

Le second défaut tient au manque de clarté du concept de motif d'accomplissement. Pour Mc Clelland, ce n'est qu'une manière de penser et ainsi de même pour l'entrepreneurship. En fait, l'opérationnalisation d'un tel concept est problématique et les différences de résultats obtenues par l'approche du motif d'accomplissement, méthodologie inclue, pourraient bien être dues au désaccord dans l'interprétation et la mesure même des données.

C'est pourquoi, dans cette étude nous avons opté pour une approche alternative mais qui devrait nous permettre de mesurer une caractéristique similaire au motif d'accomplissement, c'est-à-dire le besoin de réalisation personnelle. De plus, il semble y avoir un certain accord sur d'autres attitudes et besoins représentatifs de l'entrepreneur: besoin d'indépendance, de prestige (proche de la sociabilité) et pouvoir; attitude face au risque et à la prise de risque, attitude envers l'incertitude, l'innovation et la compétition. Si l'on con-

sidère ces attributs comme représentatifs de l'entrepreneur, il va s'agir d'évaluer leur importance afin de pouvoir différencier des profils d'entrepreneurs. Avant de les adopter d'emblée, leur pertinence doit être suffisamment supportée par les études précédentes. Notre hypothèse de travail étant que les entrepreneurs différeront des individus de leur âge sur ces besoins et ces attitudes qui trouveront satisfaction dans les activités d'entrepreneurship.

Besoin de réalisation personnelle

Le besoin de réalisation personnelle, défini par Maslow (1954, p. 46) comme le désir de l'homme de s'accomplir, est apparu, nous l'avons vu, comme une motivation importante de l'entrepreneurship. De nombreux auteurs (en plus de ceux cités précédemment) ont confirmé ce point de vue et cela dans différents pays: Davids (1963), p. 41) en Georgie et au Texas, Caroll (1965, p. 137) aux Philippines, Sayigh (1962, p. 129) au Liban, Alexander (1967, p. 146) en Grèce et en Turquie.

Besoin d'indépendance

Deux aspects ont été soulignés dans la littérature, l'un faisant ressortir ce besoin comme étant celui d'«être son propre patron», l'autre étant celui de conduire ses affaires seul et sans partage. Davids (1962) a été le premier à remarquer ce besoin; ensuite, Stepanek (1960, p. 48) notait que l'entrepreneur qui réussit tient à profiter seul de son succès tandis que Collins et Moore (1970) montrent que le besoin d'indépendance de l'entrepreneur est lié aux difficultés de soumission à une autorité (pp. 44-45). Smith (1967), Cole (1959), Cochran (1965) et Lipman (1969, p. 91) ont abouti à des résultats semblables.

Besoin de pouvoir

Le besoin de pouvoir tel que défini par Veroff (1956), a lui aussi été examiné sous différents aspects. Sayigh (1962, p. 107) le considère comme un reflet de l'insécurité sociale alors que Collins et Moore (1970, pp. 90-92) trouvent l'entrepreneur autoritaire et que Lipman (1969, p. 91) observe une tendance moins forte. Notons cependant que les personnes interrogées découvrent avec réticence leur besoin de pouvoir dans un questionnaire ou une entrevue. Carrolls (1964) et Cochran (1959) trouvent des résultats semblables. Smith (1967, p. 15) trouve une forte concentration de l'autorité chez l'entrepreneur-artisan, tandis que Chester Barnard (1949, p. 7) compte le désir de pouvoir comme l'un des deux motifs d'innovation avec le désir d'argent.

Besoin de prestige

Selon Lipman (1969, p. 90), le succès, jugé par le revenu, confère un prestige social constituant le but ultime de l'entrepreneur. Malgré l'exagération de cette affirmation, il est largement reconnu qu'une fonction socialement prestigieuse sera l'objet de fortes motivations et ne sera pas entièrement basée sur la recherche de gains économiques (Chester Barnard, 1949); Alexander (1967), Carroll (1965), Sayigh (1962), Crowne et Marlowe (1964) ont montré l'importance du prestige, sans compter l'étude majeure de Everett Hagen (1962) qui considère le prestige comme l'attribut principal de l'entrepreneurship.

Attitude à l'égard du risque

Dans «Risk, Uncertainty and Profit» (1921), Frank Knight ne fait pas de distinction claire entre la propriété, le contrôle, la prise de décision et le management. Redlich (1957) énonce une meilleure théorie en distinguant les créateurs de risque et les porteurs de risque. Pour lui, l'entrepreneur est à la fois créateur et porteur du risque qu'il a créé alors que le manager crée le risque mais peut ne pas le porter. Doctors et Juris (1971) ont montré que l'individu ayant l'esprit d'entreprise est prêt à prendre des risques élevés pour atteindre ses objectifs alors que le manager préférera la stabilité, la sécurité et un environnement prévisible (voir aussi Baumol (1968)). En ce sens, la petite entreprise est soumise à un risque plus élevé que la grande firme, gérée par un manager.

Attitude face à l'incertitude et au hasard

L'incertitude de l'avenir et le manque de certaines informations sur le présent obligent souvent l'entrepreneur à improviser des solutions originales. Lipman (1969, p. 59) et Lauterback (1958, p. 94) ont souligné l'importance de l'incertitude dans la prise de décision. Foster (1962, pp. 66-67), prenant l'exemple de l'Amérique Latine, montre que la perception de l'incertitude peut être différente chez les entrepreneurs; ainsi les Sud-Américains ont «une vision fataliste, [et font] le postulat que tout événement est voulu par Dieu» dans des situations désespérées.

L'incertitude à l'égard du futur peut réduire l'investissement et aller jusqu'à empêcher les entrepreneurs de voir les occasions qui s'offrent à eux. L'optimisme, par contre, peut être considéré comme une faible perception de l'incertitude, celle-ci pouvant être aussi un stimulant plutôt qu'une menace.

Le contrôle du hasard est un attribut important qui n'est apparu que récemment dans la littérature (Leibenstein, 1968, Collins et Moore, 1970, Reuss, 1970, Lipman, 1969); alors que l'incertitude a été plus largement étudiée (Mc Clelland, Cole, Cochran, Schumpeter).

Attitude face à la compétition

L'attitude face à la compétition a surtout été traitée dans la littérature en association avec le cadre de référence ou l'identification de l'entrepreneur. Norman Smith (1967, pp. 14, 31) utilise le concept de modèle de rôle de Merton pour différencier ses deux catégories d'entrepreneurs, Artisan et Opportuniste; le premier peu tourné vers la compétition, choisissant son modèle de rôle dans le milieu social, l'autre ayant des perspectives plus larges.

Caroll (1965, p. 168) utilise le concept de «mentalité commerçante» pour montrer que les entrepreneurs Philippins sont peu compétitifs. Sayigh (1962, pp. 96-98) a mesuré le degré de compétitivité des entrepreneurs en leur demandant quelle était leur politique face aux concurrents: chercher à les évincer (46%), s'unir avec eux ou les ignorer. Lipman (1969) parvient à des conclusions voisines. La compétition est aussi liée à l'insécurité, au risque et au changement que la coopération entre concurrents tend à minimiser.

Cole (1959), Papanek (1962) et Landes (1951), dans des études sur l'historique de l'entrepreneurship, ont remarqué que l'accent mis par différentes sociétés sur la compétition ou la coopération dans leurs structures influence le profil et le comportement de l'entrepreneur.

Attitude face à l'innovation et au changement

Cet attribut est considéré par les auteurs comme le plus représentatif de l'entrepreneur, que Schumpeter (1934) considérait comme l'un des moteurs de la croissance économique par sa fonction innovatrice. Strassman (1959, p. 28) élargit la définition de l'innovation en disant que l'innovateur n'est pas nécessairement un inventeur. En fait, nous considérerons ici l'invention, l'adaptation et l'imitation comme des aspects de l'innovation.

Sayigh (1962), De Woot (1962), Feller (1967) et Lipman (1969) se rejoignent pour montrer que l'innovation et le changement sont deux éléments importants de l'affirmation de l'entrepreneur dans la société.

Comme nous l'avons indiqué plus haut, l'identification d'attributs représentatifs du profil de l'entrepreneur a été fondée sur l'examen de la littérature spécialisée. Cette façon de procéder va nous permettre de discriminer différents profils d'entrepreneurs en nous basant sur la présence ou l'absence de ces attributs à différents degrés. Un attribut supplémentaire leur est ajouté implicitement, comme partie intégrante du profil: le motif de profit. Nous ne l'avons pas retenu explicitement parce qu'il peut être sous-jacent aux autres attributs. L'argent peut représenter l'accomplissement, le prestige, l'indépendance ou le pouvoir.

En fait, nous devons distinguer la motivation personnelle des efforts liés à l'organisation. Talcott Parsons (1954) indique que le motif de l'activité économique n'est pas seulement pécuniaire, l'argent n'étant qu'un baromètre évaluateur de la réussite. Aussi le motif de profit n'est-il que le mode d'expression de la course au succès dans notre société.

Encore une fois, ce n'est pas l'identification d'un seul attribut qui permettra la différenciation des profils d'entrepreneurs mais plutôt l'interrelation de la présence ou de l'absence d'attributs à différents degrés.

FONCTIONS DE L'ENTREPRENEUR

La seconde dimension dont nous traiterons dans ce cadre d'analyse concerne les activités de l'entrepreneur en relation avec son rôle. Comme nous l'avons montré au début, il existe un certain désaccord entre les auteurs sur ce que sont les activités de l'entrepreneur et sur leur importance respective. Le rôle de l'entrepreneur est tel que le temps consacré à chaque activité est souvent plus fonction des circonstances que de sa volonté. Tous s'accordent cependant pour dire que la fonction de l'entrepreneur est d'exploiter une affaire.

Cela implique beaucoup d'activités qui dépendent de l'environnement mais aussi des grandes orientations choisies par l'entrepreneur. Par exemple, certains se contenteront de celles qui permettent de maintenir leurs affaires en vie, tandis que d'autres privilégieront les activités favorisant la croissance de la firme. Du point de vue méthodologique, cela implique l'identification de catégories de fonctions dans le cadre plus général de l'«exploitation d'une entreprise».

Sur cette base, nous avons identifié quatre fonctions de l'entrepreneurship, qui sont en fait quatre points sur un continuum de croissance de la firme. Ces fonctions sont: la survie, le maintien, l'expansion, l'agrandissement; elles forment une échelle Guttman des fonctions en ce sens que l'entrepreneur qui privilégie la fonction d'agrandissement remplit en même temps les précédentes. Rappelons que ces fonctions d'entrepreneurship sont examinées dans le long terme (au moins cinq ans).

Cette approche, conforme à la définition de Cole (1959, p. 7), utilise la même typologie que Litvak et Maule (1972). Collins et Moore (1970) et Oxenfeld (1943) ont étudié la phase initiale de l'entrepreneurship et considéré qu'une ou deux années suffisaient pour mesurer le succès d'un entrepreneur. Churchill (1955, p. 17) montre quant à elle que 71% des nouvelles entreprises américaines disparaissent au bout de cinq ans, délai que nous retiendrons pour distinguer les firmes à succès ou celles ayant échoué. Considérant la phase d'initiation comme transitoire, nous ne l'inclurons pas comme fonction spécifique de l'entrepreneurship. De leur côté, Smith (1967) et Komives (1965) ont étudié les fonctions de maintien et d'expansion, tandis que Sayigh (1962) étudiait l'expansion et l'agrandissement.

Dans cet exposé sur l'entrepreneurship, l'entrepreneur est un individu qui a une influence *directe* sur l'orientation et la performance de sa firme. Ces particularités ne se rencontrent habituellement que dans les P.M.E. (cf. Schumpeter 1934, p. 33).

MODÈLE D'ENTREPRENEURSHIP

Jusqu'ici, nous avons identifié les deux principaux blocs conceptuels de notre «modèle d'entrepreneurship». Le profil et les fonctions de l'entrepreneur sont les principales variables sur lesquelles notre théorie de l'entrepreneurship sera développée.

Ce modèle d'entrepreneurship est en fait l'intégration de deux modèles fondamentaux en psychologie et en économique: le modèle psychodynamique et le modèle de croissance de la firme. D'une façon simplifiée, notre modèle peut être représenté dans la figure 1.

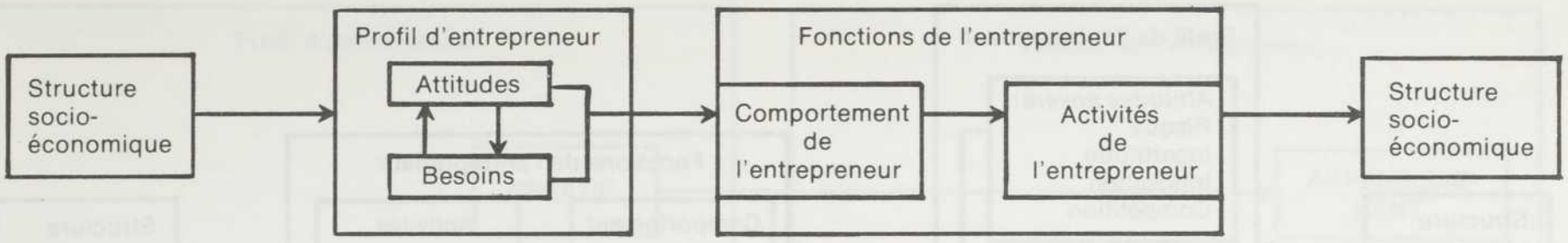


FIGURE 1

Modèle d'entrepreneurship simplifié

Comme nous l'avons suggéré ci-dessus, l'environnement socio-économique est un antécédent qui prépare et modèle les attitudes et les besoins; d'autre part, le comportement des entrepreneurs est considéré comme ayant une forte influence sur ce même environnement qui devient donc lui aussi conséquence de l'entrepreneurship. Nous ne traitons pas spécifiquement des facteurs sociaux et structurels dans ce modèle, mais ils sont implicitement considérés et contrôlés (ils seront contrôlés et pris en considération dans le design de la recherche).

Quand il est donné à l'individu un rôle proéminent dans une théorie de l'entrepreneurship comme la nôtre, un problème majeur doit être adéquatement résolu afin de rendre la théorie utilisable: quels sont les déterminants du comportement humain? Cette question est importante parce que, en dernière analyse, ce sont les actions entreprises par l'individu qui sont les plus déterminantes dans le processus d'entrepreneurship.

L'analyse des activités humaines en termes de cette question implique des conceptions spécifiques du comportement, ou des modèles de l'homme. Toute analyse causale est limitée et dépend de ces conceptions et modèles; et toute insuffisance ou imperfection dans le modèle rendra les analyses incorrectes ou inadéquates. Afin d'assurer la justesse et la validité des concepts utilisés dans l'analyse du comportement de l'entrepreneur, leurs composantes (attributs) et interrelations doivent être définies sans ambiguïté, leurs références théoriques doivent être spécifiquement établies et représentatives; enfin, des observateurs indépendants et compétents doivent pouvoir évaluer la validité du modèle et tester les principes invoqués, sur la base de procédures objectives et réplicables, contre toutes les données disponibles.

Si ces critères d'évaluation des concepts et des modèles ne sont pas rencontrés, les concepts incorrects et les modèles inadéquats susceptibles de surgir résulteront dans une réponse invalide à la question de savoir ce que sont les déterminants du comportement.

Il existe, aujourd'hui, différents modèles de l'homme et des déterminants de son comportement, chaque école de psychologie ayant le sien, avec son propre groupe de caractéristiques, sous-tendant des postulats et des principes directeurs du comportement. Malgré cette diversité, les similarités sont assez grandes pour nous permettre de distinguer deux catégories que nous appellerons provisoirement approches «psychodynamiques» et «du comportement» (behavioral).

En général, les modèles psychodynamiques accordent des propriétés causales à diverses composantes de l'état interne de l'homme, comme les attitudes et les besoins; comme nous l'avons vu ici, ce type de modèle est communément utilisé dans les analyses des nécessités préalables au développement économique Alors que les modèles psychodynamiques insistent sur les processus centraux dans l'explication du comportement, les approches du «comportement» (behavioristes) mettent l'accent sur les facteurs périphériques (c'est-à-dire les variables de stimulus et de réponse).

Notre but n'est pas ici d'analyser les avantages et désavantages relatifs, les points forts et les faiblesses de chaque type de modèles; il suffira de noter, cependant, que le modèle psychodynamique, ou l'orientation cognitive, traite plus directement, selon nous, des déterminants immédiats du comportement. En d'autres termes, les relations entre le comportement et ses causes sont plus étroites dans ce modèle que dans les approches behavioristes qui traitent de facteurs d'environnement plus éloignés. Du point de vue théorique et méthodologique cette propriété est très importante; l'apparition de variables intermédiaires est rendue beaucoup moins probable.

Dans le modèle psychodynamique, les problèmes apparaissent lorsqu'il s'agit de l'utiliser pour expliquer le comportement d'individus jouant un rôle particulier, comme l'entrepreneur. Il devient alors nécessaire d'identifier les composantes pertinentes de l'état interne de l'individu reliées à ce rôle et permettant en même temps la distinction en termes de comportement et d'efficacité. En d'autres termes, quelles sont les caractéristiques internes ou les attributs qui font qu'un individu se comporte en entrepreneur (comportement exigé par le rôle de l'entrepreneur). L'identification de ces attributs et leur représentativité a fait l'objet de la majeure partie de cet exposé. En nous basant sur les travaux antérieurs, nous avons identifié quatre types de besoins et quatre catégories d'attitudes. La première partie de notre modèle d'entrepreneurship devient alors plus détaillée ainsi qu'il apparaît dans la figure 2.

Il est implicite dans l'interprétation du modèle psychodynamique que la présence à divers degrés des attributs de l'entrepreneur déterminera des intensités dif-

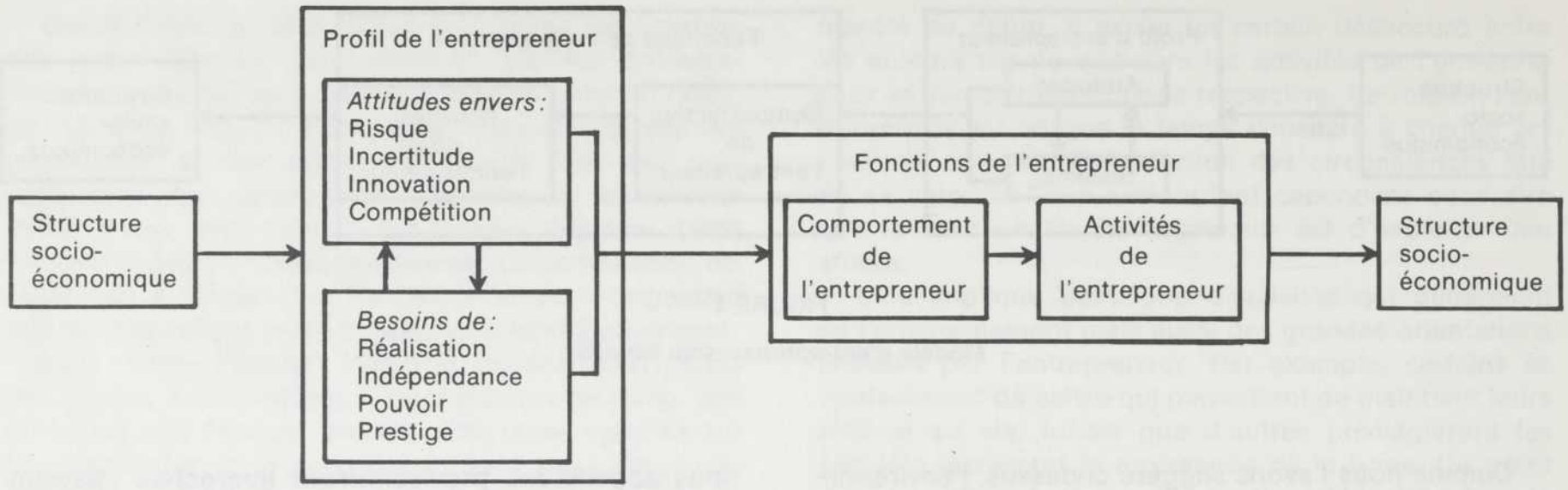


FIGURE 2

Modèle d'entrepreneurship détaillé

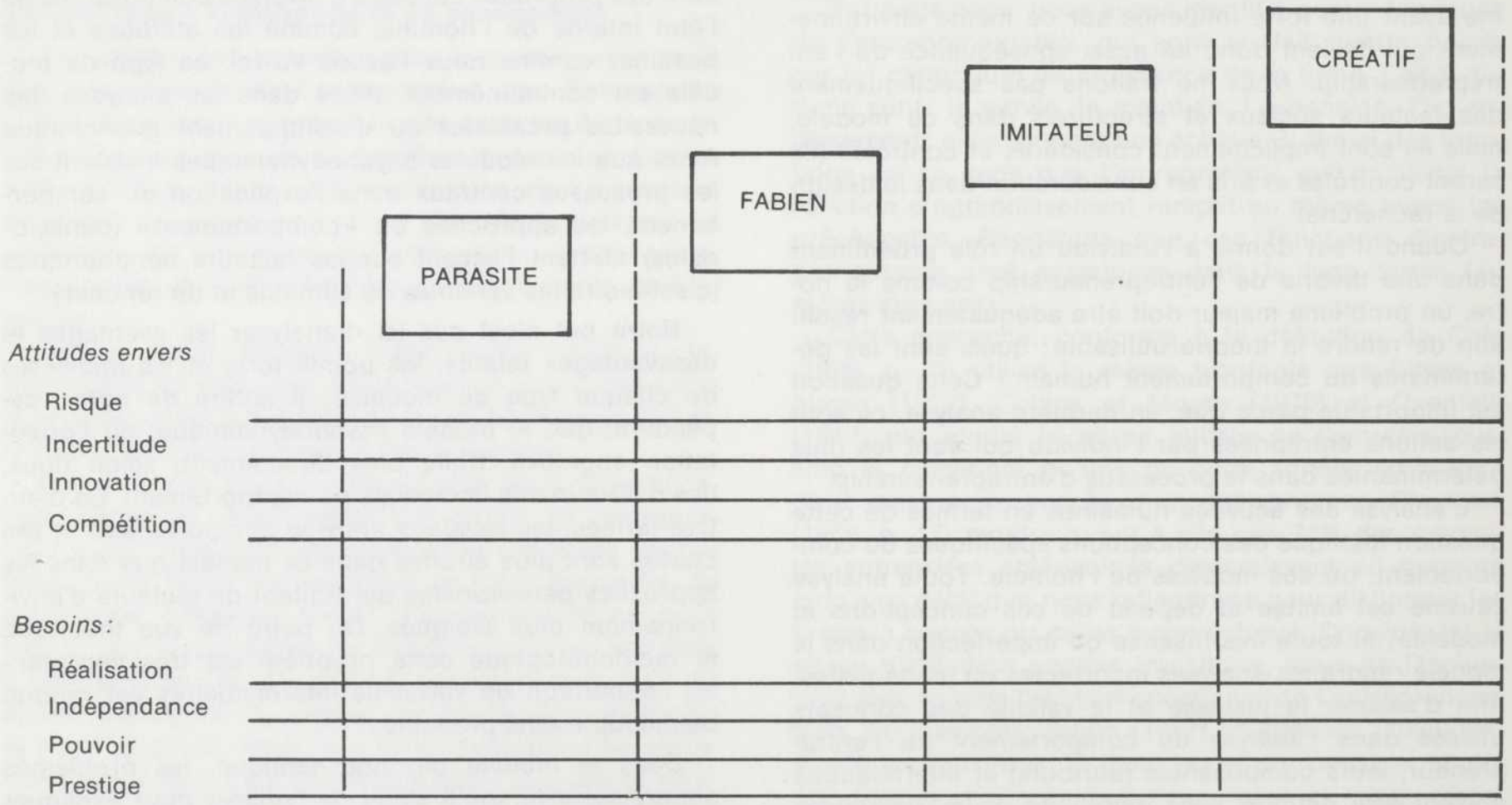


FIGURE 3

Profils d'entrepreneurs

férentes dans le comportement de celui-ci. De plus, si l'on considère ces caractéristiques comme des causes majeures d'un type spécifique de comportement, comme celui de l'entrepreneur, l'on peut alors supposer que la présence ou l'absence à différents degrés de ce groupe d'attributs débouchera sur des comportements différents.

Cependant, ce ne sont pas les effets d'un seul attribut qui influencent le comportement de l'entrepreneur de façon significative, mais plutôt l'interrelation et l'effet composé des différents attributs. C'est pourquoi, afin de rendre compte de ce phénomène complexe, nous avons distingué quatre profils d'entrepreneurs: parasite, fabien, imitateur et créatif. Le critère de distinction de chaque profil est le même: degré de présence de chaque attribut et interrelation formée. Si l'on représente la présence de chaque attribut sur un continuum, chaque profil sera identifié par différents intervalles sur ces continuums comme le montre la figure 3.

La seconde partie de notre modèle d'entrepreneurship traite des fonctions de l'entrepreneur; elles englobent le comportement et les activités de l'individu. En d'autres termes, elles représentent le profil de l'individu sous l'angle du comportement et de la performance du rôle.

Le problème ici est de conceptualiser les fonctions de l'entrepreneur de manière à ce que son comportement et ses activités soient prises en compte, non comme des actes isolés, mais comme un ensemble orienté dans le temps de façon cohérente. Comme nous l'avons montré dans la section precédente, le principal

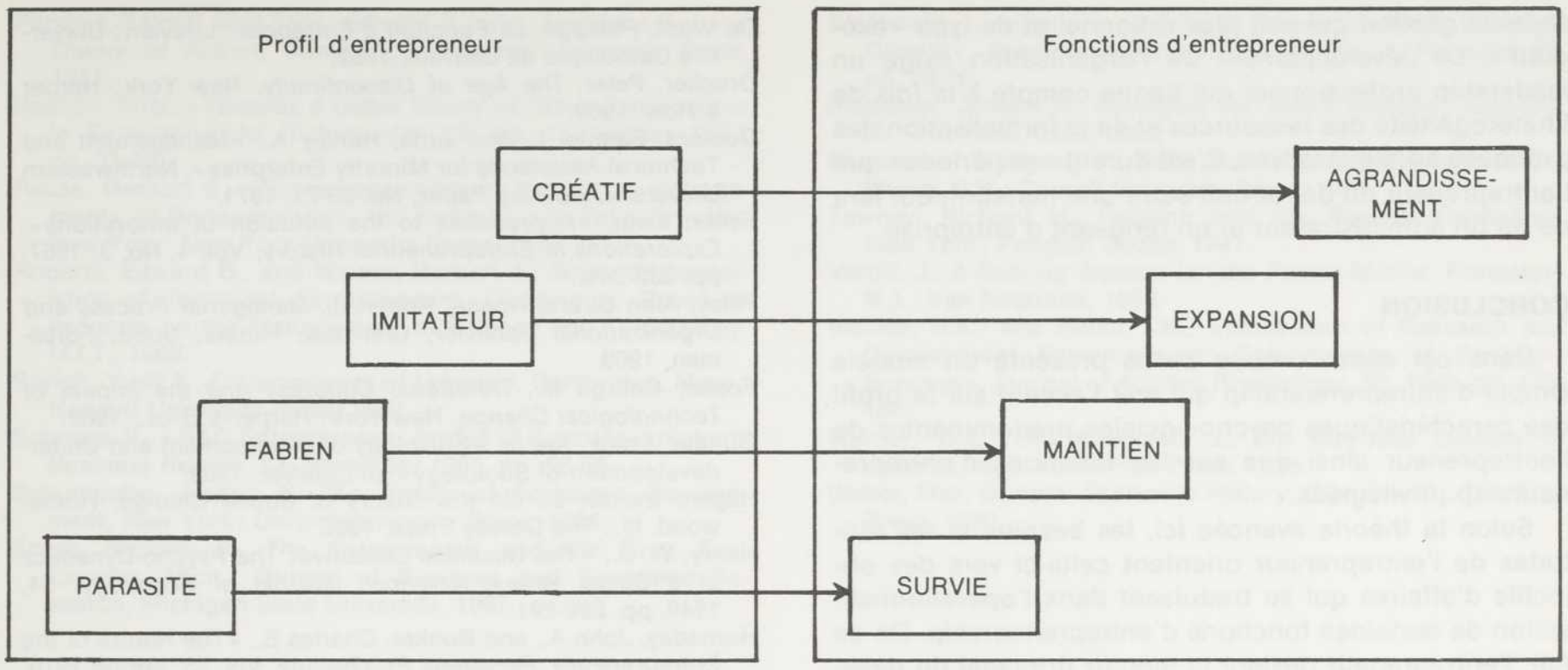


FIGURE 4

Modèle d'entrepreneurship

défaut de la littérature traitant de cet aspect de l'entrepreneurship est d'avoir examiné une seule activité à la fois. Par contre, il est plus réaliste de représenter l'ensemble des activités de l'entrepreneur par une élaboration plus large les englobant toutes.

C'est dans cette optique que la théorie de la croissance de la firme est utile. Selon cette théorie, il y a une relation directe entre le comportement de l'entrepreneur et celui de la firme. Dans ce modèle, le comportement de la firme, représenté par son taux de croissance, est considéré comme étant principalement déterminé par l'entrepreneur (ou par l'équipe managériale dans la grande entreprise). En fait, c'est l'entrepreneur qui décide d'agrandir l'entreprise, est plus ou moins porté vers cet objectif et agit sur lui. Si l'exploitation d'une affaire est la fonction de l'entrepreneur, l'expansion en est sa détermination.

Cependant, différentes activités de l'entrepreneur conduiront à différents taux de croissance de la firme. De nouveau, ce n'est pas tant l'effet d'une activité particulière qui détermine le taux de croissance, mais plutôt l'orientation générale de l'entrepreneur. C'est en ces termes que nous avons identifié quatre catégories de fonctions de l'entrepreneur : survie, maintien, expansion, agrandissement. Elles correspondent à long terme à un ordre ascendant de croissance de l'entreprise.

Notre affirmation principale dans cet exposé est que l'orientation de l'entrepreneur vers une certaine fonction est déterminée par son profil. Nous anticiperons donc une corrélation positive entre les profils d'entrepreneurs et les fonctions représentées par la croissance de l'entreprise. Le modèle d'entrepreneurship devient alors celui de la figure 4.

Si l'entrepreneur est considéré comme le principal déterminant de l'expansion de sa firme, l'emphase qu'il met sur les fonctions de l'entrepreneur (déterminées par son profil) nous indique dans quelle mesure il joue le rôle d'entrepreneurship ; en d'autres termes, dans quelle mesure il est vraiment un entrepreneur.

À partir de ce modèle, nous avons déduit la théorie et les propositions suivantes :

Théorie : L'entrepreneurship est un rôle (fonction) qu'un individu remplit à des degrés divers selon son profil. Il est implicite dans la formulation de cette théorie que la croissance de l'entreprise est dépendante de la façon dont l'entrepreneur remplit son rôle.

Propositions :

a) Plus un entrepreneur possède un profil « Parasite », plus il mettra l'accent sur la fonction « Survie ».

b) Plus un entrepreneur possède un profil « fabien », plus il mettra l'accent sur la fonction « maintien ».

c) Plus un entrepreneur possède un profil « imitateur », plus il mettra l'accent sur la fonction « expansion ».

d) Plus un entrepreneur possède un profil « créatif », plus il mettra l'accent sur la fonction « agrandissement ».

Dans ce modèle, nous ne nous sommes pas préoccupés des activités proprement dites des fonctions de gestion de l'entrepreneur. Cependant, nous pouvons présupposer à la lumière des études antérieures (Filley and House, 1969 ; Buchele, 1967 ; Steinmetz, 1969) qu'à chaque catégorie de fonctions correspond des activités de gestion qui sont prédominantes. En effet, les fonctions de survie et de maintien pourraient être caractérisées par l'utilisation d'un style de gestion plutôt artisanal qui mettrait principalement l'accent sur les connaissances et habiletés techniques. Dans ces cas, les pratiques administratives sont plutôt simples et directes ; on se préoccupe peu de planification, de rationalisation administrative et encore moins de structuration. L'entrepreneur se tourne surtout vers le passé plutôt que vers l'avenir pour mesurer son succès.

D'autre part, au niveau des fonctions de l'expansion et d'agrandissement, l'entrepreneur se doit d'utiliser un

style de gestion qui soit plus rationnel et de type «exécutif». Le développement de l'organisation exige un leadership professionnel qui tienne compte à la fois de l'hétérogénéité des ressources et de la formalisation des pratiques administratives. C'est durant ces périodes que l'entrepreneur du début doit subir une mutation qui fera de lui un administrateur et un dirigeant d'entreprise.

CONCLUSION

Dans cet exposé, nous avons présenté un modèle simple d'entrepreneurship qui met l'accent sur le profil des caractéristiques psycho-sociales prédominantes de l'entrepreneur ainsi que sur les fonctions d'entrepreneurship privilégiées.

Selon la théorie avancée ici, les besoins et les attitudes de l'entrepreneur orientent celui-ci vers des objectifs d'affaires qui se traduisent dans l'opérationnalisation de certaines fonctions d'entrepreneurship. De ce fait, l'entrepreneur devient le moteur principal du développement de son organisation; à chaque profil correspond un stage de développement de l'entreprise.

Dans cette optique, les caractéristiques prédominantes associées à la survie et au maintien de l'entreprise peuvent devenir un handicap à son expansion et à son agrandissement si elles ne sont pas changées ou modifiées. Il s'agit donc d'un processus exigeant l'adaptabilité de l'entrepreneur en fonction du développement qu'il vise pour son entreprise.

BIBLIOGRAPHIE

Alexander, Alec P., «The Supply of Industrial Entrepreneurship», *Explorations in Entrepreneurial History,* Vol. 4, No. 2, Winter 1967, pp. 136-149.

Atkinson, J. W., «Motivational Determinants of Risk-taking Behavior», «*Psychological Review*», 64, 1957, pp. 359-372.

Atkinson, John W., Heyns, R. W., and Veroff, J., «The Effect of Experimental Arousal of the Affiliation Motive on Thematic Apperception», *Journal of Abnormal and Social Psychology,* 49, 1954, pp. 405-410.

Barnard, Chester, «The Entrepreneur and Formal Organization», in *Change and the Entrepreneur,* Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1949.

Baurnol, William, J., «Entrepreneurship in Economic Theory», *American Economic Review,* 58, May 1968, pp. 67-71.

Buchele, Robert B., *Business Policy in Growing Firms,* Scranton, Penn.: Chandler Publishing Co., 1967.

Cantillon, Richard, *Essai sur la nature du Commerce en général,* ed. par Henry Higgs, London: MacMillan & Co., 1931.

Carroll, J. J., *The Filipino Manufacturing Entrepreneur,* New York: Cornell University Press, 1965.

Churchill, Betty C., «Age and Life Expectancy of Business Firms», *Survey of Current Business,* December 1955, pp. 3-25.

Cochran, Thomas C., «The Entrepreneur in Economic Change», *Explorations in Entrepreneurial History,* Summer 1955, pp. 25-37.

Cole, Arthur H., *Business Enterprise in its Social Setting,* Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1959.

Collins, Orvis, and Moore, David, G., *The Organization Makers,* New York: Meredith Corporation, 1970.

Crowne, D. P., and Marlowe, D., *The Approval Motive,* New York: Wiley & Sons, 1964.

Davids, Lewis E., *Characteristics of Small Business Founders in Texas and Georgia,* Athens, Georgia: Bureau of Business Research, University of Georgia, 1963.

De Woot, Philippe, *La Fonction d'Entreprise,* Louvain: Université Catholique de Louvain, 1962.

Drucker, Peter, *The Age of Discontinuity,* New York: Harper & Row, 1969.

Doctors, Samuel I., and Juris, Hervey A., «Management and Technical Assistance for Minority Enterprise», Northwestern University, *Working Paper,* No. 89-71, 1971.

Feller, Irwin, «Approaches to the diffusion of innovations», *Explorations in Entrepreneurial History,* Vol. 4, No. 3, 1967, pp. 232-244.

Filley, Alan C. and House, Robert J., *Managerial Process and Organizational Behavior,* Glenview, Illinois: Scott, Foresman, 1969.

Foster, George M., *Traditional Cultures: And the Impact of Technological Change,* New York: Harper & Bros., 1962.

Gunder, Frank, Andre, «Sociology of Development and Underdevelopment of Sociology», in *Catalyst,* 1969.

Hagen, Everett E., *On the Theory of Social Change,* Homewood, Ill.: The Dorsey Press, 1962.

Henry, W. E., «The Business Executive: The Psycho-Dynamics of a Social Role», *American Journal of Sociology,* 54, 1949, pp. 286-291.

Hornaday, John A., and Bunker, Charles S., «The Nature of the Entrepreneur», *Personnel Psychology,* Vol. 23, Spring 1970, pp. 47-54.

Komives, J. L., *Some Characteristics of Selected Entrepreneurs,* Unpublished doctoral dissertation, Michigan State University, 1965.

Knight, Frank, *Risk, Uncertainty and Profit.*

Kunkel, John H., «Values and Behavior in Economic Development», *Economic Development and Cultural Change,* April 1965, pp. 257-277.

Landes, David S., «French Business and the Businessman», in Edward M. Earle, ed., *Modern France,* Princeton: Princeton University Press, 1951.

Lauterbach, Albert, «Social Factors in Business Uncertainty», in Mary J. Bowman, ed., *Expectations, Uncertainty, and Business Behavior*, New York: Social Science Research Council, 1958.

Leibenstein, Harvey, «Entrepreneurship and Development», *American Economic Review,* 58, May 1968, pp. 72-83.

Lipman, Aaron, *The Colombian Entrepreneur in Bogota,* Coral Gables, Florida: University of Miami Press, 1969.

Litvak, I.A., and Maule, C.J., «Branch Plant Entrepreneurship», *The Business Quarterly,* Spring 1972, pp. 44-53.

Litwin, G.H. and Ciarlo, J.A., «Achievement Motivation and Risk Taking in a Business Setting», *Technical Report,* The Behavioral Research Service, General Electric Co., New York, 1959.

McClelland, David, *The Achieving Society*, Princeton, N.J.: D. Van Nostrand Co., 1961.

McClelland, David, «N Achievement and Entrepreneurship: A longitudinal Study», *Journal of Personality and Social Psychology,* 1, 1965, pp. 389-392.

McClelland, David, «Achievement Motivation Can Be Developed», Harvard Business Review, 43, 6, November-December 1965, p. 178.

McClelland, David, *Business Leadership Training in Urban and Rural America,* Sterling Institute, Behavioral Science Center, 1967.

McClelland, David, Atkinson, John, Clark, R.A., and Lowell, E.L., *The Achievement Motive,* New York: Appleton-Century-Crofts, Inc., 1953.

McClelland, David and Winter, David, *Motivating Economic Achievement,* New York: The Free Press, 1969.

Newcomb, Theodore M., *Social Psychology,* New York: Dryden Press, 1950.

Oxenfeldt, Alfred, *New Firms and Free Enterprise,* Washington, D.C.: American Council of Public Affaires, 1943.

Parsons, Talcott, «The Motivation of Economic Activities», in *Essays in Sociological Theory,* Glencoe, Ill.: The Free Press, 1954, pp. 50-68.

Parsons, Talcott, and Shils, Edward A., eds., *Toward a General Theory of Action,* Cambridge: Harvard University Press, 1951.

Redlich, Fritz, «Towards a better theory of risk», *Explorations in Entrepreneurial History,* Vol. 10, No. 1, October 1957, pp. 33-39.

Reuss, Gerhart E., «Entrepreneurship in the era of management», in Bonaparte, T.H., and Flaherty, J.E., *Peter Drucker,* New York: New York University Press, 1970.

Roberts, Edward B., and Wainer, Herbert A., *Some Characteristics of Technical Entrepreneurs,* Cambridge: Research Program on the Management of Science and Technology, M.I.T., 1966.

Sayigh, Yusif A., *Entrepreneurs of Lebanon,* Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1962.

Schrage, H., «R&D Entrepreneur: Profile of Success», *Harvard Business Review,* 43, November 1965, pp. 56-69.

Schumpeter, Joseph A., *The Theory of Economic Development,* New York: Oxford University Press, 1934.

Smith, Norman R., *The Entrepreneur and His Firm,* East Lansing, Mich.: Bureau of Business and Economic Research, Michigan State University, 1967.

Steinmetz, Lawrence L., «Critical Stages of Small Business Growth», *Business Horizons,* Vol. 12, No. 1, February 69, pp. 29-36.

Stepanek, Joseph E., *Managers for Small Industry,* Glencoe, Ill.: The Free Press, 1960.

Strassman, Wolfgang P., *Risk and Technological Innovation,* Ithaca, N.Y.: Cornell University Press, 1959.

Tawney, Richard H., *Religion and the Rise of Capitalism,* New York: Penguin Books, 1947.

Veroff, J., *A Scoring Manual for the Power Motive,* Princeton, N.J.: Van Nostrand, 1956.

Wainer, H.A., and Rubin, I.M., «Motivation of Research and Development Entrepreneurs: Determinants of Company Success», *Journal of Applied Psychology,* 53, 1969, pp. 178-184.

Warner, W.L., and Abegglen, J., *Big Business Leaders in America,* New York: Free Press, 1955.

Weber, Max, *General Economic History,* Glencoe, Ill.: The Free Press, 1950.

LES TENDANCES DU DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE ET LES BESOINS EN EAU DANS LE BASSIN DE LA SAINT-FRANÇOIS D'ICI 1986

Jean Desmeules
Direction générale des eaux
Ministère des richesses naturelles, Québec

La Saint-François a été choisie par la Direction générale des Eaux comme bassin d'affectation des eaux; les critères ayant servi à ce choix sont la population, les possibilités de financement, les perspectives de développement et les facilités d'intervention d'un organisme d'administration de l'eau.

Le projet comprend trois étapes: a) connaissance du bassin, b) élaboration de plans d'affectation, c) propositions de solutions d'aménagement. La deuxième étape est l'analyse de trois hypothèses de développement, tendancielle, industrielle et récréative pour projeter les besoins en eau, déterminer l'évolution de la pollution et spécifier les conflits d'utilisation.

L'hypothèse tendancielle suppose un minimum d'intervention des gouvernements; elle se divise en deux parties: les projections de population et les estimations des besoins en eau. L'hypothèse industrielle met l'accent sur le développement du secteur secondaire; l'hypothèse récréative insiste sur le développement du secteur tertiaire en essayant d'identifier des projets en cours de réalisation.

Nous examinerons l'hypothèse tendancielle qui a retenu les principales agglomérations et villes du bassin; les régions métropolitaines de Sherbrooke et de Drummondville, les villes de Magog, Coaticook, Windsor, Richmond, East Angus, Disraëli et Beebe Plain.

1 — Les prévisions de population

En 1971, la population du bassin de la Saint-François était de 268 728 personnes; 74,1% d'entre elles vivaient dans les municipalités considérées. D'ici dix ans, nous prévoyons que l'écart s'élargira davantage entre ces villes et le reste du bassin.

	1976	*1981*	*1986*
Population des municipalités retenues	223 915	234 892	253 777
%	76,4	77,5	79,1
Population totale	292 812	302 990	320 801

En effet, d'après nos estimés, en 1986 les principales localités du bassin compteront 79,1% de la population.

La Saint-François a été divisée en sept découpages hydrologiques pour l'affectation des eaux. Ces découpages comprennent un ou plusieurs sous-bassins. C'est celui de la Magog qui est de loin le plus populeux; il comprend actuellement 148 343 personnes ou bien 50,6% du total; il est suivi par le groupe Watopéka-au-Saumon inférieur-Saint-Germain avec 78 095 âmes ou bien 26,7%.

Ainsi ces découpages hydrologiques incluant les agglomérations de Sherbrooke et Drummondville, Magog, Richmond, Windsor comprennent aujourd'hui 77,3% de la population du bassin; nous prévoyons qu'en 1986 ils en auront 258 609 ou 80,5%.

Les autres découpages sont la région des lacs Aylmer et Saint-François, la rivière au Saumon inférieure, l'Eaton, la Massawippi et la rivière aux Vaches; leur population baissera régulièrement d'ici dix ans à cause de l'exode rural.

2. Les besoins en eau

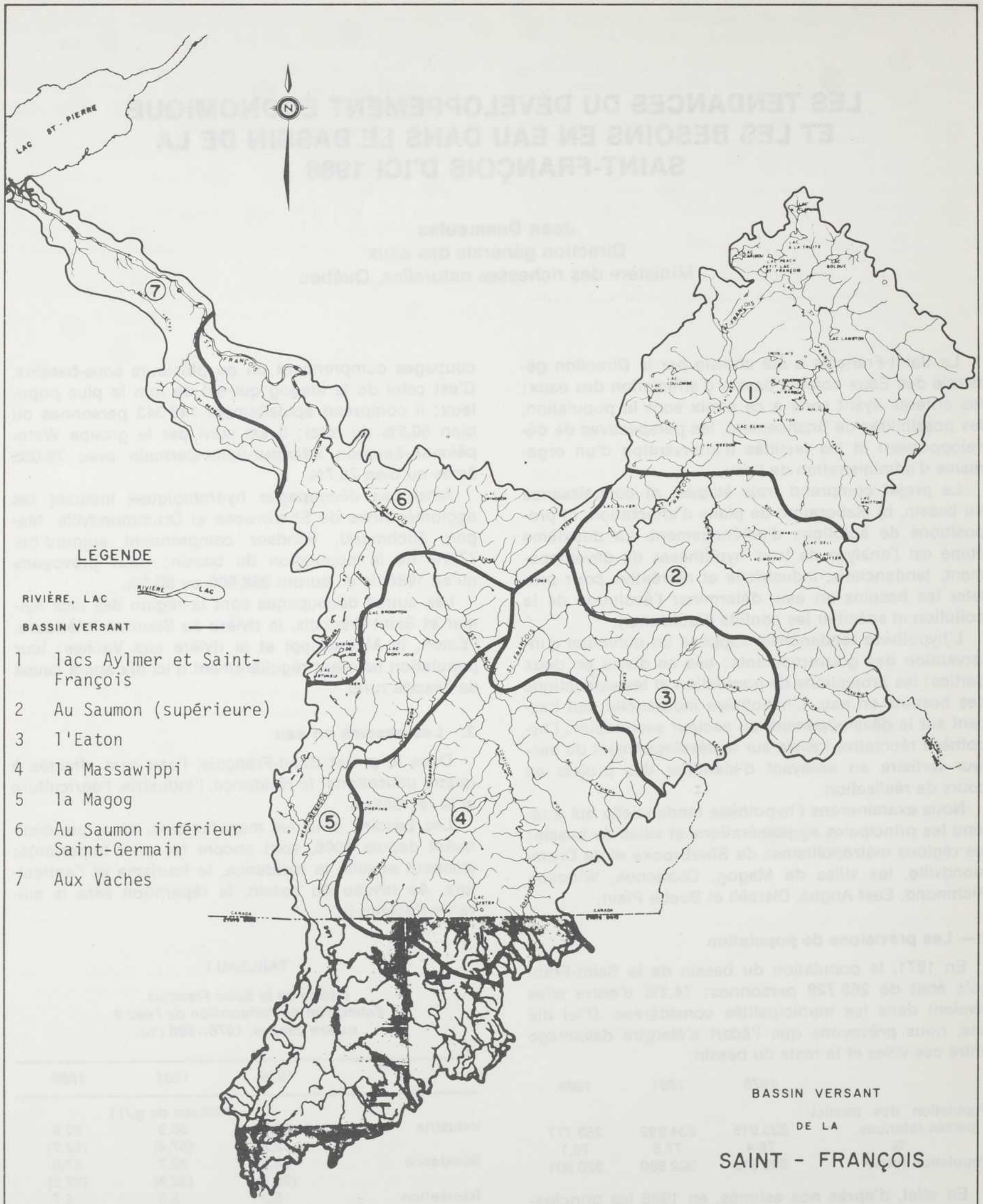
Dans le projet Saint-François, l'eau sera affectée à quatre utilisations: la résidence, l'industrie, l'agriculture et la récréation.

Les besoins pour les manufactures, bien que diminuant depuis 1966, sont encore les plus importants; viennent ensuite la résidence, le tourisme et l'agriculture. Au niveau du bassin, la répartition sera la suivante (tableau I):

TABLEAU I

Bassin de la Saint-François
Estimation de l'affectation de l'eau à quatre usages, 1976-1986 (%)

	1976	*1981*	*1986*
		(millions de g./j.)	
Industrie	62,6	56,9	52,8
	(62,2)	(57,4)	(52,7)
Résidence	28,9	32,7	37,5
	(28,7)	(32,9)	(37,5)
Récréation	5,3	5,5	5,7
	(5,2)	(5,5)	(5,7)
Agriculture	3,8	4,0	4,2
	(3,9)	(4,2)	(4,1)
	100,6	99,1	100,2



DECOUPAGE HYDROLOGIQUE

En analysant le tableau I, nous constatons d'ici 1986 une diminution de dix millions de gallons pour l'industrie; cette baisse sera surtout sensible dans le secteur des pâtes et papiers où il y a davantage d'eau recyclée par suite d'une économie de la ressource reliée aux changements technologiques des méthodes de production.

La part des besoins résidentiels augmentera de 9 millions de gallons par jour pour la même période; c'est explicable par l'accroissement de l'urbanisation et de l'hygiène en général. Les besoins pour la récréation, actuellement de 5,3 m/g/j., comprennent ceux destinés aux 13 748 résidences secondaires du bassin et aux 3122 emplacements pour tentes et tentes-roulottes recensées en 1973 par Tourisme, Chasse et Pêche.

Enfin l'eau destinée à l'agriculture, surtout au bétail et à l'irrigation, ne demande que 3,8 m/g/j.

3. Les tendances régionales

Des entrevues avec des représentants de différents niveaux de gouvernement, de corps intermédiaires et de manufactures ont pu confirmer une baisse régulière d'effectifs dans les textiles et la machinerie lourde; par contre la tendance est déjà amorcée vers la construction d'usines plus modestes situées si possible dans des parcs industriels.

Dans le cas de Sherbrooke, plusieurs établissements produiront des appareils de précision, de l'édition et des produits pharmaceutiques pour les deux universités et le centre hospitalier; d'ailleurs un certain nombre d'usines collaborent déjà avec ces trois institutions.

Le bassin de la Saint-François est favorisé pour la récréation à cause du grand nombre de lacs; la partie canadienne en compte 130 dont la superficie totale est de 99,2 milles carrés.

Le paysage accidenté des Appalaches attire non seulement la population du bassin mais aussi des Montréalais par exemple. Tous ces citadins désirent fuir la ville en fin de semaine, quelle que soit la saison. D'ailleurs plusieurs familles se sont établies d'une façon permanente à Magog et à North Hatley, pour ne citer que ces deux endroits, afin de profiter d'une meilleure qualité de vie.

À la limite ouest du bassin sont situés les équipements récréatifs du mont Orford: stations de ski, terrains de camping et sentiers écologiques; de plus cet endroit est un centre culturel depuis que les jeunesses musicales canadiennes y donnent des concerts.

Le bassin comptera un second parc cette année avec l'ouverture du parc Frontenac situé sur les rives du lac Saint-François. Ce projet, avec l'observatoire astronomique du mont Mégantic, est un des seuls projets en cours de réalisation; il apportera un nouvel essor à la récréation dans le haut Saint-François; ce parc attirera, par exemple, des campeurs de Thetford Mines et de Black Lake.

4. Les conflits d'utilisation de l'eau

La vocation touristique d'une grande partie du bassin pose des conflits d'utilisation avec les industries, les résidences et l'agriculture. En voici les plus importants:

a) Lac Aylmer et Saint-François où la récréation sur les lacs et les besoins de régularisation pour fins hydro-électriques sont difficilement conciliables.
b) Lennoxville où l'exploitation d'une gravière en rivière augmente les risques d'inondation en amont et la turbidité de l'eau en aval.
c) Lac Massawippi où l'utilisation de la Tomifobia à des fins de dilution des eaux usées contribue à polluer le lac et à amoindrir son potentiel récréatif.
d) Waterville, sur le Coaticook, où le maintien d'un certain niveau de l'eau pour la B.F. Goodrich à l'aide d'un barrage est cause de débordements sur les terres agricoles en période de crue.
e) Lac Magog où les rejets des chalets et de la ville de Magog rendent difficile la baignade.
f) Lac Memphrémagog où la dilution des eaux venant des États-Unis s'oppose à l'utilisation de l'eau du lac à des fins de consommation pour Sherbrooke et Magog.
g) Sherbrooke où la coupure régulière des débits de la Magog pour permettre le nettoyage de son lit et de ses berges, rend impossible certaines activités récréatives.

Il ne faut pas oublier non plus la pollution agricole et les nombreuses municipalités dépourvues de systèmes d'épuration des eaux qui contribuent à des conflits d'utilisation. Il faudra épurer les eaux des secteurs amont des sous-bassins car ils renferment un potentiel récréatif important; c'est le cas surtout des lacs Aylmer et Saint-François de la haute Massawippi et de la région de Brome-Stanstead avec les nappes importantes des lacs Memphrémagog, Magog et Lovering.

La tendance d'ici dix ans sera aux usines plus modestes et à une civilisation de plus en plus axée sur les loisirs.

COMPARAISON DES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES AVEC LES CARACTÈRES LITHOLOGIQUES DE SÉQUENCES MÉTAVOLCANIQUES ET MÉTASÉDIMENTAIRES DE L'ABITIBI: MESURES ET INTERPRÉTATION

Maurice K.-Seguin
Département de géologie, Université Laval

RÉSUMÉ

Le but premier de cette étude consiste à essayer d'obtenir une corrélation évidente et valable entre les propriétés physiques et la lithologie et pétrologie de certains ensembles de la ceinture des roches vertes (certains groupes de métasédiments et métavolcaniques) de l'Abitibi. Comme plusieurs de ces unités lithologiques sont difficiles à identifier et à différencier sur la seule base descriptive pétrographique, on a alors songé à faire appel au contraste de propriétés physiques. De plus, certaines de ces propriétés physiques sont utiles pour détecter des plages conductrices et éventuellement des lentilles économiques de minéraux sulfurés.

Pour effectuer cette étude, on a d'abord mesuré en laboratoire les propriétés physiques d'un trou de forage d'une séquence typique provenant de la région de Cadillac. On a ensuite procédé à un carottage in-situ *des propriétés électriques dans deux trous de forage du Canton de Chazel, Abitibi ouest, dans le but de comparer les mesures géophysiques aux données lithologiques détaillées du log géologique.*

On présente les résultats obtenus jusqu'à date et on commente leur qualité et leur utilité future.

1. INTRODUCTION

Il n'existe pas, dans la littérature, de publications relatives au carottage des propriétés physiques des roches de l'Abitibi; de tels renseignements ne se trouvent pas non plus dans les filières gouvernementales (travaux statutaires). La détermination des propriétés physiques des unités lithologiques rencontrées en Abitibi pourrait toutefois être utile pour identifier les unités lithologiques qui ne sont pas distinguables d'une autre façon.

Le log géophysique des roches de Cadillac a traversé la tranche supérieure du Blake River constitué de roches volcaniques acides (principalement rhyolites) ainsi que les sédiments sus-jacents de Cadillac. Le Blake River est sus-jacent aux métasédiments (grauwackes et conglomérats) de Kewagama qui sont eux-mêmes situées au-dessus des roches volcaniques basiques (basaltes tholéitiques) de Malartic.

Quoique faisant partie du même méga-ensemble géologique, les roches métasédimentaires et métavolcaniques de la région de LaSarre font partie d'un bassin différent. La nature des sédiments de Cadillac et la présence fréquente de vésicules dans les roches volcaniques suggèrent un environnement de bordure de grand bassin océanique du type: «ilôts arqués». Dans la région de LaSarre, par contre, la présence de sédiments à grains fins (pélites distales), l'absence générale de vésicules dans les coulées volcaniques et la présence de laves coussinées suggèrent un environnement marin plus profond et plus loin des bordures du bassin.

On peut objecter que, dans les unités métavolcaniques, une plus faible émanation de gaz accompagnée d'un chimisme différent ou encore un métamorphisme régional plus intense mis en évidence par l'aplatissement prononcé des coussinets de laves et qui camoufle en majeure partie la polarité des couches, sont des critères suffisants pour différencier les séries de Cadillac et de LaSarre qui pourraient être cogénétiques. Il n'en demeure pas moins que la nature et la source des unités sédimentaires de même que certaines caractéristiques additionnelles des ensembles métavolcaniques restent inexpliquées si l'on admet l'hypothèse d'un unique bassin (latéralement homogène) de déposition.

Les résultats obtenus indiquent que les mesures de certaines propriétés physiques sont utiles pour différencier les diverses unités lithologiques d'un bassin particulier ou comparer les caractéristiques de deux bassins voisins ou relativement peu éloignés dans le contexte géologique régional.

2. TROU DE FORAGE DE CADILLAC

Ce trou incliné à 30° par rapport à l'horizontale et d'une longueur totale de 800 pieds (240 m) a été foré en octobre 1969 pour le compte des firmes SOQUEM et Little Long Lac; il est localisé dans le rang V, lot II, du Canton de Malartic.

a) Description pétrographique

Les premiers 204 pieds (60 m) du trou à partir de la surface sont constitués de métasédiments tuffacés appartenant probablement au groupe de Kewagama. Les quelque 350 pieds (160 m) suivants (i.e. de 204 à 555 pieds, 50-170 m) sont essentiellement composés de roches métavolcaniques acides (metarhyolite sodi-

Tableau 1

Analyses chimiques des unités lithologiques de Cadillac

Echantillon No	Simple	Composé (nombre)	Nature	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	FeO total	MgO	MnO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	H_2O^+	H_2O^-	Fe^{++}	CO_2	Total
RA-8		8	métasé-diments	60.60	0.85	13.88	7.17	3.83	0.14	4.42	2.32	1.25	0.170	0.14	5.36	5.29	----	100.08
RA-9		8	(Cadillac)	52.70	1.58	13.65	13.62	4.42	0.25	5.71	1.26	0.48	0.187	0.17	1.62	10.71	0.42	95.64
RA-10		9		62.30	0.61	14.66	6.44	3.00	0.08	2.80	2.89	1.45	0.220	0.21	4.37	5.09	----	99.03
RA-11		7		64.40	0.46	14.21	4.67	2.60	0.06	3.14	2.71	1.64	0.158	0.08	4.91	3.75	1.56	99.04
			moyenne:	60.00	0.87	14.10	7.98	3.46	0.13	4.02	2.30	1.21	0.184	0.15	4.07	6.21	0.99	99.46
RA-1	----		rhyolite	74.50	0.06	10.84	0.89	0.52	0.08	3.45	5.00	0.35	0.02	0.06	3.66	0.61	----	99.37
RA-2	----		(Blake River)	73.70	0.11	12.42	2.27	0.56	0.03	2.32	1.88	2.60	0.02	0.08	3.22	1.61	----	99.21
RA-3	----			73.60	0.12	13.48	2.12	0.28	0.03	1.63	3.16	2.28	0.02	0.06	2.59	1.49	----	99.37
RA-4	----			70.00	0.43	13.45	1.37	0.23	0.06	2.46	4.96	1.70	0.03	0.02	3.00	0.74	----	97.71
RA-5	----			81.00	0.11	9.87	1.42	0.16	0.02	0.61	4.57	0.59	0.02	0.05	1.14	0.66	----	99.56
RA-6	----			73.70	0.12	12.38	1.72	0.23	0.09	3.66	4.30	1.31	0.01	0.23	4.25	1.07	0.77	102.00
RA-7	----			75.70	0.13	12.73	2.02	0.37	0.03	1.17	3.43	1.80	0.01	0.09	2.19	1.37	0.10	99.67
			moyenne:	74.60	0.15	12.17	1.69	0.34	0.05	2.19	3.90	1.52	0.02	0.08	2.86	1.08	0.43	100.01
RA-12		3	roches vertes	50.50	1.24	19.31	7.88	3.48	0.15	7.87	3.77	1.05	0.180	0.12	5.43	6.04	0.51	100.98
RA-13		7	(Blake River)	53.14	1.37	18.72	7.38	3.69	0.14	9.46	3.82	0.15	0.210	0.11	3.73	4.93	0.23	101.92
RA-14		3		56.00	1.29	17.69	7.66	4.23	0.18	7.23	4.73	0.09	0.158	0.10	2.58	5.24	----	101.93
			moyenne:	53.21	1.30	18.57	7.64	3.80	0.16	8.19	4.11	0.43	0.183	0.11	3.91	5.40	0.37	101.97
RA-15		10	métasé-diments (Kewagama)	51.97	1.34	19.77	7.64	5.55	0.11	5.19	3.90	2.01	0.19	0.15	3.61	5.20	----	101.43



FIGURE I
Schiste à séricite et chlorite contenant des clastes de quartz et feldspaths dont l'origine est vraisemblablement une microarénite; la structure lepidoblastique plissotée est évidente. Métrage: 198 pieds (60 m); magnification: X83.

que). L'intervalle compris entre 555 et 707 pieds (170-215 m) est représenté par une zone de transition caractérisée par la présence de roches vertes qui comprend des coulées de laves massives intermédiaires à basiques intercalées avec des sédiments tuffacés. La partie inférieure du trou de forage comprend exclusivement des métasédiments qui font partie de la fraction inférieure du groupe de Cadillac.

b) Les unités lithologiques principales

Le tableau 1 indique les résultats individuels et la valeur moyenne des analyses chimiques de quatre échantillons composés de métasédiments tuffacés du groupe de Kewagama (?), de sept échantillons simples de métarhyolite, de trois échantillons composés de la zone de transition et d'un échantillon composé de métasédiments appartenant au groupe de Cadillac.

c) Minéralogie des unités lithologiques prépondérantes

I — Métasédiments tuffacés de Kewagama(?) — Ces roches d'origine clastique appartenant au faciès des schistes verts sont essentiellement composées de clastes de quartz et occasionnellement de cristaux de feldspaths dont la composition varie entre An_{2-8} de chlorite (pennine) sous forme lamellaire, de phénoblastes de biotite plus ou moins perpendiculaires à l'ancien litage et enfin de lamelles de muscovite et de séricite. On observe de rares grains de zircon et de sphène ainsi que des cristaux de pyrite, de pyrrhotine, de tourmaline et enfin de petits amas de carbonates. Ces roches sont couramment recoupées par des veines de quartz de toutes dimensions. À la partie supérieure de cette unité (de 157 à 204 pieds; 47-60 m), la roche a une texture conglomératique causée par la présence de fragments lithiques, en particulier des clastes généralement anguleux de rhyolite altérée et de quartz ou de chert. Le diamètre moyen des grains est de l'ordre de 0.1 à 0.2 mm dans la partie inférieure et de 0.2 à 0.5 mm dans la partie supérieure. La stratification est plus évidente à la fraction supérieure; à la fraction inférieure, elle est caractérisée par l'alternance de laminations résultant de bandes de minéraux plus pâles et plus foncés ou du changement brusque de la dimension des grains; un des plans de foliation est environ perpendiculaire au litage et un autre lui est sensiblement parallèle.

Les critères qui suggèrent l'origine sédimentaire de ces roches sont l'apparence clastique des grains de quartz, le litage résiduel, la composition chimique moyenne, le litage granoclassé ainsi que la texture et la variation occasionnelle des grains et de la matrice (figure 1). Il semble que la portion inférieure de cette unité était originellement une arénite ou une pélite de couleur gris pâle plus ou moins bien stratifiée et tuffacée tandis que la portion inférieure serait plus ap-

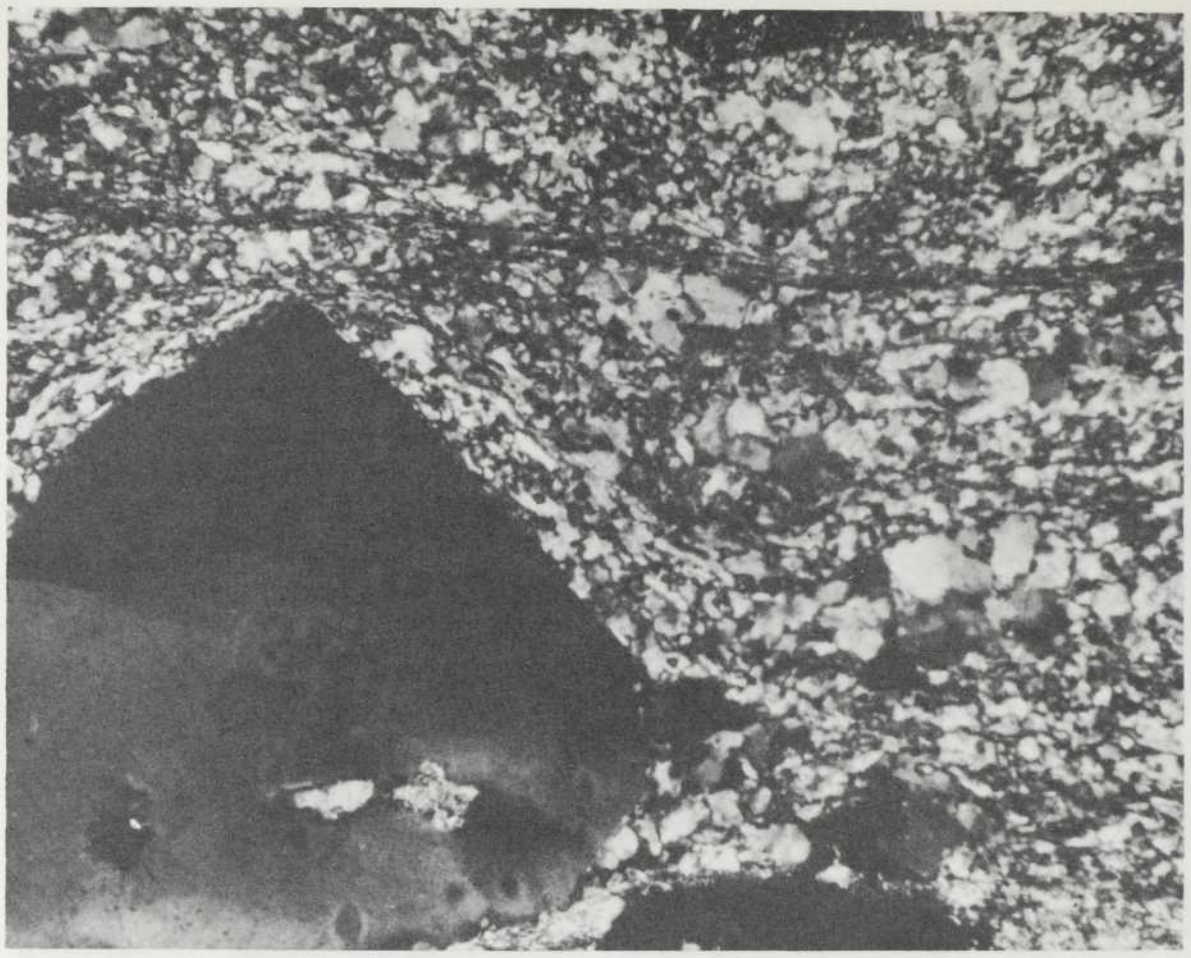


FIGURE 2
Phénocristal de quartz dans la rhyolite sodique. Métrage: 234 pieds (70 m); nicols croisés; magnification: X83.

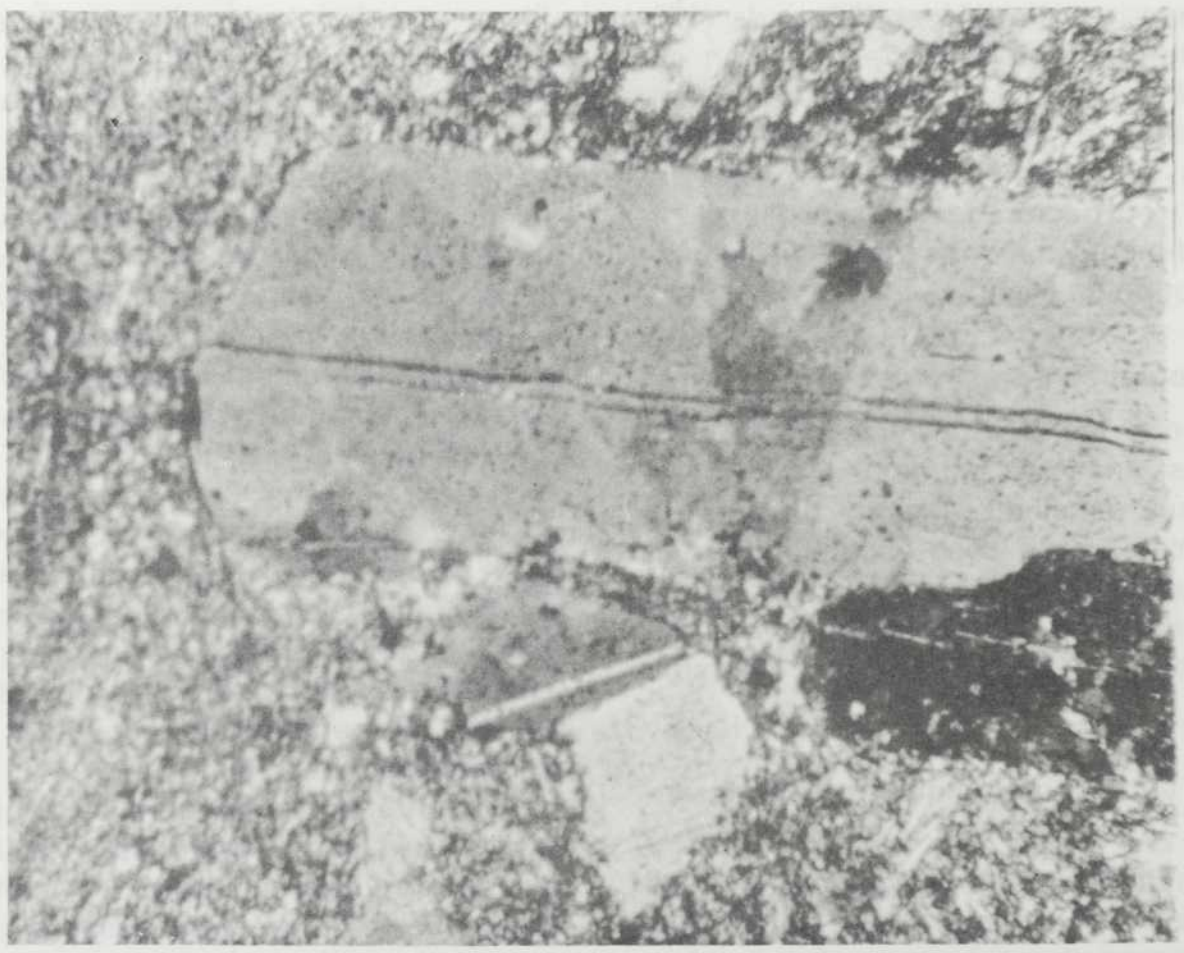


FIGURE 3
Rhyolite sodique porphyrique à feldspaths et quartz dans une section typique au métrage: 347 pieds (105 m). Nicols croisés; magnification: X83.

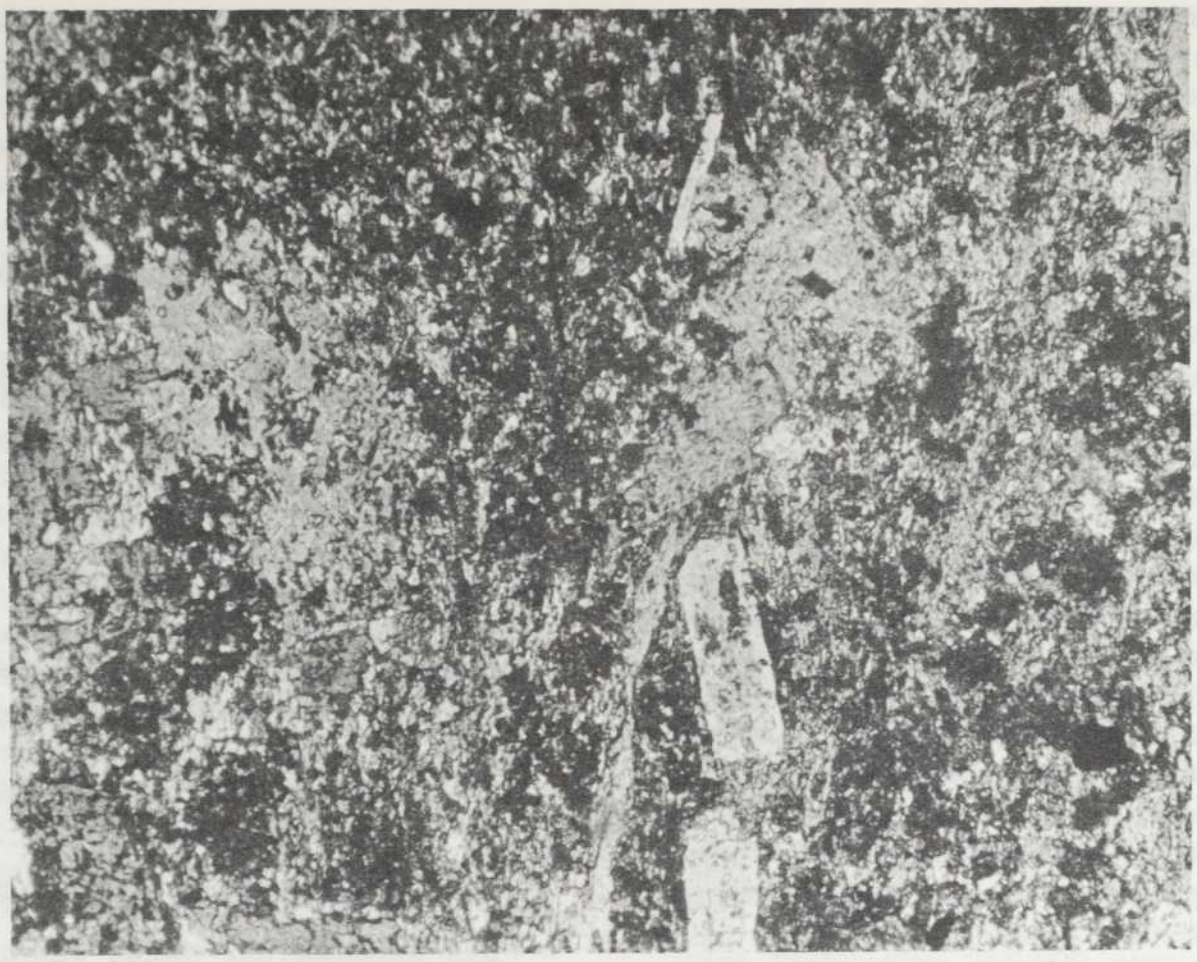


FIGURE 4
Tuf lithique contenant des cristalloblastes de biotite et de feldspaths. Métrage: 625 pieds (190 m); magnification: X83.



FIGURE 5
Schiste à quartz et biotite (sédiments de Cadillac). Métrage: 726 pieds (220 m); nicols croisés; magnification: X83.

parentée à un grauwacke à grain assez grossier de couleur gris foncé à noir. La présence de fragments de rhyolite dans la partie supérieure de l'unité lithologique suggère un début relativement lent de l'activité volcanique du Blake River et/ou un environnement différent de déposition puisqu'on observe une période d'altération et d'érosion contemporaine suffisamment longue pour éliminer l'accumulation des couches rhyolitiques.

II — Métarhyolites du Blake River — Les roches volcaniques acides comprennent des schistes feldspathiques généralement gris pâle et des porphyres feldspathiques gris foncé dont la composition chimique les apparente à des métarhyolites sodiques. Ces types de roches sont finement laminées et occasionnellement massives. Ces leucorhyolites sont principalement constituées de quartz et de feldspaths dont la composition varie entre An_{0-8} (moyenne: An_2) et accessoirement de lamelles de muscovite (texture lipidoblastique), de séricite, de cristalloblastes de biotite orientés parallèles ou perpendiculaires au plan de foliation, de deux chlorites (une de couleur vert foncé et une autre, la pennine qui est un produit d'altération de la biotite), de rares cristaux prismatiques de tourmaline, d'amas locaux de carbonates, de pyrite et de pyrrhotine et enfin de veines de quartz et de carbonates. Dans les porphyres, les phénocristaux dont certains sont corrodés et fracturés peuvent être constitués entièrement de quartz (figure 2) ou de feldspaths (figure 3) ou d'un mélange des deux; les yeux de quartz sont plus évidents que les clastes de feldspath. Les phénocristaux sont éparpillés dans une matrice felsique finement granulaire qui constitue environ 80% de l'unité lithologique.

III — Zone de transition du Blake River — Cette unité lithologique comprend de la base au sommet une épaisseur d'environ 75 pieds (23 m) de tuf laminé qui alterne avec le porphyre feldspathique; à cet ensemble se superpose une épaisseur équivalente de roches vertes et de tufs.

Les porphyres feldspathiques sont légèrement différents de ceux décrits plus haut; le contenu en chlorite de la matrice, en particulier, est de beaucoup plus élevé et on y note la présence de zoisite. Les tufs laminés ont encore davantage de chlorite dans leur matrice. Les phénocristaux de feldspath y sont corrodés et les yeux de quartz absents. La muscovite est relativement abondante et on observe de petites quantités de zoisite.

Les roches vertes de l'étage supérieur sont composées de cristaux de plagioclase corrodés et arrondis dont la composition varie entre An_9 et An_{12}, de quelques grains de quartz d'origine clastique éventuelle, de porphyroblastes de chlorite, d'aiguilles d'amphiboles (surtout hornblende), de cristalloblastes de biotite, de bandes de carbonates, de séricite, de zoisite, d'épidote, de tourmaline, de sphène, de leucoxène, de pyrite et de pyrrhotine.

La roche est bien laminée, très hétérogène et a un grain fin. On observe, à divers niveaux, des tufs (figure 4), des vésicules dans des coulées volcaniques intermédiaires à basiques, des lapilli, des brèches volcaniques, des couches de cendre, des unités pyroclastiques très variées et enfin des coulées massives de composition acide à intermédiaire et occasionnellement basiques.

IV — Métasédiments de Cadillac — Les métasédiments tuffacés et siliceux de Cadillac contiennent essentiellement des clastes arrondis de quartz, de chert et de feldspath (fig. 5). Parmi les minéraux accessoires, on compte des lamelles porphyroblastiques de biotite, des cristalloblastes de clinozoisite, des couches lépidoblastiques de chlorite et de séricite, de l'épidote, des aiguilles de rutile et d'actinote, des traces de leucoxène et de sphène, des veines de carbonate et de quartz, des fragments lithiques, de la pyrite et de la pyrrhotine. Le litage de ces sédiments de couleur brunâtre est très prononcé. L'apparence conglomératique de certaines sections suggèrent l'existence d'un grauwacke ou d'un microconglomérat à l'origine.

3. MESURES DES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES

Les mesures ont toutes été faites en laboratoire. Elles donnent des renseignements passablement complets relatifs aux propriétés électriques, magnétiques et mécaniques du milieu rocheux pour toute la section recoupée par le trou de forage.

On a effectué les mesures de résistivité électrique au moyen des méthodes à deux et quatre points. Le contact entre les électrodes et l'échantillon consiste en des feuillets d'aluminium et des plaques de cuivre et une solution saturée de NaCl additionnelle pour la méthode à deux points. On a utilisé à l'occasion, des contacts de mercure et des cires conductrices. L'instrumentation comprend un générateur en courant direct, un microampèremètre, un millivoltmètre et un multimètre digital. On a essayé de reproduire le plus fidèlement possible les conditions observées dans le trou de forage, soit saturation en eau, pH égal à 7.2 et Eh égal à −0.008 Volt. La longueur des échantillons sélectionnés a varié entre 3 et 6 pouces (7.5 et 15 cm) et on s'est efforcé de choisir des échantillons qui soient représentatifs de la section. L'intervalle d'échantillonnage a varié entre 5 et 10 pieds (1.5 et 3.0 m).

On a mesuré la susceptibilité ferromagnétique volumétrique à l'aide d'un susceptibilitémètre (modèle MS-3B) manufacturé par Cenco (Soiltest). Le principe d'opération de cet appareil est basé sur le fait que l'inductance mutuelle de deux bobines est altérée lorsqu'on introduit un matériau magnétique dans leur entourage. Le champ ambiant utilisé a varié entre 0.4 et 0.6 ϕrsteds; la sensibilité de l'appareil est de l'ordre de 10^{-7} Gauss ϕrsted^{-1}.

Pour mesurer les vitesses sismiques (primaires et secondaires), en laboratoire, on utilise la transmission d'une onde acoustique entre deux faces parallèles et polies d'un échantillon et le temps de propagation de l'onde entre le point d'impulsion et le géophone est enregistré sur un oscilloscope; des impulsions piézoé-

lectriques supersoniques sont employées comme source de l'onde acoustique. Cette méthode permet généralement de mesurer des vitesses sismiques avec une précision relative de l'ordre de 2 à 3%.

On estime que les résultats obtenus en laboratoire sont sensiblement identiques à ceux que l'on obtiendrait par carottage géophysique discontinu *in-situ*.

4. PRÉSENTATION ET DISCUSSION DES RÉSULTATS

On note d'abord que les variations lithologiques majeures occasionnent des changements de résistivité électrique (ρ) de susceptibilité ferromagnétique volumétrique (K), de vitesse des ondes longitudinales (V_p), et des ondes transverses (V_s), du module dynamique de Young (E_d) et du module dynamique de compressibilité (K_d). Une variation lithologique principale (dite d'unité lithologique) au métrage moyen de 165 pieds est suggérée par le log géophysique tel qu'indiqué par le carottage de ρ à 197 pieds, de K à 155 pieds, de V_s à 155 pieds, de E_d à 155 pieds et de K_d à 157 pieds. Similairement, on observe une seconde discontinuité majeure à un métrage moyen de 420 pieds, tel que précisé par les coupures de ρ à 435 pieds, de K à 410 pieds, de V_p à 407 pieds, de E_d à 410 pieds et de K_d à 440 pieds. Une troisième grande discontinuité se situe au métrage moyen de 570 pieds soit 570 pieds en ρ, 550 pieds en K et 578 sur V_p. La dernière coupure importante est localisée au métrage moyen de 710 pieds mais elle présente un caractère transitionnel entre les métrages: 683 et 716 pieds. Cette discontinuité gradationnelle s'échelle de 681 pieds en ρ à 716 pieds en K, 715 pieds en V_p, 716 pieds en V_s 715 pieds en E_d et 704 pieds en K_d.

Après avoir établi une première distinction entre les unités lithologiques en fonction des propriétés physiques, on a ensuite tâché de définir ces diverses formations rocheuses sans se référer aux descriptions pétrographiques et minéralogiques. La formation supérieure présente entre 32 et 165 pieds est caractérisée par de relativement grandes vitesses sismiques (V_p et V_s) ainsi que des valeurs élevées de K_d, ρ et K (voir figure 6). Les données physiques laissent supposer la présence d'une formation rocheuse massive, peu poreuse et contenant un pourcentage relativement élevé de magnétite. Les renseignements géophysiques suggèrent donc la présence d'une roche volcanique massive (coulée de composition intermédiaire) ou encore d'un sédiment tuffacé très rigide; cette seconde alternative est la bonne.

Les valeurs moyennes de ρ, K, V_p, V_s, et K_d de l'unité lithologique située entre 165 et 420 pieds sont toutes plus faibles que dans l'unité précédente; la valeur de K_d demeure relativement constante. K et ρ sont faibles et caractéristiques d'une roche volcanique acide à intermédiaire; comme E_d et K_d sont petits, la possibilité d'un tuf est écartée et la meilleure définition est celle d'une rhyolite fracturée et/ou un schiste felsique. Les variations fréquentes des propriétés physiques dans cette unité indiquent une certaine hétérogénéité (e.g. rhyolite plus ou moins massive, rhyolite plus ou moins cisaillée et vers la base alternance de rhyolite et de sédiment tuffacé).

La troisième unité lithologique localisée entre 420 et 570 pieds est caractérisée par de faibles valeurs de K et ρ et de très faibles valeurs de V_p, V_s et K_d. Ceci implique la présence de bandes de métasédiments alternant avec des couches de rhyolite cisaillée ayant une faible résistance mécanique.

La quatrième unité lithologique identifiée entre 570 et 710 pieds est caractérisée par de très faibles valeurs de ρ, de plus grandes valeurs de V_p et des valeurs de V_s, E_d et K_d à peu près identiques à celles de l'unité précédente jusqu'au métrage: 620 pieds. Entre 630 et 710 pieds, des valeurs de ρ sont encore faibles mais très variables tandis que celles de V_s, E_d et K_d sont plus grandes. Les valeurs plus élevées de K et V_p dans la partie supérieure suggèrent la présence d'une roche volcanique intermédiaire à basique, fort probablement des coulées d'andésite tandis que les plus grandes valeurs de V_s et K_d à la partie inférieure indiquent plus vraisemblablement un mélange de tufs et de coulées andésitiques massives.

Dans l'intervalle: 710-800 pieds, les valeurs de ρ décroissent rapidement et deviennent très faibles tandis que les valeurs de K diminuent légèrement. Les valeurs de V_p, V_s et K_d sont faibles et celles de E_d moyennes. Ces renseignements suggèrent un sédiment faiblement graphiteux ou pyriteux à cause de la faible résistivité électrique.

5. COMPARAISON ENTRE LES LOGS GÉOLOGIQUES ET GÉOPHYSIQUES

Le passage entre la première et la seconde unité se situe à 165 pieds (50 m) en se basant sur les renseignements géophysiques et à 204 pieds (60 m) en s'appuyant sur la description pétrographique. Les autres transitions se situent à 570 et 555 pieds (173 et 170 m), 710 et 707 pieds (215 m) respectivement. Le log géophysique donne une coupure lithologique additionnelle à 420 pieds (127 m). L'identification des unités lithologiques par carottage géophysique ne correspond donc pas exactement et toujours à la description pétrographique. Toutefois, on peut conclure avec certitude que les rhyolites sont caractérisées par une très basse susceptibilité magnétique et un module dynamique de Young faible, les coulées et tufs basiques par une forte susceptibilité et des valeurs élevées de V_s, E_d et K_d, et enfin les sédiments de Cadillac sont caractérisés par de faibles valeurs de la résistivité électrique et des valeurs intermédiaires de la susceptibilité et du module de Young (Ed). On note que le degré d'altération ou de cisaillement influe beaucoup sur les propriétés électriques et mécaniques des roches.

En dernier lieu, les variations locales de K et ρ permettent de déceler la présence et quelquefois la nature de la minéralisation. Ainsi, cinq zones de très faible résistivité électrique sont susceptibles de correspon-

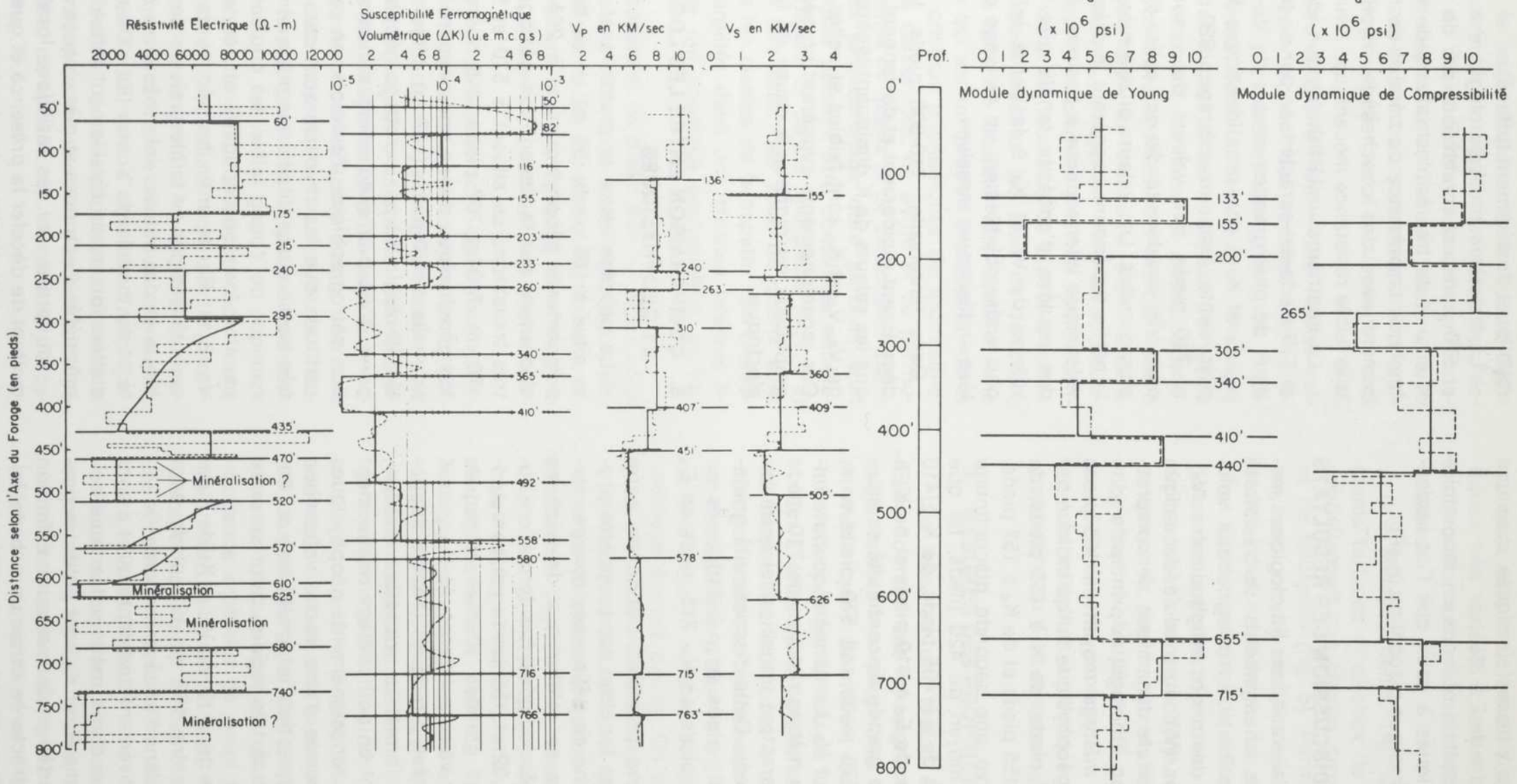


FIGURE 6

Log géophysique du trou de forage de Cadillac. Les courbes hachurées représentent les valeurs observées, les courbes en traits pleins et épais, les propriétés physiques d'une formation ou d'un membre géologique. Les lignes horizontales représentent les contacts entre les membres ou formations géologiques.

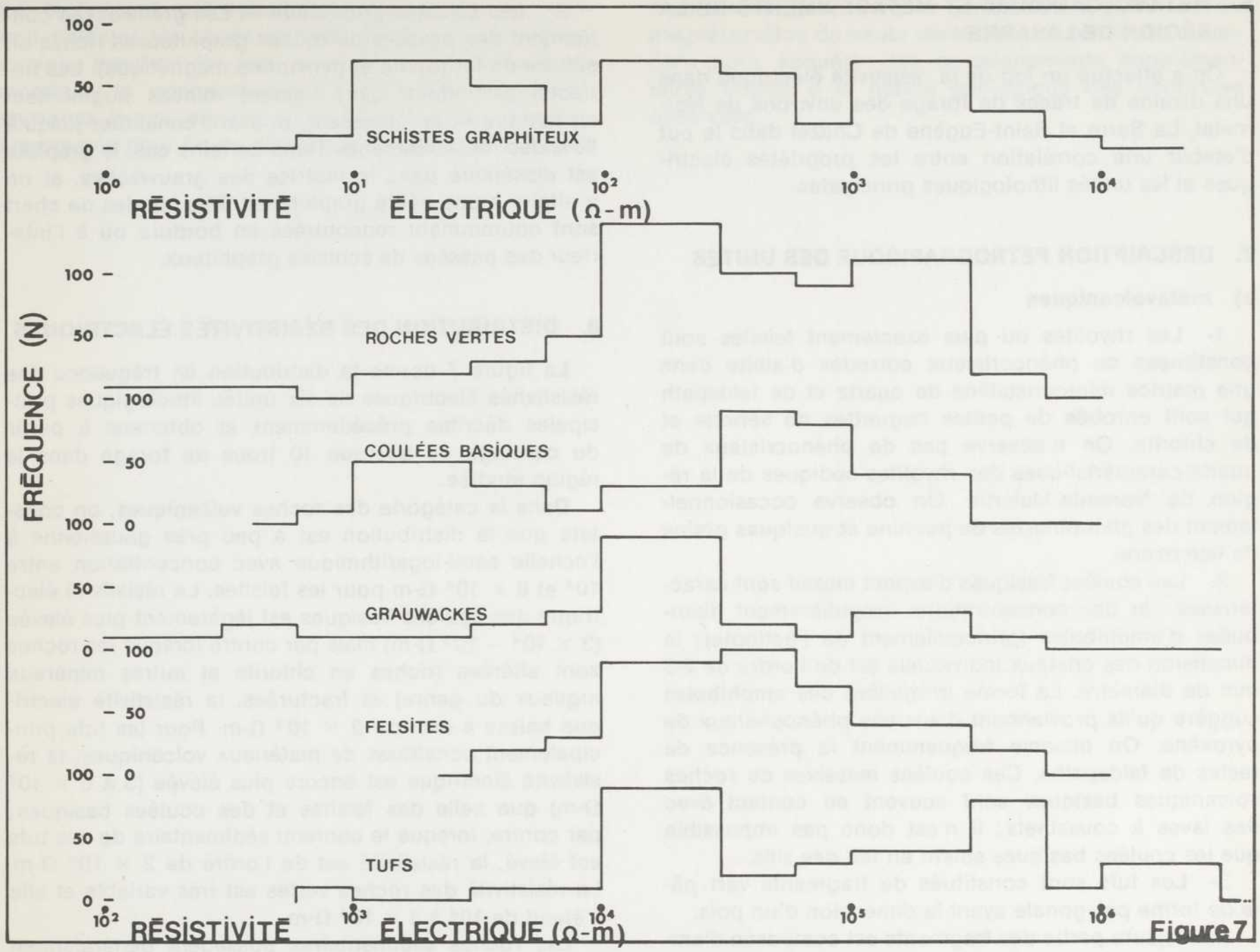


FIGURE 7

Histogramme de la résistivité électrique pour les six unités géologiques principales des métasédiments et métavolcaniques de la région de La Sarre.

dre à des sections minéralisées. La première située entre 467 et 516 pieds indique des valeurs minimales de 1200 Ω-m en trois endroits (470, 490 et 510 pieds), comme les valeurs de K sont faibles, on a postulé que la minéralisation était de la pyrite et/ou de la chalcopyrite. Le log géologique décrit la présence de pyrite et de pyrrhotine à 471, 484 et 518 pieds. La seconde zone localisée à 570 pieds est caractérisée par une valeur de ρ de l'ordre de 800 Ω-m et une petite valeur de K ce qui suggère de la pyrrhotine; le log géologique indique la présence de pyrrhotine et de pyrite au métrage 571. La troisième zone minéralisée possible se situe entre 605 et 625 pieds et donne une valeur moyenne de ρ égale à 650 Ω-m; comme il n'y a pas d'anomalies de K associées, la nature de la minéralisation est vraisemblablement de la pyrite et/ou de la chalcopyrite. La description géologique indique de la pyrrhotine entre 604 et 618 pieds. La quatrième zone de minéralisation éventuelle se situe à 660 pieds où une valeur de ρ égale à 400 Ω-m est observée; les valeurs correspondantes de K ne sont pas anomaliques de sorte que la minéralisation probable devrait être de la pyrite et/ou de la chalcopyrite; le log géologique ne décrit pas de minéralisation dans les roches vertes rencontrées à ce métrage. La cinquième et dernière zone minéralisée possible est située entre 745 et 780 pieds; la valeur moyenne de ρ est d'environ 700 Ω-m et celle de K est relativement grande ce qui suggère la présence de pyrrhotine. Le log géologique indique des traces de pyrrhotine et de pyrite entre 725 et 750 pieds mais il semble que la présence de graphite et de magnétite explique de façon plus satisfaisante les anomalies de ρ et de K.

Ces observations nous incitent à conclure que la coïncidence d'anomalies magnétiques et électriques n'est guère plus favorable à la découverte éventuelle d'une masse minéralisée économique dans la ceinture des roches vertes de l'Abitibi qu'une anomalie électrique ou électromagnétique unique.

6. MÉTAVOLCANIQUES ET MÉTASÉDIMENTS DE LA RÉGION DE LASARRE

On a effectué un log de la résistivité électrique dans une dizaine de traces de forage des environs de Normétal, La Sarre et Saint-Eugène de Chazel dans le but d'établir une corrélation entre les propriétés électriques et les unités lithologiques principales.

7. DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE DES UNITÉS

a) métavolcaniques

1- Les rhyolites ou plus exactement felsites sont constituées de phénocristaux corrodés d'albite dans une matrice microcristalline de quartz et de feldspath qui sont enrobés de petites baguettes de séricite et de chlorite. On n'observe pas de phénocristaux de quartz caractéristiques des rhyolites sodiques de la région de Noranda-Malartic. On observe occasionnellement des phénoblastes de pennine et quelques grains de leucoxène.

2- Les coulées basiques d'aspect massif sont caractérisées par des concentrations irrégulièrement distribuées d'amphiboles (principalement de l'actinote); la dimension des cristaux individuels est de l'ordre de 2-3 mm de diamètre. La forme irrégulière des amphiboles suggère qu'ils proviennent d'anciens phénocristaux de pyroxène. On observe fréquemment la présence de restes de feldspaths. Ces coulées massives de roches volcaniques basiques sont souvent en contact avec des laves à coussinets; il n'est donc pas impossible que les coulées basiques soient en fait des sills.

3- Les tufs sont constitués de fragments vert pâle de forme polygonale ayant la dimension d'un pois.

La majeure partie des fragments est composée d'amphiboles (hornblende et trémolite). La matrice consiste en hornblende et en chlorite; les minéraux accessoires sont la magnétite et le leucoxène.

4- Les roches vertes sont caractérisées par un grain fin à moyen et une vague schistosité. Les minéraux principaux comprennent la chlorite, les amphiboles (hornblende et trémolite) et l'albite; les accessoires sont les carbonates, la magnétite, la pyrite, le leucoxène et l'ilménite. Lorsque le contenu en carbonates est élevé, la couleur des roches vertes est plus pâle.

b) métasédiments

1) Grauwackes: — Les métagrauwackes se distinguent par une couleur pâle, un litage mis en évidence par une rapide variation de la dimension des grains (de 50 microns à 3 mm) et l'hétérogénéité des grains. Les textures clastique sont masquées par la recristallisation. On observe occasionnellement mais difficilement un granoclassement. Le minéral principal est le quartz dont le grain est anguleux; les feldspaths sont très rares. La matrice est surtout composée de séricite, de chlorite (pennine) et de quartz à grain très fin. Les minéraux accessoires comprennent de la clinozoisite, des aiguilles de trémolite, des flocons de muscovite, des grenats (almandin) et du leucoxène.

2- Les schistes graphiteux — Les grauwackes contiennent des passées de roches graphiteuses riches en sulfure de fer (pyrite et pyrrhotine magnétique). Les horizons graphiteux généralement minces augmentent en nombre et en épaisseur, pouvant constituer jusqu'à 80% des métasédiments. Dans certains cas, le graphite est disséminé dans la matrice des grauwackes, et on a affaire à une pélite graphiteuse. Des bandes de chert sont couramment rencontrées en bordure ou à l'intérieur des passées de schistes graphiteux.

8. DISTRIBUTION DES RÉSISTIVITÉS ÉLECTRIQUES

La figure 7 donne la distribution en fréquence des résistivités électriques de six unités lithologiques principales décrites précédemment et obtenues à partir du carotage de quelque 10 trous de forage dans la région étudiée.

Dans la catégorie des roches volcaniques, on constate que la distribution est à peu près gaussienne à l'échelle semi-logarithmique avec concentration entre 10^4 et 6×10^4 Ω-m pour les felsites. La résistivité électrique des coulées basiques est légèrement plus élevée ($3 \times 10^4 - 10^5$ Ω-m) mais par contre lorsque les roches sont altérées (riches en chlorite et autres minéraux argileux du genre) et fracturées, la résistivité électrique baisse à environ 2×10^3 Ω-m. Pour les tufs principalement constitués de matériaux volcaniques, la résistivité électrique est encore plus élevée (3 à 6×10^5 Ω-m) que celle des felsites et des coulées basiques; par contre, lorsque le contenu sédimentaire de ces tufs est élevé, la résistivité est de l'ordre de 2×10^4 Ω-m. La résistivité des roches vertes est très variable et elle s'étend de 10^4 à 3×10^5 Ω-m.

Les roches sédimentaires possèdent généralement une résistivité électrique plus faible que celle des roches volcaniques. Pour les grauwackes, la résistivité est de l'ordre de 2×10^4 Ω-m tandis que l'étendue de résistivité des schistes graphiteux couvre au-delà de deux décades (10 à 3×10^3 Ω-m) dépendent de leur contenu en graphite.

9. CONCLUSION

Afin de pouvoir distinguer de façon définitive les unités lithologiques de la ceinture des roches vertes de l'Abitibi à partir de signature(s) géophysique(s), des carottages complémentaires accompagnés de distribution en fréquence des diverses propriétés physiques mesurées sont nécessaires. Parmi le grand nombre de carottages possibles, certains sont jugés plus utiles que d'autres en se basant sur cette étude préliminaire; parmi ceux-ci, on devra incorporer, par ordre d'importance, la susceptibilité magnétique, le carottage sonique, la radioactivité naturelle (rayons γ) et peut-être la polarisation provoquée.

D'ores et déjà, on peut conclure que la combinaison des divers carottages géophysiques mentionnés pius haut sont les plus utiles pour distinguer les unités lithologiques difficilement reconnaissables au moyen

des techniques pétrographiques conventionnelles et pour détecter les zones minéralisées et d'intérêt économique éventuel. De plus, et ce qui est peut-être plus important, la connaissance adéquate des propriétés physiques *in-situ* devient un outil de plus en plus indispensable pour fin de cartographie géologique à partir des levés géophysiques aéroportés (e.g. INPUT^{R} ou magnétométrie de haute sensibilité) ou terrestres ou encore pour acquérir des renseignements supplémentaires relatifs à la nature géologique des anomalies observées.

Achevé d'imprimer en janvier 1977
par les travailleurs des ateliers Marquis Ltée de Montmagny

