

ASSOCIATION  
CANADIENNE-FRANÇAISE  
POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

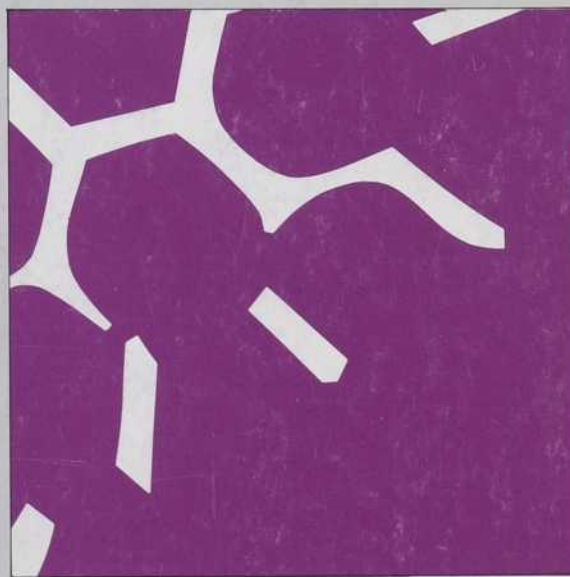
ET

COMITÉ DE COORDINATION  
DES CENTRES DE RECHERCHES  
EN AMÉNAGEMENT,  
DÉVELOPPEMENT  
ET PLANIFICATION  
(CRADEP)

## COMPTES RENDUS

CONGRÈS  
SUR LA  
MÉTHODOLOGIE  
DE  
L'AMÉNAGEMENT  
ET DU  
DÉVELOPPEMENT

1977



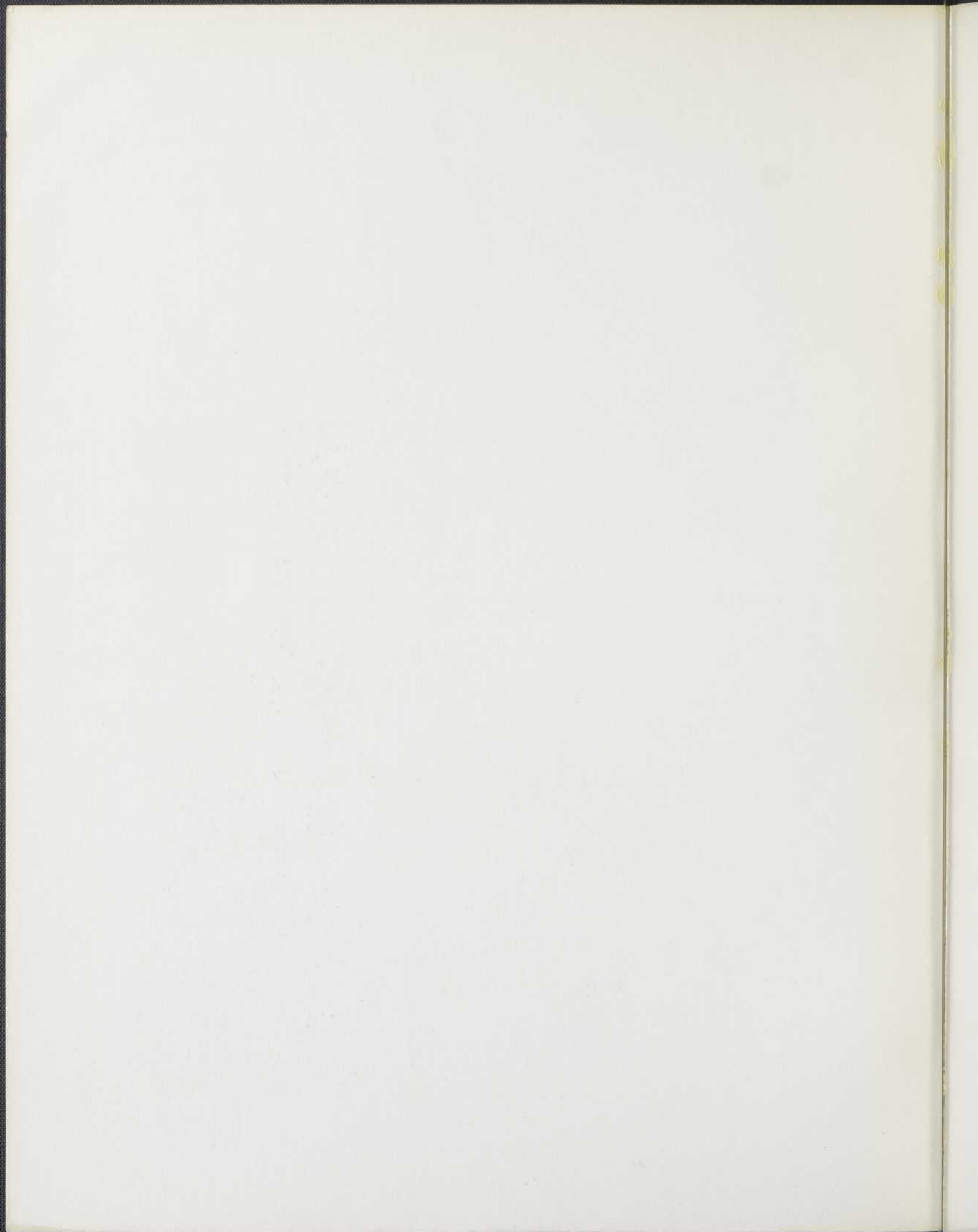


TABLE DES MATIÈRES

ASSOCIATION  
CANADIENNE-FRANÇAISE  
POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

ET

COMITÉ DE COORDINATION  
DES CENTRES DE RECHERCHES  
EN AMÉNAGEMENT,  
DÉVELOPPEMENT  
ET PLANIFICATION  
(CRADEP)

Préface  
Sommaire  
Programme

CONTENTS

1. CONFÉRENCE D'INVENTURE SYMPOSIUM SUR  
LES SYSTÈMES D'AMÉNAGEMENT RURAL EN AMÉRIQUE  
DU NORD ET EN EUROPE DE L'OUEST

2. MÉTHODES DÉVELOPPÉES EN SYSTÈMES DE  
PLANIFICATION RURALES ET RÉGIONALES

3.1 Les systèmes d'aménagement ruraux et régionaux  
dans les pays développés

3.2 Différences conceptuelles de la planification rurale  
entre les continents des pays développés et  
des pays en développement

3.3 Les systèmes d'aménagement ruraux et régionaux  
dans les pays en développement

3.4 Systèmes de planification régionale d'un système  
d'aménagement rural régional

3.5 Un système d'aménagement régional à distance  
pour le système "A" appliqué à l'Europe  
du Nord

3.6 Les systèmes de planification en planification  
rurale ruraux et en planification régionale

3.7 Problèmes de planification à l'échelle de  
la planification régionale - Systèmes d'analyse  
des systèmes régionaux

3.8 Le système d'aménagement géographique de  
Canada (CRGSD)

3.9 Les systèmes de planification régionale ruraux  
dans les pays en développement

4. SYSTÈME RURAUX-MÉTODOLOGIE  
D'AMÉNAGEMENT EN DÉVELOPPEMENT  
RÉGIONAL

4.1 Méthodes d'analyse des Comités régionaux  
d'aménagement du Massachusetts

4.2 Développement d'un système de planification  
à l'échelle de planification régionale dans les  
pays en développement

4.3 Objectif rural et planification régionale de  
l'Europe

4.4 L'analyse régionale en planification et en  
aménagement régional

4.5 Un système d'aménagement géographique de  
l'Europe

4.6 Analyse régionale de planification régionale  
dans les pays en développement

COMPTES RENDUS

CONGRÈS  
SUR LA  
MÉTHODOLOGIE  
DE  
L'AMÉNAGEMENT  
ET DU  
DÉVELOPPEMENT

5.1 Approches régionales à l'aménagement  
régional

5.2 Méthodes d'analyse de planification  
régionale

5.3 Le rôle de la planification régionale

5.4 Analyse régionale des méthodes régionales  
de planification

5.5 Perspectives régionales de planification

6. CONFÉRENCE DE CLÔTURE - Le rôle de la  
planification régionale

1977

Association canadienne-française  
pour l'avancement des sciences  
1978

COMPTES RENDUS  
DU CONGRÈS  
SUR LA  
MÉTHODOLOGIE  
DE  
L'AMÉNAGEMENT  
ET DU  
DÉVELOPPEMENT

COMPTES RENDUS

CONGRÈS  
SUR LA  
MÉTHODOLOGIE  
DE  
L'AMÉNAGEMENT  
ET DU  
DÉVELOPPEMENT

Prix de cette publication : \$10.00

ACFAS  
CP. 6060,  
Montréal H3C 3A7

Dépôt légal : 4<sup>e</sup> trimestre 1978

© Association canadienne-française pour l'avancement des sciences

1978

## TABLE DES MATIÈRES

Présentation .....	5	3.7 La délimitation des zones d'influence des villes: problèmes de mesure et de conceptualisation .....	122
Comité d'organisation du Congrès .....	6		
Programme .....	7		
 <b>CONFÉRENCES</b>			
1. CONFÉRENCE D'OUVERTURE: Évaluation critique de la méthodologie utilisée en aménagement et perspectives d'avenir .....	13	4. TROISIÈME SOUS-THÈME: MÉTHODE D'ANALYSE ET D'INTERVENTION URBAINE	
2. PREMIER SOUS-THÈME: SYSTÈMES D'INFORMATION URBAINS ET RÉGIONAUX		4.1 Principes de la méthode de l'analyse des seuils et possibilité d'application à l'aménagement urbain et régional .....	133
2.1 Les systèmes d'information urbains et régionaux — l'expérience nord-américaine .....	21	4.2 Théories de croissance urbaine et régionale et système urbain .....	137
2.2 Quelques aspects de la géographie au Recensement du Canada: hier, aujourd'hui et demain .....	29	4.3 L'analyse politique de l'aménagement du territoire .....	145
2.3 Les systèmes d'information urbains et régionaux sur le plan québécois .....	34	4.4 Un cadre analytico-décisionnel pour l'analyse des répercussions du développement urbain (la méthode ARDU) .....	149
2.4 Système Info-Estrie/Expérience d'un système d'information sur le plan régional .....	37	4.5 Application de la théorie de l'automate à la simulation de l'évolution de l'espace urbain ..	154
2.5 Un système d'information urbain à référence spatiale: le système G.L.M. appliqué à Montréal .....	47	4.6 Méthodes d'analyse et de mesure de l'environnement acoustique urbain et leur application à l'aménagement .....	161
2.6 Les systèmes de coordonnées en projections comme intrants à la localisation spatiale .....	51	4.7 La modification des pratiques de lutte urbaine à Montréal: quelques éléments d'analyse .....	174
2.7 Problèmes et approches à l'élaboration de bases géographiques — Systèmes d'information à référence spatiale .....	55	4.8 Une expérience du patrimoine de Montréal en vue de l'intervention .....	178
2.8 Le système d'information géographique du Canada (SIGEC) .....	69	5. QUATRIÈME SOUS-THÈME: APPROCHES NOUVELLES ET PROSPECTIVE	
2.9 Les systèmes de banques de données utilisées chez Bell Canada .....	76	5.1 Concept de capacité de charge des espaces de détente .....	183
3. DEUXIÈME SOUS-THÈME: MÉTHODOLOGIE DES MESURES EN DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL		5.2 Représentation et modes d'appropriation de l'espace .....	191
3.1 Méthode d'évaluation des Conseils régionaux d'aménagement au Nouveau-Brunswick .....	83	5.3 Réflexions critiques sur la notion de «réseaux sociaux» .....	196
3.2 Suggestion d'une technique pour différencier les effets de composition régionale des effets de composition industrielle .....	86	5.4 Approche réglementaire à l'aménagement urbain .....	201
3.3 Capital humain et disparités régionales de revenu .....	93	5.5 Méthode allométrique et développement régional .....	215
3.4 Quelques réflexions sur l'analyse et le développement régional .....	100	5.6 Un fleuve, un parc: un parc habité .....	219
3.5 Un modèle intersectoriel dynamique pour le Québec .....	105	5.7 Analyse critique des techniques et méthodes de prospectives .....	224
3.6 Activités tertiaires et hiérarchies urbaines: une évaluation de six méthodes d'analyse .....	111	5.8 Prospective et planification .....	233
		6. CONFÉRENCE DE CLÔTURE: La région en analyse spatiale .....	239
		6.1 Commentaires sur la conférence de M. Claude Ponsard .....	249
		Index des auteurs .....	251

TABLE OF MATTERS

1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27
28	28	28	28
29	29	29	29
30	30	30	30
31	31	31	31
32	32	32	32
33	33	33	33
34	34	34	34
35	35	35	35
36	36	36	36
37	37	37	37
38	38	38	38
39	39	39	39
40	40	40	40
41	41	41	41
42	42	42	42
43	43	43	43
44	44	44	44
45	45	45	45
46	46	46	46
47	47	47	47
48	48	48	48
49	49	49	49
50	50	50	50
51	51	51	51
52	52	52	52
53	53	53	53
54	54	54	54
55	55	55	55
56	56	56	56
57	57	57	57
58	58	58	58
59	59	59	59
60	60	60	60
61	61	61	61
62	62	62	62
63	63	63	63
64	64	64	64
65	65	65	65
66	66	66	66
67	67	67	67
68	68	68	68
69	69	69	69
70	70	70	70
71	71	71	71
72	72	72	72
73	73	73	73
74	74	74	74
75	75	75	75
76	76	76	76
77	77	77	77
78	78	78	78
79	79	79	79
80	80	80	80
81	81	81	81
82	82	82	82
83	83	83	83
84	84	84	84
85	85	85	85
86	86	86	86
87	87	87	87
88	88	88	88
89	89	89	89
90	90	90	90
91	91	91	91
92	92	92	92
93	93	93	93
94	94	94	94
95	95	95	95
96	96	96	96
97	97	97	97
98	98	98	98
99	99	99	99
100	100	100	100

## COMITÉ DE COORDINATION DU CONGRÈS PRÉSENTATION

Ce premier Congrès sur la Méthodologie de l'aménagement et du développement est organisé par le Comité de coordination des centres de recherches en aménagement, développement et planification (CRADEP). Le CRADEP regroupe les centres de recherches québécois suivants auxquels s'est joint le Département d'économique de l'UQTR: Centre de recherches et d'innovations urbaines (CRIU, Université de Montréal); Centre de recherches en aménagement régional (CRAR, Université de Sherbrooke); Centre de recherches en développement économique (CRDE, Université de Montréal); Institut national de recherche scientifique — Urbanisation (Montréal); Centre de recherches en aménagement et en développement (CRAD, Université Laval).

Après avoir réussi, dans un premier temps, à faire reconnaître le secteur: aménagement, développement et planification par le Ministère de l'Éducation, et ceci notamment au niveau du programme FCAC de ce Ministère, le CRADEP oriente maintenant son action en fonction de deux objectifs: favoriser les échanges scientifiques et faciliter la participation des étudiants-chercheurs par l'accès à l'information. Ces objectifs ont motivé l'organisation du présent Congrès.

Parmi les problèmes qui accompagnent le développement de la recherche en aménagement, développement et planification, nous avons retenu pour en faire le thème de ce Congrès, celui de la *méthodologie*, puisque ce problème semble le plus crucial pour l'avenir des recherches dont les résultats doivent être utilisables. Quant aux sous-thèmes, ils reflètent en partie une perception de la problématique québécoise concernant l'organisation du milieu, en partie l'orientation que privilégie les cinq centres de recherches impliqués, et en partie l'intérêt scientifique des chercheurs.

Il nous fait vivement plaisir de remercier les organismes qui ont collaboré à l'organisation de ce Congrès, en particulier le Ministère de l'Éducation par son programme de subvention: Formation de chercheurs et action concertée (FCAC), l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (ACFAS) dont nous utilisons l'organisation matérielle mise sur pied à l'occasion de son propre congrès annuel, le Conseil des Arts et l'Université du Québec à Trois-Rivières qui s'est fait l'hôte de ce Congrès. Soulignons enfin que la présente publication des comptes rendus s'est faite grâce à la collaboration matérielle et financière de l'ACFAS que nous remercions vivement.

Il reste à souhaiter que, grâce à l'excellente collaboration des chercheurs du domaine: aménagement, développement et planification, et au succès qu'ils ont assuré à ce présent Congrès, nous soyons en mesure d'organiser dans un avenir proche un Deuxième Congrès sur la Méthodologie de l'aménagement et du développement.

## COMITÉ D'ORGANISATION DU CONGRÈS

Claude Greffard, directeur, Centre de recherches en aménagement régional (CRAR), Université de Sherbrooke.

Pierre S. Guertin, directeur, Centre de recherches en aménagement et en développement (CRAD), Université Laval.

André Joyal, chef de la Section économique, Université du Québec à Trois-Rivières.

Denys Marchand, directeur, Centre de recherches et d'innovations urbaines (CRIU), Université de Montréal.

Pierre-André Roy, directeur, Centre de recherches en développement économique (CRDE), Université de Montréal.

Jean-Claude Thibodeau, directeur, Institut national de recherche scientifique — Urbanisation, Montréal.

## PROGRAMME

### I. PREMIÈRE JOURNÉE, LE JEUDI 19 MAI 1977

Inscription (Hall du pavillon Ringuet)

Ouverture du Congrès — Objectifs et organisation

*Séance plénière*: professeur Thomas Reiner, Regional Science Department, University of Philadelphia: «Évaluation critique de la méthodologie utilisée en aménagement et les perspectives d'avenir».

#### SÉANCES THÉMATIQUES SIMULTANÉES

##### Sous-thème I :

Systèmes d'information urbains et régionaux.

(Président de séance: Claude Greffard, Centre de recherches en aménagement régional, Université de Sherbrooke).

Cette première séance est consacrée à la description générale des systèmes.

«Les systèmes d'information urbains et régionaux — l'expérience nord-américaine».

Barry S. Wellar, Ministère d'État aux Affaires urbaines, Ottawa.

Repas libre

«Quelques aspects de la géographie au Recensement du Canada: hier, aujourd'hui et demain».

Pierre J. Hubert, Division des systèmes spatiaux/recensement, Statistique-Canada.

«Les systèmes d'information urbains et régionaux au plan québécois».

Richard Thériault, Service de la Recherche, Direction générale de l'Urbanisme, Ministère des Affaires municipales, Québec.

«Système Info-Estrie/Expérience d'un système d'information au plan régional»

Pierre Lacasse, Centre de recherches en aménagement régional, Université de Sherbrooke.

«Un système d'information urbain à référence spatiale: le système G.L.M. appliqué à Montréal».

Jean Gariépy et Laurent Belley, Centre d'Informatique, Ville de Montréal.

Rapport-synthèse et discussion générale.

Cocktail offert par la Banque du Canada.

##### Sous-thème II :

Méthodologie des mesures en développement régional. (Président de séance: Pierre-Paul Proulx, Centre de recherches en développement économique, Université de Montréal).

«Méthode d'évaluation des Conseils régionaux d'aménagement au Nouveau-Brunswick».

John Tivendell, Greg Alain, Serge Côté, Département de psychologie, Université de Moncton, Nouveau-Brunswick.

Repas libre.

«Suggestion d'une technique pour différencier les effets de composition régionale des effets de composition industrielle».

Jac-André Boulet, Conseil Économique du Canada.

«Capital humain et disparités régionales de revenu».

Rachel Houle, Département de Sciences économiques, Université de Montréal.

«Quelques réflexions sur l'analyse et le développement régional».

Jean-François Gautrin, Ministère de l'Expansion économique et régionale, Ottawa.

«Un modèle intersectoriel dynamique pour le Québec».

Richard Beaudry, Conseil Économique du Canada.

Cocktail offert par la Banque du Canada.

##### Sous-thème III :

Méthode d'analyse et d'intervention urbaine.

(Président de séance: Denis Marchand, Centre de recherches et d'innovations urbaines, Université de Montréal).

«Principes de la méthode de l'analyse des seuils et possibilité d'application à l'aménagement urbain et régional».

Oleg Stanek, Université de Sherbrooke.

Repas libre

«Théories de croissance urbaine et régionale et système urbain».

Joseph H. Chung, Laboratoire de recherche en sciences immobilières, Université du Québec à Montréal.

«Analyse et intervention en matière de financement des infrastructures municipales».

Dominique Achour, Faculté d'aménagement, Université de Montréal.

«L'analyse politique de l'aménagement du territoire». Louise Quesnel-Ouellet, Département de science politique, Université Laval.

«Un cadre analytico-décisionnel pour l'analyse des répercussions du développement urbain (la méthode ARDU).

Pierre Archambault, Faculté d'aménagement, Université de Montréal.

Cocktail offert par la Banque du Canada.

#### **Sous-thème IV :**

Approches nouvelles et prospective.

(Président de séance: Pierre S. Guertin, Centre de recherches en aménagement et en développement, Université Laval).

«Concept de capacité de charge des espaces de détente».

Michel Maldague, Programme en aménagement du territoire et développement régional, Université Laval.

Repas libre.

«Représentation et modes d'appropriation de l'espace». René Parenteau, Faculté d'aménagement, Université de Montréal.

«Réflexions critiques sur la notion de «réseaux sociaux».

Huguette Dagenais, Département d'anthropologie, Université Laval.

«Approche réglementaire à l'aménagement urbain».

Patrick Kenniff, Faculté de droit, Université Laval.

«Méthode allométrique et développement régional».

Paul Y. Villeneuve, Département de géographie, Université Laval.

Cocktail offert par la Banque du Canada.

## **II. DEUXIÈME JOURNÉE, LE VENDREDI 20 MAI 1977**

### **SÉANCES THÉMATIQUES SIMULTANÉES**

#### **Sous-thème I :**

Systèmes d'information urbains et régionaux.

(Président de séance: Albert Dumas, Bureau de la Statistique du Québec, Gouvernement du Québec).

Cette deuxième séance est consacrée à l'approche méthodologique et à l'application.

«Les systèmes de coordonnées en projections comme intrants à la localisation spatiale».

Jean-Guy Leclerc, Direction des relevés techniques, Ministère des Terres et Forêts, Québec.

«Problèmes et approches à l'élaboration de bases géographiques/Systèmes d'information à référence spatiale».

Bertrand J. Rivard, Réjean Fontaine, Centre de recherches en aménagement régional, Université de Sherbrooke.

«Le système d'information géographique du Canada (SIGEC)».

Jean Poirier, Terry Fisher, Direction de la cartographie et évaluation des terres, Environnement Canada.

«Les systèmes de banques de données utilisées chez Bell Canada».

Serge Sarazin, Bell Canada.

Rapport synthèse et discussion

Repas froid (buffet).

#### **Sous-thème II :**

Méthodologie des mesures en développement régional. (Président de séance: Jean-Claude Thibodeau, INRS-Urbanisation, Montréal).

«Activités tertiaires et hiérarchies urbaines: une évaluation de six méthodes d'analyse».

Normand Ouellet, Ministère de l'Immigration du Québec.

«La délimitation des zones d'influence des villes: problèmes de mesure et de conceptualisation».

Mario Polèse, INRS-Urbanisation, Montréal.

«Un modèle de prévision des flux migratoires inter-régionaux».

Marc Termotte, INRS-Urbanisation, Montréal.

Repas froid (buffet).

#### **Sous-thème III :**

Méthode d'analyse et d'intervention urbaine.

(Président de séance: Denis Marchand, Centre de recherches et d'innovations urbaines, Université de Montréal).

«Application de la théorie de l'automate à la simulation de l'évolution de l'espace urbain».

Takashi Nakajima, École d'architecture, Université Laval.

«Méthodes d'analyse et de mesure de l'environnement acoustique urbain et leur application à l'aménagement».

Jean-Gabriel Migneron, École d'architecture, Université Laval.

«La modification des pratiques de lutte urbaine à Montréal: quelques éléments d'analyse».

Pierre Hamel, Faculté d'aménagement, Université de Montréal.

«Une expérience du patrimoine de Montréal en vue de l'intervention».

Gilles Ritchot, Département de géographie, Université Laval.

Repas froid (buffet).

#### Sous-thème IV :

Approches nouvelles et prospective.

(Président de séance: Louis Trotier, Département de géographie, Université Laval).

«Un fleuve, un parc: un parc habité».

Jacques Paris, Faculté d'aménagement, Université de Montréal.

«Analyse critique des techniques et méthodes de prospectives».

Pierre-André Julien, Université du Québec à Trois-Rivières.

«Prospective et planification».

Kimon Valaskakis, Département de sciences économiques, Université de Montréal.

«Prospective et aménagement et développement régional».

Pierre Fréchette, Département d'économie, Université du Québec à Montréal.

Repas froid (buffet).

#### SÉANCE DE SYNTHÈSE ET CLÔTURE

(Président de séance: André Joyal, Section économique, Université du Québec à Trois-Rivières).

*Conférence de clôture:* professeur Claude Ponsard, directeur de l'Institut de mathématiques économiques à l'Université de Dijon:

«La région en analyse spatiale».

Commentaires suivis d'un débat.

Commentateurs:

Jean-Claude Thibodeau, INRS-Urbanisation, Montréal;

Claude Greffard, CRAR, Université de Sherbrooke;

Denis Marchand, CRIU, Université de Montréal; Pierre

S. Guertin, CRAD, Université Laval.

Cocktail offert par M. Gilles Boulet, recteur de l'Université du Québec à Trois-Rivières.

Hall du pavillon Albert-Tessier.



# Evaluation critique de la méthodologie utilisée en aménagement et perspectives d'avenir

Theresa Reinold  
Regional Science Department  
University of Pennsylvania

## 1. CONFÉRENCE D'OUVERTURE

Il faut à tout prix éviter d'être trop idéologique. L'analyse des données doit être effectuée de manière objective et la planification régionale et les choix, notamment en ce qui concerne les infrastructures, doivent être basés sur des données solides et des faits. Mais il est également important de reconnaître que les données ne sont pas toujours disponibles et que les choix doivent être basés sur des hypothèses raisonnables. L'analyse doit être ouverte à de nouvelles perspectives et à de nouvelles données. Il est important de reconnaître que les données ne sont pas toujours disponibles et que les choix doivent être basés sur des hypothèses raisonnables. L'analyse doit être ouverte à de nouvelles perspectives et à de nouvelles données.

La conférence d'ouverture a été une excellente occasion de discuter des problèmes régionaux et de partager des idées et des expériences. Les participants ont discuté de la planification régionale et de la manière dont les données sont utilisées pour prendre des décisions. Il est important de reconnaître que les données ne sont pas toujours disponibles et que les choix doivent être basés sur des hypothèses raisonnables. L'analyse doit être ouverte à de nouvelles perspectives et à de nouvelles données.

La conférence d'ouverture a été une excellente occasion de discuter des problèmes régionaux et de partager des idées et des expériences. Les participants ont discuté de la planification régionale et de la manière dont les données sont utilisées pour prendre des décisions. Il est important de reconnaître que les données ne sont pas toujours disponibles et que les choix doivent être basés sur des hypothèses raisonnables. L'analyse doit être ouverte à de nouvelles perspectives et à de nouvelles données.

Il est important de reconnaître que les données ne sont pas toujours disponibles et que les choix doivent être basés sur des hypothèses raisonnables. L'analyse doit être ouverte à de nouvelles perspectives et à de nouvelles données. Il est important de reconnaître que les données ne sont pas toujours disponibles et que les choix doivent être basés sur des hypothèses raisonnables. L'analyse doit être ouverte à de nouvelles perspectives et à de nouvelles données.

Il est important de reconnaître que les données ne sont pas toujours disponibles et que les choix doivent être basés sur des hypothèses raisonnables. L'analyse doit être ouverte à de nouvelles perspectives et à de nouvelles données. Il est important de reconnaître que les données ne sont pas toujours disponibles et que les choix doivent être basés sur des hypothèses raisonnables. L'analyse doit être ouverte à de nouvelles perspectives et à de nouvelles données.

Il est important de reconnaître que les données ne sont pas toujours disponibles et que les choix doivent être basés sur des hypothèses raisonnables. L'analyse doit être ouverte à de nouvelles perspectives et à de nouvelles données. Il est important de reconnaître que les données ne sont pas toujours disponibles et que les choix doivent être basés sur des hypothèses raisonnables. L'analyse doit être ouverte à de nouvelles perspectives et à de nouvelles données.

# I. CONFÉRENCE D'OUVERTURE

cul  
par  
nat  
Un  
Du  
me  
me  
de  
que  
voi  
nou  
de  
nie  
cer  
de  
les  
dir  
cett  
  
L  
jou  
d'at  
por  
mai  
con  
nan  
—  
au  
por  
sys  
à a  
ren  
à c  
cert  
  
L  
nou  
dan  
de  
d'un  
que  
tem  
men  
van  
mors

## Évaluation critique de la méthodologie utilisée en aménagement et perspectives d'avenir

Thomas Reiner

Regional Sciences Department  
University of Pennsylvania

Je tiens à vous dire tout d'abord que j'apprécie particulièrement l'occasion qui m'est offerte de vous faire part de quelques réflexions sur la planification régionale et de voir, notamment, si l'expérience des États-Unis peut avoir quelque utilité au Canada et au Québec. Dans ce but, je vais d'abord décrire brièvement ce que j'entends par planification et développement régional, pour ensuite considérer certains aspects de l'histoire récente des États-Unis qui peuvent avoir quelque rapport avec notre sujet. J'espère ensuite pouvoir présenter une critique générale des efforts que nous faisons en vue de planifier au niveau régional et de diriger le développement sur le plan spatial. En dernier lieu, je tenterai de définir un ordre du jour de certains types de recherches, de méthodes requises, et de montrer où se trouvent les conceptions nouvelles les plus prometteuses, de sorte qu'il soit possible de diriger les efforts intelligemment et efficacement dans cette direction.

Le mot « régional », dans le sens où je suis sûr que tous parmi vous le comprennent aujourd'hui, signifie d'abord un intérêt pour la dimension spatiale du comportement humain; cet intérêt englobe ensuite les domaines économique, social et politique, ainsi que les conditions de l'environnement et les facteurs déterminants qui sont à la base de ce comportement. Mais — et c'est peut-être le plus important —, les intérêts au niveau « régional » impliquent que ce souci spatial porte sur des relations qui, dans un certain sens, sont *systématiques*. Le mot régional, en résumé, nous amène à analyser les modèles, les régularités ou les récurrences dans l'utilisation de l'espace, et peut-être même à comprendre et à parvenir à manipuler efficacement certaines relations de cause à effet.

Le développement régional, de son côté, voudrait nous faire étudier les changements qui interviennent dans l'organisation spatiale des établissements humains, de leurs activités et des processus impliqués. Mais, d'une manière très spéciale, le développement, ainsi que l'ont noté de nombreux auteurs, implique en même temps la transformation de certains rapports fondamentaux. Il ne s'agit pas simplement d'acquérir « davantage de ce que l'on possède déjà » (« growth as more of the same ») bien que ce soit un problème

difficile à résoudre que de déterminer comment, par exemple, ce changement quantitatif a été suivi ou augmenté par un changement qualitatif. En outre, le fait de s'intéresser au « développement » entraîne nécessairement un souci des diverses dimensions de la vie humaine. Il est évident que nous ne pouvons pas simplement nous occuper de l'ensemble des relations économiques, quelque importantes qu'elles soient. Le spécialiste du développement, notamment celui dont le domaine est le développement régional, doit être sensible aux relations qui existent entre les dimensions économique, démographique, culturelle, etc.

Ainsi que l'ont noté de nombreux chercheurs, les États-Unis ont été le théâtre de toute une série de grandes migrations internes. La première a été l'expansion graduelle vers l'Ouest. La seconde qui a résulté de la combinaison d'un certain nombre de changements (qui n'ont pas été les mêmes dans toutes les parties de la nation) a vu la migration des régions rurales vers les régions urbaines. Durant les deux premiers tiers de notre siècle, nous avons souffert les affres de mouvements qui ont édifié nos structures métropolitaines, avec leurs traits caractéristiques de croissance suburbaine et, au cours des dernières décades, de déclin des centres urbains. Enfin, et il ne s'agit peut-être que d'un phénomène éphémère, nous assistons à un renouveau d'intérêt pour l'« hinterland », l'arrière-pays: dans certains cas l'abandon des régions actuellement habitées, dans d'autres un déplacement qui dépasse juste la frange des métropoles ou bien se dirige vers les villes plus petites ou de moyenne grandeur. On a beaucoup écrit sur les origines de ces déplacements, mais ce qui me paraît être le plus important et qui n'est qu'une synthèse d'explication, c'est qu'il s'agit là des sous-produits presque accidentels de la politique des pouvoirs publics. Ces déplacements n'ont certainement pas résulté d'un plan cohérent.

Tandis que la nation, au cours de ses deux siècles d'indépendance, s'est transformée et est passée de l'état rural à l'état urbain, et peut-être parce que cette transformation ne s'est pas accomplie de manière égale dans chaque région, nous sommes témoins d'énormes disparités dans le niveau de bien-être des habitants des diverses régions des États-Unis. Le Nord-Est et les États

du Centre, ainsi que l'Ouest, progressivement, sont bien nantis selon la plupart des indicateurs, tandis que le Sud-Est reste toujours pauvre. Mais parmi les nombreuses critiques à faire je voudrais en souligner deux. En premier lieu, nous ne sommes pas encore capables de mesurer le bien-être individuel, et l'indicateur auquel on a recours le plus souvent — une variable quelconque de revenu par tête — peut cacher les faits autant qu'il peut les éclairer. En second lieu, toute mesure globale de bien-être régional masque les disparités intérieures de la région : dire que le Nord-Est a un revenu approximatif par tête de 10% plus élevé que le revenu national moyen (il dépasse de beaucoup ce chiffre dans les régions urbanisées) ne lève pas le voile qui cache la misère de l'existence d'une importante minorité de la population dans cette région. Mais, ceci étant, nous avons au cours du dernier demi-siècle vu se produire un rétrécissement de la différence qui existe entre les régions les plus riches et les plus pauvres. À tel point, en fait, que, ces dernières années, la croissance impressionnante bien que capricieuse de ce qu'on appelle la « Sunbelt » (Ceinture du Soleil) a pu dominer bien des discussions politiques et économiques, et entraîne l'impression (peut-être l'envie ?) — exagérée à mon avis —, que le Nord est fini, qu'il n'a plus d'avenir, et que toute la richesse et la croissance se produiront, à l'avenir, dans le demi-cercle des États qui vont de la Californie à la Virginie.

Rares sont ceux qui affirmeraient catégoriquement, aujourd'hui, que les problèmes des États-Unis sont surtout ceux qui consistent à relever le défi de la richesse de l'*Affluent Souek*. Par contre, le centre des agglomérations et leurs habitants exigent une aide massive (bien qu'ils ne l'obtiennent pas sous les étiquettes peut-être malencontreuses du Nouveau Fédéralisme, d'où le mécontentement qui suit les espoirs exagérés en une Nouvelle Société). Un grand nombre de régions rurales restent en marge du cours des événements qui ont modelé la nation à l'ère industrielle et post-industrielle. Et même certaines de nos brillantes banlieues ont perdu leur éclat, accablées par le fardeau de maladies sociales, fiscales, économiques et d'environnement. Il existe encore une autre catégorie de problèmes qui sont réellement le résultat de la richesse, de la capitalisation à outrance et de la consommation — sinon des retombées de la richesse. La façon dont nous traitons les régions qui souffrent de la présence des plus grandes sources de production d'énergie, les mines qui dévastent de nombreux États en même temps qu'elles nous permettent de continuer sans changement notable à mener le genre de vie que nous avons choisi, la manière dont nous nous adonnons à une capitalisation toujours grandissante aux exigences de l'automobile, la manière dont nous réagissons aux mouvements de la population (des plus pauvres aux plus riches retraités), toutes ces questions se manifestent, en fait, sur le plan spatial : elles ont sans aucun doute des effets sur les perspectives de la croissance régionale et l'évolution du bien-être. Figurent-

elles à l'ordre du jour des institutions chargées de la planification ?

Dans l'ensemble, non. Naturellement, il y a eu toute une série d'institutions, de commissions pour la planification régionale, et des efforts ont été faits pour diriger le développement régional. La Commission des Appalaches et les autres du même type, et les diverses agences du genre de l'Administration du Développement Économique, plus récemment, les rapports cherchant à établir une politique de Croissance Nationale, toutes ces institutions font partie de notre vie politique et ont un certain effet, à une échelle macrotopique. Il en est de même du nombre croissant des organismes d'études des métropoles urbaines (et parfois de planification) et des agences quasi omniprésentes de planification urbaine. Ces dernières ont une histoire : elles sont nées des « TVA », des Conseils de développement industriel de l'État ou de la ville, qui sont les commissions les plus anciennes chargées de la gestion et de la planification urbaine. Mais, en ce qui concerne les résultats obtenus, un effet d'ensemble sur l'environnement total, cela ne va pas loin.

La formation spatiale des États-Unis est, au contraire, il me semble, le résultat *accidentel* d'une série de grandes mesures politiques de la part des pouvoirs publics et les réactions qu'elles ont produites chez les entreprises privées et dans la masse des habitants des États-Unis considérés en tant qu'acquéreurs de logements, migrants, et sélectionneurs d'emplois. La suburbanisation, par exemple, est la conséquence essentielle d'une série de lois visant à subventionner un type particulier d'industrie du bâtiment construisant des logements ainsi qu'à récompenser la classe moyenne et obtenir son soutien (en particulier les anciens combattants des guerres des années '40 et '50). Le paysage a subi des changements importants et l'extension des métropoles a été grandement valorisée par le système (en vigueur) des autoroutes et par leur tracé : il y a un demi-siècle, par le réseau des autoroutes fédérales, depuis les deux dernières décades, par le « Interstate Highway System » (Réseau des Autoroutes Nationales). Ces systèmes et le modèle des dépenses et achats militaires et les activités qui en dépendent dans le domaine de l'industrie nucléaire et spatiale notamment ont contribué de manière inestimable à l'évolution du Sunbelt. Nous pouvons imaginer les effets, dans les années qui viennent, d'une dépendance énergétique plus importante à l'égard du charbon : le centre de l'activité économique va certainement se déplacer de manière significative vers les États des plaines supérieures et les Montagnes Rocheuses. Le développement régional, comme je l'ai dit tout à l'heure, est un processus de réaction à un comportement dirigé vers un but dont les objectifs ont conduit à l'élaboration et à l'exécution de programmes, de stratégies et de projets : mais ces buts n'ont que peu de relations avec le modelage, la formation géographique du pays. Dans ce sens, je dirais plutôt que le développement régional de la nation (à distinguer de la beaucoup plus modeste planification

régionale) a été accidentel et se présente comme le sous-produit d'autres activités.

Il va sans dire que les diverses formes d'interventions qui ont eu lieu — que ce soit au niveau national, local ou au niveau des États — étaient le résultat de décisions fragmentaires. Les décisions au sujet du sol, la croissance des agglomérations, la répartition de l'infrastructure et les décisions plus éphémères concernant la répartition de la capacité de production et de la migration sont entraînées par les activités de nombreuses institutions ou commissions gouvernementales. Le Ministère du Logement et du Développement Urbain a servi certains efforts de reconstruction des villes (nous sommes loin d'être satisfaits du résultat de la plupart de ces efforts); le Ministère de l'Intérieur, en sa qualité de grand propriétaire foncier et de gestionnaire des ressources, contrôle un grand nombre de biens, en particulier dans l'Ouest. Le Ministère des Transports (d'autres aussi, d'ailleurs) a contribué à établir la trame de la toile du capital qui joue un rôle si déterminant dans le processus de la croissance et du développement régional. On peut tracer un tableau analogue au niveau infra-national en y ajoutant l'aspect du manque de coordination de la juridiction (entre les États et les municipalités) qui caractérise souvent ce processus. Des efforts périodiques pour imposer un développement unifié (comme ceux, par exemple du NRPB pendant les années du New Deal) ont largement échoué.

Il convient cependant de mentionner deux faits récents, bien qu'ils soient de modeste importance. L'un est le procédé selon lequel les investissements fédéraux, dans les zones métropolitaines, sont sujets à être révisés globalement par des instituts de planification régionale partiellement chargés de cette mission. Le second est le pouvoir graduellement acquis par la Loi Nationale sur la Protection de l'environnement: toute décision gouvernementale majeure (même lorsqu'il s'agit d'accorder des subventions à des organisations privées ou à but non lucratif) est sujette à une révision sur le plan de ses effets sur l'environnement. Ceci a permis d'étudier de près des activités individuelles d'une portée étonnamment vaste et de jeter les bases d'une planification régionale à une large échelle (comme ce fut le cas lorsque les exigences de la Loi pour l'air pur ont obligé les zones urbaines à planifier non seulement tous les systèmes de transports mais aussi les activités qui en dépendaient). Pendant les 5 dernières années, pourtant, on remarque la naissance d'une nouvelle orientation, accompagnée d'une recherche de la part des institutions nécessaires au niveau national (et parallèlement, à un moindre degré, dans certains cas au niveau des États), une orientation vers une politique de croissance nationale. Cette tendance n'implique pas seulement la mise sur pied de nouvelles institutions qui détiendraient des pouvoirs encore mal définis (surtout dans le domaine des calculs, des prévisions, de la coordination plutôt que dans celui du contrôle direct). Il implique également des décisions au sujet de la signification et du potentiel d'une politique de croissance nationale, —

et ceci est, au mieux, au stade expérimental et non encore clairement défini. Il faudra, cela va sans dire, prendre en considération le mode d'implantation urbain et rural, le rôle du gouvernement fédéral lorsqu'il canalise les investissements et les subventions dans les diverses parties de la nation, les décisions ayant trait aux ressources essentielles (les ressources énergétiques y comprises) et aussi les considérations moins bien définies ayant trait à la qualité de la vie, c'est-à-dire plus spécifiquement, le contrôle de la valorisation et de la spoliation de l'environnement. En même temps, ainsi qu'on l'a fait périodiquement par le passé, une forme plus directe d'intervention dans la sphère économique est à l'étude. Ce qui a commencé, dans les années qui ont suivi immédiatement la guerre, sous la forme d'un processus de consultation au service du Président en matière d'économie est en train de se développer considérablement et de devenir une forme rudimentaire de planification au niveau national.

On ne sait pas encore s'il pourrait s'agir là d'un élément constitutif spatial explicite (c'est-à-dire différent de ce qui n'est aujourd'hui que marginal ou implicite).

Ces efforts constituent la poussée visible du développement régional. Il faut y ajouter la réalité d'un système législatif dans lequel chaque représentant, conscient des gains ou des pertes de son propre domaine de juridiction, tend à négocier en tant que «*n-person zero sum game*»: c'est-à-dire sans exprimer des intérêts favorables au système dans son ensemble. Je dois répéter que j'ai l'impression que, dans l'ensemble, l'ordre du jour national en ce qui concerne l'espace n'occupe pas une place essentielle dans les prises de décisions capitales. Ceci concerne la définition des problèmes, le pouvoir conféré aux commissions gouvernementales, l'établissement d'ordres du jour et l'élaboration de stratégies, de même que les ressources attribuées à la réalisation de divers projets. L'institution de la planification régionale fait partie de la famille officiellement, mais si elle est considérée comme un nouveau-né (dont les liens de parenté sont encore douteux), elle reste une parenté éloignée plus ou moins bienvenue à la table de famille. Souvent, le petit, représentant de l'espace, reste absent lorsque les grands se réunissent pour parler d'affaires sérieuses. Tandis que la *planification* régionale est l'une des dernières à l'ordre du jour, dans une nation fédérale et étant donné la structure de notre Congrès et notre système électoral, le mode d'intervention différencié en ce qui concerne l'espace, les régions; les systèmes de sanctions et de récompenses émanant du gouvernement national sont suprêmement importants. Il suffit de mentionner la politique d'appropriation (d'affectation de crédits) en vue de la construction de la trentaine des plus importants barrages, ou les batailles suscitées par la formulation de la politique énergétique, ou encore les questions concernant la fermeture ou le maintien de bases militaires. Puisqu'on réalise les conséquences spatiales des actes du gouvernement, je crois que la

possibilité existe d'orientations nouvelles en planification régionale.

Nous allons probablement, aux États-Unis, voir l'idée d'une « politique de la croissance » devenir une institution. Je ne suis pas sûr de la forme qu'elle prendra. Mais l'une des conséquences qu'elle entraînera sera certainement une convergence graduelle, sinon une coordination bureaucratique, des programmes et projets émanant des divers ministères et autres unités ou commissions au niveau fédéral. Cela sera peut-être motivé par ce que l'on appelle « the energy crunch », ou simplement par la conscience de ce que nous sommes mieux en mesure de contrôler l'ensemble de notre milieu si nous le faisons systématiquement.

De quoi un organisme consacré à la politique de la croissance devrait-il tenir compte? Permettez-moi d'abord de présenter dans ses grandes lignes un ordre du jour — en prenant pour commencer les questions qui y figurent déjà. Je voudrais ensuite mentionner ce qui, à mon sens, constitue le caractère spécifique d'une politique d'implantation nationale: son contenu en matière d'informations. Enfin, je vous proposerai un mécanisme susceptible d'être utilisé pour fournir les renseignements et le contrôle nécessaires à une telle politique.

L'équilibre relatif des sphères urbaine et rurale malgré l'aspect dichotomique de cette division dépend très largement du type d'activité économique qui est à la base de la croissance et du développement national. Alors que nous avons tendance à considérer les zones arriérées et les zones de croissance comme des reflets de la demande en biens et en services sans réaliser que ces derniers changent de nature au cours des années, dans le contexte de l'évolution de la technologie, des goûts, et de la dépendance envers d'autres sources d'approvisionnement et de consommateurs, ceci ne fournit qu'une explication partielle. En un sens, il existe suffisamment de revenus et de ressources discrétionnaires pour que l'on ait la possibilité d'aider les zones affectées par la dépression et de dégonfler les stimuli dans les régions prospères.

Les décisions concernant les investissements relatifs à l'infrastructure, la politique fiscale, les achats de matériel militaire ou autres activités gouvernementales peuvent réellement avoir un effet majeur sur l'état du bien-être dans les zones troublées. C'est pourquoi je conclus que toute politique nationale de croissance doit se charger d'abord d'identifier les régions qui ont besoin d'une aide et d'une intervention actives, ensuite, de définir quelles sont les dépenses en capitaux et en programmes qui peuvent y être dirigées. À ce niveau, la méthode politique doit prévoir un instrument de mesure qui servira à identifier les régions en question et à contrôler leurs progrès. Elle devra également inclure un mécanisme qui permettra d'arrêter le soutien accordé lorsqu'un certain degré de succès (ou la preuve d'un échec continu) sera enregistré.

L'équilibre même entre l'urbain et le rural (quoique nous soyons loin d'une séparation dichotomique) devrait être considéré comme une variable de la politique. Nous avons tendance actuellement à considérer ceci comme un but: nous mesurons le mélange urbain-rural comme étant un indicateur pour notre politique. Il apparaîtrait aussi que le mélange même de l'urbain et du rural peut servir d'outil pour la réalisation d'autres objectifs sociaux (par exemple la structure démographique ou l'état de l'environnement). Il y a donc là un autre point à porter à l'ordre du jour d'une politique nationale de croissance.

Le genre ou la qualité de vie même, — concept usé mais encore utile, pour l'essentiel — fournit une série de considérations valables pour une politique de la croissance. Bien que je n'aie pas l'intention d'énumérer tous les éléments qui déterminent un tel amalgame de considérations, il va de soi que ceux-ci comprennent la qualité de l'environnement, l'utilisation des ressources (y compris le carburant et d'autres formes d'énergie), l'état de santé ou de maladie, la mobilité, etc. Chacun de ces éléments (ainsi que beaucoup d'autres, naturellement), possède une spécificité locale; il serait téméraire de supposer qu'il existe une uniformité nationale dans ce domaine. La prémisse même qui est à la base d'une politique de « croissance nationale » est encore plus complexe dans ses implications: le niveau à partir duquel une intervention doit avoir lieu, considérant le degré et la qualité de peuplement de la nation et de ses régions. Le calcul de la taille d'une population est encore dans l'enfance. Une déclaration satisfaisante sur la croissance nationale devrait inclure une prise de position sur la croissance de la population précisant qu'elle doit être zéro, limitée ou accélérée.

Une politique de croissance de ce genre comprendrait de nombreux composants. Un rapport sur les besoins en matières premières (ressources) peut-être dans le genre d'un travail de pionnier intitulé: « Les besoins et les ressources de l'Amérique »\* y jouerait un rôle essentiel. Nous savons maintenant qu'il existe des limites potentielles à la croissance, et c'est pourquoi la connaissance des sources d'énergie capables de remplacer les ressources existantes en minéraux, en produits forestiers et en eau est essentielle. Le terrain joue, à ce sujet, un rôle encore plus important. Parallèlement à ces calculs, il ne faut pas oublier la nécessité de considérer les diverses formes de contrôle de l'utilisation de ces ressources, et il y a place pour un processus d'élaboration aussi bien que pour un cadre plus architectural. L'élaboration de nouveaux stimulants et de motivations nouvelles, de dispositifs de contrôle du marché ou non, est peut-être plus importante que nous ne l'admettons habituellement.

Dans la mesure où nous nous intéressons de manière réitérée à l'équilibre urbain-rural, il est évident qu'il

\* H. Landsberg et al., « Resources in America's Future », Resources for the Future, Baltimore, 1963.

importe de savoir ce que nous voulons dire par « mode d'implantation ». C'est beaucoup plus que la relation entre la population urbaine et la population totale. Cela exige certainement davantage que la spécification de la taille maximum d'une ville. Ce sont là des chiffres qui sont difficiles à établir, naturellement, et qui peut-être, à cause de leur généralité et de leur caractère essentiellement arbitraire, sont en dehors du sujet.

Je préférerais proposer la désignation d'un système d'implantations (« settlement pattern »), un système qui aurait un certain nombre de qualités. Permettez-moi de les énumérer car je crois qu'il est nécessaire d'entrer dans les détails si l'on veut avoir une compréhension suffisante du modèle et de la méthode et parvenir à une clarté suffisante pour pouvoir guider une politique. Un système d'implantations peut se décrire selon les dimensions suivantes :

1. répartition des agglomérations suivant leur taille/grandeur/importance
2. spécification des fonctions de chaque agglomération
3. situation géographique dans l'espace national défini régionalement
4. liens entre les agglomérations: réseau et trafic/circulation
5. domaine tributaire de chaque agglomération — spécifié selon sa fonction
  - a. répartition des biens et des services
  - b. provision des matériaux, des « inputs » pour des activités urbaines.

Dans l'idéal, ceci se trouverait spécifié dans un cadre dynamique ou longitudinal. En l'absence d'une telle spécification, il est difficile de voir comment on pourrait fournir autre chose qu'une esquisse très vague des relations urbaines et rurales.

Aux États-Unis, nous sommes arrivés à accepter la pratique de l'analyse des effets sur l'environnement (en fait, il s'agit maintenant d'une industrie de la croissance de plein droit). Ce genre d'analyses et les évaluations qu'elles entraînent ont été graduellement élargies de façon à comprendre des considérations économiques allant au-delà du cadre strict du calcul du prix de revient et nous assistons à un début d'intérêt pour l'analyse des effets sociaux et le développement de méthodes dans ce sens. Les effets spatiaux des décisions publiques, du genre de celles mentionnées plus haut (projets publics à grande échelle par exemple), ne font pas partie de notre ordre du jour; les méthodes actuelles n'éclairent pas celui qui décide de la politique à choisir s'il cherche à savoir par exemple quel degré d'urbanisation sera causé par l'implantation d'un nouveau service public ou son effet sur le bien-être relatif de plusieurs régions. Des questions de ce type, qui peuvent être posées par la spécification du mode d'implantation, dépassent de loin la portée des études actuelles sur les effets. C'est pourquoi je suggérerai

que nous cherchions s'il ne serait pas utile de tracer un parallèle aux déclarations sur l'environnement. Pour le genre de projets et de programmes pour lesquels les analyses et rapports actuels sur les effets subis par l'environnement sont suffisants, on pourrait exiger la préparation d'un parallèle ou d'un « rapport sur les effets au niveau de l'environnement ». Ceci servirait à répondre, d'une manière très générale d'abord, surtout en termes qualitatifs, à la question de l'effet que le projet pourrait avoir sur l'équilibre relatif urbain-rural, l'effet qu'il aurait sur le bien-être relatif entre les régions, comment la mobilité des facteurs (spécialement les migrations) serait encouragée ou contrecarrée et la manière dont ce projet transformerait le mode d'installation de la population. La préparation d'un rapport sur les effets au niveau de l'environnement, qui légalement jouirait d'une autorité très limitée en dehors de la phase de préparation elle-même, servirait à indiquer d'avance un effet souhaité ou indésirable. Son mécanisme pourrait servir d'instrument de contrôle pour notifier aux institutions responsables des décisions et aux autres parties intéressées, le degré d'efficacité des mesures prises par rapport aux buts recherchés.

Parallèlement à un mécanisme de ce genre, je souhaiterais voir se développer peu à peu un mécanisme qui rendrait compte des changements macro-économiques spatiaux.

Il me semble particulièrement inquiétant qu'il soit impossible d'obtenir des renseignements sur le niveau des dépenses gouvernementales par petites régions; ce n'est que récemment que des études gouvernementales internes ont été faites sur les dépenses par comtés, et, si je comprends bien, elles n'ont pas tenu compte de l'afflux monétaire des transferts et autres catégories de revenus de fonds gouvernementaux expédiés « par voie postale » (par exemple l'assistance sociale, les retraites militaires, bourses, etc.). Les dépenses publiques sont, après tout, l'une des sources majeures de la croissance économique et, en dernier ressort, de développement. Et cela surtout au niveau régional.

Le message qu'apporte cet article est simple. Jusqu'à présent, la nature spatiale du développement national a été largement le fait du hasard et le résultat inattendu et indésirable d'une série de décisions.

Je voudrais affirmer que le gouvernement en tant que tel joue un rôle majeur et que le secteur public, au moins, devrait agir en ayant conscience de ses responsabilités à cet égard. Pour pouvoir le faire, il doit compléter par des mécanismes d'information ses mécanismes de contrôle. Certains sont indiqués plus haut. Pour le moment, il ne s'agit encore que de suggestions. Mais il y a d'autres contributions à cette Conférence. Je suis certain que des idées analogues à celles que je viens de présenter feront l'objet d'une attention plus minutieuse et seront développées plus avant.

The first part of the book is a general introduction to the study of the history of the world. It discusses the importance of the study of history and the methods used by historians to reconstruct the past. The author also discusses the different schools of thought in the history of the world and the role of the historian in society.

The second part of the book is a detailed study of the history of the world from the beginning of time to the present. It covers the different civilizations and cultures that have shaped the world and the events that have shaped the course of human history. The author also discusses the role of the individual in history and the impact of the environment on human development.

The third part of the book is a study of the future of the world. It discusses the different theories of the future and the role of the individual in shaping the future. The author also discusses the impact of the environment on the future of the world and the role of the individual in shaping the future.

The fourth part of the book is a study of the history of the world from the beginning of time to the present. It covers the different civilizations and cultures that have shaped the world and the events that have shaped the course of human history. The author also discusses the role of the individual in history and the impact of the environment on human development.

The fifth part of the book is a study of the future of the world. It discusses the different theories of the future and the role of the individual in shaping the future. The author also discusses the impact of the environment on the future of the world and the role of the individual in shaping the future.

The sixth part of the book is a study of the history of the world from the beginning of time to the present. It covers the different civilizations and cultures that have shaped the world and the events that have shaped the course of human history. The author also discusses the role of the individual in history and the impact of the environment on human development.



## 2. PREMIER SOUS-THEME

Systèmes d'information urbains et régionaux

RÉS  
que  
men  
des  
éval  
de v  
mini  
fical  
cheu  
disti  
tats  
  
O  
gran  
Ager  
tème  
ment  
influ  
form  
  
Et  
cara  
and  
clic  
naux  
l'au  
en c  
veut  
se ra  
l'adm  
  
Intro  
  
Au  
mes  
de l'  
rale  
  
d'Etat  
l'Etat  
(URIS  
" que  
du Mo  
ordina

## Les systèmes d'information urbains et régionaux : l'expérience nord-américaine

Barry S. Wellar\*

Ministère d'État chargé des Affaires urbaines\*\*

**RÉSUMÉ** — En guise d'introduction, l'on démontre que les systèmes d'information sont devenus un élément essentiel de l'infrastructure servant à la gestion des villes et des régions. On procède ensuite à une évaluation tant du point de vue des agents que du point de vue des fonctions allouées à de tels systèmes : l'administrateur et la gestion, le planificateur et la planification, l'opérateur et l'opération, et enfin, le chercheur et la recherche. On fait également ressortir des distinctions importantes afin de mieux cerner les résultats actuels et de mieux prévoir les résultats à venir.

On discute, par la suite, de trois éléments du programme USAC (Urban Information Systems Inter-Agency Committee — commission mixte sur les systèmes d'information urbains) des États-Unis. Ces éléments d'information sont considérés comme ayant une influence marquante, sur l'évolution des systèmes d'information automatisés en Amérique du Nord.

Enfin, on passe en revue certains des thèmes et les caractéristiques les plus marquantes de l'URISA (Urban and Regional Information Systems Association — Association des Systèmes d'Information Urbains et Régionaux). Les travaux de l'URISA suivent, de l'avis de l'auteur, l'évolution de ce secteur d'activités; ceux-ci, en conséquence, ne sauraient être négligés si l'on veut étudier sérieusement l'expérience nord-américaine se rapportant aux systèmes d'information utilisés dans l'administration urbaine et régionale.

### Introduction

Au cours des deux dernières décennies, les systèmes d'information<sup>1</sup> sont devenus parties essentielles de l'infrastructure de l'administration urbaine et régionale en Amérique du Nord. À l'origine, ils n'étaient

en usage que dans les centres les plus importants ou les villes les plus progressistes, et les plus innovatrices. À l'heure actuelle, ils sont acceptés et utilisés dans la quasi-totalité des centres urbains de toute nature et de toute dimension. Cette situation s'explique en partie par la baisse du prix de ce qu'on appelle en anglais « hardware » et « software » ainsi que par la prolifération des façonniers du secteur privé grâce auxquels la propriété n'est plus une condition nécessaire de l'accès à l'ordinateur. Quoi qu'il en soit, même des centres dont la population ne dépasse pas le chiffre de 25,000 à 50,000 habitants, ont maintenant recours aux systèmes d'information pour l'exécution de certains de leurs travaux.

Cette communication a pour objet de donner, en termes généraux, un aperçu général des expériences enregistrées jusqu'à présent. D'autres études présentées au cours de cette session analyseront plus en détail certains aspects de cette présentation, nécessairement succincte, de l'expérience nord-américaine en ce domaine. Voici le plan que nous suivrons :

- 1) Une évaluation des systèmes d'information au plan des fonctions de gestion, de planification, d'opération, et de recherche;
- 2) Un bref rappel de plusieurs contributions importantes, non encore appréciées à leur juste valeur, du programme USAC (Urban Information Systems Inter-Agency Committee) des États-Unis;
- 3) Un aperçu général des activités de l'URISA (Urban and Regional Information Systems Association), dont l'évolution se rapproche le plus de celle de ce secteur d'activités, au niveau de la conceptualisation, de la formulation, du développement, de l'implantation, ainsi que du contrôle des résultats.

### Les systèmes d'information : instruments ou jouets à l'intérieur du processus de l'administration urbaine et régionale ?

Une analyse précédente a déjà traité, en détail, de l'évolution des systèmes d'information quant à leur rôle d'instrument ou de jouet à l'intérieur du proces-

\* Directeur, Groupe de l'Analyse Politique, Ministère d'État Chargé des Affaires Urbaines, et Président Élu de l'Urban and Regional Information Systems Association (URISA).

\*\* Les opinions exprimées dans ce document n'engagent que l'auteur et ne représentent pas nécessairement celles du Ministère d'État Chargé des Affaires Urbaines.

<sup>1</sup> C'est-à-dire, les systèmes d'information assistés par ordinateur.

sus de l'administration urbaine<sup>2</sup>. Étant donné le peu de temps dont nous disposons ici, il nous faudra passer outre à l'argumentation qui a servi de base à cette étude. Nous nous attarderons toutefois aux conclusions qui y sont présentées (pour plus de détails, voir le document original).

En premier lieu, étudions le Tableau 1 qui se fonde sur le postulat selon lequel le facteur temps constitue l'une des justifications premières du support informatique aux fonctions gouvernementales. Je n'ignore pas qu'il y a d'autres facteurs importants, par exemple, le nombre de transactions, le coût de l'activité en question, etc., mais après une analyse plus approfondie, on s'aperçoit que, dans la majorité des cas, ces facteurs se réduisent au facteur temps.

Pour expliquer l'illustration que représente le Tableau 1, nous devons étudier les relations administrateur-gestion et chercheur-recherche. À mon avis, la plupart des administrateurs urbains font bon ménage avec l'informatique qui devient de plus en plus acceptable intellectuellement. Je ne dis pas que ces administrateurs en sont arrivés à un état de symbiose électronique avec l'informatique; plutôt, avec le temps, ils en sont arrivés à adopter une attitude de tolérance. Par ailleurs, la liste des «choses acceptables» aux yeux des administrateurs est parvenue à un point où l'informatique représente plus qu'un simple jouet.

Au plan des fonctions de la gestion urbaine cependant, l'attitude des responsables vis-à-vis l'informatique n'a pas suivi la même évolution. À mon avis, elle représente toujours un jouet aux yeux des administrateurs; c'est à ce titre qu'ils s'en servent. Ils n'en sont pas encore arrivés au stade où celle-ci servirait à produire un mode automatisé de réaction et de prise de décision. (Qu'un tel mode soit bon, mauvais ou indifférent, cela ne fait point l'objet de la présente discussion.)

En ce qui concerne les chercheurs, la situation est, à mon avis, quelque peu différente. Les chercheurs, notamment ceux qui travaillent à l'aide de modèles ou ceux qui sont versés dans l'utilisation des techniques quantitatives et des systèmes dynamiques, se font très bien à l'informatique, que ce soit du point de vue de leur position psychologique ou de leur orientation. Ils la considèrent comme un instrument de travail.

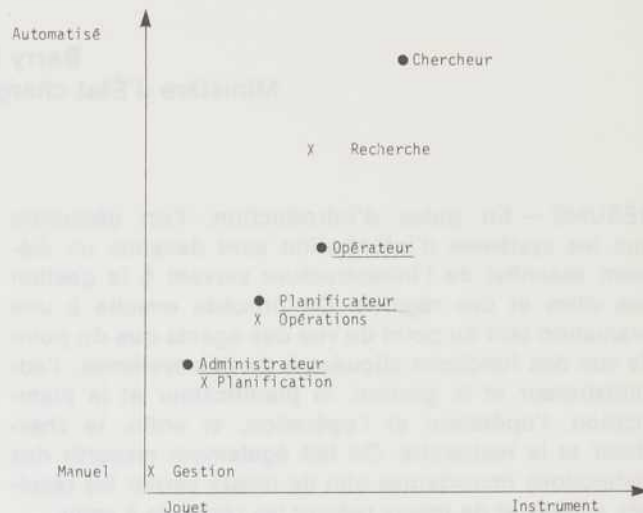
Au plan de la recherche, l'utilisation de l'informatique a atteint un haut niveau dans la progression du manuel à l'automatique, mais l'évolution a été un peu plus lente le long de l'axe Jouet — Instrument.

<sup>2</sup> Barry S. Wellar, *Impressions on the Status of Computer Assisted Information Systems in Urban Governance*. Document de travail B.76.2 présenté au Symposium sur l'informatique et l'administration urbaine. (Ottawa, Ministère d'État Chargé des Affaires Urbaines, 1976).

TABLEAU 1

Le rapport entre les utilisateurs et les diverses utilisations des systèmes d'information automatisés dans le secteur urbain

Evolution du facteur temps en fonction des processus des agents et des fonctions urbaines



Façon de voir et d'utiliser le système d'information par rapport aux agents urbains et aux fonctions urbaines.

du temps consacré à leurs travaux (par exemple, les exercices de simulation sur une grande échelle), il ne suffit pas de vouloir utiliser l'informatique pour y parvenir. En d'autres termes, c'est une chose que de concevoir et de formuler une application théorique, sur papier ou en principe, c'en est souvent toute une autre, sur le plan pratique, que de faire usage de l'informatique à cette fin.

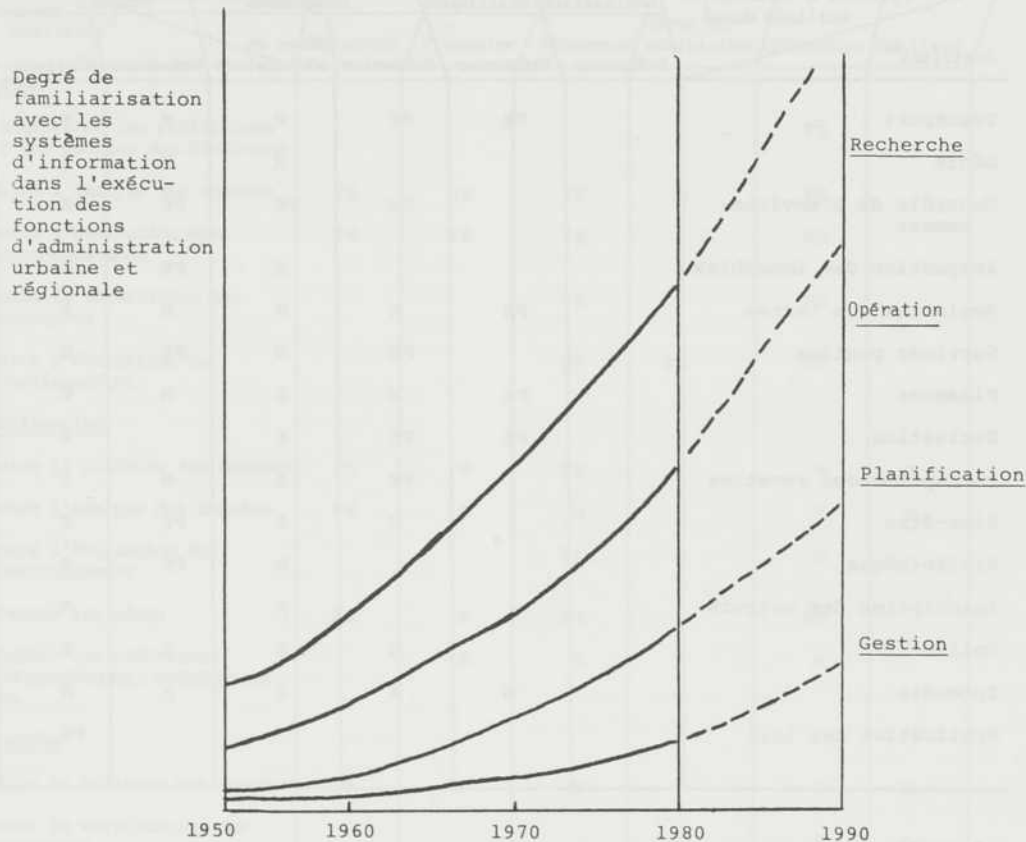
En guise de conclusion à cette section, rappelons deux points essentiels: en premier lieu, nous devons nous rappeler constamment les objectifs, les modalités et le degré d'application des systèmes d'information dans l'administration urbaine. En second lieu, nous devons toujours avoir à l'esprit les transformations qui sont survenues tant dans ce secteur technique que dans l'administration urbaine (c'est-à-dire les responsables, les fonctions, et les activités).

Cette présentation visant à faire connaître les expériences effectuées jusqu'à présent, il faut donc se reporter à ce qui précède, en conservant en mémoire les transformations qui se sont produites avec le temps. Un graphique sert à illustrer cette évolution, telle que je la perçois.

Ainsi que le démontre le Tableau 2, chacune des fonctions en cause s'est adaptée graduellement aux systèmes d'information, mais à des rythmes différents. De 1950 à 1977, la fonction «gestion» n'a fait que de piètres progrès réels en ce qui a trait à l'utilisation qualitative et quantitative de ces systèmes. On peut cependant s'attendre à ce qu'au cours des années

TABLEAU 2

Degré de familiarisation (usage) avec les systèmes d'information dans l'exécution des fonctions de gestion, de planification, de recherche, et d'opération de l'administration urbaine et régionale, 1950-1990



à venir, la fonction «gestion» connaisse une courbe ascendante à tangente élevée dans ce domaine.

À plusieurs égards, la fonction «planification» jusqu'à la fin des années 1960 ne s'était pas trop écartée de la courbe suivie par la fonction «gestion». Vers 1970, toutefois, la fonction «planification» a adopté les systèmes d'information à titre d'instrument de travail. Elle continuera d'y avoir recours de façon constante et croissante, dans l'accomplissement de ses travaux.

Le Tableau 2 fait ressortir un déplacement vers la gauche, de la courbe des activités des opérations et de la recherche, ainsi qu'un taux d'accroissement très rapide en ce qui a trait au degré de familiarisation. C'est vers le milieu des années 60 que la fonction «opération» a fait l'expérience des systèmes d'information dont le degré d'application n'a cessé de s'accroître jusqu'à aujourd'hui. Cette expansion est prévue pour le restant des années 70 et pour la durée entière des deux dernières décennies de notre siècle. Il en va de même pour la fonction «recherche», dont le taux de familiarisation est encore plus élevé que celui de la fonction «opération». Il est à souligner

que, dans ce secteur, l'application technique a précédé d'environ cinq ans celle de la fonction «opération».

Nous avons, dans une certaine mesure, comparé des fonctions tout à fait différentes et il convient ici de le souligner. Les Tableaux 3 et 4 qui suivent énumèrent certaines activités représentatives qui sont réalisées généralement dans le cadre de chacune de ces mêmes fonctions.

Encore ici, le manque de temps ne nous permet pas d'entreprendre l'analyse détaillée de chacun des éléments figurant à ces tableaux. Ceux qui s'y intéressent sont invités à consulter le document original. Les évaluations qui se rapportent au but et au degré d'utilisation devraient s'appliquer à la période 1975-1977. Par conséquent, si l'on veut établir des relations entre ces évaluations au cours des périodes précédentes ou subséquentes, il faudra se reporter aux données du Tableau 2.

L'utilisation d'un système d'information constitue un élément très important du présent chapitre et mérite qu'on s'y attarde, ne serait-ce que brièvement. On a

TABLEAU 3

Le but et l'importance de l'utilisation des systèmes d'information pour certaines activités du fonctionnement de l'administration urbaine.

Systèmes d'information utilisés dans <sup>1</sup>	Legislation		Politiques		Programmes		Projets	
	Présenter	Présenter	Présenter	Céler et administrer	Présenter	Réaliser		
Transport		PE	PE	M	M	E		
Génie				M	M	E		
Contrôle de l'environnement			PE	PE	PE	PE		
Inspection des immeubles				M	PE	M		
Registres des terres		PE	M	M	M	E		
Services publics			PE	M	PE	M		
Finances		PE	M	E	M	E		
Evaluation		PE	PE	E		M		
Perception des recettes			PE	E	M	E		
Bien-être			M	E	PE	E		
Bibliothèque				M	PE	M		
Inscription des voteurs				M		M		
Police			M	E	E	E		
Incendie		M	M	E	M	M		
Application des lois								PE

## A NOTER

- 1 PE = peu élevée, M = moyenne, E = élevée. Lorsqu'il n'y a pas d'indication, cela signifie que le système d'information n'est pas utilisé ou guère utilisé pour l'activité en question.
- 2 La liste des activités n'est pas complète; elle ne sert que pour illustrer un cas.

fait valoir que toutes les activités effectuées par les fonctions de «gestion», de «planification», «opération» et «recherche», sont représentées par quatre extraits: 1) législation (c'est-à-dire, les lois, les règlements municipaux, les lois provinciales, etc.), 2) politiques, 3) programmes et 4) projets<sup>3</sup>. Si l'on estime

qu'un extrait en matière de législation est plus important qu'une note supérieure enregistrée à l'échelle d'un projet, cette évaluation vise à rappeler que l'auteur fait état d'expériences relatives à l'application de systèmes d'information, et non pas nécessairement à la qualité ou à l'importance des utilisations rattachées aux différentes fonctions en cause.

Pour conclure cette partie, il convient de rappeler qu'en abordant plus loin les activités de l'USAC et de l'URISA '77, nous aurons encore l'occasion de discuter de ces diverses fonctions.

## USAC

Je n'entends pas faire ici une critique détaillée du programme USAC. De fait, de telles critiques existent déjà et l'on peut se les procurer sous forme d'articles,

<sup>3</sup> Ces résultats ont été expliqués par B. Wellar et L. La-vallée dans leur article «A Methodology for Selected R & D Studies in a Policy Oriented Organization», *Computers, Local Government, and Productivity*. Volume 1, Papers of the Thirteenth Annual Conference of the Urban and Regional Information Systems Association (Chicago, Illinois: MFOA, 1313 E. 60th Street, 1976) pp. 391-405; et par B. Wellar, dans son article «Role of National Governments in the Evolution of Information Technology at the Local Authority Level», *Informatics Volume 13*. (Paris: Organisation pour la coopération et le développement économique, 1977).

TABLEAU 4

Le but et l'importance de l'utilisation des systèmes d'information pour certaines activités des fonctions gestion, planification et recherche urbaines.

Fonctions Activités <sup>2</sup>	Systèmes d'information utilisés dans <sup>1</sup>					
	Législation Présenter	Politiques Présenter	Programmes Présenter	Gérer et administrer	Projets Présenter	Projets Réaliser
<u>Gestion</u>						
Interpréter les préférences et les besoins des électeurs					PE	
Faire l'analyse des données	PE	PE	PE	M	PE	
Faire l'évaluation des recommandations	PE	PE	PE		PE	
Faire la répartition des ressources			PE		PE	
Faire l'évaluation du fonctionnement			PE	PE	PE	
<u>Planification</u>						
Faire la collecte des données	PE	M	PE		M	M
Faire l'analyse des données	PE	M	M		E	E
Faire l'évaluation du fonctionnement			PE	M	M	
Dresser les plans	PE	M	PE		PE	
Etablir les prévisions démographiques, budgétaires, etc.		M	M		M	
<u>Recherche</u>						
Faire la collecte des données	M	E	E		E	E
Faire la vérification des hypothèses					E	E
Elaboration des théories	M	E			E	E
Elaboration des modèles		E			E	E
Faire l'analyse des pers- pectives à venir	E	E	E		E	E
Etablir des prévisions démographiques, etc.	M	E			E	

## A NOTER

1 PE = peu élevée, M = moyenne, E = élevée. Lorsqu'il n'y a pas d'indication, cela signifie que le système d'information n'est pas utilisé ou guère utilisé pour l'activité en question.

2 La liste des activités n'est pas complète; elle ne sert que pour illustrer un cas.

de rapports et de livres<sup>4</sup>. En mentionnant ce programme, je tiens seulement à souligner trois points qui

n'ont pas encore retenu l'attention des spécialistes, malgré l'autocritique et les analyses dont ce programme a fait l'objet.

<sup>4</sup> Voir, par exemple, URISA *Proceedings* (comptes rendus de l'URISA) depuis 1968 jusqu'à cette date; *Local Government Information Systems — A Study of Usac and the Future Application of Computer Technology* compilé par le comité de soutien de l'USAC, USAC Support Panel, Assembly of Engineering, National Research Council (Washington, D.C.: National Academy of Sciences, 1976); et B. Wellar, *The Urban Information Systems Inter-Agency Committee (USAC) Experience: Some Lessons Learned*, Document de travail B.73.21 (Ottawa, Ministère d'État Chargé des Affaires Urbaines, 1973).

En premier lieu, le programme USAC a fait plus pour rendre légitime le recours de l'administration urbaine et régionale aux systèmes d'information que n'y ont réussi toutes les tentatives, nombreuses mais isolées, faites par les « technocrates » en vue d'accroître le rendement de leurs systèmes manuels. Le fait qu'un certain nombre d'organismes fédéraux des États-Unis ont mis en commun leurs ressources pour supporter la recherche et le développement en ce domaine a convaincu

la tendance de l'avenir et que l'avenir commençait maintenant. Loin de moi l'idée d'affirmer que sans le programme USAC, les systèmes d'information auraient connu une évolution différente. Je crois que l'initiative de l'USAC a réduit la durée de l'évolution des systèmes d'information de plusieurs années, en particulier aux États-Unis. L'USAC et les systèmes intégrés d'information municipaux sont devenus des mots d'usage courant.

En second lieu, le programme USAC a eu pour résultat concurrent de provoquer un esprit de compétition auprès des municipalités au sujet de la conception, de la formulation, de la mise au point et de l'application de systèmes d'information municipaux, intégrés et automatisés, plus fonctionnels et plus efficaces ou encore, à un niveau inférieur, l'application de sous-systèmes plus fonctionnels et plus efficaces. Il convient de rappeler que 79 villes ont répondu à l'appel de propositions de l'USAC, mais que 6 d'entre elles seulement ont été acceptées. Parmi les 73 autres, certaines ont consenti des efforts considérables, parfois couronnés de succès, pour démontrer que le comité de sélection les avait écartées à tort. Par ailleurs, d'autres villes n'ont pas pris part à l'initiative de l'USAC mais, probablement entraînées par le mouvement, ont fait des efforts accrus pour développer des systèmes intégrés d'information urbains.

Enfin, la proposition de l'USAC est vite devenue<sup>5</sup> un document de référence reflétant la technologie la plus avancée en ce secteur. Il a trait à une grande variété de sujets (par exemple, la définition de la base de données, l'établissement des liens et des standards, le plan du contrôle des données, l'organisation des fichiers, etc.) qui sont encore tous à la base de la réussite de l'expérience des systèmes d'information, et dont on pourrait cependant améliorer la théorie ou la méthodologie.

### L'expérience nord-américaine des systèmes d'information urbains et régionaux dans le contexte des conférences de l'URISA

En août prochain, l'URISA tiendra sa quinzième conférence annuelle dont j'ai choisi le thème: «*Les contributions des systèmes d'information aux politiques, programmes, et projets*» pour la raison suivante: il appert que le secteur et l'association convergent vers le même objectif, à savoir, celui de mieux comprendre les rapports existant entre la technique des systèmes d'information et ses éléments destinés aux utilisations finales, c'est-à-dire les politiques, les plans, et les programmes ou opérations (Tableaux 3 et 4).

La première séance de l'URISA '77 a pour titre «URISA en perspective». Elle vise à présenter un bref

<sup>5</sup> Pour plus de détails, voir: *Request for Proposals No. H-2-70 For Municipal Information Systems* (Washington, D.C.: U.S. Department of Housing and Urban Development, 1969).

historique de l'association. En outre, elle servira de cadre de référence aux présentations d'exposés généraux, soit quelque 25 ateliers sollicités (100 mémoires) et 30 autres ateliers libres (120 mémoires).

Cette orientation de la conférence de 1977 s'explique par deux raisons. En premier lieu, si l'association et le secteur entendent planifier leur devenir, il leur faut connaître exactement ce qui s'est accompli et où ils en sont présentement dans leurs travaux. En second lieu, personne ne s'est inscrit en faux contre la thèse selon laquelle, malgré l'importance, l'étendue et la profondeur des contributions apportées par l'URISA au secteur, elles ne représentent aucunement un ensemble structuré de connaissances en la matière. La séance plénière, «URISA en perspective», en comprenant les documents de support et les exposés généraux, tentera d'atteindre cet objectif.

Si la conférence avait déjà eu lieu ou, mieux encore, si nous avions en mains son compte rendu, ceci faciliterait de beaucoup mon analyse. Comme tel n'est pas le cas, je dois m'efforcer de prévoir les événements et d'avancer, par intuition, ce que l'on dira de l'expérience de l'URISA en matière de systèmes d'informations urbains et régionaux.

Avant d'aborder l'expérience de l'URISA, une mise en garde est nécessaire. En 1975, les membres de l'URISA avaient à leur actif 555 articles et un grand nombre d'exposés qui furent publiés par l'association. Il s'ensuit que les observations qui suivent doivent être interprétées en conséquence. Ainsi, je ne parlerai de l'expérience de l'URISA qu'en termes généraux et mes observations ne reflèteront point l'ensemble des contributions diverses et essentielles qu'ont apportées à ce secteur l'association et ses membres.

Il est possible de diviser le sujet qui nous intéresse de diverses façons. Le plan que nous adoptons est conforme aux sections précédentes de la présentation.

### Activités au plan de l'élaboration des politiques

L'expérience de l'URISA dans le domaine de l'élaboration de politique est passée de l'exubérance du début de son existence, à l'optimisme des années subséquentes, pour enfin tomber dans un repli sur soi, empreint de lucidité et de réalisme au cours des dernières années.

On peut constater un rapport étroit entre l'orientation université-recherche des premières années et le ton incitatif de bon nombre d'articles des comptes rendus de l'URISA. À mesure que le nombre de praticiens s'accroît dans le domaine, le processus d'élaboration de politique ne se limite plus aux méthodes et aux solutions de manuels et de documents de recherche, mais colle à la réalité de tous les jours. Cette évolution provient de l'influence du rôle joué par ceux qui ont la responsabilité de formuler, de mettre au point et de «faire accepter» via un processus de prise de décision politique.

À l'heure actuelle, il est évident que les membres de l'URISA ont fortement pris conscience de l'importance du facteur «politique».

Il ressort clairement que les questions sont plus critiques, les sujets mieux définis, et que des données de meilleure qualité ont été assemblées en vue d'une utilisation par ceux qui formulent et adoptent des politiques. Le fait que leurs efforts n'ont pas toujours été couronnés de succès tient davantage au cadre et aux contraintes institutionnelles qu'à la compétence de ceux qui ont appliqué et appliquent les systèmes d'information pour produire des données et informations à jour et pertinentes, pour servir d'éléments au processus de formulation des politiques.

### Activités dans le domaine de la planification

La planification urbaine et régionale des années 60 se caractérisait en grande partie par une évolution vers ce qu'on appelait «les modèles de deuxième génération d'utilisation du sol» et vers une planification intégrée.» De par leur nature même, ces activités s'effectuaient à grande échelle et nécessitaient un grand nombre d'équations, de variables, et une grande quantité de données requises. Avec l'apparition de systèmes de plus en plus rapides de traitement des données, dotés d'une capacité croissante de mémoire, de récupération et de communication et de représentation, les planificateurs d'un bon nombre d'administrations urbaines et régionales se sont trouvés à l'avant-garde. Il en a été de même pour leurs collègues des universités.

Je ne sais pas qui a inventé l'expression «Garbage In — Garbage Out», mais elle a dû être la réaction de quelqu'un qui ne trouvait guère à son goût l'idée d'un plan informatisé destiné à une ville ou à une région urbaine. On peut soutenir qu'un bon nombre de planificateurs étaient excessivement fascinés par les ordinateurs qui représentaient à leurs yeux un instrument pratique et capable de traiter des plans urbains ou régionaux les plus exhaustifs et les plus complexes dont un spécialiste de la planification puisse rêver.

Au cours de cette période des années 60, l'appétit vorace, que l'on manifestait pour les ordinateurs en vue du traitement des données, a fait cependant ressortir le caractère parasitaire de la fonction «planification». Celle-ci devait s'appuyer sur la fonction «opération» qui lui fournissait les données nécessaires. En même temps que se confirmait cette constatation, un réveil s'est produit: la planification s'est avérée une étape intermédiaire entre les politiques de gestion, de développement des logements, des entreprises publiques, etc., lesquelles constituent les engrenages essentiels d'une administration urbaine et régionale.

Il y a peut-être lieu de constater ici que la fonction «planification» est coincée entre deux autres fonctions:

celle de la gestion qui se préoccupe fort de l'opinion publique et qui hésite à faire appel à des solutions soi-disant mécaniques et celle des opérations dont les éléments peuvent produire, de façon analytique, des solutions efficaces à divers problèmes sectoriels.

Il semble qu'au seuil de la seconde moitié de cette décennie, l'utilisation appropriée des systèmes d'information telle qu'elle ressort des comptes rendus de l'URISA, s'inscrit dans une problématique de nature plus générale et d'ordre institutionnel: de quelle façon la planification peut s'articuler de façon plus fonctionnelle et plus efficace, avec les fonctions «politiques» et «opérations»? Pendant des années, cette question est restée sans réponse et il semble que, pour le moment, l'apport des systèmes d'information a amplifié la nature du problème plutôt que d'en faciliter la solution<sup>6</sup>.

Il semble que l'approche utilisée, tel que le démontre un examen des comptes rendus de l'URISA, est la suivante. Il s'agit en premier lieu de créer un potentiel analytique pouvant servir à l'aide de systèmes d'information aux besoins de la fonction «opération». La diversité des opérations montre à quel point cette tâche est, et continuera d'être, difficile. En second lieu, il s'agit de se résigner aux limites étroites que représente le cadre à l'intérieur duquel les systèmes d'information peuvent aider les planificateurs, et la fonction «planification» à s'aligner sur des activités de gestion.

### Activités au niveau des opérations et des programmes

Ces activités sont depuis longtemps à la base des activités des systèmes d'information en ce qui a trait aux éléments et aux fonctions de l'administration urbaine et régionale. Les documents relatifs aux opérations ont acquis droit de cité dans les comptes rendus de l'URISA lors de la conférence de 1967: «Systèmes d'information urbains et régionaux destinés aux programmes d'action sociale». Depuis, ils n'ont cessé d'accroître en nombre et de gagner en importance. La conférence de 1977, par exemple, verra à la présentation de quelque 100 mémoires consacrés aux applications dans le domaine des opérations ou des programmes, alors qu'il n'y en avait seulement qu'une dizaine en 1967.

Il semble que l'URISA ait négligé aucun aspect d'ordre opérationnel de l'administration urbaine et régionale. Du reste, l'association a accordé la même importance à un certain nombre d'opérations, par exemple, les finances, la sécurité, le logement, le transport, le génie civil, l'évaluation de l'environnement, et la justice pénale.

<sup>6</sup> Pour plus de détails, y compris les vues sur le fonctionnement interne, voir *Information Technology and Urban Governance*, de Barry S. Wellar (ed.), (Ottawa, Ministère d'État Chargé des Affaires Urbaines, 1976), pp. 7-8, et 167-216.

Bien qu'on puisse la décrire de différentes manières, l'expérience de l'URISA au niveau des opérations courantes s'est donnée une orientation très nette. Au début, on se préoccupait principalement des données, c'est-à-dire de la collecte, de l'emmagasinage, de la manutention, et de la récupération. Par la suite, on est enfin passé à l'application pratique de l'utilisation de ces données en vue d'une gestion fonctionnelle et efficace des services. Si l'on se reporte à la notion d'instrument et de jouet présentée au début, on peut avancer que les systèmes d'information sont passés de la phase jouet à la phase instrument au moment de la réorientation susmentionnée. À plusieurs égards, cette phase est devenue définitive lorsque la fonction «opération» a commencé à accorder plus d'importance à la spécification et à l'application des données qu'aux questions relatives à la collecte, au traitement et à la diffusion des données.

Pour qu'il y ait vraiment système, chaque phase de la création d'un fichier (c'est-à-dire, la spécification, la collecte, le traitement, la diffusion et l'application) doit satisfaire certaines conditions. Autrement, on ne pourrait parler de système. L'URISA a contribué à faire accepter une telle notion. Il s'ensuit que peu d'organismes d'Amérique du Nord accordent maintenant une importance excessive à un ou plusieurs éléments au détriment des autres maillons de la chaîne.

#### Activités dans le domaine technologique

L'URISA ayant été à l'avant-plan du développement technologique, il y a lieu de relater l'expérience nord-américaine, ne serait-ce que brièvement. Malgré sa création récente, l'URISA a déjà étudié:

- les grands systèmes de traitement par lot;
- les systèmes à temps partagé;
- les mini-ordinateurs;
- les micro-ordinateurs;

la télédétection;

le traitement de données géographiques, le géocodage, la cartographie automatisée;

les fichiers de données géographiques;

DIME (Dual Independent Map Coding);

les graphiques interactifs.

Cette énumération n'illustre qu'en termes très généraux les composantes hardware-software de l'URISA. Elle ne nous intéresse que dans la mesure où elle donne une idée de l'étendue des sujets qui retiennent l'attention des membres de l'URISA. Les participants désirent en outre accroître l'accessibilité, l'efficacité et les champs d'applications. Par ailleurs, les innovations en matière de hardware et de software sont acceptées et utilisées chaque jour davantage et témoignent de la qualité des travaux théoriques et pratiques qui ont été effectués et qui sont actuellement mis en application dans l'administration urbaine et régionale partout en Amérique du Nord.

#### Conclusion

Les observations qui précèdent visent à rendre compte, de façon générale, de l'expérience nord-américaine des systèmes d'information dans le domaine de l'administration urbaine et régionale. De toute évidence, les systèmes d'information ne constituent pas la panacée à tous les maux de l'administration urbaine et régionale. Cependant, ils constituent un outil essentiel à l'usage des municipalités. Pour s'en convaincre, il suffit de songer à ce qui se produirait si on en privait Montréal, Calgary, Atlanta ou Kansas City.

Au cours des mois et des années à venir, nous poursuivrons cette évaluation, provoquée en partie par URISA '77, et en partie par le présent colloque. Je compte bien y participer et j'espère que mon apport d'aujourd'hui contribuera à vous inciter à persévérer à cette tâche ardue, mais combien intéressante.

## Quelques aspects de la géographie au Recensement du Canada : hier, aujourd'hui et demain

Pierre J. Hubert  
Statistique Canada

Le recensement, c'est essentiellement l'inventaire des caractéristiques socio-économiques et démographiques d'une population. C'est ce que j'appelle le contenu. Par ailleurs, le contenant, c'est-à-dire l'espace physique occupé par la population à recenser, est l'affaire de la géographie qui, en fait, représente la toile de fond de toute cette opération statistique. Et cette composante du recensement a été particulièrement touchée par l'évolution de la technologie, évolution facilement définie sur trois périodes: pré 1971, les années '70 et les années '80. C'est ainsi que j'aborderai mon sujet.

### LA PÉRIODE AVANT 1971

Le problème géographique qui fut perçu le premier semble être celui de la comparabilité des données dans l'espace et dans le temps. En effet, depuis 1871, les données étaient totalisées par circonscription électorale fédérale (CEF); celles-ci changeaient de limites à peu près à tous les 10 ans, et ainsi ne permettaient pas de comparaisons. Ce fut dans la décennie 1920-29 qu'une solution fut apportée: on s'aperçut que les comtés de l'est du pays offraient une stabilité assez grande de comparaison des CEF. La solution qui fut adoptée au recensement de 1931 fut d'étendre le concept «comté» dans tout le pays; ainsi naquit les divisions de recensement, terme encore utilisé aujourd'hui pour désigner le premier niveau sous-provincial. Ainsi, aux recensements de 1931 et 1941, on croyait avoir solutionné le problème de la comparabilité. Les utilisateurs du temps, c'est-à-dire les administrations provinciales semblaient heureuses de cette solution.

La deuxième guerre mondiale, l'augmentation rapide de la population après la guerre et l'accroissement accéléré de la population urbaine ont donné lieu à une nouvelle génération d'utilisateurs de données du recensement. Ils ont noms — les planificateurs, les chercheurs, les géographes. Ils ne sont pas satisfaits du cadre géographique existant; les divisions de recensement sont pour eux beaucoup trop grosses. C'est le niveau municipal et intra-municipal qui les intéresse. Ainsi, en 1951, le Recensement du Canada apporta une double solution.

D'abord il créa un nouveau concept géographique, le secteur de recensement (SR) pour lequel des données intra-urbaines parurent dans les publications. (Le concept SR était nouveau pour le Canada mais avait fait son apparition aux USA 40 ans plus tôt.) Ensuite, il redéfinit le terme urbain et en étendit la notion à travers le pays, ce qui permit la publication de tableaux selon des aires nouvelles.

Durant la période intercensitaire 1951-1961, le problème de la comparabilité des données était toujours d'actualité. Et non seulement d'actualité, mais amplifié car il existait maintenant au niveau des divisions du recensement, des municipalités et des secteurs de recensement. Pourquoi s'est-il amplifié? Surtout parce que cette période était caractérisée par le nombre fort élevé de changements dans les limites municipales. Ainsi, les SR, dont les limites respectaient celles des municipalités, avaient subi beaucoup de modifications au point où le but premier des SR — la comparabilité dans le temps — fut, pendant plusieurs recensements considéré comme inopérant.

Pour pallier à ce problème de comparabilité des années intercensitaires 1951-61, le Recensement du Canada décida en 1961 de mettre à la disposition des utilisateurs des données au niveau géographique le plus petit d'alors, le secteur de dénombrement (SD). Il y eut une demande assez grande pour les données au niveau du SD. Les utilisateurs demandèrent une cartographie appropriée, qui ne put être satisfaite qu'au recensement suivant, soit celui de 1966. Dans les années 1961-1971, ces mêmes utilisateurs ont développé un grand appétit pour des données spécialisées; plusieurs demandes témoignent de tâches exécutées à la main et à grand frais, avec beaucoup de temps et de patience.

Ainsi, dans la période AVANT 1971, l'on peut dire que les demandes des utilisateurs ont été rencontrées jusque dans une certaine mesure par la disponibilité de données à des niveaux géographiques de plus en plus petits. Cependant, ces solutions se sont avérées éphémères et la demande en comparabilité n'a fait qu'augmenter pour ces nouvelles unités géographiques. Alors que le Recensement ne pouvait fournir qu'une comparabilité dans seul le nombre d'habitant, qu'en était-il de la comparabilité dans les variables?



Les cartes de rues tracées par ordinateur constituent un important sous-produit du FPR. Le traçage est réalisé au moyen d'un des éléments du GRDSR, le MAPMARK. Ce programme offre diverses options de traçage, comme les nœuds, les noms de rues, les centroïdes, les tranches d'adresses qui paraîtront sur le tracé final, à une échelle pré-établie.

Le FPR comprenait 48 villes canadiennes au recensement de 1971, dont 10 sont du Québec. Alors que 33% de la population canadienne était géocodée au niveau côté d'ilôt en 1971, ce pourcentage a augmenté à 50% en 1976. La couverture du FPR au recensement de 1981 sera sensiblement la même qu'en 1976: s'il y a extension de la couverture, elle sera très faible.

Qu'en est-il des utilisateurs du GRDSR! Outre la production d'une grande partie des tableaux, aux recensements de 1971 et 1976, il y a trois types d'utilisations qui permettent le GRDSR.

### 1. La comparabilité dans l'espace

La possibilité de réorganiser les données du recensement en des régions géographiques susceptibles de satisfaire les intérêts et les besoins particuliers des utilisateurs demeure la principale utilité du GRDSR. En voici quelques exemples:

Le 10 juin 1976, le gouvernement du Canada proclamait les nouvelles CEF. La saisie des données du recensement de 1976 avait déjà été effectuée sur les anciennes CEF. C'est le GRDSR qui va nous permettre d'extraire les caractéristiques de la population des nouvelles CEF.

Environnement Canada, dans le cadre de ses activités dans le domaine de l'utilisation et de la conservation de ses ressources hydrauliques du pays, a divisé le territoire national en un peu plus de 100 bassins hydrauliques. L'interaction des ressources hydrauliques et humaines posait un problème de la connaissance du capital humain de ces différents bassins. Il s'agissait de réorganiser les données sur la population, l'agriculture, et les industries primaires et manufacturières en termes géographiques de ces bassins hydrauliques. C'est le GRDSR qui a permis la production des tableaux désirés pour chacun des bassins<sup>2</sup>.

### 2. La comparabilité dans le temps

Le problème traditionnel de la comparabilité des données de différents recensements sur les mêmes surfaces est en voie de solution, du moins, trouve-t-on dans le GRDSR de cette décennie, une solution partielle.

Ainsi, maints utilisateurs de données au niveau SD ont été surpris d'apprendre que les limites de ceux-ci ont été modifiées en 1976 de sorte que la comparabilité par les codes n'existe que dans moins de 20% des cas. C'est le géocodage qui vient à la rescousse. En effet, il sera possible d'obtenir des données du fichier socio-

économique de 1976, là où la couverture est au niveau du côté d'ilôt, sur les surfaces des SD de 1971.

Autre exemple de comparabilité dans le temps. Les limites des unités géostatistiques telles que les divisions de recensement, les régions métropolitaines de recensement, les régions administratives, l'urbain, sont des entités sur lesquelles portent nombre d'études comparatives s'étendant sur plusieurs années de recensement. Cependant, ces entités subissent souvent des modifications de limites, ce qui rend plus difficile ces études comparatives. Ainsi, la définition de toutes les limites des unités géostatistiques en coordonnées — tâche au stade de finition — nous permettra une certaine comparabilité dans le temps.

### 3. Les cartes thématiques

Et le troisième type d'utilisation du GRDSR: les cartes thématiques produites par ordinateur. Depuis une ou deux décennies, nous sommes tous littéralement envahis par une abondance d'information. Les tableaux statistiques des recensements passés étaient assez froids et monotones; ils le sont encore aujourd'hui. Quelques essais très modestes d'amélioration avaient été entrepris; le problème quasi insoluble de ces recensements passés était de confectionner une carte dans un laps de temps très court et surtout trop court. La solution devait venir de l'informatique.

La première génération de cartes thématiques par ordinateur a été celle du type SYMAP. En effet, au recensement de 1971 une vingtaine de cartes ont été produites sur ce principe. C'est au recensement de 1976 que la deuxième génération de cartes thématiques par ordinateur fera son apparition. En bref, nous avons maintenant en place tous les éléments pour la cartographie par ordinateur: les limites des divisions de recensement, des municipalités et secteurs de recensement en coordonnées UTM; le fichier des données socio-économiques (1976); le logiciel approprié et enfin le traceur et bien sûr l'ordinateur. Nous projetons joindre les cartes thématiques aux tableaux appropriés. À l'échelle nationale, nous aurons 7 cartes, dont les deux premières seront publiées au début de juin. À l'échelle intra-municipale nous aurons également 7 cartes, au niveau secteur de recensement; ainsi, pour chaque centre urbain divisé en SR, il sera possible d'obtenir les tableaux statistiques et les cartes. Une autre série comprenant une centaine de cartes portera sur les données agricoles. Dans tous les cas, l'écoumène de population et l'écoumène agricole seront respectés.

Toutes ces cartes sont du type «choroplethe» et «point», et seront imprimées en couleurs. Pour ce faire, le traceur reproduit, dans le cas des choroplethes, chaque intervalle de classe sur calque individuel. Chaque calque est ensuite assigné à sa couleur lors de l'impression.

Voilà pour la période 1971-1981.

## LA PROCHAINE DÉCENNIE

Le cadre géographique pour chacune des trois périodes a une caractéristique bien spécifique. Dans la période AVANT 1971, c'est la RIGIDITÉ. Dans la décennie courante, ce cadre spatial est caractérisé par la FLEXIBILITÉ, du moins, une certaine flexibilité qui a nécessité la confection de fichiers et le développement de logiciel, et qui a apporté des possibilités nouvelles d'utilisation. La caractéristique de la prochaine décennie sera l'INTÉGRATION.

Je ne suis pas le premier à indiquer cette voie: plusieurs spécialistes en la matière l'ont fait avant moi. C'est peut-être les restrictions budgétaires que nous connaissons à peu près tous, qui vont favoriser et accélérer l'intégration. Quelles qu'en soient les causes je voudrais m'étendre sur deux types d'intégration: l'intégration des fichiers et l'intégration des systèmes.

### L'intégration des fichiers

Le FPR qui comprend, comme je l'ai dit plus tôt, les noms de rues, les tranches d'adresses par côté d'ilôt, les coordonnées des intersections, nécessite des mises à jour périodiques si l'on veut retenir son utilité. Bien sûr, nous avons examiné la possibilité d'utiliser le code postal; cependant, celui-ci ne fournit qu'un élément d'information au FPR. Ce qui serait préférable, ce sont des mises à jour à partir des informations dans les administrations locales et régionales. Il y aurait des bénéfices de part et d'autre.

Le Recensement n'a pas l'intention d'étendre la couverture actuelle du FPR pour 1981. (La couverture actuelle comprend les centres urbains ayant une population de 50,000 et plus.) Cela signifie que les données socio-économiques continueront à n'être disponibles qu'au niveau du SD pour les villes actuellement non comprises dans le FPR. Cependant, si un FPR était confectionné par une administration locale ou autre, il serait bien difficile pour nous de le refuser. Tel est le cas de la ville de St-Jérôme pour laquelle un FPR nous a été livré et pour laquelle, en retour, les données du recensement de 1976 seront géocodées au niveau côté d'ilôt.

Il faudrait prévoir dès maintenant l'accroissement de la couverture du FPR si l'on veut augmenter la disponibilité des données et la flexibilité géographique au recensement de 1981.

### L'intégration des systèmes

Plusieurs ministères fédéraux ont confectionné des fichiers et d'autres sont en voie de le faire. Ces fichiers ont leur raison d'être et ont des buts bien spécifiques; jusqu'à dernièrement, il y avait peu pour ne pas dire aucun dialogue entre eux. Or, depuis deux ans, ces ministères utilisant un système géographique se rencontrent périodiquement par le biais d'un groupe

au sigle pas très inspirant: NCCGIPG. Outre l'échange des idées, l'objectif immédiat est de prévenir la duplication des efforts et l'objectif ultérieur est l'intégration des fichiers, des systèmes et des services.

Les rencontres de ce groupe ont déjà donné des résultats. D'abord, deux colloques d'un jour chacun ont eu pour effet de sensibiliser un plus grand nombre de gestionnaires et de cadres supérieurs au manque d'intégration dans les systèmes d'information au fédéral. Ensuite, le nombre des échanges entre ministères a augmenté. Par exemple, lors de la planification du bulletin analytique pour le recensement agricole, il fut décidé que celui-ci ne comprendrait que des cartes thématiques faites par ordinateur. La détermination de l'écoumène agricole se fera à partir de données obtenues à Environnement Canada.

Il est à prévoir une augmentation des efforts d'intégration des systèmes dans la prochaine décennie.

## CONCLUSION

En conclusion, cette intégration de la prochaine décennie est déjà amorcée. Elle se manifeste actuellement sous une forme relativement peu avancée, ici et là à travers le pays. Il y a cependant un endroit où elle est très en avance, du moins dans l'esprit de ses responsables. Il s'agit de la Phase IV du LRIS (Land Registration and Information System), où trois administrations provinciales, dans un effort concerté, sont déterminées à intégrer dans un réseau cohérent, les fichiers, les systèmes, les services. C'est pourquoi le LRIS a demandé à STCAN de s'intéresser à ses travaux car, dans un avenir peut-être moins lointain qu'on ne le pense, cet organisme sera en mesure d'agir comme coordonnateur des activités statistiques des Provinces Maritimes.

Cet objectif du LRIS a son parallèle dans un énoncé du Statisticien-en-chef du Canada qui, l'an dernier, parla des années '80 comme la décennie qui verra le développement d'une nouvelle industrie — l'industrie de l'information. Une des caractéristiques de cette nouvelle industrie, toujours selon sa pensée, est sa formation en réseau. Les participants du réseau sont perçus comme des nœuds, dont un de ces nœuds est STCAN. Ce réseau possédera ses directoires, son logiciel, ses mécanismes de coordination, de contrôle et de gestion.

Idée intéressante, réalisable, si la toile de fond du Recensement, qui est, au fait, la même que celle utilisée dans tout STCAN, rejoint les toiles de fond de tous les autres systèmes d'information. Ainsi, le cadre spatial, le contenant, permettra une intégration plus rapide du contenu.

RÉFÉRENCES

1. Gagnon, J.: *Le géocodage*. (Communication présentée à l'Association canadienne des géographes, Québec, mai 1976).

2. Ricour-Singh, F.: *Problèmes de comparabilité des unités géostatistiques*. (Communication présentée à l'Association canadienne des géographes, Québec, mai 1976.)

3. GRDSR: Renseignements par petits secteurs. Statistique Canada, juin 1972.

4. Proceedings of Symposium on Geographic Information Processing, Université Carleton, Ottawa, janvier 1976.

5. Proceedings of Workshop on Current Issues in Geographic Data Processing, Université Carleton, Ottawa, août 1976.

6. Witiuk, Sid W., et Piamonte, Karole: *Automated Cartography for the 1976 Census — Plans and Projects* — présenté à la première réunion de l'Association canadienne des cartographes, Université Queen, Kingston, (Ont.), mai 1976.

# Les systèmes d'information urbains et régionaux sur le plan québécois

**Richard Thériault**

Service de la recherche, Direction générale de l'urbanisme,  
Ministère des Affaires municipales

Il me fait plaisir d'avoir l'occasion de vous communiquer de quelle façon la Direction générale de l'urbanisme du ministère des Affaires municipales s'est impliquée dans la poursuite d'une amélioration des systèmes d'information urbains et régionaux. Je me permettrai donc d'être le porte-parole de la Direction générale de l'urbanisme en ce qui a trait à nos réalisations de même qu'à nos projets en cours. Toutefois, comme plusieurs ministères ou directions œuvrent déjà dans ce domaine, je m'en voudrais de passer sous silence leurs expériences. Il découlera de ce communiqué, je l'espère, une meilleure compréhension pour vous des différents intervenants au sein du gouvernement impliqué non seulement comme utilisateurs de systèmes d'information mais plutôt comme producteurs.

Je me permettrai aussi, avant de vous présenter l'objet de mon communiqué, une réflexion personnelle. Il est indispensable, il va de soi, que les représentants de centres de recherche, centres universitaires ou gouvernementaux se penchent sur le « contenu » des systèmes d'information. Par contre, il ne faudrait pas perdre de vue l'importance d'accentuer les relations entre ces mêmes représentants. La tenue d'un tel congrès permet de joindre simultanément ces deux objectifs, soit de présenter le contenu de certains systèmes et de faire connaître aussi plusieurs intervenants impliqués dans ce domaine. Il nous faudrait donc standardiser et favoriser des canaux de communication permanente entre tous les acteurs impliqués dans les systèmes d'information urbains et régionaux.

Je subdiviserai la présentation de ce communiqué en trois (3) volets: le premier: les systèmes d'information intra-urbains (expérience D.G.U.-St-Jérôme); le deuxième: les systèmes d'information inter-urbains (expérience de la D.G.U.); le troisième: les systèmes d'information intra et inter-régionaux (expérience O.P.D.Q.). La distinction à apporter entre intra et inter se résume de la façon suivante, et ce, peu importe l'échelle spatiale à laquelle nous nous référons: *intra*: système d'information appliqué à l'intérieur d'une unité spatiale ou de plusieurs, mais sans toutefois couvrir l'ensemble des unités de ce même niveau; *inter*: système d'information appliqué à l'ensemble des unités d'un même niveau spatial.

## PREMIER VOLET: LE SYSTÈME D'INFORMATION INTRA-URBAIN, ÉTUDE DE CAS: ST-JÉRÔME

En 1973, la Direction générale de l'urbanisme du ministère des Affaires municipales du Québec confiait au Centre de recherches en aménagement régional de l'Université de Sherbrooke (CRAR) le mandat de préparer un système d'information urbain pour la Cité de St-Jérôme. La présentation officielle de ce système a eu lieu à l'Hôtel de Ville de St-Jérôme à l'automne 1975. L'intégration complète du système aux opérations administratives de la Cité de St-Jérôme va s'échelonner sur une période d'au moins trois ans, et ce, à partir de 1977.

### Caractéristiques du système

— Il peut servir de support à pratiquement toutes les informations que l'Administration municipale jugera utiles, et de nouveaux fichiers pourront être créés au besoin. — Il a l'avantage de pouvoir représenter ces données dans leur répartition spatiale et à différentes échelles. — Il a été conçu de telle sorte que le territoire couvert pourra être agrandi pour répondre aux besoins de la croissance urbaine.

### Principales catégories de données

1. *Réseaux*
  - Rues
  - Trottoirs
  - Égouts
  - Aqueduc
  - Voies ferrées
2. *Caractéristiques physiques*
  - Hydrographie
  - Points géodésiques
  - Topographie (les courbes de niveau pourront éventuellement être intégrées au système)
3. *Les propriétés*
  - Localisation (au moyen d'un centroïde)
  - Année de construction (état du bâtiment)
  - Évaluation
  - Superficie de plancher

- Mode d'occupation (activités économiques)
- Données socio-économiques
- Toute autre caractéristique jugée pertinente

#### 4. Population

- Les données détaillées sur la population provenant des recensements municipaux peuvent être intégrées au système.
- Le système est conçu pour intégrer les données recueillies par Statistique Canada lors des recensements fédéraux selon le géocode.

#### 5. Zonage

Les limites des secteurs de zonage sont déjà intégrées au système. Les caractéristiques du zonage s'appliquant dans chaque secteur comme les usages autorisés, la hauteur permise des bâtiments, le nombre de logements par bâtiment, etc. seront incorporées au système.

### Utilisation du système

Voici quelques exemples pratiques d'utilisation du système à des fins de gestion et de planification urbaine.

#### 1° Gestion du territoire

- Divers éléments pouvant influencer sur la valeur des propriétés et contenus dans le système d'information pourront être pris en compte dans la préparation du rôle d'évaluation.
- Le système d'information permettra d'avoir des données détaillées et continuellement à jour nécessaires à l'entretien et au contrôle des équipements municipaux comme les réseaux d'égout et d'aqueduc, le pavage, les trottoirs, les lampadaires, etc.
- Le système permettra de fournir des données numériques précises sur le réseau de voirie et entre autres choses, pour l'attribution des contrats de déneigement (longueur de rues et de trottoirs).
- Le système d'information permettra de répondre aux demandes concernant le zonage et les possibilités de développement. Ces demandes sont généralement formulées d'une manière précise; il s'agit de trouver le terrain qui répond à ces exigences. À titre d'exemple, à supposer qu'on cherche un terrain de 8,000 pieds carrés pour un usage commercial donné, le système permettra de localiser tous les sites qui répondent aux conditions données, et qui sont dotés des services publics.
- Le système d'information va permettre une meilleure connaissance du territoire. Il n'y a pratiquement pas de limite quant aux données statistiques qui peuvent être traitées.
- Régulièrement, des questions sur tous les aspects de la municipalité sont formulées par divers organismes gouvernementaux ou par des particuliers. Le système d'information va permettre de répondre rapidement et adéquatement à la plupart de ces questions (activités économiques, caractéristiques socio-économiques et démographiques de la population, l'activité commerciale, les caractéristiques physiques du territoire, etc.).

#### 2° Planification du développement

Le système d'information à référence spatiale comporte de nombreux avantages en ce qui concerne la préparation de dossiers techniques nécessaires dans le cadre de projets de planification urbaine. Entre autres choses, les dossiers techniques requis dans le cadre des programmes d'amélioration de quartiers pourront être préparés rapidement. Des cartes montrant l'état des bâtiments, diverses données sur la population, l'état des infrastructures d'égout et d'aqueduc, et autres données essentielles à ce genre de programme pourront être préparées rapidement par un procédé mécanographique.

Signalons encore que le système d'information à référence spatiale fournira une aide précieuse à des études en matière de circulation et transport, également en matière de planification des parcs et espaces verts. De façon générale, tous les services de la Cité pourront bénéficier de ce système. Le ministère a participé à l'élaboration de ce système et entend participer aussi à la mise en place de ce système. Une première subvention fut accordée en mars, afin de permettre à la ville de St-Jérôme d'étoffer plus à fond sa conception administrative d'un système de gestion. De plus, le ministère considère le cas de St-Jérôme comme le premier d'une démarche beaucoup plus vaste, c'est-à-dire rendre opérationnel ce système à d'autres municipalités.

### DEUXIÈME VOLET: LE SYSTÈME D'INFORMATION INTER-URBAIN, ÉTUDE DE CAS: DIRECTION GÉNÉRALE DE L'URBANISME

La Direction générale de l'urbanisme procède actuellement à une refonte complète et totale de son système d'information inter-urbain. Cette refonte peut succinctement prendre la forme de deux étapes:

- 1° réarticulation des données qualitatives et quantitatives;
- 2° mise sur pied d'une banque d'information spatialisée.

La première étape consiste à regrouper, dans la mesure du possible, en un seul questionnaire tous ceux qui étaient diffusés par différents ministères, et touchant le champ d'investigation de l'urbanisme. Ce nouveau questionnaire, évitant les dédoublements, sera enrichi de nouvelles questions pertinentes et comparables. À titre d'exemple, mentionnons que ce questionnaire couvrira éventuellement les secteurs d'information suivants:

- habitation (résidentiel)
- commercial
- industriel
- institutionnel
- espaces verts
- population/main-d'œuvre
- etc.

Ces secteurs seront analysés sous l'angle de la croissance et du développement.

Ce questionnaire touchera l'ensemble des municipalités du Québec, soit près de 1,500, et sera diffusé sur une base annuelle. L'information recueillie sera accessible à tous. Finalement, nous espérons compléter l'élaboration de celui-ci et le diffuser au plus tard d'ici un an.

La deuxième étape consiste à procéder à l'analyse de l'occupation dynamique du sol de 1966-1976, et ce, pour près de 400 municipalités.

La Direction générale de l'urbanisme a mis sur pied une équipe de photo-interprètes qui, de mai à septembre, remplira ce mandat. Cette équipe est actuellement à l'œuvre. Qu'il me soit permis de souligner que ces 400 municipalités urbaines comprennent la C.U.M., la C.U.Q. et la C.R.O. de même que tous les centres régionaux. Ces municipalités totalisent plus de 85% de la population totale du Québec,

Les résultats finals de cette étude ne seront pas diffusés mais seront accessibles à tous sous la forme de carte planimétrique à l'échelle du 1: 20,000. La Direction espère ainsi procéder l'an prochain à l'embauche d'une nouvelle équipe afin de maintenir ces résultats à jour. Je ne crois pas qu'il soit nécessaire de souligner outre mesure l'importance d'une telle masse d'informations.

Somme toute, ces deux étapes permettent d'instaurer un système d'information couvrant l'ensemble des centres urbains du Québec.

### TROISIÈME VOLET: LES SYSTÈMES D'INFORMATION INTRA ET INTER-RÉGIONAUX, ÉTUDE DE CAS: OFFICE DE PLANIFICATION ET DE DÉVELOPPEMENT DU QUÉBEC

J'aimerais mentionner l'immense travail effectué par l'O.P.D.Q. en ce sens par le biais de sa collection «les schémas régionaux». Soulignons la série «les caractéristiques sectorielles inter-régionales» et la série «profil». Ces documents présentent, suite à des enquêtes directes ou menées par d'autres ministères, les multiples facettes de la vie régionale. De plus, l'O.P.D.Q. envisage sérieusement d'instaurer la publication de ces documents sur une base annuelle.

En terminant, j'aimerais souligner l'immense travail entrepris par l'O.P.D.Q. et le ministère de l'Agriculture; travail déjà en cours. Celui-ci consiste à procéder pour tout le territoire rural du Québec à une analyse de l'occupation du sol. Cette étude complémentaire à celle entreprise à la Direction générale de l'urbanisme, couvre l'extérieur des périmètres d'urbanisation. Rappelons que la Direction générale de l'urbanisme couvre l'intérieur des périmètres d'urbanisation.

Soulignons aussi le rôle joué par le service du cadastre du gouvernement. Ce dernier compile, pour plus de 3 millions de lots, la surface et le nom du propriétaire, et compte rajouter à son système les 2 millions de lots non numérotés qui restent. Parallèlement, la refonte de l'évaluation foncière à l'échelle du Québec complétera cette banque d'informations sur la même base spatiale. Il nous sera donc possible, dès lors, d'avoir sous la main une information raffinée à sa plus simple expression et couvrant l'échelle du Québec.

# Système Info-Estrie : expérience d'un système d'information sur le plan régional

Pierre Lacasse

Centre de recherche en aménagement régional, Université de Sherbrooke

La mise en place d'un système d'information qui réponde aux exigences de la planification, du développement et de la gestion régionale, implique nombre de démarches à entreprendre et un choix judicieux de moyens techniques et autres à mettre en œuvre, compte tenu des ressources disponibles dans le milieu.

C'est donc après une étude approfondie des besoins et des moyens possibles, qu'a été mis sur pied le système Info-Estrie, système d'information régional, appliqué à la région des Cantons de l'Est, Québec.

L'on verra ici successivement 1) l'origine du système et les mécanismes mis en œuvre pour le réaliser, 2) son organisation et ses caractéristiques, 3) son développement et ses réalisations.

## 1.0: L'ORIGINE DU SYSTÈME

La préoccupation de quelques organismes régionaux à mieux connaître le territoire<sup>1</sup>, sa population, ses besoins, a fait germer l'idée de centraliser le plus possible toutes les données récupérables, et les mettre à la disposition des associations, chercheurs et autres intéressés.

C'est donc dans cet esprit qu'a été réalisée au cours de 1970, une étude systématique d'une part des besoins des utilisateurs de l'information urbaine et régionale, des sources et de la disponibilité des données convoitées, et d'autre part des méthodes de cueillette, d'emmagasinement, de traitement et de diffusion de ces mêmes données.

Les résultats de cette étude ont abouti à la détermination des objectifs généraux du système à mettre sur pied, des données à y conserver, et des moyens techniques à développer pour rencontrer ces objectifs.

L'on verra brièvement ici les principales conclusions de l'étude et les mécanismes mis en œuvre pour réaliser le système en question.

<sup>1</sup> L'aire d'intervention du système Info-Estrie couvre douze (12) comtés du Québec dont on trouvera une représentation cartographique à la figure 1.

## 1.1: Les objectifs à rencontrer

Suite aux études entreprises, il ressortait clairement qu'il fallait doter la communauté régionale d'un outil technologique moderne où seraient centralisées et gardées à jour, les données essentielles sur la région, selon les niveaux et secteurs d'intérêt. Cet outil conserverait les informations sur la population, les propriétés, les ressources et autres paramètres importants des ensembles administratifs de la région de l'Estrie, dans le but d'offrir un service de statistiques, de références et d'analyse le plus complet possible, pour la promotion, la gestion, le développement et la planification régionale; ce service devant être accessible aux organismes tant privés que publics, aux individus et chercheurs des diverses institutions de la région et de l'extérieur.

Ces objectifs généraux peuvent se résumer ainsi :

- Cueillir et tenir à jour l'information nécessaire en matière urbaine et régionale, selon la diversité des sources.
- Structurer les données en fonction des utilisateurs.
- Traiter les données sous forme d'applications diverses, pour répondre aux demandes des utilisateurs.
- Offrir un service complet de statistiques, de références, d'analyse et de diffusion de l'information disponible.
- Mettre au point des techniques nouvelles dans le domaine de l'information urbaine et régionale.

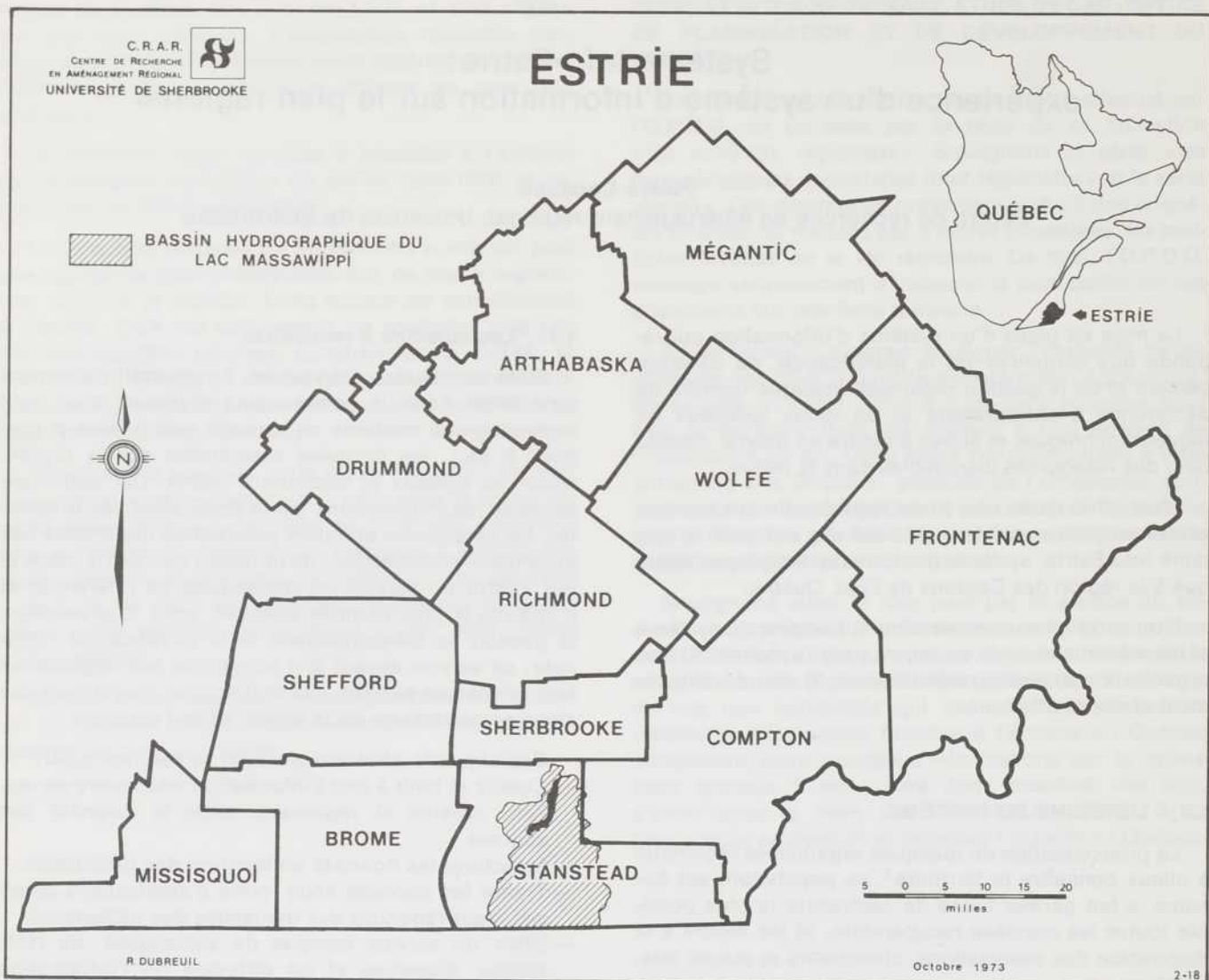
## 1.2: Les données nécessaires

Parmi les données de base jugées prioritaires, mentionnons les quatre (4) types principaux suivants :

- Données de population: caractéristiques démographiques, santé, logement, occupation, revenus...
- Données sur les ressources: potentiel et utilisation du sol, agriculture, forêt, récréation...
- Données économiques: entreprises, production, main-d'œuvre.
- Données d'infrastructures: routes, parcs industriels, réseaux de toutes sortes.

Le futur système se devrait donc de tenter d'intégrer ces diverses données sur la région, dans la mesure du possible.

FIGURE 1



### 1.3: Les mécanismes mis en oeuvre pour réaliser les objectifs pré-cités

Dès sa fondation, en novembre 1970, il a été confié au Centre de Recherche en Aménagement Régional (C.R.A.R.), de développer une méthodologie qui soit compatible avec les objectifs décrits, et d'implanter l'outil nécessaire à leur réalisation.

La première tâche que s'est donnée l'équipe formée à cette fin par le C.R.A.R. a été de préciser le type de système à implanter, par une étude plus poussée des banques de données et des méthodes de transposition de la réalité spatiale en ordinateur; car dès lors il était acquis de devoir se diriger vers un système d'information urbain et régional à représentation spatiale. De plus, le groupe a été appelé à préciser les objectifs et critères qui devraient servir à l'élaboration de ce système.

Grâce à son personnel multidisciplinaire, le C.R.A.R. a effectivement mis au point des techniques de géocodification, d'emmagasinage et de traitement de données, et a implanté suivant une cédule établie et les ressources dont il disposait, le système d'information urbain et régional/C.R.A.R., tel qu'on le connaît aujourd'hui et dont l'application régionale est le système Info-Estrie, qui sera décrit dans la section suivante.

### 2.0: L'ORGANISATION ET LES CARACTÉRISTIQUES DU SYSTÈME INFO-ESTRIE

Le système d'information urbain et régional mis au point par le C.R.A.R., et concrétisé dans la région des Cantons de l'Est, se présente sous les caractéristiques suivantes: il consiste principalement en une base de données regroupées en différents modules et fichiers interreliés, en une base géographique ou spatiale et en

un module de traitement servant à faire le lien entre les deux bases et à produire les traitements voulus. Avant de décrire plus en détail ces principales composantes, l'on verra brièvement l'organisation dudit système.

## 2.1: L'organisation du système

Le système, tel qu'illustré à la figure 2, consiste globalement en un ensemble d'éléments intégrés, servant à gérer à l'aide d'un ordinateur, un flot dynamique d'information sur le milieu des Cantons de l'Est.

### Les sources et l'acquisition de données

Les sources qui alimentent le système sont de deux types: 1) le type documentaire, provenant surtout du centre de documentation du C.R.A.R. et qui alimente le module de référence du système; 2) le type statistique qui alimente les divers modules de la base de données. Les sources de données quantitatives sont à la fois régionales et extérieures. Toutes ces informations sont acheminées vers le système par la fonction acquisition de données, selon les besoins et les formes appropriées.

### La géocodification

Cette fonction qui œuvre conjointement avec l'acquisition de données s'occupe de transmettre au système les divers intrants d'ordre géographique, servant à transposer en ordinateur la réalité spatiale.

### La gérance du système

Celle-ci voit à l'emménagement des données et aux liens devant exister entre les divers modules du système.

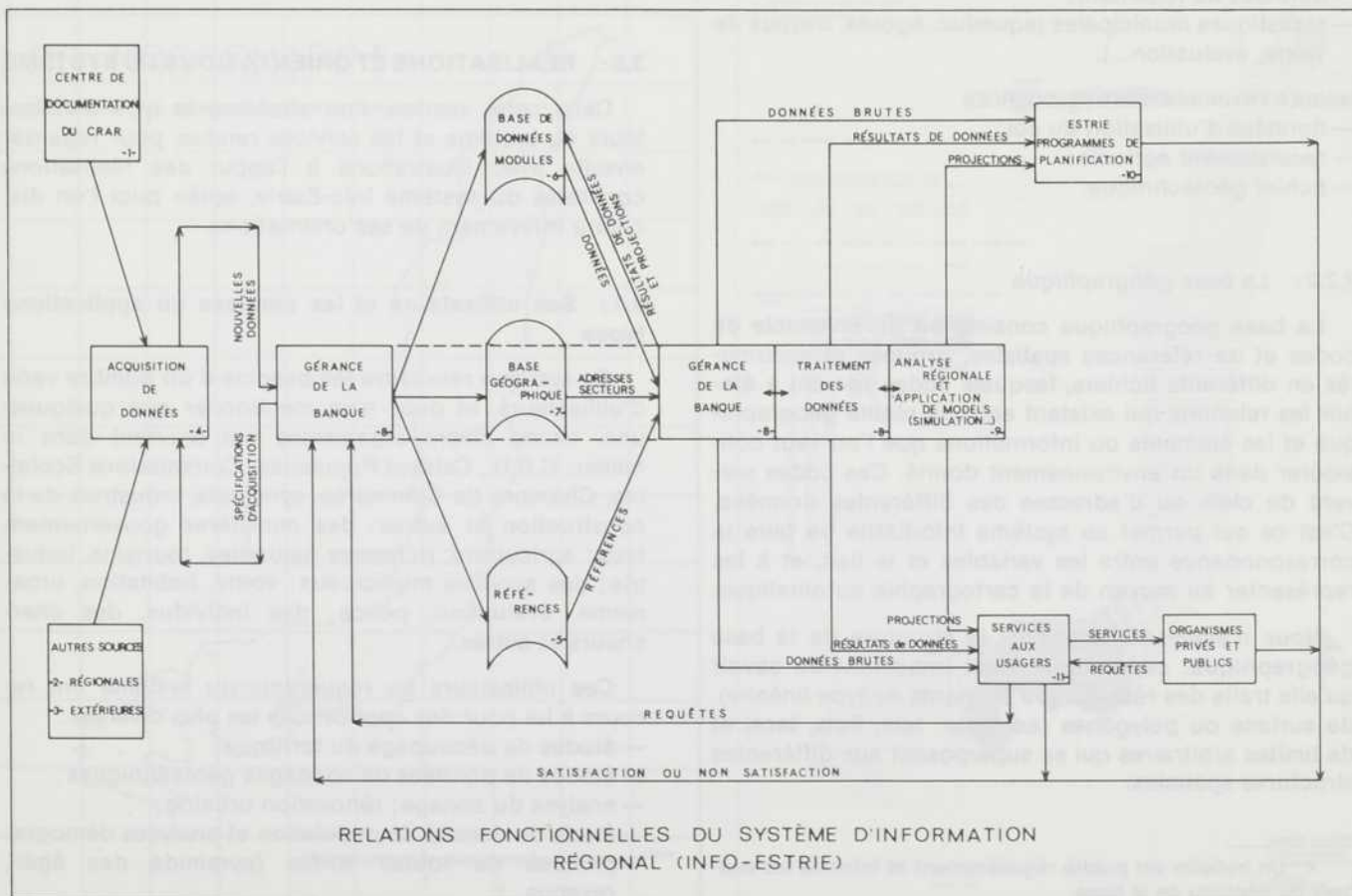
### Le traitement des données

Cette fonction sert essentiellement, en relation avec les besoins des utilisateurs, à compiler les données, à transmettre les résultats sous différentes formes.

### Le service aux usagers

Cette fonction établit le lien opérationnel entre les usagers et le système. Il informe les utilisateurs des possibilités du système, analyse les besoins, reçoit les diverses requêtes et voit à l'exécution du travail. Ce service transmet également à l'acquisition des données les besoins nouveaux des utilisateurs.

FIGURE 2



## 2.2: Les composantes principales du système

L'on abordera ici les trois principales composantes du système Info-Estrie qui sont: 1) la base de données, 2) la base géographique, 3) le module de traitement.

### 2.2.1: La base de données

La base de données<sup>2</sup> regroupe en divers modules et fichiers les informations sur différents aspects de l'environnement régional. Ces informations sont emmagasinées selon les divers niveaux d'intérêt qui sont le lot, la façade d'îlot, le secteur de dénombrement, de recensement, la municipalité, la division de recensement, la région. Voici en bref le contenu de la banque de données:

#### MODULE SOCIAL

- données démographiques des recensements: familles, ménages;
- données socio-sanitaires: assurance-hospitalisation, registre de la population.

#### MODULE ÉCONOMIQUE

- fichier central des entreprises;
- caractéristiques économiques, revenus, main-d'œuvre;
- finances municipales.

#### MODULE INFRASTRUCTURE URBAINE ET RÉGIONALE

- données de logement;
- statistiques municipales (aqueduc, égouts, travaux de voirie, évaluation...).

#### MODULE ENVIRONNEMENT/RESSOURCES

- données d'utilisation du sol;
- recensement agricole;
- fichier géotechnique.

### 2.2.2: La base géographique

La base géographique consiste en un ensemble de codes et de références spatiales, groupés et accumulés en différents fichiers, lesquels codes servent à établir les relations qui existent entre la réalité géographique et les éléments ou informations que l'on veut considérer dans un environnement donné. Ces codes servent de clefs ou d'adresses des différentes données. C'est ce qui permet au système Info-Estrie de faire la correspondance entre les variables et le lieu, et à les représenter au moyen de la cartographie automatique.

Nous n'analyserons pas ici la structure de la base géographique, cependant, il est important de savoir qu'elle traite des réseaux (ou éléments de type linéaire), de surface ou polygones (exemple: lots, îlots, lacs) et de limites arbitraires qui se superposent aux différentes structures spatiales.

<sup>2</sup> Un bulletin est publié régulièrement et informe les usagers du contenu de la base.

La base géographique du système Info-Estrie comprend présentement les limites et codes de toutes les municipalités des douze comtés retenus, les limites et centroïdes des secteurs de recensement, les centroïdes des secteurs de dénombrement et nombreux autres éléments géographiques: coordonnées, noms, découpage cartographique...

### 2.2.3: Le module de traitement

Le module de traitement est un ensemble intégré de programmes informatiques fonctionnels et opérationnels. Ce module est en continuel développement et comprend divers types de programmes: des programmes d'emmagasinement et de mises à jour, des programmes de traitements et d'analyse quantitatives, des programmes de sorties et de représentations graphiques. De plus, il a été développé un grand nombre de programmes d'interrelation et de gérance proprement dite des divers modules et fichiers du système, spécialement en ce qui a trait aux relations «données-références spatiales» et aux divers niveaux de représentation.

Ces différentes fonctions et composantes du système permettent de réaliser un grand nombre d'applications et de rendre des services variés à un nombre imposant d'utilisateurs, et que l'on tentera d'explicitier dans la section suivante en décrivant certaines réalisations et les orientations du système.

## 3.0: RÉALISATIONS ET ORIENTATIONS DU SYSTÈME

Dans cette section, l'on abordera le type d'utilisateurs du système et les services rendus, pour regarder ensuite avec illustrations à l'appui des réalisations concrètes du système Info-Estrie, après quoi l'on discutera brièvement de ses orientations.

### 3.1: Ses utilisateurs et les services ou applications types

Ce système rencontre les besoins d'un nombre varié d'utilisateurs, et pour n'en mentionner que quelques-uns, citons divers organismes qui œuvrent dans le milieu: C.R.D., Caisses Populaires, Commissions Scolaires, Chambre de Commerce, syndicats, industries de la construction et autres; des ministères gouvernementaux: agriculture, richesses naturelles, tourisme, industrie; des services municipaux: voirie, habitation, urbanisme, évaluation, police; des individus, des chercheurs et autres.

Ces utilisateurs ou requérants du système ont recours à lui pour des applications les plus diverses:

- études de découpage du territoire;
- études de données de sondages géotechniques;
- analyse du zonage; rénovation urbaine;
- étude de densité de population et analyses démographiques de toutes sortes (pyramide des âges, revenus...);

- études de circulation (feux, accidents, origine-destination);
- planification de transport scolaire;
- analyse du taux d'occupation des services et équipements publics;
- aide à l'étude de condition des bâtiments (âge, structure);
- analyse des conditions de logement; tenir trace des loyers vacants;
- analyse de l'entretien des rues, planification de l'enlèvement de la neige, collecte des rebus;
- localisation des lots vacants;
- localisation des établissements de toutes catégories.

### 3.2: Exemple de réalisations

Parmi les réalisations concrétisées par le système Info-Estrie et son équipe, nous aimerions ici en souligner quelques-unes qui méritent d'attirer l'attention et qui font appel aux capacités du système à manipuler les données en fonction de la représentation spatiale.

#### 3.2.1: Réalisations au plan régional

Les deux figures suivantes montrent les résultats d'une étude sur le plan hydrographique. Il s'agit d'une part du tracé complet de deux bassins, soit celui des rivières Magog et Massawippi; d'autre part, l'on voit un gros plan du lac Massawippi avec localisation de points d'échantillons d'eau et enfin une analyse SYMAP illustrant la densité du taux de coliformes.

D'autres réalisations au plan régional ont été exécutées par le système, notamment une illustration des douze comtés des Cantons de l'Est avec chacune de leurs municipalités, doublée de résultats d'analyses de données de population et représentées sous diverses formes: chiffres absolus, trames et autres.

#### 3.2.2: Réalisations au plan urbain

Le système Info-Estrie s'est attaqué d'une façon particulière au domaine urbain et a, au cours des dernières années, mis au point un grand nombre d'appli-

FIGURE 3

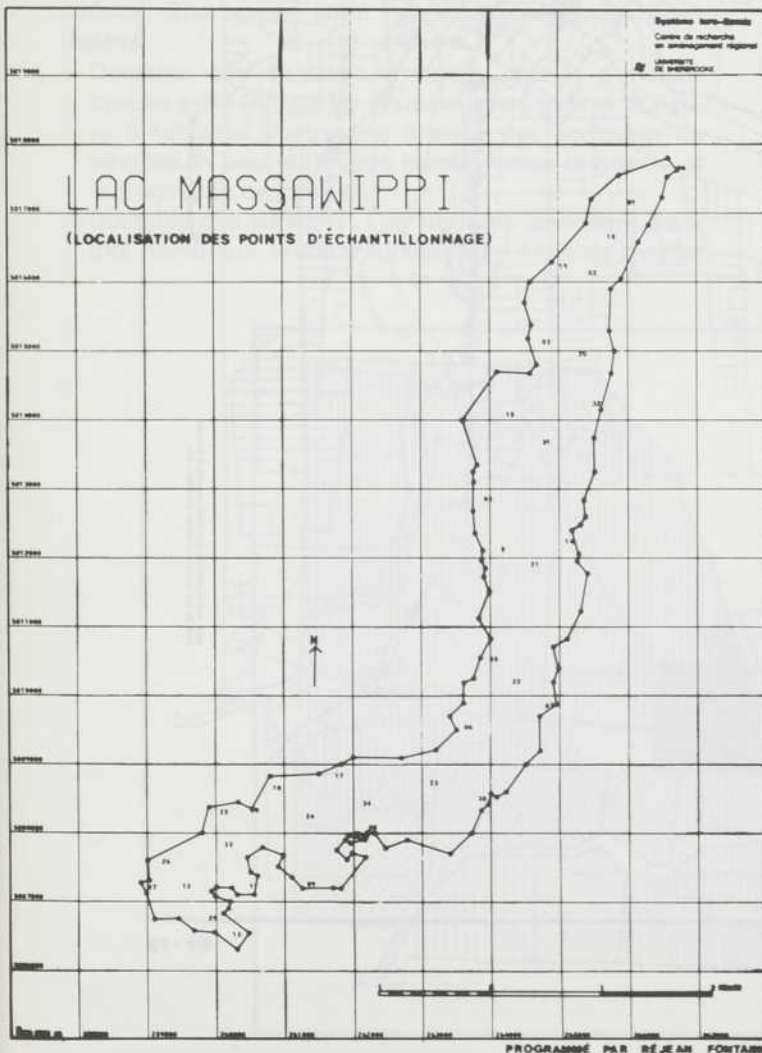


FIGURE 4

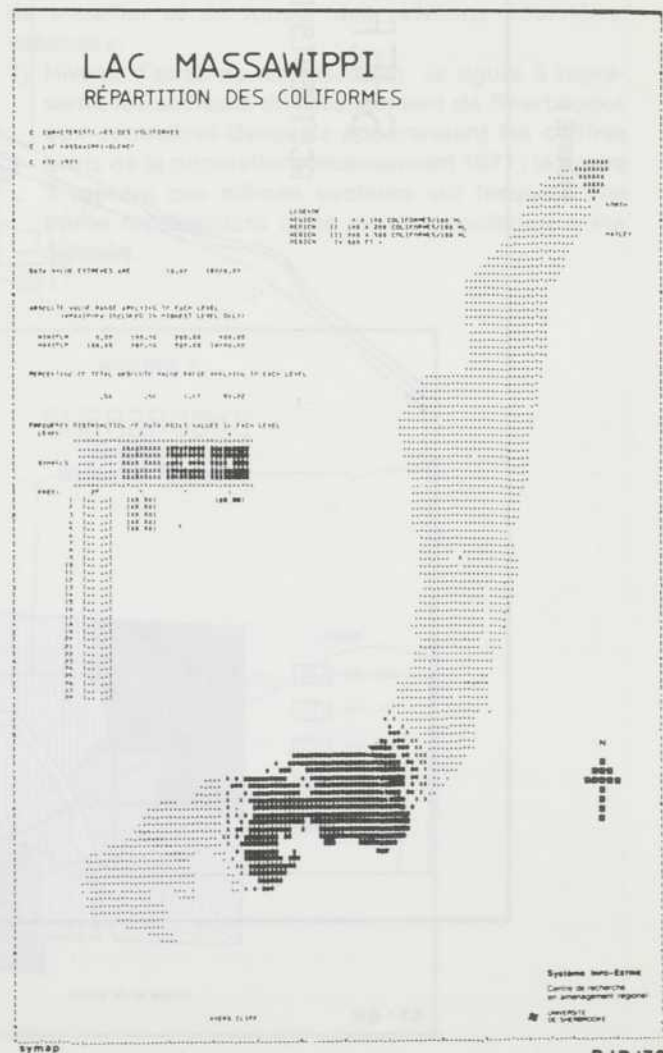
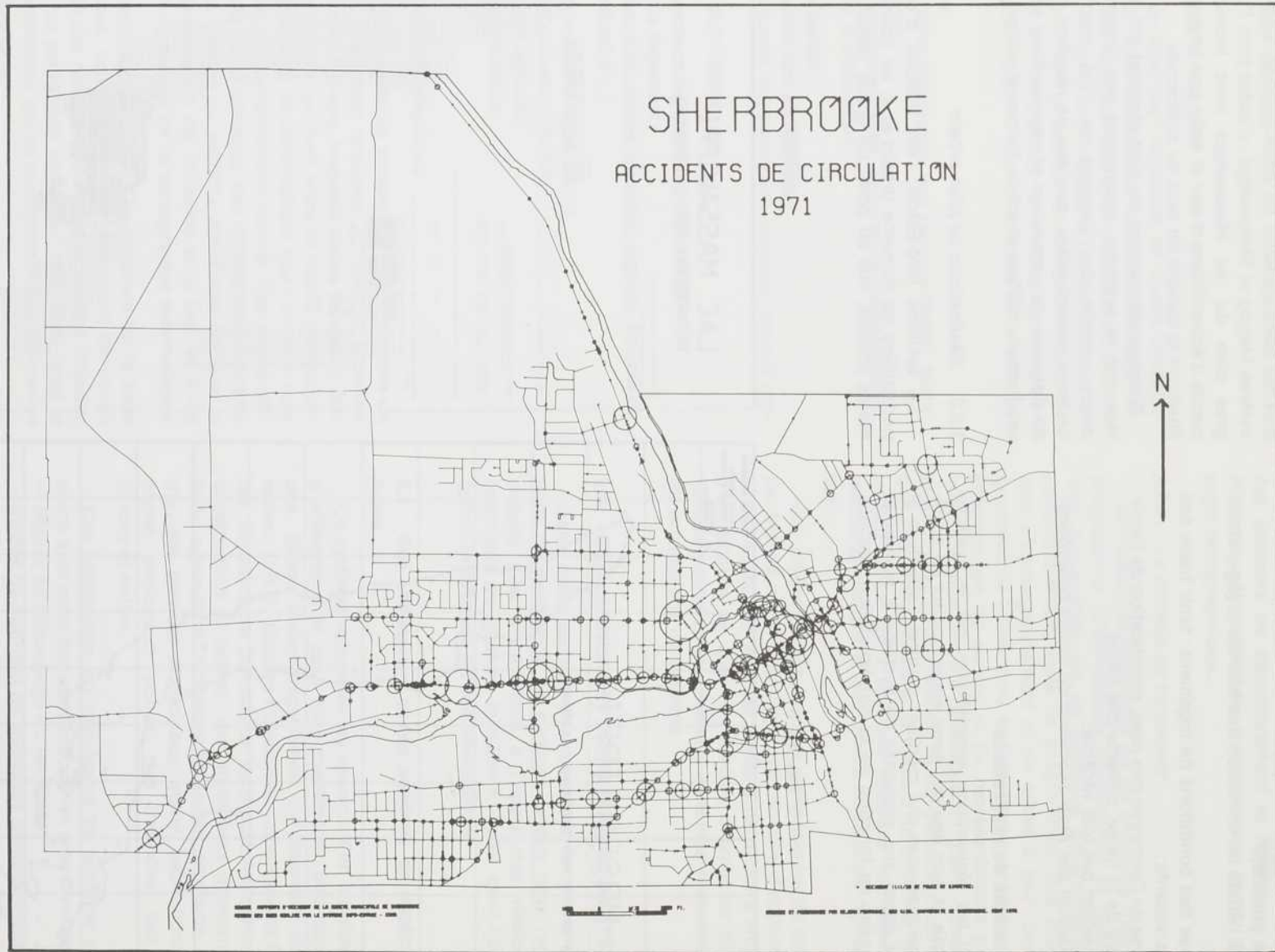
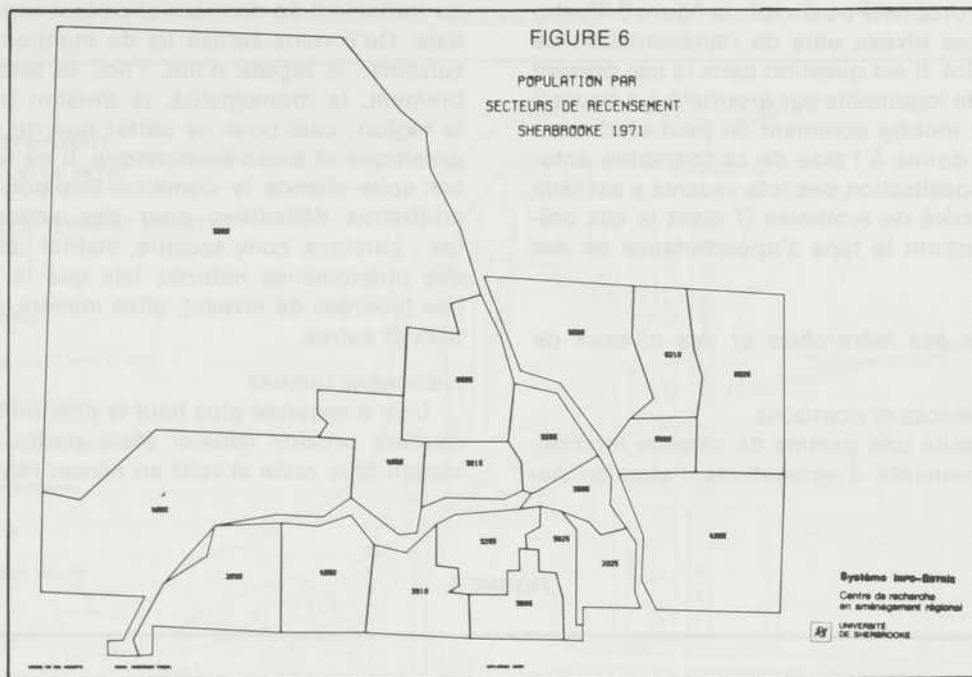


FIGURE 5



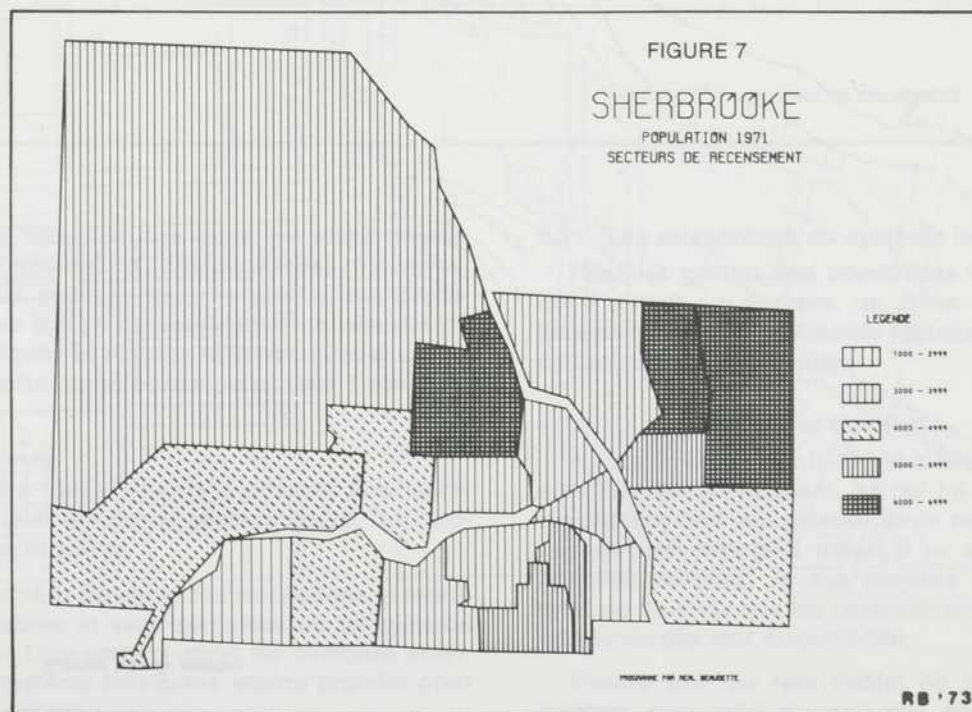


cations; Sherbrooke étant l'objet de ces études privilégiées.

- Domaine des réseaux: le réseau routier de Sherbrooke a été intégré au système Info-Estrie et la figure 5 suivante illustre une analyse des accidents de circulation avec différents cercles selon la gravité et la fréquence de ceux-ci.
- Domaine des surfaces: l'on trouvera ici illustré deux des nombreux niveaux auxquels le système permet

de travailler et de former des relations «données-espaces».

- 1) Niveau d'aires de recensement: la figure 6 représente les secteurs de recensement de Sherbrooke aux centroïdes desquels apparaissent les chiffres bruts de la population, recensement 1971; la figure 7 montre ces mêmes secteurs sur lesquels une trame représentant cette même population a été dressée.



2) Niveau de la propriété ou du lot: la figure 8 illustre ici le plus bas niveau utile de représentation de données, le lot. Il est question dans le cas présent du nombre de logements par propriété. La figure 9 pour sa part montre comment on peut étudier un phénomène donné à l'aide de cartographie automatisée: la localisation des lots vacants y est faite avec une variété de symboles (7 dans le cas présent), démontrant le type d'appartenance de ces dits lots.

3.2.3: La gamme des hiérarchies et des niveaux de représentation

PHÉNOMÈNE DES SURFACES ET CONTOURS

Il existe ainsi toute une gamme de niveaux intermédiaires de regroupements, d'agrégations d'aires en vue

du traitement de données et de leur représentation spatiale. Qu'il nous suffise ici de mentionner les niveaux suivants: la façade d'îlot, l'îlot, le secteur de dénombrement, la municipalité, la division de recensement, la région; ceci pour ne parler que du domaine démographique et socio-économique. Il ne faudrait pas passer sous silence le domaine des polygones ou aires arbitraires délimitées pour des actions particulières (ex.: paroisse, zone scolaire, district judiciaire), ni celui des phénomènes naturels tels que la topographie du lieu (courbes de niveau), gîtes miniers, domaines forestiers et autres.

PHÉNOMÈNE LINÉAIRE

L'on a esquissé plus haut le phénomène des réseaux routiers urbains ceux-ci étant partie intégrante d'un réseau plus vaste et relié au niveau régional. Le réseau

FIGURE 8



FIGURE 9



hydrographique constitue une autre hiérarchie importante dans la réalisation d'applications régionales. D'autres réseaux peuvent venir se greffer aux précédents, qu'il nous suffise de mentionner les réseaux de transport électrique, les réseaux téléphoniques et autres réseaux d'infrastructures municipales (tels l'aqueduc, l'égout).

#### PHÉNOMÈNE PONCTUEL

On réfère ici à tout phénomène pouvant être représenté par un point: sondages géotechniques, intersections de réseaux et autres.

Voilà en résumé le domaine des réalisations et représentations possibles et vers lesquelles un tel système peut déboucher. L'on verra ci-après les quelques orientations que le système Info-Estrie espère prendre pour les prochaines années.

### 3.3: Les orientations du système Info-Estrie

Parmi la gamme des possibilités de développement qui s'offrent au système, un choix important reste à faire en fonction des objectifs régionaux à rencontrer et des ressources disponibles.

#### 3.3.1: L'acquisition des données

À date, le système Info-Estrie a mis l'emphase sur les données de recensement, ce qui lui permettait d'avoir rapidement une vue globale de la région et de rendre des services des plus utiles. Il va sans dire que ces données resteront un axe toujours important dans le système de sorte que les recensements seront acquis et conservés dès leur disponibilité.

L'autre axe qui fera l'objet du développement du système sera celui du potentiel des sols et de leur

utilisation. C'est avec cet aspect qu'Info-Estrie prendra son plein essor; des données y seront conservées pour chaque aire urbaine et rurale du territoire. Ces données sont à la base de tous travaux d'aménagement, que ce soit touristique ou autres et de planification de développement. Ces données seront supportées par le développement progressif et nécessaire de la base géographique du système.

### 3.3.2: La base géographique

Il est prévu de développer cette dernière jusqu'à un niveau de raffinement aussi petit que la propriété. L'urbain sera cependant entrepris municipalité par municipalité, au niveau des îlots d'abord, et en fonction des priorités de ces municipalités. Pour le rural, les limites de grandes zones d'utilisation seront d'abord géocodifiées (exemple: territoires forestiers; zones récréatives et autres); le niveau de la propriété sera ensuite visé, suivant les ressources.

Pour ce qui est des réseaux, la géocodification de tout le réseau routier interurbain et rural, de même que du réseau hydrographique, sera entreprise rapidement. Quant aux réseaux urbains, ils seront développés en accord avec les besoins des municipalités en cause.

### 3.3.3: Les systèmes de traitement de l'information

Graduellement, des systèmes de traitement de plus en plus complets seront développés ou adaptés en fonction du niveau de développement des bases de données et géographique. La représentation automatique fera l'objet de développements majeurs, et il sera de plus en plus question de mise au point des programmes d'analyse régionale et autres outils de calculs mathématiques adaptés au besoin de connaissance du domaine socio-économique de la région.

### 3.3.4: Les ressources

Les perspectives de développement du système Info-Estrie sont à peu près sans limite, cependant son élan est freiné dans bien des cas par les ressources disponibles. Tous ces objectifs seront graduellement rencontrés en fonction des intérêts que porteront à son développement, les municipalités, les organismes régionaux et les institutions gouvernementales.

Pour sa part, le C.R.A.R. et l'Université investissent toutes les ressources possibles afin de favoriser le plus grand développement de cet outil indispensable à la planification régionale; reste à espérer que les efforts seront concertés pour qu'Info-Estrie rende les services qu'on peut attendre d'un tel système.

## Un système d'information urbain à référence spatiale : le système G.L.M. appliqué à Montréal

Jean Gariépy

Centre d'Informatique, Ville de Montréal

Ma communication aujourd'hui décrira le S.G.M., soit le Système de Géo-localisation de Montréal. Il s'agit d'un système à référence spatiale, dont on peut accéder à une information en utilisant les coordonnées géodésiques.

Mais le S.G.M. ne s'arrête pas là. En plus de fournir la référence spatiale, le S.G.M. fait le pont entre les systèmes existants à la Ville de Montréal et la base géographique de données. Après avoir établi une corrélation entre les systèmes existants et la base géographique de données, le S.G.M. s'implique dans la création d'une base de données en deux étapes: A) Il crée une base de données gérée par les utilisateurs en acquérant les données des systèmes existants à la Ville de Montréal. Ces données peuvent être informatisées ou manuelles. B) Il prévoit la création d'une base de données auto-gérée en utilisant comme fondation la base de données gérée par les utilisateurs.

Le développement du S.G.M. constitue un effort de recherches démontré par le Centre d'informatique de Montréal dans le but de réaliser le plan directeur de mécanisation de la Ville de Montréal. Inutile de dire que les concepts et méthodes utilisés ne sont pas des plus conventionnels. Sans plus tarder, je vais passer à la présentation du S.G.M.

Le système de géo-localisation est axé sur la plus petite unité qui participe à la formation de la base géographique de données, soit le lot. En enregistrant les données au plus petit niveau, nous permettons donc le plus grand nombre de regroupements possibles.

Nous allons voir comment nous avons rattaché nos informations au lot. Ce tableau représente un écran graphique Tektronix qui utilise une option de SPLIT SCREEN. En haut, à gauche, nous avons une description graphique de quelques lots de la Ville\*.

Ces lots proviennent des plans de cadastre qui ont été numérisés de façon automatique. L'information de numérotation des lots a été puisée dans le Plan général de la Ville. Le Plan Général de la Ville soit dit en passant, maintient l'information primaire de chaque lot et permet l'accès à un lot par numéro de lot — adresse — numéro code compte financier — coordonnées géodésiques U.T.M.

\* Cet écran n'est pas présenté ici.

En haut, à droite, nous avons de l'information qui nous parvient du système des Estimations de la Ville de Montréal. Ce système informatique fonctionne à la Ville de Montréal depuis quelques décennies. Les informations de ce système ont donc été digérées par le traducteur de noms de rues, ont été codifiées et sont devenues accessibles par adresse via le Plan Général de la Ville.

En bas, à droite, vous avez de l'information en provenance d'un fichier manuel des permis. Cette information a été entrée directement au S.G.M. en recherchant le numéro de lot approprié par l'adresse. Ensuite, l'information manuelle a été apposée sur le numéro de lot approprié.

Vous avez enfin au bas, à gauche, une superposition de plans. Originellement, les plans de câblesvision étaient par rue. Ces plans ont donc été numérisés et par la suite ont été superposés sur un écran graphique qui affichait déjà les lots entourés par les rues en question. Alors, par programmation, les données de Câblesvision sont devenues régies par le même système de coordonnées que celui du Plan des cadastres.

Nous venons donc d'examiner le S.G.M. à vol d'oiseau. Maintenant, nous allons plonger dans le détail et discuter :

- la portion graphique
- la mise à jour de la portion graphique
- les systèmes informatisés et leur union au S.G.M.
- la fonction mise à jour qui servira à mettre à jour les systèmes informatisés en temps réel en ne dérangeant pas le processus normal du traitement par lot.
- la greffe de systèmes manuels au S.G.M.
- la mise à jour des systèmes manuels
- les sorties imprimées du S.G.M.
- les sorties graphiques du S.G.M.
- la part d'un système de gestion de données au S.G.M.
- le fonctionnement du S.G.M. pour l'utilisateur.

### La portion graphique

Cette information a été numérisée, ou à l'américaine, digitisée de façon automatique par un digitiseur Broomall. À la sortie de l'appareil à numérisation, nous avons obtenu les coordonnées de chaque intersection de chaque côté d'un lot. Nous avons également obtenu

les coordonnées du centroïde et la surface de chaque lot. La sortie du numériseur est ensuite traitée par plusieurs pré-processeurs pour enfin se retrouver compatible au système ICES (Integrated Civil Engineering System). ICES a été mis sur pied en 1964 par M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology). C'est grâce à ICES que nous pouvons emmagasiner notre base géographique de données comme suit.

Une fois les coordonnées de chaque lot emmagasinées, nous pouvons reproduire chaque feuille de plan. À ce moment-ci, nous n'avons que des lignes. Nous avons besoin du numéro de lot sur chaque polygone. C'est alors que survient l'échange entre le Plan Général de la Ville et la base géographique de données. À l'aide des feuilles de plans originales, nous exhibons sur écran Tektronix la reproduction graphique de ce plan sur la feuille de plan originale et nous pouvons obtenir sur une autre portion de l'écran, la reproduction de la fiche du Plan Général de la Ville correspondant à ce lot.

Nous avons donc tous les éléments en main. Alors, par programmation, nous inscrivons les coordonnées U.T.M. au Plan Général de la Ville. Inversement, nous emmagasinons dans la base géographique, le numéro de lot du Plan Général de la Ville. Nous avons donc maintenant une base géographique de données accessible par 1) coordonnées U.T.M. selon la numérisation originale; 2) numéro de lot, adresse et no de compte via le Plan Général de la Ville.

Nous avons également le système du Plan Général de la Ville qui contient l'information primaire sur chaque lot et qui maintenant s'appuie sur une reproduction graphique de chaque lot.

À l'aide de la définition d'un point commun dans chaque feuille de plan, nous pourrions donc créer la base géographique de plans et laisser définitivement tomber les frontières de la feuille de plan. Évidemment, en laissant tomber la définition d'un point commun, nous pourrions superposer des plans à volonté et même les imprimer superposés comme nous verrons par la suite.

Arrêtons-nous quelques instants sur les résultats de ce mariage du P.G.V. et des Plans numérisés que vient de créer la Banque de cartographie interactive de la Ville de Montréal.

- Nous avons éliminé les contraintes d'échelle;
- Nous avons éliminé les frontières des feuilles de plan;
- Nous avons éliminé la numérotation incomplète des numéros de lots;
- Nous avons éliminé presque tout le temps d'attente pour les changements aux plans et nous permettons les changements en temps réel;
- Nous causons un recyclage des dessinateurs;
- Nous permettons la production quasi instantanée de plans;
- Nous provoquons une plus grande précision  $1/400$  de pouce lorsque les changements sont effectués;

- Nous permettons aux dessinateurs de vérifier l'exactitude de leurs changements;
- Nous pouvons avoir accès aux données de recensement ainsi qu'à toutes les autres données fournies par Statistique Canada.
- Nous pouvons tirer des données de façon sélective;
- Nous pouvons effectuer la superposition de plans; et j'en passe.

### La mise à jour de la portion graphique

Poursuivons donc notre étude des détails du S.G.M. Le deuxième point au chapitre concerne la mise à jour de la portion graphique de la Banque de cartographie interactive de la Ville de Montréal.

Cette mise à jour se fait à même un appareil Tektronix 4081 et une table à dessin graphique connue sous le nom de «graphic tablet». Ces modifications s'effectuent en temps réel. Le résultat d'une modification apparaît instantanément au dessinateur affairé à l'appareil 4081. Le 4081 permet de vérifier l'exactitude des changements en calculant la longueur des lignes ajoutées et la surface des nouveaux polygones. À ce moment-ci, nous pourrions vérifier que la surface originale sera remplacée par une surface identique sinon un message d'erreur sera actionné.

Tout ceci pour dire que la mise à jour en temps réel des plans a trois avantages distincts: 1) vérifier les dimensions nouvelles ajoutées à la Banque de cartographie interactive; 2) vérifier la nouvelle surface vis-à-vis l'ancienne surface; 3) conserver en historique et de façon irréductible, toutes les modifications qui ont été faites à une partie de la Banque de cartographie interactive.

### Les systèmes informatisés et leur union au S.G.M.

Notre troisième incursion dans le S.G.M. nous amène à regarder le stratagème qui nous a fait créer une banque de données provisoire et fonctionnelle à partir des systèmes existants à la Ville de Montréal.

Nous avons développé un processeur de noms de rue utilisé déjà par le Plan Général de la Ville et le système de perception des taxes. Ce processeur codifie les rues pour nous, quelles que soient les épellations que nous lui soumettons. Sur 250,000 épellations, seulement 100 furent rejetées pour être ensuite corrigées et ré-insérées.

Alors notre position devient la suivante: Nous prenons les noms de rue des adresses du fichier-maître des systèmes de la Ville de Montréal et nous les codifions par le processeur de noms de rue. Nous obtenons donc un fichier codifié qui devient accessible par adresse. À ce moment-ci, nous avons un fichier-maître semblable au Plan Général de la Ville par son adresse codifiée.

Ce fichier devient maintenant accessible par : 1) numéro de lot, coordonnées U.T.M., numéro de compte via le P.G.V. ; 2) adresse à cause du processeur de noms de rue.

Par conséquent, nous pourrions rattacher ce fichier comme corollaire de la Banque de cartographie interactive pour constituer réellement la première étape du système de géo-localisation de Montréal. Pour bien « catégoriser » les données, nous donnons à chaque système existant un numéro de sous-système.

Alors tous comprennent que les systèmes existants de la Ville de Montréal deviennent accessibles par les coordonnées U.T.M. à la seule condition que l'adresse fasse partie de leur description de fichier-maître.

### La fonction Mise à jour

Cependant, plusieurs de ces systèmes ne sont pas mis à jour quotidiennement. À ce moment, le système de géo-localisation ne disposera peut-être pas de toute l'information à jour. Nous voyons qu'ici l'étoile du S.G.M. semble pâlir. Mais, grâce à la fonction Mise à jour, notre quatrième élément, nous repartons de plus belle.

La fonction Mise à jour verra à accepter des transactions disciplinées sous la clé numéro de sous-système et adresse. Nous avons développé un processeur qui tient à jour la séquence des transactions. Alors les usagers d'un système informatisé inscriront des transactions au fichier de transactions du sous-système qui les intéresse. Ceci aura pour effet que lorsqu'une interrogation visera un système qui n'est pas à jour, la fonction Mise à jour verra à faire la mise à jour entre les plus récentes transactions et la fiche du fichier-maître en question.

Le résultat : les sous-systèmes du S.G.M. sont maintenant plus à jour que les systèmes eux-mêmes.

Je suis certain que les informaticiens sont sceptiques sur les possibilités de réorganisation du fichier de transactions.

Nous avons éprouvé une méthode de réorganisation qui prend entre cinq et dix minutes pour un demi-million de transactions.

Notre système de géo-localisation s'appuie sur des systèmes manuels en existence à travers la ville. Ces systèmes sont trop petits ou sont peu consultés et ils ne justifient pas le développement d'une mise à jour. Cependant, si un administrateur de la Ville prend une décision, il sera bien aise de savoir qu'un tel lot est porteur d'un monument historique ou que tel édifice sert de poste de guet à l'escouade des drogues. Ceci nous a donc incité à greffer les petits systèmes d'information au S.G.M. Ces systèmes sont porteurs d'un numéro de sous-système comme les systèmes informatisés. De la même façon, ces systèmes sont accessibles par

adresse, numéro de compte, coordonnées et numéro de lot. Pour ce qui est de la mise à jour de ces petits systèmes, la mise à jour se fait en temps réel et toute la responsabilité de la bonne teneur des données repose sur le service utilisateur.

Récapitulons. Le système de géo-localisation de Montréal est composé de trois banques :

- 1) La Banque de cartographie interactive qui, elle, est composée de tous les plans numérisés et régis par le système de coordonnées qui régit les lots. À cette banque de plans vient s'ajouter le Plan Général de la Ville qui accumule les données primaires des lots et permet l'accès par le numéro de lot, l'adresse et le numéro de compte.
- 2) La Banque physique # 1 qui contient les fichiers-maîtres des systèmes administratifs informatisés de la Ville.
- 3) La Banque physique de Montréal # 2 qui contient tous les systèmes manuels de la Ville.

En examinant le volume de données emmagasinées, nous entrevoyons les besoins de statistiques et de rapports spéciaux qui nous seront demandés. Nous avons donc prévu pour ce faire l'utilisation d'un des trois moyens suivants : 1) Extracto ; 2) le module rapport d'ICES ; 3) DMS.

Étant donné que nous fournissons des statistiques et des rapports spéciaux, nous fournirons également des extraits graphiques de notre Banque de cartographie interactive. Ces extraits sont reproduits sur une imprimante électrostatique dont la vitesse se compare à une photocopieuse.

Comme vous voyez le S.G.M. est très bien équipé pour satisfaire aux besoins de plans, de rapports et de statistiques qui pourraient être initiés par les usagers.

Mais le S.G.M. veut aller encore plus loin. L'on prévoit que le S.G.M. sera auto-géré. En effet, les contraintes et les limites pourraient être insérées dans un système de gestion de base de données et les rapports d'exception pourraient parvenir aux directeurs de service sans aucune autre intervention.

C'est alors que disparaîtront :

- le processus de noms de rue ;
- la fonction Mise à jour ;
- l'entrée des données des systèmes manuels ;
- la mise à jour en temps réel des systèmes manuels.

Lorsque toutes les données de la ville seront régies par un système de gestion de Banque de données, la mission du S.G.M. sera accomplie et la Ville de Montréal aura un outil de gestion qui saura remplir une foule de besoins et qui permettra la réalisation de divers projets qui semblent irréalisables aujourd'hui.

Avant de terminer, j'aimerais vous présenter le S.G.M. du point de vue opérationnel. Ceci constitue notre dernière partie du système de géo-localisation de Montréal.

Nous avons établi une structure d'interrogation qui est des plus simples et qui se comprend très facilement. Les clés d'accès sont le numéro de sous-système et l'adresse. Toutes les fiches sont pré-formatées et sont sujettes à validation.

Bref, rien n'a été épargné pour que les autorités de la Ville de Montréal puissent obtenir tous les derniers renseignements à travers le S.G.M.

Pour ce faire, les services seront responsables de leurs données et lorsque les dirigeants constateront des déficiences, ils pourront en informer le directeur de service impliqué pour que ce dernier apporte les correctifs requis.

Pour terminer disons que le système de géo-localisation de la Ville de Montréal, à notre avis, est le système le plus avancé qui soit.

Disons que présentement notre recherche se divise en deux domaines: A) Le domaine graphique où nous espérons photographier à distance en trois dimensions, réduire la photo en deux dimensions et reproduire la photo sur écran graphique en pseudo trois dimensions. B) Au domaine base de données, nous étudions: 1) les moyens d'assigner les données à un service de façon à ce que ce dernier ait l'entière responsabilité de ses données; 2) les appareils d'emmagasinage de données retiennent aussi notre attention; 3) nous essayons de fournir notre collaboration aux manufacturiers de numériseurs.

# Les systèmes de coordonnées en projections comme intrants à la localisation spatiale

**Dr Jean-Guy Leclerc**

Service de la géodésie, Direction des relevés techniques  
Ministère des terres et forêts, Gouvernement du Québec

## 1. INTRODUCTION

La géodésie est une des plus vieilles sciences de la terre et on peut la définir de la façon suivante: «Science ayant pour buts d'étudier et de déterminer les formes et les dimensions de la terre ainsi que ses propriétés physiques». De tout temps, le mouvement (apparent ou réel) des étoiles et des planètes a influencé l'activité humaine et c'est donc naturellement que l'homme a tenté de se familiariser et de comprendre les lois physiques qui régissent notre univers.

Le soleil et la lune ont été les premiers corps célestes à susciter de l'intérêt chez l'homme. La première expérience visant à déterminer les dimensions de la terre a été tentée par le père de la géodésie, ERATOSTHÈNE, environ 300 ans avant Jésus-Christ. Il a déterminé que la circonférence terrestre mesurait 250,000 stadia (1 stadia  $\approx$  0.1 mille nautique). À l'aide d'appareils modernes, on peut vérifier que ERATOSTHÈNE n'était en erreur que de 16%, ce qui est relativement précis.

La détermination exacte de la forme et des dimensions terrestres a suivi de près les travaux des grands scientifiques tels que NEWTON. D'une terre sphérique, on est passé graduellement à une terre aplatie aux Pôles, c'est-à-dire à un ellipsoïde de révolution. C'est encore une forme couramment utilisée de nos jours pour la plupart des travaux cartographiques et géodésiques. Lorsque la forme et les dimensions terrestres sont connues on peut parler de systèmes de coordonnées utilisées pour localiser uniquement la position de points dans l'espace. Ceci nous amène à parler de systèmes géodésiques et tout particulièrement du système géodésique nord-américain.

## 2. SYSTÈME GÉODÉSIQUE NORD-AMÉRICAIN

En résumé, un système géodésique est constitué: a) d'une surface de référence; b) d'une origine; c) d'un squelette de base.

La surface de référence adoptée pour le système géodésique nord-américain est l'ellipsoïde de Clarke de 1866 dont les demi-grand axe et demi-petit axe ont les

valeurs:  $a = 6378206.4$  m et  $b = 6356583.8$  m respectivement.

L'origine de ce système se situe à Meades Ranch au Kansas et le squelette de base est formé du réseau géodésique primaire. Ce réseau primaire est formé de repères physiques dont les coordonnées  $(\lambda, \phi)$  sont connues avec une grande précision. Pour déterminer les coordonnées  $(\lambda, \phi)$  on relie les repères physiques par des lignes pour former des figures géométriques simples comme par exemple des triangles dont les côtés ont environ de 20 à 50 kilomètres de longueur. Dans ces triangles on observe: a) les angles (triangulation); b) les distances (trilatération).

À l'aide de ces angles et ces distances on peut calculer la différence de coordonnées  $\Delta\lambda = \lambda_j - \lambda_i$  et  $\Delta\phi = \phi_j - \phi_i$  entre les points. Les valeurs  $\lambda^\circ$  et  $\phi^\circ$  de l'origine étant connues on peut donc calculer la valeur de  $\{\lambda, \phi\}$  pour chaque point.

En général les angles et les distances observés sur la surface terrestre sont projetés sur la surface de référence qui est l'ellipsoïde de Clarke. Ce procédé permet une certaine simplification des calculs.

Comme troisième coordonnée, on adopte un système de hauteur noté  $h$  qui mesure la distance à partir de la surface de référence. Nous avons donc un triplet de nombres  $\{\lambda, \phi, h\}$  qui permettent de localiser uniquement la position des points dans l'espace. Lorsqu'un territoire est couvert de points géodésiques, ceux-ci peuvent être utilisés comme système de base pour la localisation de détails dont on désire connaître la position dans un système global. C'est là un des grands avantages du squelette géodésique de base.

## 3. SYSTÈME CARTOGRAPHIQUE

La représentation graphique d'un territoire fait l'objet de la cartographie. Tout comme dans d'autres travaux connexes, la cartographie s'assoit sur le réseau géodésique pour éviter une représentation graphique discontinue et non homogène du territoire. La représentation graphique du territoire sur une feuille de papier comporte certains problèmes mathématiques.

Les projections conformes offrent une solution adéquate dont la principale qualité est que localement les angles ne sont pas déformés. Si on considère la terre comme un ellipsoïde de révolution enfermé dans un cylindre de section elliptique alors cette projection conforme se nomme projection de Gauss-Kruger transverse. Si en plus on divise la terre en 60 sections de 6° de longitude, alors le système porte le nom de U.T.M. (Universal Transverse Mercator) c'est la projection actuellement utilisée pour le système cartographique canadien.

L'avantage de U.T.M. est que les 60 sections ont toutes le même modèle mathématique  $X(\lambda, \phi)$  et  $Y(\lambda, \phi)$ . Les coordonnées dans une même section sont uniquement définies mais lorsqu'on considère les 60 sections les coordonnées  $\{X, Y\}$  ne sont plus uniques. Il faut ajouter le numéro du fuseau (1-60) aux variables  $\{X, Y\}$  pour localiser un point sur la surface terrestre. Si on considère en plus la quantité  $h$ , alors on obtient un système à quatre coordonnées. Les altitudes sont graphiquement représentées par des courbes isométriques ou des courbes de niveau.

#### 4. LOCALISATION SANS SURFACE DE RÉFÉRENCE

Nous avons parlé du système de coordonnées géodésiques  $\{\lambda, \phi, h\}$  ainsi que du système en projection conforme (U.T.M.)  $\{X, Y\}$ . À toutes fins pratiques ces deux systèmes sont calculés sur un ellipsoïde de révolution qui est la surface de référence utilisée. Mais l'introduction d'une telle surface n'est pas indispensable pour la localisation spatiale d'un point. Elle est cependant une nécessité pour la représentation graphique du territoire et c'est là une des raisons qui militent en faveur du maintien de l'ellipsoïde.

Cependant dès que l'on essaie de généraliser la notion de position dans l'espace on s'aperçoit très rapidement que les systèmes de coordonnées élémentaires dont nous avons fait mention sont insuffisants et ne se prêtent pas à une telle généralisation. La raison d'une telle remise en question du choix des coordonnées est que nous disposons d'instruments capables de mesurer certaines quantités avec une précision nettement supérieure à la génération précédente.

L'exemple le plus typique de la géodésie est le cas du nivellement de haute précision dont l'équation générale se lit

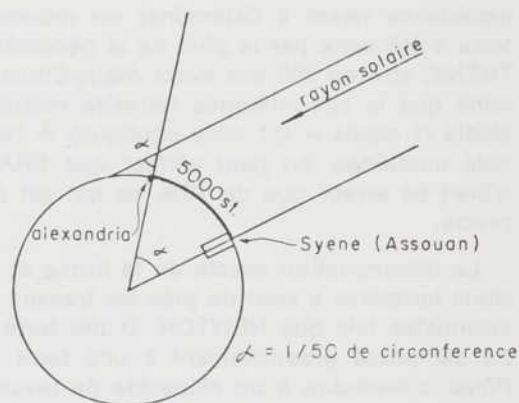
$$dW = g\sigma_3$$

dans laquelle  $W$  est le potentiel terrestre,  $g$  est l'intensité de la pesanteur qui est égale à la magnitude de grad  $W$  et  $\sigma_3$  est une forme différentielle d'ordre 1. Pour des raisons qui sont faciles à comprendre on a toujours associé  $\sigma_3 = dh$  où  $dh$  est l'élément de hauteur ou de distance verticale. On sait que  $\sigma_3 \neq dh$  et que la technologie moderne associée à un modèle mathématique terrestre adéquat permet de mesurer la différence entre  $dW = g\sigma_3$  et  $dW = gdh$ .

Le modèle terrestre le plus utilisé est celui où la terre est considérée comme une masse rigide. Ce modèle simple était jusqu'à tout récemment adéquat pour la plupart des travaux géodésiques. L'arrivée de techniques nouvelles telles que V.L.B.I. (Very Long Base Line Interferometry) et L.L.R. (Lunar Laser Ranging) permet d'observer facilement les marées terrestres dont l'amplitude est de l'ordre de 0.3 m, les mouvements du Pôle à courts termes en mutation (de l'ordre de quelques centimètres), l'effet des tremblements de terre sur la vitesse de rotation de la terre ainsi que les marées lunaires.

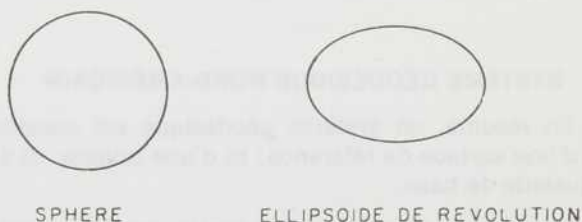
Cette brève énumération de quelques phénomènes physiques qui peuvent modifier la forme et les dimensions terrestres suffit à justifier l'étude d'un modèle terrestre dont le temps serait une des composantes. Une telle étude ne peut se faire que par l'utilisation d'un système de coordonnées tout à fait général. Ce modèle mathématique et physique qui tiendrait compte de la plupart des phénomènes mesurables reste à construire ainsi que le système idéal de coordonnées. Mais ce qu'il faut retenir de cette spéculation futuriste est que le temps deviendra une composante essentielle de l'unicité de la localisation spatiale.

FIGURE 1



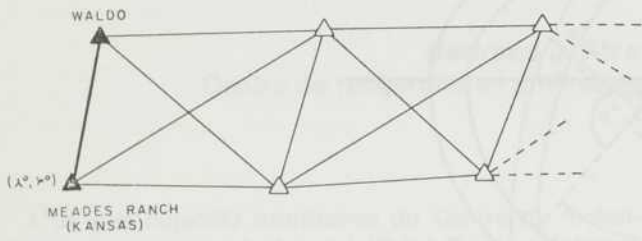
EXPERIENCE D'ERATOSTHENE

FIGURE 2



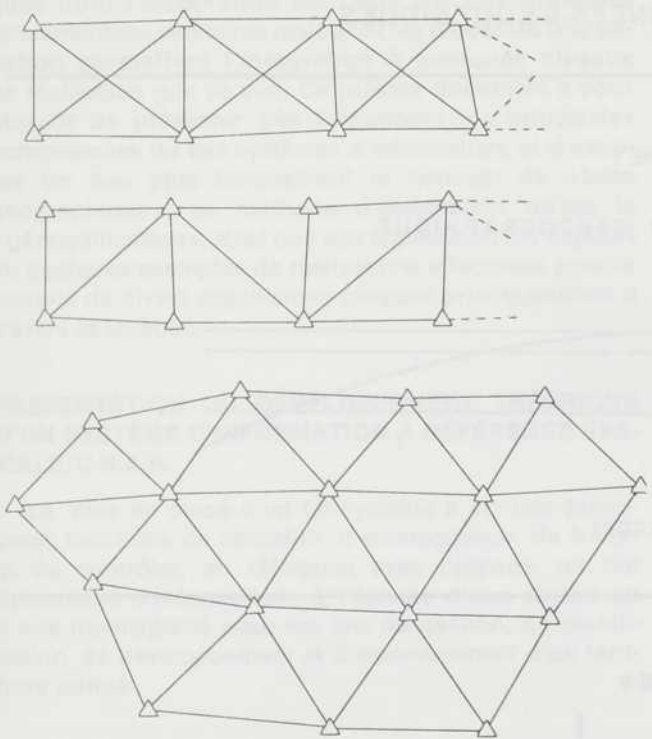
SURFACES DE REFERENCE POUR LA TERRE

FIGURE 3



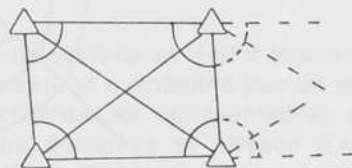
ORIGINE DU SYSTEME GEODESIQUE NORD-AMERICAIN

FIGURE 4

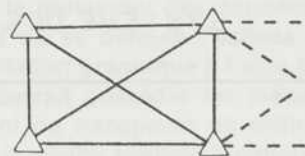


TYPES DE RESEAUX GEODESIQUES PRIMAIRES

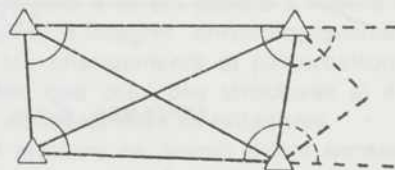
FIGURE 5



TRIANGULATION (MESURE DES ANGLES)

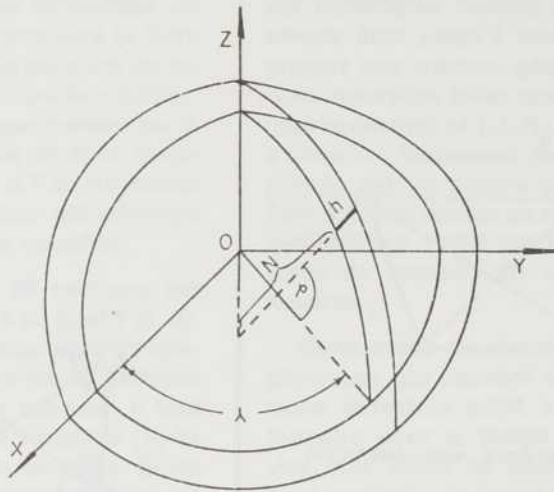


TRILATERATION (MESURE DES DISTANCES)



TRIANGULATION-TRILATERATION  
 (MESURE DES ANGLES ET DES DISTANCES)

FIGURE 6



$$\begin{aligned} X &= (N+h) \cos\psi \cos\lambda \\ Y &= (N+h) \cos\psi \sin\lambda \\ Z &= ((1-e^2)N+h) \sin\psi \end{aligned} \quad e^2 = (a^2 - b^2) / a^2$$

SYSTEME DE COORDONNEES GEODESIQUES

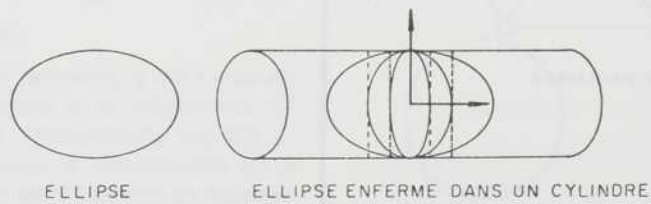
FIGURE 7

COUPE D'UN FUSEAU CARTOGRAPHIQUE



SYSTEMES U.T.M. et M.T.M. (S.C.Q.P)

FIGURE 8



PROJECTION GAUSS-KRUGER

# Problèmes et approches à l'élaboration de bases géographiques : systèmes d'information à référence spatiale

Bertrand J. Rivard et Réjean Fontaine

Centre de recherche en aménagement régional, Université de Sherbrooke

L'un des objectifs prioritaires du Centre de recherche en aménagement régional (C.R.A.R.) de l'Université de Sherbrooke, Québec, est de procéder, pour les fins de gestion, de planification des ressources, d'aménagement et de développement du territoire, à la mise en place de systèmes d'information à référence spatiale, soit au niveau régional, soit au niveau urbain et/ou municipal, et même au niveau local, afin de répondre aux demandes et besoins de différents utilisateurs à divers paliers d'intervention. Ces systèmes se caractérisent cependant par la présence de bases géographiques dont l'élaboration est régie par des principes fondamentaux similaires mais dont les modalités d'application permettent l'intégration à quelques niveaux de réalisation que ce soit. Ce présent document a pour objectif de présenter très brièvement les principales composantes de tels systèmes d'information, et d'exposer un peu plus longuement le concept de «base géographique», sa méthode d'élaboration qu'est la «géocodification», ainsi que son application par l'apport de quelques exemples de réalisations effectuées pour le compte de divers organismes œuvrant principalement à travers le Québec.

## PRÉSENTATION DU DÉVELOPPEMENT THÉORIQUE D'UN SYSTÈME D'INFORMATION À RÉFÉRENCE SPATIALE/C.R.A.R.

La mise en place d'un tel système a comme principales fonctions de recueillir, d'emmagasiner, de traiter et de contrôler, en référence avec l'espace, un flot dynamique d'informations à l'échelle d'une région ou d'une municipalité pour les fins de gestion, de planification, de développement et d'aménagement d'un territoire donné.

### Critères de base

Ce système devait théoriquement répondre à un certain nombre de caractéristiques fondamentales de base, découlant de l'étude antérieure d'un grand nombre de systèmes existants en Amérique du Nord et en Europe, et qui nous apparaissent essentielles à son élaboration, à son opérationnalisation, à son implantation et à son développement. Ce sont les suivantes :

- 1) un tel système se doit d'être *ouvert* afin de pouvoir contenir et maintenir à jour un ensemble de données pertinentes et représentatives couvrant les principaux domaines et niveaux d'activités retrouvés à l'échelle d'un territoire donné; faire face à une variété de concepts concernant le développement de l'information, et pouvoir rencontrer les exigences de l'information au service de la planification, du développement et de la gestion municipale et régionale.
- 2) un tel système se devrait aussi de correspondre le plus fidèlement possible à la *réalité*: afin de permettre le traitement des données en conformité avec le lieu où se déroule l'activité analysée et leur représentation graphique à l'aide de moyens automatisés; il devrait posséder les mécanismes qui lui permettront de transposer en ordinateur les composantes de la réalité spatiale (configuration des structures et des éléments) auxquelles se rattachent les données emmagasinées afin de les traiter, agglomérer et représenter selon les regroupements requis par les différents utilisateurs.
- 3) un tel système se devrait d'être *flexible*: afin de faire face à de nombreuses demandes non programmées à l'avance, et répondre, à la fois, le plus adéquatement possible, à une gamme étendue et variée d'utilisateurs à divers paliers d'intervention; afin de permettre d'intégrer chronologiquement et facilement les changements et perturbations autant des données que ceux des structures et éléments spatiaux, auxquels elles se rattachent.
- 4) un tel système se devrait d'être *simple* et structuré de façon à assurer à l'utilisateur un accès facile, un traitement le plus rapide et le plus efficace possible, un rendement maximum à des coûts minimums.
- 5) et finalement, un tel système se devrait d'offrir une *compatibilité* avec d'autres systèmes existants, afin de permettre leur interreliabilité et la régénérescence de l'information selon divers niveaux d'analyse.

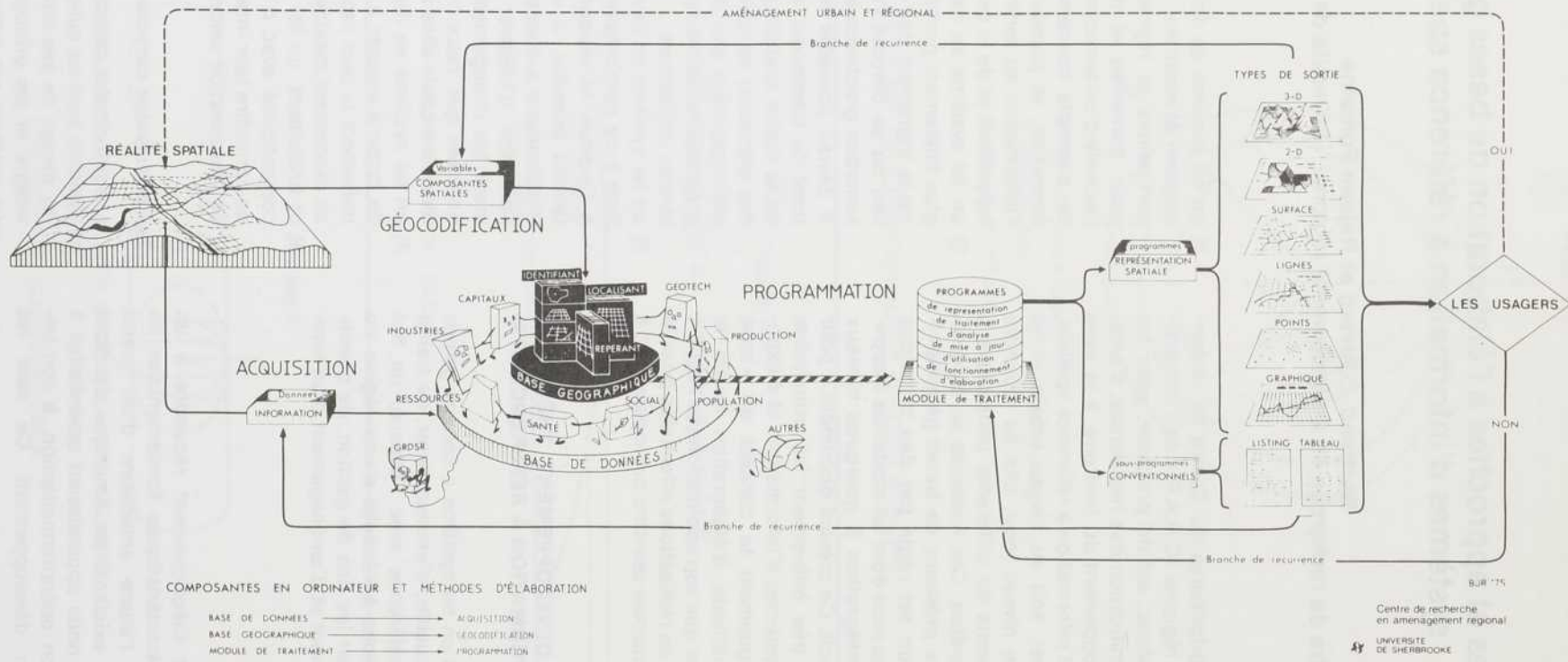
### Ses principales caractéristiques

Les principales caractéristiques qui viennent qualifier ce système sont les suivantes :

- 1) Au niveau de ses composantes en ordinateur, il est *intégré* et ses principaux éléments sont *autonomes*. Le système est *intégré* (figure A) en ce sens qu'il

FIGURE A

SCHEMA THEORIQUE D'UN SYSTEME D'INFORMATION URBAIN ET REGIONAL A REFERENCE SPATIALE



n'est pas simplement un modèle de représentation spatiale pur et simple, ni une filière de codes pour retrouver géographiquement des données, mais bien en ce qu'il regroupe en un tout cohérent, un ensemble d'éléments (base de données, base géographique, module de traitement et système de représentation graphique automatisée), gérés d'une façon centrale par ordinateur. Ses principaux éléments sont autonomes, à savoir que sa base de données, sa base géographique et son module de traitement sont vraiment des entités autonomes, indépendantes, mais étroitement interreliées.

- 2) En ce qui a trait à la géocodification, toutes les structures spatiales et leurs éléments sont : — *identifiés* par rapport à l'ordre qu'ils occupent dans la hiérarchie d'une structure spatiale donnée; — *localisés* en fonction de systèmes de coordonnées de références (ex.: grille métrique de référence UTM, MTM ou autres); — *repérés* en fonction de systèmes intégrés de référence cartographique donnée (SNRC, SDCQ...);
- 3) En ce qui a trait à la représentation géométrique de l'espace, l'on y retrouve les phénomènes suivants : le point, la ligne, la surface et le polygone (tableau A).

TABLEAU A  
REPRÉSENTATION GÉOMÉTRIQUE DE L'ESPACE

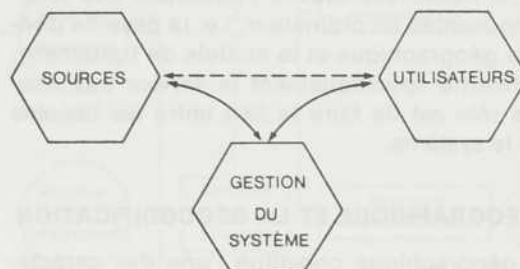
RÉALITÉ	PHÉNOMÈNES	EXEMPLES
PHYSIQUE	PONCTUELS	Coordonnées points d'échantillonnage...
	LINÉAIRES	Réseau (routier, ferroviaire, hydrographique...)
	DE SURFACE	Lotissement (îlot, façade, propriétés...)
ARBITRAIRE	POLYGONAUX	Aire de recensement, limites municipales...

- 4) Une autre caractéristique est l'accessibilité au système par une multiplicité de codes d'appel (ex.: nom ou code des éléments, adresse, coordonnées...).
- 5) En ce qui a trait à la sortie, grâce à sa constitution et à sa configuration, le système permet, en plus des sorties conventionnelles de listings et de tableaux, de représenter les données et leurs traitements par représentation graphique automatisée, sous différentes formes: par graphiques, par points, lignes, surfaces ou trois dimensions (figure A).
- 6) Théoriquement le système accepte tous les niveaux d'emmagasinement, de traitement et de sortie, allant du point aux polygones les plus grands, dépendamment de la volonté de l'utilisateur et en fonction de l'information disponible.

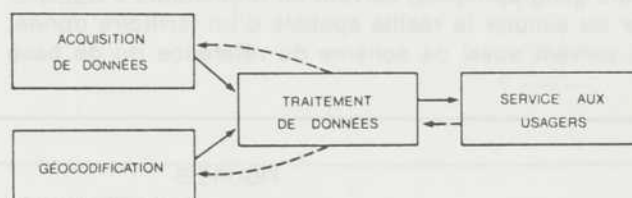
### Ses principales composantes

Ce système comporte plusieurs composantes interreliées, regroupées selon différents niveaux d'opérationnalisation, dont voici les principales:

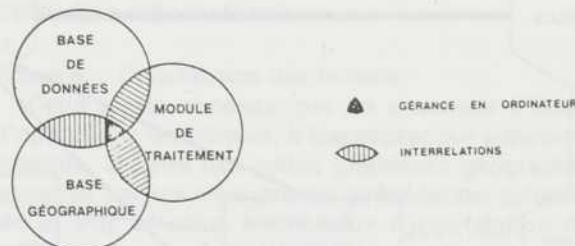
- 1) les composantes fonctionnelles (sources, gestion du système, et utilisateurs);



- 2) les composantes opérationnelles (groupe acquisition de données, groupe géocodification, et le groupe service aux usagers);



- 3) les composantes en ordinateurs (la base de données, la base géographique, et le module de traitement).



### Son fonctionnement

Ce système ne saurait fonctionner sans un agencement minutieux des ressources et sans une organisation stricte du cheminement de ses opérations.

Afin de coordonner les différentes opérations que nécessite le bon fonctionnement du système dans toutes ses parties (acquisition, géocodification, traitement, service aux usagers), ce système doit être régi par une structure de gestion qui, après analyse des besoins, met en marche les différents mécanismes pour ache-

miner les données des différentes sources vers les divers points de transformation dans le système (figure B).

Le système se divise, pour les fins d'organisation et d'administration, en trois grandes parties: l'entrée, le traitement et la sortie. La figure C illustre bien ces relations entre les diverses fonctions du système. À l'entrée, les sources d'informations sont reliées au système par les fonctions «acquisition des données» et «géocodification»; le traitement touche l'ensemble des fonctions et composantes en ordinateur, i.e. la base de données, la base géographique et le module de traitement; la sortie concerne spécifiquement le service aux usagers dont le rôle est de faire le lien entre les besoins du milieu et le système.

### LA BASE GÉOGRAPHIQUE ET LA GÉOCODIFICATION

La base géographique constitue l'une des caractéristiques particulières et fondamentales du système présenté ici. Elle est formée par l'ensemble des codes de référence spatiale, regroupés et accumulés en fichiers selon les niveaux de relation devant exister entre les divers éléments d'un espace considéré. Ces codes (pointeurs géographiques) servent en ordinateurs à transposer ou simuler la réalité spatiale d'un territoire donné. Ils servent aussi de schème de référence ou de base

d'adressage aux variables emmagasinées dans la base de données, permettant de les traiter en conformité avec l'espace (le lieu) où se déroule l'activité analysée, et de les représenter à l'aide de moyens automatisés.

La méthode spécifique présidant à l'élaboration de cette base géographique est la GÉOCODIFICATION. Cette méthode, développée et mise au point par le C.R.A.R. pour son système d'information à référence spatiale, exposé très brièvement précédemment, permet de transposer en ordinateur la réalité spatiale. Ses principales phases opérationnelles sont les suivantes (figure D):

#### Phase 1: Démarche préliminaire

Cette phase préliminaire consiste en l'inventaire et en l'acquisition du matériel technique requis à la réalisation du projet, ainsi qu'à la détermination précise de l'approche et du cheminement technique des opérations et de l'échéancier (calendrier) à respecter.

#### Phase 2: Reconnaissance des structures spatiales

Cette phase consiste à déterminer les structures spatiales à géocodifier, ainsi qu'à préciser chacun des éléments qui serviront à représenter ou simuler, en ordinateur, la réalité spatiale d'un territoire donné, selon les objectifs formulés, et les niveaux d'application.

FIGURE B

ORGANISATION OPÉRATIONNELLE DU SYSTÈME

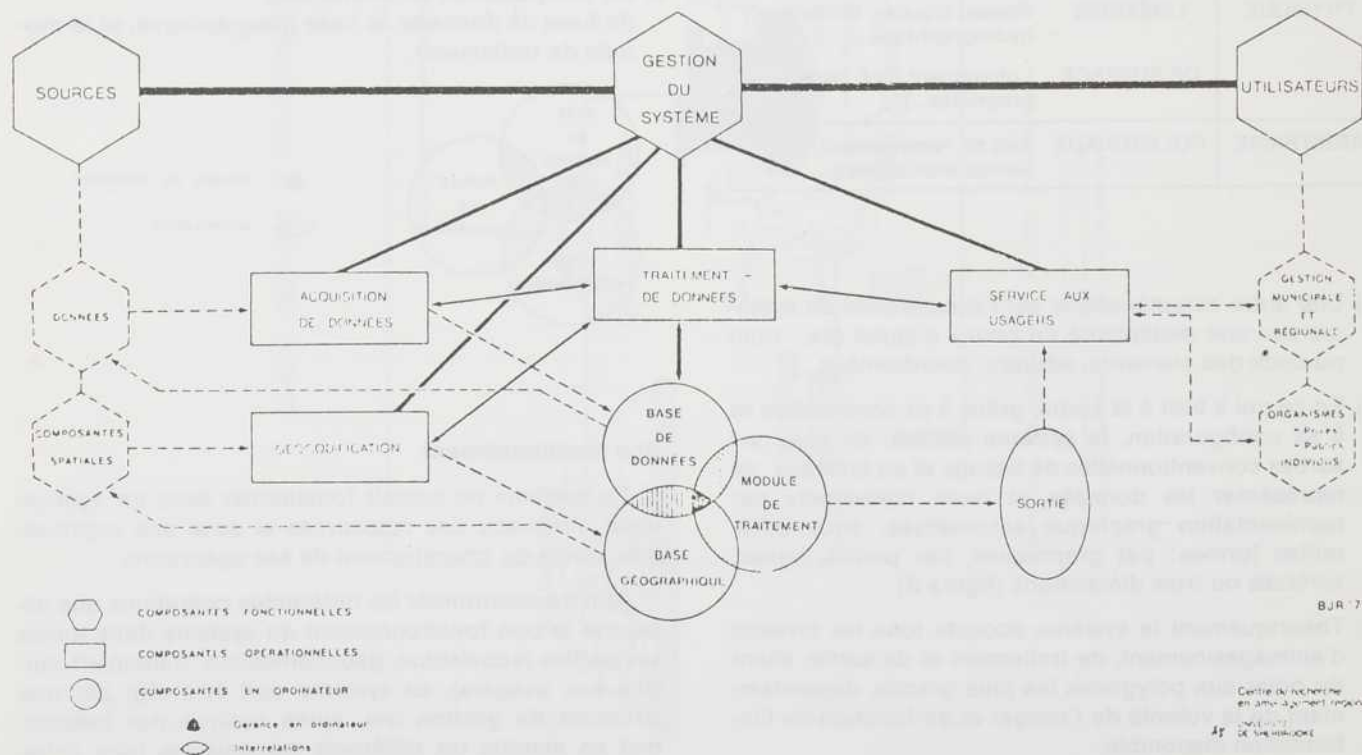
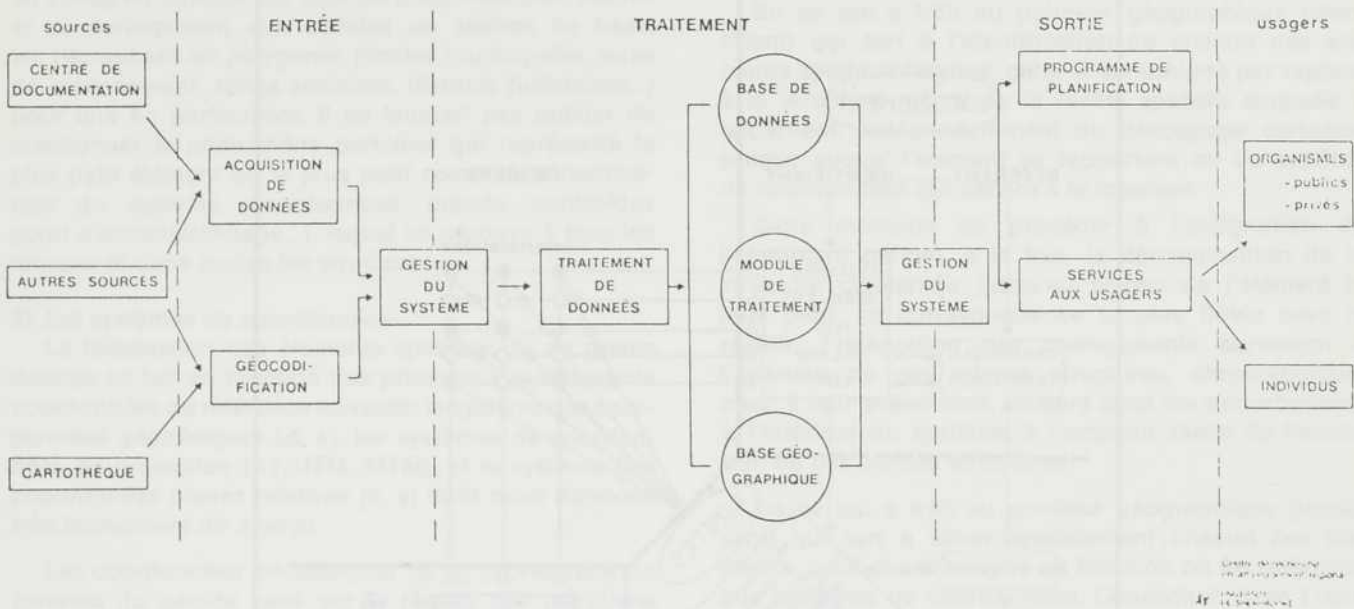


FIGURE C

RELATIONS FONCTIONNELLES DU SYSTÈME



**Phase 3: Identification des éléments et structures spatiales**

Cette phase consiste en un ensemble d'opérations techniques permettant d'assigner, à chacun des éléments de chacune des structures spatiales choisies un code topologique (identifiant) qui la (structure) décompose en ses ensembles et sous-ensembles jusqu'au niveau de l'élément désiré. Ce code sert à regrouper et à identifier chacun des éléments par rapport à l'ordre qu'il occupe dans la hiérarchie d'une structure spatiale donnée, et à montrer les relations qui existent entre eux.

**Phase 4: Localisation des structures spatiales et de leurs éléments**

Cette phase consiste en un ensemble d'étapes et d'opérations techniques qui permettent d'assigner, à chacun des points choisis (nœuds et/ou centroïdes) pour représenter une structure spatiale donnée, un code (localisant), constitué par une paire de coordonnées (géodésiques:  $\phi$ ,  $\lambda$ ; ou planes: X, Y) qui sert à les situer spatialement en fonction de quadrillages de référence (UTM, MTM ou autres...).

**Phase 5: Le repérage des structures spatiales et de leurs éléments**

Cette phase consiste, par un ensemble d'opérations techniques, à accoler un code (repérant) qui individualise

chacun des points choisis (nœuds et/ou centroïdes) pour représenter une structure spatiale donnée, par rapport à l'ordre potentiel que ce point occupe dans un découpage ou système de référence cartographique défini d'un espace donné.

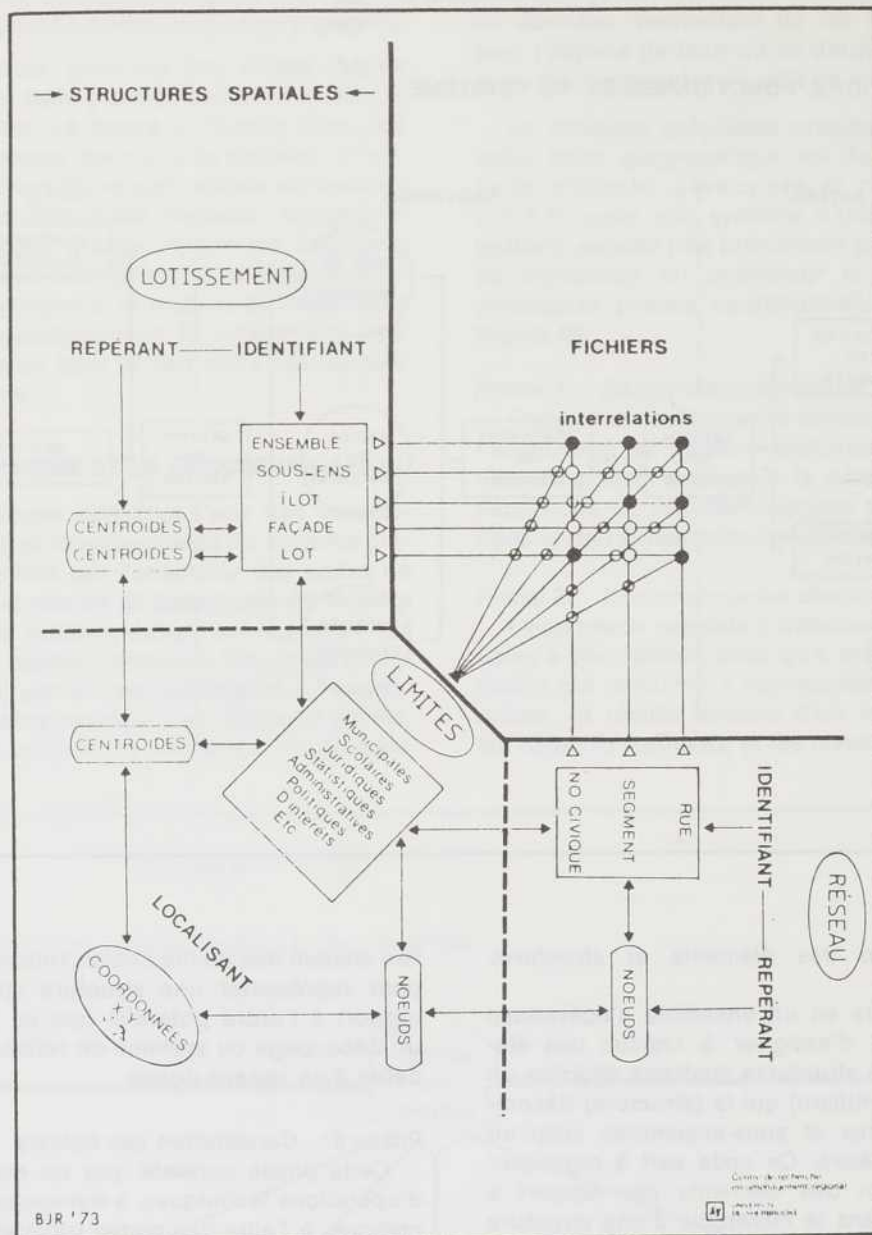
**Phase 6: Constitution des fichiers**

Cette phase consiste, par un ensemble d'étapes et d'opérations techniques, à transposer sur support informatique, à l'aide des codes (pointeurs géographiques) assignés par les trois phases précédentes (phases #3, #4 et #5), et selon les niveaux d'interrelation devant exister entre eux, chacune des structures spatiales et leurs éléments, dans les fichiers qui devront composer, selon les objectifs fixés, la base géographique d'un territoire donné, et qui servira à en simuler la réalité spatiale en ordinateur.

**Phase 7: Vérification**

Cette phase consiste, à l'aide de listing et d'éditeurs cartographiques automatisés sur imprimante analogique (table traçante), en la vérification du contenu de chacun des fichiers élaborés/base géographique, et en la vérification de chacun des éléments et configurations des structures spatiales géocodifiées. De plus, elle consiste aussi en l'opérationnalisation de tous les mécanismes de mise à jour requis.

FIGURE D



GÉOCODIFICATION/méthode de transposition de la réalité spatiale

### Les principaux schèmes de référence/géocodification

Cette méthode repose sur trois schèmes principaux de référence qui sont les suivants :

#### 1) Les structures de la réalité spatiale

À l'observation, la *réalité spatiale* d'un territoire donné se compose généralement de l'existence de trois structures principales auxquelles peuvent se rattacher l'ensemble des phénomènes naturels ou artificiels, analysés. Ce sont les structures *linéaires*, de *surfaces*, et les *limites*.

Les *structures linéaires* regroupent l'ensemble des phénomènes de réseaux, soit l'ensemble des traits qui constituent l'infrastructure urbaine et régionale (routes, chemin de fer, etc.), tel le réseau hydrographique. Les *structures de surfaces* correspondent aux diverses cellules de base ou assises étant traitées comme un tout ayant une étendue physiquement circonscrivable et étant de nature relativement fixe (le lotissement : propriétés, façades d'îlot... ; les aires géomorphologiques, physiographiques et autres : cellules écologiques, lacs...). Ces cellules primaires servent à fournir un élé-

ment de base à tous les regroupements futurs, selon les champs d'intérêts. Les structures de limites se réfèrent à tous les phénomènes de regroupement ou de circonscription de cellules de base pour fins administratives, statistiques ou autres. Ce sont donc habituellement des limites arbitraires venant établir un certain découpage en zones en fonction de buts ou d'activités bien définis et se surimposant aux cellules ou assises de base, les regroupant en polygones (limites municipales, aires de recensement, zones scolaires, districts judiciaires...) pour une fin particulière. Il ne faudrait pas oublier de mentionner le phénomène ponctuel qui représente le plus petit élément ou le plus petit commun dénominateur du système (coordonnées, nœuds, centroïdes point d'échantillonnage...), lequel se retrouve à tous les niveaux et dans toutes les structures.

## 2) Les systèmes de coordonnées

La localisation des éléments spatiaux ou de points donnés se fait en fonction des principaux systèmes de coordonnées de référence suivants: le système des coordonnées géodésiques ( $\phi, \lambda$ ), les systèmes de coordonnées en projection (XY/UTM, MTM), et le système des coordonnées planes relatives ( $x, y$ ) dont nous donnons très brièvement un aperçu.

Les coordonnées géodésiques ( $\phi, \lambda$ ) proviennent du canevas du géoïde basé sur le réseau des méridiens et des parallèles, lequel constitue le système de référence le plus conforme à la réalité terrestre. Les coordonnées en projection (X, Y) proviennent des divers quadrillages formés par différents types de projection dont les deux principaux utilisés couramment en Amérique du Nord sont la projection UTM et la projection MTM. Les coordonnées planes relatives ( $x, y$ ) proviennent de quadrillage rectangulaire donné, déterminé arbitrairement et superposé à un plan ou une carte, où y est déterminée une origine absolue (0,0).

## 3) Les systèmes de découpage cartographique de référence

Les systèmes de découpage cartographique sont importants dans le processus de la géocodification parce qu'ils constituent le cadre de référence au repérage des points (nœuds et/ou centroïdes). Il en existe deux principaux utilisés au Canada à savoir le *Système National de Référence Cartographique* (SNRC) qui couvre l'ensemble du Canada, et le *Système du découpage cartographique du Québec* (SDCQ) qui se calque au territoire québécois.

## Considérations techniques

Un certain nombre de considérations techniques se dégagent de la présentation sommaire des trois principaux systèmes de référence géographique qui constituent les schèmes de base à la géocodification des éléments et structures spatiales choisis pour représenter, en ordinateur, la réalité spatiale d'un territoire donné.

De ces trois systèmes de référence seront tirés les pointeurs géographiques qui alimentent les fichiers de la base géographique, et qui servent à décrire chacun des éléments spatiaux déterminés. Ces pointeurs se doivent d'être interreliés entre eux, mais surtout, de posséder une autonomie d'évolution propre à chacun d'eux.

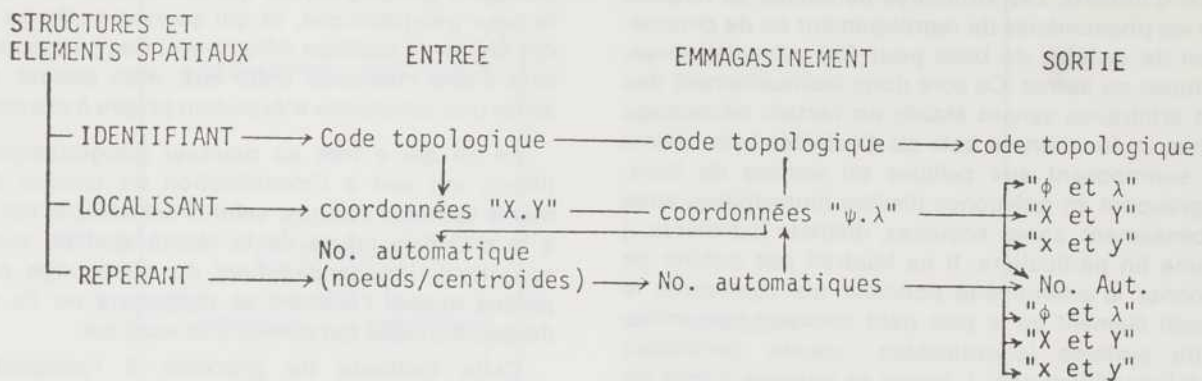
En ce qui a trait au pointeur géographique (identifiant) qui sert à l'identification de chacun des éléments spatiaux retenus, celui-ci est assigné par rapport à la structure même de la réalité spatiale auquel il appartient, indépendamment du découpage cartographique auquel l'élément se rapportera ou du système de coordonnées qui servira à le localiser.

Cette méthode de procéder à l'assignation de l'identifiant permet, à la fois, la décomposition de la structure concernée jusqu'au niveau de l'élément le plus petit; la correspondance la plus fidèle avec la réalité; l'intégration des changements survenant à l'intérieur de ces mêmes structures, chronologiquement à leur avènement, limitant ainsi les perturbations, à l'intérieur du système, à l'ampleur réelle de l'évolution de ces mêmes structures.

En ce qui a trait au pointeur géographique (localisant) qui sert à situer spatialement chacun des éléments, celui-ci est assigné en fonction ou en référence aux systèmes de coordonnées. Cependant, dans l'optique d'un système d'information à référence spatiale, il faut distinguer entre le système de coordonnées géodésiques et le système de coordonnées planes où chacun de ceux-ci ont un rôle à jouer.

Le système de coordonnées planes, dont les quadrillages rectangulaires UTM et MTM constituent les deux principaux employés en Amérique du Nord et particulièrement au Canada, sert de référence à la cueillette et à l'entrée des coordonnées dans le système. Les coordonnées planes «X et Y» UTM et/ou MTM, bien qu'elles originent de projections qui comportent nécessairement des distorsions, présentent l'avantage, d'une part, d'être présentes sur la majorité des plans et/ou documents cartographiques existant à différentes échelles au Canada et d'autre part, d'être précises parce que l'on peut connaître la nature et déterminer avec précision la valeur des distorsions, en référence au système de coordonnées terrestres, i.e. les coordonnées géodésiques.

Le système de coordonnées géodésiques représentant, pour sa part, le système de coordonnées le plus précis et le plus fidèle parce qu'il est à la fois «équivalent» (respecte, à l'échelle, les surfaces) et «conforme» (conserve les angles). Dans l'optique d'intégration d'un système d'information à référence spatiale, et de l'emmagasinement dans les fichiers de la base géographique, le système de coordonnées géodésiques demeure celui qui offre la plus grande flexibilité parce qu'il sert de base aux calculs particuliers du report des mesures de longueurs et d'angles de chacun des divers types de coordonnées planes (ex.: UTM, MTM, etc.); il sert de base de référence à la transformation des coordonnées



planes (X, Y) d'une zone d'une projection à celles d'une autre zone d'un même type de projection, ainsi que de la transformation des coordonnées d'un type de projection (ex.: Mercator) à un autre type de projection (ex.: projection de Lambert). De plus, il est conforme et sert directement de base aux deux principaux types de systèmes de découpage cartographique qui existent au Canada.

En dernier lieu, en ce qui a trait au pointeur géographique (repérant), qui sert à cataloguer ordinalement chacun des points choisis (noeuds et/ou centroïdes) pour représenter les structures spatiales et leurs éléments, celui-ci s'effectue en fonction des principaux systèmes de découpage cartographique (SNRC) et (SDCQ) qui servent de base à la numérotation et au repérage des points dont les quadrillages sont conformes au canevas (réseau de méridiens et de parallèles) du système de coordonnées géodésiques «  $\phi$  et  $\lambda$  ».

C'est pourquoi, dans l'optique du développement et de l'élaboration d'une base géographique d'un système d'information à référence spatiale, il est important de tenir compte de ces considérations précédemment émises, et d'essayer de tendre, dans la mesure du possible, au cheminement logique ci-dessus illustré.

### Les fichiers/base géographique

Dans une approche globale, l'on retrouve généralement parmi les fichiers d'une base géographique appliquée au niveau soit régional, soit urbain et/ou municipal et même au niveau local, les principales catégories suivantes de fichiers :

1) *les fichiers de référence* (BGFR). Cette catégorie de fichiers contient généralement les schèmes de références qui ont servi de base et d'appui à la géocodification d'un territoire donné. L'on retrouve généralement les principaux fichiers suivants :

- le fichier du relevé des points géodésiques de référence;

- le fichier de la configuration du découpage cartographique de référence;
- le fichier du relevé et de la nomenclature des traits et éléments qui composent le territoire donné...

2) *les fichiers principaux* (BGFP). Cette catégorie regroupe généralement les fichiers qui contiennent et relient les structures spatiales principales et leurs éléments qui ont été choisis pour représenter en ordinateur la réalité spatiale d'un territoire donné (lotissement, réseaux routier, hydrographique et ferroviaire, limites d'intérêt). L'on retrouve généralement les principaux fichiers suivants :

- le fichier des points;
- le fichier des segments du réseau routier;
- les fichiers de description des segments des réseaux hydrographiques et ferroviaires;
- le fichier des propriétés (lotissement);
- le fichier des façades d'îlot (lotissement);
- les fichiers des limites d'intérêt...

3) *les fichiers secondaires* (BGFS). Cette catégorie regroupe généralement les fichiers qui contiennent les structures spatiales secondaires (réseaux hydriques, aqueduc, égouts pluvial, sanitaire et combiné, trottoirs, réseau d'électricité, de communications, de transvision...) et leurs éléments, lesquelles structures se rattachent aux structures principales. L'on retrouve généralement les principaux fichiers suivants :

- le fichier des réseaux hydriques;
- le fichier des trottoirs;
- le fichier des réseaux de communications...

4) *les fichiers spéciaux ou complémentaires* (BGFZ). Cette catégorie regroupe les fichiers qui servent de base de liaison avec d'autres systèmes d'information, banques de données ou bases géographiques existants à différents niveaux d'application. À titre d'exemples, le système GRDSR de Statistique Canada, le système SIGEC de l'Inventaire Canadien des Terres...

## APPLICATIONS

Le développement du concept de «base géographique» ainsi que de sa méthode d'élaboration (géocodification), tel que présenté sommairement précédemment a servi de référence à la présentation d'un certain nombre de propositions et de réalisations à travers le Québec, servant de support aux principaux domaines d'activité suivants: l'aménagement régional, la gestion des ressources, étude de transport, aménagement de quartier, enquêtes socio-économiques, gestion municipale, etc... touchant une série de régions à travers le Québec, dont principalement le territoire de la Baie James, de Mirabel, celui de la région des Cantons de l'Est, les régions de Québec, de Drummondville, de la Rive-Sud de Montréal, les municipalités de Bromont-Cowansville, Sherbrooke, St-Jérôme... (re: Bibliographie).

La réalisation d'applications relatives au développement de bases géographiques a emprunté différentes avenues selon les demandes du milieu et les ressources disponibles.

À titre d'exemples, nous nous limiterons ici à présenter deux des principales applications, soit au niveau régional: l'Estrie; et au niveau urbain et/ou municipal: la cité de St-Jérôme, Québec.

### Un exemple au niveau régional: les Cantons de l'Est

Ce projet, présentement en voie de réalisation, par les équipes du Centre de Recherche en Aménagement Régional (C.R.A.R.) de l'Université de Sherbrooke (C.R.A.R., A21), a pour objectif la géocodification des principales structures spatiales suivantes: le réseau routier régional (routes numérotées et principales artères urbaines) et les centres urbains, le réseau hydrographique (rivières, ruisseaux, bassins et lacs), ainsi que les limites des municipalités, comtés et régions comprises dans le territoire couvert par les onze (11) comtés de la région économique #5, et le comté de Missisquoi.

Présentement, dans une première phase, furent transposées en ordinateur la configuration de chacune des limites des municipalités de l'aire d'intervention définie précédemment ainsi que celle du découpage cartographique de référence (SNRC/1:50,000<sup>e</sup>) (figure E).

Les principaux fichiers constitués, sous forme temporaire, sont les suivants: le fichier des points (CEBGFTO1.CØØRD.XYUTM), le fichier du découpage cartographique de référence (CEBGFTO2.DECØUP.CARTØ), et le fichier de la description des limites concernées (CEBGFT15.LIMIT).

### Un exemple au niveau municipal: St-Jérôme, Québec

Ce projet, réalisé par le Centre de Recherche en Aménagement Régional (C.R.A.R.) de l'Université de Sherbrooke, en collaboration avec la cité de St-Jérôme, le Ministère des Affaires municipales du Québec et le

Ministère de l'Expansion économique régionale du Canada, a constitué, en ce qui a trait à l'élaboration de base géographique au niveau municipal, l'expérience que nous considérons pour notre part, la plus complète à date dans ce domaine. Les résultats furent présentés en juin 1975 aux autorités concernées dans un rapport principal accompagné de 7 annexes techniques (C.R.A.R., voir références A30 et A36).

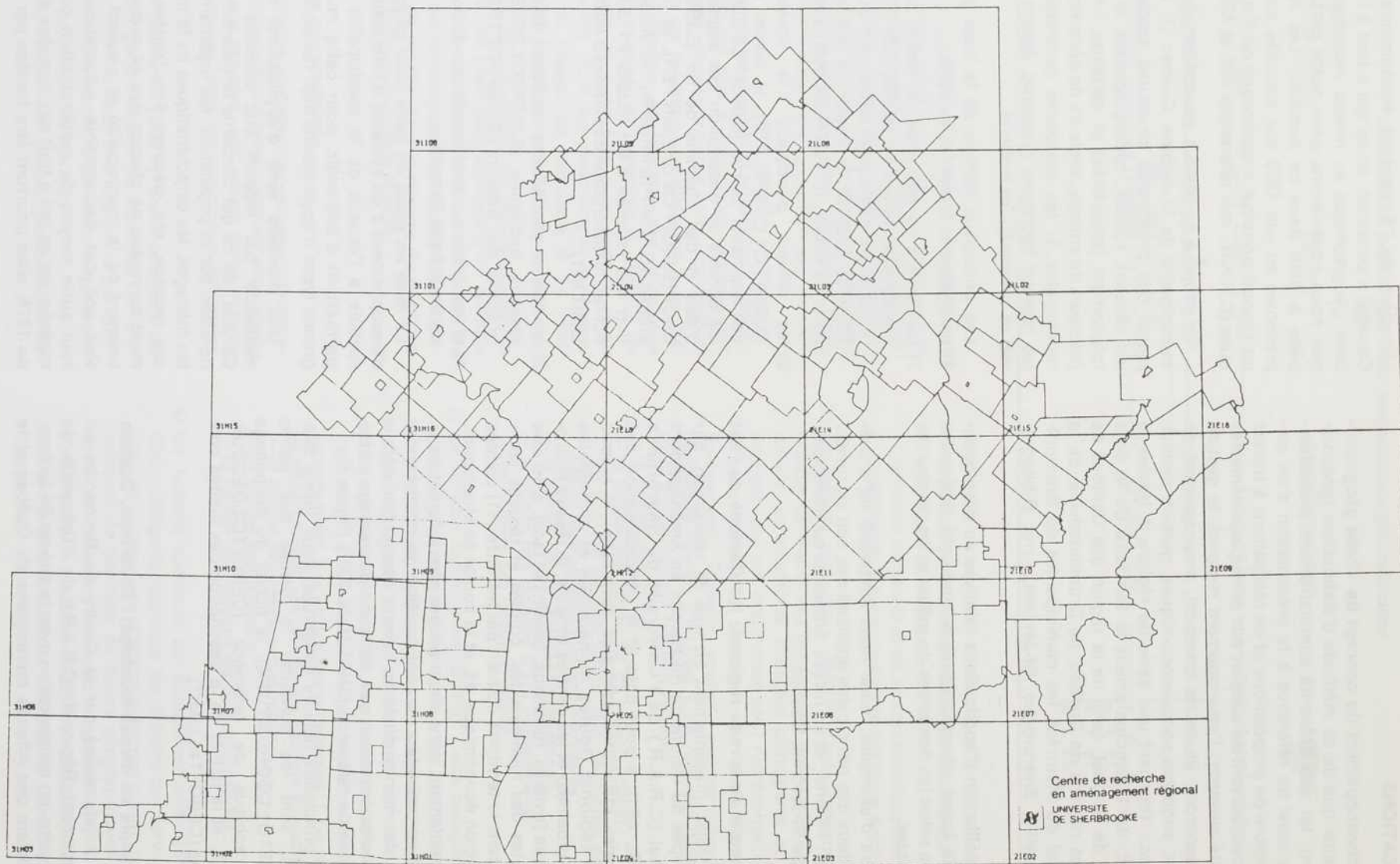
Ce projet a consisté à géocodifier, à l'échelle de la municipalité de St-Jérôme, Québec (1:2,500<sup>e</sup>) les éléments des principales structures spatiales suivantes: les réseaux routier, hydrographique et ferroviaire, le lotissement (propriétés) et certaines limites d'intérêts (secteurs de zonage, secteurs de dénombrement, limites municipales...); les structures secondaires suivantes: les réseaux hydriques (aqueduc, égouts sanitaire, pluvial et combiné), les trottoirs...

Les principaux fichiers de la base géographique à être développés furent les suivants:

- 1) *les fichiers de référence*: le fichier des points géodésiques de référence (SJBGFRO1.PTS.GEØDESIQ), le fichier du découpage cartographique (SJBGFRO2.DECØUP.CARTØ), le fichier de la nomenclature des traits du réseau (SJBGFRO3.TRAITS.RESEAU);
- 2) *les fichiers principaux*: le fichier des points (SJBGFPO1.CØØRD.PTS), le fichier de description des segments de rue (SJBGFPO6.SEGMENTS.RUE), les fichiers de description des segments des cours d'eau et des chemins de fer (SJBGFPO7.CØURS.EAU) (SJBGFPO8.CHEMIN.FER), le fichier des propriétés (SJBGFPO10.PRØPRI), le fichier de description des façades d'îlot (SJBGFPO11.FACAD.ILØT), le fichier de description des limites d'intérêt (SJBGFPO15.LIMIT.INT)...;
- 3) *les fichiers secondaires*: le fichier de description des réseaux hydriques (SJBGFSO1.RESEAUX.HYDRIQ), le fichier des trottoirs (SJBGFSO2.TRØTTØIR)...;
- 4) *et les fichiers complémentaires* du système GRDSR de Statistique Canada.

La mise en place de cette base géographique et le développement d'un système d'information à référence spatiale à l'échelle de la municipalité de St-Jérôme, permettent d'entrevoir, pour cette municipalité, les grands types d'applications déjà réalisables.

Une première série d'applications est maintenant réalisable, par rapport aux données de Statistique Canada; en ce qui concerne le recensement 1971, des données sur la population, les logements, les familles, les ménages, les caractéristiques de la main-d'œuvre et ses revenus, etc. peuvent être traitées automatiquement au niveau de chacun des 44 secteurs de dénombrement de la municipalité et peuvent être représentées soit par cartographie automatique ou soit par tout autre moyen de représentation graphique automatisée: en ce qui a trait aux données du recensement de 1976, elles pourront être traitées par façades d'îlots

FIGURE E: DÉCOUPAGE CARTOGRAPHIQUE (1: 50,000<sup>e</sup>)

et elles pourront directement faire l'objet de comparaisons avec les données recueillies d'autre part par la municipalité au niveau des propriétés (et agrégées au niveau de la façade d'îlot).

Une seconde série, grâce à la base géographique et à ses principaux fichiers de propriétés de façades d'îlot et de segments de rue, est maintenant possible, par rapport au traitement des données emmagasinées dans le fichier-maître actuel et dont voici quelques exemples: représentation des superficies de terrains par les centroïdes de propriétés; répartition des taxes scolaires par zones, densité de la population en fonction de secteurs d'intérêt; représentation de la valeur du terrain ou de la bâtisse par catégorie ou type...

Une troisième série, grâce aux données du réseau routier, des réseaux hydriques, des trottoirs, déjà emmagasinées, permet d'effectuer des travaux d'utilité courante, tels que, à titre d'exemples: l'évolution de la tenue et du pavage des rues de la municipalité, calcul et représentation graphique automatisée du millage, des trottoirs et des rues à déblayer, cartographie, à n'importe quelle échelle pertinente (gros plan) de quelque portion ou sous-ensemble de réseau, du balancement du réseau d'aqueduc, ou des bassins de drainage des réseaux d'égouts, et d'autres travaux similaires...

Une dernière série d'applications possibles concerne la représentation graphique automatisée des différents éléments et structures spatiales qui composent la cité, telles que ses limites, ses cours d'eau, ses chemins de fer, son réseau routier, ses îlots, secteurs de zonages, ou autres..., et des informations qui y sont rattachées. Ces représentations sont réalisables à n'importe quelle échelle et selon le découpage cartographique désiré. Celles-ci peuvent prendre des formes variées, comme par exemple, des représentations par trames, graphiques, représentations en trois dimensions, etc..

La mise en place de cette base géographique a permis à l'intérieur de ce projet et à l'échelle de la municipalité de St-Jérôme, Québec, la réalisation d'un certain nombre de traitements, dont voici, à titre d'exemples, les principaux:

### Les tracés de base

Les tracés réalisés dans le cadre de ce projet sont présentés dans leur format original dans l'annexe #6 du rapport/St-Jérôme (C.R.A.R., réf. A30), et les figures présentées ci-après n'en sont que des reproductions partielles.

*Tracé 1:* Noms de rues (1: 10,000<sup>e</sup>)

Sur ce tracé l'on retrouve les réseaux routier, ferroviaire et hydrographique de la municipalité de St-Jérôme, ainsi que les limites municipales et le nom de chacune des rues (figure F-1).

*Tracé 2:* Les propriétés (1: 10,000<sup>e</sup>)

Sur ce tracé l'on retrouve la localisation de chacune des propriétés de la cité de St-Jérôme, et contour de chacun des îlots (figure F-2).

*Tracé 3:* Le zonage (1: 10,000<sup>e</sup>)

Sur le tracé, sont représentés les secteurs de zonage avec leur numéro respectif (figure F-3)

*Tracé 4:* Les trottoirs (1: 10,000<sup>e</sup>)

Sur ce tracé, l'on retrouve la configuration des trottoirs et les chaînes ainsi que le matériau qui les compose, suivant le contour des îlots (figure F-4)

*Tracé 5:* Le réseau d'aqueduc (1: 10,000<sup>e</sup>)

Ce tracé représente la configuration du réseau d'aqueduc avec la localisation des bornes fontaines (figure F-5)

*Tracé 6:* Le réseau d'égout (1: 10,000<sup>e</sup>)

Sur ce tracé y est présenté le réseau d'égouts et ses constituantes (réseaux d'égouts sanitaire, pluvial, et combiné) (figure F-6).

### Les applications types

Les applications réalisées dans le cadre de ce projet sont présentées dans leur format original dans l'annexe #4 du rapport/St-Jérôme (C.R.A.R., réf. A30).

*Application 1:* Répartition des propriétés par secteur de zonage au 1: 10,000<sup>e</sup>

*Application 2:* Répartition des lots sans adresse, au 1: 10,000<sup>e</sup>

*Application 3:* Calcul de la longueur des chaînes et trottoirs par type (listing)

*Application 4:* Répartition et numéros des bornes-fontaines au 1: 10,000<sup>e</sup>

*Application 5:* Revêtement des rues, au 1: 10,000<sup>e</sup>  
Calcul des longueurs de rues (listing)

*Application 6:* Représentation des codes de rues, au 1: 10,000<sup>e</sup>

*Application 7:* Répartition du nombre d'occupants au centroïde de façade pour un secteur de zonage, au 1: 2,500<sup>e</sup>

*Application 8:* Répartition de la population au centroïde de façade pour un secteur de dénombrement au 1: 5,000<sup>e</sup>

*Application 9:* Superficie des propriétés par centroïde, pour un îlot au 1: 1,500<sup>e</sup>

*Application 10:* Nombre de pièces par façade pour un groupe d'îlots, au 1: 10,000<sup>e</sup>

*Application 11:* Adresses extrêmes par façade (listing) et répartition des centroïdes de façade

*Application 12:* Valeur des propriétés pour une rue, au 1: 1,500<sup>e</sup>

FIGURE F-1

NOMS DES RUES (1:10,000)



FIGURE F-2

PROPRIÉTÉS (1:10,000)



FIGURE F-3

SECTEURS DE ZONAGE (1:10,000)

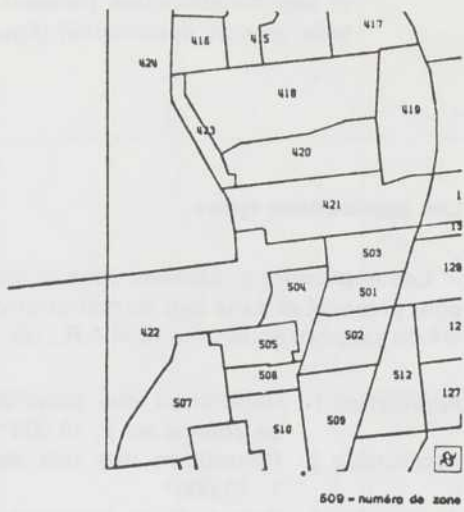


FIGURE F-4

TROTTOIRS (1:10,000)

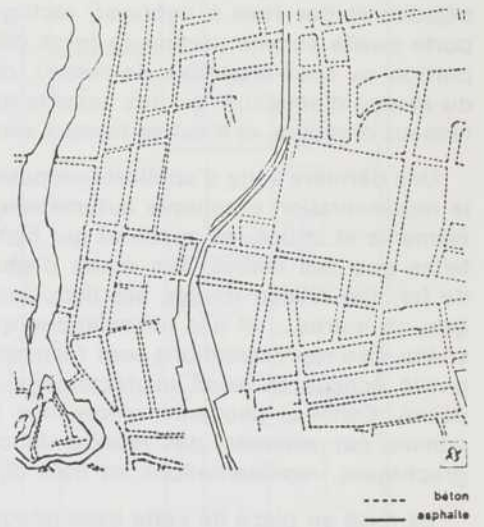


FIGURE F-5

AQUEDUC (1:10,000)

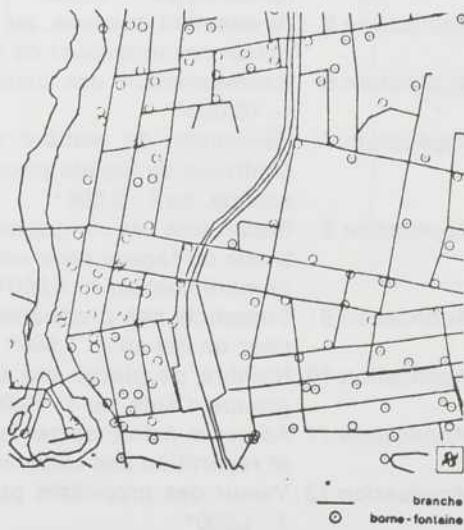


FIGURE F-6

ÉGOUT (1:10,000)



## CONCLUSION

Nous sommes conscients qu'il reste de nombreux problèmes à solutionner concernant la mise en place de bases géographiques, à divers paliers pour l'implantation de systèmes d'information à référence spatiale comme support à la planification et la gestion des ressources, à l'aménagement et développement du territoire.

Cependant, nous estimons que les résultats obtenus jusqu'à maintenant permettent de croire à la viabilité de l'approche utilisée.

Les principes du système, mis ici de l'avant, entre autre la constitution de plusieurs sous-systèmes et sous-ensembles interreliés composant un système intégré, sont capables de répondre aux critères d'avant-garde exigés par un tel système, à savoir une très grande souplesse et flexibilité, une efficacité accrue, le traitement rapide d'une activité en conformité avec le lieu où elle se déroule, l'automatisation des représentations spatiales... l'interreliabilité avec d'autres banques existantes, la capacité d'échange et de régénérescence d'information.

Au chapitre de l'interreliabilité devant exister entre les divers systèmes d'information urbains et régionaux au Canada, nous croyons nécessaire la mise en place de certains mécanismes d'échanges, de consultation, de collaboration et de coordination, et nous espérons que le C.R.A.D.E.P. pourra jouer un rôle déterminant dans ce domaine...

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A/ Documents du Centre de Recherche en Aménagement Régional (CRAR), de l'Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec.

- A01. LACASSE, P., (CRAR, septembre 1970) *Un système d'information régional comme support à la planification*, mémoire de M.B.A., Faculté d'Administration, Université de Sherbrooke, 290 pages.
- A02. RIVARD, B. J., VAILLANCOURT, R., (CRAR, novembre 1971) *Rapport technique sur le géocodage*, 75 pages.
- A03. BEAUDETTE, R., LAVIGNE, D., (CRAR, novembre 1971) *Sur un système de mots-clés pour la construction d'une banque de données*, communication de l'ACFAS 1971, 10 pages.
- A04. LAVIGNE, D., (CRAR, mars 1972) *Info-Estrie ou système d'information de l'Estrie: analyses et recommandations*, mémoire de Maîtrise, Département de Mathématiques, Université de Sherbrooke, 173 pages.
- A05. LACASSE, P., RIVARD, B. J., BEAUDETTE, R., (CRAR, août 1972) *Géo-Estrie: méthode de géocodification et de représentation spatiale des données*, 15 pages. (Communauté Urbaine de Québec & Ministère des Affaires Municipales du Québec)
- A06. RIVARD, B. J., (CRAR, septembre 1972) *Méthode d'identification des propriétés urbaines et rurales*, rapport préliminaire, 25 pages.
- A07. RIVARD, B. J., LACASSE, P., BEAUDETTE, R., (CRAR, novembre 1972) *Rapport technique sur l'identification de la propriété urbaine et rurale*, 55 pages. (Communauté Urbaine de Québec & Ministère des Affaires Municipales du Québec)
- A08. GREFFARD, C., LACASSE, P., RIVARD, B. J., (CRAR, 1972) *Projet d'un système d'information urbain et régional*, 41 pages.
- A09. GREFFARD, C., LACASSE, P., RIVARD, B. J., (CRAR, janvier 1973) *Proposition de travail concernant la géocodification de la partie rurale du territoire de la C.R.O.*, 31 pages. (Communauté régionale de l'Outaouais, Hull, Québec)
- A10. GREFFARD, C., LACASSE, P., RIVARD, B. J., (CRAR, janvier 1973) *Proposition de travail concernant la géocodification de la partie urbaine et rurale du territoire de la C.R.O.*, 25 pages. (Communauté régionale de l'Outaouais, Hull, Québec)
- A11. BEAUDETTE, R., (CRAR, mars 1973) *Le système d'information Info-Estrie: son implantation et ses premières applications*, mémoire de Maîtrise, Département de Mathématiques, Université de Sherbrooke, 101 pages.
- A12. LACASSE, P., (CRAR, mai 1973) *Un système d'information urbain et régional appliqué à l'Estrie, Québec.*, Première conférence publique sur les sciences de l'Information au Canada (ACSI/CAIS), Montebello, Québec, pp. 119-134, (15 pages).
- A13. LACASSE, P., RIVARD, B. J., (CRAR, mai 1973) *Proposition de travail concernant la mise en place d'un système d'information, comme support à la gestion municipale pour la ville de Cowansville, Québec*, 22 pages. (Corporation municipale de Cowansville, Québec)
- A14. ARBOUR, D., LACASSE, P., RIVARD, B. J., (CRAR/SATRA, juin 1973) *Proposition d'un projet pilote de banque de données avec base géographique sur un territoire urbain restreint de la zone d'intervention de S.A.T.R.A., soit la municipalité de ST-JÉRÔME, et sur le territoire rural de la municipalité de MIRABEL*, 43 pages. (Service d'Aménagement du Territoire de la Région Aéroportuaire de Montréal/Ministère des Affaires Municipales du Québec)
- A15. GREFFARD, C., LAPOINTE, G., (CRAR, juin 1973) *Rapport d'ensemble concernant la cueillette des données en vue de la mise en place d'une banque de données géotechniques à l'échelle de la région de Sherbrooke, Québec*, 23 pages. (Commission géologique du Canada, Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources)
- A16. GREFFARD, C., LACASSE, P., RIVARD, B. J., (CRAR, octobre 1973) *Soumission en vue de la mise en place d'un système d'information à St-Jérôme, Québec: banque de données avec base géographique*, 56 pages. (Municipalité de Saint-Jérôme, Québec & Ministère des Affaires Municipales du Québec)
- A17. LACASSE, P., RIVARD, B. J., (CRAR, novembre 1973) *Proposition préliminaire en vue de la mise en place d'un système d'information urbain à Bromont-Cowansville, Québec*, 75 pages. (Corporations municipales de Bromont et de Cowansville, Québec, & Société Centrale d'Hypothèque et de Logement du Canada)
- A18. GREFFARD, C., LACASSE, P., RIVARD, B. J., (CRAR, 1973) *Info-Estrie/Système d'information urbain et régional*, pamphlet publicitaire, 5 pages.
- A19. RIVARD, B. J., (CRAR, janvier 1974) *Définition de termes utilisés/Base géographique*, 5 pages.
- A20. GREFFARD, C., LACASSE, P., DUBOIS, J.M.M., RIVARD, B. J., (CRAR, janvier 1974) *Étude préliminaire des principaux besoins de la Société de Développement de la*

- Baie James (SDBJ) en matière d'information et de gestion des données*, 123 pages. — Annexes, 69 pages et 5 cartes.  
(Société de Développement de la Baie James, Québec)
- A21. RIVARD, B. J., (CRAR, février 1974) *Proposition en vue de la géocodification de l'Estrie, pour l'élaboration de la base géographique du système Info-Estrie*, 45 pages.
- A22. RIVARD, B. J., LEROUX, L., ROBERGE, G., TÉTREULT, G. PAQUIN, P., (CRAR, mars 1974) *Géocodification des bassins hydrographiques des rivières Magog et Massawippi, en Estrie, Québec*, 80 pages.  
(Faculté des Sciences Appliquées, Université de Sherbrooke)
- A23. Comité Technique Provisoire, (CRAR, avril 1974) *Mise en place d'un fichier intermunicipal automatisé portant sur le logement à l'échelle de la région de Sherbrooke, CTP/projet Habitation-Logement/Région de Sherbrooke*, 75 pages.  
(Société Centrale d'Hypothèque et de Logement du Canada)
- A24. RIVARD, B. J., (CRAR, mai 1974) *La géocodification comme outil à l'élaboration d'une base géographique*, Conférence de l'Association Canadienne des Géographes (ACG/CAG), Congrès des Sociétés Savantes 1974, Toronto, Ontario, 14 pages.
- A25. LACASSE, P., (CRAR, août 1974) *A Geographical Base Concept for and Regional Information System*, Geographic Base File Interest Group, Annual Meeting of Urban and Regional Information System Association (URISA) 1974, Montréal, Québec, 24 pages.
- A26. RIVARD, B. J., (CRAR, septembre 1974) *Élaboration d'une base géographique d'un système d'information à référence spatiale*, Deuxième conférence publique sur les sciences de l'information au Canada (ACSI/CAIS) 1974, Winnipeg, Manitoba, pp. 229-252.
- A27. RIVARD, B. J., (CRAR, septembre 1974) *Un système d'information urbain et régional à référence spatiale*, Bulletin de Recherche No. 17, Département de Géographie, Université de Sherbrooke, 80 pages.
- A28. LACASSE, P., (CRAR, octobre 1974) *Bulletin d'information Info-Estrie*, périodique du système Info-Estrie/CRAR, vol. II, no. 1.
- A29. PROVENCHER, P., LACASSE, P., RIVARD, B. J., (CRAR, février 1975) *Projet d'un système d'information à l'intention des Départements de Santé Communautaire de la région sud de Montréal*, 48 pages.  
(DSC et CRSSS de la région socio-sanitaire sud de Montréal-6C, Longueuil, Québec).
- A30. GREFFARD, C., LACASSE, P., RIVARD, B. J., (CRAR, mai 1975) *Le système d'information/St-Jérôme, Québec, Rapport Principal*, 126 pages.  
— Annexe 1: le manuel de mise en application  
— Annexe 2: le contenu des fichiers  
— Annexe 3: les programmes informatiques  
— Annexe 4: les applications  
— Annexe 5: les dossiers cartographiques  
    .5A: plans du lotissement  
    .5B: plans du réseau  
— Annexe 6: les tracés de base  
— Annexe 7: les formules de géocodification  
(Municipalité de St-Jérôme, Québec; Ministère des Affaires Municipales du Québec & Ministère de l'Expansion Économique Régionale du Canada.)
- A31. RIVARD, B. J., (CRAR, septembre 1975) *Proposition de travail concernant la géocodification de certaines limites choisies de la région socio-sanitaire sud de Montréal (6C)*, 26 pages. (Conseil Régional de la Santé et des Services Sociaux de la Région Sud de Montréal (6C), Longueuil, Québec)
- A32. LACASSE, P., RIVARD, B. J., (CRAR, septembre 1975) *Proposition en vue de la géocodification du réseau routier du territoire de C.S.R.T.*, 57 pages.  
(Commission Scolaire Régionale de Tilly, Ste-Foy, Québec)
- A33. LACASSE, P., RIVARD, B. J., (CRAR, janvier 1976) *Proposition d'un projet de système d'information/Région de Drummondville*, 90 pages.  
(Commission Scolaire Régionale St-François, Drummondville, Québec)
- A34. LACASSE, P., RIVARD, B. J., CROTEAU, A., (CRAR, février 1976) *Proposition concernant l'implantation du système d'information intégré à référence spatiale (Phase III), à St-Jérôme, Québec*, 13 pages.  
(Municipalité de St-Jérôme, Québec & Ministère des Affaires Municipales du Québec)
- A35. LACASSE, P., RIVARD, B. J., (CRAR, mai 1976) *Conception et implantation d'un système d'information urbain et régional à référence spatiale, application/Saint-Jérôme, Québec*, Conférence de l'Association Canadienne-Française pour l'Avancement des Sciences (A.C.F.A.S.), Sherbrooke 1976.
- A36. BERTHOLD, C. B., RIVARD, B. J., (CRAR, novembre 1976) *Rapport sur l'élaboration des fichiers de base du système GRDSR de Statistique Canada, pour la municipalité de St-Jérôme, Québec*, 80 pages.  
(Section des systèmes spatiaux/Division du recensement/Statistique Canada, Ottawa).
- A37. RIVARD, B. J., (CRAR, mai 1977) *Développement d'une base géographique d'un système d'information à référence spatiale*, mémoire de Maîtrise/Département de Géographie/Université de Sherbrooke, 250 pages.
- A38. FONTAINE, R. (CRAR, en préparation) *Développement de composantes d'un système d'information à référence spatiale*, mémoire de Maîtrise/Département de Géographie/Université de Sherbrooke.

# Le système d'information géographique du Canada (SIGEC)

Jean Poirier

Direction de la cartographie et évaluation des terres, Environnement Canada

Au début des années 60, le gouvernement du Canada a mis sur pied l'Inventaire des terres du Canada (I.T.C.), un vaste programme de collecte de données qui a entraîné la production de plusieurs milliers de cartes thématiques. La difficulté d'utiliser de façon judicieuse cette masse de données était évidente, et une solution a paru être le recours à l'ordinateur. Des études de faisabilité ont indiqué qu'un système capable d'accepter des données physiques, sociales et économiques était techniquement possible mais pas encore disponible.

Le système géographique du Canada (SIGEC), capable de faire la lecture, le stockage, la manipulation, l'analyse et la comparaison des données géographiques, a été conçu afin de répondre aux besoins de l'I.T.C.

Des objectifs\* très larges ont été définis :

- 1) présenter les données sous une forme requise pour la planification de l'utilisation des terres aux niveaux local, régional, provincial et national ;
- 2) mettre au point un système permettant de recueillir les données contenues sur des cartes et dans des tableaux statistiques et de les stocker sous une forme qui pourrait facilement être analysée ;
- 3) permettre un stockage concis et compact des données ;
- 4) permettre des comparaisons à l'intérieur des secteurs (catégories de données) et entre ces derniers ;
- 5) permettre l'obtention des données sous forme de cartes ou de statistiques ;
- 6) permettre de comparer les données pour diverses régions et d'établir des relations entre certaines données socio-économiques ou autres données connexes.

La conception du système a commencé au milieu des années 60. Conçu pour le traitement général des données, il convient à toutes celles dont les caractéristiques sont similaires à celles de l'Inventaire des terres du Canada, c.-à-d. à des données cartographiques comprenant des zones délimitées (également appelées polygones, unités géographiques, zones fermées ou faces) et un identificateur ou une description de chaque polygone. Les zones délimitées peuvent repré-

senter des caractéristiques aussi diverses que le potentiel agricole, les unités politiques, les bassins hydrographiques, des parcelles de terrain, l'utilisation des terres et d'autres données cartographiques similaires.

Bien que cela ne soit pas encore mis à profit, le système peut mettre en mémoire des données pour des points ou des lignes et les relier aux données propres aux surfaces.

Le SIGEC peut accepter les données à partir de l'échelle de 1 : 370 jusqu'à 1 : 1 000 000. Des cartes à des échelles de 1 : 1 200, 1 : 10 000, 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000, 1 : 125 000, 1 : 250 000 et 1 : 1 000 000 ont été traitées. Les données de la base actuelle sont en majeure partie à l'échelle de 1 : 250 000 et de 1 : 50 000 et représentent diverses caractéristiques de vastes secteurs du Canada. Les cartes peuvent être produites à n'importe quelle échelle en projection Mercator transverse universelle (U.T.M.) et doivent actuellement avoir cette projection pour être introduites.

## CATÉGORIES DE DONNÉES

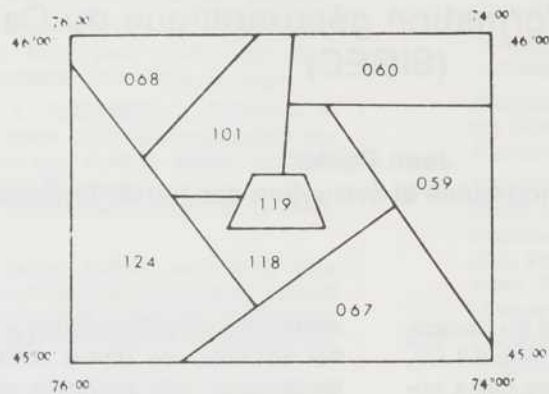
La base de données est divisée en une série de secteurs (chacun représentant un aspect de la surface ou de la sous-surface de la terre) qui donnent la forme et l'emplacement des zones fermées et les données s'y rapportant. Plusieurs secteurs en sont à divers stades de production. L'Inventaire des terres du Canada en alimente huit : utilisation des terres, aires de drainage, le potentiel pour l'agriculture, les forêts, la récréation, les ongulés, la sauvagine et la pêche sportive. Parmi les autres secteurs couverts, citons le littoral (zones aquatiques), les zones de recensement et les limites de zones administratives. Les résultats d'études spéciales ont été inclus dans la base de données. Toutes les données décrites sous forme de figures délimitées peuvent être incorporées. Des secteurs spéciaux peuvent être ajoutés selon les besoins en tenant compte de facteurs comme l'utilité et les ressources disponibles à l'appui du travail.

## LE SYSTÈME

Le SIGEC comporte trois parties ou sous-systèmes : le sous-système d'introduction, le sous-système de ré-

\* I.T.C. Objectifs, portées et organisation, rapport n° 1, 1965, révisé en 1970.

# DONNÉES DE RECENSEMENT



DOCUMENT  
SOURCE

ZONES DE RECENSEMENT

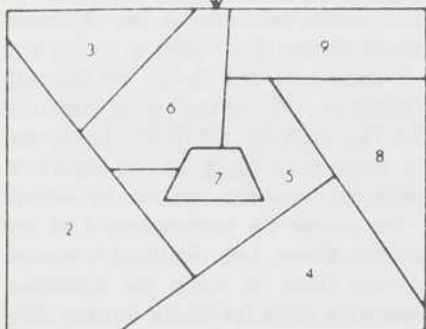
RÉDUCTION  
DES  
DONNÉES

TRAITEMENT  
PAR ORDINATEUR

"IDS"  
DONNÉES  
D'IMAGE

"DDS"  
DONNÉES  
DESCRIPTIVES

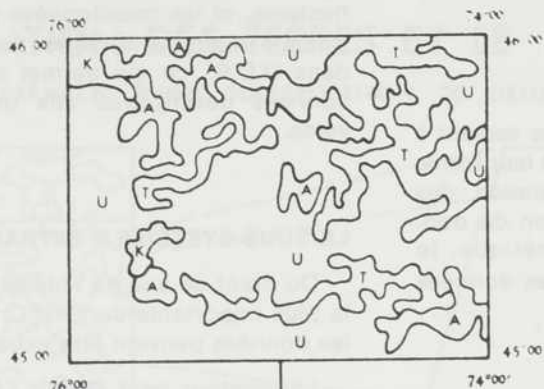
BANQUE  
DE  
DONNÉES



N° DU POLYgone	DESCRIPTION	SUPERFICIE	LONG.	LAT.
2	124	60	75° 45'	45° 15'
3	068	18	75° 45'	45° 45'
4	067	40		
5				
6				
7				
8				

EXEMPLE SEULEMENT

# DONNEES SUR L'UTILISATION DES TERRES



DOCUMENT  
SOURCE

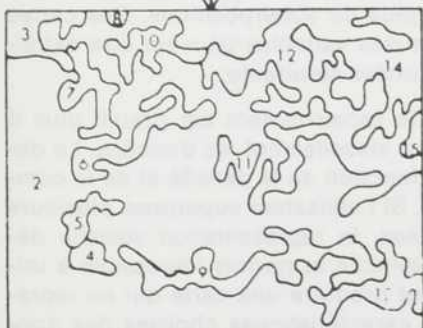
TRAITEMENT  
PAR ORDINATEUR

RÉDUCTION  
DES  
DONNÉES

"IDS"  
DONNÉES  
D'IMAGE

"DDS"  
DONNÉES  
DESCRIPTIVES

BANQUE  
DE  
DONNÉES



N° DU POLYGONE	DESCRIPTION	SUPERFICIE	LONG.	LAT.
2	U	220	75°00'	45°00'
3	K	20	75°00'	45°00'
4	A	12	75°40'	45°15'
5				
6				
7				
8				
9				

EXEMPLE SEULEMENT

duction qui transforme les données en forme de banque en vue de leur utilisation par le troisième sous-système, celui de l'extraction.

### LE SOUS-SYSTÈME D'INTRODUCTION

Il englobe la série de méthodes manuelles servant à transformer des données cartographiques en leur forme numérique initiale. Il comprend la préparation des manuscrits (y compris le tracé et l'extraction de données descriptives), la conversion en numérique, le balayage, la préparation et la vérification des données descriptives.

### LE SOUS-SYSTÈME DE RÉDUCTION

Il a pour fonction d'établir une base de données numériques contenant les données qui satisferont ou aideront à satisfaire aux objectifs du système.

Il est divisé en trois zones principales :

- 1) Transformation des données des cartes en une base de données intermédiaire. Cette transformation, par une série de programmes-machine, réduit considérablement le volume des données.
- 2) Correction des erreurs cartographiques en travaillant directement sur les données numériques à l'intérieur du système.
- 3) Élimination des bordures des cartes permettant d'obtenir des cartes contiguës pour former une banque de données couvrant des régions plus grandes.

Les limites des unités géographiques ou polygones sont introduites de l'une des deux façons suivantes : 1) à l'aide d'un lecteur optique à tambour, ou 2) à l'aide d'une table de conversion analogique/numérique.

La plupart des cartes sont traitées au moyen du lecteur optique, dispositif de conversion automatique des données analogiques en numériques. Les tables de conversion ne sont utilisées qu'avec les cartes plus simples.

### LA BANQUE DE DONNÉES

Chaque secteur de la banque de données du SIGEC se compose de deux séries de données enregistrées sur des disques ou des bandes magnétiques. L'ensemble des données qui produisent les images de toutes les limites s'appelle l'ensemble des données d'image ou I.D.S. (Image Data Set). Le système est capable de produire une image d'une précision de quatre millièmes de pouce (0,004 po, 0,10 mm) quelle que soit l'échelle de la carte. Chaque unité géographique ou polygone du secteur couvert est désigné par un numéro de référence unique.

L'ensemble des données qui décrivent les caractéristiques de chaque polygone s'appelle l'ensemble des données de description ou D.D.S. (Descriptive Data

Set). Elles donnent la classification (également appelées données descriptives) correspondant à chaque figure fermée, la superficie de chacune en acres ou en hectares, et les coordonnées de leur centre de masse. Chaque région a le même numéro dans le D.D.S. que dans l'I.D.S., ce qui permet de faire correspondre les données descriptives aux données d'image et vice versa.

### LE SOUS-SYSTÈME D'EXTRACTION

Du point de vue de l'utilisateur, il constitue la partie la plus importante du SIGEC, car c'est grâce à lui que les données peuvent être extraites et consultées.

L'utilisateur peut définir l'étendue géographique et le(s) secteur(s) à analyser de diverses façons. Par exemple, par :

- un cercle de centre et de rayon définis ;
- une carte où il a tracé les limites ;
- une unité géographique de n'importe quelle forme ou taille ;
- un point unique ou une série de points ;
- une figure arbitraire, cercles, polygones, grilles...

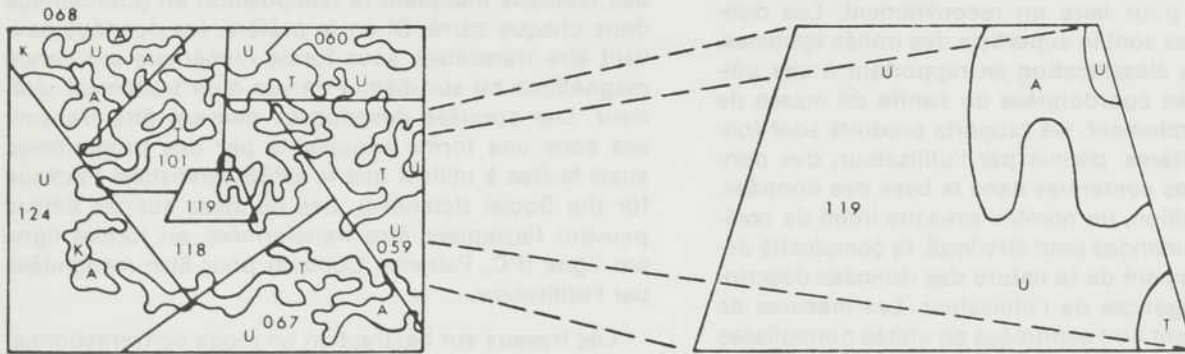
Il peut en outre préciser la nature des données dont il a besoin, le type de rapports, de cartes ou de données numériques qu'il désire.

Le SIGEC est doté d'un mécanisme de recouvrement, permettant d'établir des relations entre les données et les comparer. Par exemple les données d'une catégorie de propriétés comme les zones de recensement et celles d'une autre catégorie comme l'utilisation des terres peuvent être superposées créant ainsi une nouvelle catégorie combinée. Des tableaux de l'utilisation des terres en fonction des zones de recensement ou de l'inverse (zones de recensement en fonction de l'utilisation des terres) peuvent être produits si on le désire. L'analyse peut devenir très complexe si plusieurs catégories de données sont superposées, et des tableaux complexes sont produits. Huit catégories peuvent être superposées simultanément. Le produit d'un recouvrement peut faire l'objet d'un autre recouvrement ce qui crée beaucoup plus de superpositions. Des cartes d'une ou de nombreuses variables peuvent être extraites de la base de données résultante.

Plus le nombre de recouvrement est grand, plus il est difficile d'analyser visuellement les données. Le degré de difficulté est fonction de la densité et de la complexité des données. Si l'utilisateur superpose plusieurs catégories de données, la représentation visuelle devient généralement difficile et parfois impossible à utiliser. Le système peut produire une carte qui ne représente que certaines caractéristiques choisies des données superposées. Le nombre de cartes possibles n'est limité que par les combinaisons des données descriptives. De plus, des cartes fondées sur des regroupements ou d'autres critères définis par l'utilisateur peuvent être produites.

# SUPERPOSITION DES DONNÉES SUR L'UTILISATION DES TERRES ET LE RECENSEMENT

(EXEMPLE D'UNE SUPERPOSITION DE DEUX CARTES)



AGRANDISSEMENT DE LA ZONE  
DE RECENSEMENT 119

ZONE DE RECENSEMENT	UTILISATION DES TERRES	SUPERFICIE	% DE LA SUPERFICIE TOTALE DE LA ZONE
119	U - BOISÉ INPRODUCTIF	5	75
119	T - BOISÉ PRODUCTIF	1	4
119	A - TERRES CULTIVÉES	2	20

EXEMPLE SEULEMENT

## RÉSULTATS

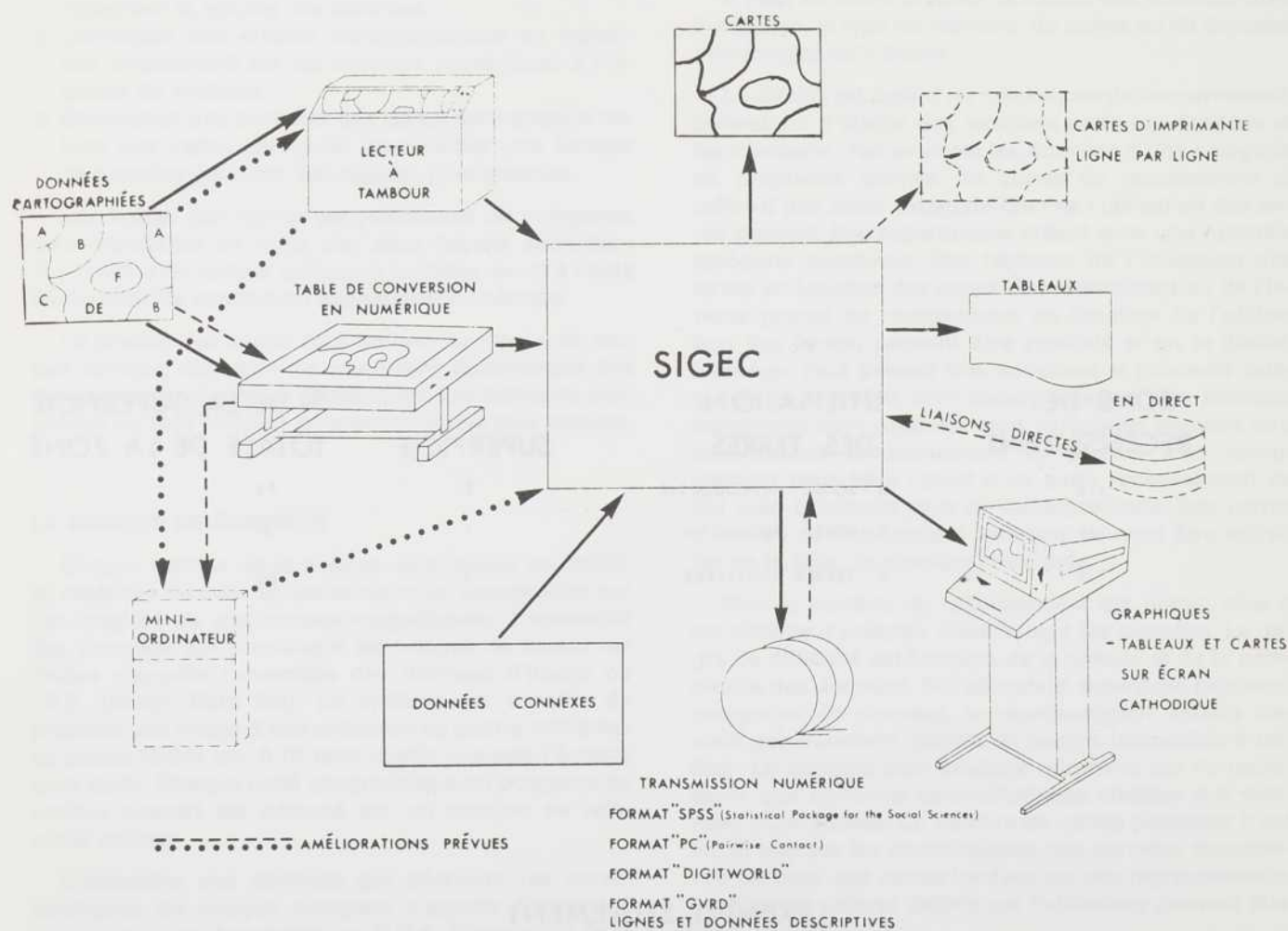
Les données peuvent être sorties sous formes de cartes, de tableaux ou sous forme numérique de telle sorte que l'utilisateur puisse en pousser le traitement.

La mise en tableaux des données descriptives peut se faire à l'aide d'un ordinateur plus petit que celui qui est nécessaire pour faire un recouvrement. Les données descriptives sont la superficie des unités spatiales, les données de classification se rapportant à ces unités, ainsi que les coordonnées du centre de masse de chacune. Généralement, les rapports produits sont fondés sur des critères, définis par l'utilisateur, des données descriptives contenues dans la base des données. Après superposition, un nombre presque infini de combinaisons de demandes peut être logé, la complexité dépendant directement de la nature des données descriptives et des exigences de l'utilisateur. Les mesures de superficie peuvent être exprimées en unités normalisées de mesure y compris l'acre, l'hectare, le mille carré et le kilomètre carré. Des fonctions statistiques peuvent également être utilisées.

Le système peut calculer le périmètre de chaque unité et exprimer le résultat selon diverses conventions, par exemple en pouces à l'échelle de la carte et en milles ou en mètres au sol.

Si nécessaire, une grille peut être définie et superposée aux données du polygone ce qui permet d'obtenir des tableaux indiquant la composition en pourcentage dans chaque carré. Si on le préfère, les données peuvent être transmises sous forme numérique sur bande magnétique ou sur disque en vue d'un traitement ultérieur. Les données descriptives peuvent être transmises sous une forme exploitable par des programmes aussi faciles à utiliser que le SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Les données sur les limites peuvent facilement être transformées en format ligne par ligne (PC, Pairwise Contact) pour être manipulées par l'utilisateur.

Les travaux sur l'extraction en mode conversationnel des cartes et des tableaux sont achevés. L'affichage des tableaux choisis dans la base de données graphiques et d'une carte correspondante peut donc se faire



sur l'écran cathodique d'un terminal à clavier. Les résultats sont transmis en « temps réel », c'est-à-dire pendant que l'utilisateur attend. Le système est facile d'utilisation et conçu pour les non-spécialistes des systèmes informatiques. Bien sûr, des perfectionnements sont prévus.

## RENSEIGNEMENTS

Pour plus de renseignements sur le SIGEC, écrire au Chef de la Division du système d'information sur l'aménagement des terres, Direction générale des terres, Pêches et Environnement Canada, Ottawa (Ontario) K1A 0E7.

## Les systèmes de banques de données utilisées chez Bell Canada

Serge Sarrazin

Contrôleur adjoint, Département de prospective, région du Québec, Bell Canada

L'utilisation de banques de données<sup>1</sup> occupe une place primordiale au sein de Bell Canada. Ceci est dû au fait que nous offrons un service varié nécessitant des investissements considérables. Vous comprendrez facilement, je pense, que de fournir le téléphone dans un quartier d'affaires et le fournir dans un quartier résidentiel implique des déboursés et des délais d'installation fort différents. Il nous faut donc planifier longtemps à l'avance la mise sur pied de ces différents services, et une fois ces derniers mis en place nous devons exercer un contrôle permettant de minimiser nos coûts tout en fournissant le meilleur service possible au plus bas coût possible. Il ne faut pas oublier en effet, que même si Bell Canada opère dans une situation de monopole, elle demeure néanmoins une entreprise privée qui doit répondre de ses performances devant ses actionnaires et devant le C.R.T.C.

### BUTS VISÉS PAR L'UTILISATION DE BANQUES DE DONNÉES

Nos banques de données servent donc à des fins de planification et de contrôle. En ce qui concerne la planification elles servent à nous fournir une connaissance aussi parfaite que possible des conditions socio-économiques qui prévalent et une information statistique qui nous aident à mieux prévoir les réactions de nos clients.

En ce qui a trait aux contrôles exercés, nos banques de données servent à étudier le comportement de l'entreprise en terme de coûts et de profits.

### CRITÈRES CONSIDÉRÉS DANS L'ÉTABLISSEMENT DES BANQUES DE DONNÉES

Même si elles diffèrent passablement les unes des autres, les banques de données utilisées chez Bell Canada ont un certain nombre de points en commun. Ces points sont les suivants:

- Rentabilité des différentes banques de données. Nous portons en effet beaucoup d'attention à l'utili-

sation que l'on fait de l'ordinateur. Bell Canada a à sa disposition différents types d'ordinateurs, certes, mais il convient avant de fixer son choix sur un type d'ordinateur en particulier de regarder l'utilité que l'on veut faire de la banque de données et des coûts impliqués. Par exemple si les informations que l'on veut emmagasiner sont considérables et qu'on veut faire à partir de ces données beaucoup de recherche, on utilisera un ordinateur comme le C.D.C. 6400 qui fonctionne par Batch. Par contre, si l'on prévoit que plusieurs utilisateurs auront accès à l'information contenue dans la banque de données et qu'ils y accéderont fréquemment, notre choix se portera sur un ordinateur comme le Honeywell à temps partagé avec accès direct à l'information à partir d'une console. Dans le choix du type d'ordinateur utilisé nous devons avoir en mémoire que nos banques de données doivent être accessibles rapidement et facilement au plus grand nombre de personnes possible.

- Nos entités administratives ne correspondent que très rarement aux limites urbaines et régionales traditionnelles (telles des limites de comtés, de zones métropolitaines ou de municipalités). Cependant, nos limites possèdent le grand avantage d'être structurées de façon pyramidale.
- Le marché téléphonique peut être subdivisé en plusieurs marchés forts différents les uns des autres. C'est ainsi que nous avons le marché résidentiel, le marché d'affaires et le marché de l'interurbain. Chacun de ces marchés a un comportement qui lui est propre, et génère également un niveau de revenu qui lui est propre.

### DESCRIPTION DE CERTAINES BANQUES DE DONNÉES

Comme nous utilisons plusieurs banques de données, il m'est évidemment impossible de vous les décrire toutes. Je me contenterai donc de décrire celles que mon groupe utilise.

Personnellement je travaille au département de la prospective, région du Québec. Notre groupe agit comme groupe de support et de contrôle en ce qui a trait aux prévisions de téléphones, et il est entière-

<sup>1</sup> Par banques de données, nous voulons dire une ou plusieurs séries de données mises en mémoire dans un ordinateur.

ment responsable des prévisions de revenus générés par ces téléphones et des prévisions de revenus provenant des appels interurbains.

Nous utilisons différentes banques de données. Certaines contiennent des données de nature téléphonique. D'autres contiennent des données démographiques et économiques.

### Banques de données téléphoniques

Nous utilisons deux banques de données téléphoniques, une contenant de l'information relative aux téléphones par type de marché et par type d'activité, et une autre contenant de l'information relative aux appels interurbains et aux revenus générés par ces téléphones.

Ces banques de données sont utilisées comme outil de contrôle, d'information et de gestion. Elles contiennent des données historiques cumulées sur une base mensuelle, et dans certains cas des effectifs projetés mensuellement. Ces informations sont disponibles en fonction de différentes entités administratives de la compagnie.

Le processus d'accès aux données est fort simple, et ne nécessite aucune connaissance en informatique. Tout ce qu'il requiert c'est une connaissance d'un vocabulaire composé d'un nombre restreint de termes et donnant accès à toutes les possibilités de la banque de données. Ainsi nos banques de données sont accessibles par le plus grand nombre de personnes possible, personnel de cadre ou les commis. L'information disponible peut être livrée sous forme de tableaux ou de graphiques. De plus certains rapports peuvent être produits d'une façon interactive, c'est-à-dire à partir des réponses fournies par l'utilisateur aux questions posées par l'ordinateur.

Pour une de ces banques de données nous avons même conçu un générateur de rapport qui permet à

l'individu de produire l'information désirée selon la représentation qu'il désire.

Évidemment le bon fonctionnement de ces banques de données est assuré par un groupe de support technique composé d'informaticiens et de techniciens, sans oublier non plus que d'autres groupes sont responsables de la mise à jour des données. Considérons maintenant de plus près l'utilité que l'on fait de ces différentes banques de données.

En tant que groupe de contrôle nous devons connaître l'évolution mensuelle de notre marché téléphonique.

Il s'agit en fait, de comparer les résultats obtenus à ceux obtenus par les années passées, pour la même période de temps. De plus, comme ces banques de données font des déductions mathématiques et effectuent de nombreux calculs, il nous est possible de calculer la déviation entre l'actuel et la prévision, de comparer l'actuel par rapport à ceux obtenus par les années passées, de comparer les prévisions à celles fournies antérieurement pour la même période. On peut également obtenir de l'information additionnelle comme des taux d'accroissement, ou des distributions procentuelles. Grâce à l'information ainsi obtenue, il nous est possible de prendre une décision quant à la validité de nos prévisions.

Une autre utilisation de nos banques de données réside dans le fait que nous devons fournir de l'information à plusieurs autres départements de la compagnie. Si nous n'avions pas de banques de données informatisées, il faudrait alors compiler l'information manuellement selon les différentes exigences des requérants. Nos banques de données nous permettent donc de sauver beaucoup de temps clérical.

Les tableaux et graphiques qui suivent indiquent différentes représentations de l'information que l'on peut obtenir de notre banque de données.

TABLEAU 1	REGION DU QUEBEC				ITEM	1977						
	Jan	Fév	Mars	Avril		Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov
Actuel '76												
Actuel cumulatif												
Actuel '77												
Actuel Cumulatif												
Effectifs Projetés												
Vue budgétaire #1												
Vue budgétaire #2												
Vue budgétaire #3												
Différence # 1												
# 2												
# 3												
Différence cumulative												
# 1												
# 2												
# 3												

TABLEAU # 2

ITEM	<u>Act.</u>	<u>Proj.</u>	<u>% de dévia. cum.</u>	<u>Act. cum.</u>	<u>Proj. cum.</u>	<u>% de dévia.</u>	<u>% atteint au même mois l'année dern.</u>	<u>% de l'objectif atteint</u>	<u>Moyenne Mobile</u>
------	-------------	--------------	-------------------------	------------------	-------------------	--------------------	---	--------------------------------	-----------------------

En ce qui a trait au support statistique, nos banques de données servent de points de départ fournissant à l'utilisateur soit l'information demandée, soit différents calculs de base. C'est évidemment à partir des séries statistiques emmagasinées dans nos banques de données que nous pouvons réaliser les différents modèles et tests statistiques qui valideront nos prévisions. Fait important à signaler c'est que notre système de banques de données permet à l'utilisateur d'aller chercher dans une première filière, les séries statistiques voulues, et dans une autre les modèles ou tests statistiques qu'on veut voir appliqués à ces mêmes séries. Ainsi l'administrateur a à sa disposition toute une batterie de modèles allant de la régression simple aux modèles beaucoup plus sophistiqués comme le Box & Jenkins et la fonction de transfert. Il dispose, grâce aux banques de données informatisées, d'outils très puissants d'analyse.

**Banque de données économiques**

En ce qui concerne les données économiques nous utilisons celles du Conference Board. De plus l'abonnement au Conference Board permet d'accéder à une banque de données de Statistique Canada (soit CANSIM). Cet organisme produit également un grand nombre de programmes permettant aux utilisateurs de construire des équations et des modèles économétriques à partir de leur banque de données. Nous pouvons également utiliser leurs prévisions économiques qui sont sur des fichiers spéciaux du système. Ainsi nous pouvons projeter des séries téléphoniques à partir de variables économiques.

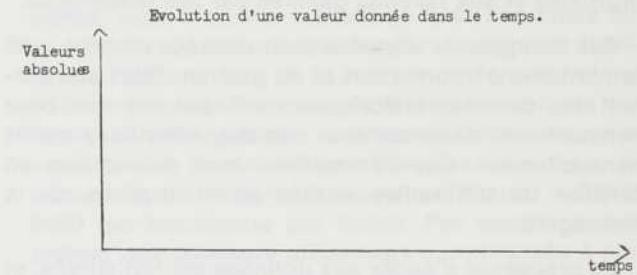
Évidemment le problème que nous rencontrons dans l'utilisation de ces données réside dans le fait qu'elles ne sont compatibles qu'avec un nombre restreint d'entités administratives de la compagnie.

Néanmoins elles sont assez flexibles pour apporter des informations supplémentaires qui serviront à valider les prévisions téléphoniques.

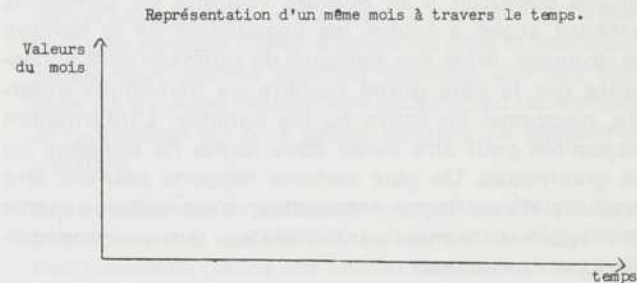
**Banque de données démographiques**

Nous avons accès également à une banque de données contenant de l'information de nature démogra-

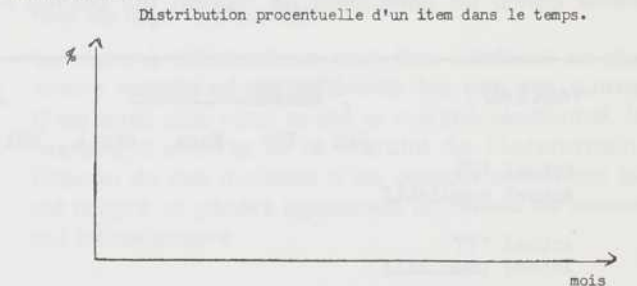
GRAPHIQUE 1



GRAPHIQUE 2



GRAPHIQUE 3



phique. Contrairement aux données économiques, cette banque de données contient de l'information relative au recensement de 1971, en fonction des différentes entités administratives de Bell Canada.

À partir de nos cartes géographiques montrant nos frontières et de celles du ministère de l'énergie, des mines et des ressources, nous avons établi une correspondance entre nos entités administratives et les sec-

teurs de dénombrement. Un programme informatique utilise cette correspondance pour soutirer l'information contenue dans les bandes sommaires<sup>2</sup> de Statistique Canada et la transposer en fonction de nos entités administratives.

Nous pouvons ainsi utiliser une banque de données contenant près de 1500 pièces d'information pour 1100 entités administratives. Comme cette banque de données contient également des informations téléphoniques pour la même période (soit au 1<sup>er</sup> juin 1971), il nous est possible, en plus de l'information purement démographique ainsi obtenue, d'établir des comparaisons ou des proportions. Nous pouvons par exemple calculer le nombre de postes principaux par ménage et classer nos entités administratives en fonction de ce pourcentage.

Cette banque de données possède elle aussi le très grand avantage d'être facile d'accès et de fournir une multitude d'informations rapidement.

Elle sert surtout de source d'information pour des groupes comme le Marketing. Ces derniers, en effet, sont intéressés à connaître les caractéristiques socio-démographiques d'une région donnée avant d'introduire un nouveau produit.

L'information qu'elle contient sert également de données de base au groupe prospective pour établir des prévisions de population et de ménages et pour projeter également des séries téléphoniques à partir de prévisions de population et de ménages.

Même si l'information contenue dans cette banque de données est relative au 1<sup>er</sup> juin 1971, elle nous est fort utile puisqu'elle constitue l'une des rares sources d'information socio-démographique en fonction de nos différentes entités administratives. D'ailleurs d'ici un an tout au plus, l'information relative au recensement de 1976 sera ajoutée à celle de 1971.

## SOUS-THEME

### CONCLUSION

En guise de conclusion j'aimerais souligner le fait que l'utilisation de toutes ces banques de données constitue pour Bell Canada un outil de gestion et d'analyse fort puissant. Elles permettent de sauver du temps, d'obtenir sans risque d'erreur une multitude d'informations qu'il aurait fallu compiler sans cela de façon manuelle. Et, ce qui est peut-être important encore, c'est qu'elles permettent de planifier le futur de la compagnie.

<sup>2</sup> 1971 Census, E.A. Summary Tapes

1. The first part of the report deals with the general situation of the country and the progress of the work done during the year.

2. The second part of the report deals with the results of the work done during the year and the progress of the work done during the year.

3. The third part of the report deals with the results of the work done during the year and the progress of the work done during the year.

4. The fourth part of the report deals with the results of the work done during the year and the progress of the work done during the year.

### CONCLUSIONS

5. The fifth part of the report deals with the results of the work done during the year and the progress of the work done during the year.

6. The sixth part of the report deals with the results of the work done during the year and the progress of the work done during the year.

7. The seventh part of the report deals with the results of the work done during the year and the progress of the work done during the year.

8. The eighth part of the report deals with the results of the work done during the year and the progress of the work done during the year.

9. The ninth part of the report deals with the results of the work done during the year and the progress of the work done during the year.

10. The tenth part of the report deals with the results of the work done during the year and the progress of the work done during the year.

11. The eleventh part of the report deals with the results of the work done during the year and the progress of the work done during the year.

12. The twelfth part of the report deals with the results of the work done during the year and the progress of the work done during the year.

13. The thirteenth part of the report deals with the results of the work done during the year and the progress of the work done during the year.



14. The fourteenth part of the report deals with the results of the work done during the year and the progress of the work done during the year.

15. The fifteenth part of the report deals with the results of the work done during the year and the progress of the work done during the year.

# Méthodes d'évaluation des conseils régionaux d'aménagement au Nouveau-Brunswick

John Thwaitt, Craig Allen et Serge Doh

Département de psychologie et Département de sociologie, Université de Moncton

## 3. DEUXIÈME SOUS-THÈME

### Méthodologie des mesures en développement régional

Le développement régional est un concept complexe, mais variant en fonction du contexte. Il est difficile de définir ce concept de manière précise.

Plus récemment, des auteurs ont proposé des modèles théoriques pour le développement régional. Parmi ceux-ci, on peut citer le modèle de la Commission de la Région de la Gaspésie (1977).

En fait, il est difficile de définir le développement régional sans faire référence à un contexte géographique. Le développement régional est un processus complexe qui implique de nombreux acteurs et institutions. Il est donc difficile de définir ce concept de manière précise.

La définition de la mesure de développement régional est un défi majeur. Il est difficile de trouver des indicateurs qui mesurent de manière précise le développement régional.

Il est donc difficile de définir le développement régional sans faire référence à un contexte géographique. Le développement régional est un processus complexe qui implique de nombreux acteurs et institutions. Il est donc difficile de définir ce concept de manière précise.

### 3. DEUXIÈME SOUS-TÈME

#### Méthodologie des mesures en développement régional

L'év  
import  
fondam  
de pro  
attain

Les  
sur un  
évaluat  
dynam  
œuvres  
des se  
progra  
jectifs  
nisme  
Le cor  
moyen  
pour l'  
sidéré  
analyse  
portem  
redonn

Les  
ment in  
en 199  
dite de  
thématiq  
ganisati  
«routs  
C'est o  
système  
dant, or  
critères  
recher  
d'hui l'  
de type  
car ils  
comme

Le m  
che con  
place d  
gramme  
compar  
me. Les  
analyse  
(«spin-0

## Méthode d'évaluation des conseils régionaux d'aménagement au Nouveau-Brunswick

John Tivendell, Greg Allain et Serge Côté

Département de psychologie et Département de sociologie, Université de Moncton

L'évaluation de programmes est devenue un champ important d'activités dans les sciences sociales. Il y a fondamentalement deux types de modèles d'évaluation de programme, c'est-à-dire, les modèles de type «goal-attainment» et ceux de type «general systems».

Les modèles de type «goal-attainment» s'appuient sur une perception statique du programme soumis à évaluation. Ainsi, d'une part, ils négligent l'aspect dynamique du système et du contexte dans lequel ils œuvrent et, d'autre part, ils se limitent à une analyse des seuls effets directement liés à la raison d'être du programme. Selon ces modèles, l'on doit «figer» les objectifs et les moyens que possède le système (organisme ou programme) au moment de sa mise sur pied. Le consultant doit alors comparer les objectifs et moyens avec l'«output» du système au moment choisi pour l'évaluation: le système est encore une fois considéré dans un état statique. C'est à partir de cette analyse comparative que l'on essaie de prédire le comportement futur du système, et l'on prétend ainsi lui redonner sa qualité dynamique.

Les modèles du type «general systems» sont fortement influencés par les idées émises par Katz et Kahn en 1966. À cette époque, l'on croyait que l'approche dite de «open-systems» remplacerait les modèles systématiques traditionnels. De fait, presque toutes les organisations et tous les programmes sont sujets à des «inputs» après naissance venant de sources variées. C'est cet aspect dynamique qui rend les modèles de systèmes ouverts si attirants pour le chercheur. Cependant, on rencontra des difficultés sérieuses à définir des critères taxonomiques et à déterminer quand cesser la recherche d'unités d'évaluation. C'est ainsi qu'aujourd'hui l'on retrouve quasi exclusivement des modèles de type «systèmes fermés» («closed systems models»), car ils sont considérés, en dépit de leurs limites, comme les plus efficaces.

Le modèle que nous avons utilisé dans cette recherche considère les «inputs» survenus après la mise en place du programme. Il permet aussi de «figer» le programme dans le temps afin d'effectuer des analyses comparatives des «inputs» et des «outputs» du système. Les chercheurs ont aussi incorporé au modèle une analyse logique et systématique des effets aléatoires («spin-offs») du programme. Est considéré comme

aléatoire un effet important, dans certains cas vital, du programme mais qui ne fait pas partie des objectifs du système.

Pour une description plus détaillée des quatre parties du modèle (figure 1), le lecteur peut consulter le document intitulé: *A Semi-closed Systems Model for Programme Evaluation* (Tivendell, Allain, Côté, 1977).

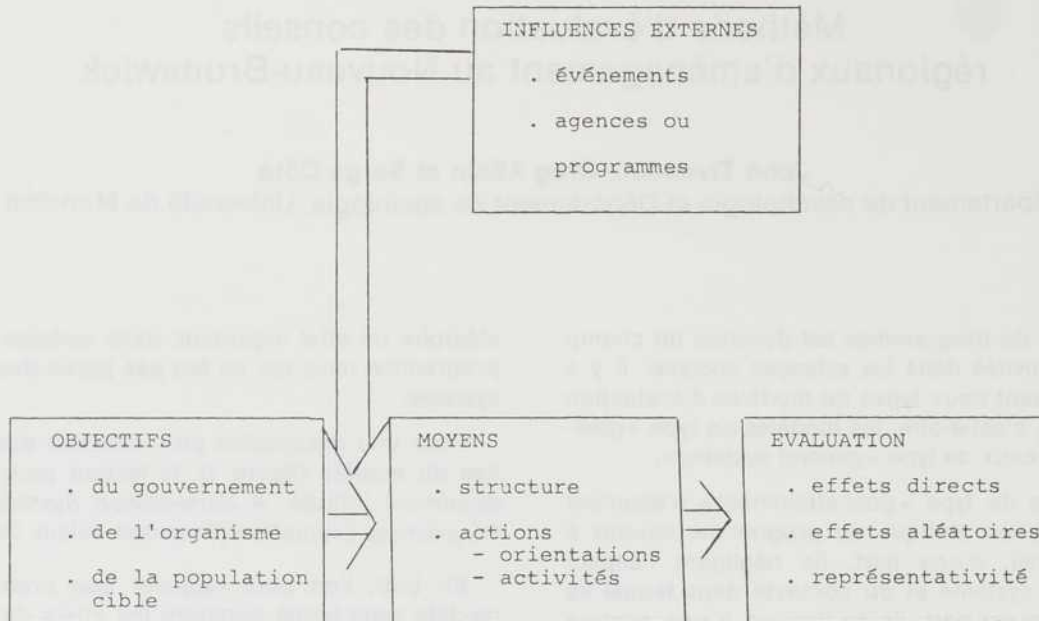
En bref, l'on peut rappeler que premièrement ce modèle semi-fermé compare les effets directs du programme avec les objectifs du système, et ceci peut se faire à plus d'un moment de l'histoire du programme. Deuxièmement, comme dans les modèles traditionnels, l'on analyse les moyens dont dispose l'organisme ou le programme en les comparant aux objectifs fixés et aux résultats obtenus. Troisièmement, l'on analyse l'effet des événements, personnes (s'il y a lieu) et agences ou programmes extérieurs pouvant modifier le fonctionnement ou l'orientation du système. Quatrièmement, en plus des analyses décrites ci-haut, le modèle évalue systématiquement les effets aléatoires du programme, ainsi que des aspects particuliers au système, tels que la «satisfaisance» et la satisfaction des travailleurs, la représentativité géographique ou sociale des membres et administrateurs.

La description du modèle peut donner l'impression qu'il a été construit pour l'évaluation de programmes d'action sociale. Cependant, des modifications mineures peuvent être apportées afin de permettre l'évaluation d'autres types de programmes. Par exemple, l'analyse de la satisfaction des animateurs ou de la représentativité des administrateurs peut ne pas être pertinente pour l'étude d'un autre système.

Venons-en maintenant aux questions de la fidélité et de la validité du modèle utilisé. La fidélité d'un modèle de recherche peut être mesurée lorsqu'on évalue un autre programme en utilisant le même schème, démarche que nous n'avons pu faire jusqu'à maintenant. Cependant, puisque nous avons dans la même recherche appliqué le même modèle à cinq conseils régionaux différents, nous pouvons parler d'un test interne de fidélité du modèle. En ce qui concerne la validité, on peut mentionner que l'évaluation fut considérée comme adéquate à la fois par le commanditaire (Commission Parks) et la majorité des conseils étudiés.

FIGURE 1

Modèle semi-fermé pour l'évaluation de programme



Passons maintenant à la démarche suivie afin d'opérationnaliser le modèle. Le chercheur a à sa disposition plusieurs instruments (entrevues structurées, questionnaires, tests objectifs, expérimentations, etc.), mais il doit tenir compte de plusieurs contraintes contextuelles lorsqu'il arrête le choix définitif de sa méthodologie: contraintes de temps, de budgets, accessibilité aux informateurs, etc. Si le chercheur est un universitaire, son temps libre pour la recherche sera concentré en été. Autre contrainte possible: les résultats pourront être exigés dans des délais rapprochés parce que d'eux dépendent des décisions politiques pressantes. Il faut aussi penser aux critères de «satisfaction» d'une étude. Par exemple: est-ce que la population entière doit être interrogée? Est-ce qu'un échantillonnage représentatif est nécessaire? ou est-ce qu'une connaissance profonde d'un seul travailleur est suffisante?

La technique des informateurs-clefs (appelée parfois «opérateurs-clefs») est utile lorsqu'on fait face à plusieurs contraintes, car on peut faire l'économie de plusieurs entrevues en accordant le maximum d'importance aux positions-clefs d'une organisation en vertu du principe que tout système a un opérateur-clef: l'avion a un pilote, le bateau a un capitaine. Cette approche est maintenant très utilisée dans les sciences sociales. Les entrevues furent faites sous forme semi-structurée (Tivendell, 1975).

Le fait que le programme existait depuis plusieurs années, l'éloignement de plusieurs témoins, l'importance psychologique (personnelle) et politique de l'information à obtenir, ainsi que la probabilité d'un taux très bas de retour des réponses éliminèrent l'emploi

d'un questionnaire. L'entrevue de type semi-structuré permettait d'obtenir à la fois des données qualitatives (souvent très importantes) et des données quantitatives.

Le choix des informateurs-clefs fut fait au moyen d'une technique dite de grille («grid sampling technique»). Premièrement, l'on constitua un échantillonnage taxonomique des personnes concernées. C'est alors qu'on divisa la population en (i) membres des conseils, (ii) clients-cibles des conseils et (iii) population en général. Les membres d'un conseil peuvent être subdivisés en (a) administrateurs (présidents, secrétaires exécutifs et administrateurs) et (b) animateurs. Les clients-cibles des conseils comprennent (a) le gouvernement et (b) la clientèle proprement dite, c'est-à-dire les pauvres, les marginaux, les ouvriers non organisés, etc. En dernier lieu, il y avait la population en général qui comprenait ceux qui n'étaient pas directement touchés par les activités des conseils. Ici l'on peut compter (a) des analystes ou personnes ayant une vue privilégiée de la situation et pouvant l'analyser objectivement (membres du clergé, journalistes, etc.) et (b) les gens ordinaires. Nous avons vu à distribuer ces informateurs-clefs selon les conseils et les époques significatives de l'histoire de ces conseils.

Il faut souligner deux autres aspects de cet échantillonnage fondé sur la grille d'informateurs. Premièrement, on fit un effort pour distinguer les informateurs des répondants. Un informateur était celui qui n'était pas directement impliqué dans l'événement ou la situation. Un sujet qui faisait état des résultats d'une décision qu'il avait prise ou d'un événement que lui ou un ami très proche avait vécu pouvait y introduire un biais.

Dans de tels cas, le sujet fut considéré comme un répondant et l'information rapportée fut vérifiée d'une autre façon. Deuxièmement, cette technique d'échantillonnage nous amena de façon systématique à prévoir la présence de deux des trois consultants à chacune des entrevues importantes. En plus d'augmenter la qualité de l'information obtenue, cette procédure a facilité l'analyse des données.

Abordons maintenant le quatrième et dernier aspect méthodologique de cette recherche, soit la technique de séjour intensif ou le « blitz ». L'équipe procédait par immersion totale dans un « territoire », c'est-à-dire effectuait une étude concentrée d'un conseil à la fois. L'équipe entière commençait par une revue des documents

pertinents à un conseil ou un territoire donné. L'équipe vivait ensuite dans le territoire pour y faire les entrevues et ramasser toutes les informations disponibles. Chaque journée se terminait par une séance où l'on faisait un bilan de l'information et des impressions obtenues. Cette séance fut enregistrée sur bande, comme l'était chaque entrevue.

À la fin de chaque semaine des séances plus longues et plus intensives furent consacrées à la confection de bilans hebdomadaires. Ce processus alimenta nos premières analyses et fut une importante source d'information lors de la rédaction finale quelques mois plus tard.

# Suggestion d'une technique pour différencier les effets de composition régionale des effets de composition industrielle\*

Jac-André Boulet

Conseil économique du Canada

avec annexe technique par Paul Robillard, Conseil économique du Canada

## Introduction

L'un des objectifs les plus souvent formulés en économie régionale dans l'étude des causes de divers écarts entre des régions est probablement celui qui consiste à vouloir différencier deux composantes dans ces écarts; une première provenant du fait que les régions à l'étude présentent des différences de dotation dans le facteur que l'on croit être le plus susceptible de jouer sur le niveau des écarts que l'on tente d'expliquer, et une seconde composante provenant du fait que les régions à l'étude présentent des caractéristiques propres à chacune d'elles; en d'autres termes, des caractéristiques qu'elles ne partagent pas entre elles, comme la situation géographique, les conditions climatiques et le reste.

Jusqu'à maintenant, on a identifié, de façon générale, les premiers effets à des effets de structure, et les seconds à des effets de marché. En économie régionale, puisqu'on impute bien souvent les disparités régionales de productivité, de revenus ou de chômage à la structure industrielle de chacune d'elles, on a identifié les premiers effets à des effets de composition industrielle et les seconds à des effets de composition régionale.

En principe, l'énoncé du problème est simple et le type de résultats qu'il nous permet d'anticiper est fort intéressant. C'est la raison pour laquelle d'ailleurs il serait particulièrement long de dresser une liste exhaustive des chercheurs qui ont fait usage de cette approche. En fait rares sont les chercheurs ayant travaillé en économie régionale qui n'ont pas utilisé la technique couramment suggérée pour dissocier les effets de composition industrielle des effets de composition régionale, ou tout au moins qui n'ont pas eu à se pencher sur les résultats obtenus par cette technique.

La formulation du problème est ancienne. Elle remonterait semble-t-il aux travaux de John T. Dunlop

parus pour la première fois en 1944<sup>1</sup>. La technique également suggérée pour dissocier les deux concepts remonterait probablement aussi à ces mêmes travaux.

Toutefois, même si la formulation du problème est simple, la technique utilisée jusqu'à maintenant pour dissocier les deux concepts d'effets de composition industrielle et d'effets de composition régionale a dû malheureusement s'accommoder toujours d'un troisième terme qui a rendu très difficile l'analyse des résultats, et comme nous le verrons, qui a hypothéqué bien souvent la qualité même de ces résultats. Ce troisième terme a été généralement identifié à un effet d'interaction. La présence de ce terme est embarrassante parce qu'on ne lui a pas trouvé une application analytique précise, et aussi parce que sa valeur numérique dépendant de l'étude en cause, peut être plus grande que la valeur de l'effet de composition régionale, ou de l'effet de composition industrielle, ou encore plus grande que ces deux valeurs combinées.

Ce troisième terme n'a pas sa raison d'être<sup>2</sup>. Il n'est donc pas surprenant qu'on n'ait pu lui trouver une définition satisfaisante. Toutefois, il est possible, à l'aide d'une méthode toute aussi orthodoxe que les moindres carrés ordinaires, de dissocier de façon précise les effets de composition régionale des effets de composition industrielle. Cette méthode n'a probablement pas été retenue jusqu'à maintenant pour des raisons techniques. En annexe, nous proposerons un algorithme qui permet d'éviter ces problèmes.

## Énoncé du problème

La distinction entre ces deux effets de composition industrielle et de composition régionale, et surtout leur mesure, sont d'une assez grande importance si l'on vise à atténuer les écarts observés entre les régions

\* Ce texte n'engage en rien la responsabilité du Conseil économique du Canada. J'aimerais remercier MM. David Henderson et Paul Robillard pour les commentaires faits sur une version antérieure de ce texte.

<sup>1</sup> Dunlop, J. T., *Wage Determination Under Trade Unions*, Augustus M. Kelly, 1944.

<sup>2</sup> Cette première partie du texte s'inspire grandement d'un article paru dans la *Revue canadienne d'économie*: Boulet, J.-A. et Rowley, J.C.R., «Measurement of Discrimination in the Labour Market: A Comment», Vol. X, No. 1, février 1977.

à l'étude. La connaissance de ces deux effets peut aussi nous révéler l'existence de disparités régionales plus grandes que celles tirées d'une simple analyse superficielle des données brutes. En effet, il pourrait arriver que ces deux effets aillent en sens opposés; une région pourrait, par exemple, être avantagée par sa structure industrielle mais désavantagée par son marché et de façon telle que les deux effets s'annulent. On pourrait penser alors que ces deux régions ne présentent pas d'écart.

La différenciation de ces deux composantes présenterait des problèmes techniques. Définissons donc deux critères qui permettent de juger de l'efficacité de la méthode à retenir pour les isoler.

### Le critère d'anti-symétrie

La technique utilisée devrait permettre de produire des résultats anti-symétriques<sup>3</sup>. C'est-à-dire que si elle permet de mesurer de combien une région est *avantagée* par rapport à une autre, en réversant la technique, on devrait pouvoir trouver que cette autre région est *désavantagée* du même montant par rapport à la première.

C'est-à-dire, si  $d$  mesure par exemple l'effet de composition industrielle, on devrait pouvoir écrire que :

$$d(j, i) + d(i, j) = 0 \quad (1)$$

où  $i$  et  $j$  représentent les deux régions.

### Le critère de transitivité

La technique utilisée devrait permettre la transitivité des résultats.

C'est-à-dire que la valeur de l'effet de composition industrielle de la région  $i$  par rapport à la région  $j$  devrait être égale à la somme des valeurs des effets de composition industrielle de la région  $i$  par rapport à la région  $k$  et de la région  $k$  par rapport à la région  $j$ .

Si  $d$  mesure toujours l'effet de composition industrielle, on devrait pouvoir écrire que :

$$d(j, i) = d(k, i) + d(j, k) \quad (2)$$

où  $i$ ,  $j$  et  $k$  représentent les trois régions. Ce critère pourrait évidemment s'appliquer à  $n$  régions.

Nous venons de définir ces deux critères en prenant les effets de composition industrielle comme point d'appui. Les deux mêmes critères s'appliquent aux effets de composition régionale de la même façon. Analysons maintenant la technique qui a été le plus couramment utilisée en économie régionale.

### La technique habituelle utilisée

Posons que  $m(i)$  représente le nombre de travailleurs dans la région  $i$  et que  $m(i, r)$  représente le nombre de travailleurs de cette région dans la  $r^{\text{ième}}$  catégorie du facteur «industrie». On peut alors écrire :

$$\sum_{r=1}^s m(i, r) = m(i) \quad (3)$$

où  $s$  représente le nombre de catégories retenues pour définir le facteur «industrie». La proportion de travailleurs de la région  $i$  dans la  $r^{\text{ième}}$  catégorie du facteur industrie sera alors représentée par :

$$m(i, r)/m(i) \quad (4)$$

La technique habituellement utilisée suggère de considérer comme effet de composition régionale la partie des écarts de revenus imputable au fait que les unités (travailleurs) composant chaque région n'ont pas les mêmes revenus pour chaque catégorie du facteur «industrie». Ce qu'elle suggère de spécifier opérationnellement de la façon suivante :

$$d_1(j, i) = \sum_{r=1}^s \{m(i, r) [\bar{y}(j, r) - \bar{y}(i, r)]/m(i)\} \quad (5)$$

où  $\bar{y}(j, r)$  mesure le revenu moyen des travailleurs de la  $j^{\text{ième}}$  région dans la  $r^{\text{ième}}$  industrie.

Évidemment, cette définition devrait impliquer que :

$$d_1(i, j) = \sum_{r=1}^s \{m(j, r) [\bar{y}(i, r) - \bar{y}(j, r)]/m(j)\} \quad (6)$$

c'est-à-dire en d'autres termes que la mesure des effets de composition régionale entre ces deux régions pourrait tout aussi bien se faire à l'aide de  $d_1(i, j)$  que de  $d_1(j, i)$ .

De la même manière, cette technique suggère de définir l'effet de composition industrielle de la façon suivante :

$$d_2(j, i) = \sum_{r=1}^s \{[m(j, r)/m(j) - m(i, r)/m(i)] \bar{y}(i, r)\} \quad (7)$$

Et finalement, l'influence jointe ou l'effet d'interaction est défini de la façon suivante :

$$d_3(j, i) = \sum_{r=1}^s \{[m(j, r)/m(j) - m(i, r)/m(i)] [\bar{y}(j, r) - \bar{y}(i, r)]\} \quad (8)$$

ou encore de la façon suivante :

$$d_3(j, i) = \bar{y}_j - \bar{y}_i - d_1(j, i) - d_2(j, i) \quad (9)$$

Cette technique définit en quelque sorte l'effet de composition régionale comme étant la somme de différences entre deux vecteurs de revenus moyens (vecteurs  $i$  et  $j$ ) pondérés par la répartition des travailleurs de l'un des vecteurs dans chaque catégorie industrielle correspondante. Puisque, de façon générale, ces répartitions de travailleurs ne seront jamais les mêmes d'une région à l'autre, cette définition ne peut jamais être réversible, à moins, bien entendu, que les deux

<sup>3</sup> A est dit anti-symétrique si  $A' = -A$  ou encore si  $a_{ij} = -a_{ji}$  pour tout couple  $(i, j)$ .

groupes aient la même structure industrielle. Si tel était le cas, les expressions  $d_2(j, i)$  et  $d_3(j, i)$  disparaîtraient automatiquement puisque le terme  $[m(j, r) / m(j) - m(i, r) / m(i)]$  devient évidemment nul alors.

De même, le seul cas où  $d_2(j, i)$  peut être réversible est celui où  $\bar{y}(j, r)$  est identique à  $\bar{y}(i, r)$ , c'est-à-dire lorsque les revenus moyens de chaque industrie de la région  $i$  sont identiques à ceux des industries correspondantes de la région  $j$ . Il n'y a plus alors d'effets de composition régionale et les expressions  $d_1(j, i)$  et  $d_3(j, i)$  une fois de plus disparaissent, puisque le terme  $\bar{y}(j, r) - \bar{y}(i, r)$  devient nul.

On voit pourquoi les utilisateurs de cette technique appellent le résidu un effet d'interaction. C'est qu'il ne surgit que lorsqu'il y a présence simultanée d'effets de composition régionale et d'effets de composition industrielle non nuls. On ne peut déterminer sa composition exacte. Évidemment, s'il était possible de la faire, il disparaîtrait par définition. Sa présence serait un moindre mal si sa valeur demeurait faible et mieux encore si la technique demeurait presque réversible. Ce critère pourrait être satisfait dans tous les cas où  $d_1$  ou  $d_2$  seraient presque nuls. Cependant, ces situations se présentent peu fréquemment et règle générale l'écart de non-réversibilité est grand.

Ce qui infirme surtout cette technique est le fait qu'il soit très facile de vérifier, en développant davantage l'expression (8), que :

$$-d_3(j, i) = d_1(j, i) + d_2(i, j) \quad (10)$$

ou encore que :

$$-d_3(j, i) = d_2(j, i) + d_1(i, j) \quad (11)$$

La partie appelée « effet d'interaction » est donc en réalité la mesure même du degré de non-réversibilité de la technique. Plus la valeur de ce terme est élevée, plus le degré de non-réversibilité est élevé. Les deux phénomènes sont donc directement liés.

### Technique suggérée

De l'objectif visé en économie régionale de vouloir dissocier deux effets dans un écart entre des régions, il faut retenir surtout que l'on fait, en réalité, l'hypothèse que la structure industrielle et les conditions de marché d'une région influent sur l'écart à expliquer. Autrement dit, si on observe par exemple des écarts de revenus, on fait alors l'hypothèse que la structure industrielle des régions, tout comme d'ailleurs les conditions de marché de ces régions, jouent sur le niveau des revenus des travailleurs qui les composent. Conceptuellement, ceci revient à supposer qu'il existe une certaine relation fonctionnelle entre le revenu d'un travailleur et l'industrie et la région où il travaille.

Soit  $Y_t$  le revenu de travail annuel du  $t^{\text{ième}}$  travailleur de l'ensemble des régions que nous étudions, et

supposons que le revenu de cet ensemble de régions puisse n'être affecté que par deux facteurs, l'industrie ( $I$ ) qui serait composée de ( $s$ ) catégorie ( $r$ ) et la région ( $G$ ) dans laquelle travaille cet individu et qui serait composée de ( $n$ ) catégories ( $z$ ). On peut alors écrire la relation fonctionnelle suivante :

$$Y_t = f(I_{rt}, G_{zt}) \quad (12)$$

où

$$\begin{aligned} r &= 1, 2 \dots s \\ z &= 1, 2 \dots n \\ t &= 1, 2 \dots v \end{aligned}$$

fonction sur laquelle on fait habituellement l'hypothèse qu'elle peut être adéquatement approchée par une équation linéaire :

$$Y_t = \alpha + \sum_{r=1}^s \beta_r I_{rt} + \sum_{z=1}^n \gamma_z G_{zt} + \mu_t \quad (13)$$

où  $\alpha$ ,  $\beta_r$  et  $\gamma_z$  représentent les paramètres estimés dans le modèle et où  $\mu_t$  représente la partie du revenu de travail annuel du  $t^{\text{ième}}$  travailleur non expliquée par les facteurs retenus.

Ce modèle, d'abord conçu pour être appliqué sur des facteurs continus, peut aussi être utilisé sur des facteurs dont l'information serait mesurée sous forme discrète ou qualitative comme c'est habituellement le cas en analyse régionale. Chaque facteur est alors composé d'une famille de catégories constituées de valeurs *unitaires* lorsque des travailleurs appartiennent à cette catégorie du facteur traité et de valeurs *nulles* lorsqu'ils n'y appartiennent pas<sup>4</sup>.

Par conséquent, on peut définir les termes de la relation (13) de la façon suivante :

$$\sum_{r=1}^s I_{rt} \text{ est un vecteur colonne unitaire de } t \times 1 \quad (14)$$

$$\text{et } \sum_{z=1}^n G_{zt} \text{ est un vecteur colonne unitaire de } t \times 1 \quad (15)$$

où  $r$  et  $z$  identifient les catégories à l'intérieur des facteurs  $I$  et  $G$  respectivement.

On utilise habituellement la méthode des moindres carrés ordinaires pour estimer la relation (13). Et dans la mesure où cette relation est adéquatement définie, et plus particulièrement dans la mesure où le terme aléatoire  $\{\mu_t\}$  suit une distribution normale, les estimations obtenues seront non biaisées et auront une variance minimale.

Toutefois, les liaisons entre les expressions (14) et (15) rendent impossible l'utilisation directe des programmes conventionnels de régression multiple. Ces liaisons sont telles que la matrice des produits croisés ( $X'X$ ) correspondant à ces données est singulière. Ceci implique l'existence d'une infinité de solutions à l'équa-

<sup>4</sup> Cette approche par les facteurs dichotomiques a de plus l'avantage de linéariser implicitement les relations entre les divers facteurs explicatifs et le facteur à expliquer.

tion (13). Et suivant la restriction que l'on préfère imposer aux paramètres de cette équation, on obtiendra une solution différente (quoiqu'une seule et unique solution par restriction). De façon générale, on peut dire que toutes restrictions ou contraintes du genre :

$$\sum_{r=1}^s p_r \hat{\beta}_r = \sum_{z=1}^n m_z \bar{Y}_z = 0 \quad (16)$$

où  $\{p_r\}$  et  $\{m_z\}$  seraient des constantes, pourraient suffire à résoudre le modèle.

Le choix de la contrainte revêt cependant une assez grande importance puisque suivant les valeurs que l'on donne à  $p$  et  $m$ , non seulement les paramètres estimés auront-ils des valeurs différentes, mais leur interprétation même en sera changée. Ceci a évidemment pour effet de modifier l'orientation et le contenu de l'analyse.

Nous avons démontré déjà dans un document paru au Conseil<sup>5</sup> qu'il était préférable dans ce type d'études de procéder à l'aide de la technique par contrainte sur la somme des coefficients et plus particulièrement à l'aide de celle où les constantes  $p$  et  $m$  représenteraient tout simplement le nombre de travailleurs dans chaque catégorie des facteurs explicatifs du modèle. Dans un tel cas la somme des coefficients, pondérée par le nombre de travailleurs ayant servi à l'estimation de chacun d'eux, sera alors nulle.

Cette approche possède deux particularités qui en font un instrument d'analyse fort intéressant<sup>6</sup>.

Premièrement,

$$\hat{\alpha} = \bar{Y} \quad (17)$$

et deuxièmement,

$$\hat{\gamma}_z = \bar{Y}_z - \bar{Y} - \frac{1}{p_z} \sum_{r=1}^s \hat{\beta}_r \left[ \sum_{t=1}^v G_{rt} I_{zt} \right] \quad (18)$$

où  $\hat{\gamma}_z$ , le coefficient de régression calculé pour le groupe de travailleurs  $z$ , c'est-à-dire pour la région  $z$ , est de fait la somme de trois éléments dont deux,  $\bar{Y}_z$  et  $\bar{Y}$ , sont facilement identifiables. Le premier  $\bar{Y}_z$  représente le revenu moyen observé de la région  $z$  et  $\bar{Y}$  représente le revenu moyen observé de l'ensemble du pays. Quant au troisième élément, il mesure ce que devrait être le revenu moyen de cette région  $z$  si on appliquait aux travailleurs qui la composent les coefficients de régression estimés pour l'ensemble du marché dans chacune des  $r$  industries.

Par conséquent, l'écart du revenu moyen entre une région ( $\bar{Y}_z$ ) et l'ensemble du pays ( $\bar{Y}$ ) ne se décompose ainsi qu'en deux composantes: un effet de compo-

sition régionale ( $\hat{\gamma}_z$ ) et un effet de composition industrielle

$$\left\{ \frac{1}{p_z} \sum_{r=1}^s \hat{\beta}_r \left( \sum_{t=1}^v G_{rt} I_{zt} \right) \right\}$$

Sans besoin de démonstration, on peut aisément vérifier que cette approche donne des résultats antisymétriques et transitifs.

On peut se demander et avec raison d'ailleurs pourquoi les chercheurs en économie régionale n'ont pas procédé à l'aide de cette technique, qui a depuis longtemps ses lettres de créance, plutôt qu'à l'aide de celle faisant usage simplement des proportions et des revenus moyens.

La raison tient probablement au fait qu'on s'imagine habituellement que pour utiliser l'analyse multivariée, il importe de disposer d'informations présentées sous forme micro-économique. Or, les informations habituellement disponibles en économie régionale sont présentées sous forme de tableaux croisés, c'est-à-dire sous forme de fréquences et de revenus moyens; par industrie et par région par exemple. À notre connaissance, il semblerait peu connu qu'il soit possible d'utiliser l'analyse multivariée sans nécessairement disposer d'informations micro-économiques. La méthode s'apparente alors à l'analyse de la variance telle que proposée par exemple par Scheffé<sup>7</sup>.

Nous avons ajouté en annexe un algorithme de calcul qui démontre comment il est possible de faire appel à l'analyse multivariée dans ce type de problème même si les données d'entrée ne peuvent être obtenues que sous forme de fréquence. Cet algorithme peut être ajouté aux programmes conventionnels de calcul utilisé sur ordinateur. Un tel programme est déjà disponible au Conseil.

### Quelques résultats

Afin de mieux faire ressortir les inconvénients de l'approche usuelle et les avantages de l'approche que nous proposons ici, nous allons maintenant procéder à l'aide d'un exemple simple.

Soit un pays où il y aurait trois régions distinctes et où à l'intérieur de chacune d'elles il n'y aurait que quatre types d'industries. Posons de plus que ces trois régions présentent des écarts de revenus moyens entre elles. Nous allons maintenant discerner, à l'aide de la technique habituellement utilisée en économie régionale puis à l'aide de la technique que nous proposons ici, la part de ces écarts qui provient de ce que ces trois régions n'ont pas une même structure industrielle, de cette autre part qui provient de ce que chacune de ces régions possède des caractéristiques propres influençant chacune à leur façon le niveau des revenus.

<sup>5</sup> Boulet, J.-A., *L'analyse des disparités de revenus: un cadre méthodologique de recherche*, Document No. 34, Conseil économique du Canada, juillet 1975.

<sup>6</sup> Ces deux particularités sont développées en détail dans le document précédemment cité.

<sup>7</sup> Scheffé, H., *The Analysis of Variance*, John Wiley and Sons Inc., New York, 1959.

TABLEAU 1

COMPOSANTES DE L'ÉCART DE REVENUS MOYENS ENTRE TROIS RÉGIONS  
(Exemple fictif)

	$d_1(1,3)$	$d_1(3,1)$	$d_1(2,3)$	$d_1(3,2)$	$d_2(1,3)$	$d_2(3,1)$	$d_2(2,3)$	$d_2(3,2)$	$d_3(1,3)$	$d_3(2,3)$	Total (1,3)	Total (2,3)
Technique usuelle	-4,794	+538	-1,792	-763	+1,297	-5,553	-841	-1,714	+4,256	+2,555	759	78
Technique suggérée	-92	+92	-45	+45	-667	+667	+123	-123	0	0	759	78

TABLEAU 2

COMPARAISONS MULTIPLES SUR LE CRITÈRE DE TRANSITIVITÉ  
(Exemple fictif)

$$d(j,i) = d(k,i) + d(j,k)$$

	$d(1,3)$	$d(2,3) + d(1,2)$	Écart de non transitivité
Technique usuelle	-4,794	-1,792 -1,037	-1,965
Technique suggérée	-92	-45 -47	0

Cet exemple fictif fait particulièrement bien ressortir les faiblesses de l'approche usuelle. On lit par exemple sur la première ligne que l'effet de composition régionale entre la région 1 et la région 3 est de -4,794, alors que l'effet de composition régionale entre la région 3 et la région 1 est de + 538. La différence entre les deux valeurs est particulièrement élevée et comme on peut aisément l'observer à la neuvième colonne, cet écart de non-réversibilité est parfaitement égal à l'effet d'interaction (+ 4,256).

Pire encore, on observe que l'effet de composition régionale entre la région 2 et la région 3 est de - 1,792 alors que l'effet de composition régionale entre la région 3 et la région 2 est de - 763. Donc, non seulement les valeurs ne sont-elles pas les mêmes, mais le signe n'a pas changé; il est négatif dans les deux cas. Ce qui est évidemment inconcevable. Les mêmes remarques s'adressent aussi aux effets de composition industrielle.

Enfin, on observe que les résultats obtenus à l'aide de la technique suggérée, non seulement ne comportent-ils pas d'effets d'interaction, sont-ils antisymétriques et sont-ils transitifs, mais leurs valeurs sont aussi sensiblement différentes en termes absolus et en termes relatifs de celles obtenues par la technique usuelle.

ANNEXE TECHNIQUE

Algorithme de calcul de la matrice des moments dans le cas de régression avec contraintes linéaires sur la somme des paramètres

Préliminaires

Dans les modèles linéaires de la forme  $Y = XB + u$ , on sait que l'estimateur linéaire à variance minimale est  $b = (X'X)^{-1}X'Y$ . Dans le texte qui suit, on appellera matrice des moments la matrice  $X'X$ . Cette matrice a la forme générale suivante:

$$\begin{bmatrix} x_1^1 x_1^1 & x_1^1 x_2^1 & \dots & x_1^1 x_k^1 \\ x_2^1 x_1^1 & x_2^1 x_2^1 & \dots & x_2^1 x_k^1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_k^1 x_1^1 & x_k^1 x_2^1 & \dots & x_k^1 x_k^1 \end{bmatrix}$$

où  $x_i$  ( $i = 1, 2, \dots, k$ ) est le vecteur des observations de la  $i^{\text{ème}}$  variable indépendante.

Cette note s'intéresse essentiellement au cas où les variables indépendantes sont représentées par  $p_i$  catégories dichotomiques.

Introduction

Nous allons démontrer que la matrice des moments et, par extension, une régression avec variables dichotomiques

et « coefficients pondérés » peut être calculée avec les éléments suivants :

1. Les fréquences des occurrences des observations dans les catégories des variables explicatives ;
2. Pour chaque catégorie du modèle, la somme des valeurs de la variable dépendante prises par les unités d'observation appartenant à chacune d'elles ;
3. La somme des carrés des valeurs de la variable dépendante, ainsi que la somme simple de ces mêmes valeurs.

**Le modèle à estimer**

Soit le modèle suivant<sup>a</sup> :

$$y_j = b_0 + a_1 x_{1j} + \dots + a_{p_1-1} x_{p_1-1,j} + b_1 w_{1j} + \dots + b_{p_2} w_{p_2,j} + \dots + a_i x_{ij} + \dots + a_{p_k} x_{p_k,j} + u_j$$

sous les contraintes

$$\sum_{l=1}^{p_1} f_a(l) a_l = \sum_{l=1}^{p_2} f_a(l) b_l = \sum_{l=1}^{p_k} f_a(l) a_l = 0$$

Dans ce modèle,  $y$  est la variable dépendante,  $x, w, \dots, z$  sont les variables indépendantes dichotomisées respectivement en  $p_1, p_2, \dots, p_k$  catégories dont les fréquences des occurrences sont données par  $f(l)$  pour la  $l^{\text{ème}}$  catégorie.

Dans les prochaines lignes, nous appellerons  $x_{p_1}, w_{p_2}, \dots, z_{p_k}$ , les catégories de référence.

**Les modifications dues à l'imposition des contraintes**

Estimer le modèle tel que décrit plus haut par les moindres carrés revient à estimer un modèle ayant la même forme linéaire mais dont les données auraient été quelque peu modifiées.

Considérons le cas simple

$$y_j = b_0 + a_1 x_{1j} + \dots + a_{p_1-1} x_{p_1-1,j} + u_j$$

sous contraintes

$$\sum_{l=1}^{p_1} f(l) a_l = 0$$

Sans perte de généralité, posons que  $j = 1, \dots, 5$  et que  $p_1 = 3$ . De plus, supposons que la matrice  $X$  des observations soit la suivante :

$$X = (\text{vecte } x_1 \ x_2 \ x_3) = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

On peut montrer qu'estimer ce modèle sous contrainte revient à estimer le modèle suivant (sous une forme générale)<sup>b</sup> :

$$y_j = b_0 + a_1(x_{1j} - \frac{f(1)}{f(p_1)} x_{p_1,j}) + \dots + a_{p_1-1}(x_{p_1-1,j} - \frac{f(p_1-1)}{f(p_1)} x_{p_1,j}) + u_j$$

La matrice des observations devient alors :

$$X^* = (\text{vecte } x_1^* \ x_2^*) = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 - \frac{f(1)}{f(3)} & -\frac{f(2)}{f(3)} \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 - \frac{f(1)}{f(3)} & -\frac{f(2)}{f(3)} \end{bmatrix}$$

On aura remarqué, qu'en procédant à l'aide de cette contrainte, lorsque la catégorie de référence est non nulle, les autres catégories du facteur en cause sont modifiées suivant une règle bien précise.

**Les implications mathématiques**

Se rapportant aux remarques faites à la section préliminaire, voyons comment nous pouvons relier les transformations des données à une méthode de calcul de la matrice des moments.

Au préalable, nous croyons utile de distinguer certains groupes d'éléments à l'intérieur de la matrice des moments.

1. Notre modèle possédant une constante, nous aurons un premier groupe d'éléments faisant intervenir la somme des éléments à l'intérieur de chaque catégorie ;
2. Un second groupe sera formé des produits croisés des catégories d'une même variable indépendante ;
3. Un dernier groupe sera formé de l'ensemble des produits croisés des catégories de deux variables explicatives différentes.

Tout élément de la matrice des moments appartient à l'un ou l'autre de ces trois groupes.

Nous devons considérer deux cas à l'intérieur du premier groupe :

- 1) Posons  $i \neq p_1$  ; alors

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = f(i) + f(p_1) ; \quad \left[ \frac{-f(i)}{f(p_1)} \right] = 0$$

<sup>b</sup> Soit  $y_j = b_0 + a_1 x_{1j} + \dots + a_{p_1-1} x_{p_1-1,j} + u_j$  avec  $\sum_{l=1}^{p_1} f(l) a_l = 0$

Alors  $a_{p_1} = - \sum_{l=1}^{p_1-1} \frac{f(l) a_l}{f(p_1)}$

Le modèle devient alors

$$y_j = b_0 + a_1(x_{1j} - \frac{f(1)}{f(p_1)} x_{p_1,j}) + \dots + a_{p_1-1}(x_{p_1-1,j} - \frac{f(p_1-1)}{f(p_1)} x_{p_1,j}) + u_j$$

On estimera alors les paramètres  $b_0, a_1, \dots, a_{p_1-1}$  par les moindres carrés en ayant eu soin au préalable de former une nouvelle matrice des données  $X$ .

Ayant obtenu les estimateurs  $\hat{b}_0, \hat{a}_1, \dots, \hat{a}_{p_1-1}$ , on peut estimer  $a_{p_1}$ , en faisant :

$$\hat{a}_{p_1} = - \sum_{l=1}^{p_1-1} \frac{f(l) \hat{a}_l}{f(p_1)}$$

Par le théorème de Gauss-Markov, cet estimateur possède toutes les propriétés désirables des estimateurs des moindres carrés.

<sup>a</sup> Ne pas confondre les notations de l'annexe avec celles du texte.

En effet, la catégorie  $i$  contient  $f(i)$  observations ayant des valeurs égales à l'unité et  $f(p_1)$  observations ayant des valeurs

$$-\frac{f(i)}{f(p_1)}$$

ceci étant dû à la transformation dont il a été question dans la section précédente. Le second cas serait un terme de la forme :

$$\sum_{j=1}^n x_{ij}^2 \cdot p_{1j}$$

or, comme on peut l'observer dans la section précédente également, ce terme n'est pas utile dans l'estimation des paramètres. La même remarque s'applique aux termes de la forme

$$\sum_{j=1}^n x_{ij}^2 \cdot p_{1j}^2$$

Dans le second groupe, deux cas sont aussi possibles, un premier cas où il n'y aurait qu'une seule variable explicative :

2) Posons  $i \neq p_1$  et  $l \neq p_1$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij}^2 \cdot x_{lj}^2 = f(i, l) + f(p_1) \cdot \left[ \frac{-f(i)}{f(p_1)} \right] \cdot \left[ \frac{-f(l)}{f(p_1)} \right]$$

Or  $f(i, l) = 0$  puisque les catégories d'une même variable sont mutuellement exclusives<sup>c</sup>.

Donc  $\sum_{j=1}^n x_{ij}^2 \cdot x_{lj}^2 = \frac{f(i) \cdot f(l)}{f(p_1)^2}$

3) Posons  $i \neq p_1$ ; alors

$$\sum_{j=1}^n x_{ij}^2 = f(i) + f(p_1) \cdot \left[ \frac{-f(i)}{f(p_1)} \right]^2 = f(i) + \frac{f(i)^2}{f(p_1)}$$

Un second cas où il y aurait deux variables explicatives,  $x$  et  $w$ , dichotomisées en  $p_1$  et  $p_2$  catégories respectivement. On aurait alors les relations suivantes :

4) Posons  $i \neq p_1$  et  $l \neq p_2$ ; alors

$$\sum_{j=1}^n x_{ij}^2 \cdot w_{lj}^2 = f(i, l) + f(p_1, l) \cdot \left[ \frac{-f(i)}{f(p_1)} \right] + f(i, p_2) \cdot \left[ \frac{-f(l)}{f(p_2)} \right] + f(p_1, p_2) \cdot \left[ \frac{f(i)}{f(p_1)} \right] \cdot \left[ \frac{f(l)}{f(p_2)} \right]$$

En effet, en plus des observations ayant à la fois des valeurs unitaires dans  $x_i$  et  $w_l$ , il faut considérer les observations qui auraient été transformées par l'occurrence d'une valeur non-nulle dans la catégorie de référence. Ces dernières observations se divisent en trois ensembles : un premier

ensemble où  $x_{ij}$  aurait été modifié par l'occurrence de la valeur unitaire dans la catégorie de référence  $x_{p_1j}$  et où  $w_{lj}$  serait égal à 1, un second où l'inverse de la première situation se produit et un dernier ensemble où, à la fois  $x_{ij}$  et  $w_{lj}$  sont modifiés par l'occurrence d'une valeur unitaire dans leur catégorie de référence respective.

C'est volontairement que nous avons omis les termes de la

forme  $\sum_{j=1}^n x_{ij}^2 \cdot x_{p_1j}^2$  et de la forme  $\sum_{j=1}^n x_{ij}^2 \cdot w_{p_2j}^2$  ; la même

remarque faite au sujet de  $\sum_{j=1}^n x_{p_1j}^2$  s'applique dans ce cas-ci.

Comme on l'a vu dans la section préliminaire, le vecteur  $X'Y$  est nécessaire à l'estimation du vecteur des coefficients de régression. La structure interne de  $X'Y$  étant similaire à celle de la matrice  $X'X$ , à l'aide de raisonnements semblables à ceux utilisés précédemment, on peut dériver une relation utile pour calculer les éléments de  $X'Y$ .

5) Posons  $i \neq p_1$ ; alors

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \cdot y_j = y_i + \left[ \frac{-f(i)}{f(p_1)} \right] \cdot y_{p_1} = y_i - \frac{f(i)}{f(p_1)} \cdot y_{p_1}$$

Ici,  $y_i$  est la somme des valeurs de la variable dépendante lorsque l'unité observée appartient à la catégorie  $i$ .

On peut ainsi facilement voir qu'il est possible d'estimer les coefficients de régression à l'aide de ces seules relations. Et si de plus on ajoute à ces calculs la valeur de  $\sum_{j=1}^n y_j^2$ ,

Il devient alors possible de calculer les diverses statistiques habituelles ( $R^2$ , test  $F$ , et le reste) pertinentes à l'analyse des résultats.

### Conclusion

Cet algorithme comporte les avantages suivants :

- il permet d'utiliser l'analyse multivariée même si les données ne peuvent être obtenues sous forme micro-économique;
- il permet d'éviter les problèmes de confidentialité lorsque les données ne peuvent être divulguées sous forme micro-économique;
- et enfin il peut en coûter moins cher d'estimer la matrice des moments de cette façon. Lorsque tel est le cas, la réduction des coûts est d'autant plus élevée que le nombre d'observations et le nombre de facteurs impliqués dans le modèle est grand.

<sup>c</sup> On aura évidemment compris que  $f(i, l)$  est la fréquence des occurrences simultanées de l'unité à l'intérieur de  $x_i$  et  $x_l$ .

## Capital humain et disparités régionales de revenu

Rachel Houle

Département de Sciences économiques, Université de Montréal

La lenteur ou même l'absence de convergence dans les taux de salaire moyens des régions canadiennes ou américaines au cours des dernières décennies constitue un défi tant pour la recherche scientifique que pour l'élaboration de politiques gouvernementales. Ce problème a donné lieu à plusieurs études depuis celle de Hanna, en 1957, aux États-Unis, dont les nombreuses études du Conseil Économique du Canada.

Mon exposé met l'accent sur une des explications des différences interrégionales dans le revenu gagné: l'hétérogénéité des main-d'œuvres régionales et plus spécifiquement la différence dans le niveau d'investissement en capital humain. Dans une première partie, j'examine jusqu'à quel point les écarts de revenu sont dus aux caractéristiques régionales de la main-d'œuvre. Dans une seconde partie, j'étudie comment les revenus des travailleurs et les caractéristiques régionales de la main-d'œuvre changeraient si les travailleurs se relocalisaient de façon à maximiser leur revenu gagné.

### I — Investissement en ressources humaines et disparités interrégionales dans le revenu

La persistance des écarts interrégionaux dans le revenu gagné contredit la théorie économique néo-classique qui prédit que de tels écarts devraient susciter des mouvements des facteurs de production, capital et main-d'œuvre, tendant à uniformiser les taux de salaire régionaux. Cette analyse exclut cependant des éléments dynamiques tels qu'un progrès technologique non uniforme dans l'espace et une croissance démographique différenciée. Je ne veux pas m'attarder ici à ce dernier problème. Dans le contexte géographique américain, qui sert de cadre à ma recherche, des flux de capitaux vers les régions à bas salaires du Sud et des flux de travailleurs vers les régions à salaires élevés du Nord se sont en effet produits. Cependant le taux de salaire moyen dans le Sud est toujours inférieur de 20 à 30% au taux dans le Nord.

Cet écart a le plus souvent été expliqué par les différences dans les structures industrielles des régions. Ceci constitue certes un élément d'explication valable, mais il n'est pas pleinement satisfaisant. Si la différence de revenu gagné était entièrement attribuable à des différences dans la composition industrielle des régions, les travailleurs pourraient hausser leur revenu en allant

s'établir dans les régions où sont situées les industries qui paient des salaires élevés. Ce mouvement migratoire réduirait les écarts de revenu entre les régions. Des structures industrielles régionales différentes ne peuvent donc, à elles seules, expliquer un système d'équilibre où les taux de salaire varient entre les régions.

Toutefois si on introduit l'hétérogénéité des main-d'œuvres régionales, on peut expliquer l'absence de convergence des taux de salaire régionaux. En effet, si les salaires sont fonction de la productivité des travailleurs et que la productivité dépend à son tour, entre autres, de l'investissement des travailleurs en ressources humaines, on peut très bien concevoir un équilibre spatial où le taux de salaire moyen est relativement plus élevé dans les régions où les travailleurs ont investi plus largement en capital humain. Dans cette situation, l'écart interrégional ne donne pas nécessairement lieu à des flux migratoires.

Je veux mettre l'accent dans mon exposé sur l'hétérogénéité des main-d'œuvres locales comme facteur d'explication des différences interrégionales dans le revenu gagné. Pour tester mes hypothèses de recherche, j'ai utilisé des données américaines provenant d'une enquête longitudinale sur la main-d'œuvre menée, depuis 1966, par le Ministère du travail des États-Unis. J'ai décidé d'utiliser ces données à cause de leur richesse de détails sur l'investissement en ressources humaines, les caractéristiques personnelles et le milieu d'origine des travailleurs interrogés. Environ 20,000 individus faisaient partie de l'échantillon original. L'enquête visait particulièrement quatre groupes de travailleurs: les hommes approchant de l'âge de la retraite, les femmes à l'âge où plusieurs d'entre elles reviennent dans la main-d'œuvre après avoir élevé leurs enfants et les jeunes hommes et les jeunes femmes qui entrent sur le marché du travail. Un problème de cet échantillon est donc qu'il ne recouvre pas les travailleurs de tous âges et que chaque groupe de travailleurs doit être analysé séparément.

Dans un premier temps, j'ai examiné si je pouvais expliquer les différences interrégionales dans le revenu gagné, aux États-Unis, par la variance dans les caractéristiques individuelles des travailleurs. À cette fin, une équation de revenu a été estimée pour les données regroupées de toutes les régions, pour 1969.

La variable dépendante, dans le modèle, est le logarithme du taux de salaire horaire alors que les variables indépendantes peuvent être divisées en trois groupes: des variables représentant le niveau d'investissement en ressources humaines, des variables représentant diverses caractéristiques socio-économiques des travailleurs et enfin un vecteur de variables dichotomiques pour chaque région.

$$\ln w = a + bHC + cZ + dR + u$$

$\ln w$ : logarithme naturel du taux de salaire horaire  
 $HC$ : vecteur de variables de capital humain  
 $Z$ : vecteur de caractéristiques socio-économiques  
 $R$ : vecteur de variables dichotomiques régionales  
 $u$ : terme d'erreur.

Les variables de capital humain incluses dans le modèle sont le niveau d'éducation, le nombre d'années de participation à la main-d'œuvre, le nombre d'années d'expérience liée à un emploi spécifique, la participation à des programmes de formation générale et professionnelle et l'état de santé. Parmi les caractéristiques socio-économiques choisies, on retrouve la race, le statut matrimonial, le nombre d'enfants, le lieu de résidence à 14 ans et d'autres variables décrivant le milieu parental telles que l'éducation ou le statut occupationnel des parents. De plus, pour les jeunes travailleurs, les résultats de tests mesurant le quotient intellectuel sont ajoutés au modèle. Les régions retenues pour l'étude sont les neuf grandes régions du recensement américain: la Nouvelle-Angleterre, le Centre atlantique, le Nord-est central, le Nord-ouest central, le Sud atlantique, le Sud-est central, le Sud-ouest central, les Montagnes et la Côte du Pacifique.

Si les différences interrégionales dans les attributs de la main-d'œuvre, incorporés dans le modèle ci-dessus, expliquaient les écarts de revenu gagné, les variables dichotomiques régionales n'apporteraient pas de contribution explicative additionnelle significative. Or pour les quatre groupes de travailleurs étudiés, l'hypothèse nulle doit être rejetée pour les coefficients des variables régionales, individuellement et en tant que groupe de coefficients.

Lorsque des variables d'interaction sont introduites, l'influence des facteurs régionaux, autres que les ressources humaines, se voit de deux façons dans les fonctions de revenu. La valeur du terme constant varie d'une région à l'autre; de plus, les coefficients des variables de capital humain diffèrent selon les régions. Cette différence est significative par exemple dans le cas du taux de rendement à l'éducation.

Afin de mieux voir si les fonctions de revenu étaient différentes selon les régions, j'ai réestimé pour chaque groupe neuf équations régionales dont la forme était:  $\ln w = a + bHC + cZ + u$ . Les variables indépendantes expliquent environ 40% de la variance du logarithme du salaire. Les variables de capital humain, éducation, participation à la main-d'œuvre, expérience liée à un emploi, formation générale et professionnelle ainsi que

la variable dichotomique pour la race sont celles qui contribuent de plus à l'explication de la variance du revenu gagné.

L'estimation de ces fonctions permet de voir que le taux de rendement sur les différentes formes de capital humain varie fortement d'une région à l'autre. Un même travailleur aurait un revenu différent selon sa région d'emploi. Il devient donc intéressant d'examiner si les travailleurs se localisent de façon à maximiser leur revenu gagné. C'est ce que nous allons voir dans la seconde partie de l'exposé.

## II — Localisation des travailleurs et maximisation du revenu gagné

Dans cette section, je voudrais aborder le problème de l'optimalité de localisation des travailleurs. Pour fin de discussion, la maximisation du revenu gagné et non la maximisation de l'utilité sera considérée comme hypothèse de comportement du travailleur. En d'autres mots, le revenu salarial sera considéré comme l'argument le plus important de la fonction d'utilité.

La connaissance des fonctions de revenu régionales et des caractéristiques individuelles des travailleurs permet d'établir ce que serait le taux de salaire de chaque travailleur dans chacune des régions. On peut ainsi trouver pour chaque individu la région qui maximise son revenu salarial et le gain brut qu'il réaliserait s'il y travaillait.

La formule suivante permet de prédire le salaire horaire du travailleur dans chaque région:

$$\ln w_{Ri} = \hat{a}_R + \hat{b}_R HC_i + \hat{c}_R Z_i$$

$$R = 1, \dots, 9$$

$$i = 1, \dots, n$$

$\hat{a}_R, \hat{b}_R, \hat{c}_R$ : coefficients de la fonction de revenu estimée pour la région  $R$

$HC_i, Z_i$ : valeurs des variables explicatives pour chaque individu

$\ln w_{Ri}$ : logarithme naturel du taux de salaire prédit

$w_{Ri}$ : taux de salaire prédit

Le tableau I illustre comment la localisation des travailleurs appartenant à notre échantillon serait modifiée si l'unique objectif de maximisation du revenu salarial était poursuivi.

Dans le cas des cohortes féminines, quelques régions sont nettement dominantes. La région centre-atlantique est la région optimale pour la majorité des femmes des deux groupes d'âge surtout en raison d'un taux de rendement relativement élevé pour l'éducation. Il est intéressant de voir que, pour les femmes de 32 à 46 ans, le nombre d'années de participation à la main-d'œuvre favorise la région du nord-ouest central comme lieu de localisation.

Pour la plupart des travailleurs masculins de 48 à 62 ans, la région du Pacifique offre le plus haut revenu salarial. Ceci est dû à des variables explicatives étran-

TABLEAU I  
Distribution interrégionale observée (O) et prédite (P) des travailleurs (en pourcentage)

Cohorte Région <sup>a</sup>	Hommes <sup>b</sup>		Femmes <sup>b</sup>		Jeunes hommes <sup>b</sup>		Jeunes femmes <sup>b</sup>	
	(O)	(P)	(O)	(P)	(O)	(P)	(O)	(P)
R <sub>1</sub>	5.0	0.4	4.6	0.0	4.5	0.8	4.3	44.5
R <sub>2</sub>	19.2	3.5	16.3	65.8	15.6	11.5	16.1	55.5
R <sub>3</sub>	20.4	4.7	18.4	0.0	19.2	1.9	20.0	0
R <sub>4</sub>	6.5	3.2	5.1	5.0	6.8	31.3	7.3	0
R <sub>5</sub>	20.4	2.8	23.1	0.0	22.0	0.1	21.8	0
R <sub>6</sub>	6.3	6.6	6.7	29.2	8.9	1.0	7.0	0
R <sub>7</sub>	8.8	5.0	11.2	0.0	11.4	0.1	9.4	0
R <sub>8</sub>	2.7	7.6	3.9	0.0	2.6	17.2	3.3	0
R <sub>9</sub>	10.6	69.4	10.7	0.0	9.1	35.5	10.8	0
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Nombre total de travailleurs	3,118	3,118	2,411	2,411	2,148	2,148	1,836	1,836

a) Régions:

R<sub>1</sub>: Nouvelle-Angleterre

R<sub>2</sub>: Centre atlantique

R<sub>3</sub>: Nord-est central

R<sub>4</sub>: Nord-ouest central

R<sub>5</sub>: Sud atlantique

R<sub>6</sub>: Sud-est central

R<sub>7</sub>: Sud-ouest central

R<sub>8</sub>: Montagnes

R<sub>9</sub>: Côte du Pacifique

b) Hommes : Travailleurs masculins âgés de 48 à 62 ans.

Femmes : Travailleurs féminins âgés de 32 à 46 ans.

Jeunes hommes: Travailleurs masculins âgés de 18 à 27 ans.

Jeunes femmes: Travailleurs féminins âgés de 18 à 25 ans.

gères au modèle. En effet, dans les fonctions de revenu régionales estimées, c'est la grandeur du terme constant qui rend la région du Pacifique optimale pour de nombreux travailleurs. Les régions du Sud sont particulièrement attrayantes pour ceux de ces travailleurs dont le niveau d'éducation est relativement élevé; de même, la région sud-atlantique réussit à attirer presque tous les détenteurs de diplômes universitaires de l'échantillon. Dans le cas de ces travailleurs plus âgés il est à remarquer que la discrimination raciale joue un rôle beaucoup plus important que pour les trois autres groupes de travailleurs. Une plus grande discrimination contre les Noirs dans le Sud a pour effet que le pourcentage de Noirs s'établissant dans les trois régions du Sud est beaucoup plus bas dans la distribution interrégionale prédite que dans la distribution observée. Par contre tous les travailleurs pour lesquels

la Nouvelle-Angleterre est la région optimale sont des Noirs.

La discrimination raciale joue aussi un certain rôle dans la redistribution prédite des travailleurs masculins de 18 à 27 ans. La proportion des Noirs pour qui les régions du Sud, R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub>, R<sub>7</sub> sont optimales est très faible. Le nombre d'années d'expérience dans la force de travail favorise la localisation dans le nord-ouest central. Un taux de rendement élevé pour l'éducation universitaire attire des diplômés dans la région du sud-atlantique et la Nouvelle-Angleterre surtout. Comme pour les travailleurs plus âgés, le modèle ne permet pas d'identifier clairement les facteurs qui rendent la région de la côte du Pacifique optimale pour un grand nombre de jeunes travailleurs masculins. Le taux de rendement sur l'investissement en ressources humaines n'est pas particulièrement élevé.

Les tableaux II à V permettent de voir comment la valeur moyenne des caractéristiques des main-d'œuvres régionales varierait si les travailleurs se redistribuaient de façon à maximiser leur revenu salarial. La distribution internationale optimale des travailleurs est fonction d'une part des taux de rendement régionaux sur l'investissement en capital humain et les autres caractéristiques socio-économiques et, d'autre part, des valeurs spécifiques de cet investissement et de ces caractéristiques pour chaque individu. Il n'y a pas une région qui soit optimale pour l'ensemble des travailleurs; chaque région est optimale pour certains types de travailleurs.

L'analyse précédente permet d'évaluer la sous-optimalité de la distribution observée des travailleurs entre les régions en termes de revenu gagné. Il ne faut cependant pas en conclure que si les travailleurs

se localisaient dans les régions définies comme optimales ils pourraient effectivement capturer les gains potentiels estimés. La rareté relative des différents types de travailleurs changerait et cela aurait un effet sur le prix relatif de leurs qualifications. Ainsi une des raisons pour lesquelles le taux de rendement à l'éducation supérieure est relativement plus élevé dans le Sud est sans aucun doute le petit nombre de travailleurs hautement instruits qu'on y trouve présentement. S'il y avait immigration massive de diplômés universitaires dans le Sud, le taux de rendement à l'éducation supérieure baisserait sans doute.

Nous avons vu que la distribution observée et la distribution optimale des travailleurs étaient nettement différentes. On s'attendrait à ce que lorsque les travailleurs se déplacent d'une région à l'autre ils tendent à se rapprocher de la situation optimale. Les données per-

TABLEAU II  
Valeurs moyennes de variables choisies selon la distribution observée (O) et prédite (P)  
des travailleurs masculins âgés de 48 à 62 ans

Région		R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>5</sub>	R <sub>6</sub>	R <sub>7</sub>	R <sub>8</sub>	R <sub>9</sub>
Variable										
Age	(P)	52.62	55.36	55.11	52.94	54.51	53.86	53.38	53.21	54.25
	(O)	54.41	53.90	54.10	54.25	53.96	54.80	54.59	54.33	54.25
% des travailleurs de race noire	(P)	100.00	43.00	69.00	48.00	7.00	7.00	21.00	0.00	34.00
	(O)	6.00	19.00	26.00	17.00	57.00	54.00	38.00	2.00	23.00
Niveau d'éducation	(P)	11.00	8.28	7.52	13.79	15.82	11.14	13.96	11.47	8.68
	(O)	10.44	10.12	9.99	10.20	8.18	7.46	8.34	10.80	10.44
% des travailleurs ayant un diplôme universitaire	(P)	0.00	2.00	8.00	2.00	95.00	3.00	8.00	7.00	0.00
	(O)	4.00	5.00	3.00	5.00	5.00	3.00	3.00	2.00	5.00
Formation générale et professionnelle (mois)	(P)	8.54	3.66	24.45	5.07	6.49	3.41	6.56	3.44	7.40
	(O)	8.29	8.99	7.88	7.07	5.58	3.28	5.02	11.87	9.91
Expérience liée à un emploi	(P)	12.10	4.65	6.09	11.13	17.81	13.09	16.11	6.51	13.31
	(O)	12.63	13.05	14.23	10.88	11.44	12.06	10.80	10.29	10.85

Régions:

R<sub>1</sub>: Nouvelle-Angleterre  
R<sub>2</sub>: Centre atlantique  
R<sub>3</sub>: Nord-est central  
R<sub>4</sub>: Nord-ouest central  
R<sub>5</sub>: Sud atlantique

R<sub>6</sub>: Sud-est central  
R<sub>7</sub>: Sud-ouest central  
R<sub>8</sub>: Montagnes  
R<sub>9</sub>: Côte du Pacifique

TABLEAU III

Valeurs moyennes de variables choisies selon la distribution observée (O) et prédite (P)  
des travailleurs féminins âgés de 32 à 46 ans

Région		R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>5</sub>	R <sub>6</sub>	R <sub>7</sub>	R <sub>8</sub>	R <sub>9</sub>
Variable										
% des travailleurs de race noire	(P)	-	32.00	-	45.00	-	38.00	-	-	-
	(O)	12.00	27.00	24.00	16.00	56.00	48.00	43.00	11.00	24.00
Niveau d'éducation	(P)	-	11.57	-	9.92	-	10.69	-	-	-
	(O)	11.99	11.47	11.36	11.95	10.55	10.50	10.99	12.43	10.74
% des travailleurs ayant un diplôme universitaire	(P)	-	9.00	-	1.00	-	4.00	-	-	-
	(O)	11.00	6.00	5.00	9.00	8.00	7.00	9.00	12.00	8.00
Participation à la main-d'oeuvre (années)	(P)	-	11.08	-	25.49	-	9.51	-	-	-
	(O)	10.69	11.75	10.65	11.47	12.71	10.75	11.15	8.98	10.60
Expérience liée à un emploi	(P)	-	5.08	-	9.91	-	5.42	-	-	-
	(O)	3.68	6.09	5.34	5.48	5.72	5.59	5.47	4.01	4.89

Régions:

R<sub>1</sub>: Nouvelle-Angleterre

R<sub>2</sub>: Centre atlantique

R<sub>3</sub>: Nord-est central

R<sub>4</sub>: Nord-ouest central

R<sub>5</sub>: Sud-atlantique

R<sub>6</sub>: Sud-est central

R<sub>7</sub>: Sud-Ouest central

R<sub>8</sub>: Montagnes

R<sub>9</sub>: Côte du Pacifique

mettent d'isoler les travailleurs qui ont vécu une expérience migratoire entre 1968 et 1969. Une hypothèse à tester est que la proportion des travailleurs vivant dans la région où leur salaire est maximisé est plus élevée pour les immigrants que pour l'ensemble de l'échantillon.

Pour les travailleurs masculins de 48 à 62 ans, cette hypothèse est confirmée. La proportion de travailleurs demeurant dans leur région optimale est près de deux fois plus élevée pour les immigrants que pour l'ensemble de l'échantillon.

Chez les travailleurs masculins de 18 à 27 ans, ceux qui ont vécu une expérience migratoire de 1968 à 1969 sont aussi distribués entre les régions, en 1969, plus conformément au critère de maximisation du revenu gagné que ne l'est l'ensemble de l'échantillon. La mobilité géographique tend donc à améliorer la situation de revenu des travailleurs de ce groupe.

Cependant, pour les deux groupes de travailleurs féminins, la proportion des travailleurs demeurant dans leur région optimale est plus petite pour les immigrants

que pour l'ensemble des femmes de l'échantillon. Ceci tend à infirmer l'hypothèse émise. Il est reconnu que le comportement migratoire des femmes présente toujours des problèmes d'analyse car il est souvent lié à la décision migratoire du mari, d'où vient l'intérêt d'analyser cette décision au niveau des ménages.

### Conclusion

L'analyse ci-dessus permet de tirer quelques conclusions.

- 1) Les écarts interrégionaux dans le niveau d'investissement en ressources humaines ne peuvent expliquer qu'une partie des disparités dans le revenu gagné entre les régions.
- 2) Les fonctions de revenu varient d'une région à l'autre. Ainsi les taux de rendement régionaux à l'éducation sont significativement différents d'une région à l'autre.

3) Les travailleurs sont loin d'être répartis entre les régions de façon à maximiser leur revenu gagné. Seulement environ dix pour cent (10%) des travailleurs de l'échantillon utilisé demeurent dans la région définie comme étant « optimale » pour eux selon notre modèle.

4) La migration tend à rapprocher les travailleurs masculins de leur localisation optimale alors que la situation contraire est observée pour les travailleurs féminins.

TABLEAU IV  
Valeurs moyennes de variables choisies selon la distribution observée (O) et prédite (P)  
des travailleurs féminins âgés de 18 à 25 ans

Région		R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>5</sub>	R <sub>6</sub>	R <sub>7</sub>	R <sub>8</sub>	R <sub>9</sub>
Variables										
% des travailleurs de race noire	(P)	30.00	29.00	-	-	-	-	-	-	-
	(O)	10.00	29.00	27.00	13.00	44.00	36.00	42.00	7.00	15.00
Quotient intellectuel	(P)	102.80	98.67	-	-	-	-	-	-	-
	(O)	105.46	102.20	101.63	104.65	97.79	96.89	97.16	102.75	101.19
Niveau d'éducation	(P)	11.78	12.14	-	-	-	-	-	-	-
	(O)	12.32	12.02	12.06	12.16	11.71	11.74	11.66	12.52	12.32
% des travailleurs ayant un diplôme universitaire	(P)	4.00	9.00	-	-	-	-	-	-	-
	(O)	6.00	6.00	5.00	10.00	7.00	12.00	8.00	8.00	5.00
Participation à la main-d'oeuvre (années)	(P)	2.70	2.64	-	-	-	-	-	-	-
	(O)	2.60	2.46	2.87	2.28	2.58	2.57	2.62	2.09	2.65
Expérience liée à un emploi	(P)	0.98	0.97	-	-	-	-	-	-	-
	(O)	0.95	1.03	0.96	0.92	0.94	1.04	0.93	0.94	1.06
Formation générale et professionnelle (mois)	(P)	4.44	1.22	-	-	-	-	-	-	-
	(O)	3.26	3.11	3.04	3.05	2.12	1.79	1.72	3.39	3.52

Régions:

R<sub>1</sub>: Nouvelle-Angleterre  
R<sub>2</sub>: Centre atlantique  
R<sub>3</sub>: Nord-est central  
R<sub>4</sub>: Nord-ouest central  
R<sub>5</sub>: Sud-atlantique

R<sub>6</sub>: Sud-est central  
R<sub>7</sub>: Sud-ouest central  
R<sub>8</sub>: Montagnes  
R<sub>9</sub>: Côte du Pacifique

TABLEAU V

Valeurs moyennes de variables choisies selon la distribution observée (O) et prédite (P)  
des travailleurs masculins âgés de 18 à 27 ans

Région \ Variable	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>5</sub>	R <sub>6</sub>	R <sub>7</sub>	R <sub>8</sub>	R <sub>9</sub>
% des travailleurs de race noire (P)	82.00	9.00	27.00	24.00	0.00	27.00	0.00	1.00	55.00
(O)	4.00	21.00	20.00	10.00	48.00	50.00	48.00	2.00	13.00
Quotient intellectuel (P)	99.65	103.55	93.83	92.37	109.00	109.18	94.00	94.36	93.94
(O)	100.94	100.12	99.69	102.18	92.22	94.11	91.52	99.89	99.89
Niveau d'éducation (P)	13.47	12.77	7.95	12.07	16.00	12.41	10.00	12.65	10.25
(O)	11.97	11.94	11.92	12.63	10.66	10.46	11.16	12.71	12.39
% des travailleurs ayant un diplôme universitaire (P)	24.00	17.00	2.00	4.00	100.00	9.00	0.00	18.00	1.00
(O)	8.00	9.00	9.00	10.00	5.00	3.00	6.00	9.00	7.00
Participation à la main-d'oeuvre (P)	2.46	2.70	2.25	5.73	0.50	1.38	1.50	4.63	3.67
(O)	4.80	4.45	4.33	4.10	4.55	4.11	4.20	4.09	4.02
Expérience liée à un emploi (P)	0.47	1.45	0.12	2.21	0.00	0.45	0.00	1.37	0.99
(O)	1.68	1.53	1.69	1.69	1.45	1.32	1.19	1.07	1.30
Formation générale et professionnelle (mois) (P)	3.76	1.35	0.88	3.47	0.00	6.09	0.00	1.79	2.17
(O)	2.28	2.48	2.63	2.32	1.66	1.44	1.35	2.66	3.04

Régions:

R<sub>1</sub>: Nouvelle-AngleterreR<sub>2</sub>: Centre atlantiqueR<sub>3</sub>: Nord-est centralR<sub>4</sub>: Nord-ouest centralR<sub>5</sub>: Sud atlantiqueR<sub>6</sub>: Sud-est centralR<sub>7</sub>: Sud-ouest centralR<sub>8</sub>: MontagnesR<sub>9</sub>: Côte du Pacifique

# Quelques réflexions sur l'analyse et le développement régional

Jean-François Gautrin \*

## 1. Introduction

L'histoire politique du Canada est intimement liée à l'histoire du développement économique. Les préoccupations de développement régional étaient derrière le texte même de la Confédération. Néanmoins, il est juste de dire que c'est dans les quinze ou vingt dernières années que la réduction des disparités régionales est devenue un objectif explicite du gouvernement du Canada. Cet intérêt relativement récent correspond à la création, la publication et diffusion de statistiques à un niveau provincial de même qu'à la perception du rôle des politiques fiscales comme agent modificateur des performances de l'économie.

Dans un monde de mobilité parfaite des facteurs de production, point n'est besoin de politiques gouvernementales de développement régional, comme dans un monde de concurrence parfaite sans imperfection de marché et sans friction, point n'est besoin de l'intervention gouvernementale pour assurer l'efficacité économique. Nous ne vivons pas dans ce monde des abstractions. Les ressources comme les talents ne sont pas distribués également sur un espace donné; ainsi, les circonstances historiques aidant, les disparités régionales se sont façonnées et ont évolué à travers les années. Corriger l'évolution des disparités régionales est vraiment le but de la politique du développement régional.

## 2. Efficacité nationale et développement régional

Dans une perspective d'efficacité économique et de recherche de l'optimum économique, une politique cohérente de développement économique régional consiste à susciter dans les régions à faible croissance des opportunités de développement. Ces opportunités de développement augmenteraient les produits régionaux ou provinciaux sans nuire aux autres régions ou provinces, ainsi le produit national s'en trouverait augmenté et le tout contribuerait à l'efficacité économique nationale. En d'autres termes la nouvelle solution

serait Pareto-supérieure ou tout au moins Pareto-équivalente (en amenant une distribution des biens parmi les régions plus favorables). C'est cette approche qui a été à la base de la nouvelle philosophie du MEER en 1973.

Il existe toute une autre philosophie qui consiste à concevoir le développement régional comme un objectif social pour réduire des disparités géographiques trop criantes que l'on obéisse alors à un souci d'équité, de solidarité ou de charité; le développement régional prend l'allure d'un bien public, et il s'agit par exemple des politiques qui visent à donner la même qualité de services publics quelle que soit la localisation géographique. C'est le but poursuivi par les transferts gouvernementaux, certains programmes sociaux à frais partagés ou non.

Finalement on peut également parler d'une troisième approche qui serait en fait le modèle de développement économique régional «politique». Par le processus de représentation électorale à travers le Canada, à travers un gouvernement élu et à travers le cheminement de la bureaucratie, se dessine un optimum de répartition et de distribution régionale des fonds et bénéfiques des politiques de façon à non pas aller jusqu'à combler les disparités régionales mais bien plutôt à éviter qu'elles empirent ou à les réduire légèrement afin d'éviter une situation qui pourrait aller jusqu'à «être battu aux prochaines élections» dans les circonscriptions les plus touchées par ces disparités. Cette action pourrait être accomplie pour répondre aux vœux et désirs des populations vivant dans les régions riches, qui dépendent des autres du point de vue commercial. Il y a circularité et processus d'actions-réactions dans l'argument car le type de disparités régionales observées détermine le type de représentation électorale et le type de décision gouvernementale de redistribution qui influent sur le type de disparités régionales observées et ainsi de suite... Les disparités régionales sont évidemment déterminées par les tendances naturelles et les circonstances économiques courantes.

La première conception du développement régional peut être légèrement amendée pour permettre une recherche de l'optimum sous contrainte que certains indicateurs des disparités régionales ne peuvent dépasser un certain seuil, il s'ensuit un coût à l'efficacité nationale qui doit être reconnu.

\* L'auteur est un directeur intérimaire de la division de «L'Analyse du développement économique» au MEER — Ottawa. Ces propos n'engagent en rien le MEER.

### 3. Indicateurs des disparités régionales

Qu'il y ait de la diversité à travers le pays, que les provinces ne se ressemblent pas et qu'à l'intérieur des provinces les différences soient marquées, ceci ne constitue pas en soi un problème, la diversité industrielle à travers l'espace peut être un élément très positif s'il y a complémentarité. Le fait que les Maritimes et l'Ontario ont des structures industrielles différentes ne constitue pas un problème. Ce qui constitue un problème c'est que les économies provinciales ou les économies sous-provinciales ont des performances fort différentes qui affectent de manière inégale le bien-être des populations à travers le Canada. Si l'on exclut l'indicateur de qualité de la vie maintenant pour se concentrer sur les indicateurs socio-économiques clairement mesurables, on est tenté de regarder le *revenu personnel par habitant* comme l'indicateur idéal. Néanmoins, le revenu personnel est souvent critiqué comme indicateur de performance des économies car contenant les transferts gouvernementaux, il ne mesure pas uniquement les revenus générés par une province, c'est pour cette raison que l'on préfère le *revenu gagné* (la somme des salaires, gages et revenus liés à un emploi dans une province en particulier); par contre ainsi on ne mesure pas le véritable pouvoir d'achat d'une population. Le revenu n'est pas tout, il est bien connu que le chômage constitue une certaine forme de détresse; ainsi le *taux de chômage* est considéré comme indicateur de la sous-utilisation du facteur travail. Les disparités régionales dans les taux de chômage peuvent être dues à beaucoup de facteurs, variations dans les taux de participation, plus grandes frictions dans le marché du travail et enfin une croissance plus faible dans l'emploi. À cause de l'influence des autres facteurs, on préfère parfois ne s'en tenir qu'à l'*indicateur de croissance dans l'emploi*. Finalement dans un souci d'équité, il est souvent intéressant de comparer ce que reçoivent les différentes populations en termes de services sociaux, on pourrait également penser à un indicateur de logement de même qu'à l'indicateur du coût de la vie par province et par ville importante. L'on pourrait croire par exemple que le choix d'un ou de plusieurs indicateurs significatifs serait résolu si l'on utilisait le *produit provincial intérieur brut*. Jusqu'à maintenant aucun chiffre définitif n'a été produit sur cette question bien que Statistique Canada entend publier d'ici peu des chiffres « expérimentaux ». L'avantage de l'indicateur du produit intérieur brut est qu'il indique bien la capacité à générer des revenus à l'intérieur d'une province. Cette capacité à générer des revenus dépend des indicateurs du marché du travail cités plus haut ainsi que de la productivité des facteurs de production que l'on mesure généralement par l'output en valeur par employé. Par contre l'examen des *variations de productivité* peut porter à confusion si l'on n'a point de mesure des variations dans les *capacités d'utilisation* et la force de renouvellement du capital, i.e. le *niveau d'investissement et la croissance des investissements*.

Pour conclure, le point que je voulais soulever ici c'est qu'il n'y a pas d'indicateur unique pour mesurer les disparités régionales, il n'y a même pas d'ensemble unique d'indicateurs et même plus, certains indicateurs sont en conflits.

### 4. Unité géographique et développement régional

L'un des problèmes majeurs qui se pose lorsqu'on parle de disparités régionales est le choix de l'unité géographique. Doit-on plutôt surveiller les performances comparées des économies provinciales, des économies des sous-régions par province, des économies des grandes régions du Canada. Il est évident qu'une amélioration dans la position relative d'une province par rapport à la moyenne nationale peut se faire au prix d'un plus grand déséquilibre entre performances des sous-régions. Si l'on examine, par exemple, l'activité du gouvernement fédéral on s'aperçoit que dans certains cas l'accent est sur une question de redistribution auprès des provinces (paiement de péréquations) et des fois il s'agit de redistribution en faveur des sous-régions à l'intérieur des provinces (programmes d'aide à certaines communautés agricoles, pêcheries...). La détermination de l'aire géographique optimale de programmation est une préoccupation de tout gouvernement sérieux au sujet du développement régional. D'un autre côté, liés à la question de « favoriser les opportunités de développement dans chaque région », on peut se demander si la comparaison avec la moyenne nationale ne devrait pas être plutôt remplacée par la comparaison avec les performances passées de la région en question.

### 5. Disparités régionales et actions gouvernementales

Un examen des statistiques de chômage et des statistiques du revenu ne semble pas faire ressortir une amélioration drastique de la situation des disparités régionales; peut-on alors porter un jugement sévère sur l'efficacité de l'action gouvernementale.

Si l'on exclut les actions de transferts gouvernementaux, toutes les actions gouvernementales de développement économique prennent du temps à faire sentir pleinement leur effet. Dans certains cas ces actions n'ont fait que freiner une situation qui aurait empiré autrement. En renforçant une structure industrielle et en amenant des gains de productivité, ces politiques ont créé des emplois peut-être plus permanents et de meilleure qualité au dépens d'une plus grande réduction du chômage. Est-ce le choix optimal? Y a-t-il une limite à l'action gouvernementale à réduire les disparités régionales eu égard aux grandes tendances naturelles? La réponse est oui; si l'on considère uniquement le développement économique, l'action de l'État est celle d'un intermédiaire et catalyseur. Mais il faut ajouter que l'on est loin de connaître pleinement les effets régionaux des actions gouvernementales. Mais, il semble y avoir eu très peu d'études dans le

passé sur l'effet régional des politiques nationales telles: politiques de transport, de tarifs, agricoles pour n'en citer que quelques-unes. Il devient de plus en plus clair que si l'on veut changer vraiment quelque chose dans l'évolution comparée des performances régionales, il faudra changer les «règles du jeu».

## 6. Migrations et chômage

Le Canada a toujours connu de très forts mouvements de population. De très fortes émigrations et immigrations au début du siècle et un mouvement continu de migrations vers l'Ouest. Encore dernièrement on pourrait noter que de 1951 à 1971, 15 pour cent de la population des provinces de l'Atlantique a émigré. Ces migrations n'ont pas amené de réductions dans les taux de chômage comme on aurait pu s'y attendre<sup>1</sup>. Même plus, on a observé dans les dernières années le phénomène de bilans migratoires positifs pour les provinces de l'Atlantique depuis 1974 alors que le taux de chômage n'a cessé de monter (on parle de migration nette de l'ordre de 10,000 personnes et d'un taux de chômage systématiquement supérieur à 10 pour cent). Dans les dernières quinze années on a observé une réduction relative de l'arrivée des immigrants au Canada. Dans les périodes de chômage chronique on a tendance à être inquiet de l'arrivée trop grande d'immigrants d'où une certaine régulation de l'immigration en fonction de l'activité économique. Mais on est en droit de se demander si un ralentissement de l'immigration ne causerait pas au contraire une hausse du taux de chômage.

## 7. Revenu et chômage

De 1961 à 1976, il est important de noter que les disparités des revenus personnels ont eu tendance à diminuer dans le temps (une certaine convergence est nettement apparente). Ceci est beaucoup moins vrai si l'on examine ce qui s'est passé pour le revenu gagné par habitant. En peu de mots, il semble que ce sont bien plutôt à travers les programmes sociaux et les paiements de péréquation que le gouvernement fédéral et provincial ont concouru à réduire les disparités régionales vues du côté des revenus. Les politiques de développement économique n'ont pu changer les tendances naturelles pour ce qui a trait au revenu gagné. Par contre sur la même période on a nettement observé un nivellement des taux de salaire dans le secteur manufacturier par exemple. S'il existe un trade-off entre chômage et revenu, est-ce que le choix actuel est optimal?

<sup>1</sup> C.E. page 193: «De 1951 à 1971 ceux qui ont émigré de la région de l'Atlantique représentaient environ 15 pour cent de la population, ce qui est bien suffisant pour éliminer cinq fois un écart de chômage de trois points! Étant donné que cet écart existe toujours, d'autres facteurs ont sans doute contribué à le réformer à mesure que la migration le diminuait. Il faut donc en conclure que le lien entre la migration et l'élimination du chômage est probablement fort ténue.»

## 8. Structure industrielle — échanges commerciaux

Les grandes tendances naturelles de l'histoire et de l'histoire économique ont façonné la diversité dans la structure industrielle des provinces, le secteur manufacturier étant concentré au centre, les produits de la forêt en Colombie-Britannique et ainsi de suite. Il s'ensuit que par exemple certaines provinces sont plus autonomes du point de vue des échanges interprovinciaux. Une analyse rapide des échanges à l'aide d'une table I/O datant déjà de 1966 révèle que le Québec dépend relativement plus de l'Ontario — du point de vue commerce — que vice versa. En effet plus de 60 pour cent des exportations du Québec vont vers l'Ontario tandis que l'Ontario exporte environ 47 pour cent vers le Québec. En termes d'importations, 10 pour cent de la demande finale du Québec provient de l'Ontario alors qu'il s'agit simplement de 5 pour cent pour l'Ontario.

En termes de balance extérieure nette de chaque province le bilan est fortement négatif pour les provinces de l'Atlantique; ceci veut dire qu'il s'ensuit une réduction dans le produit provincial intérieur brut à moins que le déficit soit subventionné de l'extérieur.

Il est évident que ce type d'échange et de structure industrielle influence et influencera les performances à court et à long terme des différentes économies provinciales, mais la question qui se pose est jusqu'à quel point faut-il tâcher d'enrayer ces patterns par des politiques gouvernementales?

## 9. Structure industrielle, productivité, développement régional

Le raisonnement classique soutient que l'une des manifestations les plus frappantes dans la différence de performance des régions est la variation de productivité, or cette différence de productivité serait largement due à la variation dans la structure industrielle; d'où la volonté de changer la structure industrielle. Néanmoins, le Conseil Économique dans son rapport note: «notre analyse des écarts inter-régionaux de productivité du travail a montré que la plupart des écarts entre les provinces et la moyenne canadienne n'étaient pas attribuables à la structure industrielle». D'autres variables comme la qualité du capital humain, le stock de capital, la technologie seraient plus déterminantes. Pour bien faire il faudrait ici se livrer à un examen comparé par niveau de désagrégation assez fin des prix des facteurs de production. Par contre, il est encore loin d'être clair que — à un certain niveau de détails — une certaine structure industrielle ne soit pas le gage pour le futur d'une performance économique plus lente.

## 10. Localisation industrielle et compétitivité

Comment peut-on être préoccupé d'actions de «redistribution industrielle» ou d'encouragements à

des «localisations industrielles inefficaces» alors que le problème majeur du Canada est sa perte relative vis-à-vis les États-Unis en termes de compétitivité et productivité ?

Par son activité d'intermédiaire, par un subside monétaire de démarrage, le gouvernement peut effectivement tâcher d'encourager la localisation des entreprises dans des régions à faibles croissances de façon à maximiser le bénéfice social au lieu du bénéfice privé. Si ces entreprises une fois localisées là deviennent très compétitives alors ce n'est certainement pas dû à cette raison — i.e. le montant de ressources qui ont été diverties de leurs meilleures utilisations — que la baisse de compétitivité peut s'expliquer dans les régions à haute croissance, on n'a qu'à comparer les hausses de salaires et de productivité au Canada et aux États-Unis pour comprendre.

## 11. Grands thèmes d'analyse

Après avoir relevé un certain nombre de paradoxes et questions non résolues, presque classiques dans toute démarche analytique concernant le développement régional, j'aimerais montrer comment ces réflexions infléchissent sur les grands thèmes d'analyse du MEER dans sa propre fonction nationale. La grande fresque ou la rationalité derrière les projets plus particuliers peut s'orchestrer en cinq points. (1) Quel est le bilan actuel des disparités régionales au Canada, puis (2) comment les politiques gouvernementales actuelles influent sur les disparités régionales, (3) comment expliquer ces disparités régionales, quelles sont les grandes tendances qui les ont façonnées, (4) comment ces disparités pourraient-elles se projeter dans le futur si rien ne se produisait (5) avec un certain nombre de changements dans les règles du jeu drastiques comment ces tendances futures se modifieraient-elles.

(1) *Bilan actuel des disparités régionales*: L'effort consacré ici consiste à surveiller premièrement la conjoncture à court terme des économies provinciales et sous-provinciales et à construire de manière régulière des bilans des disparités régionales en s'en tenant aux indicateurs économiques principaux, en faisant ressortir les relations entre les indicateurs principaux.

(2) *Influence des politiques gouvernementales sur les disparités régionales*: L'un des aspects concerne ici évidemment l'étude de l'impact de l'activité du programme du MEER sur les disparités régionales. Mais il ne s'agit pas ici de l'activité principale, plus importante est l'analyse de l'impact de tous les programmes de dépenses gouvernementales (idéalement de tous les paliers de gouvernement) sur le développement régional. Même plus, en allant au-delà des dollars dépensés, il s'agirait ici de déterminer comment l'environnement institutionnel, les législations, les règlements, les déterminations de prix réglementées influent sur les disparités régionales; à cela il faudrait ajouter toute la

structure de la politique fiscale et monétaire canadienne et leurs effets probables sur le développement régional, le tout constituant «les règles du jeu» du développement régional.

(3) *Histoire et causes des disparités régionales*: Il nous faut évidemment rappeler que l'une de nos activités consiste à découvrir, illustrer et rappeler les grandes tendances qui ont modelé le développement du Canada que l'on croit ou non à la théorie des «staples» ou produits de base. Dépassant le stade descriptif, l'effort vise ici à en savoir plus sur les causes ou raisons des disparités nationales, ce qui bien sûr impliquerait des éléments comme la politique des transports, les politiques tarifaires et agricoles pour n'en citer que quelques-unes.

(4) *Le futur tel qu'il se dessine*: Il s'agit ici de mentionner nos activités courantes quant à la mise sur place de scénarios futurs pour les différentes régions du Canada, que ce soit à l'aide de modèle ou non. L'idée est ici simplement de fournir une vision futuriste (il s'agit bien sûr de prévisions conditionnelles) du bilan des disparités régionales avec les indicateurs mentionnés tout à l'heure dans le bilan du présent.

(5) *Modification des tendances naturelles pour le futur*: Font partie de ce grand thème ici toutes les activités de recherche, de création et de mise en place de programmes directs de dépenses du développement régional qu'il s'agisse du MEER ou d'autres ministères. On doit inclure ici les réflexions portant sur des régionalisations possibles dans l'imposition décrétée par le gouvernement fédéral. Mais surtout une fois déterminée l'action des politiques gouvernementales et des règles du jeu dans le passé, on devrait être en mesure de proposer des mesures drastiques pour modifier le tableau auquel on devrait s'attendre en (4). Le type de modifications envisagé tiendrait en considération le problème des limites de l'intervention gouvernementale et des paradoxes relevés dans les sections précédentes.

## 12. Méthodes et outils d'analyse

En terminant, je voudrais parler d'un certain nombre d'outils d'analyse ou modèle. La plupart des modèles dont nous parlerons ici existent déjà même s'ils nécessitent encore des développements certains. Il fait certes partie du mandat d'analyse du MEER de suivre attentivement les performances des économies provinciales et sous-provinciales et d'en rapporter les prévisions sur un horizon d'un an. C'est dans cet esprit que le MEER, comme d'autres, a accepté de collaborer au financement du modèle AERIC du Conference Board qui prévoit au niveau provincial un certain nombre d'agrégats de la comptabilité nationale à partir d'une désagrégation du modèle national.

Mais de loin la plus grande demande que peut avoir un ministère comme le MEER c'est pour des modèles

de simulations simples de mesure au niveau régional de l'impact de grands projets d'investissement ou de grandes politiques gouvernementales.

#### *Candide-R*

Candide-R se veut un modèle en 5 régions du modèle national Candide 1.1 (qui est un macro-modèle dynamique, désagrégé d'équilibre général). Le modèle Candide-R est incomplètement régionalisé; au niveau de la demande finale seuls les secteurs de construction résidentielle et les investissements sont régionalisés. De son côté le secteur du marché du travail utilise la régionalisation complète. On a également régionalisé les composantes du revenu personnel. La détermination des grands agrégats démographiques a été complètement régionalisée de sorte que la population canadienne dans Candide-R est calculée comme la sommation des populations régionales. Estimée sur la période 1963 à 1971, la solution de référence permet des projections sur les années 1971-1985. Le modèle a été utilisé pour simuler par exemple l'impact régional de différentes mesures budgétaires ainsi que les répercussions différentes de la construction des pipelines dans la vallée du lac MacKenzie. Récemment les efforts de développement dans ce projet ont été arrêtés en attendant que soit résolu un certain nombre d'incertitudes au niveau de Candide national.

#### *Modèle d'input/output régional*

Le modèle d'input/output régional utilise pour les prix relatifs et la technologie une désagrégation du modèle input/output national de 1966. Les flux inter-provinciaux sont basés sur l'enquête des manufactures de 1967 et d'estimés de 1968-1970 pour les biens primaires. Il s'agit de tables rectangulaires provinciales contenant 33 industries plus un secteur des ménages et 86 catégories de biens. Le modèle ne contient pas le secteur des services; il possède quelques différences méthodologiques par rapport au modèle régional développé par Statistique Canada. Le modèle d'input/output a déjà été utilisé en conjonction avec Candide-R mais individuellement il a servi et il servira à des études d'impacts économiques de différentes politiques de stabilisation, d'investissement domiciliaire, des flux commerciaux inter-provinciaux. De plus, grâce à des coefficients d'emploi/production le modèle permet de calculer les demandes occupationnelles provinciales reliées à l'impact économique d'un projet quelconque.

#### *Le modèle CANGO (capacity to grow, attractiveness, need, government designation and opportunity)*

Le modèle CANGO est un modèle de choix de décision, orienté vers l'utilisateur qui fut originellement développé dans le cadre d'analyse de la décentralisa-

tion des activités gouvernementales. Reconnaisant la complexité et souvent la non-opérationnalité des modèles d'optimisation multi-critères, CANGO se présente comme un mécanisme très simple de recherche d'une solution à partir de jugements de valeur qui auraient été explicitement pris en considération. Le modèle commence par définir l'ensemble des solutions réalisables (c'est-à-dire l'ensemble des localisations dans l'exercice de décentralisation); l'utilisateur détermine ensuite les critères ou objectifs en leur accordant un poids relatif subjectif; puis l'utilisateur détermine les variables qui caractérisent chaque critère (par exemple dans le cas de la décentralisation si l'un des critères est de répondre aux besoins d'une population, on utilisera, le taux de chômage, le revenu moyen, et un indicateur de diversité industrielle). Des seuils supérieurs et inférieurs sur chaque variable déterminent des régions de rejet, d'acceptation faible et forte, les variables sont également pondérées. La solution préférée est ensuite «cherchée»; en relâchant successivement les bornes on trouvera tout un classement de solutions réalisables mais d'un ordre de préférence décroissant.

#### *Un modèle du futur*

Il s'agit d'un modèle simple, basé sur quelques identités comptables qui tentent de projeter dans l'avenir l'évolution d'un certain nombre de grands agrégats, en se concentrant sur les relations production — population. Le modèle comprend une partie nationale et une partie régionale. Au niveau national, le modèle commence avec des projections de population et l'on détermine les composantes du marché du travail. Étant donné les répartitions attendues de l'emploi par secteur et des projections de productivités sectorielles, l'output par secteur est déterminé. Maintenant au niveau régional cet output par secteur est réparti et à l'aide de productivité régionale par secteur on détermine l'emploi régional, compte tenu d'un certain nombre d'hypothèses sur le marché du travail, on détermine les niveaux de population régionale. Dans sa version originale, le modèle comporte énormément de variables exogènes (productivité, taux de participation) qui peuvent être endogénéisées par la suite.

Le modèle est essentiellement un modèle de «scénarios» de projections de population régionale qui à l'opposé d'un simple exercice de tendances détermine les montants qui supporteraient les prévisions d'outputs régionales. Cette batterie de modèles sera certainement augmentée pour répondre à nos objectifs.

Ce que j'ai voulu dans cet exposé c'est de relever un certain nombre de questions importantes non résolues dans le développement régional, puis de montrer comment un grand cadre d'analyse s'inspire de ces questions en s'appuyant sur des modèles ou outils d'analyse appropriés.

# Un modèle intersectoriel dynamique pour le Québec

Richard Beaudry et Jacques Nepveu

Conseil Économique du Canada et Hydro-Québec\*

Le modèle auquel il est fait allusion ici a été élaboré au Centre de recherche en développement économique de l'Université de Montréal dans le cadre d'une recherche dirigée par le professeur Fernand Martin et commanditée par le Ministère de l'Expansion économique régionale; monsieur Marcel Dagenais, professeur au Département d'Économie de la même Université agissait alors comme conseiller spécial. Nous nous en voudrions de ne pas mentionner leurs conseils intéressés tout au long de notre travail et de les en remercier. Nous demeurons toutefois les seuls responsables des erreurs qui pourraient éventuellement être relevées.

## Introduction

Les études d'impact qui ont fait appel à l'analyse intersectorielle se sont heurtées jusqu'ici à un problème commun qui était celui de l'incapacité de fournir une simulation appropriée de tous les effets susceptibles d'être produits par le développement économique régional; ce qui pouvait se traduire, dans bien des cas, par des erreurs substantielles dans l'évaluation de l'impact total. C'est à ce problème particulier que nous nous sommes attaqués au cours de cette recherche, en nous concentrant sur deux des principales critiques habituellement formulées à l'endroit de ce genre d'analyse, soit l'utilisation d'une structure de coefficients techniques fixes dans le temps et l'absence d'auto-génération des investissements. Bien que certains auteurs aient déjà abordé l'un et/ou l'autre de ces aspects, la littérature est toujours demeurée muette quant à la formulation d'un modèle capable de circonscrire ces deux difficultés à la fois.

Le but de notre démarche était donc de démontrer la possibilité et la nécessité d'introduire, dans l'analyse intersectorielle classique, et une fonction d'investissement et une structure de coefficients techniques qui tiendraient compte des changements technologiques dans le temps. De telles précisions, croyons-nous, permettraient à l'analyse, lorsque utilisée dans le cadre d'une étude d'impact, de fournir une approximation de beaucoup plus valable et complète des mouvements des principaux agrégats économiques habituellement

retenus lors de telles évaluations, c'est-à-dire l'emploi, la production, les revenus, la fiscalité, etc.

Le texte se divise en deux parties. La première décrit sommairement le raisonnement économique à la base de la formulation mathématique du modèle et la seconde analyse les résultats d'une simulation simple effectuée à partir de son fonctionnement et les compare à ceux obtenus à partir d'un modèle de type classique.

## I. La formulation du modèle

Essentiellement, les ajustements économiques qui prennent place lors de la réalisation d'un projet de développement peuvent se résumer à trois types d'effets:

- 1) les effets intersectoriels qui font état:
  - a) des ajustements auxquels sont soumis les secteurs directement touchés par le développement;
  - b) des répercussions qui se propagent chez tous les autres secteurs productifs suite au nouveau niveau de production des secteurs mentionnés en a);
- 2) les effets du multiplicateur keynésien qui sont engendrés par le retour des revenus des ménages dans le système. Ils représentent les ajustements de la totalité des secteurs productifs suite à la demande induite par les revenus que ces derniers génèrent tout au long de leur adaptation à la nouvelle demande;
- 3) les effets de l'accélérateur; les augmentations de production décrites dans les deux premières catégories créent des besoins en investissement, lesquels, à leur tour, engendrent de nouvelles réactions dans l'ensemble productif. Ces réactions se traduisent à la fin par d'autres augmentations dans la valeur de la production, dans les revenus et dans l'emploi.

Si certains aspects de ces effets peuvent être connus à partir de techniques telles que l'approche du multiplicateur basique ou la programmation linéaire, la vision qu'on en obtient se résume le plus souvent en une représentation partielle ou incomplète de la réalité. L'analyse intersectorielle conventionnelle n'échappe

\* Les opinions exprimées dans cet article n'engagent en aucune façon la responsabilité des organismes concernés.

pas à cette insuffisance analytique en se limitant aux deux premières catégories d'effets et quelquefois même à la première uniquement. Elle est de plus soumise à des hypothèses aussi restrictives qu'une élasticité d'offre parfaite pour toutes les industries, des coefficients fixes dans le temps signifiant une proportionnalité invariable entre les revenus du travail et la valeur de la production, des prix constants, des termes d'échanges fixes, etc. Elle n'en demeure toutefois pas moins, parmi ses rivales, celle qui semble offrir les plus grandes possibilités analytiques; malgré qu'elle soit dotée au départ d'une structure aussi rigide que les autres (toutes ses relations sont linéaires), elle s'ouvre, par la souplesse de son fonctionnement, à une foule d'améliorations méthodologiques qui peuvent lui permettre une représentation de beaucoup plus appropriée des ajustements structurels. Des efforts ont d'ailleurs déjà été engagés en ce sens par l'application de seuils à la capacité de produire, par l'introduction d'une fonction de dépenses des ménages avec des propensions marginales à consommer pour chaque bien, par la prise en compte des changements technologiques dans le temps et par l'intromission d'un système de prix; l'on s'est même permis une certaine forme de dynamisation en introduisant des coefficients de capital dans l'analyse de façon à lui permettre de tenir compte des effets de l'investissement directement rattaché à la production de la demande finale<sup>1</sup>.

En aucun temps toutefois s'est-on soucié jusqu'ici de l'inclusion d'une fonction d'investissement capable de simuler les effets de l'accélérateur dans le calcul d'un impact; l'on conçoit facilement, pourtant, qu'une économie, quelle qu'elle soit, est limitée dans ses possibilités de production au rythme d'expansion et de dépréciation de ses facteurs de production, et que l'on ne peut déterminer complètement les effets d'un développement donné sans se référer aux investissements seuls générateurs de la capacité de produire. Une telle fonction permettrait ainsi à l'analyse de traduire le phénomène de convergence cyclique généré par l'action de l'accélérateur sur les principaux agrégats économiques suite au stimulus créé par le développement. Nous verrons comment il peut être facile, à partir de l'approche dynamique de l'analyse intersectorielle, de tenir compte de ces effets.

Le système dynamique défini par Leontieff<sup>2</sup> comme :

$$X = AX + DX + BX + Y$$

où: X : le vecteur de la production

A : matrice des coefficients techniques

D : matrice des coefficients de capital de remplacement

B : matrice des coefficients de capital d'expansion

Y : vecteur de la demande finale

<sup>1</sup> On trouvera une description de ces différentes améliorations dans Beaudry (1974), partie I.

<sup>2</sup> Voir Leontieff et al. (1953).

permet deux solutions, dépendant de la définition que l'on donne au terme BX. Si BX est défini comme le stock de capital qu'il faut mettre en place en t pour qu'il soit utilisé en t + 1, alors la séquence de production devra être lue dans le sens « antichronologique » et les niveaux d'activités seront calculés pour les périodes qui précéderont les demandes finales données. Un tel modèle est utile dans la simulation des mouvements en réaction à la réalisation prochaine d'un développement donné. On y réfère par les termes: « inverse dynamique »<sup>3</sup>.

Mais si on définit plutôt BX comme le stock de capital mis en place en t et induit par la variation de la production observée entre t - 1 et t, on a alors affaire à un modèle auto-générateur d'investissements. Tout accroissement de la production engendre à sa suite une demande pour des biens de capital accélérant ainsi le processus même des réactions intersectorielles déjà amorcé par la variation autonome de la demande finale et activé par l'effet du multiplicateur keynésien. On introduit donc dans le système le principe de l'accélération.

En pratique, cet exercice soulève toutefois deux importantes questions: combien de temps faut-il à l'investissement pour se réaliser et quelle est sa distribution sur cette période?

La plupart des auteurs<sup>4</sup> admettent facilement que l'investissement se réalise généralement sur une période moyenne d'environ 6 à 10 trimestres, mais que la période totale, elle, peut varier entre 6 et 30 trimestres suivant l'industrie considérée. Une revue attentive des diverses hypothèses et résultats de ces recherches laisse toutefois supposer que, dans l'ensemble, les réactions se font sentir sur une période de 16 trimestres pour une moyenne de réalisation de 9 trimestres environ. Cette période renferme tous les délais généralement observés lors d'un investissement: délai entre l'augmentation comme telle de la demande et la décision d'investir, délai entre la décision d'investir et le début de la mise en place des immobilisations, et délai entre le début des travaux et la fin des travaux.

Du côté de la distribution sur les périodes de réaction, les auteurs observent que l'investissement d'expansion et l'investissement de remplacement connaissent des courbes différentes l'une de l'autre. En ce qui concerne l'investissement d'expansion, les résultats de Hickman (1957) et de Jorgenson (1971) doivent être retenus: la distribution suivrait une courbe relativement près de celle de la distribution de Pascal. Quant à l'investissement de remplacement, les conclusions de Griliches (1960), Wykoff (1970) et Hall (1971) sur la distribution de la dépréciation des automobiles et des tracteurs de ferme, de même que celles de Meyer et Kuh (1957) sur les besoins en capital de remplace-

<sup>3</sup> Voir sous ce rapport Leontieff (1970) et Miernyk (1970).

<sup>4</sup> Voir Beaudry (1974) pour une liste complète des auteurs consultés à cet égard.

ment, laissent supposer qu'une fonction de distribution géométrique décroissante représenterait approximativement l'allure de son comportement. Le schéma I traduit les formes hypothétiques de ces distributions.

Les délais inhérents à la mise en place du capital physique pourraient donc être pris en compte en introduisant ces fonctions de distribution dans le modèle<sup>5</sup>. Ce qui peut être fait de la façon suivante :

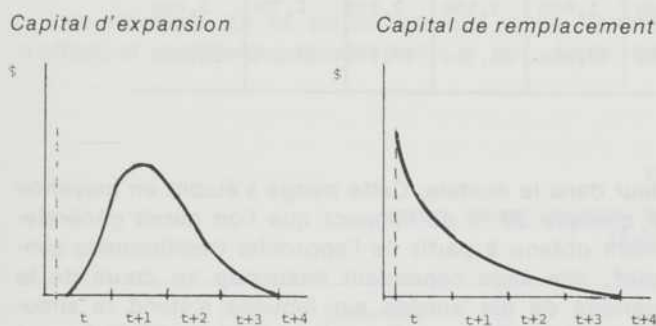
$$D_t X_t = a^D_t X_t + b^D_{t-1} X_{t-1} + c^D_{t-2} X_{t-2} + d^D_{t-3} X_{t-3}$$

$$B_t \dot{X}_t = m^B_t \dot{X}_t + n^B_{t-1} \dot{X}_{t-1} + o^B_{t-2} \dot{X}_{t-2} + p^B_{t-3} \dot{X}_{t-3}$$

là où : a, b, c et d représentent la part respective annuelle de l'investissement de remplacement qui est réalisée entre t et t-4 ;  
m, n, o et p représentent la part respective annuelle de l'investissement d'expansion qui est réalisée entre t et t-4.

#### SCHÉMA I

Fonction de distribution des dépenses en capital



La solution du système pour X en l'année t serait alors obtenue par :

$$X_t = (I - A_t - a^D_t - m^B_t)^{-1} (Y_t + b^D_{t-1} X_{t-1} + c^D_{t-2} X_{t-2} + d^D_{t-3} X_{t-3} - m^B_t \dot{X}_{t-1} + n^B_{t-1} \dot{X}_{t-1} + o^B_{t-2} \dot{X}_{t-2} + p^B_{t-3} \dot{X}_{t-3})$$

L'approche de la fonction d'investissement telle que nous venons de la décrire n'est réaliste, cependant, que dans la mesure où nous supposons une situation d'équilibre économique de long terme ou une situation «aconjoncturelle». Le modèle suppose, en effet, qu'il n'existe aucun excédent de production dans l'économie et qu'il peut aussi y avoir désinvestissement à volonté.

<sup>5</sup> Nous nous limitons ici aux délais relatifs à l'investissement induit uniquement. Nous aurions cependant pu aussi introduire des délais relatifs à la mise en place d'un investissement autonome (le modèle formulé dans Beaudry (1974) comprend d'ailleurs de tels délais); ce qui nous permettrait alors de simuler non seulement les effets d'une variation autonome dans la demande finale, mais aussi les effets de l'implantation d'une nouvelle entreprise ou d'une nouvelle industrie, par exemple.

Il faut bien noter toutefois que si l'hypothèse du fonctionnement à un niveau de capacité optimal n'apparaît pas tout à fait défendable en courte période où des situations de sur- et de sous-capacité sont choses courantes, elle se fait beaucoup plus plausible en moyenne et en longue période.

## II. Une application

Nous nous sommes servis, comme structure de base pour notre problème, de la version agrégée du tableau économique du Québec de 1966; ce dernier étant toutefois conçu de façon différente des tableaux de type classique (il est rectangulaire<sup>6</sup> plutôt que carré), nous avons dû lui faire subir certaines transformations qui se sont révélées être, somme toute, une standardisation sous une forme de type classique.

C'est à cet appareil statistique que nous avons greffé les divers éléments devant nous conduire à une simulation acceptable des principaux effets d'une variation autonome de la demande finale, c'est-à-dire une fonction de consommation, des changements technologiques dans le temps, des matrices de coefficients de capital et une fonction d'investissement<sup>7</sup>.

Pour les besoins de la cause, nous avons envisagé une injection fictive qui pourrait éventuellement prendre la forme de multiples mesures ou programmes de la part des gouvernements tant locaux et régionaux que supra-régionaux. Ce pourrait être, par exemple, un programme de dépenses visant à stimuler la demande à long terme pour certains biens, le résultat d'une politique d'achat, les effets de nouvelles mesures tarifaires, etc. Nous avons en fait tout simplement supposé des montants arbitraires de variations autonomes dans la demande finale du Québec en trois points du temps au cours de la période 1976-1985, soit lors de la première année (différente suivant le secteur touché), en 1980 et en 1985. Les valeurs pour les autres années ont alors été calculées par interpolation linéaire. Le tableau 1 traduit en milliers de dollars, le volume des variations ainsi prévues; ce sont ces valeurs qui ont servi d'injection autonome pour le fonctionnement du modèle.

Afin d'illustrer peut-être un peu plus en détail la nécessité d'introduire dans l'analyse intersectorielle des précisions aussi importantes que les changements technologiques et le principe de l'accélération, nous avons mis côte à côte les résultats de simulations effectuées, d'une part, à partir de l'approche tradi-

<sup>6</sup> Il se compose, dans l'espace des activités, de 33 secteurs productifs, 2 secteurs fictifs, 3 secteurs de fuites et 13 secteurs de la demande finale et, dans l'espace des biens, de 61 catégories de transactions et 10 catégories de facteurs primaires. Voir, à ce sujet, Lefort et Marshall (1972).

<sup>7</sup> Le lecteur intéressé à une description détaillée des diverses méthodes ou techniques de calcul utilisées pour estimer les divers paramètres requis pourra toujours se référer à Beaudry (1974).

TABLEAU 1  
Injection fictive pour le fonctionnement du modèle  
(en milliers de dollars)

Année Secteur	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Vêtements	-	-	100	125	150	180	210	240	270	300
Édition	-	500	1,000	1,500	2,000	2,100	2,200	2,300	2,400	2,500
Produits métal- liques	500	1,000	1,500	2,000	2,500	3,100	3,700	4,300	4,900	5,500
Machinerie	-	-	-	-	-	400	800	1,200	1,800	2,000
Appareils élec- triques	2,000	4,000	6,000	8,000	10,000	12,000	14,000	16,000	18,000	20,000
Chimie	-	900	1,100	1,300	1,500	1,700	1,900	2,100	2,300	2,500
Industries diverses	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000	5,600	6,200	6,800	7,400	8,000
Commerce	1,800	3,600	5,400	7,200	9,000	10,200	11,400	12,600	13,800	15,000
Autres services	-	-	1,000	1,250	1,500	1,800	2,100	2,400	2,700	3,000
TOTAL	5,300	12,000	19,100	25,375	31,650	37,080	42,510	47,940	53,370	58,800

tionnelle, c'est-à-dire le modèle statique construit sur la base de la structure intersectorielle de 1966 et appuyé sur une fonction de consommation linéaire et homogène, et, d'autre part, à partir du modèle dynamique doté, tel que précédemment décrit, outre d'une fonction de consommation, d'une structure intersectorielle variable (jusqu'en 1980) et d'une fonction d'investissement.

Nous avons de plus fait en sorte que les résultats d'impact nous parviennent sous une forme cumulative de façon à bien identifier la part de l'impact qui devait être attribuée à chacun des types d'effets déjà énumérés, c'est-à-dire :

- les effets directs et indirects ;
- les effets directs et indirects, plus les effets induits par les dépenses de consommation des ménages ;
- les effets directs, indirects et induits, plus les effets de l'investissement.

Nous limiterons ici l'analyse à la solution du modèle en termes d'emplois, bien que les solutions en termes de valeur de production et de revenus de même qu'en termes de fiscalité, seraient également possibles. On trouvera au tableau 2 les résultats d'impact ainsi calculés.

Deux conclusions ressortent de ces résultats. La première réfère à la marge substantielle de l'impact total qu'il faut accorder à l'introduction de l'accéléra-

teur dans le modèle. Cette marge s'établit en moyenne à quelque 30 % de l'impact que l'on aurait généralement obtenu à partir de l'approche traditionnelle simple<sup>8</sup> ; elle varie cependant beaucoup au cours de la période de dix années sur laquelle s'étend la simulation, passant d'un sommet de près de 65 % la première année à un creux de 15 % en 1985. Ces variations sont toutefois conformes aux caractéristiques intrinsèques du modèle qui font transparaître sur l'investissement induit le rythme d'évolution du besoin dans la capacité de produire. En fait, les effets de l'investissement sur l'impact total se feront plus ou moins importants suivant que le taux de croissance de la demande finale autonome se fera lui-même plus ou moins élevé. Il est intéressant de noter, à cet égard, que l'accroissement annuel de 5.4 millions observé dans l'injection fictive à partir de 1981 se traduit par une tendance asymptotique des effets de l'accélérateur vers un rythme parallèle, et qui y est aussi sans doute conforme, à celui de l'injection.

Le deuxième aspect qui mérite d'être souligné est celui de l'effet de la prise en compte des changements technologiques sur l'impact total. Qu'il suffise de mentionner à cet égard que l'utilisation de la structure de 1966 signifie, en 1980, une surestimation des résultats (effets directs, indirects et induits) de l'ordre de

<sup>8</sup> Indépendamment de l'écart attribuable à la prise en compte des changements technologiques dans le modèle.

23.5%. Déjà, pour 1976, il faudrait dégonfler les résultats par plus de 20% pour qu'ils soient compatibles avec le niveau technologique de cette année-là. On ne saurait donc nier l'impact énorme de la technologie sur la structure intersectorielle de l'économie du Québec. Il importe néanmoins de noter ici que nous n'avons pas fait subir aux paramètres de la fonction de consommation (ni à ceux de la fonction d'investissement d'ailleurs) l'influence du temps; une telle précision, toutefois, loin de réduire ces écarts, aurait eu tendance à les accroître davantage.

Ainsi, dans la mesure où les précisions que nous avons apportées au modèle statique constituent des améliorations, on peut présumer que les résultats du modèle dynamique se présentent qualitativement supérieurs à ceux de ce dernier. Il apparaît par conséquent douteux, compte tenu des écarts observés, de prétendre estimer avec justesse l'impact économique d'un développement régional à horizon temporel sans introduire la notion du temps dans les variables économiques utilisées.

### Conclusion

Les résultats de la simulation que nous venons d'effectuer justifient probablement à eux seuls les

précisions que nous avons apportées au modèle statique de base. Ils montrent bien, croyons-nous, que l'exercice auquel nous nous sommes livrés est tout à fait faisable, malgré certaines difficultés de parcours, et que les efforts que nous y avons engagés étaient légitimes.

Nous connaissons au départ l'importance des difficultés inhérentes à l'exercice et nous sommes conscients que, pour les éviter, nous avons dû imposer au modèle certaines contraintes dont les implications peuvent se traduire par certains biais au niveau des résultats. Nous faisons allusion ici surtout à l'hypothèse de la pleine capacité de production; il faut avouer, cependant, que cette hypothèse devient tout à fait justifiable en long terme et que ce n'est qu'en très courte période que des biais sont susceptibles de se produire sous ce rapport. Aussi convient-il de souligner que le modèle, dans sa forme actuelle, n'a qu'une portée de moyenne ou de longue période; il faut comprendre dès lors qu'il ne pourrait s'appliquer à des cas où l'accroissement autonome de la demande finale ne serait que temporaire ou faible au point d'être absorbé entièrement par une simple variation dans les stocks d'inventaires. Ces cas pourraient cependant être retenus si on fournissait au modèle des seuils au-delà desquels l'accélérateur commencerait à jouer.

TABLEAU 2  
Impact d'une variation fictive dans la demande finale du Québec 1976-1985

Année	Injection fictive (\$ millions)		Impact, en termes d'emplois							
			Modèle statique (Structure de 1966)			Modèle dynamique (Structure actuelle jusqu'en 1980)				
	Accroissement cumulé	Accroissement marginal	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
			Effets directs et indirects	(1) + Effets induits	(2) (1)	Effets directs et indirects	(4) + Effets induits	(5) + Effets de l'investissement	(5) (4)	(6) (5)
1976	5.3	5.3	552	715	1.295	434	595	978	1.371	1.644
1977	12.0	6.7	1,200	1,561	1.301	919	1,272	1,913	1.384	1.504
1978	19.1	7.1	1,920	2,492	1.298	1,472	2,057	2,940	1.397	1.429
1979	25.4	6.3	2,556	3,318	1.298	1,921	2,710	3,735	1.411	1.378
1980	31.7	6.3	3,191	4,144	1.299	2,354	3,356	4,401	1.426	1.311
1981	37.1	5.4	3,701	4,809	1.299	2,731	3,894	4,868	1.426	1.250
1982	42.5	5.4	4,211	5,475	1.300	3,107	4,431	5,308	1.426	1.198
1983	47.9	5.4	4,721	6,140	1.301	3,482	4,965	5,814	1.426	1.171
1984	53.4	5.5	5,231	6,805	1.301	3,858	5,502	6,382	1.426	1.160
1985	58.8	5.4	5,741	7,471	1.301	4,235	6,039	6,945	1.426	1.150

Malgré ses limites et les critiques auxquelles il est sujet, à cause de ses hypothèses, le modèle n'en demeure pas moins, dans ses résultats, cohérent avec la réalité économique même s'il semble difficile de le tester empiriquement, et les valeurs d'impact qu'il produit se situent dans des bornes raisonnables. Certes, convenons-nous que l'approche utilisée pourrait être améliorée sous certains aspects, mais nous croyons qu'elle aura au moins servi à démontrer qu'il est possible d'introduire un accélérateur et de tenir compte des changements technologiques dans l'analyse intersectorielle et que de telles précisions se doivent d'être apportées pour une analyse globale et plus sûre de l'impact du développement économique régional.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Beaudry, R., *La simulation du développement économique régional à partir de l'analyse input-output*, mémoire de maîtrise, Université de Montréal, 1974.
- Griliches, Z., «The Demand for Durable Inputs: U.S. Farm Tractors, 1921-1957», in: Harberger, A.C. (ed.), *The Demand for Durable Goods*, Chicago: University of Chicago Press, 1960.
- Hall, R.E., «The Measurement of Quality Change from Vintage Price Data», in: Griliches, Z. (ed.), *Price Indexes and Quality Change*, Cambridge, Harvard University Press, 1971.
- Hickman, B., «Capacity, Capacity Utilization and the Acceleration Principle», in: *Problems of Capital Formation*, Vol. 19, Princeton: Princeton University Press, 1957.
- Jorgenson, D.W., «Econometric Studies of Investment Behavior: A Survey», in: *Journal of Economic Literature*, décembre 1971, Vol. IX.
- Lefort, J. et Marshall, R., «Le tableau économique du Québec, 1966», in: *Revue Statistique*, Bureau de la statistique du Québec, juin 1972.
- Leontieff, W.W., «Dynamic Inverse» in: Carter, A.P. and Brody, ed., *Contributions to Input-Output Analysis*, Amsterdam, North Holland Publishing Company, 1970.
- Leontieff, W.W. et al., *Studies in the Structure of the American Economy*, New York, Oxford University Press, 1953.
- Meyer, J. et Kuh, E., *The Investment Decision*, Cambridge: Harvard University Press, 1957.
- Miernyk, W., *Simulating Regional Economic Development*, Lexington, D.C. Heath and Co., 1970.
- Wykoff, F., «Capital Depreciation in the Post-War Period: Automobiles», in: *Review of Economics and Statistics*, mai 1970.

# Activités tertiaires et hiérarchies urbaines : une évaluation de six méthodes d'analyse \*

Normand Ouellet et Mario Polèse

Ministère de l'Immigration du Québec et I.N.R.S.-Urbanisation

## I. LE CONCEPT DE CENTRALITÉ

Le concept de centralité constitue un concept-clé dans la littérature géographique. Il est avant tout au centre de la «théorie des places centrales» dont l'initiateur le plus important fut certes Walter Christaller<sup>1</sup>. Cette théorie, rappelons-le, cherche à expliquer la taille, le nombre et la distribution des villes. Elle propose notamment que la ville possède une fonction économique qui est d'assurer la distribution de biens et de services à une population locale et à une population non locale, à savoir l'hinterland; que les relations entre les villes sont de nature hiérarchique; enfin que c'est sur la base de la quantité et de la variété des biens et des services offerts que se distinguent les éléments de cette hiérarchie, c'est-à-dire qu'est déterminée la centralité d'une ville et par conséquent sa position dans la hiérarchie.

L'application la plus courante de la théorie des places centrales concerne la construction de hiérarchies urbaines. Harris<sup>2</sup> et Nelson<sup>3</sup>, entre autres, ont élaboré des classifications fonctionnelles des villes pour l'ensemble du territoire américain. Plus près de nous, Trotier<sup>4</sup>, Martin<sup>5</sup>, Polèse et Toupin<sup>6</sup> ont abordé le système urbain québécois et en ont présenté les caractéristiques fonctionnelles en termes de hiérarchie. La construction de telles hiérarchies repose toujours sur la mesure de centralité des activités économiques des villes. Une ville n'est centrale qu'en fonction de la centralité des activités qu'elle supporte. La notion de centralité réfère donc d'abord aux activités économiques

avant de pouvoir s'appliquer à une ville. La centralité d'une activité traduit, du moins selon Christaller, son envergure spatiale, c'est-à-dire l'importance géographique (et démographique) du territoire qu'elle dessert, ou plus simplement sa zone d'influence.

«Every type of good has its special range... The range of a good is the farthest distance a dispersed population is willing to go in order to buy a good offered at a place».<sup>7</sup>

Malgré ces essais de précision, il demeure que le concept de centralité reste largement une notion abstraite, tout comme la notion de «motricité» en sciences économiques. Il a déjà été noté ailleurs que le concept de centralité (une notion géographique) s'apparente à la notion de motricité<sup>8</sup>. L'on pourrait dire, presque par définition, que plus un bien ou service est «central» plus il est susceptible aussi d'être exportateur sur le plan régional. W. Isard a déjà souligné ce lien de parenté entre la théorie de la base économique et la théorie des places centrales<sup>9</sup>. Ce n'est donc point un hasard si géographes et économistes utilisent parfois les mêmes méthodes, les uns pour déterminer la centralité d'une activité, les autres pour en évaluer le niveau d'exportation sur le plan régional. D'où l'intérêt pour tous les chercheurs qui œuvrent dans le domaine urbain et régional, tant les économistes que les géographes, de se familiariser avec ces méthodes.

Notre objectif ici est de présenter d'une façon sommaire et d'évaluer un certain nombre de ces méthodes; il s'agit donc davantage d'une note d'information et d'analyse que d'un travail d'innovation sur le plan méthodologique.

## II- LES MÉTHODES D'ANALYSE DE LA CENTRALITÉ

Une revue de la littérature nous a permis de dégager un certain nombre de méthodes susceptibles de caracté-

\* Ce texte a été publié intégralement dans la revue «L'actualité économique», vol. 53, no 1, 1977

<sup>1</sup> Christaller W., *Central Places in Southern Germany*, (Prentice Hall, 1966, Englewood Cliffs, N.J.).

<sup>2</sup> Harris C.D., «A functional Classification of cities in the United States», *Geographical Review*, 1943, vol. 33, p. 86-99.

<sup>3</sup> Nelson, H.J., «A service classification of American cities», *Economic Geography*, 1955, vol. 31, no 3.

<sup>4</sup> Trotier L., «Some functional characteristics of the main service centers of the Province of Quebec», *Mélanges géographiques canadiens*, P.U.L., Québec, 1959.

<sup>5</sup> Martin F., *Analyse de la structure urbaine de la Province de Québec dans les activités tertiaires*, O.P.D.Q., 1970.

<sup>6</sup> Polèse M., Toupin P., «L'évolution de la hiérarchie tertiaire des villes: le cas de la région du Sud-Est de Montréal, 1931-1966», *Actualité économique*, no 3, juillet-septembre 1972.

<sup>7</sup> B.J.L. Berry et A. Pred, «Walter Christaller's «Die Zentralen Orte in Sud Deutschland» — Abstract of Theoretical Parts» in Smith et al. (Éditeur) *Readings in Economic Geography* (Rand McNally, 1968, Chicago), p. 65.

<sup>8</sup> M. Polèse, «Le secteur tertiaire et le développement économique régional: vers un modèle opérationnel des activités motrices», *Actualité économique*, no 4, octobre-décembre 1974.

<sup>9</sup> W. Isard, *Methods of Regional Analysis*, (M.I.T. Press, Cambridge, Mass. 1960), pp. 222-227.

tériser les activités tertiaires. Ces méthodes peuvent, selon nous, se regrouper en deux types de mesure. Un premier type regroupe des méthodes qui mettent l'accent sur la fréquence et la dispersion spatiale des activités. Il s'agit à travers ces méthodes d'évaluer les activités par rapport à l'espace et par rapport aux autres activités tertiaires. Elles reposent sur le postulat que la fréquence (la « rareté ») et la concentration géographique d'une activité traduisent bien sa fonction centrale.

Un deuxième type de mesure regroupe les méthodes qui mettent l'accent sur la taille de la population. En ce sens elles tentent d'évaluer les activités par rapport à la population. Ces méthodes sont basées sur le postulat que plus une activité dessert une population importante (et donc plus elle est concentrée par rapport à la population) plus sa fonction centrale sera importante.

### 1) Les méthodes qui évaluent l'activité par rapport à l'espace

#### a) La rareté absolue

La rareté absolue réfère tout simplement à la présence ou l'absence d'une activité dans chacune des unités spatiales considérées. Il s'agit beaucoup plus d'une donnée brute que d'un calcul : à savoir le nombre de villes (d'unités spatiales) dans lesquelles une activité est présente. La centralité d'une activité est alors inversement proportionnelle au nombre de présences dans le système urbain. Lorsqu'une activité n'est présente que dans une ville (en principe la plus grande ville) il semble en effet raisonnable de penser que cette activité dessert généralement tout le système et qu'il s'agit par conséquent d'une activité exportatrice, par rapport à cette ville, voire motrice. À partir de ce raisonnement, la position de chaque ville dans la hiérarchie urbaine peut alors se calculer de deux manières : soit tout simplement sur la base de la variété, de la gamme d'activités présentes dans la ville<sup>10</sup> ou selon la formule :

$$(1) U_j = \sum_{i=1}^n N_i^j (1/R^i)$$

où  $U_j$  = Position de la ville  $j$

$N_i^j$  = nombre d'établissements de l'activité  $i$  dans la ville  $j$

$R^i$  = rareté absolue de l'activité  $i$

#### b) le coefficient de concentration

Le coefficient de concentration, comme son nom l'indique, rend compte de la concentration spatiale d'une activité<sup>11</sup>.

<sup>10</sup> C'est cette démarche qui fut par exemple employée par J. Wolfe et M. Trudeau, *Rapport préliminaire sur les centres urbains de la région de Montréal* (Service d'Urbanisme, Ville de Montréal, 1965).

<sup>11</sup> Voir par exemple : W. Isard, *op. cit.*, pp. 251-254.

La mesure de ce coefficient procède essentiellement d'une comparaison de deux distributions exprimées en pourcentage; d'une part la distribution par ville du nombre d'établissements<sup>12</sup> pour une activité tertiaire  $i$ ; d'autre part la distribution par ville du nombre total d'établissements. En d'autres termes, si une ville possède 10% du nombre d'établissements total, elle devrait posséder 10% du nombre d'établissements de l'activité  $i$ . Le coefficient pour cette activité  $i$  s'obtient en calculant :

$$(2) C_i = \sum_{j=1}^n \frac{|(E_{ij}/E_{is}) - (E_j/E_s)|}{2}$$

où  $C_i$  = le coefficient de concentration de l'activité  $i$

$E_{ij}$  = le nombre d'établissements de l'activité  $i$  de la ville  $j$

$E_{is}$  = le nombre d'établissements de l'activité  $i$  du système

$E_j$  = le nombre d'établissements total de la ville  $j$

$E_s$  = le nombre d'établissements total du système

Si une activité se distribue conformément à l'ensemble des activités, le coefficient tendra vers 0, et cette activité ne pourra être qualifiée de « concentrée dans l'espace ». Si au contraire elle se distribue différemment, le coefficient tendra vers 1, et cette activité pourra être qualifiée de « concentrée dans l'espace ». Dès lors le degré de concentration d'une activité traduit son niveau de centralité.

Selon Davies, qui semble nettement préférer cette méthode, ce coefficient : «... reduces all functions (activities) to a common base, each activity is immediately comparable in an objective fashion».<sup>13</sup>

Cette méthode a en effet le mérite de ramener toutes les activités à une base commune, ce qui peut être très utile lorsque nous travaillons avec une donnée aussi « barbare » que le nombre d'établissements par activité. Rappelons que Marshall, utilisant le nombre d'établissements comme donnée de base, a aussi fait appel à cette méthode<sup>14</sup>.

À partir de ce coefficient, la hiérarchie urbaine se calcule selon la même formule que pour la méthode précédente, sauf que le coefficient de concentration remplace l'inverse de la rareté absolue comme élément de pondération, soit :

$$(3) U_j = \sum_{i=1}^n N_i^j (C^i)$$

où  $C^i$  = coefficient de concentration de l'activité

<sup>12</sup> Nous parlons ici du « nombre d'établissements » parce qu'il s'agit d'une donnée facilement disponible au Québec. Nous aurions pu aussi bien parler de « la valeur des ventes », « la valeur ajoutée » ou « le nombre d'employés », mais ces données sont plus difficiles à obtenir pour les activités tertiaires, surtout au niveau urbain.

<sup>13</sup> W. K. Davies, « Centrality and the central place hierarchy », *Urban Studies*, vol. 4, no 1, 1967, p. 63.

<sup>14</sup> J. U. Marshall, *The Location of Service Towns: an Approach to the Analysis of Central Place Systems*. University of Toronto Press, 1969, Toronto.

### c) Analyse en composantes principales<sup>15</sup>

Cette méthode consiste à effectuer une analyse en composantes principales sur une matrice où les unités spatiales (les villes) sont les observations et les activités (exprimées en nombre d'établissements) les variables. Rappelons que selon la théorie des places centrales, les services sont distribués dans l'espace de façon ordonnée et hiérarchique.

Cette méthode repose alors sur l'hypothèse suivante: compte tenu de la logique commune qui sous-tend la distribution spatiale des activités tertiaires, une analyse en composantes principales devrait permettre de dégager une première composante dominante qui explique une proportion importante de la variance de l'ensemble des variables, et peut donc être interprétée comme traduisant le comportement hiérarchique des variables. Citons J.B. Racine à ce sujet:

«La composante principale de la matrice des corrélations, de type quasi unipolaire, mesure bien une hiérarchie d'ordre général, dont le principal élément structurant réside dans la variété de types d'établissements».<sup>16</sup>

Après avoir bien établi l'identité de cette première composante, l'on peut alors interpréter ses saturations comme des indices de centralité. Il existe une certaine confusion à cet égard, et différentes interprétations sont en effet possibles.

L'étude de l'I.N.R.S.<sup>17</sup> propose, à l'instar de Racine, qu'une saturation élevée peut être interprétée comme un indice de l'importance (de la centralité) d'une activité, du moins dans la mesure où la première composante traduit fidèlement le comportement hiérarchique des variables. Or, un examen plus approfondi des résultats de l'étude de l'I.N.R.S.<sup>18</sup> indique qu'il aurait été plus juste d'interpréter la première composante comme une simple mesure de masse, les saturations élevées étant alors plutôt des indicateurs d'un comportement géographique conforme à la masse. Le corollaire de cette interprétation est évidemment que les saturations faibles traduisent alors un comportement sélectif, voire erratique, par rapport à l'ensemble des activités tertiaires.

L'explication de la contradiction apparente entre l'interprétation de Racine et de Polèse se situe possi-

blement au niveau de la façon d'exprimer les variables. Racine exprime les activités sous forme de pourcentage<sup>19</sup>, tandis que Polèse utilise tout simplement le nombre d'établissements. Lorsque l'on emploie le nombre d'établissements, la première composante devient surtout un indicateur de masse; pour que la première composante puisse être interprétée comme un indicateur de comportement hiérarchique, il est préférable, à l'instar de Racine, d'exprimer les variables sous forme de pourcentage<sup>20</sup>.

Dans les deux cas, la position de la ville dans la hiérarchie urbaine se traduit par le poids local (le «factor score») de la ville sur la première composante. Il est évident que les deux hiérarchies n'auront pas exactement la même signification<sup>21</sup>. Si les activités sont exprimées en nombre d'établissements, cette hiérarchie traduira surtout la force globale de chaque ville au niveau de toutes les activités (surtout les activités dont la distribution spatiale est très régulière); tandis que dans le deuxième cas, il s'agit d'une hiérarchie plus discriminante qui privilégie plus clairement les activités à haute centralité.

## 2) Les méthodes qui évaluent l'activité par rapport à la population

### a) Le seuil

La méthode du seuil («population threshold») propose une évaluation de la centralité d'une activité en indiquant le seuil de population nécessaire pour supporter le premier établissement de cette activité<sup>22</sup>. Elle repose sur le postulat que plus une activité nécessite un marché important pour être rentable, plus elle est «centrale», voire exportatrice sur le plan régional.

Cette mesure nous est donnée par l'équation exponentielle  $P = ab^n$ ,

où  $P$  = la population de l'unité spatiale

$n$  = le nombre d'établissements pour l'activité

$a$  et  $b$  = des paramètres estimés empiriquement à partir des données

<sup>19</sup> Plus précisément, Racine calcule l'importance relative (pourcentage) de chaque type d'établissement au sein de chacune des villes.

<sup>20</sup> Des travaux préliminaires réalisés à l'O.P.D.Q., Direction de Montréal, par Martial Fauteux, dans le cadre du schéma de la région de Montréal, tendent à démontrer que si la première composante constitue effectivement un indicateur de masse, la deuxième composante peut être interprétée comme un indice de diversité puisqu'on y retrouve un certain nombre de services spécialisés; dès lors il apparaît plus significatif d'évaluer la position centrale d'une ville par rapport à cette deuxième composante.

<sup>21</sup> Faut-il souligner ici qu'il faudra de nouveaux travaux pour que cette méthode, encore insuffisamment éprouvée, mène à une interprétation définitive.

<sup>22</sup> Cette méthode fut surtout appliquée par B.J.L. Berry et W. L. Garrison, «The Functional Bases of Central Place Theory», *Economic Geography*, vol 54, no 2, avril 1958. Voir également P. Hagget et K. A. Gunawardena, «Determination of Population Thresholds for Settlement Functions by the Reed-Muench Method», *Professional Geographer*, vol 16, no 4, juillet 1964.

<sup>15</sup> Pour un exposé simple de l'analyse en composantes principales, voir par exemple L. J. King, *Statistical Analysis in Geography*, Prentice Hall, 1969, Englewood Cliff, N.J.

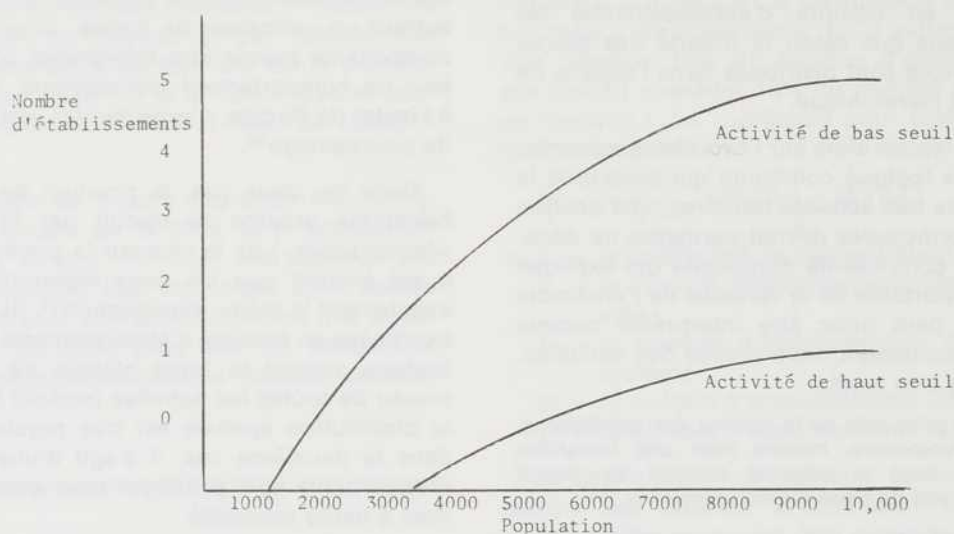
<sup>16</sup> J.-B. Racine, «La centralité commerciale relative des municipalités du système métropolitain montréalais», *Espace Géographique*, no 4, 1973, pp 275-289.

<sup>17</sup> I.N.R.S., *Région Sud: Le Système urbain* (O.P.D.Q.-I.N.R.S.-Urbanisation, 1972, Montréal). Voir également M. Polèse, «Théorie des places centrales et analyse factorielle: l'application d'une analyse en composantes principales à l'étude d'un réseau de places centrales autour de Montréal», *Cahiers de Géographie de Besançon*, séminaires et notes de recherche, no 8, janvier 1974.

<sup>18</sup> M. Polèse, «A Principal components approach to central place analysis», communication au 21<sup>e</sup> congrès de la Regional Science Association, Chicago, novembre 1974.

FIGURE 1

La relation entre le nombre d'établissements et la population: représentation théorique



Source: À partir de B.J.L. Berry et W.L. Garrison, *op. cit.*

La mesure du seuil suppose, pour chaque activité, une régression linéaire simple de forme  $\log p = \log a + n \log b$  où  $p$  représente la population de chacune des unités spatiales introduites dans l'analyse. L'antilog des deux paramètres de la régression permet alors l'évaluation de l'équation  $P = ab^n$  pour les différentes valeurs de  $n$ . Il s'ensuit que plus le seuil est élevé pour une activité, plus le niveau de centralité est grand.

Cette équation implique selon Berry et Garrison, trois relations axiomatiques qui attestent de la validité des seuils estimés, donc de la valeur centrale attribuée à chaque activité. Ces trois relations posent que :

- 1° La population nécessaire pour supporter un second établissement d'une activité donnée n'est pas simplement le double du premier seuil, mais plus que cela. Soit,  $P_2 > 2P_1$  si  $n = 2$  lorsque  $P = ab^n$ .
- 2° Les activités de haut seuil possèdent, sur un graphique mettant en rapport le nombre d'établissements et la population (fig. 1), des courbes plus basses que les activités de bas seuil: ceci indique que les activités de rang élevé nécessitent une plus grande augmentation de population pour supporter le second établissement que les activités de rang peu élevé.
- 3° La façon dont la courbe se termine vers la droite indique que l'augmentation de la population nécessaire pour supporter chaque établissement additionnel est toujours plus grande, quelle que soit la pente.

Même si cette méthode peut paraître satisfaisante sur le plan conceptuel, elle pose certains problèmes sur le plan pratique. Surtout, la population d'une ville ou agglomération ne représente pas forcément une proportion constante du marché total de l'activité: l'importance relative des hinterlands peut varier. Bref, la population de la ville n'est pas nécessairement un bon indicateur du seuil rentable de l'activité. Également, plus une activité accuse un comportement spatial erratique, plus il devient difficile d'en estimer un seuil réaliste: pensons par exemple à une activité rare localisée dans une petite ville mais desservant un vaste hinterland. Marshall soutient finalement que la méthode du seuil n'est valable pour une activité que si au moins la moitié des villes devant posséder cette activité (en raison de leur population) la possède en réalité<sup>23</sup>. Il semble qu'il s'agisse ici d'une méthode dont les résultats sont extrêmement sensibles aux caractéristiques du système urbain étudié.

La position de la ville dans la hiérarchie se calcule de la même façon que pour les deux premières méthodes, sauf que la valeur de  $P$  (le seuil) devient maintenant l'élément de pondération, soit :

$$(4) \quad U_i = \sum_{j=1}^n N_j^i (P^i)$$

où  $p^i$  = le seuil de population de l'activité  $i$

<sup>23</sup> J. Marshall, *op. cit.*, p. 158.

### b) Le coefficient de détermination

Cette mesure très simple est généralement associée au calcul du seuil d'une activité. On sait que, dans une analyse de régression, le coefficient de détermination ( $R^2$ ) mesure la force de la relation entre la variable dépendante ( $y$ ) et indépendante ( $x$ ) exprimée par la fonction  $y = f(x)$ . Or, lorsque cette fonction traduit la relation entre le nombre d'établissements d'une activité et la population, elle indique de ce fait, à quel degré le nombre d'établissements s'explique par la population. Un  $R^2$  peu élevé suppose que l'activité concernée ne suit pas la population, ce qui lui confère, en principe, une centralité accrue. Ce raisonnement s'appuie sur le postulat que plus la localisation d'une activité est indépendante de la population (le marché local) plus il s'agit d'une activité centrale, voire exportatrice.

Par exemple, pour les municipalités de la banlieue montréalaise, Racine obtient un  $R^2$  de 0,92 pour les commerces de détail. Racine conclut que les variations spatiales des activités commerciales dans la couronne métropolitaine sont donc étroitement dépendantes des variations spatiales de la population résidente<sup>24</sup>. C'est donc dire que le commerce de détail n'est pas une activité très «centrale».

Finalement, pour arriver à une hiérarchie urbaine<sup>25</sup> à partir du coefficient de détermination, il s'agit de nouveau d'utiliser la formule (1); cette fois-ci c'est l'inverse du coefficient de détermination qui devient l'élément de pondération, soit:

$$(5) U_j = \sum_{i=1}^n N_i^j (1/R^2)^i$$

où  $R^2$  = le coefficient de détermination de l'activité  $i$ .

### c) Le coefficient de concentration selon la population

Ce coefficient possède les mêmes caractéristiques mathématiques que le premier coefficient de concentration (équation 2) en ce qu'il procède de la comparaison de deux distributions. Il repose cependant sur une distribution de référence différente: la population. Il suffit alors, dans l'équation (2), de remplacer  $E_j$  par  $P_j$  et  $E_s$  par  $P_s$  où:

- $P_j$  = la population de l'agglomération  $j$
- $P_s$  = la population du système

En d'autres termes, si une ville possède 10% de la population totale du système, elle devrait posséder 10% des établissements pour chacune des activités  $i$ . Ce coefficient permet alors de mesurer la concentration

d'une activité par rapport à la population, donc d'évaluer la variation dans la distribution spatiale d'une activité par rapport à la distribution de la population. Une distribution<sup>26</sup> conforme verra le coefficient tendre vers 0, alors qu'une distribution non conforme verra le coefficient tendre vers 1. Dans ce dernier cas, l'activité pourra être qualifiée de centrale.

En termes d'une hiérarchie tertiaire des villes, cette méthode possède une qualité particulière en ce qu'elle nous permet également de situer chaque activité par rapport à chaque ville. Il ne s'agit pas à proprement parler du même coefficient mais plutôt d'une dérivée, soit:

$$(6) C_{ij} = (E_{ij}/E_j) / (E_{is}/E_s)$$

où  $C_{ij}$  = le «quotient» de concentration de l'activité  $i$  pour la ville  $j$ .

Lorsque le quotient est supérieur à un, la ville possède plus que sa quote-part d'établissements pour l'activité en question, du moins par rapport à la norme qui est ici le nombre total d'établissements. Comme pour le coefficient de concentration, la norme pourrait aussi être la population ou toute autre distribution de base; et l'activité tertiaire pourrait également s'exprimer d'autres façons: par exemple, l'emploi, la main-d'œuvre, la valeur ajoutée ou la valeur des ventes dans l'activité  $i$ .

Lorsque l'on peut utiliser des données d'emploi, il est sans doute plus logique d'utiliser la population comme norme, ce que font Y. Bussièrre<sup>27</sup> et F. Martin (*op. cit.*, p. 19) qui désigne cet indice de coefficient de «polarisation». Le rapport emploi/population a le grand mérite de permettre l'attribution d'une partie de l'emploi (dans chaque activité tertiaire) à l'exportation. «Techniquement parlant, une ville exporte si son coefficient de polarisation dans une activité est supérieur à une norme...» (F. Martin, *ibid.*). En ce sens, la disponibilité d'une donnée homogène et divisible (telle que l'emploi ou la valeur ajoutée) est particulièrement importante lorsque l'on désire allouer une partie de chaque activité à l'exportation.

Bref, le quotient nous permet de préciser les informations contenues dans le coefficient. Le coefficient

<sup>26</sup> Soulignons ici qu'en comparant deux distributions, l'on peut évidemment mettre en relation toutes sortes de variables, en fonction des besoins et des données dont on dispose. Ce coefficient change en effet de nom selon la discipline et l'auteur qui l'emploie, mais il s'agit toujours fondamentalement de la même méthode. W. Isard (*op. cit.*, p. 243-6) parle d'un coefficient de «localisation» lorsqu'il applique ce coefficient à la distribution géographique des activités manufacturières. Les sociologues parlent plutôt d'un coefficient de «ségrégation» ou de «dissimilarité» lorsqu'ils comparent les distributions spatiales de deux populations. Voir à ce sujet O.D. Duncan et B. Duncan, «Residential Distribution and Occupational Stratification», *American Journal of Sociology*, vol. 60, no 5, 1955, p. 493 à 503.

<sup>27</sup> Y. Bussièrre, *Analyse de l'emploi tertiaire en France, 1954-1968*, (Thèse de doctorat, Université de Toulouse, 1975, Toulouse).

<sup>24</sup> J. B. Racine, *op. cit.*

<sup>25</sup> Il semble important de souligner ici l'apport de l'analyse des résidus dans la détermination du niveau d'équipement des villes. Ainsi dans la relation moyenne décrite par la droite de régression, l'importance d'un résidu traduit le niveau de sur-équipement si ce résidu est positif, et le niveau de sous-équipement si ce résidu est négatif. Cette analyse des valeurs résiduelles a été développée particulièrement par J. B. Racine, *op. cit.*

nous renseigne sur le niveau de concentration d'une activité par rapport à une distribution de base. Le quotient nous révèle ensuite où cette activité est concentrée, et nous permet en plus (lorsque nous disposons d'une donnée divisible) d'identifier la force exportatrice de l'activité dans chaque ville. Pour le premier cas, la hiérarchie urbaine se calcule selon l'équation (3), tandis que le quotient implique la construction d'une hiérarchie urbaine pour chaque activité tertiaire, où les villes sont classées selon leurs quotients pour l'activité en question (voir par exemple, F. Martin, *op. cit.*, et Y. Bussière, *op. cit.*).

### III- LA COMPARAISON DES MÉTHODES

#### 1) Le cadre d'une évaluation empirique

Nous venons de présenter un certain nombre de méthodes permettant de caractériser des activités tertiaires dans une perspective de composition d'une hiérarchie de places centrales. Nous en avons jusqu'ici surtout signalé les caractéristiques conceptuelles. Pour évaluer ces méthodes d'une façon plus empirique, nous les avons appliquées à deux sous-systèmes du réseau urbain québécois. Plus précisément, nous disposons de deux échantillons de villes et de trois échantillons d'activités tertiaires, pour l'année 1971, soit:

- les cinquante-neuf agglomérations québécoises de 5,000 habitants et plus, à l'exception de Québec et Montréal, avec une gamme de vingt-sept activités tertiaires<sup>28</sup>.
- quarante-cinq agglomérations de 1000 habitants et plus de la région sud de Montréal, auxquelles ont été ajoutées quatre agglomérations de la région Nord, à savoir Laval, St-Jérôme, Joliette et Lachute. Nous disposons ici d'une gamme de vingt-cinq services et d'une gamme de trente commerces<sup>29</sup>.

Précisons qu'il ne s'agit pas d'appliquer toutes les variantes possibles de chacune des six méthodes discutées. De simples raisons d'économie nous ont forcés à faire des choix, notamment dans le cas de l'analyse en composantes principales et des coefficients de concentration. Ainsi, en ce qui concerne l'analyse en composantes principales, nous testons uniquement la version de l'I.N.R.S., tandis qu'au niveau des variantes possibles du coefficient de concentration nous ne touchons pas aux quotients de concentration. Pour tous les calculs, la donnée de base demeure le nombre d'établissements par activité.

<sup>28</sup> Les données utilisées proviennent des pages jaunes des annuaires de Bell Canada, telles que recueillies à l'I.N.R.S.-Urbanisation par Hector Ouellet. Voir à cet égard: J. M. Gareau, «Les pages jaunes des bottins téléphoniques: inventaire des équipements de service à l'échelle locale» (document de travail, I.N.R.S.-Urbanisation, 1973, Montréal).

<sup>29</sup> Les données utilisées proviennent également des pages jaunes. Voir: I.N.R.S. *Région Sud: Le Système Urbain* (I.N.R.S.-Urbanisation et l'O.P.D.Q., 1972, Montréal et Québec).

Nous devons nous attendre à une certaine cohérence entre les résultats des différentes méthodes, étant donné qu'elles tentent toutes de cerner la même réalité. En somme, dans un système urbain, les activités les plus rares devraient aussi être les plus concentrées et celles dont les seuils sont les plus élevés. Elles devraient également être celles dont la répartition spatiale paraît à la fois la moins liée à la répartition de la population locale et la moins dépendante de la distribution de l'ensemble des activités tertiaires.

#### 2) Les résultats

Un coup d'œil rapide sur les tableaux 1, 2 et 3 révèle que les résultats des différentes méthodes sont en effet relativement comparables. Bref, chacune des méthodes risque de donner des résultats similaires tant au niveau de la classification des activités tertiaires qu'au niveau de la hiérarchie urbaine. Regardons à titre d'exemple, les résultats pour le système urbain de la région Sud sur la base des vingt-cinq services (tableau 1). Si nous considérons les services les plus centraux selon chacune des six méthodes nous retrouvons les mêmes services, à savoir «agent d'affaires» («business brokers» en anglais), «gestion d'immeubles», «courtiers en placements», «cliniques paramédicales», «services aux entreprises» et «agences de publicité». Ces résultats paraissent en outre très raisonnables puisqu'il s'agit là de services relativement spécialisés, voire des services supérieurs, et donc de véritables activités centrales; surtout par opposition à des services banaux tels que les compagnies d'assurances ou les omnipraticiens. Bref, les différentes méthodes donnent, dans l'ensemble, des résultats raisonnables.

Une analyse de corrélation des résultats des différentes méthodes (tableau 4) confirme que les relations entre les résultats vont toujours dans le sens escompté. Mais cette analyse révèle aussi que les relations ne sont pas toujours d'une force égale, que la corrélation entre certains résultats peut être relativement faible. Cette analyse fait aussi ressortir un autre fait majeur: les méthodes sont sensibles à la gamme d'activités choisies et aux caractéristiques de la région d'étude, les corrélations variant selon que l'on considère l'un ou l'autre des sous-systèmes urbains.

Quoiqu'il soit difficile d'évaluer la signification exacte de ces variations, mentionnons entre autres que la corrélation de la mesure du seuil avec les autres mesures est améliorée dans quatre cas sur cinq par le système urbain «Rive Sud», alors que celle du coefficient de localisation sur la base de la population est améliorée également dans quatre cas sur cinq par le système urbain «Québec». Ceci laisse supposer que ces deux méthodes sont biaisées de façon relativement plus importante que les autres par le type de système urbain, et que dans le cas du seuil, la mesure est d'autant plus valide que le réseau urbain choisi comprendra des unités de petite taille, alors que dans le cas de

coefficient de localisation sur la base de la population, la mesure est d'autant plus valide que le système urbain comprendra des unités de taille importante. Il est donc important d'adapter les méthodes aux caractéristiques de la région étudiée. Il semble en effet que la précision, voire la validité, de chacune des méthodes sera améliorée dans la mesure où nous disposons d'une gamme diversifiée de villes et de services et ce même si certaines méthodes semblent plus sensibles que d'autres à la nature des échantillons.

Un deuxième coup d'œil sur le tableau de corrélations indique que certaines mesures sont toujours

plus associées que d'autres. En effet, nous pouvons distinguer des ensembles de méthodes selon la similarité ou la divergence de leurs résultats. Plus particulièrement, l'analyse en composantes principales (SAT) et le coefficient de détermination ( $R^2$ ) semblent former un ensemble: la corrélation entre les deux est toujours relativement élevée, mais leurs corrélations avec les quatre autres méthodes sont en général assez faibles. L'on peut postuler que ces deux méthodes sont soit de faibles indicateurs de centralité ou des méthodes qui font ressortir une centralité particulière. Nous suggérons que ces deux méthodes privilégient surtout les activités dont la localisation est très sélective, voire

TABLEAU 1  
Région Sud de Montréal, 1971, 25 services, 49 villes

	Seuil (n=1)	Rareté absolue	Coefficient con- centration		$R^2$	A.C.P. Saturations
			Nb. établis	Pop.		
Courtiers et cie d'assurance	3565	45	.098	.273	.6301	.94244
Notaire	3740	41	.118	.259	.6372	.93248
Méd. omniprat.	3876	44	.088	.183	.6248	.92599
Prof. para méd.	4045	31	.092	.238	.6692	.81362
Banques	4113	37	.141	.174	.5763	.94168
Avocats	4114	28	.166	.339	.6487	.78852
Comptables	4272	27	.169	.314	.6449	.80636
Dentistes	4504	36	.162	.136	.5678	.75397
Caisses	4564	43	.156	.221	.5129	.66758
Cie finance	4865	22	.219	.356	.6396	.81138
Courtiers en imm.	5022	24	.242	.208	.5617	.74809
Méd. spécial	5209	15	.342	.402	.4858	.80678
Vétérinaires	5824	33	.308	.372	.4763	.72754
Agence de réclama- tion et estimateurs	6122	18	.222	.266	.6010	.87170
Archit. & Dess. industriels	6761	16	.317	.269	.4580	.75978
Ingénieurs Conseils	6804	16	.301	.355	.4845	.82300
Autres services aux entreprises	7140	15	.412	.388	.2086	.57406
Autres serv. finan.	7650	13	.289	.396	.5998	.84537
Courtiers	7699	15	.493	.615	.2183	.76948
Cliniques méd.	7988	22	.257	.318	.6121	.82066
Arpent. géomètre	8394	18	.300	.280	.5802	.82842
Publicité	8784	11	.329	.342	.4409	.74918
Agent d'affaire et conseillers	9469	10	.554	.486	.2805	.60511
Gestion et location d'immeubles	11356	7	.499	.461	.2902	.66098
Cliniques para-méd.	14171	12	.433	.466	.3616	.64459

TABLEAU 2  
Région Sud de Montréal, 1971, 30 commerces, 49 villes

	Seuil (n=1)	Rareté absolue	Coefficient con- centration		R <sup>2</sup>	A.C.P. Saturations
			Nb. établis.	Pop.		
March. générales	2883	47	.163	.307	.6293	.94690
Garages (réparat.)	3335	47	.161	.306	.5190	.91601
Vendeurs d'autos	3564	41	.160	.279	.6410	.94639
Vêtements	3567	41	.215	.363	.5867	.86314
Autres	3632	45	.108	.256	.6451	.96695
Epic. Bouch. poiss.	3750	49	.095	.198	.5870	.96736
T.V. Radio	3992	36	.145	.243	.6348	.96404
Chaussures	4003	39	.169	.338	.5820	.93129
Combustibles	4081	41	.179	.277	.5381	.93357
Meubles	4141	38	.152	.319	.5522	.95683
Quincailleries	4189	40	.204	.282	.5503	.93010
Mag. de sports	4194	34	.184	.254	.6455	.93697
Postes d'essence	4227	45	.173	.123	.5083	.94085
Pharmacies	4441	40	.140	.153	.5592	.96223
App. électrique	4587	32	.248	.400	.5256	.82208
Access. pneus batt.	4866	28	.276	.394	.5190	.85845
Autres mag. alimen.	5090	31	.237	.233	.4788	.93568
Fourniture maison	5146	26	.256	.258	.4674	.92626
Prod. lait & Boul.	5839	22	.284	.329	.4185	.92429
Fleuristes	6189	24	.210	.303	.6171	.94153
Variétés	6757	28	.494	.503	.1668	.37397
Librairies & papet.	6898	21	.307	.251	.4700	.90001
Autres vêtements	8696	13	.338	.351	.4873	.90326
Fourrures	8877	15	.461	.537	.3777	.59370
Musique	9669	10	.337	.314	.5168	.96460
Fruits et légumes	9989	11	.568	.542	.2252	.67097
Autres comm. auto	10709	10	.395	.367	.4953	.89777
Antiquités	11539	17	.430	.426	.3616	.70895
Mag. à rayon	12254	14	.385	.324	.4803	.86237
Caméras	16594	9	.490	.487	.3639	.76625

erratique; à savoir les activités dont la localisation s'expliquent mal par la distribution uniquement de la population ou de l'ensemble des activités. Ainsi, il n'est pas surprenant que ces deux méthodes fassent surtout ressortir des activités telles que les services aux entreprises et les agents d'affaires (tableau 1) ou les magasins de variétés (tableau 2) et les magasins généraux (tableau 3). Dans les deux premiers cas, il s'agit de services dont la localisation est autant expliquée par la répartition géographique des industries que par celle de la population, tandis que les deux derniers cas identifient des commerces relative-

ment mal définis (sur le plan des statistiques) et que l'on risque surtout de retrouver dans certains petits villages.

En ce qui concerne les quatre autres méthodes, qui sont à notre avis plus clairement des mesures de centralité, nous pouvons en faire l'évaluation suivante:

#### Le seuil

Cette mesure paraît très sensible aux caractéristiques du système urbain: elle exige notamment l'inclusion de villes de petite taille si l'on veut atteindre des seuils

qui soient réalistes. C'est là une limite majeure de cette méthode. Si nous regardons les résultats pour le système urbain québécois (tableau 3) nous observons que les seuils de population paraissent en effet très irréalistes, à savoir surestimés, quoique leur classement (leur ordre) semble tout à fait raisonnable.

#### La rareté

La rareté est la mesure la plus simple, mais aussi la plus sensible aux caractéristiques du système urbain puisqu'elle cumule les variations de corrélations les plus importantes d'un échantillon à l'autre. Elle demeure néanmoins une mesure descriptive très utile dans la mesure où sa signification est très claire, son utilité

étant maximisée lorsque l'échantillon d'activités comprend une gamme très variée d'activités.

#### Le coefficient de concentration selon la population

Notre analyse indique que cette mesure manifeste des corrélations de plus en plus étroites avec les autres mesures lorsque l'échantillon d'activités comprend des fonctions très sophistiquées et que l'échantillon spatial comprend des agglomérations importantes. Ceci laisse supposer que la validité de cette mesure est fonction de l'échelle spatiale d'analyse et de la représentativité de l'échantillon d'activités. Notre analyse est sans doute biaisée par le fait que notre donnée de base est l'établissement. La validité de

TABLEAU 3  
59 villes québécoises, 1971, 27 activités

Services	Seuil (n=1)	Rareté absolue	Coefficient con- centration		R <sup>2</sup>	.C.P. aturations
			Nb. établiss.	Pop.		
Epicerie	7209	52	.108	.168	.717	.95136
Hôtel	7276	52	.208	.269	.491	.79520
Salon	7374	52	.062	.123	.776	.98553
Garage	7695	52	.085	.159	.701	.96184
Cie. Assurances	7841	51	.119	.189	.701	.94086
Restaurants	7859	52	.092	.132	.747	.97172
Taxi	8030	51	.218	.270	.521	.77110
Boucherie	8342	51	.161	.240	.663	.92434
Banque	8348	52	.096	.200	.740	.96374
Inst. gouvernement.	8593	49	.240	.264	.518	.82567
Cie Transport	8687	50	.183	.239	.603	.86430
Fleuriste	9067	50	.136	.172	.693	.92531
Pharmacie	9104	51	.161	.159	.709	.92642
Caisse populaire	9150	51	.140	.171	.693	.93882
Imprimerie	9151	48	.159	.212	.666	.91039
Cie finance	9284	45	.169	.190	.659	.90566
Boulangerie	9669	50	.199	.262	.554	.79567
Mag. rayons	9999	47	.231	.248	.528	.83392
Médecins	10058	52	.178	.176	.514	.85901
Hôpital	11498	45	.206	.282	.513	.79341
Journaux	11699	41	.272	.280	.448	.74871
Pompiers	12314	50	.237	.298	.367	.71219
Police	12448	50	.243	.301	.356	.70748
Magasin général	13717	42	.475	.521	.056	.19932
Conc. administration	21007	5	.718	.718	.284	.76077
Quotidiens	40824	5	.828	.842	.145	.51547
Cons. industriel	107880	4	.723	.680	.364	.79124

TABLEAU 4  
Corrélations entre les mesures

25 services : Rive Sud

	Seuil	RA	C <sup>e</sup>	C <sup>P</sup>	R <sup>2</sup>	SAT
Seuil	-	-.7577	.8126	.6429	-.6561	-.5838
RA		-	-.8291	-.7065	.5872	.5465
C <sup>e</sup>			-	.8332	-.8885	-.7038
C <sup>P</sup>				-	-.7104	-.4735
R <sup>2</sup>					-	.7461
SAT.						-

30 commerces : Rive Sud

	Seuil	RA	C <sup>e</sup>	C <sup>P</sup>	R <sup>2</sup>	SAT
Seuil	-	-.8755	.8337	.5735	-.5960	-.4408
Ra		-	-.8552	-.5977	.5948	.4138
C <sup>e</sup>			-	.8148	-.8717	-.7799
C <sup>P</sup>				-	-.6899	-.7920
R <sup>2</sup>					-	.8475
SAT.						-

27 activités : Québec

	Seuil	RA	C <sup>e</sup>	C <sup>P</sup>	R <sup>2</sup>	SAT
Seuil	-	-.7777	.7276	.6894	-.4217	-.2376
RA		-	-.9534	-.9351	.6293	.4099
C <sup>e</sup>			-	.9898	-.8178	-.6406
C <sup>P</sup>				-	-.8309	-.6688
R <sup>2</sup>					-	.9261
SAT.						-

cette méthode sera améliorée dans la mesure où nous disposons d'une donnée de base (telle que l'emploi par activité) qui se compare bien à la population.

*Le coefficient de concentration selon le nombre d'établissements*

Cette mesure apparaît la moins sensible aux biais des échantillons d'activités et de villes et présente en

plus les corrélations les plus élevées avec les autres méthodes. L'on pourrait donc dire que cette mesure semble la plus représentative parmi les six méthodes retenues, et peut constituer à ce titre l'indice moyen le plus adéquat pour résumer la centralité d'une activité. En ce sens, nos résultats confirment l'opinion de Davies (*op. cit.*) qui, rappelons-le, utilisait également l'établissement comme donnée de base.

## CONCLUSION

La centralité est une notion abstraite, tout comme celle de l'anomie en sociologie, et aucune mesure opérationnelle ne peut donc pleinement la traduire. Chaque mesure proposée capte une partie de la même réalité, et chaque mesure possède son utilité, dépendamment des buts de l'étude et des données disponibles. Il faut surtout retenir que les caractéristiques de la région d'étude, et la gamme d'activités disponibles, doivent largement influencer sur le choix final de la méthode à utiliser. En ce sens, il semble que le coefficient de concentration sur la base du nombre d'établissements constitue la mesure la moins biaisée, à savoir celle qui offre le plus de chances de reproduire les résultats des autres méthodes, lorsque la donnée de base employée (pour mesurer les activités tertiaires) est le nombre d'établissements.

Il reste qu'une description en profondeur de la centralité des activités pourrait supposer l'utilisation de

plusieurs méthodes, car même si toutes les mesures se ressemblent quant à leurs résultats, chaque méthode apporte néanmoins une information nouvelle. Considérons à titre d'exemple (tableau 1) le cas des Caisses populaires: leur rareté est très faible, de même que leur niveau de concentration, mais leur localisation est très sélective. Or, ceci traduit une réalité: la localisation des caisses suit une population particulière, la population francophone. Nous voyons également que les médecins spécialistes sont plutôt rares et concentrés, mais que leur seuil de population est par contre relativement faible, ce qui doit traduire une réalité particulière à ce groupe, une réalité qui se confirme aussi par un pattern de localisation plutôt sélectif. Bref il semble que le choix d'une méthode ou d'une combinaison de méthodes doit être subordonné, en dernière analyse, à l'aspect de la centralité que tente de privilégier le chercheur.

# La délimitation des zones d'influence des villes : problèmes de mesure et de conceptualisation

Mario Polèse

Institut national de la recherche scientifique (I.N.R.S.-Urbanisation), Montréal

La notion de « zone d'influence » n'a pas besoin de présentation : elle demeure un des concepts traditionnels de la théorie urbaine et régionale ; il suffit de penser aux hexagones de Christaller ou de Lösch. La mesure des zones d'influence soulève par contre plusieurs problèmes, tant sur le plan méthodologique que sur le plan conceptuel. Nous avons utilisé un modèle de gravité pour délimiter les zones d'influence commerciale des principaux centres urbains du Nord-Ouest québécois<sup>1</sup>. C'est ce travail que nous allons maintenant présenter, afin d'examiner les problèmes méthodologiques que pose ce genre de modèle. La comparaison de nos résultats avec ceux qui ont été obtenus par d'autres méthodes ou études nous permettra enfin de porter un jugement plus global, à la fois sur l'utilité des modèles de gravité (pour mesurer des zones d'influence) et sur les limites inhérentes au concept de zone d'influence.

## La présentation du modèle

Le modèle de gravité constitue sans doute la traduction la plus fidèle (sur le plan méthodologique) du concept théorique des zones d'influence. À l'instar des théories de localisation, les modèles de gravité mettent l'accent sur la friction de l'espace, tout en y ajoutant la notion physique de masse : l'interaction entre deux points (dans l'espace) se résume en somme par des variables de masse et de distance. En ce qui concerne les aires d'influence commerciale, on peut également parler de la loi de Reilly (1931). Selon cette « loi », la zone d'influence d'un centre urbain varie en fonction de la taille du centre et de la distance (au carré) qui le sépare d'autres centres urbains, informations qui sont, a priori, faciles à quantifier. Bref, selon Berry (1971, page 75) :

<sup>1</sup> Notre analyse s'appuie très largement sur un travail que nous avons récemment effectué pour le compte de l'Office de planification et du développement du Québec (l'O.P.D.Q.). Voir F. Dansereau-Gagnon et M. Polèse, *Les Activités tertiaires urbaines dans l'Abitibi-Témiscamingue : une analyse de la hiérarchie urbaine, des zones d'influence et des relations interurbaines* (rapport préliminaire soumis à l'O.P.D.Q. en octobre 1976). La présente analyse ne représente cependant que nos opinions et n'engage nullement l'Office.

(...) si l'on connaît la population et les fonctions centrales de chaque centre, ainsi que les distances entre les centres, les aires de marché peuvent être déterminées sans qu'il soit nécessaire d'entreprendre des enquêtes coûteuses et complexes parmi les consommateurs (...)

Si la logique du modèle est simple, il en existe néanmoins plusieurs formulations mathématiques. Parlons d'abord d'une formulation qui vise uniquement à établir les points de rupture entre les aires de marché de deux villes y et x, ce point de rupture se définissant comme suit par rapport à la ville x :

$$(1) \quad x_r = (f) \frac{D_{yx}}{1 + \sqrt{\frac{P_y}{P_x}}}$$

où  $x_r$  = le point de rupture entre les deux aires de marché (en milles de distance de la ville x)

$D_{yx}$  = la distance entre les deux villes (en milles)

$P_y$  = la taille de la ville y

$P_x$  = la taille de la ville x

Cette formulation n'a qu'une valeur limitée puisqu'elle ne donne que le point absolu de rupture entre les zones d'influence de deux centres urbains, éliminant ainsi la possibilité réelle que des centres intermédiaires subsistent à la fois l'attraction de plusieurs villes. Cette formulation n'est vraiment utile que pour des zones à peuplement linéaire où l'on ne trouve que peu de centres intermédiaires. Nous avons alors préféré un modèle qui, tout en permettant le tracé de points de rupture, permet également de situer tous les points intermédiaires par rapport à tous les centres urbains. Ainsi, le pouvoir d'attraction de la ville i au lieu intermédiaire j se mesure comme suit :

$$(2) \quad R_i^j = (f) \frac{P_i}{D_{ij}^2}$$

où  $R_i^j$  = la valeur en « reilly » de la ville i au lieu j

$P_i$  = la taille de la ville i

$D_{ij}^2$  = la distance de la ville i au lieu j (au carré)

À l'instar de Moindrot (1975) nous avons adopté le terme « reilly », patronyme du géographe, pour désigner ce rapport taille/distance qui traduit la force d'attraction de la ville i. Il s'agit donc d'un modèle de gravité extrêmement simple, directement inspiré de la notion physique de système.

## La spécification du modèle

Si le modèle est très simple et si les variables paraissent a priori très faciles à définir, l'opérationnalisation du modèle soulève toutefois certains problèmes pratiques. Le premier problème est posé par la définition de la variable «taille». Il est possible d'employer la population pour représenter la taille de la ville, mais une ville n'a pas forcément un nombre de commerces proportionnel à sa population. Rappelons que notre objectif est de cerner les zones d'influence commerciale (commerces et services) des principaux centres urbains du Nord-Ouest québécois. Les zones pourraient aussi être très différentes selon les types de commerces ou services que les villes offrent.

Il s'agit donc dans un premier temps de trouver une mesure qui puisse bien refléter le rôle commercial de chaque centre urbain. À cette fin, nous nous sommes directement inspirés de la théorie des places centrales. Or, selon cette théorie, le rayonnement commercial d'une ville ne dépend pas seulement de la quantité de commerces et de services qu'elle offre, mais aussi et beaucoup plus de la variété des services et des commerces qu'elle possède: du type de services qu'elle offre. Tous les services n'ont pas le même pouvoir d'attraction; certains sont plus importants que d'autres pour conférer à la ville un rôle de place centrale. Ainsi, un bureau de conseillers en gestion est beaucoup plus indicatif d'un rôle central que la présence d'un poste d'essence.

En utilisant une classification de quarante-cinq activités tertiaires (commerces et services) nous avons recensé le nombre d'activités par centre urbain. Nous avons ensuite établi la «centralité» (le pouvoir d'attraction) de chaque activité, selon la formule suivante:

$$(3) C_i = \frac{N}{2} \left| \frac{(E_{ij}/E_{is}) - (E_j/E_s)}{2} \right|$$

où  $C_i$  = le coefficient de centralité de l'activité  $i$

$E_{ij}$  = le nombre d'établissements de l'activité  $i$  de la ville  $j$

$E_{is}$  = le nombre d'établissements de l'activité  $i$  du système (constitué par l'ensemble des agglomérations)

$E_j$  = le nombre d'établissements total de l'agglomération  $j$

$E_s$  = le nombre d'établissements total du système

Il s'agit en somme d'un coefficient de «localisation» (voir Isard, 1960, p. 249) qui traduit le degré de concentration spatiale de chaque activité. Parmi les différentes formules possibles pour déterminer la centralité d'une activité tertiaire, celle-là semble s'avérer la plus efficace et la moins biaisée (Ouellet et Polèse, 1977). Pour accorder à chaque ville un poids qui traduit

sa force tertiaire (pour les quarante-cinq activités), il suffit d'appliquer la formule:

$$(4) P_j = \sum_{i=1}^{45} C_i N_i^j$$

où  $P_j$  = le poids tertiaire de la ville  $j$

$C_i$  = le coefficient de centralité de l'activité  $i$

$N_i^j$  = le nombre d'établissements de l'activité  $i$  dans la ville  $j$

Les coefficients de centralité agissent en somme comme des facteurs de pondération, nous permettant de désigner chaque centre urbain par une valeur globale tout en tenant compte des types d'activités qu'il possède. Nous aboutissons ainsi à une hiérarchie tertiaire des villes fidèle à la théorie des places centrales.

Finalement, nous n'avons pas voulu nous en tenir à une seule valeur globale; nous avons également calculé (de la même façon) des hiérarchies urbaines tertiaires au niveau de quatre sous-ensembles d'activités, soit les activités de commerce de détail, le commerce de gros, les services aux particuliers et les services aux entreprises. Nous arrivons ainsi à cinq hiérarchies urbaines.

Le tableau 1 définit donc le contenu de la variable «taille» ( $P_j$ ). Mais il reste à préciser la variable distance ( $D_{ij}$ ). La distance peut être mesurée à vol d'oiseau en milles, en distance routière, ou bien en distance-temps. Il est évidemment préférable d'utiliser la distance-temps, dans la mesure où elle reflète davantage l'expérience réelle, voire la perception des consommateurs. Or, l'être humain, d'après des études sur le comportement (Bailly, 1974), perçoit la distance de manière logarithmique: c'est bien pour cette raison que Reilly, fidèle à la notion de gravitation, propose en plus l'emploi de la distance au carré. Mais, comme les habitudes et la perception peuvent varier d'une région à l'autre, il n'est pas du tout certain que la distance temps au carré représente fidèlement la friction de l'espace en Abitibi. L'emploi du modèle de gravité exige donc que l'on vérifie, pour chaque cas, l'exposant à accorder à la variable «distance». Cela peut poser des problèmes au niveau de la disponibilité des données.

L'étude du ministère de l'Industrie et du Commerce (M.I.C., 1967), un peu ancienne, ne nous fournit pas d'indications actualisées. Nous avons donc décidé d'employer la carte des flux routiers (M.D.T., 1974) publiée par le ministère des transports pour représenter la réalité actuelle. Par l'intensité des flux qu'elle indique (entre deux villes, par exemple), cette carte nous permet de visualiser la friction de l'espace en ce qui concerne la circulation routière: elle nous permet surtout de calculer des limites de zones d'influence au niveau des couloirs de circulation en prenant com-

TABLEAU 1  
Le poids tertiaire des villes<sup>a</sup>

	Poids global	Commerce de détail	Commerce de gros	Services aux particuliers	Services aux entreprises
Rouyn-Noranda	100.0	100.0	88.0	100.0	100.0
Val-d'Or	78.2	72.0	100.0	78.4	84.3
Amos	46.5	59.3	42.8	48.3	36.0
Chibougamau	36.0	50.1	33.3	33.8	31.7
La Sarre	28.1	46.0	35.7	23.2	13.4
Senneterre	16.2	22.0	21.4	15.4	9.1
Malartic	15.9	16.6	36.0	14.2	13.9
Ville-Marie	11.9	11.8	4.2	14.8	10.8
Matagami	10.9	12.8	17.6	10.6	10.4
Lebel-sur-Quévillon	8.8	8.6	14.2	9.7	9.1
Témiscaming	6.1	12.6	-	4.8	2.3

<sup>a</sup> Pour faciliter les comparaisons, nous avons rapporté chaque valeur de  $P_i$  à une base de cent, cent représentant la valeur de la ville la plus importante.

me point de rupture le lieu de circulation minimum<sup>2</sup>. Nous avons alors testé le modèle de gravité en utilisant divers exposants de la distance, pour découvrir que l'exposant 1.8 donnait les résultats qui se rapprochaient le plus de la réalité représentée par les comptages routiers. Il est intéressant de noter que notre pondération de la distance est légèrement inférieure à celle que propose Reilly. Le rôle de la distance paraît donc moins important en Abitibi que dans d'autres régions, ce qui n'est guère étonnant. La formule finale utilisée sera donc la suivante:

$$(5) R_j^i = (f) \frac{P_i}{D_{ij}^{1.8}}$$

Il nous est maintenant possible de calculer une valeur en «reilly» pour chaque point (j) dans l'espace par rapport à chaque ville (i); les points de rencontre (rupture) entre deux zones concurrentes se définissent alors par:  $R_i^x = R_j^y$ , où x et y représentent deux villes en concurrence.

#### Les limites d'application du modèle de gravité

Si nous avons présenté cinq types de hiérarchies tertiaires dans le tableau 1, c'est en partie pour faire ressortir une des limites des modèles de gravité, du moins en ce qui concerne la mesure des zones d'influence: ils ne peuvent vraiment s'appliquer qu'à cer-

<sup>2</sup> Notons que ce calcul ne pourrait pas s'appliquer avec la même facilité à toutes les régions; pour qu'il puisse donner des résultats pertinents, il faut en principe une région relativement fermée (isolée), où les flux de transit et les flux intermédiaires sont peu importants.

tains types de biens et services; plus précisément, le type de flux que l'on peut estimer au moyen du modèle est limité à la fois par les caractéristiques de la région étudiée et par les caractéristiques des biens et services.

On peut en somme considérer seulement les flux de biens et services pour lesquels la friction de l'espace constitue un frein systématique (sur le territoire étudié). Il faut aussi tenir compte, au niveau des flux, de la concurrence réelle entre la plupart des points considérés (les centres urbains), ce qui exige un certain équilibre de la hiérarchie urbaine étudiée. Ces limites s'appliquent d'ailleurs également aux modèles classiques (de partage des marchés) de Lösch et de Christaller, qui ne traitent en somme que ce qu'on appelle en anglais des «regional goods», à savoir des biens dont le marché est spatialement limité et défini.

Dans le cas qui nous concerne, on peut dire qu'il n'existe vraiment de friction systématique de l'espace que lorsque le consommateur (du bien) doit se déplacer. Dans un espace plus vaste (l'Amérique du Nord, par exemple), une telle friction systématique pourrait également toucher d'autres types de flux: il serait peut-être possible de tracer un genre de limite entre les zones de commerce de gros, voire de services aux entreprises, dominées respectivement par Montréal, Toronto et Boston. Mais dans le contexte du Nord-Ouest québécois, les services aux entreprises et le commerce de gros ne répondent pas aux normes du modèle.

D'abord, le tableau 1 démontre qu'il n'y a pas de véritable «hiérarchie» de ces deux fonctions, mais une structure plutôt confuse, dominée par deux villes, ce

qui laisse deviner à la fois des flux à faible intensité et un fort degré de chevauchement de ces flux. Or, une enquête<sup>3</sup> que nous avons menée auprès des détaillants et grossistes de la région confirme cette impression. Tandis que la clientèle des commerçants de détail est à la fois clairement localisée et spatialement limitée, celle des grossistes l'est beaucoup moins. De plus, le commerce de gros est largement dominé par des fournisseurs de l'extérieur de la région, notamment par ceux de Montréal. Bref, la localisation des détaillants (à l'intérieur de la région) ne semble guère influencer leur choix de fournisseurs; la plupart préfèrent traiter avec Montréal plutôt qu'avec des villes plus proches, même si on y trouve des grossistes. Nous avons observé un comportement comparable en ce qui concerne l'achat de services spécialisés par les entreprises. Il ne saurait donc pas être question de tracer des zones d'influence pour ces deux types de flux, du moins à l'intérieur de la région.

### Les résultats du modèle

Les cartes 1, 2 et 3 donnent nos résultats pour les trois hiérarchies retenues (services aux particuliers; commerce de détail; l'ensemble des services et commerces); elles ne donnent que les limites des zones d'influence. Les résultats semblent a priori conformes à la réalité, du moins par rapport à notre connaissance intuitive de la région. Le modèle fournit donc un instrument relativement fiable pour estimer des zones d'influence par rapport à ces trois hiérarchies. On observe d'ailleurs peu de différences entre les trois cartes, ce qui n'est pas étonnant. Les zones du commerce de détail sont un peu plus restreintes que celles des deux autres secteurs, ce qui révèle que la friction de l'espace est légèrement plus importante dans son cas; il s'agit là de nouveau d'un résultat «raisonnable».

Pour saisir les déformations que ces résultats pourraient comporter, nous les avons comparés aux résultats de l'étude du M.I.C. (1967, *op. cit.*), tout en gardant à l'esprit que les choses peuvent avoir évolué depuis 1966. Nous constatons que les résultats ne sont pas très différents d'une étude à l'autre, ce qui semble confirmer l'utilité du modèle. Les quelques différences vont toutes dans le même sens. Nos résultats favorisent davantage les plus grands centres urbains aux dépens des plus petits. C'est notamment le cas de Rouyn-Noranda par rapport à Ville-Marie et à La Sarre. Dans le premier cas, il semblerait que Ville-Marie exerce, dans les faits, une influence qui va au-delà de son potentiel gravitationnel, du fait que cette petite ville est le chef-lieu du comté. Sa fonction administrative influence donc également son rôle commercial. Dans le deuxième cas, il existe, semble-t-il, une affinité traditionnelle entre La Sarre et son arrière-

pays agricole (dont elle constitue la place centrale) qui dépasse la simple logique du modèle de gravité.

Mais il ne faut pas exagérer l'ampleur des différences entre les résultats du modèle de gravité et les résultats de l'enquête du M.I.C.: elles n'ont qu'une importance très marginale. En ce qui concerne le comportement spatial du consommateur (qui se déplace), le modèle de gravité donne donc une approximation relativement fidèle de la réalité.

### Les zones d'influence: une notion périmée?

Le modèle de gravité donne en somme des résultats satisfaisants; mais il faut également convenir qu'il donne des résultats relativement prévisibles. Dans ce sens, les limites du modèle sont les mêmes que celles du concept classique de zones d'influence. Comme tout modèle, ou concept, il donne des bons résultats dans la mesure où la réalité correspond à ses prémisses. D'abord nous avons vu (en Abitibi) que le modèle ne s'appliquait vraiment qu'au secteur tertiaire «banal». De plus, en Abitibi, nous nous trouvons sur un terrain idéal en ce sens que les mouvements spatiaux subissent peu d'interférence de nature géographique, sociale, culturelle ou administrative. Il s'agit d'une région presque «fermée» et peu accidentée (sur le plan physique), dont la population est relativement homogène.

Mais lorsqu'il s'agit d'analyse des flux dans des espaces géographiques plus complexes ou pour des biens (et services) plus «sophistiqués», il est beaucoup moins certain que leur intensité ou leur direction correspondent forcément à une logique gravitationnelle. Ainsi, lorsque l'on regarde les liens du Nord-Ouest québécois avec le reste du monde, il devient difficile de les interpréter en fonction d'un modèle simple.

Le tableau 2 donne les lieux d'approvisionnement pour les commerçants de détail de la région<sup>4</sup>. Force est de constater que les résultats sont étonnants à plusieurs égards. La domination de Montréal ne peut pas, à première vue, paraître anormale; mais lorsque l'on se rappelle que Rouyn-Noranda se trouve à une distance égale de Montréal et de Toronto les résultats prennent une allure différente. Selon une simple logique de gravité, les deux métropoles canadiennes devraient alors jouir d'une influence équivalente. Il n'est pas moins surprenant de constater le petit nombre de liens réels avec le Nord de l'Ontario malgré sa très grande proximité: même si on exclut Montréal, la région entretient plus de relations avec le reste du Québec (au niveau des réseaux de distribution) qu'avec sa voisine ontarienne. Ces résultats font en somme ressortir l'importance des frontières politiques et administratives en tant que freins à l'interaction. Notre résultat est évidemment d'autant plus étonnant qu'il s'agit d'une

<sup>3</sup> Pour l'explication de la méthodologie de notre enquête ainsi que la présentation détaillée des résultats, voir F. Dansereau-Gagnon et M. Polèse, *op. cit.* Voir également le tableau 2, plus loin.

<sup>4</sup> Le calcul précis de ce tableau est expliqué dans F. Dansereau-Gagnon et M. Polèse, *op. cit.*

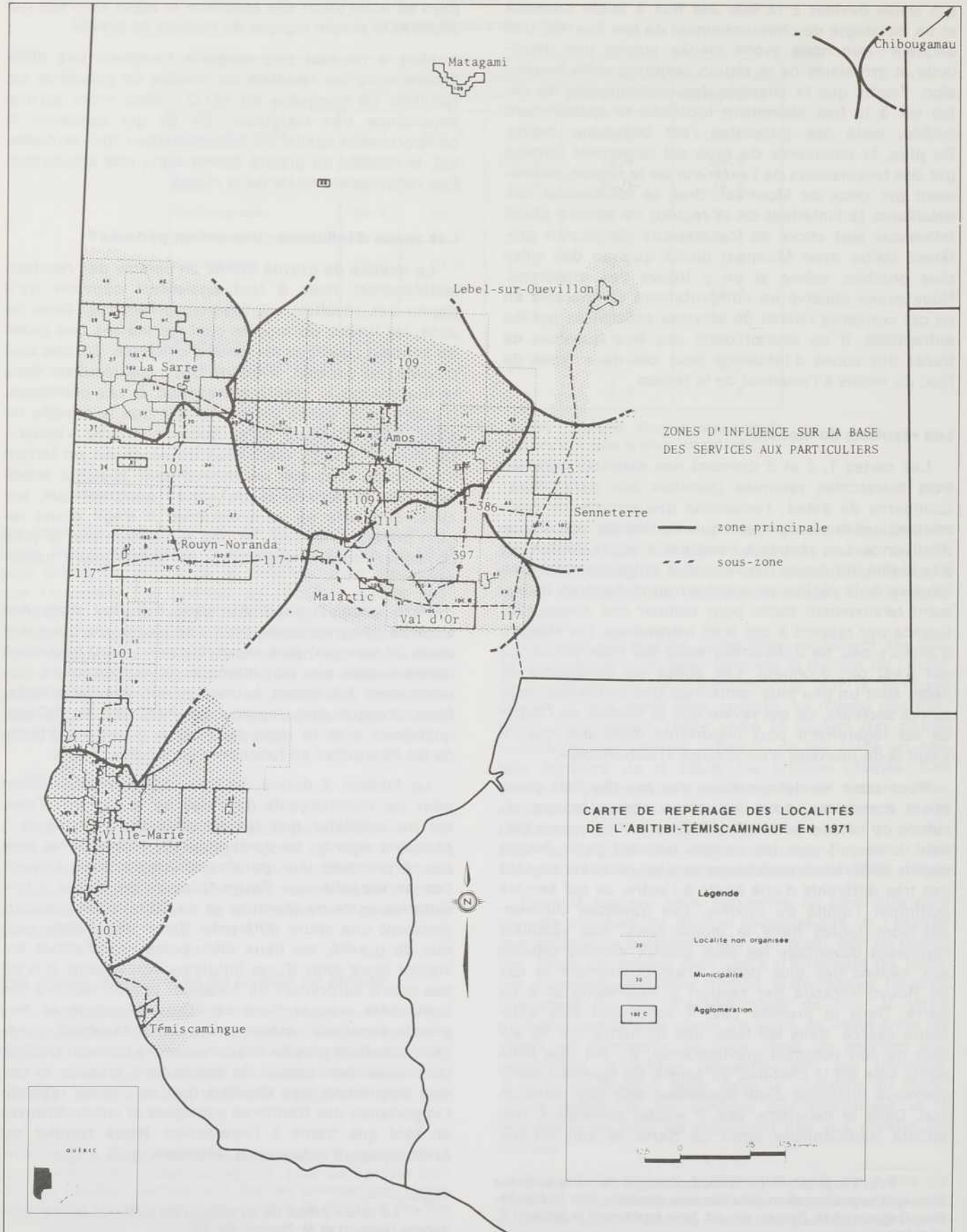


Schéma de l'Abitibi-Témiscamingue

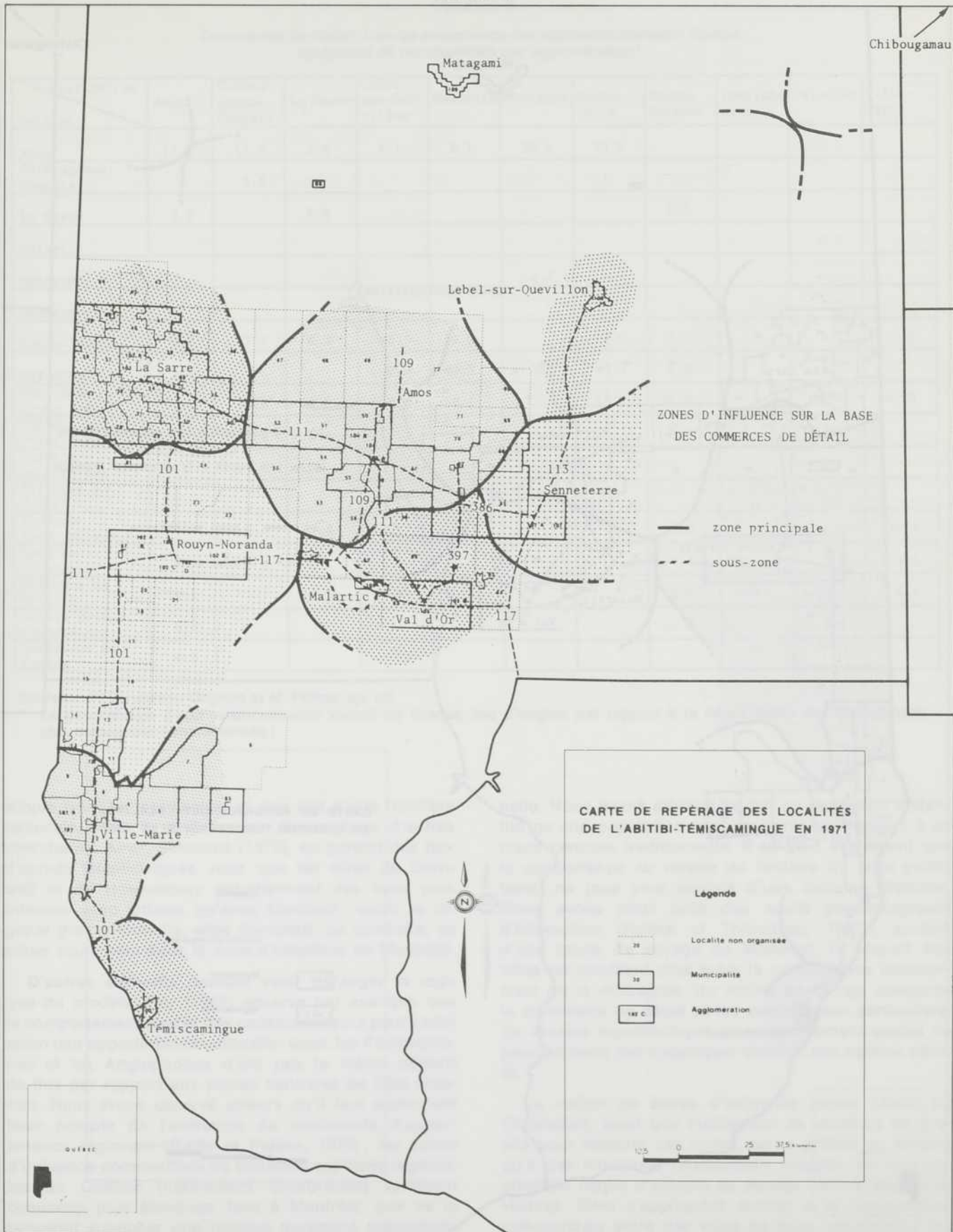


Schéma de l'Abitibi-Témiscamingue

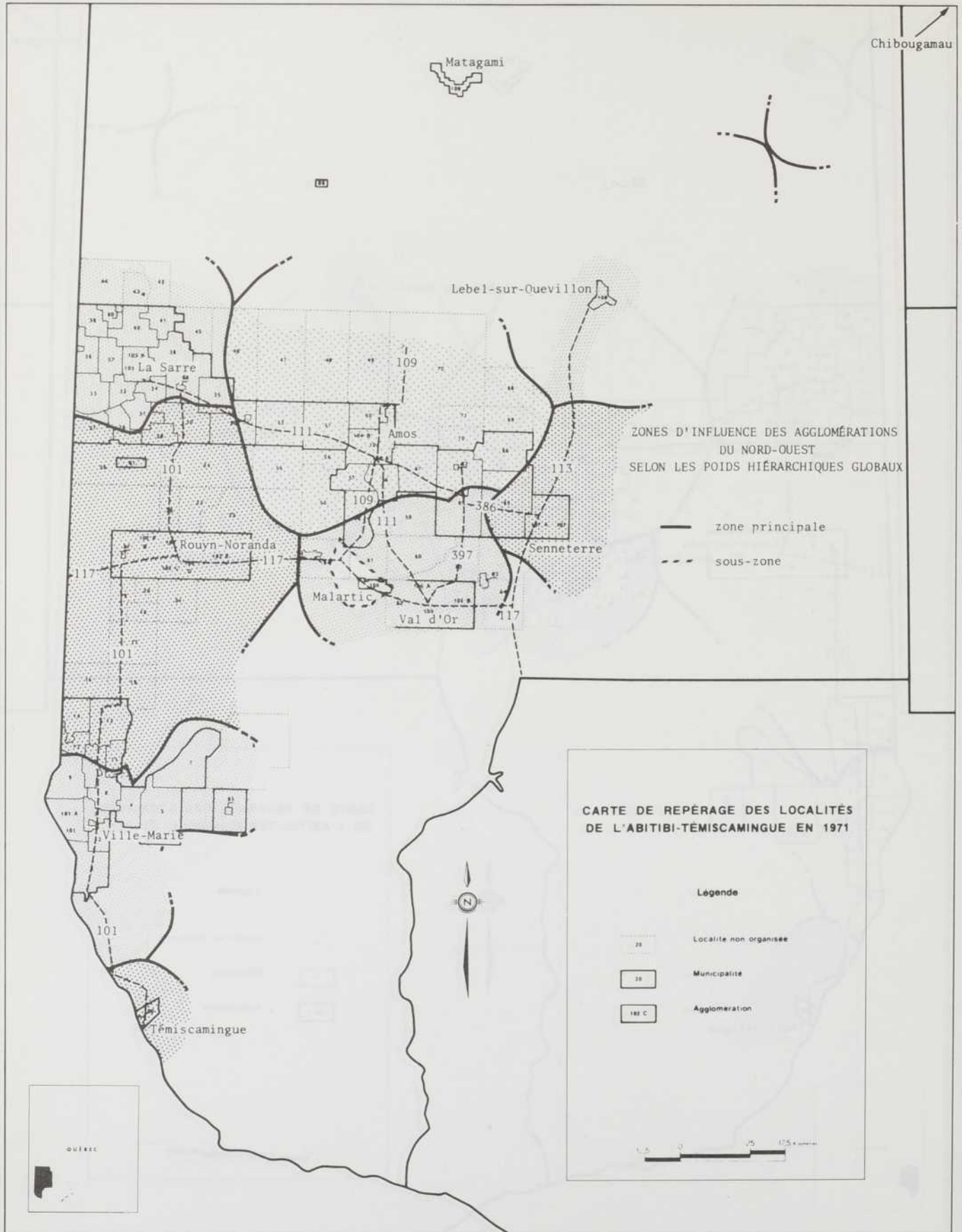


TABLEAU 2

Commerces de détail: Lieu de provenance des approvisionnements (toutes catégories de marchandise) par agglomération\*

Destination Origine	Amos	Chibougamau- Chapais	La Sarre	Lebel- sur-Qué- villon	Malartic	Matagami	Senne- terre	Rouyn- Noranda	Témisca- ning	Val-d'Or	Ville- Marie
Amos	17.2	14.0	2.6	5.1	8.1	10.6	23.5			10.5	
Chibougamau- Chapais		3.3									
La Sarre	0.2		5.8					1.6			
Malartic										0.3	
Matagami						3.7					
Senneterre										2.2	
Rouyn-Noranda	3.2	11.7	0.4	46.3	1.6		3.6	7.2		4.6	1.4
Val-d'Or	1.9			2.9	49.3	3.1	40.5	2.9		3.9	
Montréal (trég. adm.)	31.9	43.8	52.5	44.1	38.6	72.3	14.2	38.0		51.5	57.5
Québec (trég. adm.)	0.4	5.3	6.4	1.7		3.4	16.1	0.8		15.8	
Saguenay- Lac-St-Jean		21.0									
Ailleurs au Québec										5.1	
Toronto (trég. métro.)	32.4	0.9	29.3		0.2	6.9	2.1	19.0		5.4	34.4
Nord de l'Ontario	2.6				2.1			4.4		2.6	0.4
Ailleurs en Ontario	0.1		2.9					15.3	100.	18.0	6.4
Autres prov. Canadiennes	9.9							12.8		2.2	
Extérieur du Canada	0.3										

Source: F. Dansereau-Gagnon et M. Polèse, *op. cit.*

\* Le pourcentage d'approvisionnements venant de chaque lieu d'origine par rapport à la valeur totale des importations (des commerces échantillonnés.)

simple frontière provinciale et non pas d'une frontière nationale. Mais il confirme les observations d'autres chercheurs. Ainsi, Simmons (1970), en parlant des flux d'appels téléphoniques, note que les villes de Cornwall et de Hawkesbury entretiennent des liens plus intenses avec Ottawa qu'avec Montréal; selon la logique gravitationnelle, elles devraient, au contraire, se situer clairement dans la zone d'influence de Montréal.

D'autres éléments peuvent venir déranger la logique du modèle. Ray (1967) observe par exemple que le comportement spatial des consommateurs peut varier selon leur appartenance culturelle: ainsi, les Francophones et les Anglophones n'ont pas le même pattern de flux par rapport aux places centrales de l'Est ontarien. Nous avons observé ailleurs qu'il faut également tenir compte de l'existence de sentiments d'appartenance régionale (Baillly et Polèse, 1975); les zones d'influence commerciale de certaines capitales régionales du Québec (notamment Sherbrooke) semblent beaucoup plus étendues, face à Montréal, que ne le laisserait supposer une logique purement gravitation-

nelle. Nous avons attribué ce fait au sentiment d'identité qu'une population peut ressentir par rapport à sa place centrale traditionnelle. Il se peut également que la concurrence au niveau du tertiaire du style plutôt banal ne joue plus au-delà d'une certaine distance. Nous avons ainsi noté des seuils psychologiques d'interaction (Polèse et Thibodeau, 1977); au-delà d'une heure de voyage de Montréal, la plupart des villes ne semblent plus subir la concurrence commerciale de la métropole, du moins en ce qui concerne le commerce de détail et les services aux particuliers. Un modèle logarithmique de comportement spatial ne pourrait donc pas s'appliquer dans un cas comme celui-ci.

La notion de zones d'influence (selon Lösch ou Christaller), ainsi que l'utilisation de modèles de gravité pour mesurer ces zones, ne se prêtent en somme qu'à des situations relativement simples, où leur application risque d'ailleurs de donner des résultats prévisibles. Elles s'appliquent surtout à la concurrence commerciale entre des villes de taille comparable (ou

pour des fonctions comparables) sur des distances déterminées. Elles demeurent donc utiles pour tracer les zones d'influence (dans le cas d'activités tertiaires dont le rayonnement spatial est forcément limité) des villes d'une même région, bien sûr dans la mesure où il n'y a pas interférence spatiale significative sur le plan culturel ou administratif.

Au niveau des relations plus complexes qui caractérisent à la fois les échanges de services supérieurs et la plupart des biens manufacturiers, il serait par contre téméraire de vouloir, en se servant d'un modèle «a priori», reconstituer le pattern spatial des flux interurbains et interrégionaux. Il faut à ce niveau parler de flux qui se chevauchent, de recouvrement et d'interprétation. Il aurait été par exemple impossible de prévoir, par un modèle déductif, le réseau de flux que représente le tableau 2. Pour recueillir de telles informations, il faut forcément fonctionner par voie d'enquête.

Finalement, on peut se demander, si avec l'amélioration des moyens de transports et de communications, les flux complexes (qui se prêteront difficilement à la modélisation) ne deviendront pas de plus en plus fréquents; et si, par le fait même, les flux «simples» ne sont pas voués à un déclin (relatif)? Les biens et services dont le rayon d'échange est spatialement circonscrit sont de plus en plus rares; ce rayon n'est vraiment circonscrit, comme nous l'avons déjà observé pour l'Abitibi, que dans la mesure où l'échange exige le déplacement du consommateur, ce qui limite le phénomène aux ventes de commerce de détail et aux ventes de services aux particuliers. Bref, on peut dire que le modèle s'applique toujours aux flux de consommateurs, mais non pas aux flux économiques

proprement dits (entre entreprises). Dans ce dernier cas, il faut de plus en plus parler d'un réseau complexe d'interactions où la friction de l'espace ne constitue pas forcément le facteur déterminant.

#### RÉFÉRENCES

- Bailly, A., 1974, «Perception de la ville et déplacements», *Cahiers de Géographie du Québec*, n° 65.
- Bailly, A. et M. Polèse, 1975, «Evolution des zones d'influence des principales villes québécoises», *Revue de Géographie de Montréal*, XXIX, n° 3.
- Berry, B.J.L., 1971, *Géographie des marchés et du commerce de détail*, Armand Colin, Paris.
- Isard, W., 1960, *Methods of Regional Analysis*, M.I.T. Press, Cambridge.
- M.D.T., 1974, *Diagramme d'écoulement de la circulation, 1974*, ministère des Transports, Direction de la circulation, Québec.
- M.I.C., 1967, *Les Pôles d'attraction et leur influence*, Études régionales, ministère de l'Industrie et du Commerce, Québec.
- Moindrot, C., 1975, «La Délimitation des aires d'influence métropolitaine par un modèle de gravité, le Centre-Ouest de la France», *l'Espace Géographique*, n° 3.
- Ouellet, N. et M. Polèse, 1977, «Activités tertiaires et hiérarchies urbaines: une évaluation de six méthodes d'analyse», *L'Actualité Économique*, vol. 53, n° 1.
- Polèse, M. et J.-C. Thibodeau, 1977, *Distance de Montréal et développement économique urbain*, collection «Rapports de recherche», n° 2, I.N.R.S.-Urbanisation, Montréal.
- Ray, M., 1967, «Cultural difference in consumer travel behavior in Eastern Ontario», *Canadian Geographer*, XI, n° 3.
- Reilly, W. J., 1973, *The Law of Retail Gravitation*, New York, Reilly.
- Simmons, J., 1970, *Patterns of Interaction within Ontario and Quebec*, Centre for Urban and Community Studies, Research Paper, N° 41, Université de Toronto.

# Principes de la méthode de l'analyse des besoins et possibilités d'application à l'aménagement urbain et régional

## 4. TROISIÈME SOUS-THÈME

### Méthode d'analyse et d'intervention urbaine

L'analyse des besoins et des possibilités est une méthode de planification qui vise à identifier les besoins et les possibilités d'une région ou d'une ville et à proposer des solutions adaptées à ces besoins et à ces possibilités.

La méthode de l'analyse des besoins et des possibilités est une méthode de planification qui vise à identifier les besoins et les possibilités d'une région ou d'une ville et à proposer des solutions adaptées à ces besoins et à ces possibilités.

Les deux dimensions de l'analyse des besoins et des possibilités sont la dimension spatiale et la dimension temporelle. La dimension spatiale vise à identifier les besoins et les possibilités d'une région ou d'une ville et à proposer des solutions adaptées à ces besoins et à ces possibilités. La dimension temporelle vise à identifier les besoins et les possibilités d'une région ou d'une ville et à proposer des solutions adaptées à ces besoins et à ces possibilités.

#### Origine et évolution

La méthode de l'analyse des besoins et des possibilités a été développée par les géographes et les urbanistes au cours des années 1950 et 1960. Elle a été influencée par les travaux de l'école de géographie française et par les travaux de l'école de géographie américaine.

La méthode de l'analyse des besoins et des possibilités a été influencée par les travaux de l'école de géographie française et par les travaux de l'école de géographie américaine.

La méthode de l'analyse des besoins et des possibilités a été influencée par les travaux de l'école de géographie française et par les travaux de l'école de géographie américaine.

#### Objectifs

L'objectif principal de la méthode de l'analyse des besoins et des possibilités est d'identifier les besoins et les possibilités d'une région ou d'une ville et de proposer des solutions adaptées à ces besoins et à ces possibilités.

L'analyse des besoins et des possibilités est une méthode de planification qui vise à identifier les besoins et les possibilités d'une région ou d'une ville et à proposer des solutions adaptées à ces besoins et à ces possibilités.

La méthode de l'analyse des besoins et des possibilités est une méthode de planification qui vise à identifier les besoins et les possibilités d'une région ou d'une ville et à proposer des solutions adaptées à ces besoins et à ces possibilités.

Les deux dimensions de l'analyse des besoins et des possibilités sont la dimension spatiale et la dimension temporelle. La dimension spatiale vise à identifier les besoins et les possibilités d'une région ou d'une ville et à proposer des solutions adaptées à ces besoins et à ces possibilités. La dimension temporelle vise à identifier les besoins et les possibilités d'une région ou d'une ville et à proposer des solutions adaptées à ces besoins et à ces possibilités.

La méthode de l'analyse des besoins et des possibilités a été développée par les géographes et les urbanistes au cours des années 1950 et 1960. Elle a été influencée par les travaux de l'école de géographie française et par les travaux de l'école de géographie américaine.

La méthode de l'analyse des besoins et des possibilités a été influencée par les travaux de l'école de géographie française et par les travaux de l'école de géographie américaine.

1. Identifier les besoins et les possibilités d'une région ou d'une ville.
2. Proposer des solutions adaptées à ces besoins et à ces possibilités.
3. Mettre en œuvre ces solutions.

... les ...

... les ...

### Méthode d'analyse de l'intervention urbaine

... les ...

... les ...

... les ...

... les ...

... les ...

... les ...

... les ...

... les ...

... les ...

... les ...

L'an  
rationa  
pour p  
ment te  
ternativ  
urbaine  
d'invest  
  
La ra  
divise  
clusion  
par rap  
  
Une  
maximi  
ci. Ces  
thode  
par cor  
dans la  
entraî  
ritorial  
permet  
natives  
vestisse  
une str  
  
Origine  
  
Initié  
par Bol  
Écose  
cinq an  
manuel  
  
Elle  
laborat  
Écose.  
  
Com  
que je  
semblé  
pour fo  
pour les  
habitant  
  
Exposé  
Les v  
ous à d

# Principes de la méthode de l'analyse des seuils et possibilité d'application à l'aménagement urbain et régional

Oleg Stanek

Université de Sherbrooke

L'analyse des seuils est une des résultantes de la rationalisation du processus de planification urbaine pour permettre de quantifier les coûts de développement territorial. Elle permet donc de comparer les alternatives de solution de problèmes de localisations urbaines et régionales du point de vue des coûts d'investissements et d'exploitation.

La rationalisation du processus de planification subdivise celui-ci en composantes où la validité des conclusions partielles peut être plus facilement contrôlée par rapport aux prémisses partielles.

Une des difficultés des méthodes faisant appel à la maximisation d'avantages, est la quantification de ceux-ci. C'est un des obstacles auxquels se heurte la méthode coûts-avantages. L'analyse des seuils se limite par contre à une minimisation des coûts et recherche, dans la série des alternatives possibles, celles qui entraînent les moindres coûts de développement territorial. L'analyse des seuils est donc une méthode qui permet d'évaluer et de comparer les coûts des alternatives de développement du point de vue des investissements indivisibles requis en vue de choisir une stratégie de développement optimum.

## Origine et évolution

Initiée en Pologne au début des années soixante par Boleslaw Malisz, l'A.S. a été introduite en 1965 en Écosse où elle a fait l'objet d'études durant près de cinq ans, les recherches ont mené à la publication d'un manuel officiel en 1973.

Elle fait donc partie intégrante du processus d'élaboration des plans directeurs (structure plans) en Écosse.

Comme cette méthode n'a pas fait — pour autant que je sache — l'objet d'études au Québec, il m'a semblé opportun de la porter à votre attention. Surtout pour formuler et comparer des stratégies alternatives pour les villes moyennes et petites (de 5000 à 100 000 habitants).

## Exposé

Les villes qui croissent se heurtent à des obstacles dus à des traits physiographiques, l'utilisation du sol,

ou à l'infrastructure des équipements de services. La croissance des villes se bute à des limitations que l'on peut identifier soit physiquement (ravin, marais etc) ou numériquement (par exemple: capacité d'un réservoir). Ces limitations ne sont pas insurmontables mais elles demandent des coûts additionnels («coûts de seuil») qui peuvent être requis soit avant la croissance (certains coûts d'urbanisation) ou durant le développement.

Le coût total requis par habitant qui s'installe dans la ville (ou la région)  $C_t$  sera donc égal aux coûts usuels  $C_u$  et des coûts additionnels  $C_a$ :

$$C_t = C_u + C_a$$

Les coûts usuels dépendent du type de logements, de la densité, du niveau des services, des coûts de matériaux, de la main-d'œuvre, etc, mais non de la localisation du développement. Les conditions physiographiques sont «normales»: terrain relativement plat, desservi par des équipements de services publics, accessible directement au réseau routier.

L'analyse des seuils se concentre sur les coûts additionnels en supposant que les coûts usuels sont constants. Pour surmonter le seuil il est nécessaire soit d'investir une somme globale («seuil abrupt») avant que le développement spatial puisse se poursuivre (limitations d'infrastructure de service) soit d'investissements additionnels pendant le développement («seuil graduel»). Les seuils graduels sont dus d'ordinaire aux conditions de terrain. Les coûts additionnels peuvent être *directs* ou *indirects*. Ces derniers comprennent les coûts additionnels d'exploitation ou sont dus aux capitaux gelés, après que le seuil ait été surmonté.

Dans le processus d'élaboration d'un plan directeur ou d'un plan d'aménagement régional, l'analyse des seuils peut intervenir avantageusement dans les phases suivantes:

1. Elle permet de tracer un cadre systématique pour la collecte et l'analyse des données sur les aspects physiques du territoire.
2. Elle identifie les contraintes au développement et les limites des potentiels de croissance.
3. Elle facilite la formulation de développements alternatifs en quantifiant les possibilités et les limitations des terrains.

4. Elle fournit des informations sur le réalisme des buts fixés en montrant que certains buts ne peuvent pas être atteints, étant sujets à des seuils trop nombreux ou trop importants, tandis que d'autres sont facilement réalisables.
5. Elle facilite les prises de décisions concernant les alternatives en fournissant les différences des coûts de développement.
6. Le choix effectué permet de se concentrer sur une certaine stratégie, de l'amplifier et de la soumettre à des tests, de mieux préparer les budgets d'investissements.

### Limitations

L'analyse des seuils s'occupe des coûts additionnels et non de l'évaluation économique totale de solutions. Elle ne saurait donc remplacer d'autres techniques d'évaluation et de prise de décision comme la méthode des coûts et avantages.

C'est une technique qui est orientée vers la localisation surtout dans la planification territoriale où elle introduit des coûts d'investissements pour surmonter des seuils. Elle ne peut donc se substituer aux techniques et méthodes d'évaluation qui font entrer en ligne de compte les avantages économiques et sociaux.

L'analyse des seuils se fait au début de l'élaboration d'un plan directeur, aussi les données sont-elles limitées et les calculs doivent être faits sur des évaluations. Le degré de précision peut être différent pour les différents éléments, mais les résultats seront donnés par les données les moins précises. Pour effectuer les comparaisons il faut donc prendre en considération le degré de précisions des données dans les différentes alternatives. Il sera nécessaire d'établir la relation entre les coûts de seuil et les coûts de développement globaux pour mettre les premiers dans leur véritable perspective. En général les coûts d'investissement directs sont bien plus faciles à évaluer que les coûts indirects (coûts d'exploitation). La principale difficulté est de les estimer adéquatement pour tous les éléments, une base uniforme de calcul pour toutes les fonctions faisant défaut.

Dans cet exposé nous allons nous limiter à l'analyse des seuils appliquées à un développement résidentiel. Elle pourrait être appliquée à d'autres fonctions (industrielles, touristiques) et à la planification régionale. L'estimation des coûts additionnels devrait se faire évidemment sur d'autres prémisses.

### Processus

Le processus comprend trois parties: la formulation du problème, l'analyse proprement dite et l'interprétation des résultats.

1. **Dans la formulation du problème**, cinq points sont à considérer:

1.1 Objectifs poursuivis par l'analyse des seuils: formuler des stratégies pour le développement du territoire et les comparer en se servant des coûts de seuil, en ayant en vue leur minimisation.

Deux cas se présentent d'ordinaire: la population à accommoder est donnée ou bien la population future doit être fixée d'après les possibilités du site. Dans le cadre de ces cas, les différents éléments de décision peuvent varier considérablement: période de prospective plus ou moins longue, une partie de la population future sera logée dans le cadre d'un redéveloppement, amplification en périphérie ou sous forme de développement satellite, etc.

1.2 Les prémisses et les politiques peuvent être fournies par les autorités qui commanditent le plan, elles peuvent provenir de stratégies provinciales ou fédérales; ou bien elles peuvent être formulées par l'équipe de planification. Pour les fins de l'analyse des seuils appliquée à une fonction résidentielle, il sera nécessaire de savoir le type de bâtiments à envisager, les densités, le niveau des services et les politiques existantes à sauvegarder. On considérera d'ordinaire les standards perspectifs pour le calcul des capacités.

1.3 Des études spéciales seront nécessaires pour établir les paramètres comme: unité résidentielle de base, territoire d'études, densités résidentielles, niveau futur des services et là où des conditions particulières interviennent, par exemple dans les endroits où les mines jouent un rôle important. Parmi ces études seront incluses les études relatives à l'acquisition des terrains qui en seront l'élément le plus important.

1.4 Il est important de souligner que dans l'analyse des seuils comme dans la plupart des études de planification territoriale la précision du résultat final est celle de la partie la moins précise de l'analyse. Le degré de précision des différentes parties doit donc faire l'objet d'une attention spéciale pour éviter un gaspillage d'efforts et de ressources.

1.5 Le territoire envisagé sera déterminé par une des méthodes suivantes: 1) zone déterminée par l'influence de la ville et les migrations quotidiennes; 2) zone conforme aux limites administratives existantes ou futures; 3) zone d'où sont éliminés les territoires qui ne seront pas développés pour des raisons de stratégies ou de politiques locales, provinciales ou fédérales.

2. **L'analyse proprement dite** peut se faire en 5 phases.

— Définition du seuil initial et du seuil limite

L'objectif de la première phase est de déterminer la capacité globale du territoire envisagé pour accommoder la population. On détermine le nombre maximum d'habitants que peut accueillir le territoire sans que l'on ait à déboursier des coûts additionnels. On trouve également le nombre maximum d'habitants qui peuvent s'installer dans le territoire tout en sauvegardant les

standards et les contraintes données par les prémisses et les politiques.

On peut choisir une autre unité de mesure; nombre de logements, nombre de ménages, acres ou hectares de terrains résidentiels... Pour chaque facteur responsable d'un seuil, on divise le territoire envisagé en trois classes: sans coûts additionnels que l'on peut développer immédiatement, avec coûts additionnels, et terrains non propices. Pour ce faire, on peut procéder comme suit: 1) classer les causes des seuils: caractéristiques physiographiques, utilisation du sol et terrains bâtis, infrastructure des services (égouts, aqueduc, transport, électricité, déchets), écoles primaires et commerces. 2) Marquer sur une carte les terrains non propices au développement résidentiel pour une des causes énumérées ci-dessus. 3) Déterminer les zones qui pourraient être desservies par les services existants. 4) Marquer les terrains qui demanderont des coûts additionnels pour devenir propices au développement. 5) Identifier sur une carte tous les terrains propices sans coûts additionnels.

— On marque ensuite la première ligne de seuil et la ligne limite en superposant les lignes seuils de toutes les causes.

— On détermine la capacité des terrains propices sans et avec coûts additionnels en multipliant la superficie par la densité de population prévue.

— On identifie les premiers seuils de capacités pour les différentes composantes des infrastructures de services et des équipements sociaux. Les infrastructures de services ont des composantes qui entraînent des coûts de développement différents: ouvrages centraux (châteaux d'eau, usines de traitement, etc.) et réseaux.

— On peut procéder en suivant le cheminement suivant: 1) Identifier les composants du système. 2) Identifier la capacité des composants en unités adéquates. 3) Trouver quel usage est fait à l'heure actuelle des composants. 4) Trouver les standards des services à la date prospective et établir le rapport du niveau actuel avec le niveau futur. 5) Calculer l'usage du service à l'époque prospective par le nombre d'usagers actuel, en faisant usage du rapport établi. 6) S'il y a déficit de capacité, décider des mesures à prendre pour que le système actuel puisse servir aux usagers actuels à la date prospective. Déterminer ensuite la capacité libre à l'heure actuelle. 7) Convertir les capacités libres en nombre de nouveaux habitants que les composants peuvent desservir aux standards prospectifs. Les chiffres obtenus indiquent le premier seuil pour chaque composant. 8) Se basant sur ces données on peut établir les diagrammes de capacités. Pour les routes, celui-ci devra donner les capacités de chaque section.

Pour la plupart des composants des infrastructures de services, il n'y aura pas de seuils limites: on peut toujours construire un nouveau système. Dans les cas

où, pour des raisons politiques, ce n'est pas possible, on procède d'une façon analogue.

L'analyse du territoire et l'analyse des capacités sont combinées pour déterminer le seuil initial et limite du territoire envisagé: 1) On identifie le seuil initial pour le territoire envisagé en tant que population totale accommodée sans coût additionnel. C'est la population moindre de tous les facteurs causant des seuils. 2) On identifie de la même façon le seuil limite du territoire envisagé.

Pour déterminer les seuils intermédiaires et leurs regroupements, on procède par des calculs analogues en différenciant ceux qui peuvent être représentés comme des lignes sur les cartes et ceux qui peuvent être exprimés comme des capacités.

L'étape suivante est le calcul des coûts de seuils directs pour le regroupement des terrains de seuils. Le but de cette étape est de comparer les regroupements pour les principales directions d'expansion résidentielle. On les détermine le plus souvent en se basant sur les seuils abrupts, où les investissements doivent se faire comme un tout avant que les terrains soient développés. Pour définir les regroupements de seuils intermédiaires, on les classifie en seuils abrupts et graduels et on détermine quel est le seuil le plus important pour déterminer les terrains à seuils intermédiaires qui sont ensuite identifiés sur une carte. On calcule les capacités en population des regroupements et on élimine les regroupements peu satisfaisants.

3. **L'interprétation des résultats** se fera en dépendance des objectifs poursuivis par l'application de la méthode.

En général l'analyse des seuils est un appoint pour la formulation d'alternatives de stratégies de développement en montrant les lignes de seuils limites. Le regroupement des terrains de seuils suggère la localisation possible du développement résidentiel principal. Les stratégies du plan directeur seront fondées surtout sur des études socio-économiques. L'analyse des seuils pourra toutefois déterminer les investissements additionnels nécessaires pour atteindre des objectifs particuliers. Elle permettra également d'évaluer avec plus de précision les nombres d'habitants qui pourront être accommodés à des coûts d'accommodation prévus d'avance.

#### BIBLIOGRAPHIE

- MALISZ, Boleslaw (1966): *Zarys teorii ksztaltowania ukladow osadniczych* (Esquisse d'une théorie de formation d'armatures urbaines), Arkady, Varsovie.
- HUGHES, J.T. et KOZLOWSKI (1968): *Threshold Analysis — An Economic Tool for Town and Regional Planning*. URBAN STUDIES, 1968, pp. 132-143.

KOZLOWSKI, J. (1971): *The place and role of threshold analysis in the «model» planning process*. EKISTICS 192, Nov. 1971, pp. 348-353.

KOZLOWSKI, Jurek, HUGHES, J. T., BROWN, R. (1972): *Threshold Analysis*, The Architectural Press, London.

SCOTTISH DEVELOPMENT DEPARTMENT (1973): *Threshold Analysis Manual*. Prepared by the Planning Research Unit Department of Urban Design and Regional Planning her Majesty's Stationery office.

INTRO

La di  
miques  
n'a poi  
déplie  
humain  
la popu  
région  
La disp  
réel per  
ait eu u

En et  
sance d  
province  
bec, 2.9  
Ce proc  
à dimi  
régional  
ou de n  
dait int  
de \$6.30  
Québec  
revenu p  
\$2.36 d  
à \$3.640

Ce qu  
des don  
partie in  
du nivea  
sister. Es  
industri  
sans qu  
interrég  
trésie. Es  
veloppen  
de plans  
a mal co  
Ou bien  
mal le pr  
qui se p  
croissant

Le but  
différent  
d'en fa  
un cadre

# Théories de croissance urbaine et régionale et système urbain

Joseph H. Chung

Laboratoire de recherche en sciences immobilières (LARSI-UQAM)

## INTRODUCTION

La disparité interrégionale de performances économiques au Canada, quelles que soient leurs définitions, n'a point diminué depuis des décennies en dépit du déploiement considérable des ressources matérielles et humaines par l'État. Le taux annuel de croissance de la population depuis 1953 a varié de 1.5% pour la région de l'Atlantique à 3.3% en Colombie-Britannique. La disparité interrégionale du produit intérieur brut réel per capita n'a pas beaucoup diminué, quoiqu'il y ait eu un certain rattrapage depuis dix ans.

En effet, dans la période 1960-1971, le taux de croissance du produit intérieur brut réel per capita dans les provinces maritimes était de 2.9% contre 2.0% au Québec, 2.5% en Ontario et 1.5% en Colombie-Britannique. Ce processus de rattrapage n'a pas réussi pour autant à diminuer de façon significative la disparité interrégionale en terme de produit intérieur brut per capita ou de revenu personnel per capita. En 1973, le produit intérieur brut per capita en valeur réelle variait de \$6,300 dans la région de l'Atlantique, \$6,751 au Québec à \$8,209 en Ontario. Dans la même année, le revenu personnel per capita en valeur réelle variait de \$2,396 dans les provinces maritimes, \$2,978 au Québec à \$3,640 en Ontario.

Ce qui se dégage d'un examen rapide et sommaire des données en la matière, c'est qu'au Canada la disparité interrégionale de la croissance économique et du niveau de vie demeure considérable et pourra persister. Est-ce un phénomène universel dans les pays industrialisés? Pourtant, on sait qu'aux États-Unis, sans qu'il y ait une planification de l'État, la disparité interrégionale de la croissance économique s'est rétrécie. Est-ce dû à l'absence d'une planification du développement régional? Pourtant, en France, une série de plans n'a guère amélioré la situation. Est-ce qu'on a mal compris le phénomène de croissance régionale? Ou bien, est-ce que les théories existantes expliquent mal le phénomène? Il y a une multitude de questions qui se posent en rapport avec la disparité régionale de croissance économique régionale.

Le but de cet exposé est, d'une part, de réviser les différentes théories de croissance urbaine et régionale et d'en faire une synthèse et, d'autre part, de concevoir un cadre conceptuel plus général qui pourrait faciliter

la compréhension du phénomène et la formulation de la politique en matière de croissance urbaine et régionale.

## 1. UNITÉ D'ANALYSE

Au point de départ, nous prétendons qu'une bonne partie des études portant sur la croissance urbaine régionale au Canada auraient pu être faussées dans leurs conclusions à cause du fait qu'elles sont basées sur la province ou sur le groupe des provinces au lieu d'être basées sur le centre urbain ou sur le groupe des centres urbains. Que la province ait été l'unité d'analyse dans ces études s'explique, d'une part, par le souci d'avoir des données utiles aux négociations fédérales-provinciales et d'orienter les politiques en fonction de la performance économique globale du territoire sur lequel les provinces ont leur juridiction. C'est bien compréhensible. Cependant, il importe de reconnaître que la province ne constitue pas vraiment l'unité économique la plus pertinente. La province intervient dans l'analyse en tant que cadre géographique et en tant que cadre politique. Elle intervient parfois en tant que cadre économique, car l'exploitation des ressources naturelles et humaines relève de la juridiction provinciale et la substituabilité de ces ressources à l'intérieur du territoire provincial dépend en partie de la politique provinciale. Mais une politique qui s'inspire des données agrégées au niveau provincial ou au niveau extra-provincial risque d'ignorer les aspects les plus importants de la croissance régionale, les économies des centres urbains et de retarder la formulation de politiques plus réalistes et plus efficaces. La croissance ne se produit pas partout et simultanément; elle est ponctuelle, dynamique et se diffuse en fonction de la structure spatiale et industrielle de la région et de l'armature urbaine.

La croissance régionale dépend de la création de la croissance qui s'initie dans des centres urbains et de la diffusion de cette croissance à travers la région. Il n'y a pas un mécanisme national de croissance; la croissance nationale ne dépend que de la performance économique des régions, tout comme cette dernière dépend de celle des centres urbains constituants.

Le schéma d'analyse qui s'impose est la hiérarchie urbaine, l'armature urbaine, et le système spatio-in-

dustriel, en tant que systèmes qui ne se limitent pas nécessairement à l'intérieur d'une province. Le mécanisme de la croissance régionale ne peut être compris qu'en vertu des approches structurelles qui seules pourront nous renseigner sur la complexité du phénomène.

## 2. LES THÉORIES DE CROISSANCE RÉGIONALE

Les théories économiques qui ont certaines pertinences à la croissance économique régionale comprennent la théorie de la place centrale de Christaller-Lösch, celle de pôle de développement de Perroux-Boudeville et celle de développement déséquilibré de Myrdal-Hirschman-Friedman de même que celle de la base économique et la théorie keynésienne.

### 2.1 La théorie de la place centrale

La théorie de la place centrale repose sur une série d'hypothèses classiques. On envisage en fait un territoire régional d'une qualité homogène sans barrières naturelles. De plus, on y ajoute toutes les hypothèses d'une concurrence parfaite et, bien sûr, la rationalité des agents économiques. Le désir de la part des agents économiques d'optimiser leurs gains personnels et le besoin de créer des centres d'échanges des biens produits amènent à un système des centres, ou à une armature urbaine, dans laquelle la taille des centres varie selon le nombre et la portée des activités économiques supérieures. Les éléments clés dans ce schéma sont la production en grand volume, l'économie d'échelle et l'aire du marché (range of goods). Puisque l'économie d'échelle exige un volume de production élevé et que ce dernier est déterminé par l'étendue du marché, la production des biens et des services supérieurs tend à se trouver dans des places centrales. Ceci est possible du fait que l'économie d'échelle a pour résultat de diminuer le coût de production et d'élargir l'étendue de l'aire du marché. La théorie de la place centrale amène à une hiérarchie des centres bien structurée et la population et le nombre d'activités économiques diminuent au fur et à mesure qu'on descend le long de la hiérarchie.

Nombreuses sont les études qui ont démontré la corrélation entre, d'une part, la population et le nombre des activités socio-économiques et, d'autre part, la position des centres dans la hiérarchie (le rang). L'ouvrage de Berry en est une<sup>1</sup>. La théorie de la place centrale qui s'inspire surtout de l'expérience de l'ère agricole a été reprise et appliquée par plusieurs auteurs en vue d'une classification des centres urbains<sup>2</sup>. La théorie

<sup>1</sup> Brian J. L. Berry, «Cities as System within System of Cities», *Regional Sciences Association, Papers and Proceedings*, vol. 13, 1964, pp. 147-163.

<sup>2</sup> J. W. Maxwell, «The Functional Structure of Canadian Cities: A Classification of Cities», *Geographical Bulletin*, vol. 7, no 2, 1965, pp. 79-104; Frank E. Horton and Harold McConnel, «A Method of Classification and Regionalization Based on

de la place centrale explique pourquoi les activités économiques sont réparties dans l'espace d'une certaine façon et non de façon aléatoire. Les activités économiques sont ordonnées dans l'espace à travers le système des villes qui constituent une hiérarchie selon les fonctions des centres et selon leurs zones d'influence (champs urbains). Le nombre de fonctions et l'étendue du champ urbain varient selon le rang qu'occupe le centre approximé par la taille de sa population<sup>3</sup>.

Si la théorie de la place centrale réussit à démontrer la relation logique entre la hiérarchie des villes et la structure des commerces et services, elle ne peut pas expliquer la division du travail et la spécialisation industrielle des différents centres et, de plus, c'est une théorie strictement statique. Quoi qu'il en soit, elle est utile pour l'explication de la croissance régionale des secteurs de commerces et de services.

### 2.2 Théorie de pôle de développement

La théorie de pôle de développement est généralement associée au professeur F. Perroux<sup>4</sup>. Pour Perroux, le développement économique est ponctuel et dynamique et non spontané, ni simultané. Le développement se produit dans des «pôles» de développement avec une intensité variante et se propage à travers différentes voies et impose différents degrés d'impact sur l'ensemble de l'économie. Il importe de noter que Perroux fait abstraction de l'espace et, par conséquent, sa théorie peut être considérée comme celle de développement sectoriel de développement. Le pôle de développement n'est pas un pôle spatial mais un ensemble d'industries propulsives qui se caractérisent par leurs capacités innovatrices, par leur taille importante et par le taux de croissance rapide.

Maintenant, l'impact de développement que génère le pôle sur l'ensemble de l'économie dépend de la structure du complexe industriel, laquelle détermine la force d'effet aval-amont. L'effet en amont se réfère à celui créé par les producteurs des biens finis sur les producteurs des biens intermédiaires et ces derniers sont dits «dominés» par les premiers. D'autre part, l'effet en aval se réfère aux effets produits par le producteur des biens intermédiaires grâce aux nouvelles idées et nouvelles techniques de production sur le producteur de biens finis. L'idée de dominance et du

Areal Association», *The Annals of Regional Science*, vol. 3, December 1969, pp. 111-126. — Gerald Hodge, «Urban Systems and Regional Policy», *Journal of the Institut of Administration of Canada*, vol. 9, no 2, June 1960, pp. 181-193; Otis, Dudley Duncan, «Service Industries and the Urban Hierarchy», *Regional Science Association, Papers and Proceedings*, vol. 5, 1959, pp. 105-120.

<sup>3</sup> Gerald Hodge, *Ibid.*, p. 182.

<sup>4</sup> F. Perroux, «L'économie du XX<sup>e</sup> siècle», Presses Universitaires de France, Paris, 1961, Partie II; «Les mesures des progrès économiques et l'idée d'économie progressive», *Cahier de l'Institut de Science Économique Appliquée*, Série I, no 1, décembre 1956.

complexe industriel a affecté certaines pensées et politiques en matière de croissance régionale. Quelques auteurs ont donné une dimension opérationnelle à la notion de complexe industriel<sup>5</sup>. Nombreuses sont les tentations de promouvoir la croissance régionale, soit en implantant des nouvelles industries ou soit en renforçant les industries en place qui paraissent les plus propulsives. Le projet de St. John, Nouveau-Brunswick, espère maximiser le rayonnement régional de cette région métropolitaine grâce à l'implantation d'un complexe industriel axé sur la fabrication d'équipement et de machinerie<sup>6</sup>.

La théorie de pôle de croissance a conduit à une série d'estimations quantitatives de l'effet de domination. Ces études consistent souvent, soit à triangulariser le tableau d'input-output<sup>7</sup>, ou soit à triangulariser la matrice du flux interrégional des biens, des services et des personnes<sup>8</sup>. Quoique intéressantes, ces études n'expliquent point le mécanisme en vertu duquel l'effet d'entraînement du pôle de développement se transmet à travers l'espace économique.

La théorie de Perroux a pris une dimension spatiale grâce au professeur Boudeville<sup>9</sup>. Ce dernier conçoit l'espace homogène et l'espace polarisé. Ce dernier est un ensemble d'espaces homogènes qui constituent une hiérarchie et qui se relie les uns aux autres en vertu des rapports socio-économiques. L'espace polarisé peut avoir des centres polarisants qui diffusent les effets propulsifs et c'est ainsi que le pôle de développement sectoriel est devenu le pôle de développement spatial.

Le pôle de développement spatial a provoqué une série de débats au Québec depuis la publication du

fameux rapport Higgins-Martin-Raynauld (HMR)<sup>10</sup>. Puisque ce rapport a été l'instrument, dans une certaine mesure, de la révision récente de la politique du MEER, il convient de faire quelques pas en arrière et de reprendre le débat. L'idée maîtresse du rapport concerne la distinction entre le pôle de développement et le pôle de croissance. Citons quelques passages du professeur Raynauld. À propos des activités de croissance (les pôles de croissance), ce dernier affirme :

«... des activités (de croissance) induites qui s'inscrivent dans un schéma de continuité et dont les grandeurs se modifient à un rythme prévisible et régulier. Ces activités se poursuivent dans des conditions connues de marché, de technologie et de coûts de production.»

Maintenant, à propos des activités de développement (pôle de développement), le même auteur déclare :

«... (Elles) consistent dans des innovations qui transforment les conditions des opérations; elles sont des activités créatrices qui modifient les structures de coûts et de rendement, et provoquent une rupture, une discontinuité plus ou moins profonde.»<sup>11</sup>

Ou encore,

«Les activités de croissance sont à la remorque des innovateurs; elles assurent la conservation et le maintien des choses établies; les activités de développement, beaucoup plus réduites, quand elles sont exprimées en indices statistiques, brisent pourtant les monopoles de la tradition et des droits acquis.»<sup>12</sup>

Ce qui importe dans ces affirmations, c'est que les activités de développement par rapport à celles de croissance impliquent non seulement le déplacement des fonctions de production et de consommation mais aussi des changements de la structure sociale. De plus, il est clair que les activités de développement s'associent étroitement aux innovations.

L'auteur semble croire qu'il n'y a pas de doute que la région de Montréal soit le pôle de développement au Québec. En outre, il voit l'armature urbaine régionale en tant qu'ensemble du pôle de développement, des pôles de croissance et des zones périphériques. De cette armature découlent des relations de domination, d'entraînement ou de concurrence qui définissent une hiérarchie (de rapports) ou une structure de rapports entre les centres de statuts différents<sup>13</sup>.

Le rôle principal du pôle de développement est de générer et de diffuser les innovations. Par innovation, faut-il entendre, d'après monsieur Raynauld, non seulement l'introduction de nouveaux procédés ou de nouvelles techniques qui contribuent à accroître le volume

<sup>5</sup> W. F. Luttrell, «Industrial Complexes and Regional Economic Development in Canada», dans *Growth Poles and Growth Centres in Regional Policy*, A. Kuklinski (ed.), Mouton, Paris, Hague, 1972; Hal. H. Winsborough, «Variation in Industrial Composition with City Size», *Regional Science Association, Papers and Proceedings*, vol. 5, 1959, pp. 121-131; Allan Rodgers, «Some Aspects of Industrial Diversification in the United States», *Regional Science Association, Papers and Proceedings*, 1955, B1-B15; Stan Czamanski, «Some Empirical Evidence of the Strength of Linkage Between Groups of Related Industries in Urban-Regional Complexes», *Regional Science Association, Papers and Proceedings*, vol. 27, 1971, pp. 137-150.

<sup>6</sup> Atlantic Development Council, «A Strategy for the Economic Development of the Atlantic Region, 1971-81», dans *Readings in Canadian Geography*, Robert M. Irving (ed.) édition révisée, Holt, Rinehart and Winston of Canada, Toronto, 1972.

<sup>7</sup> H. Aujac, «La hiérarchie des industries dans les échanges interindustriels, et ses conséquences dans la mise en œuvre d'un plan national décentralisé», *Revue Appliquée*, vol. II, mars 1960, pp. 169-238.

<sup>8</sup> William S. Peters, «Measuring of Regional Interchange», *Regional Science Association, Papers and Proceedings*, vol. 11, 1963, pp. 285-294; F. Martin, *Domination, Integration and Propulsive Regions in Canada*, Conseil Économique du Canada, août 1974 (diffusion limitée).

<sup>9</sup> Jacques Boudeville, *Les espaces économiques*, Presses Universitaires de France, 1961.

<sup>10</sup> B. Higgins, F. Martin et A. Raynauld, *Les orientations du développement économique régional dans la province de Québec*, Ministère de l'Expansion économique régionale (MEER), 1970.

<sup>11</sup> A. Raynauld, *Ibid.*, p. 105.

<sup>12</sup> A. Raynauld, *Ibid.*, p. 105.

<sup>13</sup> André Raynauld, *Le Rapport HMR revu et non corrigé*, École des Hautes Études Commerciales, Montréal, le 13 mars 1975.

de production mais aussi l'application de nouvelles méthodes dans le domaine de l'organisation et de la gestion des entreprises<sup>14</sup>. La croissance du Québec dépend évidemment de la manière dont se diffuse le fruit des innovations depuis Montréal, le pôle de développement, mais la diffusion des innovations n'est profitable à l'ensemble du territoire du Québec qu'à certaines conditions.

« Cette diffusion des effets d'entraînement ne peut profiter à l'ensemble du territoire québécois que s'il existe entre lui et Montréal, des circuits d'échanges de produits, de facteurs, de services et d'information. Si de tels mécanismes, de tels circuits n'existent pas, ou sont insuffisants, les effets induits par les activités de développement seront exportés, ce qui contribuera à « désintégrer » l'économie de la Province. Le rôle moteur de Montréal profitera à d'autres espaces économiques. Dit d'une façon positive, il faut que les différentes régions du Québec s'intègrent à un même espace économique hiérarchisé. »<sup>15</sup>

Le débat gravite souvent autour de la question, à savoir, si Montréal est le pôle de développement. Il semble que la question est futile, car la notion de pôle de développement est une notion relative. Dans la mesure où un des rôles importants du pôle de développement est la diffusion des innovations, chaque centre à chaque niveau de l'armature agit comme pôle de développement. Plusieurs études semblent démontrer que la diffusion des innovations se fait à travers l'armature urbaine à partir des centres de rang supérieur aux centres de rang inférieur<sup>16</sup>. En effet, la portée des activités de développement que diffusent les centres varie en fonction de la taille et des fonctions socio-économiques de ces dernières. Dans ce sens, l'armature urbaine donne une hiérarchisation des pôles de développement<sup>17</sup>. Ce qui serait plus pertinent dans le débat serait de savoir quelles seraient les faiblesses inhérentes de l'armature urbaine du Québec contraignant la diffusion de la croissance depuis différents pôles de développement situés aux différents niveaux de l'armature.

Une étude du Conseil Économique du Canada<sup>18</sup> démontre que l'armature urbaine du Québec est similaire à celle de l'Ontario et à celle de la Colombie-Britannique, sauf que par rapport à l'Ontario, elle est très faible à cause de l'absence des centres de taille moyenne de 200,000-500,000 habitants. De plus, une

<sup>14</sup> A. Raynauld, *Ibid.*, p. 9.

<sup>15</sup> A. Raynauld, *Ibid.*, p. 16.

<sup>16</sup> Brian J. L. Berry, « Hierarchical Diffusion: The Basis of Development Filtering and Spread in a System of Growth Centers », dans Niles M. Hansen (ed.), *Growth Centers in Regional Economic Development*, the Free Press, New York, 1972, pp. 108-138; Paul Ove Pederson, « Innovation Diffusion Within and Between National Urban System », *Geographical Analysis*, vol. 11, no 3, janvier 1970, pp. 203-254.

<sup>17</sup> Niles M. Hansen, « Criteria for a Growth Center Policy », dans A. Kuklinski (ed.), *Growth Poles and Growth Centers in Regional Policy*, Mouton, Paris, Hague, 1972.

<sup>18</sup> Joseph H. Chung en collaboration avec Michel Meunier, *Urban Hierarchy and Population Growth*, avril 1975, à paraître, projet en cours.

analyse de shift-and-share indique (le tableau ci-contre) que la faible croissance de la population dans les centres urbains québécois est attribuable au manque de dynamisme et aux autres facteurs locaux. Il est à supposer que la diffusion spatiale des innovations n'est pas très efficace à cause de la faiblesse même de l'armature urbaine québécoise.

### 2.3 Théories de la croissance déséquilibrée

Myrdal, Hirschman et Friedman ont développé une théorie de croissance qui a certains traits communs avec celle de Perroux-Boudeville mais qui met un plus grand accent sur la nature des rapports entre le centre entraînant (dominant) et les centres entraînés (dominés). Hirschman conçoit que la croissance est un processus essentiellement déséquilibré qui se caractérise par les effets qu'il qualifie de « backward » et de « forward » des secteurs industriels ou des secteurs propulsifs. Appliqué à l'espace, le foci de croissance exerce l'effet favorable (trickledown) sur les centres entraînés (hinterland) et l'effet de polarisation. L'effet de polarisation (centripète) est celui qui est responsable de la croissance déséquilibrée. L'effet « trickledown » se fait sentir en vertu des achats des biens et des services par le centre entraînant en provenance des centres entraînés ainsi que par les investissements dans ces derniers. Ceci aura pour résultat d'améliorer la productivité de capital et de travail aux centres entraînés. D'autre part, l'effet de polarisation est au détriment des hinterlands à cause des déplacements de capital, de main-d'œuvre qualifiée, et des industries vers le centre entraînant. Par conséquent, l'effet bénéfique du centre entraînant sur les centres entraînés dépend des forces relatives de ces deux types d'effets<sup>19</sup>.

La théorie de Myrdal est plus spécifique que celle de Hirschman en ce qui concerne les rapports entre le centre entraînant et les centres entraînés. Myrdal distingue entre ce qu'il qualifie de « spread effect » qui est similaire à l'effet « trickledown » de Hirschman et ce qu'il qualifie de « backwash effect » qui se compare à l'effet de polarisation de Hirschman. Ce qui est important dans la théorie de Myrdal est, qu'une fois que la croissance se produit au centre entraînant, l'effet « backwash » tend à excéder l'effet « spread » et cet excès d'effet s'accumule, se renforce à cause, entre autres, de la détérioration du terme d'échange des centres entraînés, et la croissance s'accélère au centre entraînant et se ralentit de plus en plus aux centres entraînés<sup>20</sup>.

Le processus cumulatif de croissance déséquilibrée de Myrdal a été articulé davantage par Friedman<sup>21</sup>.

<sup>19</sup> Albert O. Hirschman, *The Strategy of Economic Development*, New Haven, Yale University Press, 1958.

<sup>20</sup> Gunnar Myrdal, *Rich Land and Poor*, New York, Harper and Brothers, 1957.

<sup>21</sup> John Friedman, *Regional Development Policy: A Case Study of Venezuela*, The M.I.T. Press, 1966.

TABLEAU 1  
Croissance de la population régionale  
et le modèle «shift-and-share»\*

Région	Croissance attribuable à		
	Hierarchie urbaine ( $r_c^n - r^n$ )	Facteurs locaux ( $r_c^R - r_c^n$ )	Total ( $r_c^R - r^n$ )
Maritimes	-136,169	- 28,703	-164,873
Québec	68,457	-256,723	-188,226
Ontario	166,557	170,425	336,982
Prairie	-107,548	-135,673	-243,221
Colombie Britannique	44,386	219,317	263,703

\* Le modèle "shift-and-share" se définit comme suit:

$$\sum_c Y_{cr} (r_c^R - r^n) = \sum_c Y_{cr} (r_c^n - r^n) + \sum_c Y_{cr} (r_c^R - r_c^n)$$

où:  $Y_{cr}$  = la population du  $c$ ème centre urbain dans la  $r$ ème région en 1961;

$r_c^R$  = le taux de croissance de la population du  $c$ ème centre dans la  $r$ ème région;

$r^n$  = le taux de croissance de la population totale du Canada;

$r_c^n$  = le taux de croissance de la population du  $c$ ème centre au Canada.

D'après ce dernier, la loi des rendements décroissants ne s'applique plus quand il s'agit de croissance de centre urbain, une fois que la croissance de celui-ci s'accélère et s'accumule à cause de plusieurs raisons dont la tendance des investisseurs à surestimer les opportunités économiques au centre principal, la présence du secteur tertiaire supérieur (quaternaire) et la structure sociale favorable aux innovations.

#### 2.4 Théorie de la base économique et théorie keynésienne

La théorie de la base économique explique la croissance de l'économie de la ville en terme d'exploitation des biens et des services. Elle distingue alors entre ce qui est un secteur basique (exportateur) et ce qui est un secteur non basique ou résidentiaire. Le secteur non basique ou résidentiaire comprend les activités telles que le commerce, la finance et d'autres activités qui sont complémentaires au secteur basique et qui sont consommées dans la ville. La croissance est générée par les activités basiques et l'effet multiplicateur de ces dernières sur les activités résidentiaires.

La théorie de la base économique est très utile pour expliquer la croissance des villes fortement axées sur

l'exportation des matières premières et le début de croissance des économies diversifiées. Cependant, au fur et à mesure que l'économie des villes devient plus diversifiée et que l'importance relative du secteur basique diminue, la pertinence de la théorie s'atténue.

La théorie keynésienne reconnaît tout comme la théorie de la base économique, l'importance des exportations comme élément de croissance d'une ville. De plus, elle est beaucoup plus articulée en ce sens qu'elle tient compte de la structure complète de l'économie locale et du comportement des épargnes et des investissements.

Cependant, la pertinence de la théorie keynésienne est douteuse. Étant une théorie à court terme, elle n'est pas en mesure d'expliquer la dynamique structurelle de l'économie locale. Même à court terme, bien des économies locales ne s'y prêtent pas à cause de la simplicité de leurs structures.

Nous avons jeté un coup d'œil rapide sur différentes théories qui peuvent s'intéresser à la croissance régionale. La théorie de la place centrale permet de voir que les besoins locaux de commerces et de services seuls peuvent conduire à une armature urbaine, mais elle est limitée et elle ne peut pas expliquer l'organisa-

tion spatiale des secteurs secondaires. Cependant, il convient de noter que l'armature urbaine, quelle que soit son origine, tend à être relativement stable et constitue à la fois le cadre à l'intérieur duquel se produit le développement industriel et une contrainte sur ce dernier. La théorie de Perroux-Boudeville a pris une dimension plus réaliste et opérationnelle grâce aux théories de croissance déséquilibrée de Hirschman-Myrdal-Friedman. Cependant, ces théories ne disent pas comment et pourquoi la croissance débute dans un centre particulier, ni comment elle conduit à la croissance cumulative. Elles ne disent pas comment la productivité, l'économie d'échelle et l'économie d'agglomération amènent à l'expansion de production et d'emploi. Elles ne disent pas non plus comment la croissance initiale des secteurs industriels propulsifs produit l'effet d'entraînement sur l'ensemble de l'économie du centre propulsif et sur celle de la région. La théorie de la base économique, quoique très utile, n'est pas complète. Bref, à partir de ces théories, il faut en trouver une plus complète et plus générale.

### 3. RECHERCHE D'UNE THÉORIE GÉNÉRALE DE CROISSANCE URBAINE-RÉGIONALE

Une théorie générale de croissance urbaine-régionale doit comporter les attributs suivants. En premier lieu, il faut qu'elle soit en mesure d'expliquer le mécanisme de la génération de croissance économique et la diffusion de cette dernière à l'intérieur de la ville ou du centre urbain. En deuxième lieu, il faut qu'elle soit capable d'expliquer la diffusion de la croissance d'une ville sur l'ensemble de la région ou du territoire. En troisième lieu, la théorie doit démontrer les relations entre la croissance des villes et la région non urbaine.

La génération et la diffusion de la croissance à l'intérieur d'un centre urbain sont partiellement expliquées par la théorie de la base économique et la théorie de Perroux. Cependant, tout au mieux, ces théories ne montrent que les conditions nécessaires à la croissance du centre urbain. En ce qui a trait aux interrelations entre différents centres urbains et à la diffusion de la croissance d'un centre urbain à travers la région et à la croissance de la région non urbaine, la théorie de Boudeville, celle de la croissance déséquilibrée et la théorie de la place centrale spécifient certaines contraintes et conditions affectant le processus de la diffusion.

C'est ainsi que chacune des théories existante ne constitue pas une théorie générale et complète de la croissance urbaine-régionale.

La recherche d'une théorie générale de la croissance urbaine-régionale nécessite d'abord une unité d'analyse plus efficace. Dans la mesure où la croissance est localisée dans des centres urbains, sa diffusion dépend des interrelations économiques entre les centres urbains, l'unité d'analyse la plus appropriée est le système urbain composé d'un certain nombre de centres ur-

bains. Ensuite, il faudrait orienter la recherche en vue d'expliquer le mécanisme de croissance en fonction d'une part, des comportements économiques des agents économiques et d'autre part, de différentes contraintes.

Cette recherche pourrait s'orienter d'abord vers l'analyse des caractéristiques spatiales et économiques des différents systèmes urbains et étudier la corrélation entre d'une part, la croissance de différentes villes et de différents secteurs de l'économie et d'autre part, les caractéristiques spatio-économiques. Il est à espérer que l'étude de ces corrélations aboutira à l'identification des contraintes et à la compréhension du mécanisme fondamental de la croissance urbaine-régionale.

Une étude préliminaire<sup>22</sup> semble démontrer qu'au Canada effectivement la croissance démographique des centres urbains est canalisée vers la structure spatiale des systèmes urbains. Autrement dit, il se peut que la structure spatiale du système urbain constitue une contrainte de la croissance démographique et, probablement de celle du développement industriel.

Une façon d'étudier le mécanisme de la diffusion intra-ville de la croissance peut consister à faire appel à la notion de l'économie externe et à la productivité. On peut supposer que l'effet d'entraînement, processus de la diffusion intra-ville de l'impact de l'activité basique, dépend de l'effet externe et de la productivité.

L'économie externe, l'idée initiale d'Alfred Marshall, dépend d'une multitude de facteurs: l'usage commun des matières premières, l'offre de main-d'œuvre qualifiée, les facilités des services d'entretien et de stockage, de la taille de la firme, des recherches industrielles appliquées et des innovations. La probabilité d'avoir tous ces facteurs est évidemment plus grande dans les grands centres urbains que dans les petits centres à cause des économies d'agglomération due à la concentration d'un grand nombre de personnes et d'institutions, à la plus grande possibilité des échanges des idées, à la plus grande possibilité d'apprendre et d'appliquer des nouvelles techniques de production et de mise en marché, et à la nécessité d'améliorer la productivité à cause du coût de terrain élevé<sup>23</sup>.

La productivité est attribuable aux mêmes facteurs que ceux qui affectent l'économie externe. De plus, une étude démontre que la productivité dépend aussi de la quantité et de la qualité des équipements urbains collectifs<sup>24</sup>. Cependant, il n'est pas clair de voir comment l'amélioration de la productivité conduit à la croissance

<sup>22</sup> Joseph H. Chung, *Urban System and Regional Growth in Canada*, Conseil Économique du Canada, 1975. (Non publié).

<sup>23</sup> Joseph A. Guthrie, «Economies of Scale and Regional Development», *Regional Science Association, Papers and Proceedings*, Vol. 1, 1955, pp. J1 à J10.

<sup>24</sup> Koichi, Mera, «On the Urban Agglomeration and Economic Efficiency», *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 21, No. 2, janvier 1973.

TABLEAU 2

La croissance: productivité, prix,  
production et emploi, 1960-1968

Variables dépendantes	Variable indépendante:			
	$\alpha$	$\beta$	$\bar{R}^2$	Valeur "t" de $\beta$
<b>A. Modèle linéaire</b>				
1. Prix	140.4	-0.28	0.23	-2.69
2. Salaire	126.1	0.11	0.04	1.43
3. Coût unitaire de travail	188.0	-0.60	0.79	-8.83
4. Production totale	-85.0	1.80	0.59	5.60
5. Emploi total	09.2	0.35	0.06	1.58
<b>B. Log linéaire</b>				
1. Prix	6.61	-0.39	0.26	-2.87
2. Salaire	4.48	0.09	0.02	1.17
3. Coût unitaire de travail	9.09	-0.91	0.85	-11.20
4. Production totale	-1.66	1.36	0.57	5.40
5. Emploi total	2.93	0.37	0.06	1.45

de la ville. À priori, il est à supposer que l'amélioration de la productivité dans un secteur donné mène à la croissance si elle se traduit par une baisse des prix (ou une baisse du taux de croissance des prix), par la hausse de la production et par la hausse d'emploi. Or pour que la baisse de prix (ou la hausse de revenu réel) amène à la hausse de la production et d'emploi, il faut que l'élasticité de la demande par rapport au prix et au revenu réel soit supérieur à un.

Nous avons analysé les données sur l'accroissement de la productivité de 22 industries manufacturières au Canada préparées par M. Allan A. Porter<sup>25</sup>. D'après le tableau 2, les élasticités de la hausse de prix et de coût unitaire de travail par rapport à la productivité sont, respectivement, -0.39 et -0.91. Puisque le coût de travail représente 25 à 60% du coût total, ces résultats sont raisonnables. C'est ainsi que la hausse de la productivité fait baisser le prix et le coût. Le tableau démontre également que la production totale est fortement et directement affectée par la productivité. Une

hausse de la productivité de l'ordre de 10% amène à une augmentation de la production totale de 13.6%. D'autre part, l'impact de la productivité sur le salaire et l'emploi total s'avère non significatif, quoique positif. Bref, il s'avère que la productivité joue un rôle important dans l'expansion de la production totale et de l'emploi. Mais de quelle façon le gain en productivité d'un secteur conduit-il à la croissance d'autres secteurs et à celle de l'économie locale?

Il est à supposer que l'impact de l'économie externe et de la productivité sur l'économie locale dépend de la division du travail, de la spécialisation, de la diversification et de l'intégration des industries. D'une manière générale, il convient de distinguer les trois groupes d'industries: celles dont la localisation est déterminée par la proximité des matières premières et des avantages naturels (eau, électricité, etc.), celles dont la production est déterminée par la demande locale et régionale et celles dont l'expansion varie en fonction de la demande extérieure. L'intégration industrielle peut prendre trois formes: l'intégration intra-filière, l'intégration inter-filière et la sous-traitance. L'expérience démontre que la complémentarité et l'intégration les plus fréquentes et les plus étroites se trouvent dans les industries de fabrication orientées vers le marché extérieur et elles sont

<sup>25</sup> Allan A. Porter, *Productivity, Cost and Prices: An Examination of Trends in Selected Manufacturing Industries, Labour, Ottawa, Occasional Paper 7, 1973.*

les plus susceptibles d'innover. Ces industries comprennent celles qui fabriquent les machineries, les équipements électriques et électroniques, les équipements de transport, etc. De plus, ces industries ne sont pas géographiquement déterminées<sup>26</sup>.

«Les industries de fabrication représentées avec certains secteurs de la chimie sont l'aile marchande du système industriel: c'est là que le taux de croissance est le plus élevé, que le processus de spécialisation est le plus poussé et que les innovations sont les plus nombreuses...»

Elles sont relativement indépendantes des déterminants géographiques puisqu'elles utilisent des produits déjà élaborés. Elles ne sont pas non plus géographiquement déterminées par un marché. En revanche, elles sont fortement dépendantes de main-d'œuvre qualifiée, d'une sous-traitance technique spécialisée<sup>27</sup>. Aussi, il y a des cas où les industries de transformation (raffinerie) amènent à une série de complexes industriels (pétrochimie) et à la croissance rapide de l'économie locale. De toute façon, la croissance de l'économie locale exige qu'en plus de l'amélioration de la productivité et l'économie externe dont jouit un secteur industriel donné, il faut qu'il y ait un ensemble de condi-

tions favorables à la croissance de l'économie locale, ce qu'on pourrait qualifier d'«économies de croissance».

#### 4. CONCLUSION

En résumé, la disparité régionale économique au Canada et ailleurs persiste et nous force à poser des questions sur l'état de notre compréhension du problème. Les théories existantes ne suffisent pas pour donner un cadre conceptuel et analytique nécessaire au diagnostic du phénomène de la disparité régionale. Tout au mieux, ces théories indiquent une série de contraintes sans lesquelles la croissance urbaine-régionale se produirait. Si ces théories sont aussi utiles, il faut les compiler et les grouper dans un cadre analytique plus complet en mettant l'accent sur les comportements économiques des agents économiques. Cette recherche d'une théorie générale de croissance urbaine-régionale peut être facilitée par des analyses basées sur le système urbain et non sur la province et le groupe des provinces.

<sup>26</sup> Jean-Claude Perrin, *op. cit.*, p. 65.

<sup>27</sup> Jean-Claude Perrin, *op. cit.*, p. 65.

## L'analyse politique de l'aménagement du territoire

Louise Quesnel-Ouellet  
Université Laval

### Aménagement du territoire et planification

L'activité d'aménagement est une activité de planification, puisque l'aménagement se fait en fonction d'objectifs plus ou moins précis et plus ou moins immédiats.

La planification se distingue des autres activités gouvernementales (travaux publics, protection publique, loisirs) en ce qu'elle n'a pas de contenu précis. Elle peut porter sur des champs différents d'un système politique à l'autre. Cependant, au niveau local, une grande partie des activités de planification porte sur l'utilisation de l'espace. Le « territoire » désigne l'espace physique dont l'organisation est contrôlée et orientée par la planification.

L'objectif de la planification et sa raison d'être sont toutefois plus sociaux que physiques. En effet, l'aménagement de l'espace physique devient nécessaire parce que l'espace est un bien collectif dont l'utilisation doit être contrôlée en vertu même de sa rareté et de son caractère collectif. De plus, l'aménagement doit être fait à la lumière de l'ensemble des variables politiques, économiques et sociales qui caractérisent un milieu. L'aménagement de l'espace est ainsi rendu nécessaire du fait que l'espace est « social », c'est-à-dire qu'il est au service de l'homme tout en faisant l'objet de conflits et de luttes de la part de groupes désireux de se l'approprier. Dans ce sens, l'expression « planification » est plus englobante que celle d'« aménagement du territoire » et elle correspond davantage à l'objet que l'on veut désigner. L'aménagement du territoire est le résultat d'une activité de planification, donc d'un geste et d'une volonté politique de gestion d'un bien collectif. Il ne saurait être le fruit d'une activité purement technique, devant déboucher sur des solutions à caractère technique<sup>1</sup>.

Ces affirmations préliminaires servent à rassurer ceux qui pourraient se demander en quoi l'analyse politique est pertinente à la compréhension de l'aménagement du territoire et de la planification.

L'analyse politique a pour objet essentiel le pouvoir exercé dans une société, et l'étude des conflits et des

contradictions qui apparaissent dans les sociétés et plus particulièrement dans les systèmes politiques. Nous tenterons d'identifier les grandes questions que l'analyse politique a posées concernant l'aménagement du territoire, et les réponses ou les hypothèses qui sont avancées suite à cette analyse. Les questions qui retiendront notre attention sont les suivantes :

- 1) quelles sont les forces politiques qui contrôlent ou tentent de contrôler l'aménagement du territoire ?
- 2) à quoi sert l'aménagement du territoire ?
- 3) quels sont les rôles des agents qui interviennent ?
- 4) une participation démocratique à l'aménagement est-elle possible ?

### Forces politiques et aménagement du territoire

L'espace a une spécificité qui est propre au milieu étudié, à la fois au milieu physique et au milieu social. Ainsi la problématique de l'aménagement du territoire s'établit à partir des conditions particulières dans lesquelles apparaissent les enjeux et les forces politiques qui interviennent plus ou moins ouvertement à l'occasion de ces enjeux. Il faut d'abord préciser les concepts de base ici, soit les forces politiques et les enjeux.

Les forces politiques qui se manifestent à l'occasion d'activités reliées à l'aménagement du territoire sont généralement des groupes organisés ou des individus qui sont identifiés à ces groupes. Ainsi, Babcock identifie plusieurs catégories de « joueurs » dans ce que son expérience lui suggère d'appeler le « zoning game »<sup>2</sup> : d'une part les décideurs publics, les élus et les leaders qui fondent leur action sur les valeurs sociales et l'intérêt général, les membres des commissions d'urbanisme qui sont nommés par le conseil municipal, et qui sont, selon Babcock, ni des experts ni des professionnels de la politique responsables de leurs décisions, d'autre part les décideurs privés, petits et gros constructeurs d'unités résidentielles et non-résidentielles. Les constructeurs d'unités résidentielles sont en quelque sorte à la remorque des politiques concernant l'habitation, et des préférences des consommateurs. Les constructeurs d'unités non-résidentielles, en d'autres

<sup>1</sup> Ce point est présenté dans Ranney, David C., *Planning and Politics in the Metropolis*, Columbia, Ohio, Charles E. Merrill Publ. Co., 1969.

<sup>2</sup> Babcock, F. R., *The Zoning Game*, Madison, Univ. of Wisconsin Press, 1966.

mots les promoteurs, se soucient peu de la planification et peuvent forcer l'adaptation des politiques de zonage à leurs besoins.

Entre ces deux catégories d'agents, Babcock introduit des intermédiaires. Les planificateurs tout en ayant le plus d'information technique et souvent politique ne contrôlent pas les décisions et hésitent à soumettre leurs méthodes à l'analyse critique (l'analyse économique ne suggère-t-elle pas par exemple, que le zonage, tout en limitant le nombre d'entreprises commerciales d'un même type, est un moyen de limiter la concurrence, ce qui dans une société dite libérale pourrait devenir embêtant?) Babcock mentionne aussi les avocats qui se font les défenseurs de la municipalité ou des promoteurs, et qui peuvent difficilement approfondir une « cause » dans un contexte où les conflits sont généralement limités et très ponctuels.

Alors que Babcock se basait sur sa connaissance de la société américaine pour analyser le jeu de la planification urbaine, Palard et Sorbets ont présenté une nomenclature des principaux intervenants dans le domaine en France<sup>3</sup>. Ainsi, ils identifient les techniciens, les groupes de pression, les élus et les appareils administratifs de l'État.

Les techniciens sont les spécialistes à l'emploi de bureaux privés ou à l'emploi des municipalités. Tout en mentionnant que cette catégorie n'est pas autonome par rapport aux élus et aux groupes de pression, les auteurs soulignent que les techniciens s'attribuent ou se voient attribuer une rationalité technique neutre, sans doute la plus proche de l'intérêt général. Les groupes de pression auraient tendance, dans cette perspective, à s'identifier davantage à des intérêts particuliers, tandis que les élus poursuivraient des fins électoralistes.

Les groupes de pression se manifestent plus ou moins publiquement auprès des élus et des techniciens fonctionnaires. L'influence de ces groupes varie selon les groupes, mais moins selon les enjeux. Par exemple, les groupes économiques seront forts quels que soient les enjeux, et leur silence ou leur absence apparente ne sera pas nécessairement synonyme de faiblesse mais plutôt de calculs et de stratégies.

Les élus, soit le maire et les membres du conseil municipal, sont au centre d'un réseau de relations très puissant, d'une part avec les niveaux de gouvernement et les administrations publiques supérieures, d'autre part avec les groupes de pression. Petit à petit, à cause de la médiation politique effectuée par les élus, Palard et Sorbets constatent que l'image du maire « père de la commune » a été remplacée par celle du maire « chef d'entreprise ». Pour éviter la désintégration de la

<sup>3</sup> Palard, Jacques, C. Sorbets, « Éléments de théorie et de méthodologie pour l'étude de l'aménagement urbain d'une ville moyenne », Bordeaux, Centre d'étude et de recherche sur la vie politique locale, Institut d'études politiques de Bordeaux, 1975.

communauté, tout en favorisant sa « modernisation », les élus se font les défenseurs de la bonne gestion et de la saine administration.

Enfin, les différents appareils administratifs de l'État (préfectures, ministères, organismes régionaux) viennent limiter l'autonomie municipale. Par ailleurs, des liens informels viennent s'ajouter aux liens formels et hiérarchiques, en faisant ressortir l'importance des « visites » du maire à Paris, des relations harmonieuses entre les maires et le préfet. Le cumul des mandats électoraux (mairie-députation) favorise cette médiation centre-périphérie, tout en renforçant la position du maire dans sa municipalité.

Rares sont les études qui ont porté sur les « forces dominées », plutôt que dominantes dans le processus d'aménagement du territoire. L'étude du groupe EZOP-Québec<sup>4</sup> présente une analyse des comités de citoyens qui se sont formés à Québec à l'occasion des programmes de rénovation urbaine. Par rapport aux agents élus et aux fonctionnaires de la ville qui se basaient sur les valeurs urbanistiques (prestige de la ville, esthétique, humanisme), les comités de citoyens insistaient sur leur expérience vécue dans les quartiers et sur leur attachement à ces quartiers dont ils prônaient la restauration et la conservation plutôt que la rénovation.

Les programmes de rénovation urbaine ont aussi fait naître des forces nouvelles dans les villes américaines<sup>5</sup>. Les mouvements politiques urbains sont en fait une nouvelle façon qu'ont les minorités de défendre leurs intérêts, en proposant un changement fondamental dans le processus politique et dans les décisions qui en découlent. En s'opposant à la construction d'habitations à loyer modique, ou en proposant le contrôle des services sociaux par les groupes communautaires, ces mouvements remettent en cause le consensus au niveau de la distribution des biens et des services.

Ces forces politiques interviennent à l'occasion de problèmes particuliers ou lorsque leurs intérêts respectifs, par ailleurs variés comme nous l'avons vu, sont mis en cause. Comme ces intérêts ne sont pas toujours convergents, des conflits et des contradictions surgissent. Les enjeux sont l'objet ou l'occasion de ces conflits qui se traduisent alors complètement dans l'espace. Qu'il s'agisse d'une modification au règlement de zonage pour permettre la construction d'édifice en hauteur, ou de l'appropriation de zones par des groupes sociaux via la fixation de normes de construction, ces enjeux provoquent l'intervention d'agents individuels et de groupes, poursuivant des buts et utilisant des stratégies particulières.

L'analyse politique de l'aménagement du territoire a ainsi fait ressortir des enjeux-types, à l'occasion des-

<sup>4</sup> EZOP-Québec, *Une ville à vendre*, tome 4 « L'idéologie de l'aménagement urbain à Québec », Québec, Conseils des œuvres et du bien-être de Québec, 1972.

<sup>5</sup> Fainstein, Norman I., S. S. Fainstein, *Urban Political Movements*, Englewood Cliffs, Prentice-Hall, Inc., 1974.

quels les principales forces politiques vont se manifester, qu'il s'agisse du centre-ville, de la rénovation urbaine, ou du développement urbain<sup>6</sup>.

### Objectifs de l'aménagement du territoire

L'aménagement du territoire a pour objectifs ceux que veulent bien lui attribuer les décideurs ou les auteurs des principaux instruments qui servent à réaliser l'activité d'aménagement. Les municipalités du Québec ont le pouvoir d'adopter les règlements spécifiant les fins auxquelles peuvent servir les différentes parties de leur territoire<sup>7</sup>. Au niveau régional, le schéma d'aménagement propose une amélioration de la qualité de la vie et incite les municipalités à coordonner leurs efforts pour planifier le développement sur une base régionale<sup>8</sup>.

En fait, l'aménagement du territoire jusqu'à maintenant a été l'aménagement des tendances existantes, basé sur des prévisions statistiques où n'entraient pas en considération la possibilité d'interventions qui pouvaient modifier la direction des tendances ou même en arrêter la progression. Ainsi dans le Plan de circulation et de transport de la région métropolitaine de Québec, en 1968, on proposait la construction d'un réseau d'autoroutes en partant de l'hypothèse de croissance selon laquelle la population augmenterait de 65% entre 1966 et 1987 dans la région, alors que les emplois augmenteraient de 73% et les automobiles de 173%<sup>9</sup>.

Pour la première fois, en 1976, on voit apparaître l'affirmation d'un lien indispensable entre les études sectorielles menant aux politiques de transport et l'aménagement du territoire.

«Transport et aménagement global doivent être pensés simultanément. Il faut constamment imaginer l'impact d'une politique d'aménagement sur les transports qui en découleront. Il faut aussi prévoir les conséquences des choix en matière de transport sur l'aménagement.<sup>10</sup>»

<sup>6</sup> De façon générale, voir à ce sujet Castells, M. *La question urbaine*, Paris Maspéro, 1972. Quelques études ont été faites au Québec à ce sujet: Andrew, C., A. Blais, R. Desrosiers, *Les élites politiques, les bas salariés et la politique du logement à Hull*, Ottawa, Éditions de l'Université d'Ottawa, 1976, et EZOP-Québec, *Une ville à vendre*, tome 3, «La politique de rénovation urbaine: le cas québécois», Québec, Conseil des Oeuvres et du bien-être de Québec, 1972.

<sup>7</sup> Kenniff, Patrick, J. Morin, Louise Quesnel-Ouellet, «L'organisation de l'espace dans quelques municipalités de la région de Québec: influence des règles du jeu et comportements des agents dans les décisions», Québec, Centre de recherche en aménagement et en développement, Université Laval, 1976.

<sup>8</sup> Schéma d'aménagement de la Communauté urbaine de Québec, Québec, 1976.

<sup>9</sup> Plan de circulation et de transport, Région métropolitaine de Québec, Québec, Commission d'aménagement de Québec, 1968, p.R.5.

<sup>10</sup> *Les transports au centre-ville de Québec*, Québec, Commission d'aménagement de la Communauté urbaine de Québec, 1976.

Il n'est pas surprenant que les objectifs de l'aménagement du territoire soient si diffus, et que l'activité elle-même n'ait pas été jugée pertinente par les grands organes administratifs responsables des travaux d'infrastructure (travaux publics, transports, «aménagement» des eaux). À quoi a servi jusqu'à maintenant l'aménagement du territoire?

Dans une critique du zonage pratiqué aux États-Unis, M. Falque décrit les effets de ce mode d'aménagement:

«Les déformations d'un processus prometteur sont autant d'avertissements pour notre pays: ségrégation sociale, instabilité de la frontière urbaine, spéculation et corruption.<sup>11</sup>»

Au Québec, une critique aussi sévère du zonage comme instrument d'aménagement a été formulée par R. Charles<sup>12</sup>. Le zonage n'a pas réussi à contrôler l'utilisation du sol, et les principes mêmes qui le soutiennent ne sont pas clairement définis. Nos études dans la région de Québec<sup>13</sup> confirment ces conclusions, auxquelles nous ajoutons des hypothèses sur les explications possibles à ces phénomènes: l'aménagement est une activité qui exige des ressources dont les petites municipalités sont dépourvues, l'aménagement au niveau local est très limité par les interventions des niveaux supérieurs de gouvernement qui ne sont pas contraints de respecter les projets municipaux; l'aménagement se fait sans coordination au niveau régional et les municipalités sont très réticentes à voir leur pouvoir en la matière leur échapper, ne serait-ce qu'en partie, au profit d'un organisme supra-municipal; l'aménagement a été rendu très difficile par les modalités de financement des municipalités dont une partie importante des revenus provient de subventions conditionnelles.

Ces quelques hypothèses, encore bien incomplètes, suggèrent la réponse à la question initiale de cette partie: l'aménagement du territoire a servi à ce à quoi il a pu servir et à ce à quoi on a bien voulu le faire servir, c'est-à-dire à préserver les droits acquis et à maintenir la dépendance du niveau local par rapport aux autres niveaux de gouvernement.

### Études des politiques de l'aménagement du territoire

Le développement récent de la Science politique a fait naître un intérêt très vif pour le modèle d'analyse des politiques, insistant à la fois sur les processus et sur les produits de ces processus, soit les décisions qui s'en dégagent ou les grandes politiques qui en découlent. Cette approche attire l'attention sur les façons

<sup>11</sup> Falque, Max, «Zonage et environnement: les leçons de l'échec américain», *Aménagement du territoire et développement régional*, Grenoble, Institut d'études politiques, 1974, p. 259-260.

<sup>12</sup> Charles, Réjane, *Le zonage au Québec: un mort en sursis*, Montréal, Presses de l'Université de Montréal, 1974.

<sup>13</sup> Quesnel-Ouellet, Louise, Patrick Kenniff, «L'organisation dans la région de Québec»: études en cours, grâce à une subvention du Ministère de l'Éducation du Québec.

dont les gouvernements sont saisis des problèmes, les façons dont ces problèmes perçus sont transformés en lignes d'action, pour être ensuite appliquées et évaluées<sup>14</sup>. L'intervention d'agents, dont plusieurs ont été identifiés dans la première partie de ce texte, permet d'analyser le rôle d'initiateur, de supporteur, de décideur, et de réalisateur des forces politiques qui interviennent plus ou moins ouvertement et plus ou moins sporadiquement dans les politiques d'aménagement du territoire.

Une étude de ces rôles a été entreprise dans quelques municipalités de la région de Québec. Les résultats préliminaires permettent de constater que le nombre d'intervenants lorsqu'il s'agit d'urbanisme et de zonage (les formes concrètes et locales de l'aménagement du territoire) est limité et comprend: les promoteurs, qui sont les principaux initiateurs de demande, les membres des commissions d'urbanisme, qui sont les principaux contrôleurs de l'application des politiques et de leur évaluation (via les amendements qu'elles recommandent), l'inspecteur en bâtiment qui est un important supporteur des demandes de promoteurs, tout en étant un agent central dans l'application des politiques, et enfin le conseil municipal qui est l'arbitre ultime, et l'ardent défenseur de l'aménagement pourvu que cela n'entrave pas le progrès et le développement de la municipalité qui est par ailleurs défini par les promoteurs.

Dans ce processus de définition des besoins et des politiques, qui est en fait le processus d'aménagement, on remarque l'absence des résidents, des populations qui doivent constituer la raison d'être du processus en dernière instance. Une participation démocratique à l'aménagement est-elle possible?

D'aucuns répondront que le plan directeur et le règlement de zonage se sont vus réserver avec les règlements d'emprunt, l'exclusivité du référendum dans les municipalités. Une étude plus poussée de cet outil de participation serait nécessaire pour en faire une évaluation, bien que nous constatons qu'il est très peu

utilisé et que les municipalités sont très réticentes à y avoir recours.

De plus, une participation démocratique à l'aménagement ne peut se limiter à une approbation ou un rejet d'un projet fini, qui en est presque à la phase de réalisation. Les résidents des municipalités doivent participer à la définition des objectifs mêmes de l'aménagement qu'ils souhaitent pour leur quartier, leur ville et leur région. Ceci signifie une nouvelle définition du rôle de la municipalité par rapport aux autres niveaux de gouvernement en matière d'aménagement du territoire, un nouveau partage des rôles au niveau local, et enfin une nouvelle conception de ce qu'est l'aménagement du territoire.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Babcock, F. R., *The Zoning Game*, Madison, University of Wisconsin Press, 1966.
- Becquart-Leclercq, Jeanne, *Paradoxes du pouvoir local*, Paris, Presses de la Fondation nationale des Sciences politiques, 1976.
- Biarez, Sylvie, et al, *Les élus locaux et l'aménagement urbain dans l'agglomération grenobloise*, Grenoble, Institut d'études politiques, 1970.
- Fainstein, Norman I., S. S. Fainstein, *Urban Political Movements*, Englewood Cliffs, Prentice-Hall, Inc., 1974.
- Falque, Max, «Zonage et environnement: les leçons de l'échec américain», *Aménagement du territoire et développement régional*, Grenoble, Institut d'études politiques, 1974.
- Lefebvre, Henri, *La production de l'espace*, Paris, Éditions Anthropos, 1974.
- Palard, Jacques, C. Sorbets, «Éléments de théorie et de méthodologie pour l'étude de l'aménagement urbain d'une ville moyenne», Bordeaux, Centre d'étude et de recherche sur la vie politique locale, Institut d'études politiques de Bordeaux, 1975.
- Remy, Jean, L. Voyé, *La ville et l'urbanisation*, Gembloux, Éditions Duculot, 1974.

<sup>14</sup> Jones, Charles O., *An Introduction to the Study of Public Policy*, Belmont, Cal., Wadsworth Publishing Co., Inc., 1970.

## Un cadre analytico-décisionnel pour l'analyse des répercussions du développement urbain (la méthode ARDU)

Luc Normand Tellier

Texte présenté par Pierre Archambault  
Faculté d'aménagement, Université de Montréal

L'approche ARDU, c'est-à-dire « l'analyse des répercussions du développement urbain » est le produit final d'une étude commandée par le Ministère d'État Chargé des Affaires Urbaines. Cette étude avait pour but d'élaborer un ou des outils permettant de comprendre, d'analyser et d'évaluer les répercussions de certaines actions entreprises ou à entreprendre dans le domaine du développement en milieu urbain.

Pour bien comprendre la méthodologie ARDU, il est nécessaire de bien saisir toutes les implications d'un processus d'évaluation de projets au niveau d'un gouvernement central ou d'organismes supérieurs ayant à prendre des décisions concernant de nombreuses agglomérations ayant toutes des caractéristiques propres. Le problème d'évaluation qu'aborde la méthode ARDU est en effet des plus complexes, comme le font voir les remarques suivantes :

A) La méthodologie ARDU doit pouvoir s'appliquer non seulement à l'évaluation comparative de solutions alternatives à un problème donné (par exemple plusieurs tracés alternatifs d'une autoroute), mais encore à l'évaluation comparative de projets ayant des localisations et des buts différents (par exemple la relocalisation des voies ferrées à Montréal et la construction d'une autoroute à Toronto). Ce problème beaucoup plus complexe a jusqu'ici été assez peu abordé dans la littérature, si ce n'est par le biais de l'analyse coûts-bénéfices. La prise en considération de projets à objectifs différents complique considérablement le choix des critères d'évaluation, rend hasardeuse l'analyse et peut rendre très difficile l'utilisation de certaines techniques d'évaluation dont les résultats ne sont pas forcément comparables.

Quoi qu'il en soit de la difficulté impliquée, il n'en demeure pas moins que l'approche ARDU ne pouvait pas esquiver ce problème en se limitant à l'évaluation de formes alternatives d'un même projet; ceci, tout simplement parce qu'à un niveau supérieur de prise de décision, des choix doivent être faits entre des projets disparates et qu'il est nécessaire d'aborder ces choix de façon rationnelle.

B) Une seconde caractéristique du problème auquel ARDU est confronté réside dans le fait qu'il s'agit ici

non seulement de prévoir, mais aussi d'évaluer. Un processus de prévision, même multidimensionnel (par exemple la méthode Delphi) peut être considéré comme étant fondamentalement convergent du fait qu'il n'existe qu'une seule prévision qui soit juste et que sa détermination n'implique que le domaine de la connaissance. Par contre, un processus d'évaluation, comme celui d'ARDU ne saurait être nécessairement convergent du fait que l'existence même d'un choix optimal pour tous peut être contestable et que la recherche d'un tel choix implique non seulement des connaissances objectives, mais aussi des valeurs. En somme la méthodologie d'évaluation ARDU ne peut présupposer que normalement le processus est convergent.

C) Une troisième contrainte propre au projet vient de l'impossibilité actuelle de recourir à une seule rationalité dans l'évaluation de projets urbains. La méthode qui se rapproche le plus de l'idéal d'une intégration cohérente de tous les éléments d'évaluation au sein d'une rationalité unique est sans conteste la méthode « coûts-bénéfices ». Malheureusement cette méthode du fait qu'elle repose sur l'évaluation du marché, ne saurait adéquatement tenir compte de facteurs, comme l'écologie, dont les effets peuvent tout simplement ne pas être perçus au sein du marché. Le recours à une rationalité unique étant exclu, il convenait donc d'élaborer une approche multi-dimensionnelle où les rationalités propres à diverses disciplines pouvaient être mises à contribution.

D) Un quatrième défi qu'ARDU devait relever tenait, dans le domaine des valeurs, à faire prévaloir les préférences éthiques sur les préférences subjectives, les préférences éthiques étant celles qu'exprime un individu sur la base de considérations sociales impersonnelles et les préférences subjectives étant celles qui indiquent ce que l'individu préfère effectivement. Or ce sont ces dernières que le marché exprime et qu'indirectement l'analyse « coûts-bénéfices » utilise pour l'évaluation, alors que ce sont les préférences éthiques qui devraient présider à tout choix social. L'utilisation de matrices d'évaluation présente sur le « coûts-bénéfices » l'avantage d'avoir recours aux préférences éthiques plutôt que subjectives. Aussi l'approche ARDU fait-elle appel à ce type de méthode.

Comme ces remarques le montrent bien, la méthode ARDU cherche à aborder de façon systématique un des problèmes les plus complexes qui soient, à savoir celui de l'évaluation multi-dimensionnelle de projets disparates concernant différents contextes urbains.

### Présentation générale du processus

La méthode ARDU regroupe fondamentalement quatre approches développées dans la littérature de la planification: ce sont l'évaluation à partir de matrices (matrix evaluation), l'évaluation par classement (rank ordering), l'approche multi-dimensionnelle et la méthode Delphi. L'intégration de ces approches et de ces techniques se fait au sein d'un processus comprenant deux fonctions: la «fonction décision», qui se situe au niveau politique et au niveau de l'action et la «fonction conseil» exécutée en trois étapes distinctes précédées d'une phase préparatoire.

Au cours de la phase préparatoire, les projets devant être comparés et évalués sont choisis et leur description est standardisée. Suit une première itération au cours de laquelle les projets retenus sont soumis à quatre groupes d'évaluation spécialisés respectivement dans les domaines social, spatial, économique et administratif-politique. Chacun de ces groupes choisit alors ses propres critères sans consulter les autres groupes. Il choisit de plus ses propres techniques d'analyse et d'évaluation des projets, ainsi que sa méthode d'ordonnement de ceux-ci. À partir de ces éléments, chaque groupe produit un classement sectoriel des projets étudiés. Ces quatre classements sectoriels donnent lieu à un classement général qui est alors analysé par un comité, appelé comité indépendant, distinct des groupes d'évaluation; les résultats sont retransmis aux quatre groupes d'évaluation qui révisent alors leurs critères, leurs méthodes d'analyse et de classement et leurs conclusions sur la base des résultats de la première itération. Au cours de cette étape, les groupes sont exposés pour la première fois aux analyses et aux choix des autres groupes. À la fin de la seconde itération, les quatre groupes présentent de nouveaux classements sectoriels donnant lieu à un nouveau classement général qui, comme le premier classement général est alors analysé et critiqué par le comité indépendant. Le classement général ainsi obtenu peut être soumis à une procédure d'appel au cours d'une troisième étape. Ce sont les groupes qui doivent prendre l'initiative de l'appel et plaider leur cause auprès du comité indépendant qui joue ainsi quelque peu le rôle d'arbitre, bien qu'il n'ait pas vraiment à trancher le débat puisque, au niveau de la «fonction conseil», des divergences d'opinions peuvent très bien persister.

À la fin de cette dernière étape, certaines recommandations, parfois assorties de restrictions ou même de rapports minoritaires, sont faites aux instances décisionnelles qui peuvent alors amorcer une mise en œuvre.

### L'étape préliminaire

L'étape préliminaire comprend deux phases majeures, à savoir la sélection des projets à évaluer et la préparation des dossiers. Chacune de ces deux phases relève du comité indépendant. Il importe de mettre en concurrence, d'une part, des projets aussi comparables que possible de telle sorte que les critères d'évaluation choisis soient significatifs pour chaque projet et d'autre part, des projets qui soient vraiment en concurrence au niveau de l'affectation des ressources pour que le classement final ait des implications au niveau de l'action.

Pour passer de la sélection des projets à leur étude en profondeur, il est souhaitable que les dossiers décrivant ces projets soient aussi standardisés que possible avant d'être acheminés vers les équipes sectorielles. Ainsi la méthode ARDU propose-t-elle un schéma de description de projets qui pourrait être adopté tel quel par le comité indépendant duquel relève cette tâche. Ce schéma se caractérise par une distinction très nette entre les aspects techniques des projets et leurs aspects monétaires.

### La première itération

Une fois complétés, les dossiers sont confiés par le comité indépendant aux quatre groupes chargés de l'évaluation sectorielle. Au cours de cette itération, chaque groupe doit

- 1) faire le choix de ses critères
- 2) faire le choix correspondant de ses méthodes d'analyse et d'évaluation.
- 3) déterminer la méthode de classement sectoriel des projets
- 4) livrer au comité indépendant son premier classement sectoriel.

Pour ce qui est du choix des critères d'évaluation par les groupes, il dépend au plus haut point du type de projet à évaluer. La méthodologie ARDU exige que les groupes sectoriels aient la plus entière liberté face au choix de leurs critères d'évaluation et ces critères ne sauraient que varier suivant que les projets sont de telle ou telle nature. Idéalement, l'on peut dire que chaque groupe doit s'efforcer de définir des critères qui, à la fois:

- a) signifient quelque chose pour chacun des projets étudiés
- b) font le plus possible ressortir des différences entre les projets (c'est-à-dire le pouvoir de discrimination)
- c) ont une forme normative claire: par exemple la densité de population n'est pas un critère normatif tant et aussi longtemps qu'on n'a pas déterminé que, ce qui est souhaitable, c'est une forte ou une faible densité.
- d) soient peu nombreux, mais importants: passé un certain nombre l'effet de chaque critère s'estompe et le processus d'évaluation devient dangereusement flou.

Pour passer de l'analyse aux classements sectoriels et des classements sectoriels au classement général, trois méthodes sont utilisées. La première, nommée «ARJU ordinale», consiste à attribuer à chaque projet situé dans la colonne  $j$  d'une matrice de classement (voir figure 1) un nombre  $(n - j + 1)$  de points (où  $n$  = nombre de colonnes de la matrice de classement) et à additionner les points obtenus par chaque projet. Les projets ayant obtenu les totaux les plus élevés se placent alors en tête du classement.

FIGURE 1

	1 <sup>er</sup> choix	2 <sup>e</sup> choix	3 <sup>e</sup> choix	4 <sup>e</sup> choix
critère A	A	B	C	D
critère B	B	C	A	D
critère C	B	A	C	D
critère D	B	A	C	D

CLASSEMENT OBTENU (Méthode ARJU ORDINALE)

	1 <sup>er</sup> choix	2 <sup>e</sup> choix	3 <sup>e</sup> choix	4 <sup>e</sup> choix
Projets	B	A	C	D

La seconde méthode de classement utilisée est la méthode Holmes. Contrairement à la méthode précédente, celle-ci accorde une priorité absolue à un premier choix par rapport à un second choix et ainsi de suite. Pour appliquer cette méthode, il suffit d'aller de la colonne de gauche de la matrice de classement vers les colonnes de droite et d'inscrire par ordre les projets qui apparaissent les premiers. Les résultats obtenus suivant cette méthode sont illustrés dans la figure 2.

FIGURE 2

CLASSEMENT OBTENU (Méthode HOLMES)

	1 <sup>er</sup> choix	2 <sup>e</sup> choix	3 <sup>e</sup> choix	4 <sup>e</sup> choix
Projets	B	A	C	D

Finalement une troisième méthode de classement a été utilisée: il s'agit de la méthode «ARJU cardinale». Cette méthode fait suite à la constatation qu'il n'existe au fond aucune méthode de classement qui soit à proprement parler ordinale et qu'il vaudrait peut-être mieux cardinaliser les évaluations explicitement plutôt qu'implicitement. La méthode «ARJU cardinal» s'applique en trois étapes:

1) Les groupes d'analyse estiment tout d'abord l'importance de chacun des critères qu'ils ont retenus

en calculant pour chaque critère  $j$  un coefficient  $K_j$  égal à  $A_j B_j C_j$

où  $A_j$  = indice de l'importance relative du critère  $j$  par rapport aux autres critères du groupe ( $0 < A_j < 3$ )

$B_j$  = indice du pouvoir qu'a le critère  $j$  de discriminer les projets à évaluer ( $0 < B_j < 3$ )

$C_j$  = indice de l'incontestabilité de la forme normative donnée au critère  $j$  ( $0 < C_j < 3$ )

2) Les groupes d'analyse estiment le poids  $W_{ij}$  représentant la valeur du projet  $i$  d'après le critère  $j$  ( $0 < W_{ij} < 10$ )

3) Les groupes d'analyse calculent pour chaque projet  $i$  et chaque critère  $j$  les valeurs  $W_{ij}K_j$  et pour chaque projet  $i$  les valeurs  $\sum_j W_{ij}K_j$ , le rang du projet  $i$  étant déterminé sur la base de ces dernières valeurs.

On retrouve à la figure 3 un exemple de l'application de «ARJU cardinale».

Les méthodes utilisées pour estimer les divers coefficients  $A_j$ ,  $B_j$ ,  $C_j$  et  $W_{ij}$  peuvent varier considérablement suivant les critères; cependant les comparaisons inter-critères et inter-projets, si elles se font systématique-

FIGURE 3

A)	$A_j$	$B_j$	$C_j$	$K_j$
Critère A	3	2	1	6
Critère B	2	2	2	8
Critère C	2.5	2	1	5
Critère D	1	1.5	2	3

B)	$W_{ij}$			
	projet A	projet B	projet C	projet D
Critère A	8	6	4	3
Critère B	5	4	6	2
Critère C	9	1	0	4
Critère D	2	7	5	3

C)	$W_{ij}K_j$				$\sum_j W_{ij}K_j$
	Critère A	Critère B	Critère C	Critère D	
Projet A	48	40	45	6	139
Projet B	36	32	5	21	94
Projet C	24	48	0	15	87
Projet D	18	16	20	9	63

CLASSEMENT OBTENU (Méthode ARJU CARDINALE)

Projets	A	B	C	D

ment, peuvent facilement faire ressortir certaines incohérences que l'évaluateur peut toujours corriger en modifiant la valeur de certains coefficients. En somme, la méthode ARDU cardinale vise à mettre au point une méthode des valeurs révélées semblable à la méthode des préférences révélées utilisée dans la théorie du consommateur.

### Analyse des résultats

Les quatre classements sectoriels sont alors acheminés au comité indépendant qui procède à une analyse mathématique des résultats afin de déterminer l'ampleur des divergences de point de vue et la raison de ces divergences. À cette fin l'indice de divergence suivant est proposé :

$$D = \frac{n \sum_{ij} A_{ij} (j - H_i)}{2m [(n-1)1 + (n-2)2 + \dots + (n-n+1)(n-1)]}$$

- où  $H_i$  = rang du projet  $i$  dans le classement général  
 $n$  = nombre de projets  
 $m$  = nombre de groupes d'évaluation  
 $A_{ij}$  = nombre de fois que le projet  $i$  se voit attribuer le rang  $j$  par les groupes

Cet indice qui varie de 0 à 1 suivant que le désaccord est plus ou moins grand présente un triple intérêt :

- premièrement, cet indice montre jusqu'à quel point les groupes dans leur ensemble divergent d'opinion et jusqu'à quel point leurs vues peuvent se rapprocher ou s'éloigner entre la première et la seconde itération.
- deuxièmement, l'expression  $(A_{ij} (j - H_i))$  que nous retrouvons au numérateur de l'indice permet de repérer les sources des divergences.
- enfin, à partir de l'indice général, nous pouvons dégager un indice sectoriel donnant le degré de désaccord de chaque groupe par rapport au classement général ; ainsi pour le groupe  $g$  l'indice sectoriel de désaccord  $D_g$  sera le suivant.

$$D_g = \frac{n \sum_{ij} (A_{ij,g} (j - H_i))}{2 [(n-1)1 + (n-2)2 + \dots + (n-n+1)(n-1)]}$$

- où  $H_i$  et  $n$  sont définis comme auparavant  
et  $A_{ij,g}$  = nombre de fois que le projet  $i$  se voit attribuer le rang  $j$  par le groupe  $g$  (valeurs possibles : 0 ou 1).

### La seconde itération

La seconde itération a pour but d'amener les groupes sectoriels à réviser leurs évaluations à la lumière des résultats de la première itération et des commentaires émis par le comité indépendant. La seconde itération doit donc débiter par l'analyse du classement général et de ses implications et ce, pour chacun des groupes. Suite à une telle analyse les groupes peuvent

décider soit de modifier leur évaluation dans le sens du classement général, soit d'accentuer encore plus leur position originale.

Au cours de la seconde itération, chaque groupe revoit le choix de ses critères, le choix de ses méthodes d'analyse et d'évaluation, la pondération de ses critères et sa méthode de dérivation du classement sectoriel. Cette révision donne lieu à un second classement sectoriel par les groupes. Les quatre classements donnent à leur tour lieu à un second classement général qui est analysé par le comité indépendant qui peut éventuellement le modifier. Le comité indépendant prépare alors, sous forme de recommandation au pouvoir décisionnel, un classement général qu'il commente et nuance. Ce classement final préliminaire est alors soumis aux quatre groupes d'analyse qui peuvent en appeler.

### La procédure d'appel

Après avoir analysé le classement final préliminaire préparé par le comité indépendant, chaque groupe a la possibilité d'aller en appel et de contester ce classement. Il appartient alors au groupe contestataire de prendre l'initiative et de faire la preuve, devant le comité indépendant et les représentants des autres groupes, que le classement final préliminaire ne tient pas suffisamment compte de certains éléments primordiaux.

Après discussion, le comité indépendant et l'ensemble des groupes peuvent s'entendre, soit :

- sur une recommandation unique au pouvoir décisionnel
- sur la rédaction d'un rapport majoritaire et d'un ou plusieurs rapports minoritaires qui sont envoyés aux instances concernées.

De cette façon, l'instance décisionnelle sera mise au courant de tous les points de vue pertinents et pourra prendre une décision en connaissance de cause, ce qui est le but réel de tout le processus de consultation.

Nous voudrions ici présenter quelques considérations qui préciseront encore davantage d'une part la portée d'ARDU mais aussi d'autre part ses limites. Ces considérations sont les suivantes :

- ARDU permet d'étudier les projets à partir de plusieurs points de vue différents (multi-dimensionnalité) : il y a donc réconciliation des éléments d'évaluation qui sont négligés par le marché et des éléments qui sont évalués par le marché.
- ARDU permet de discuter des objectifs à poursuivre, et ce au cours de la phase de choix des critères et des méthodes d'évaluation.
- ARDU favorise les interactions sectorielles plutôt que de les exclure.
- ARDU peut être utilisée même dans des situations où le marché n'existe pas ou ne fonctionne pas adéquatement. ARDU peut être employée dans les pays du Tiers-Monde, dans les pays à économie

dirigée, tout comme dans les pays à économie de marché.

- 5) ARDU, en posant le problème de l'évaluation en termes d'allocations alternatives de ressources rares, permet de restreindre l'analyse des avantages et désavantages aux éléments qui varient d'un projet à l'autre, ce qui simplifie considérablement la tâche des analystes et réduit conséquemment les coûts réels de l'évaluation. Cette caractéristique d'ARDU permet d'ailleurs de conduire toutes les analyses en termes de différences plutôt qu'en termes de valeurs absolues.
- 6) ARDU peut être utilisée pour comparer des projets différents qui sont en concurrence au niveau de l'affectation des ressources, elle peut aussi servir à l'évaluation de politiques et de programmes et devenir un outil courant de planification.

La méthode possède également certains inconvénients. Cependant, il convient de remarquer que la quasi totalité de ceux-ci proviennent de la multi-dimensionnalité de l'approche et de l'introduction d'éléments non quantifiables dans l'analyse. Ces inconvénients sont, entre autres, les suivants :

- 1) la subjectivité de plusieurs évaluations
- 2) la subjectivité des pondérations
- 3) le fait que les résultats soient en partie fonction des qualifications des estimateurs
- 4) le caractère ultimement cardinal de toutes les méthodes dites ordinales.

Ces inconvénients, la méthode ARDU n'entend pas les négliger; elle tente plutôt de les assumer, en rendant aussi explicites que possible les éléments subjectifs qui sous-tendent toute évaluation. Ainsi une telle attitude peut donner lieu, d'une part à une approche malgré tout systématique, et d'autre part à des résultats convaincants.

## BIBLIOGRAPHIE

### A) Références principales

- De Leuw, Cather (1975), *Projet A.R.D.U., analyse des répercussions du développement urbain*, rapport soumis au Ministère d'État Chargé des Affaires Urbaines en mars 1975.
- Tellier, L.-N. (1975), *Rapport du projet A.R.D.U. II*, rapport soumis au Ministère d'État Chargé des Affaires Urbaines en octobre 1975.
- Tellier, L.-N. (1976), *Rapport sur la praticabilité de l'approche A.R.D.U.*, rapport soumis au Ministère d'État des Affaires Urbaines en février 1976.

### B) Autres références

- Bernard, G. et Besson, M.L. (1971). *Douze méthodes d'analyse multi critère*, Revue d'informatique et de recherche opérationnelle, vol. 5, n° 3, pp. 19-66.
- Briskin, L.E. (1966), *A Method Unifying Multiple Objective Functions*, Management Science, vol. 13, n° 10, pp. 406-416.
- Dalkey, N.C. (1969), *The Delphi Method: An Experimental Study of Group Opinions*, Memorandum RM-5888-PR. Santa Monica, California, Rand Corp.
- Hill, M. (1968), *A Goals Achievement Matrix for Evaluating Alternative Plans*, Journal of the American Institute of Planners, vol. 34, n° 1, pp. 19-29.
- Holmes, J.C. (1972), *An Ordinal Method of Evaluation*, Urban Studies, vol. 9, n° 2.
- Lichfield, N. (1970), *Evaluation Methodology of Urban and Regional Plans: A Review*, Regional Studies, vol. 4, n° 2, pp. 151-165.
- Miller, F.G. (1974) *Benefit-Cost Analysis: A Questionable Part of Environment Decisioning*, Journal of Environmental Systems, vol. 44.
- Roy, B. (1968), *Classement et choix en présence de points de vue multiples: la méthode ELECTRE*, Revue d'informatique et de recherche opérationnelle, vol. 2, n° 8, pp. 57-75.
- Schimpeler, C.C. and Grecco, W.Z. (1968), *Systems Evaluation: An Approach Based on Community Structure and Values*, Highway Research Record, n° 238.

# Application de la théorie de l'automate à la simulation de l'évolution de l'espace urbain

Takashi Nakajima

École d'architecture, Université Laval

## 1. THÉORIE DE L'AUTOMATE ET SES APPLICATIONS POUR LES PROBLÈMES D'AMÉNAGEMENT

La théorie de l'automate récemment développée dans les domaines des mathématiques et de la science de l'informatique est un ensemble de théorèmes de différents automates tels que l'automate cellulaire, l'automate déterministique, l'automate non-déterministique, l'automate stochastique, etc.

L'automate représente toute machine, tout appareil animés par un mécanisme intérieur qui imite les mouvements d'un être vivant. Aujourd'hui, la machine ou l'appareil est remplacé par un ensemble d'algorithmes qui animent un système quelconque dans une fraction de seconde, en employant un système informatique.

Les applications architecturales et urbaines de la théorie de l'automate sont surtout reliées à l'automate déterministique de Mealy et l'automate cellulaire.

La théorie de l'automate cellulaire, créée par Von Neumann, a été appliquée à un jeu mathématique appelé «LIFE»<sup>1</sup>. Le jeu, inventé par Conway, donne une représentation de mouvements semblables à ceux des microbes dans un espace bi-dimensionnel. Inspirées par cette méthodologie, quelques tentatives ont été faites dans le domaine de la planification. Cette méthodologie est employée pour faire croître l'espace architectural ou urbain afin de satisfaire aux exigences fonctionnelles<sup>2</sup>.

Par ailleurs, la théorie de l'automate déterministique et abstrait, en plus d'être un sujet d'intérêt dans les deux domaines mentionnés ci-dessus, trouve de nouvelles applications en linguistique.

La première étude faite en vue d'appliquer cette théorie à la planification est celle de Watanake<sup>3</sup>. Dans

ses tentatives, il a établi quelques modèles de comportement humain sujets à un impact dans un milieu pré-déterminé. Nous verrons deux de ses modèles dans le chapitre suivant. La notion de l'automate abstrait donne de grandes possibilités de construire des modèles de simulation qui peuvent être d'une part qualitatifs, d'autre part plus précis que ceux établis grâce aux autres méthodologies.

Nous discutons ici de la théorie de base et nous examinons ensuite quelques modèles établis par Watanake. Au dernier chapitre enfin, un modèle de simulation développé par l'auteur afin d'évaluer le degré d'un impact sur l'espace urbain sera présenté.

## 2. THÉORIE DE L'AUTOMATE ABSTRAIT

### 2.1 La définition de l'automate abstrait

$A: (X, Y, Z, \gamma)$  est un automate déterministique (et abstrait) si

1)  $X, Y,$  et  $Z$  sont des ensembles arbitraires et non vides,

(2)  $\gamma$  est une fonction définie sur  $Z \times X$ , dont les valeurs sont prises de  $Y \times Z$ .

Dans cette définition, l'ensemble  $X$  est l'alphabet d'input de l'automate,  $Y$  est l'alphabet et ses éléments  $y$  sont les signaux d'output de l'automate.

Les éléments  $z \in Z$  sont les états de l'automate. L'automate  $A$  fonctionne sur une échelle de temps discret  $t: 1, 2, 3, \dots$  en suivant le règlement suivant.

Si  $z_t$  est l'état de l'automate  $A$  à l'étape  $t$  et  $x_t$  est le signal d'input reçu par  $A$  à l'étape  $t$ , de plus  $\gamma(z_t, x_t) = (y, z')$ , alors, le signal d'output de  $A$  à l'étape  $t$  est  $y$ , et  $A$  entre dans l'état  $z'$  à l'étape  $t + 1$ .

Maintenant, soit  $A = (X, Y, Z, \gamma)$ , un automate déterministique arbitraire. Alors, la fonction de transition de  $A$  est définie comme  $\delta$  de  $Z \times X$  sur  $Z$  dont toutes les  $z \in Z$  et  $x \in X$ ,  $\delta(z, x)$  est le deuxième composant de  $\gamma(z, x)$ . La fonction  $\lambda$  est définie de telle façon que pour les éléments arbitraires  $z \in Z$  et  $x \in X$ , la valeur qui est le premier composant de  $\gamma(z, x)$  est la fonction d'output de  $A$ . Cette formule a été créée par Mealy; ainsi, la définition d'un automate de Mealy se lit comme suit: Un automate déterministique,  $A: (X, Y, Z, \gamma)$  est appelé un

<sup>1</sup> Martin Gardner, *Mathematical Games*, Scientific American, Oct. 1970.

<sup>2</sup> Philip A. Hendre, *LIFE 3 — The Game «LIFE», In three Dimension*, Proceedings of the edra 3, 1972. — William Mitchell, *A Polyomino Assembly Procedure for Architectural Floor Planning*, Ibid. — T. Nakajima, G. et S. Lépine, *Interactive Approach to Generating Networks for Urban and Architectural Spaces*, Rapport ARC-002-73, École d'Architecture, Université Laval, 1973.

<sup>3</sup> Hitashi Watanake, *Automated Model in Design Planning*, Journal of Architecture and Building Science, vol. 88, no. 1073, 1973.

automate déterministique de Mealy si pour toutes les  $z \in Z$  et  $x \in X$ , nous avons

$$\gamma(z, x) = (\lambda(z, x), \delta(z, x))$$

où  $\lambda$  et  $\delta$  sont les fonctions d'output et de transition de A respectivement.

## 2.2. Un exemple de l'automate de Mealy

Afin d'illustrer cette définition, prenons une machine qui est très sensible au climat et par conséquent, fonctionne de la façon suivante:

Ensemble d'input,  $X = (x_1: \text{ensoleillé}, x_2: \text{nuageux}, x_3: \text{pluie})$

Ensemble d'output,  $Y = (y_1: \text{rendre la production}, y_2: \text{arrêt})$

Ensemble d'état,  $Q = (q_1: \text{normal}, q_2: \text{défectueux})$

Définissons la fonction d'input et celle d'état de la façon suivante:

TABLEAU 1

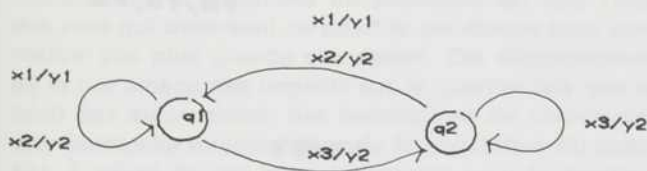
Fonctions de transition  $\delta$  et d'output  $\lambda$

Etat	Input					
	x1	x2	x3	x1	x2	x3
q1	q1	q1	q2	y1	y2	y2
q2	q1	q1	q2	y1	y2	y2

Alors le comportement de cet automate est illustré par le diagramme suivant

FIGURE 1

Fonctionnement de l'automate



## 3. MODÈLES D'AUTOMATES APPLIQUÉS AUX PROBLÈMES ARCHITECTURAUX

### 3.1 Utilité de la théorie pour les problèmes de planification

La théorie de l'automate nous permet d'impliquer l'état de système qui est un élément important pour évaluer l'output de système (le comportement du système). Aujourd'hui, nous pouvons trouver plusieurs techniques utiles afin de vérifier la validité ou l'efficacité de l'aménagement, et de l'utilisation d'un espace planifié. Ces techniques pour évaluer l'interaction entre l'homme et l'espace proviennent généralement de la

théorie de simulation, de la théorie de file d'attente, de la théorie du processus markovien ou de la théorie d'information.

Envisagé par rapport à ces techniques d'évaluation du comportement humain, l'avantage du modèle de l'automate est que nous pouvons construire un modèle précis sans trop de complexité. Particulièrement, la possibilité d'introduire le facteur d'états du système nous permet d'obtenir une analyse à la fois qualitative et quantitative tandis que la plupart des autres techniques nous livrent seulement une analyse quantitative. Par exemple, quand on applique la théorie de file d'attente à l'évaluation du comportement humain, les facteurs quantitatifs sont toujours la préoccupation la plus grande, c'est-à-dire la longueur de la file, le temps d'attente, etc.

Par contre, en utilisant la théorie d'automate, on peut bien ajouter l'état de chaque individu qui se trouve dans la file d'attente, tel que fatigué, avoir froid, en forme, etc.

Si l'on considère ce facteur, on constate que l'output de l'individu (le comportement résultant) est aussi dépendant de son état. Si l'individu est fatigué, il peut s'en aller au lieu de rester à la file. Ceci détruit le modèle construit d'après la théorie de file d'attente.

### 3.2 Modèles développés pour des problèmes architecturaux

Le petit modèle de simulation suivant montre l'avantage du modèle de l'automate. Il s'agit du comportement d'un homme qui se promène dans un pavillon d'exposition en regardant les différents kiosques. Cet homme est traité comme un automate A.

Définissons:  $A = (X, Y, Q, \lambda, \delta)$  où

Ensemble d'input  $X =$

( $x_1$ : il y a peu de monde dans le pavillon  
 $x_2$ : il y a trop de monde).

Ensemble d'output  $Y =$

( $y_1$ : continuer à regarder,  
 $y_2$ : s'en aller)

Ensemble d'état:  $S =$

( $s_1$ : en forme  
 $s_2$ : fatigué)

TABLEAU 2

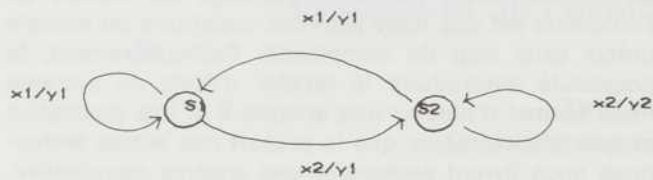
Fonctions de transition et d'output

Etat	Input			
	x1	x2	x1	x2
s1	s1	s2	y1	y1
s2	s1	s2	y1	y2

L'automate réagit donc de la façon montrée ci-dessous :

FIGURE 2

Fonctionnement de l'automate



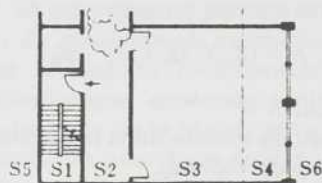
La simulation sur la ligne du temps  $t$  avec l'intervalle d'une unité de temps,  $\Delta t$ , en résulte comme il suit :

Temps	0	1	2	3	4	5	6	7	
Input	$x_1$	$x_1$	$x_1$	$x_2$	$x_1$	$x_2$	$x_2$	$x_2$	.....
Etat	$e_1$	$e_1$	$e_1$	$e_2$	$e_1$	$e_2$	$e_2$	$e_2$	.....
Output		$y_1$	$y_1$	$y_1$	$y_1$	$y_1$	$y_2$		

Nous prenons un autre exemple plus complexe appliqué à un groupe d'individus qui travaillent dans un édifice à bureaux. Un modèle de simulation d'après la théorie de l'automate est développé pour l'analyse du comportement de chaque individu en cas où un incendie aurait lieu pendant qu'il travaille dans cet édifice. Le modèle est établi pour environ 200 personnes. Le plan du bureau est montré ci-après :

FIGURE 3

Plan du bureau

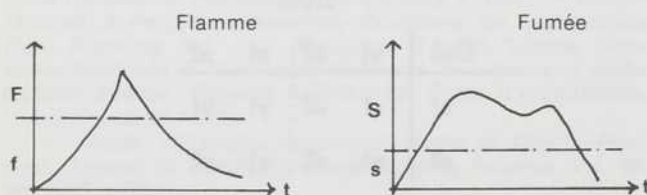


Le feu commence au bout du corridor. La fumée et les flammes augmentent graduellement. Les individus réagissent selon leur état psychologique au cours de cet incendie en essayant de s'enfuir vers l'extérieur.

L'hypothèse du développement de l'incendie est faite comme suit :

FIGURE 4

Augmentation des flammes et de la fumée



où  $F, S \dots$  on voit des flammes ou de la fumée  
 $f, s \dots$  on ne voit pas de flamme ou de fumée.

Dans cette situation, la formulation du modèle peut être faite comme suit :

Soit un automate qui représente l'un des individus  $A(X, Y, Q, \lambda, \delta)$

où

Ensemble d'input,  $X = (FS, Fs, fS, fs)$

Ensemble d'output,  $Y = (S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6)$

Ensemble d'état  $Q$ : ( $q_1$  état normal,  $q_2$ : état de tension,  $q_3$ : état de panique).

FIGURE 5

Diagramme montrant la fonction de transition,  $\delta$

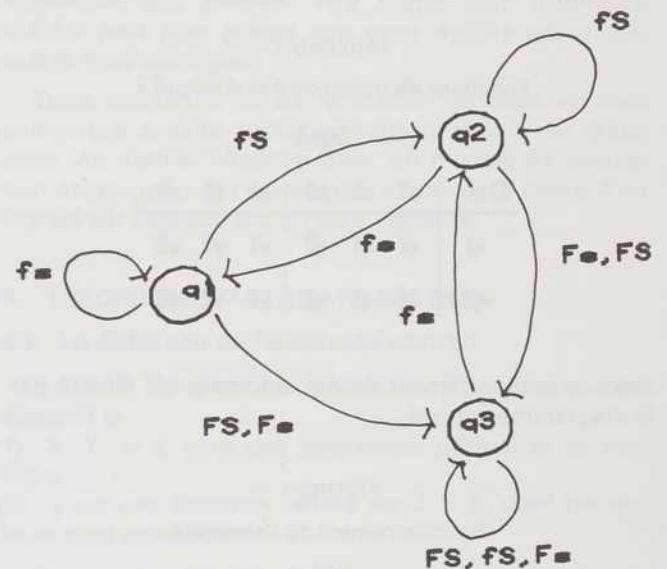
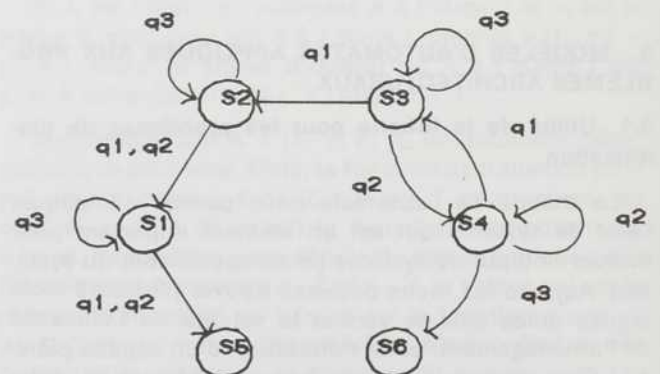


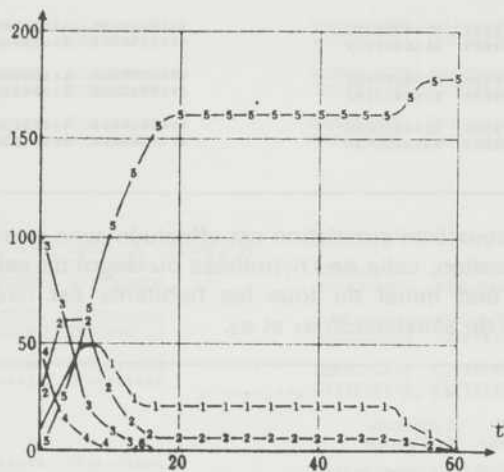
FIGURE 6

Diagramme montrant la fonction d'output,  $\lambda$



Le résultat de la situation de ces automates est montré par le tableau suivant:

TABLEAU 3  
Résultat de la simulation



Ce résultat montre que 15 minutes après le début de l'incendie, la plupart des gens sont sortis à S<sub>5</sub> en passant S<sub>1</sub> et S<sub>2</sub>, tandis que 4 personnes ont sauté de S<sub>4</sub> à S<sub>6</sub>.

#### 4. LA THÉORIE DE L'AUTOMATE APPLIQUÉE À UNE ÉVOLUTION DE L'ESPACE URBAIN

##### 4.1 Hypothèses utilisées pour la simulation

Le modèle développé par l'auteur s'applique à un quartier résidentiel qui ne comporte que des maisons unifamiliales. L'hypothèse du problème est que l'une des rues qui traversent ce quartier est élargie pour permettre une plus grande circulation. Cet élargissement de la rue amène des impacts sur le quartier tels que le bruit des automobiles, des installations de commerce, une éventuelle augmentation de la population du quartier. À cause de ces impacts négatifs pour le quartier, les habitants commencent à réagir, c'est-à-dire à s'en aller si c'est possible. La décision de s'en aller dépend du degré d'impact et de l'état des hypothèques du logement. Une fois que la décision est prise, le logement est remplacé soit par un commerce, soit par un bloc à appartements, soit par une industrie. Le remplacement provoque un effet de chaîne chez les voisins. Tous les éléments non-résidentiels y compris le bloc à appartements sont traités comme des éléments défavorables pour une maison unifamiliale. La durée des hypothèques est fixée à 25 ans.

##### 4.2 Construction du modèle

Chacune des maisons unifamiliales consiste en un automate A.

Soit A: (I, O, E, λ, δ)

où

Ensemble d'input I = i<sub>1</sub>: un côté défavorable  
i<sub>2</sub>: deux côtés défavorables  
i<sub>3</sub>: trois ou quatre côtés défavorables  
i<sub>4</sub>: temporel (26e année)

Ensemble d'output O = o<sub>1</sub>: rester, o<sub>2</sub>: s'en aller  
E = e<sub>1</sub>: logement confortable  
e<sub>2</sub>: logement moyen  
e<sub>3</sub>: logement inconfortable

TABLEAU 4  
Fonction de transition, δ

Etat	Input			
	I1	I2	I3	I4
E1	E2	E2	E3	E2
E2	E2	E3	E3	E3
E3	E3	E3	E3	E3

TABLEAU 5  
Fonction d'output, λ

Etat	Input			
	I1	I2	I3	I4
E1	O1	O1	O2	O1
E2	O1	O2	O2	O1
E3	O2	O2	O2	O2

##### 4.3 Simulation

Afin d'effectuer la simulation, l'âge de chacune des maisons est défini aléatoirement entre 10 ans et 25 ans. Le degré de satisfaction (confortable ou non) des habitants est également défini aléatoirement.

La première simulation est effectuée en suivant les hypothèses ainsi établies.

L'ÉTAT ORIGINAL DU QUARTIER RESIDENTIEL

```

00000000 00000000
00000000 00000000

00000000 00000000
00000000 00000000

00000000 00000000
00000000 00000000

00000000 00000000
00000000 00000000

00000000 00000000
00000000 00000000

00000000 00000000
00000000 00000000

00000000 00000000
00000000 00000000

00000000 00000000
00000000 00000000
    
```

SYMBOLES UTILISES  
O...LOGEMENT CONFORTABLE  
0...LOGEMENT MOYEN  
#...LOGEMENT INCONFOR TABLE  
\$...ELEMENT NON RESIDENTIEL  
Y COMPRIS LE BLOC A APPARTEMENT

L'AGE DE CHACUN DES HABITATS

16 14 25 23 15 20 16 22 25 23 25 19 13 11 18 16 25 12 20 24	20 25 22 13 21 23 22 13 14 22 11 14 23 14 21 15 16 25 15 18
15 17 23 12 13 23 21 18 25 24 12 13 16 16 23 11 21 19 25 24	21 15 25 13 15 24 14 24 24 13 21 16 20 14 25 22 15 22 12 16
19 15 15 11 12 11 17 15 13 12 13 13 11 18 21 12 13 22 22 17	17 23 15 21 13 24 16 13 12 15 22 14 15 20 15 11 12 15 12 13
16 16 14 25 15 17 14 22 18 11 15 23 23 14 20 17 16 12 14 15	12 20 19 17 25 15 24 17 23 13 22 15 23 13 21 23 11 21 12 24
24 19 20 17 11 22 17 15 18 20 21 11 16 11 19 24 13 22 22 15	25 19 22 18 12 15 15 17 24 25 15 21 13 18 20 13 15 20 25 17
25 15 18 16 23 19 23 20 16 21 16 19 15 12 17 22 21 22 23 20	11 13 17 17 19 19 19 13 15 25 20 22 19 14 16 13 25 19 17 14
22 23 14 17 14 12 18 11 25 23 16 13 14 25 24 21 25 21 16 18	19 12 22 12 16 13 14 24 23 15 19 19 20 12 13 12 24 23 25 20

APRES L'IMPACT, L'ETAT IMMEDIAT(ANNEE=0) L'ETAT APRES LA REACTION

0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000

ANNEE...2 NOUVEL ETAT APRES LE CHANGEMENT L'ETAT APRES LA REACTION

0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000

ANNEE...3 NOUVEL ETAT APRES LE CHANGEMENT L'ETAT APRES LA REACTION

0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000

ANNEE...10 NOUVEL ETAT APRES LE CHANGEMENT L'ETAT APRES LA REACTION

0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000

La deuxième simulation est effectuée avec une seule modification, celle de l'hypothèse du degré de satisfaction, l'état initial de tous les habitants est fixé aux degrés de satisfaction e<sub>1</sub> et e<sub>2</sub>.

L'ETAT ORIGINAL DU QUARTIER RESIDENTIEL

0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	SYMBOLES UTILISES 0...LOGEMENT CONFORTABLE 1...LOGEMENT MOYEN 2...LOGEMENT INCONFORTABLE 3...ELEMENT NON RESIDENTIEL Y COMPRIS LE BLOG A APPARTEMENT
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	

L'AGE DE CHACUN DES HABITATS

20 12 24 13 22 24 18 17 25 13 17 17 22 20 22 20 20 15 19 25	22 22 25 13 19 14 24 22 17 12 21 14 22 11 19 16 23 13 14 20
24 20 15 21 15 22 17 12 13 14 19 22 24 25 25 24 23 21 23 17	23 23 15 22 24 21 22 22 14 22 24 11 20 16 23 15 19 13 22 11
16 15 20 23 11 23 17 19 21 13 11 12 21 15 13 22 22 23 17 21	15 25 16 15 20 24 25 18 17 18 14 15 17 19 23 24 13 19 25 12
15 20 16 17 14 17 23 20 17 11 19 17 16 25 12 13 12 13 15 24	15 14 15 15 16 13 16 14 23 22 19 22 24 15 24 13 14 22 23 23
23 12 17 24 22 22 14 15 19 19 17 15 17 17 17 22 16 13 24 20	24 13 21 19 17 25 13 21 19 23 13 22 13 15 25 19 16 13 24 16
21 13 19 25 23 25 13 13 25 16 15 11 14 16 24 22 11 14 19 16	14 23 24 12 19 14 15 24 22 15 19 21 17 16 19 14 22 20 17 24
19 14 15 22 11 22 19 13 23 22 24 24 16 24 15 22 22 22 13 25	19 22 15 24 24 15 23 17 20 24 16 14 21 22 25 23 20 19 13 13

APRES L'IMPACT, L'ETAT IMMEDIAT(AW/EB=0)

0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000

ANNEE...1		L'ETAT APRES LA REACTION	
NOUVEL ETAT	APRES LE CHANGEMENT		
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000

ANNEE...6		L'ETAT APRES LA REACTION	
NOUVEL ETAT	APRES LE CHANGEMENT		
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000

ANNEE...10		L'ETAT APRES LA REACTION	
NOUVEL ETAT	APRES LE CHANGEMENT		
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000

Les autres hypothèses restent inchangées par rapport à celles de la deuxième simulation.

L'ETAT ORIGINAL DU QUARTIER RESIDENTIEL	
0000000000	0000000000
0000000000	0000000000
0000000000	0000000000
0000000000	0000000000
0000000000	0000000000
0000000000	0000000000
0000000000	0000000000
0000000000	0000000000
0000000000	0000000000
0000000000	0000000000
0000000000	0000000000

- SYMBOLS UTILISES
- 1... LOGEMENT CONFORTABLE
  - 2... LOGEMENT MOYEN
  - 3... LOGEMENT INCONFORTABLE
  - 4... LOGEMENT NON RESIDENTIEL
  - Y COMPRIS LE BLOC A APPARTEMENT

L'AGE DE CHACUN DES HABITATS	
16 14 22 24 17 12 16 12 15 15	15 17 23 19 11 21 12 21 15 17
25 16 12 24 19 17 23 12 23 15	19 14 21 23 24 11 23 23 12 23
18 25 13 20 24 18 12 17 23 16	22 14 23 11 11 15 22 21 23 13
19 21 12 17 19 25 14 21 22 21	12 21 25 20 22 12 22 13 12 16
21 20 14 13 17 24 22 19 14 18	21 11 16 20 11 11 22 23 22 19
14 20 18 12 19 14 12 22 24 11	15 18 14 11 20 11 15 15 23 13
22 19 16 15 20 15 12 18 18 18	23 22 25 25 18 19 11 24 11 14
19 16 21 12 12 16 17 14 16 17	25 21 11 17 23 25 11 25 13 16
13 17 21 14 21 22 15 16 25 20	11 25 21 11 19 16 14 12 25 19
23 16 18 23 24 14 17 25 11 23	16 22 22 22 14 19 13 24 25 12
14 19 16 16 18 21 18 16 22 14	13 14 20 24 23 13 24 25 21 13
21 20 18 12 25 21 12 15 18 22	24 18 21 18 18 12 16 11 25 21
23 23 23 23 19 25 21 18 19 23	21 25 13 14 11 13 13 16 13 22
17 16 14 24 18 20 25 16 19 18	23 25 19 25 12 20 14 14 11 20

APRES L'IMPACT, L'ETAT IMMEDIAT (ANNEE=0)	
0000000000	0000000000
0000000000	0000000000
0000000000	0000000000
0000000000	0000000000
0000000000	0000000000
0000000000	0000000000
0000000000	0000000000
0000000000	0000000000
0000000000	0000000000
0000000000	0000000000
0000000000	0000000000

La troisième simulation est faite pour une autre fonction d'output:

TABLEAU 6  
Nouvelle fonction d'output, λ

Etat	Input			
	I1	I2	I3	I4
E1	01	01	01	02
E2	01	01	02	02
E3	01	02	02	02

ANNEE...4		ANNEE...6	
NOUVEL ETAT	APRES LE CHANGEMENT	NOUVEL ETAT	APRES LE CHANGEMENT
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
0000000000	0000000000	0000000000	0000000000

```

ANNEE...9          ANNEE...10
NOUVEL ETAT APRES LE CHANGEMENT NOUVEL ETAT APRES LE CHANGEMENT
2020000000 0000000000 2020000000 0000000000
2020000000 0000000000 2020000000 0000000000

0000000000 0000000000 0000000000 0000000000
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000

9999999999 9999999999 9999999999 9999999999
9999999999 9999999999 9999999999 9999999999

9999999999 9999999999 9999999999 9999999999
9999999999 9999999999 9999999999 9999999999

0000000000 0000000000 0000000000 0000000000
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000

0000000000 0000000000 0000000000 0000000000
0000000000 0000000000 0000000000 0000000000

```

#### 4.4 Élaboration du modèle

Le modèle discuté au paragraphe 4.3 est développé afin d'illustrer une technique élaborée selon la théorie de l'automate. Par conséquent, la pertinence des hypothèses établies n'a pas été examinée.

Quant au comportement des habitants, la réaction qui se produit d'après l'impact dépendra d'au moins deux facteurs qui sont les suivants:

- 1) Structure familiale (couple marié âgé sans enfant, couple marié avec de jeunes enfants ou avec des enfants ayant atteint l'adolescence, etc.)
- 2) Sorte de commerce (service quotidien, hebdomadaire, mensuel, annuel, etc.)

Par exemple, pour une famille composée d'un couple marié et âgé sans enfant, une installation de commerce du type service quotidien telle que tabagie, épicerie ou accommodation peut être considérée comme un facteur favorable tandis que l'installation de la même sorte de service apparaît comme un facteur défavorable pour un jeune couple avec des bébés. Cette précision du comportement pourra être intégrée au modèle mentionné ci-dessus.

#### 5. CONCLUSION

Nous avons tenté de démontrer les grandes possibilités d'application de la théorie de l'automate aux problèmes d'aménagement de l'espace. L'avantage de cette méthode est que l'on peut faire une simulation très précise de chacun des éléments qui constituent un système total. Évidemment pour faire fonctionner une centaine d'automates à la fois, l'utilisation d'un système informatique est indispensable.

Le modèle montré ci-dessus a exigé l'emploi de 180 automates qui furent activés vingt fois par une simulation de dix ans. Le temps du CPU et les mémoires nécessaires furent petits (49 secondes pour les trois simulations et 6k bytes pour les mémoires), ce qui permet une utilisation vaste et économique de cette méthodologie.

## Méthodes d'analyse et de mesure de l'environnement acoustique urbain et leur application à l'aménagement

Jean-Gabriel Migneron

Laboratoire d'acoustique, École d'architecture, Université Laval

### Nécessité de la lutte contre le bruit

La pollution prend de plus en plus d'importance dans les préoccupations des planificateurs, surtout en ce qui concerne la planification des grandes zones métropolitaines. Les structures urbaines doivent être bien conçues pour faciliter l'enchaînement harmonieux des activités humaines, mais la ville ne doit pas pour autant affecter, à court ou à long terme, la santé de ses habitants. Parmi les diverses formes de pollution urbaine, le bruit semble être un élément moins important que les pollutions de l'air ou de l'eau, il serait néanmoins dangereux d'en ignorer les effets et de ne pas chercher à le contrôler. Avant d'envisager les moyens nécessaires pour assurer ce contrôle de la pollution acoustique, il faut en évaluer l'impact réel. Si on compare les environnements acoustiques des milieux naturels avec ceux des villes, on constate qu'en général le bruit moyen des milieux naturels est plus faible que celui des villes; il se situe presque toujours au-dessous de 40 décibels (A). Rien ne permet d'affirmer, cependant, que l'homme ne puisse pas supporter le bruit de la ville sans que sa santé en soit affectée. Pour faire apparaître définitivement la notion de pollution acoustique des milieux urbains, il est donc nécessaire de considérer les effets spécifiques du bruit sur le corps et sur les activités de l'homme. On doit généralement distinguer, parmi ces effets, ceux qui possèdent un caractère somatique et ceux dont les répercussions sont surtout psychiques.

Sur le plan somatique, l'exposition à un bruit intense, pendant une longue durée, entraîne nécessairement des troubles de l'audition. Cette première atteinte est celle de toutes les surdités professionnelles. On peut définitivement supposer que les ambiances acoustiques urbaines intenses auront les mêmes effets que celles de certaines industries et s'inquiéter du caractère héréditaire de l'atteinte portée à la fonction auditive. On peut certes vivre sourd, mais n'est-il pas nécessaire de conserver, autant que faire se peut, ce sens admirable qu'est la fonction auditive? L'audition est, en effet, l'un des principaux vecteurs de la communication; elle constitue un facteur d'épanouissement intellectuel et d'accession à la connaissance, en plus d'être très utile sur le plan de la sécurité corporelle. En deçà de ces effets somatiques lents de dégradation progressive

de l'audition, le bruit peut provoquer, suivant son intensité et sa violence, une dilatation de la pupille suivie de troubles de la vision, une dilatation des vaisseaux sanguins, une élévation de la tension artérielle et une accélération du rythme cardiaque. On peut donc définitivement parler d'une véritable agression par le bruit.

Sur le plan psychique, les troubles sont difficilement mesurables; ils peuvent être plus prononcés encore que les troubles somatiques. Leroy, C. écrit à ce sujet, dans la revue «Santé Mentale»: «Si on soumet un sujet à des stimulations sonores excessives, diffuses, significatives ou non, mais extrêmement intenses et variées, on obtient le même effet que l'isolement sensoriel, c'est-à-dire une destruction de son schéma corporel et du cours de la pensée». Les effets psychiques du bruit ne peuvent se comprendre «qu'en fonction de celui qui le perçoit, de ce qu'a été sa vie, son histoire, ses intérêts, ses activités et de ce qu'est son projet et son travail... Tout dépend de la gêne aux signaux que perçoit, que veut percevoir, doit percevoir ou ne désire pas percevoir tel sujet». La gêne commence à partir du moment où le bruit affecte la communication le repos ou le recueillement. Par exemple, dès le moment où un bruit vient perturber la perception auditive d'une personne, surtout à partir du moment où cette personne en est consciente, elle n'est psychiquement plus capable de l'oublier; tout un processus neuro-physiologique s'est mis irrémédiablement en marche et elle ne peut plus percevoir autre chose que le bruit. Le bruit peut donc affecter considérablement, par ses atteintes psychiques, les relations humaines. Cette agression, dans les logements ou dans les locaux de travail, peut provoquer différents troubles qui vont des simples maux de tête à la névrose et à la dépression. D'ailleurs, les individus possédant déjà un caractère névrotique sont beaucoup plus sensibles à l'influence du bruit.

Lorsqu'on considère le niveau de bruit qui existe actuellement dans les grandes métropoles, on constate que, non seulement il est très élevé pendant les heures de pointe mais que, de plus, il persiste tout au long de la journée sans jamais présenter une atténuation importante. Par exemple, pour certains carrefours de Montréal, ville qui n'est pas particulièrement bruyante, sur 24 heures consécutives, pendant 15 heures l'intensité

du bruit est supérieure à 65 décibels (A). On peut donc définitivement parler de pollution acoustique, car un tel niveau affecte l'audition et le comportement psychique des individus, tout en empêchant la communication et le repos. Le lourd tribut économique que l'on doit payer pour la pollution acoustique se chiffre par des milliers d'accidents, par des milliers d'heures de travail perdues et par d'innombrables soins médicaux les plus divers. Devant tous les maux que peuvent engendrer les agressions sonores, il importe avant tout de lutter contre le bruit et ce, plus particulièrement encore, dans les villes. D'un point de vue écologique, on dira que l'on doit contrôler l'environnement acoustique des milieux urbains. Un processus complet pour ce contrôle devrait comporter en premier lieu une évaluation de l'état de pollution actuel; ceci nécessitant, en plus des mesures acoustiques sur le terrain, l'établissement de critères acceptables, à la fois représentatifs de la réalité humaine et clairement définis sur le plan méthodologique. Après application immédiate des solutions techniques économiquement réalisables, ce processus devrait impliquer un contrôle permanent de l'effet des directives et des législations mises en œuvre, non seulement sur l'environnement acoustique, mais aussi sur tous les autres aspects de la ville et de son organisation.

#### Méthodes d'évaluation de la qualité d'un environnement acoustique

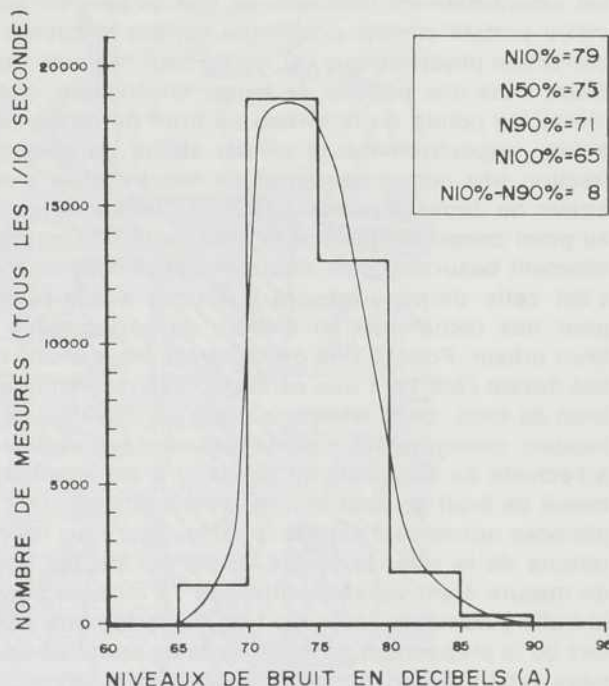
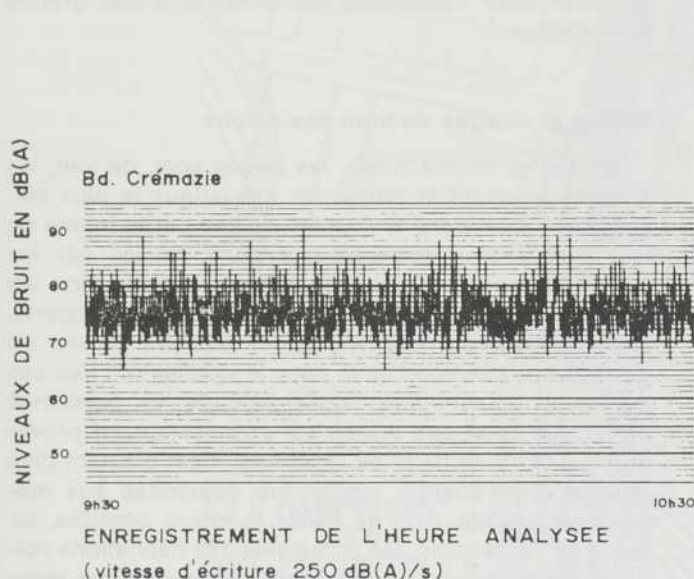
Pour pouvoir contrôler la qualité d'un environnement acoustique, il nous faut, en premier lieu, pouvoir le mesurer, tout autant suivant ses caractéristiques physiques que suivant son degré d'acceptation par l'homme et ses effets sur les activités humaines. C'est cette constante présence d'une évaluation de nature physiologique que l'on doit maintenir dans toutes les procédures de mesure, en utilisant notamment des unités adaptées aux propriétés de l'oreille humaine. L'échelle de mesure des intensités acoustiques est une échelle logarithmique, en relation avec ces propriétés de l'oreille humaine, et la référence de son unité principale, le décibel, correspond au seuil d'audibilité moyen, c'est-à-dire à une pression acoustique de valeur efficace égale à 0.0002 microbar. La gamme de variation des pressions audibles s'étend de 0 décibel jusqu'à environ 120 décibels, point désigné comme le seuil de la douleur et correspondant à une pression acoustique de 200 microbars. De même, l'échelle des fréquences des physiiciens est divisée d'une manière logarithmique, en utilisant une progression semblable à celle des musiciens, c'est-à-dire un mode de découpage en bandes d'octave, bandes dont les centres de fréquence se situent, pour le domaine audible, entre 16 et 16000 Hertz. Comme on le voit, les deux principales grandeurs physiques servant à caractériser les ondes acoustiques sont partiellement des unités à caractère physiologique. En un point de l'espace, il faut tenir compte de l'évolution de ces deux dimensions (pression acoustique et composition spectrale des fréquences) en fonction du temps, pour caractériser pleinement l'état de l'environnement acoustique.

En ce qui concerne l'aspect plus ou moins polluant des environnements acoustiques artificiels, tels que ceux que l'on rencontre au voisinage des autoroutes, on se limite, la plupart du temps, à évaluer les variations de l'intensité acoustique en fonction du temps, c'est-à-dire la dynamique, en mesurant globalement l'effet de la composition spectrale sur l'oreille humaine. Pour ce faire, on introduit, dans la chaîne de mesure acoustique, un filtre de correction de fréquence dont les caractéristiques sont inversement proportionnelles à la sensibilité de l'oreille humaine aux diverses fréquences. La courbe de correction de fréquence la plus utilisée est désignée sous le nom de décibel (A). À l'aide de cette correction permanente, on peut procéder à une analyse statistique, dans une période de temps déterminée, des variations d'intensité «physiologique» de l'environnement acoustique. Cette procédure d'analyse, initialement mise au point en 1963, a suscité depuis un grand intérêt parmi tous les chercheurs, dans la mesure où elle a permis d'obtenir des corrélations entre certains indices statistiques des variations de niveau et la gêne réellement ressentie par les résidents soumis à ces environnements acoustiques. Les premières études que nous avons faites dans ce domaine à Montréal datent de 1969; en 1971, nous avons réalisé pour le compte de la Ville de Montréal un camion laboratoire spécialement aménagé pour les analyses statistiques de bruit. La méthode utilisée consiste à relever les niveaux de bruit en ne prenant qu'un intervalle de temps très court entre les mesures et à procéder ensuite à l'analyse statistique des résultats obtenus. La figure No 1 montre un exemple d'enregistrement continu du niveau de bruit utilisant une correction en fréquence simple suivant la courbe (A) et relevé pendant une période d'une heure au voisinage du boulevard Métropolitain, à Montréal. La figure donne également la distribution des niveaux de bruit, en fonction du temps, pendant cette même période. Généralement, dans une artère suffisamment achalandée et pendant un temps de mesure suffisamment long, la distribution du bruit de la circulation suit la loi normale. La valeur moyenne des niveaux de bruit est logarithmiquement proportionnelle au débit de circulation, exprimé en nombre de véhicules par heure, et la forme de la distribution notée par son écart-type, est liée au type d'artère que l'on étudie: rue de distribution, rue de desserte ou autoroute urbaine. D'une manière plus précise, on peut également procéder, pour ce type d'analyse, pendant une période de 24 heures, en tenant compte de la partie diurne et de la partie nocturne de la période d'analyse. Les principaux indices utilisés pour caractériser le bruit urbain et plus particulièrement le bruit de la circulation automobile sont les suivants:

- Le niveau atteint ou dépassé pendant 50% du temps, caractéristique de la gêne moyenne (noté L50%), utilisé notamment en France en corrélation avec le niveau de gêne des riverains dérangés (Aubree D., Auzou S. et Rapin, J. M., Centre Scientifique et Technique du Bâtiment).

FIGURE No. 1

ANALYSE STATISTIQUE DES VARIATIONS DU NIVEAU DE BRUIT  
PENDANT UNE HEURE



- Le niveau atteint ou dépassé pendant 1% du temps, caractéristique des pointes de bruit (noté L1%).
- L'écart entre le niveau atteint ou dépassé pendant 10% du temps et le niveau atteint ou dépassé pendant 90% du temps, cet écart est caractéristique du type de circulation (noté L10%-L90%).
- Le niveau de bruit énergétiquement équivalent pendant un temps t, issu de la formule :

$$L_{eq} = 10 \log \left( \frac{1}{t} \cdot \int_0^t (10)^{N/10} dt \right)$$

utilisée anciennement pour le bruit urbain en Allemagne, en Suisse et en Suède et développée depuis pour l'exposition au bruit industriel (dans cette formule, N désigne le niveau de bruit instantané).

- Le Traffic Noise Index, compilé suivant la formule :  $TNI = L90\% + 4 (L10\% - L90\%) - 30$  utilisée en Angleterre pour caractériser le type de circulation (Griffiths I.D. et Langdon F.J., Building Research Station).
- Le Noise Pollution Level, développé par Robinson D.W. et compilé suivant la formule approchée :  $NPL = L50\% + (L10\% - L90\%) + 1/60 (L10\% - L90\%)^2$  utilisée aux États-Unis pour évaluer l'état de l'environnement acoustique de différents quartiers (Bera- nek, Leo L., in Noise and Vibration Control).

Toutes les recherches dans ce domaine sont encore trop récentes pour que nous puissions nous prononcer sur la validité de l'un ou l'autre de ces concepts. Il semble que l'indice le plus simple sera celui qui aura le plus de chance de faire l'unanimité. Pour notre part, nous avons proposé, dans le cadre de la préparation de la législation sur le bruit pour la métropole montréalaise, un indice très simple, sous la forme :

$$NBS = L50\% + 1/2 (L10\% - L90\%)$$

Il nous faut signaler enfin, que ces deux dernières années, cette procédure d'analyse statistique s'est vue complètement automatisée, grâce aux techniques digitales : l'ordinateur compile les valeurs mesurées ou les résultats enregistrés et fournit au spécialiste un indice statistique directement utilisable.

Tout ce que nous venons de décrire correspond à l'évaluation de l'état acoustique d'un point dans l'espace urbain. En plus des analyses de composition spectrale et des analyses de la distribution statistique des niveaux de bruit dans le temps, il reste à étudier la répartition des niveaux de bruit dans le tissu urbain ; on peut alors penser à une sorte de cartographie de l'environnement acoustique. Jusqu'à présent, il n'a pas été possible d'envisager une compilation statistique des

niveaux de bruit pour tous les points d'un espace urbain déterminé, afin de pouvoir en tracer une carte moyenne de bruit; une telle cartographie, dans l'état actuel de la technologie, sera cependant bientôt possible, puisque des sonomètres portatifs à mémoire sont déjà disponibles. Si on considère que le niveau de bruit est essentiellement fluctuant, on voit qu'avec un sonomètre portatif simple, positionné suivant la courbe de correction physiologique (A), on ne peut mesurer facilement, dans une période de temps raisonnable, que le niveau de pointe ou le niveau de bruit de fond; c'est-à-dire, respectivement, le niveau atteint pendant une fraction très courte de temps de mesure et le niveau atteint ou dépassé pendant 100% du temps de station au point considéré. Comme le bruit de pointe est généralement beaucoup plus aléatoire que le bruit de fond, c'est cette dernière mesure que nous avons retenue pour nos recherches en matière de cartographie du bruit urbain. Pour la ville de Montréal, nous avons réalisé durant l'été 1971 une cartographie systématique de bruit de fond; cette analyse a porté sur 8650 points de mesure, cartographiés automatiquement sur ordinateur à l'échelle de 400 pieds au pouce. Il a été effectué un relevé de bruit de fond diurne, c'est-à-dire pendant les périodes normales d'activité urbaine, pour tous les carrefours de la ville; le temps de station sur les points de mesure étant variable entre 3 et 15 minutes suivant le trafic automobile local. Ce type de carte nous a servi lors de la préparation de règlements de bruit liés au zonage urbanistique; on peut notamment y relever l'influence des grandes voies de circulation, comme le boulevard Métropolitain ou le boulevard Décarie, ainsi que celle des principales zones industrielles de la métropole. La figure No 2 montre, à ce sujet, un exemple très caractéristique de cette cartographie du bruit de fond dans le voisinage du boulevard Décarie.

Si les cartes de bruit se font sur un plan horizontal à une échelle assez vaste, celle de toute une ville par exemple, on peut également procéder à une étude de la répartition spatiale de l'environnement acoustique d'une manière beaucoup plus précise, notamment dans le voisinage des autoroutes urbaines. Les modèles de distribution spatiale du bruit des autoroutes, que nous verrons par la suite, sont tous considérés selon un plan vertical, perpendiculaire à l'axe des voies de circulation. De telles mesures ont déjà été réalisées dans la réalité, soit en relevant les niveaux de bruit aux divers étages d'un édifice, soit en employant un ballon de manière à tenir le microphone de mesure à l'endroit convenable. Comme on peut se l'imaginer, ces mesures sur le terrain sont souvent particulièrement laborieuses. Enfin, avant d'analyser cette approche détaillée de l'évaluation de l'impact des corridors de circulation eux-mêmes, il sera possible d'envisager pour une grande conurbation un dispositif de centralisation de l'information concernant la qualité de l'environnement acoustique. Certains points de mesure pourraient être considérés dans des quartiers particulièrement exposés à la pollution par le bruit, d'autres, au contraire, pourraient en contrepartie se situer dans des quartiers réputés calmes.

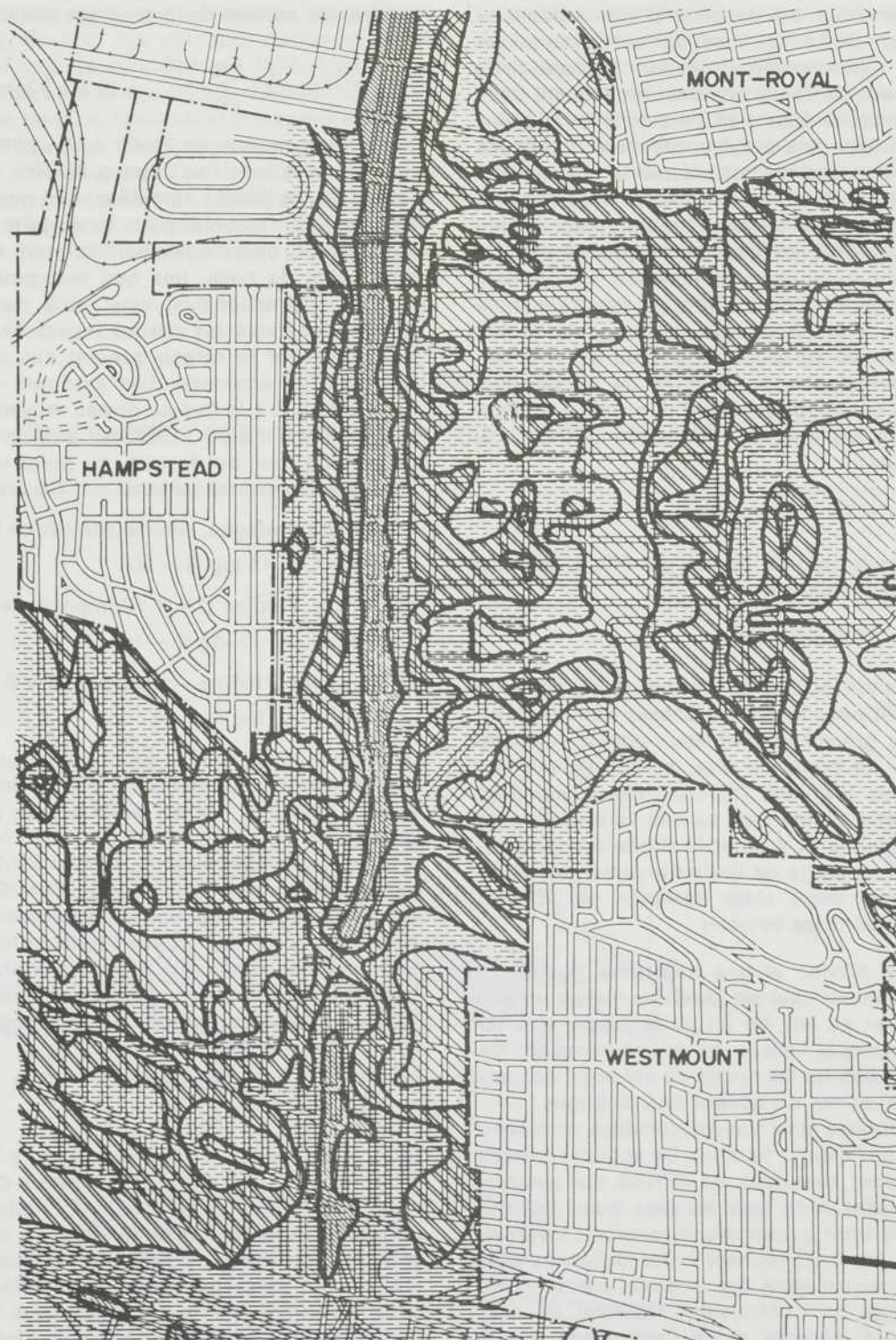
Un tel dispositif de télémétrie permettrait de constater d'éventuels changements dans le niveau sonore global d'une métropole. De telles stations de mesure sont déjà installées au voisinage des grands aéroports internationaux; la procédure adoptée pour le bruit des avions est cependant nettement différente de celle qui pourrait convenir pour l'ensemble du territoire d'une grande conurbation.

### Nature et analyse du bruit des avions

De toutes les machines, les avions sont, de loin, les sources émettant la puissance acoustique la plus élevée; celle-ci, malgré tout, n'est qu'une partie infime de leur puissance mécanique. La gêne causée par les avions se trouve particulièrement accentuée dans les localités situées à proximité immédiate des aéroports, suite à la grande densité d'avions pouvant évoluer en ces lieux et aux conditions dans lesquelles ont lieu ces évolutions, c'est-à-dire basse altitude et puissance élevée. Le bruit des avions est essentiellement provoqué par leurs moteurs ou réacteurs, il est d'autant plus intense que l'énergie mécanique demandée aux moteurs est grande. Afin de gêner le moins possible, au cours de l'ascension, les occupants des habitations voisines des aéroports, la puissance demandée aux réacteurs est réduite dès que les exigences de sécurité le permettent. Cette procédure entraîne une nette diminution du niveau de bruit, de l'ordre de 8 à 10 décibels à toutes les fréquences. En général, la réduction de régime est opérée lorsque l'avion dépasse environ 1000 pieds d'altitude; bien souvent, cette opération fait l'objet d'un contrôle au sol et d'un enregistrement du niveau de bruit produit. Le niveau de bruit émis à l'atterrissage est nettement inférieur à celui produit au décollage, la puissance demandée aux moteurs se trouvant alors réduite; à distances d'observation identiques, on constate environ 20 décibels de moins au moment de l'approche qu'au moment de l'envol. Les procédures d'approche et d'envol sont différentes de jour et de nuit, notamment en ce qui concerne les pentes de descente et de montée, qui peuvent être plus fortes la nuit afin de réduire la surface de nuisance par le bruit au sol. Ces procédures d'approche et d'envol, en relation avec le niveau de bruit résultant sur le sol, sont d'ailleurs réglementées en détail depuis 1971, par l'Organisation de l'aviation civile internationale. En ce qui concerne le spectre des fréquences émises, les avions à hélices avec moteurs à pistons produisent des bruits à dominantes graves, avec présence de sons musicaux en rapport avec la vitesse de rotation des hélices. Le bruit des avions à réaction, au contraire, est dû essentiellement aux turbulences qui se produisent derrière les réacteurs lors du mélange des gaz et de l'air ambiant. Ce bruit ressemble à celui d'une lampe à souder et est relativement blanc, c'est-à-dire d'intensité égale pour toutes les fréquences du spectre audible. Il contient beaucoup plus de composantes aigües que celui des avions à hélices. De plus, le bruit des réacteurs n'est pas émis avec la même intensité dans toutes les direc-

FIGURE No. 2

CARTE DE BRUIT DE FOND (Ouest de la ville de Montreal, 1971)



ECHELLE = 2000' = 1"

tions: en général, il est maximal vers l'arrière de l'avion, sur un cône de révolution ayant pour axe celui de l'avion et de demi-angle au sommet 30 à 45 degrés suivant les cas. Au bruit causé par les turbulences existant à la sortie d'un réacteur s'ajoute le bruit du moteur lui-même et en particulier, celui du compresseur; ce dernier bruit est en général très strident et dirigé vers l'avant de l'avion, il est surtout perçu au sol au moment de l'atterrissage. Pour tenir compte de la composition spectrale assez étendue, notamment dans les aigües, des bruits émis par les avions à réactions modernes, on utilise une unité particulière d'intensité de bruit, le PNdB (perceived noise decibel), mis au point par K.D. Kryter. Cette unité normalisée internationalement attribuée à chaque bande d'octave du spectre du bruit d'avion considéré un niveau de bruyance perçue, ceci en fonction du niveau de pression en décibels mesuré pour chaque bande d'octave (le spectre audible est découpé en 8 ou 9 bandes d'octave, de 31.5 à 8000 Hz). Ce niveau de bruyance perçue est fixé suivant les caractéristiques isosoniques de l'oreille humaine et l'unité correspondante est le noys. La bruyance totale est obtenue, pour tout le spectre, par application de la formule:

$$N_{tot} = N_{max} + 0.3 (\sum N - N_{max})$$

Le niveau de bruit total de l'avion, en PNdB, découle alors de la correspondance:

$$PNdB = 40 + 33.2 \log N_{tot}$$

Dans les grands aéroports, ce calcul est effectué automatiquement pour toutes les phases de l'envol, ou de l'atterrissage, grâce à un ordinateur couplé au dispositif de mesure de bruit. De plus, conformément aux normes fixées en 1971, par l'O.A.C.I., ces mesures en PNdB doivent être pondérées, suivant la présence de pointes de fréquence et suivant la durée du dérangement pendant le passage de l'avion analysé, l'unité de mesure résultante étant alors désignée par EPNdB (effective perceived noise decibel).

Pour un type d'avion et une trajectoire donnée, il est aisé de déterminer quel est le niveau maximum que l'on peut mesurer au sol, en un point précis, lors du passage de l'avion à l'envol ou à l'atterrissage. En joignant par une courbe les points du sol pour lesquels ce niveau est le même, on obtient une isophone; l'ensemble des isophones ainsi tracées constitue un réseau caractéristique de l'impact du bruit. Ce sont ces mêmes courbes isophones, mesurées en EPNdB qui sont reconnues et utilisées dans tous les pays pour déterminer les zones de bruit autour des aéroports. Les prévisions du niveau de bruit régnant à des distances plus importantes découlent alors des mesures précédentes, en tenant compte de l'atténuation résultant de l'accroissement de la distance et de l'absorption due à l'atmosphère. Cette absorption ne peut être estimée que d'une manière approximative, d'après des résultats d'expérience et pour des conditions climatiques moyen-

nes. Si, en un point voisin d'un aéroport, on considère toutes les opérations aériennes, on doit tenir compte du fait que chaque passage d'avion est perçu plus ou moins fort. Le niveau de bruit causé alors en ce point par les avions peut être représenté par une valeur moyenne. Le niveau moyen  $\bar{L}$ , le plus utilisé dans les différentes normes nationales, est défini par la relation:

$$\bar{L} = 10 \log \frac{1}{N} \left( \sum_{n=1}^{n=N} 10^{\frac{L_n}{10}} \right) = 10 \log \frac{1}{N} \sum \text{antilog} \frac{PNdB(n)}{10}$$

où  $L_n$  est le niveau en PNdB ou en EPNdB produit par le  $n^{\text{ième}}$  avion perçu au point considéré, et  $N$ , le nombre total d'avions perçus au même point pendant la période de temps sur laquelle porte la moyenne (jour ou nuit, si l'aéroport opère également la nuit). À partir des réseaux dits de base, tels que recommandés dans les normes internationales, ainsi qu'à partir du nombre journalier de vols sur chaque trajectoire, il est possible de déterminer le réseau général des courbes d'égale bruyance au voisinage d'un aéroport. Ces indices de bruit sont liés à la fois au niveau moyen de bruit exprimé en PNdB ou en EPNdB et au nombre  $N$  d'avions perçus, de jour ou de nuit, au point considéré. C'est ainsi que les indices suivants ont été créés:

En Grande Bretagne, l'indice NNI (Noise Number Index):

$$NNI = \bar{L} + 15 \log N - 80$$

aux U.S.A., l'indice C.N.R. (Composite Noise Rating):

$$CNR = \bar{L} + 10 \log N - 12$$

et en France, l'indice «isosphonique» R défini par:

$$R = \bar{L} + 10 \log N - 30$$

Dans tous les cas,  $N$  est le nombre d'avions perçus journalièrement au point considéré; on peut compiler ces indices pour une journée de 24 heures, ou bien séparément pour les parties diurne et nocturne de la même journée, par exemple entre 6h00 et 22h00. Plus récemment, avec le développement de l'EPNdB correspondait aux États-Unis l'apparition d'un nouveau critère connu sous le nom de NEF (noise exposure forecast). Ce critère est assez semblable aux indices CNR et R, cependant la pondération du nombre de mouvements de jour et de nuit est différente, ainsi que la constante.

$$NEF = 10 \log \sum_{ij} \text{antilog} \frac{1}{10} [EPNdB(ij) + 10 \log (N_{jour} + 16.7 N_{nuit}) - 88]$$

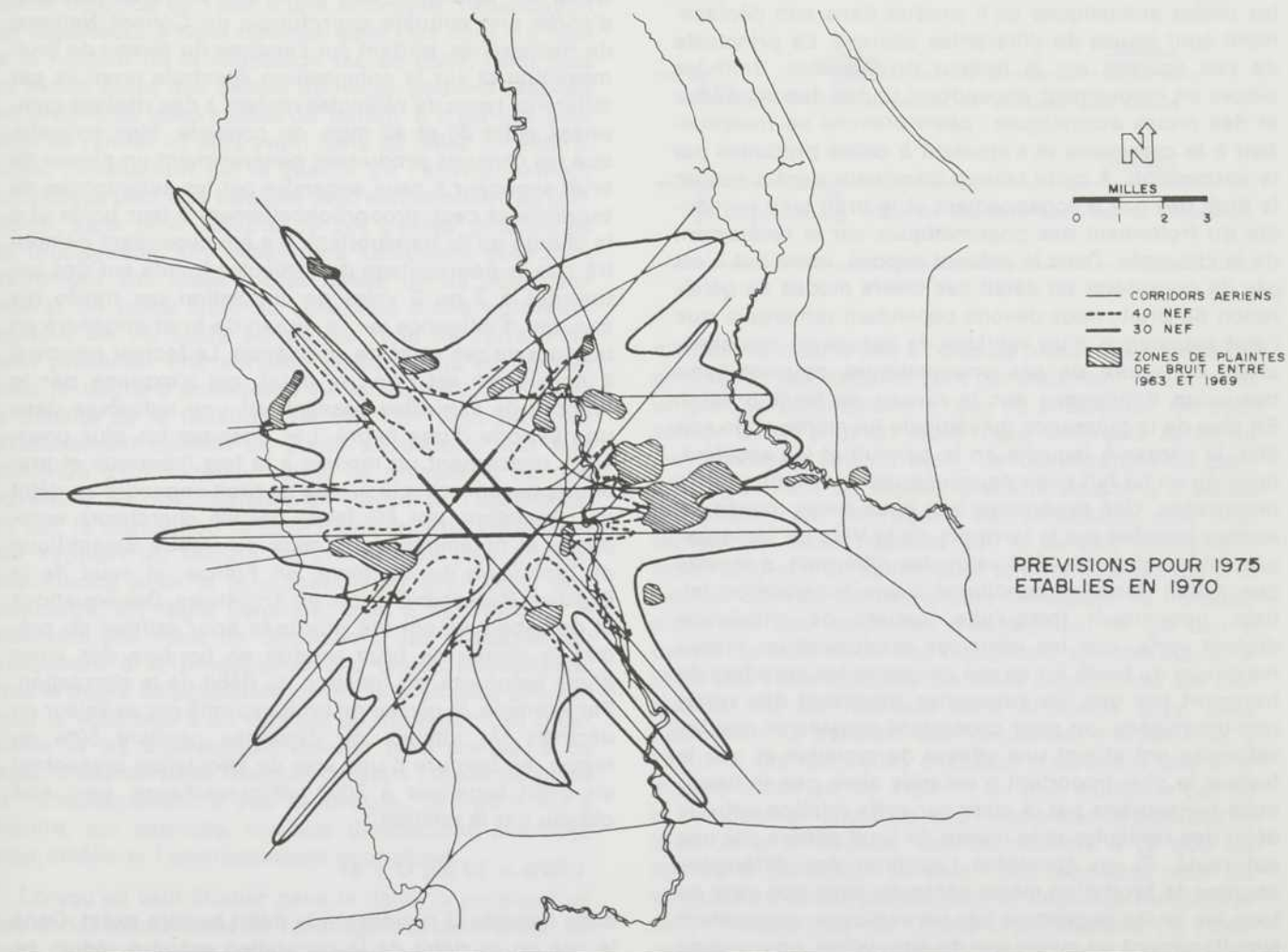
Dans cette équation,  $i$  et  $j$  signifient le type d'appareil et la trajectoire de vol et  $N$  le nombre de mouvements pour le  $i^{\text{ième}}$  type d'appareil et la  $j^{\text{ième}}$  trajectoire. Comme on peut le constater dans l'énoncé de ces formules, la comparaison entre les différents indices devient assez difficile. En Amérique du Nord et notamment au Canada, le critère NEF a pris néanmoins la plus grande importance, depuis 1972. Il est utilisé pour les normes de bruit admissible au voisinage des aéroports et pour les politiques d'habitation de la Société Centrale d'Hypothèques et de Logement, dans ces mêmes secteurs.

La carte de la figure No 3 montre, au sujet de l'emploi du critère NEF, une compilation très intéressante du trafic de l'aéroport O'hare, de Chicago, calculée d'après les opérations aériennes prévues pour 1975. Nous avons choisi cet exemple afin d'illustrer l'application des critères cumulatifs de bruit destinés à la planification et à l'aménagement du territoire, au voisinage des aéroports. En fait, ces contours désignés par 40 NEF et 30 NEF ont été construits en 1970, à partir des prévisions tant des plans de vols que du trafic. La figure No 3 comporte, de plus, l'indication des zones ayant fait l'objet de plaintes de bruit significatives, entre les années 1963 et 1969. À partir d'un tel document, qui a été préparé dans les meilleures conditions de calculs, il nous est en effet possible de soulever certaines objections quant à l'approche prise jusqu'à ce jour, pour

l'utilisation des critères de bruit au voisinage des aéroports. Tout d'abord, les courbes cumulatives ne sont pas obtenues à l'aide d'une cartographie systématique du bruit produit par les passages des avions, sur le territoire considéré, tel que mesuré et compilé statistiquement, mais au contraire, il s'agit d'un calcul qui, en fonction des principaux corridors de circulation aérienne, cumule les effets au sol des avions qui les empruntent. Ce calcul, réalisé à l'aide de l'ordinateur, qui tient compte normalement des procédures de vol et des caractéristiques de bruit des appareils, laisse place à de nombreuses imprécisions, quant à l'impact réel sur le territoire. Les corridors de circulation aérienne ne sont, en effet, pas forcément utilisés tel que prévu dans la compilation, ceci pour toutes sortes de raisons, telles que régime des vents, météorologie, changement

FIGURE No. 3

EXEMPLE DE CARTE PREVISIONNELLE DE BRUIT EN NEF (AEROPORT O'HARE - CHICAGO)



dans l'équipement des compagnies aériennes, changement d'horaire, et surtout, le fait que le cheminement réel des avions ne suit pas forcément les corridors estimés, notamment lorsqu'on s'éloigne à certaine distance de l'aéroport. Ce point est très important; nous ne citerons en exemple que le cas du futur aéroport de Sainte-Scholastique, pour lequel les calculs d'impact acoustique ont été initialement réalisés en cumulant le trafic aérien uniquement dans l'axe des pistes principales, sur des distances très éloignées de l'aéroport. On sait d'ailleurs, à ce sujet, la superficie énorme réservée par le Gouvernement fédéral, pour le territoire aéroportuaire. Nous mentionnerons enfin simplement que G. Crépeau, dans les études du SATRA, avait recommandé le choix de la zone de 25 NEF ou moins pour l'habitation et comme valeur limite, pour toutes les fonctions autres que commerciales, industrielles ou agricoles (sans résidences), de 30 NEF.

#### **Nature du bruit produit par les véhicules automobiles et étude de sa propagation au voisinage des autoroutes urbaines**

Si on considère un véhicule automobile particulier, les ondes acoustiques qu'il produit dans son déplacement sont issues de différentes sources. La principale de ces sources est le moteur du véhicule, dont les pièces en mouvement engendrent toutes des vibrations et des ondes acoustiques; ces vibrations se transmettent à la carrosserie et s'ajoutent à celles produites par la suspension. À cette source principale vient s'ajouter le bruit des gaz d'échappement et le bruit bien particulier du frottement des pneumatiques sur le revêtement de la chaussée. Dans le présent exposé, notre but n'est pas de considérer en détail ces divers modes de génération du bruit; nous devons cependant remarquer que l'état mécanique d'un véhicule, la nature de son silencieux et l'usure de ses pneumatiques peuvent avoir beaucoup d'influence sur le niveau de bruit produit. En plus de la puissance du véhicule lui-même et de son état, la vitesse à laquelle on le conduit et les accélérations qu'on lui fait subir peuvent aussi avoir une grande importance. Une expérience que nous avons menée les années passées sur le territoire de la Ville de Montréal, portant sur plus de 4000 véhicules différents, a montré que c'était dans les conditions d'une accélération initiale, notamment lorsqu'une lumière de circulation devient verte, que les véhicules produisent un niveau maximum de bruit. En ce qui concerne les corridors de transport tels que les autoroutes traversant des zones non-urbanisées, on peut cependant considérer que les véhicules ont atteint une vitesse de croisière et que le facteur le plus important n'est plus alors que le débit; nous reviendrons par la suite sur cette relation entre le débit des véhicules et le niveau de bruit généré par une autoroute. Si on considère l'addition des différentes sources de bruit d'un même véhicule, ainsi que celle de tous les bruits engendrés par les véhicules empruntant simultanément un même axe de circulation, on constate

une certaine constance de la composition spectrale de l'environnement acoustique résultant. Les compilations statistiques spectrales relevées en milieux urbains montrent très nettement l'effet des moteurs des véhicules, dans les bandes d'octave de 63 et 125 Hz; de même que dans la bande d'octave de 1000 Hz, elles indiquent une légère pointe due aux pneumatiques. Ce mode de distribution statistique de la composition spectrale du bruit produit par un grand nombre de véhicules est assez constant, quelle que soit la nature de l'artère étudiée. On remarquera, cependant, que lorsque la chaussée est mouillée, la partie du bruit engendrée par les pneumatiques se trouve alors nettement valorisée. Ce type d'analyse démontre donc qu'il n'est pas nécessaire, pour étudier l'environnement acoustique des voies de circulation, de procéder chaque fois à une compilation de la composition spectrale; on peut tout simplement, comme nous l'avons déjà mentionné, exprimer le niveau de bruit produit en utilisant dans la chaîne de mesure la courbe de correction physiologique (A).

Si la nature des véhicules n'affecte pas tellement la composition statistique spectrale, on peut se demander néanmoins quelle peut être l'importance des différents types de véhicules sur le niveau de bruit produit; d'après une enquête approfondie du Conseil National de Recherches, portant sur l'analyse du niveau de bruit maximum et sur la composition spectrale produits par différents types de véhicules roulant à des vitesses comprises entre 30 et 40 mph, on constate, bien entendu, que les camions produisent généralement un niveau de bruit supérieur à celui engendré par les automobiles de tourisme et ceci, proportionnellement à leur poids et à la charge qu'ils transportent. Il a été cependant démontré que le pourcentage de véhicules lourds sur des autoroutes à 2 ou 3 voies de circulation par travée n'a que peu d'influence sur le niveau de bruit engendré en bordure de ces voies de circulation. Le facteur principal à considérer est donc le débit, qui s'exprime par le nombre de véhicules passant sur une autoroute dans une période d'une heure. Les analyses les plus poussées, concernant un modèle à la fois théorique et pratique pouvant relier le niveau de bruit engendré au débit de circulation, ont été faites par les chercheurs européens et notamment, par ceux du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, en France, et ceux de la Building Research Station, en Angleterre. Des équations et des abaques ont été proposés pour estimer ou prédire le niveau de bruit produit en bordure des voies d'une autoroute, en fonction du débit de la circulation. Par exemple, le niveau de bruit exprimé par sa valeur en décibels (A) atteinte ou dépassée pendant 50% du temps, en bordure d'une voie de circulation présentant un débit supérieur à 3000 véhicules/heure, peut être obtenu par la relation:

$$L_{50\%} = 10 \log Q + 41$$

dans laquelle Q représente le débit horaire exact. Dans le cas où ce débit de la circulation est plus réduit, ce

qui est le cas notamment des rues de toutes les zones urbaines à haute densité, il existe alors des modèles sous forme d'équation du type :

$$L_{50\%} = 12 \log Q + 32$$

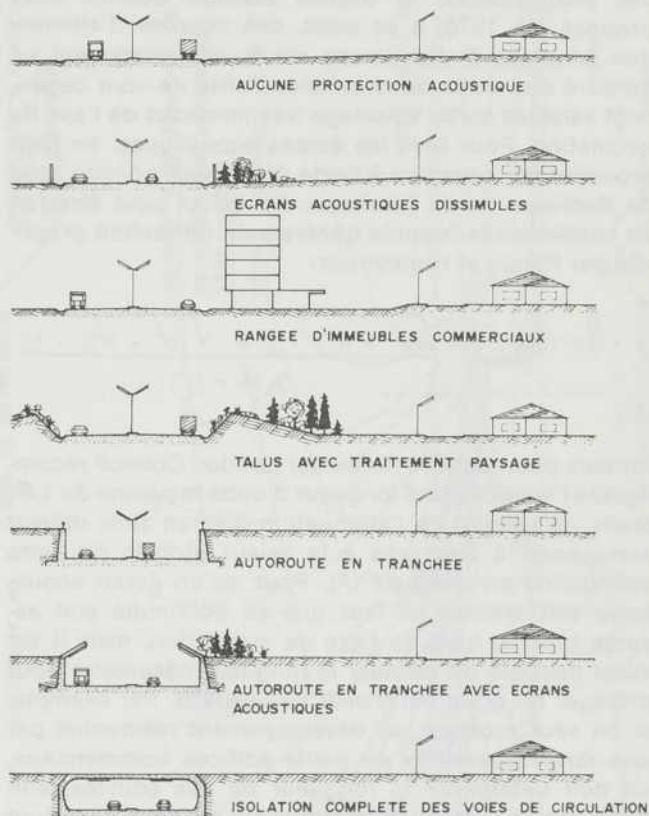
ou même des modèles qui font intervenir la largeur de la rue et la nature des façades, lorsqu'on est en présence de rangées continues d'édifices.

Nous venons d'analyser le bruit généré par les véhicules automobiles, à sa source même, c'est-à-dire en bordure immédiate des voies de circulation; il nous faut voir maintenant comment il se propage dans leur voisinage. Une voie de circulation peut être considérée comme une source linéaire de bruit de longueur théoriquement infinie; si cette voie était suspendue dans l'espace, le bruit engendré se répartirait tout autour, tel un cylindre d'ondes acoustiques de pression décroissante. Dans la réalité, nous devons compter avec l'effet de réflexion ou d'absorption du sol portant la voie de circulation et avec les effets de diffraction résultant des obstacles situés entre l'axe de circulation et le point d'écoute considéré. L'absorption du sol, par exemple, tend à réduire la propagation des ondes acoustiques; au voisinage du terrain naturel, pour une même distance de l'axe d'une autoroute, l'atténuation est supérieure à celle obtenue dans l'air libre. Le type et la hauteur de la végétation ou, en hiver, l'état plus ou moins glacé des dépôts de neige, peuvent changer les propriétés absorbantes du terrain. Il n'est pas possible de rentrer ici plus avant dans de telles considérations, l'évaluation de la qualité de l'environnement acoustique peut être calculée avec suffisamment de précision, sans tenir compte de ces petites différences de propagation. On remarquera seulement que, contrairement aux idées toutes faites, on ne peut considérer un boisé situé au voisinage d'une autoroute comme un véritable écran; ce type de terrain ne peut présenter une certaine efficacité qu'en rapport avec le degré d'absorption de la végétation et avec la densité de la foliation. Ce que l'on peut désigner effectivement comme un écran acoustique doit être constitué d'un matériau solide ne présentant aucune ouverture ou discontinuité. En raison de l'absorption du sol, la disposition relative d'une voie de circulation par rapport au terrain naturel a une très grande importance pour la propagation du bruit dans son voisinage. En règle générale, plus il se trouve à la proximité des voies de circulation, des obstacles qui s'opposent à la propagation des ondes acoustiques, plus le degré de protection contre le bruit sera efficace pour le voisinage d'un corridor de transport. Les urbanistes et les aménagistes doivent faire preuve, à ce sujet, d'une certaine imagination dans l'étude du profil et l'aménagement d'une autoroute; la figure No 4 montre, par exemple, diverses dispositions possibles pour améliorer l'environnement acoustique.

Lorsqu'on veut étudier dans le détail la propagation des ondes acoustiques au voisinage des autoroutes, on peut tout d'abord procéder comme nous l'avons déjà

FIGURE No. 4

DIFFERENTES DISPOSITIONS POUR LE CONTROLE DE L'ENVIRONNEMENT ACOUSTIQUE DES AUTOROUTES



mentionné, c'est-à-dire à l'aide de mesures sur des sites aménagés, ces mesures sont généralement prises dans un plan perpendiculaire à l'axe de circulation. On peut vérifier ainsi l'effet du profil d'une autoroute existante sur la propagation du bruit; de ces résultats on peut tirer également un modèle prédictif adapté à d'autres circonstances. En regard des difficultés que présentent de telles mesures sur le terrain, notamment avec l'emploi d'un ballon pour tenir le microphone à la hauteur désirée, les chercheurs ont essayé de travailler plutôt sur des maquettes d'autoroutes, ce qui leur a permis de faire varier très facilement, en laboratoire, le profil des voies étudiées. De telles expériences sur maquettes ont été réalisées dans différents pays, elles nécessitent le transfert des fréquences d'expérience à l'échelle des maquettes étudiées; c'est-à-dire que si le modèle réduit est au 1/50<sup>ème</sup>, on doit multiplier par 50 la composition spectrale des fréquences constituant le bruit de la circulation, ceci de manière à ce que les lois de la diffraction ne soient pas modifiées pour les longueurs d'ondes émises dans la maquette. Au Laboratoire d'acoustique de l'École d'architecture de l'Université Laval, nous travaillons actuellement sur ce genre

de maquettes, afin d'établir à l'avance l'effet du bruit sur le voisinage d'autoroutes projetées. En ce qui concerne les effets d'écrans, les lois de la diffraction acoustique sont bien connues, elles peuvent s'appliquer à la protection des autoroutes. Pour simplifier le travail des planificateurs, le Greater London Council avait proposé, en 1970, à ce sujet, des courbes d'atténuation adaptées à des écrans situés immédiatement en bordure des voies de circulation; elles ne sont cependant valables qu'au voisinage très immédiat de l'axe de circulation. Pour tous les écrans acoustiques, on peut procéder par calcul ou à l'aide d'abaques, comme ceux de Redfearn ou de Maekawa. Ce calcul peut être fait en employant la formule générale de diffraction proposée par Parkin et Humphreys:

$$r = 10 \log_{10} 40 \frac{\sqrt{(R^2 + H^2)} - R + \sqrt{(D^2 + H^2)} - D}{\lambda (1 + \frac{H^2}{R^2})}$$

formule pour laquelle le Greater London Council recommande l'emploi d'une longueur d'onde moyenne de 1.84 pieds; le résultat de l'atténuation d'écran ainsi obtenu correspond à peu près à la valeur globale de cette atténuation en décibels (A). Pour qu'un écran acoustique soit efficace, il faut que sa continuité soit assurée tout au long de l'axe de circulation, mais il est aussi possible de calculer la longueur nécessaire pour protéger un point particulier de l'espace. Par exemple, si on veut protéger un développement résidentiel par une rangée continue de petits édifices commerciaux, on doit déterminer la longueur de ces édifices, afin d'assurer une atténuation suffisante du bruit dans tout le développement résidentiel projeté. Il faut donc que l'urbaniste et l'ingénieur fassent preuve ensemble d'imagination, afin de proposer un aménagement adéquat du voisinage d'un corridor de transport. Enfin, si des dispositions de contrôle de la qualité de l'environnement immédiat d'un corridor peuvent être facilement mises en œuvre, nous ignorons quel peut être l'effet résiduel du bruit sur des points situés à une certaine distance du corridor. Dans les milieux urbains, cette question est sans importance, puisque le bruit engendré localement est supérieur à l'impact lointain d'une autoroute urbaine; c'est ce que montre d'ailleurs très bien la carte de bruit présenté sur la figure No 2. Par contre, dans les milieux naturels traversés par un corridor de circulation, cette question prend toute son importance. Nous avons procédé, à ce sujet, à certaines vérifications au bord de l'autoroute No 20, pour étudier l'évolution de la dynamique du bruit lorsqu'on s'éloigne progressivement de la bordure de l'autoroute. Les résultats obtenus montrent qu'on peut facilement s'attendre à des distances d'impact de 2000 à 2500 pieds, de part et d'autre d'une autoroute.

Pour terminer ce chapitre, la figure No 5 donne un exemple concret d'un projet d'autoroute que nous avons eu l'occasion d'étudier. Sur cette figure, on trouve à la fois la localisation projetée des voies de cir-

culatation et l'étude de la propagation des ondes dans deux plans d'épure acoustique. À l'aide des débits projetés pour chacune des voies de l'autoroute et des modèles de propagation que nous avons décrits précédemment, nous pouvons calculer la somme des niveaux de bruit résultant devant les premières maisons d'habitation. Ces calculs sont d'autant plus complexes, dans l'exemple présenté, que nous avons affaire à un échangeur présentant de nombreuses voies de service. À l'aide du niveau de bruit régnant dans le quartier avant le projet et des normes de bruit admissibles, nous sommes alors capables de fixer le niveau de bruit maximum à ne pas dépasser devant les façades des habitations et de proposer les modifications nécessaires aux profils des voies de l'autoroute. On voit que toute cette procédure est applicable à de nombreux cas de protection acoustique au voisinage des autoroutes urbaines. Si des écrans acoustiques se révèlent nécessaires, on peut essayer, de plus, de les intégrer dans le paysage, tant pour le bénéfice des personnes demeurant à proximité que pour celui des automobilistes empruntant cette voie de circulation, en plantant, par exemple, de la végétation qui pourra servir à améliorer l'absorption acoustique des talus et des écrans.

#### Critères humains applicables à la qualité de l'environnement acoustique

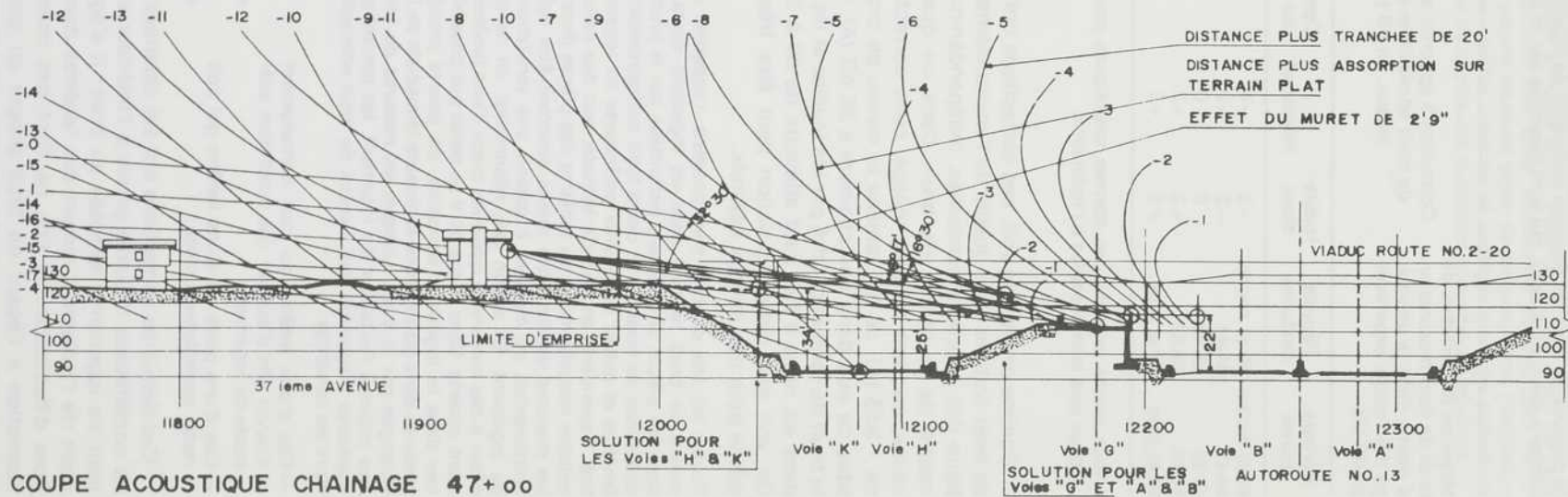
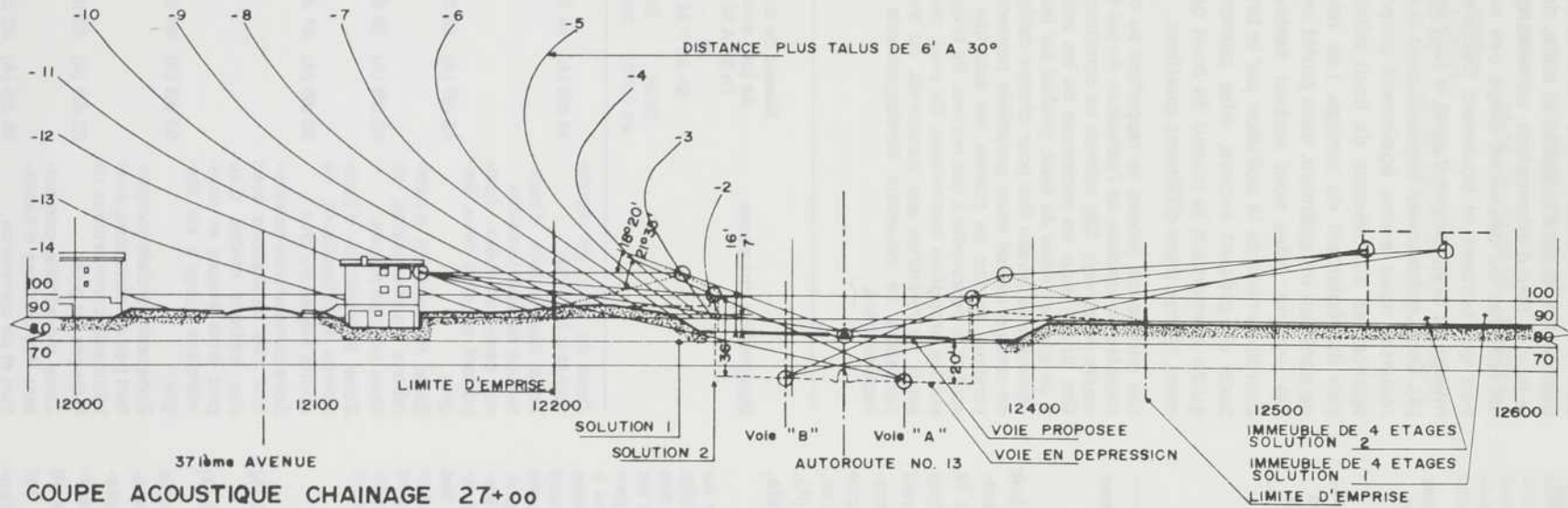
De nombreux chercheurs se sont préoccupés d'évaluer la gêne ressentie dans leur logement par les personnes demeurant au voisinage d'une source de bruit et notamment, d'une autoroute. Nous avons eu l'occasion de procéder nous-mêmes, en 1973, à des mesures et des enquêtes dans plus de 250 logements particulièrement bruyants de Montréal. C'est une sorte de synthèse de nos travaux et des autres recherches auxquelles nous avons eu accès que nous avons proposée, sous une forme simple, dans le projet de législation sur le bruit présentée à la ville de Montréal la même année. En ce qui concerne le bruit dans les habitations, les grandes lignes de notre projet de législation sont conformes à la recommandation R 1996 de l'Organisation Internationale de Normalisation, portant sur l'«Estimation du bruit par rapport aux réactions des collectivités». Les dispositions proposées s'appliquent très bien à l'aménagement urbain, aussi, nous pouvons les résumer dans le cadre du présent exposé.

Pendant la nuit, soit entre 11h30 P.M. et 7h30 A.M., dans une chambre à coucher, la limite du niveau de bruit admissible est de 38 décibels (A). Pendant la soirée, soit entre 8h30 P.M. et 11h30 P.M., la limite du niveau de bruit admissible dans une chambre à coucher, un salon ou un vivoir, est de 40 décibels (A). Enfin, en toute autre circonstance et pour toutes les autres parties d'un logement, le niveau de bruit admissible est de 45 décibels (A). Ces trois niveaux limites sont sujets à une correction en fonction de l'environnement acoustique extérieur régnant dans le quartier où se trouve le logement considéré. Cette correction sera établie à partir de la valeur moyenne des niveaux de bruit de fond obtenus en quatre points du quartier auquel appartient l'habitation étudiée, étant bien entendu que ces quatre points seront choisis en dehors de l'influence acoustique directe du corridor de trans-

FIGURE No 5

ETUDE DE L'IMPACT ACOUSTIQUE EN FONCTION DES PROFILS D'UNE AUTOROUTE

(PROJET AUTOROUTE 13, LACHINE — VOIR CARTE ET LOCALISATION)



port concerné, si celui-ci existe déjà. Les quatre points de références pour la mesure du bruit de fond devront se trouver, de préférence, dans les environs immédiats de logements semblables à celui, ou à ceux, qui sont dérangés par le bruit.

Moyenne des niveaux de bruit de fond mesurés en 4 points dans le voisinage des locaux expertisés en dB (A)		Correction à apporter aux limites de bruit admissibles dans les locaux, en dB (A)		
Période diurne	Période nocturne	Habitations	Hôpitaux*	Commerces* ou bureaux
43 et moins	40 et moins	-3	-4	0
44-47	41-44	-2	-2	0
48-53	45-48	0	0	0
54-59	49-52	+2	+2	+2
60 et plus	53 et plus	+5	+2	+5

\* Nous avons proposé des normes spécifiques pour d'autres locaux que ceux réservés à l'habitation.

Comme on peut le voir, ces corrections ont pour but de tenir compte de la qualité de l'environnement acoustique des quartiers concernés, indépendamment de la nature de la source de bruit. Dans un quartier très calme, ou dans un petit village, cette correction serait de -3dB (A), ce qui ramène le niveau de bruit admissible de nuit dans une chambre à 35 dB (A), alors que le bruit de fond engendré par les feuilles et les insectes, dans les nuits d'été, peut atteindre de 30 à 35 dB (A). On voit que cette législation peut être très réaliste, même pour des milieux naturels.

Toutes les fois où cela sera possible, l'expertise relative au niveau de bruit régnant dans un logement devra être faite dans les pièces directement perturbées par le bruit. Lors des opérations de mesure, on devra tenir ordinairement closes les fenêtres et autres ouvertures extérieures du logement expertisé. Cependant, en période estivale, soit des mois de mai à octobre inclusivement, les fenêtres des pièces dans lesquelles les mesures devront être prises pourront être suffisamment entrouvertes, de manière à obtenir une ventilation adéquate du logement. En aucun cas, néanmoins, on ne pourra procéder à des mesures à quelques pieds d'une fenêtre complètement ouverte. Dans le cas où il ne serait pas possible de pénétrer dans le logement concerné, on pourra procéder à des mesures dans les environs extérieurs immédiats de l'habitation dérangée par le bruit. Lorsque les mesures de bruit devront être prises à l'extérieur du logement, les corrections supplémentaires à apporter aux niveaux de bruit admissibles seront alors les suivantes:

- Cas d'une fenêtre qui doit normalement s'ouvrir afin d'assurer une ventilation adéquate du logement: + 15 dB (A)
- Cas d'une porte ou d'une fenêtre qui doit rester normalement close: + 25 dB (A)

Ces dernières corrections ont été obtenues à la suite de nombreuses mesures prises à l'intérieur et à l'extérieur de logements exposés au bruit; il s'agit simplement de l'isolement moyen des fenêtres dans les édifices d'habitation. Si l'on ne tient pas compte de la correction à l'égard du bruit propre au quartier, cet isolement moyen nous donne, pour une zone résiden-

tielle en bordure d'une autoroute, une limite admissible sur les façades de 53 décibels (A) la nuit, de 55 décibels (A) durant la soirée et enfin, de 60 décibels (A) le jour. À titre d'information, on remarquera que devant les fenêtres du deuxième étage des maisons d'habitation qui bordent le boulevard Décarie à Montréal, le niveau de bruit moyen durant le jour est de 75 décibels (A). Dans notre travail législatif pour la métropole montréalaise, nous avons également proposé des normes applicables aux niveaux de bruit admissibles en fonction du règlement de zonage. Les valeurs qui suivent ne sont pas un optimum, mais plutôt un reflet de la réalité urbaine; elles sont surtout destinées à éviter un accroissement de la pollution par le bruit. Dans le contexte du présent exposé, elles peuvent constituer un guide concernant le niveau de bruit qui peut normalement régner dans différents quartiers.

Les normes qui suivent se rapportent au niveau de bruit acceptable en fonction de l'utilisation du sol fixée par les règlements de zonage. Ces normes ne constituent pas une obligation stricte, pour les personnes ou les entreprises, de veiller à ce que le niveau de bruit, produit sur leurs propriétés, soit conforme au niveau fixé pour chaque catégorie du règlement de zonage auquel leurs propriétés peuvent se rattacher. Cependant, en cas de plainte, les autorités pourront toujours vérifier la conformité à ces normes, du niveau de bruit produit sur les propriétés incriminées. De plus, ces normes pourront servir de référence aux personnes, ou aux entreprises responsables de nouveaux développements ou de nouvelles implantations.

Désignation des zones	Niveau de bruit de jour entre 7h 30 A.M. et 8h 30 P.M.		Niveau de bruit de nuit entre 11h 30 P.M. et 7h 30 A.M.
	Bruit de fond	Bruit moyen	Bruit de fond
Zone de parc, de récréation et d'hôpitaux:	44 dB (A)	54 dB (A)	40 dB (A)
Zone résidentielle d'habitations isolées, jumelées ou semi-détachées comportant au plus deux étages:	46 dB (A)	56 dB (A)	41 dB (A)
Zone résidentielle d'habitations multifamiliales, de deux ou trois étages:	48 dB (A)	58 dB (A)	43 dB (A)
Zone résidentielle d'habitations multifamiliales, de quatre étages ou plus:	50 dB (A)	61 dB (A)	44 dB (A)
Zone commerciale comportant des habitations avec des édifices mixtes d'au plus trois étages et commerciaux jusqu'à six étages:	53 dB (A)	64 dB (A)	46 dB (A)
Zone commerciale comportant peu d'habitations, avec bâtiments commerciaux de 6 étages ou plus:	55 dB (A)	65 dB (A)	47 dB (A)
Zone industrielle comportant des édifices d'habitation et de commerce:	56 dB (A)	65 dB (A)	47 dB (A)

Zone industrielle comportant des édifices commerciaux :	57 dB (A)	66 dB (A)	49 dB (A)
Zone exclusivement industrielle :	58 dB (A)	68 dB (A)	54 dB (A)
Zone située en bordure d'une autoroute urbaine (voir remarque ci-après) :	61 dB (A)	71 dB (A)	53 dB (A)

En ce qui concerne les zones situées au voisinage des autoroutes urbaines, il sera souhaitable qu'aucune habitation ne soit construite à moins d'une distance de 300 pieds de l'axe d'une autoroute. Une zone, strictement commerciale ou industrielle, pourra toujours servir de tampon, entre l'habitation et les voies rapides urbaines et protéger ainsi les personnes concernées de la pire des nuisances acoustiques urbaines.

# La modification des pratiques de lutte urbaine à Montréal : quelques éléments d'analyse

Pierre Hamel

C.R.I.U., Université de Montréal

## 1. L'émergence des luttes urbaines dans le capitalisme avancé

Dans le capitalisme avancé, non seulement la bourgeoisie doit contrôler la reproduction sociale pour maintenir les rapports d'exploitation mais, de plus en plus, la maîtrise du champ de la consommation est indispensable à la reproduction élargie du capital. C'est ainsi que l'espace et ses diverses composantes deviennent des enjeux importants où l'État et les grandes entreprises établissent des alliances qui leur permettent à la fois de garantir le maintien de l'ordre social et les conditions d'accumulation du capital<sup>1</sup>.

Que la crise actuelle du développement urbain soit au centre de la crise du système capitaliste, que la crise économique se traduise à travers une série de contradictions spécifiques au niveau du logement, des transports, des services sociaux, etc., que les rapports de classes ne se limitent pas aux rapports d'exploitation sur les lieux de production mais s'étendent à l'ensemble des rapports sociaux — dont les rapports sociaux à l'espace — voilà autant de propositions théoriques qu'on retrouve de plus en plus souvent comme « a priori » dans les analyses de la question urbaine. Cette prise de position théorique qui est de faire l'étude des problèmes urbains à partir de la théorie de la lutte des classes permet d'éclairer et de comprendre dans quel sens les diverses pratiques économiques et politiques s'affrontent autour de la production de l'espace.

Ainsi l'intensification, ces dernières années, dans la plupart des pays capitalistes, des pratiques urbaines revendicatives, des luttes urbaines traduit une prise de conscience politique de la petite bourgeoisie et des couches populaires des classes dominées à propos de la nature des enjeux urbains et de leur caractère profondément politique.

Une telle constatation pourrait nous conduire à la double hypothèse d'une prolifération de ces luttes à mesure que les crises urbaines se développent en affectant durement des couches sociales de plus en plus larges. Toutefois on doit aussi tenir compte des capacités

organisationnelles que se donnent les classes dominées. Nous sommes ici en présence d'un rapport de forces qui ne dépend pas uniquement d'une aggravation des injustices sociales liées aux nécessités de reproduction des rapports sociaux en fonction des intérêts capitalistes. Ce rapport de forces repose avant tout sur la capacité des classes exploitées à se donner des organisations capables de défendre leurs intérêts économiques et politiques. Ce sont les difficultés de ce processus d'organisation qu'on abordera rapidement en considérant l'évolution des luttes urbaines à Montréal depuis les débuts des années 1960. Pour l'instant il ne s'agit pas de rendre compte de la transformation des pratiques de lutte autour des enjeux urbains mais tout au plus de reprendre quelques-unes des questions qu'elles ont soulevées.

## 2. Les modifications relatives aux logements

À Montréal l'histoire du mouvement ouvrier a été marquée à plusieurs reprises par des luttes qui ne portaient pas sur les conditions de travail mais visaient, de façon directe, les conditions de reproduction sociale et en particulier le logement. Ainsi les Chevaliers du Travail — « première organisation ouvrière d'importance au Québec »<sup>2</sup> — vers les années 1880 menaient des luttes pour l'assainissement des logements et l'hygiène publique dans une perspective de revendication politique globale. En 1885, plus de deux mille travailleurs-citoyens ont mené une lutte pour l'abolition de la taxe d'eau et de la Corvée municipale qui était alors nécessaire pour avoir le droit de voter. En 1919 on retrouve, dans le programme provincial du parti ouvrier, des revendications qui portaient sur la municipalisation des utilités publiques.

Depuis les débuts des années 1960 les revendications sur le logement se sont manifestées d'une façon différente à partir de groupes communautaires, souvent sur la base des paroisses et des quartiers, organisés autour des enjeux sociaux et urbains.

<sup>1</sup> Voir J. O'Connor, *The Fiscal Crisis of the State*, St-Martin's Press, New York 1973.

<sup>2</sup> Groupe de chercheurs de l'U.Q.A.M. sur l'histoire des travailleurs québécois, *L'action politique des ouvriers québécois*, P.U.Q. Montréal, 1976, p. 29.

Les comités de citoyens<sup>3</sup>, les groupes populaires, les comités d'action politique, les associations de locataires, avec l'appui des syndicats et des éléments progressistes de certains partis politiques (surtout le FRAP et le R.C.M.) ont essayé, à travers plusieurs de leurs luttes, de faire reconnaître le droit au logement.

Si, au départ, les comités de citoyens revendiquaient auprès des pouvoirs publics une forme de participation aux décisions d'aménagement, ils ont constaté, assez rapidement, suite aux efforts et aux espoirs investis, que ce type de revendication était inutile. Pour prendre deux exemples citons d'abord les différents comités de citoyens de la Petite Bourgogne formés à partir de 1967 pour participer à la rénovation de leur quartier. Comme cette participation n'a pratiquement rien donné de concret, les citoyens ont perdu la confiance qu'ils avaient à l'égard des institutions publiques. L'autre exemple est le comité de citoyens de la zone Milton-Parc<sup>4</sup>. Les citoyens se regroupent pour empêcher la démolition de leurs logements face au projet de redéveloppement de la compagnie Concordia Estates. Avec l'aide de la Ville de Montréal — qui classe le projet comme projet de rénovation — et de la province de Québec — qui accorde à Concordia les titres de quatre ruelles publiques — les locataires seront délogés, leurs logements démolis et remplacés par des immeubles luxueux.

Jusqu'à un certain point ces échecs ont permis de constater les impasses de la participation et ont amené les classes dominées à s'organiser sur un mode plus politique. Dans ce sens, la lutte qui sera menée en 1970 contre la construction de l'autoroute est-ouest entraînant la démolition de 2,000 logements par un front commun composé des comités d'action politique, des groupes populaires, des syndicats et du Parti Québécois remettra directement en cause la nature du développement urbain proposée par l'État. Le gouvernement provincial est alors clairement identifié comme étant le principal ennemi: «Nous nous opposons à la construction de l'autoroute est-ouest parce que, par là, le gouvernement Bourassa pose un geste de mépris

<sup>3</sup> Les Comités de citoyens sont apparus au début de 1963 dans le sud-ouest. Ils se sont préoccupés de problèmes touchant le milieu de vie, particulièrement, l'éducation, les loisirs et le logement. On cherchait d'abord et avant tout à revendiquer des services et à exiger un droit de regard dans les affaires publiques dont les citoyens étaient traditionnellement exclus. Les groupes populaires sont différents jusqu'à un certain point des comités de citoyens en ce sens qu'ils visent à être autonomes par rapport aux pouvoirs en place, principalement en fournissant eux-mêmes les services aux populations locales plutôt que de les réclamer des paliers gouvernementaux. Les groupes populaires apparaissent au début des années 68. Les comités d'action politique étaient des groupes politiques mis sur pied pour servir de noyau organisationnel au parti politique municipal créé en 1970, le Front d'Action Politique.

<sup>4</sup> Le Comité de Citoyens Milton-Parc, regroupant les citoyens du quartier Sainte-Famille a été mis sur pied en 1968 et mènera une lutte qui se poursuivra contre Concordia Estates jusqu'en 1973.

envers la population ouvrière du bas de la ville qui n'a été ni informée, ni consultée avant que la décision ne soit prise.»<sup>5</sup>

Parallèlement à ces luttes — dont les médias ont beaucoup parlé — et par la suite, d'autres actions, peut-être moins spectaculaires mais tout autant significatives, ont été entreprises contre les évictions, les démolitions, les détériorations accélérées, les hausses de loyer, etc. Ça s'est passé et ça se passe dans les quartiers populaires de Montréal, dans Pointe St-Charles, dans St-Jacques, dans St-Louis, mais aussi dans Villeray, dans St-Michel... Depuis quelques années les assistés sociaux refusent de payer la taxe d'eau. L'an dernier, à travers la ville, plusieurs groupes ont mené une lutte contre la hausse du prix du gaz. Un peu partout des comités de locataires se sont battus et continuent de se battre contre des évictions sauvages. Les locataires de Clermont Motors et ceux de Val Martin sont des exemples bien connus.

Toutes ces luttes n'ont pas eu un impact tel qu'elles auraient permis d'infléchir la logique du développement urbain, surtout si on considère l'allure à laquelle ce développement s'accélère par le biais d'investissements massifs — particulièrement le redéveloppement intense, ces dernières années, du centre-ville entraînant aussi une détérioration accélérée des quartiers périphériques. D'autre part elles n'ont pas non plus réussi à modifier les politiques sociales de l'État à l'égard du logement: le droit de propriété demeure absolu, les recours contre les propriétaires qui n'entretiennent pas leurs logements restent très limités, la quantité et la qualité des logements diminuent tandis que leurs prix augmentent, les locataires ne sont pas mieux protégés contre les évictions, les associations de locataires de logements à loyers modiques se battent toujours pour obtenir des droits fondamentaux, etc.

Objectivement donc on serait porté à penser qu'au plan pratique ces luttes n'ont rien donné. Mis à part le fait que pour avancer un jugement global il faudrait procéder à une analyse des effets directs et indirects des revendications gagnées ou perdues sur les conditions de logement de l'ensemble des locataires, on peut du moins affirmer qu'elles ont le mérite d'avoir dénoncé certaines inégalités sociales relevant des interventions de l'État, des promoteurs immobiliers et de différentes catégories de propriétaires.

Mais pour le moment je ne m'intéresse pas tant aux effets concrets — rattachés aux conditions de logement — qu'aux effets politiques pensés à la fois en termes d'apport à la construction d'organisations de masse et d'organisations politiques et en termes de contribution à l'avancement de la conscience politique de classe.

<sup>5</sup> Comité d'action politique de Maisonneuve, *Communiqué de Presse*, Montréal, 2 décembre 1970.

### 3. La transformation des pratiques de lutte

La question des effets politiques des luttes urbaines en général et des luttes sur le logement en particulier nous amène, dans un premier temps, à constater que les pratiques de lutte ne sont pas toutes équivalentes. Elles ne sont pas toutes équivalentes d'abord parce qu'elles ne visent pas les mêmes objectifs politiques et ensuite parce qu'elles ne renvoient pas aux mêmes organisations. Par objectifs politiques on désigne ici la position stratégique adoptée — de façon implicite ou explicite — sur l'ensemble de la question politique y compris les conditions pour instaurer le socialisme, la stratégie générale à développer compte tenu de l'absence d'un véritable parti ouvrier et la place des enjeux urbains dans le capitalisme avancé. Là-dessus on doit noter que, jusqu'à très récemment, ces questions n'avaient pas été formulées clairement aussi bien par les groupes qui menaient des luttes sur le logement que par la plupart des groupes politiques. Renvoyant à une conjoncture donnée, les termes dans lesquels elles se posent pour l'instant résultent aussi d'une certaine expérience historique.

Si on tente de caractériser rapidement la transformation des pratiques de lutte on constatera les faits suivants : cette transformation se traduit par le passage des revendications sociales dans une perspective de participation (comités de citoyens) à des revendications qui mettent l'accent sur la dimension politique (comités d'action politique et FRAP) pour déboucher sur une radicalisation idéologique (certains groupes populaires) ; bien qu'il n'y ait pas eu à proprement parler de linéarité<sup>6</sup> dans la transformation des pratiques de lutte, en ce sens que ce n'est pas à la suite d'un consensus universel qu'ont nécessairement émergé les nouvelles formes de revendications, celles-ci — qu'on peut situer par rapport à des périodes historiques et à différents modes d'organisation — peuvent être considérées comme étant spécifiques ; l'apparition de nouvelles pratiques revendicatives, de nouvelles pratiques de lutte n'a pas mis les anciennes hors circuit ; ainsi on se retrouve avec des pratiques qui ont plutôt eu tendance à se poursuivre de manière parallèle qu'à se fusionner par exemple ; enfin cette transformation ne relève pas, de façon exclusive, d'une logique particulière qui serait propre aux pratiques de luttes urbaines ; en effet plusieurs facteurs ont pu contribuer à cette transformation ; si, d'un côté, on rencontrait l'intransigence des propriétaires et des promoteurs immobiliers de même que celle des pouvoirs publics, de l'autre on assistait à une transformation du contexte politico-idéologique où l'État jouait un rôle plus actif au plan économique en même temps qu'une nouvelle conscience sociale semblait vouloir s'affirmer ; ouverture d'un deuxième front à la C.S.N., intensification du

<sup>6</sup> Voir à ce propos les commentaires qui font suite aux analyses qu'on retrouve dans F. Lesemann, M. Thiénot, *Animations sociales au Québec*, École de Service social, Université de Montréal, octobre 1972.

nationalisme québécois, émergence d'un mouvement étudiant, etc.

À part ces éléments on doit souligner que ces pratiques se sont développées, se sont modifiées à l'intérieur de certaines limites qui restreignent leur portée politique. Quelques chercheurs ont déjà fait remarquer qu'étant donné leur caractère « polyclassiste » les luttes urbaines ne pouvaient pas déboucher sur une radicalisation politique<sup>7</sup>. Dans le même sens le recours à la réalité spatiale comme point de ralliement s'avère un écran idéologique qui occulte les divergences au niveau des intérêts de classes. Il facilite du même coup des consensus et des alliances qui risquent de s'effriter au cours de la lutte compte tenu du fait que l'enjeu n'a pas la même signification pour tous ceux qui sont affectés.

En plus de cette double limite qui caractérise l'ensemble des luttes urbaines, certaines difficultés pratiques restreignent aussi leur portée politique. Le caractère pragmatique des revendications sur le logement, le degré de politisation des couches populaires, l'absence d'un parti ouvrier, le peu de tradition que connaissent ces luttes, l'organisation précaire de plusieurs groupes qui les soutiennent, etc. voilà autant de facteurs qui peuvent être considérés pour expliquer la faible portée politique des luttes sur le logement et des luttes urbaines en général.

Toutefois, d'un autre point de vue qui considère que les enjeux urbains dans le capitalisme avancé occupent une place stratégique, les difficultés auxquelles on vient de faire référence deviennent constitutives des enjeux à relever en ce sens qu'elles n'invalident pas les luttes mais s'ajoutent à ce qu'on doit considérer et qu'il faudra surmonter pour construire le socialisme.

Depuis 1963 la transformation des pratiques de lutte a résulté d'une volonté de résoudre ces difficultés et d'autres qui relèvent de problèmes spécifiques relatifs à la formation, à l'organisation et à la mobilisation autour des enjeux urbains. Pourtant elles sont encore au centre des préoccupations des groupes qui mènent des luttes, la plupart n'ayant pas été résolues par la transformation des pratiques que l'on a caractérisées plus haut à partir de la modification des perspectives axées d'abord sur la participation, puis l'affrontement politique et enfin la radicalisation idéologique. Mais à quoi au juste ont pu servir les efforts politiques déployés depuis plus d'une dizaine d'années pour modifier les rapports sociaux à l'espace urbain ? Et surtout dans quel sens doivent-ils maintenant s'orienter ?

Le bilan qui permettrait de répondre à la première des deux questions sur la portée politique des luttes n'a pas vraiment été fait bien que l'émergence de nouvelles pratiques a toujours résulté de bilans politiques.

<sup>7</sup> Voir, entre autres, L. Voyé, « L'espace comme enjeu de revendication. Projet explicite et logique objective », *Recherches sociologiques*, Vol. VI, no. 3, 1975.

Et c'est seulement en s'appuyant sur ces bilans qu'on pourra tenter de fournir quelques éléments de réponse à la deuxième question.

#### 4. Les luttes urbaines et la construction du socialisme

Dans le capitalisme avancé, les contradictions urbaines instituent un frein à l'extension des rapports sociaux d'exploitation<sup>8</sup>. En cherchant à les résoudre l'État et la grande bourgeoisie ne manquent pas d'aggraver les inégalités sociales. Ce qui entraîne une politisation accrue des enjeux.

Malgré les difficultés qu'on a soulevées, malgré les questions non résolues les pratiques de luttes ont contribué à éveiller la conscience politique des classes dominées en établissant un ordre de priorités sociales différent de celui proposé par l'État. Mais jusqu'à quel point ont-elles contribué à la construction du socialisme? Jusqu'à quel point peut-on dire qu'elles ont produit des effets politiques positifs? De telles questions supposent déjà qu'on se soit entendu sur la notion d'effet politique. Selon la conception du pouvoir qu'on véhiculera, selon la stratégie qu'on adoptera concernant la transformation des rapports de pouvoir dans la société capitaliste, on évaluera les effets politiques reliés aux luttes urbaines de façon très différentes.

Il n'en reste pas moins que si la question de la construction du socialisme demeure à l'ordre du jour et si on cherche à mettre en place les conditions nécessaires à son élaboration, certains acquis semblent se dégager d'eux-mêmes. Les luttes urbaines ont permis de comprendre la nature des intérêts de classe défendus par l'État (passage des revendications axées sur la participation aux revendications définies sur le mode de l'affrontement politique). Ce qui implique aussi une meilleure connaissance pratique des capacités de répression et de récupération de l'État. Elles se sont également avérées des lieux pertinents d'apprentissage de la démocratie directe à travers des expériences de solidarité, de prise en charge collective d'une réalité quotidienne en dehors des rapports de domination bourgeois.

Ces acquis sont essentiels et irrévocables. Qu'ils n'aient pas eu la portée que certains militants auraient souhaité est une autre question. Actuellement les luttes urbaines sur le logement ont tendance à s'intensifier compte tenu de l'accélération de la crise. Et pour autant que ces luttes s'inscriront dans une perspective socialiste elles devront reposer de plus en plus sur l'initiative ou du moins l'implication directe de la base sociale. D'autre part, dans la mesure où la construction du socialisme passe par la destruction de l'appareil d'État et dans la mesure où cette tâche suppose l'élaboration d'une démocratie populaire, les luttes urbaines ne doivent pas se limiter à servir de lieu de repérage de militants d'une future avant-garde. Par ailleurs ceci n'évacue pas la nécessité de préciser les objectifs politiques qu'on vise à travers ces luttes. Comme le souligne M. Castells<sup>9</sup> les luttes urbaines ne produisent pas d'effets politiques par leur propre dynamique interne. Si on veut obtenir des effets politiques il faut introduire des éléments politiques à l'intérieur des processus de lutte.

En affirmant ceci on renvoie à nouveau au débat politique en cours sur la nature de ces éléments politiques de même que sur les lignes idéologiques et les stratégies qui les sous-tendent. La transformation des pratiques de lutte urbaine n'a pas permis de résoudre certaines difficultés de mobilisation et d'organisation qui semblent être demeurées constantes. Les réponses pratiques qu'on fournira à ces difficultés, que les groupes politiques impliqués dans les enjeux urbains proposeront, contribueront vraisemblablement à faire avancer le débat.

Ce défi de la mobilisation, bien qu'il ne soit pas propre aux luttes urbaines, se pose ici d'une façon particulière. Et si jusqu'à maintenant ce sont surtout les intellectuels qui ont pu être considérés comme initiateurs en ce qui concerne la transformation des pratiques de lutte, ils devront comprendre que les masses ne s'engagent pas dans la lutte contre le capitalisme sur la foi d'un idéal révolutionnaire mais d'abord et avant tout sur la base de l'expérience qu'elles font de l'opposition entre leurs intérêts fondamentaux et ceux de la bourgeoisie<sup>10</sup>.

<sup>8</sup> Voir J. Lojkin, «Contribution à une théorie marxiste de l'urbanisation capitaliste», *Cahiers Internationaux de Sociologie*, Vol. LII, 1972.

<sup>9</sup> M. Castells, «Analyse des conditions sociales d'émergence des mouvements sociaux urbains à partir d'une enquête exploratoire sur les luttes urbaines dans la région parisienne (1968-1973)», École des Hautes Études en Sciences sociales, Paris, 1975, p. 22.

<sup>10</sup> Voir É. Balibar, *Sur la dictature du prolétariat*, F. Maspero, Paris, 1976, p. 10.

## Une expérience du patrimoine de Montréal en vue de l'intervention

Gilles Ritchot

Département de géographie, Université Laval

L'expérience en question a eu lieu à Montréal, au cours de l'été 1976. Cette expérience a consisté dans la mise au point d'une légende pour la cartographie des formes de l'urbain, et dans cette cartographie elle-même, prévue pour être utile à la définition du patrimoine ainsi qu'aux divers modes d'intervention dans le patrimoine. Ce travail a été commandité par le Ministère des Affaires culturelles du Québec.

La mise au point de la légende n'a pas procédé d'une définition préalable du patrimoine, elle fut orientée par un but théorique, il serait plus exact de dire par une nécessité théorique, par cette nécessité conjoncturelle d'une approche de l'urbain en tant que forme, et non plus uniquement en tant que projection dans un espace passif de contenus factoriels à caractère économique, social et technique. En plus d'apporter des connaissances nouvelles et qui manquent à propos de l'urbain, un tel objectif théorique a permis en effet de repenser la notion du patrimoine, jusque-là trop floue, mal encadrée théoriquement.

La légende fut donc élaborée en vue de la cartographie des formes de l'urbain en général, et la production cartographique a permis par la suite de repenser la notion de patrimoine avec tout ce qu'elle véhicule comme problèmes; usage social, qualités esthétiques, pressions de la rente foncière, intervention technocratique, etc. Dès lors se pose la double question de principe et de méthode. En principe, l'objectif théorique oblige à représenter les formes pour que se dégagent les rapports entre elles, et non le rapport de chacune d'elles à leur fonction utilitaire (résidence, commerce, industrie, etc). Quant à la méthode, la question se pose de savoir comment représenter les formes sur la carte de telle sorte que leurs rapports dans l'espace puissent se dégager: à partir de quels critères identifier ces formes? Sans entrer dans le détail de l'élaboration de la légende, de la justification des critères, on peut au moins affirmer, dans le cadre d'un exposé aussi bref, que les «modes» de production de chaque forme, modes de production signifiés par les technologies mises en œuvre pour la production des matériaux et leur assemblage, catégorisent convenablement les formes du paysage urbain.

Cinq catégories ou «phases» technologiques associées à l'industrie de la construction ont été identifiées, lesquelles sont représentées par des couleurs:

- 1) le vert pour l'artisanal — définissable en termes de travail manuel non spécialisé, non divisé
- 2) l'orangé pour le manufacturier; la technologie est encore rudimentaire, le travail est encore manuel mais divisé socialement
- 3) le rouge pour le mécanique; la division sociale du travail est accomplie, la chaîne de montage est mécanisée. Les matériaux industriels comme le bardeau d'amiante, le cube de verre, font leur apparition
- 4) le violet pour le mécanique avancé
- 5) le bleu pour les techniques de pointe.

Ces «phases» technologiques ne sont pas nettement délimitées: les technologies peuvent s'interpénétrer, il y a des anticipations et des survivances — c'est pourquoi deux teintes sont utilisées parfois pour représenter la même forme. Même si les limites sont floues, la chronologie suivante est quand même commode pour un découpage d'ensemble: la technologie artisanale s'est imposée jusqu'en 1852, les technologies artisanale et manufacturière se sont inter-pénétrées de 1852 à 1875, à un degré moindre jusqu'en 1896. La technologie manufacturière a prévalu de 1875 à 1925. La mécanique de 1925 à 1960. La mécanique avancée dans les années 60. Les techniques de pointe sont par définition «actuelles», quoique toute technique actuellement utilisée ne soit pas de pointe.

Les fonctions sont représentées par des signes, v.g.: plages uniformes pour le résidentiel, quadrillages pour l'industrie, trames obliques pour les services, etc. Chaque signe est indiqué dans la couleur de la «phase» technologique correspondante. Il est aisé de cette façon de saisir les rapports entre les formes à partir de la carte. Les signes indiquent les fonctions mais les couleurs classifient les formes, vu que les technologies auxquelles renvoient ces couleurs sont associées aux différents types de formes. Il suffit donc en observant la carte de faire provisoirement abstraction des signes pour analyser les agencements de couleurs.

C'est à partir d'une telle lecture que le patrimoine fut redéfini, sous l'aspect principal de morphologie contenante. Il est entendu que les facteurs socio-économiques sont analysés aussi dans le sillage de

cette redéfinition morphologique et que le total associatif morphologie-facteurs induit les modes d'intervention.

#### Au plan morphologique donc :

a) Le patrimoine correspond sur la carte à tout ce qui est représenté en vert et orangé. Le rouge est rarement patrimonial, sauf s'il est associé à l'orangé. Pourquoi? Parce que les technologies peu perfectionnées de ces phases artisanales et manufacturières se sont matérialisées dans des formes faiblement sériées et peu fragiles, d'où la production d'une esthétique plus intéressante et de valeurs d'usage durables.

b) Le patrimoine ainsi identifié apparaît sur la carte sous forme de champs, d'îlots contigus en tas; de lanières, d'îlots contigus mais alignés, le long d'une rue par exemple; de miettes, d'îlots isolés, de résidus d'îlots isolés par rapport à un entourage où le patrimoine a été détruit, i.e. où se trouvent des vacuums, des parkings, des H.L.M., des blocs, etc.

Ces groupes de formes patrimoniales circonscrivent des aires de recherche socio-économique; sous ce rapport:

a) Dans les champs patrimoniaux, le problème touche principalement le patrimoine dit immobilier, car il s'agit surtout de stocks de logements déjà occupés par les groupes sociaux les plus défavorisés, même le long des anciens axes privilégiés qui s'y trouvent. Ainsi ces logements sont peu rentables du point de vue de l'échange économique tout en étant encore utilisables socialement. Le problème est celui de la valeur d'usage qui survit à la valeur d'échange et qui entre en conflit avec les canons de celle-ci en système de consommation. C'est donc un problème social en tant que l'intérêt social qui se manifeste dans les champs patrimoniaux va à l'encontre des grands intérêts politiques actuels, non seulement pour des raisons économiques mais aussi culturelles, car le rassemblement des effectifs laborieux et démunis dans les faubourgs des grandes villes s'annonce de plus en plus comme ayant une charge culturelle subversive.

b) Dans les lanières, le problème est environnemental. Le contenu social est déjà disloqué quand un patrimoine est réduit en lanières, et le recyclage fonctionnel y affiche déjà une tendance à la rentabilisation qui achève cette dislocation. Le problème est donc plus strictement économique dans ces cas, alors que dans les champs il est plutôt social.

c) Autour des miettes, le contenu social est déjà évacué et ces formes émietées ne sont plus rentables économiquement, du moins dans le cadre de l'économie privée. Le problème en l'occurrence est « technique ». Dans ces cas limites s'impose la distinction entre patrimoine immobilier et biens culturels.

Ces quelques développements montrent qu'une intervention modulée est à prévoir. Dans les miettes

par exemple, là où ce qui reste du patrimoine n'a plus aucun contenu social et n'est plus rentable, l'intervention ne peut être que technocratique. Ces résidus sont-ils des « biens culturels », si oui on pense à les conserver, si non on pense à les détruire. Dans les champs par contre, le problème est social, du fait qu'un usage social va à l'encontre d'intérêts économiques: l'intervention dans ces champs doit composer avec le milieu, il est même plus juste de dire que le milieu social y intervient déjà, soit pour l'appropriation, soit pour le laisser-aller, ou les deux à la fois. Il ne s'agit donc pas dans de tels cas de penser une intervention linéaire sur des milieux pris comme « objets » plus ou moins « beaux », mais de prendre contact avec ces milieux qui se constituent dans une intervention sociale *de facto*. Dans les lanières, le problème est plutôt économique: le contenu social environnant est disloqué et ce qui reste du patrimoine, dans le cas d'anciens axes privilégiés le plus souvent, peut par ailleurs être rentabilisé en fonction des formes de remplacement qui s'implantent dans les trous qui furent pratiqués à même le patrimoine. L'intervention dans les lanières présente donc une tendance économique, privée.

Dans le meilleur des mondes, on pourrait donc s'attendre à ce que l'intervention dans les champs patrimoniaux soit sociale, qu'elle se fasse par le milieu social y vivant; à ce qu'elle prenne une tournure économique (privée) dans les lanières; enfin à ce que l'intervention technocratique se contente de décréter biens culturels ou non les miettes, les résidus ponctuels. Mais ce meilleur des mondes est déjà divisé et les trois types d'intervention manifestent déjà la tendance de chacune d'elles à éliminer les deux autres. Que prévoir en l'occurrence? Une intervention sociale totalisante... mais on ne saurait trop quoi faire avec les résidus « biens culturels ». Une intervention économique totalisante... On sait déjà que la rentabilisation des aires de patrimoine dans cet ordre se fait à coup de bulldozer, car dans cet ordre c'est l'échange qui assujettit l'usage et non l'inverse comme c'est le cas dans les champs. Une intervention technocratique totalisante... ce serait encourager la tendance bien actuelle à la rénovation des vieux immeubles pour consommateurs de signes... soit une intervention « culturaliste » visant à conserver un patrimoine immobilier devenu « bien culturel spatial », évacué et occupé par de nouveaux usagers qui eux savent apprécier les signes et qui sont en mesure de les acheter ou de les louer.

Au bout du compte, le problème est donc politique. La modulation des interventions implique un certain pluralisme, or ce pluralisme rencontre un obstacle dans une société dominée par des rapports de force qui soulignent l'instance de discours politiques totalitaires. Le débat devrait s'ouvrir à ce sujet, sans que ne soit jamais perdue de vue la dimension d'une critique théorique.



# Concept de centralité de charge des espaces de détente

Dr. [Name],  
Directeur du Programme de Recherche en Psychologie et Développement Humain,  
Université de [City]

## 5. QUATRIÈME SOUS-THÈME

### Approches nouvelles et prospective

Le but de cette section est d'explorer les nouvelles approches et perspectives en matière de charge des espaces de détente. Elle vise à identifier les tendances actuelles et à proposer des pistes de recherche innovantes.

La recherche en psychologie environnementale a connu ces dernières années un développement remarquable. Les travaux de [Name] ont permis de mieux comprendre les liens entre l'environnement et le bien-être psychologique. Ces recherches ont ouvert de nouvelles perspectives en matière de conception des espaces de détente.

Il faut se rappeler que l'objectif principal de cette section est de proposer des approches nouvelles et prospectives. Il est donc essentiel de s'appuyer sur les dernières avancées de la recherche en psychologie environnementale et de les intégrer dans une vision globale de la charge des espaces de détente.

Il est également important de tenir compte des besoins et des attentes des utilisateurs de ces espaces. Une approche centrée sur l'utilisateur est essentielle pour garantir l'efficacité et le bien-être des personnes qui y sont amenées.

Enfin, il est crucial de garder à l'esprit que la charge des espaces de détente est un phénomène complexe et multidimensionnel. Une approche holistique est donc nécessaire pour en saisir toutes les dimensions.

Il est également important de noter que la charge des espaces de détente est un phénomène dynamique et évolutif. Elle peut varier en fonction de nombreux facteurs, tels que le contexte culturel, les habitudes de vie et les technologies disponibles. Une approche prospective doit donc être capable de s'adapter à ces changements et de proposer des solutions innovantes.

En conclusion, cette section vise à proposer des approches nouvelles et prospectives en matière de charge des espaces de détente. Elle s'appuie sur les dernières avancées de la recherche en psychologie environnementale et tient compte des besoins et des attentes des utilisateurs. Une approche holistique est donc essentielle pour en saisir toutes les dimensions.

Il est également important de noter que la charge des espaces de détente est un phénomène complexe et multidimensionnel. Une approche holistique est donc nécessaire pour en saisir toutes les dimensions. Cette section vise à proposer des approches nouvelles et prospectives en matière de charge des espaces de détente.

Enfin, il est crucial de garder à l'esprit que la charge des espaces de détente est un phénomène complexe et multidimensionnel. Une approche holistique est donc nécessaire pour en saisir toutes les dimensions.

## 2 QUATRIÈME SOUS-THÈME

### Approches nouvelles et prospective

INTR

Le  
physi  
deven  
modè  
que s  
cours

L'a  
nisiat  
des lo  
nicati  
march  
gent  
à la r  
collèr  
outre  
récré  
assoc  
nature  
espac  
res, le  
restau

Il  
soumi  
activit  
sporti  
que  
territo  
fiéni  
des pi  
à l'urg  
de, me  
activit  
A la b  
de ca

l  
terre  
semble  
voyage  
autant  
cure ac  
à  
travaux  
tion, se

## Concept de capacité de charge des espaces de détente

Dr Michel Maldague

Directeur du Programme en Aménagement du territoire et Développement régional,  
Université Laval

### INTRODUCTION

Le loisir de plein air, incluant récréation, activités physiques et tourisme<sup>1</sup> est un fait social qui tend à devenir l'une des caractéristiques les plus typiques du mode de vie des masses contemporaines. Tout indique que son développement est appelé à se poursuivre au cours des prochaines décennies.

L'augmentation de la population et du taux d'urbanisation, l'élévation du niveau de vie, l'accroissement des loisirs et le développement des moyens de communication rapides contribuent à un élargissement du marché dans les domaines considérés (R.A.P.T.)<sup>2</sup>, et exigent toujours plus d'espace (eau et terre) à consacrer à la récréation en milieux naturels, et ceci tout particulièrement à proximité des grands centres urbains; outre l'espace directement nécessaire aux activités récréatives proprement dites et aux services qui y sont associés, l'augmentation de la récréation en milieux naturels influera indirectement sur la disponibilité en espace puisqu'elle requerra de nouvelles infrastructures techniques (routes, installations nécessaires à la restauration, à l'hébergement, aux services, etc.).

Il faut se rappeler par ailleurs que l'espace est soumis à des pressions multiples et variées et que les activités liées au tourisme, aux activités physiques et sportives et à la récréation en milieux naturels ne sont que quelques-unes des nombreuses utilisations du territoire. Si l'on a en outre présent à l'esprit les conditions qu'il importe de satisfaire pour disposer d'espaces propices à la récréation, on est amené à conclure à l'urgente nécessité de planifier l'utilisation de l'espace, notamment en ce qui concerne le tourisme, les activités physiques et la récréation en milieux naturels. À la base d'une telle planification se trouve la notion de capacité de charge ou capacité sustentatrice des

zones de récréation, notion complexe sur laquelle nous reviendrons plus loin.

Non planifiés, le tourisme comme la récréation en milieux naturels peuvent constituer des facteurs désintégrant pour bien des régions, entraînant la perturbation de l'économie régionale ainsi que des atteintes et des dégradations aux milieux naturels; ils peuvent aussi porter préjudice à l'équilibre psychologique et moral des individus, restreindre l'apport culturel d'une région et entraîner de nombreuses autres conséquences négatives. C'est ainsi qu'on a pu observer un impact désintégrant auprès de populations rurales exposées à des vagues saisonnières touristiques, à la fois courtes et intenses.

En ce qui concerne la pression sur le territoire, il convient de faire la distinction entre la *récréation extensive* ou *tourisme léger*, caractérisé par une faible densité d'usagers, et la *récréation intensive* ou *tourisme lourd*, caractérisé par une grande concentration d'usagers sur une superficie restreinte. Dans le premier cas, le nombre d'usagers peut également être élevé, mais le milieu récepteur étant étendu, la densité reste faible.

Quand on examine la littérature spécialisée, on ne peut manquer d'être frappé par le clivage qu'il y a entre les activités physiques et sportives, les activités récréatives (récréation en milieux naturels ou de plein air) et le tourisme. Ce cloisonnement ne se justifie plus dès lors que l'on observe que ces différents domaines sont non seulement connexes mais procèdent pour une bonne part des mêmes besoins, poursuivant une même finalité. Devant les conditions et les effets trop souvent nuisibles de l'ambiance de travail et du mode de vie que l'on rencontre dans les agglomérations modernes, la récréation dans la nature s'apparente plutôt à une réaction quasi instinctive de protection de l'individu, tandis que la pratique du sport et l'activité physique correspondent davantage à une mesure de prévention ou à un remède.

Une meilleure intégration de ces domaines (R.A.P.T.) permettrait de mettre en place d'une manière plus efficace et d'utiliser de façon plus rationnelle une infrastructure sportive, récréative et touristique, complète et intégrée, en harmonie avec le milieu naturel. Une

<sup>1</sup> Pour les besoins du présent travail, nous utilisons le terme *tourisme* dans le sens que lui donne Hynziker: «l'ensemble des rapports et des phénomènes qui résultent du voyage et du séjour d'une personne, étrangère au lieu, pour autant que le séjour ne constitue pas une résidence et qu'aucune activité lucrative n'y soit liée».

<sup>2</sup> Afin de simplifier l'écriture, nous utiliserons à de nombreuses reprises l'abréviation R.A.P.T. pour désigner la récréation, les activités physiques et le tourisme.

telle stratégie aurait pour effet de répondre à la diversité des besoins d'activités physiques et de détente de la population, de tirer profit des bienfaits de la nature sans lui porter préjudice et de réduire les conflits d'intérêt au niveau d'administrations concomitantes.

### Aspects spatiaux

Considérant que le tourisme, comme les activités récréatives ou sportives de plus courte durée comprennent, d'une part, le voyage ou les déplacements (phase mobile), comprenant excursions, randonnées, etc., et, d'autre part, le séjour (phase immobile), de plus ou moins longue durée, allant de la pratique d'activités physiques et sportives à court temps de jouissance jusqu'à l'utilisation d'une forme variée d'hébergement (résidences secondaires, chalets, hôtels, motels, gîtes ruraux, auberges de jeunesse, camps de vacances, campings, caravanings, fermes, etc.), il y a lieu de considérer les besoins de chacune de ces deux phases ainsi que les impacts qui peuvent en résulter.

L'ensemble de l'équipement récréatif, sportif et touristique d'une région prend dès lors l'aspect d'un réseau, constitué de périmètres de délasserment, permettant de se livrer à des activités variées, de manière plus ou moins intensive, et de zones de services intégrées, les uns comme les autres étant interreliés par un réseau de voie de communication assurant l'accessibilité (aspect physique) et l'accueil (aspect psychique) au territoire.

L'accessibilité aux activités récréatives est fonction de la mise en valeur du potentiel récréatif, ce qui implique l'existence d'installations et d'équipements appropriés ainsi que l'organisation des services qui doivent être mis à la disposition du public.

Au cœur de toute réflexion sur la planification du territoire pour la R.A.P.T. doivent se trouver le concept méthodologique central de la capacité de charge ainsi qu'une série de principes de planification et d'aménagement.

### 1. Modèle intégrateur

(fig. 1)

Une zone de récréation, ou dans un sens plus large de détente en milieu naturel, qu'elle soit dédiée aux activités physiques, sportives ou récréatives, peut être considérée comme un environnement particulier constituant un système global où interagissent la composante humaine, et le milieu naturel plus ou moins modifié à la suite d'interventions d'aménagement et de mise en valeur.

Le modèle intégrateur schématise les actions de la composante humaine sur les milieux aménagés, et réciproquement, les réactions de ceux-ci sur la composante humaine.

### 1) Milieux naturels modifiés par l'aménagement

Ces milieux aménagés résultent de la transformation plus ou moins planifiée du milieu naturel (ou d'un milieu déjà modifié par l'homme) sous l'effet d'interventions d'aménagement et de gestion.

Le milieu naturel de départ possède quant à lui des caractéristiques géo-physico-biotiques propres qui déterminent son potentiel global — récréatif, sportif et touristique —, et son degré de vulnérabilité aux interventions, de résistance à la fréquentation plus ou moins intensive en l'occurrence.

Sur le plan méthodologique, il faut tenir compte dans la planification d'un secteur d'intervention en milieu naturel des points suivants :

- 1° caractéristiques écologiques du milieu naturel et modifications dont il a déjà été l'objet ;
- 2° nature des transformations projetées et analyse de leurs impacts ;
- 3° mesures à prendre en vue de minimiser l'impact de l'aménagement du secteur ou de la zone ;
- 4° préparation d'un plan de gestion permettant d'intervenir en cas de dégradation survenant dans le milieu aménagé.

Les milieux aménagés ont un degré de stabilité (ou d'instabilité) très variable qu'il convient d'évaluer, afin d'être en mesure d'ajuster, dans une perspective de conservation du milieu, l'utilisation du secteur d'intervention et des zones récréatives qu'il renferme, à sa capacité de charge.

### 2) Composante humaine

La composante humaine est constituée par le public qui a été, est, ou entre en relation avec le milieu aménagé considéré ; on peut distinguer dans ce public les 3 catégories suivantes : (1) les usagers, les plus nombreux, amateurs de différentes activités physiques, sportives ou récréatives ; (2) les aménageurs, dont l'influence — positive ou négative — perdurera longtemps encore après les interventions d'aménagement proprement dites ; (3) les gestionnaires qui continuent régulièrement à influencer le système global.

### 3) Interactions au sein du système global

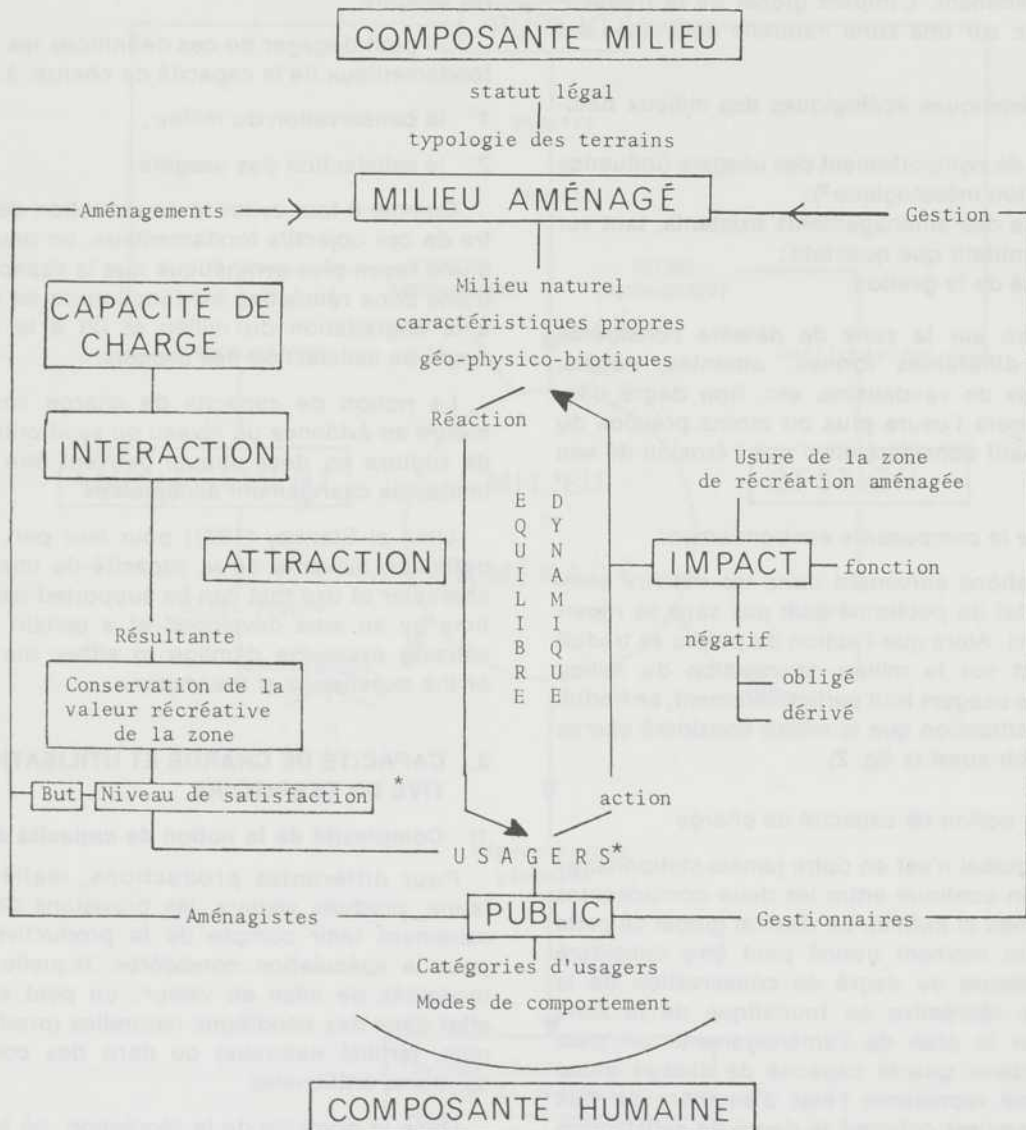
Entre la composante humaine et le milieu s'établit toute une série d'interactions, où l'on peut distinguer : (a) l'action de la composante humaine sur le milieu, et (b) la réaction du milieu sur la composante humaine.

#### a) Action de la composante humaine

L'action globale de la composante humaine intègre les effets propres des usagers, des aménageurs et des gestionnaires. L'étude de cette composante revient à déterminer l'impact du public sur le milieu aménagé,

FIGURE 1

Modèle intégrateur général illustrant l'équilibre dynamique entre la composante humaine et le milieu aménagé



\* Perception de la qualité de l'environnement.

ce qui impliquera l'évaluation de la qualité des aménagements ainsi que l'influence des activités de gestion sur la qualité générale de la zone récréative.

1° *Effets des usagers* — Une analyse satisfaisante de ces effets, tant sur le plan quantitatif (intensité) que qualitatif (nature) nécessite l'accumulation de données sur la clientèle de la zone de récréation considérée, puisque l'intensité et la nature des effets dont les usagers se rendent responsables sont fonction de leurs caractéristiques propres (aspect statique), et de leur comportement (aspect dynamique) en situation de récréation. Il y a lieu de tenir compte, d'une part,

des différents groupes socio-économiques, et de chercher, d'autre part, à définir un certain nombre de modes de comportement. Des études de perception de la qualité de l'environnement sont indispensables à la compréhension de l'impact des usagers sur les milieux aménagés.

2° *Impact global: action de la composante humaine* — L'impact global de la composante humaine sur l'environnement aménagé peut se concrétiser par une série d'atteintes aux milieux naturels, ainsi que par diverses dégradations affectant les aménagements, les installations et les équipements. Dans l'analyse de l'im-

pact qui s'exerce sur le milieu, il faut considérer l'intervention de l'ensemble du public (usagers, aménageurs, gestionnaires) ainsi que l'incidence de la nature propre du milieu, son degré de tolérance à la fréquentation notamment. L'impact global de la fréquentation du public sur une zone naturelle aménagée est ainsi fonction :

- 1° des caractéristiques écologiques des milieux naturels;
- 2° des modes de comportement des usagers (influence de l'éducation mésologique<sup>3</sup>);
- 3° de la nature des aménagements existants, tant sur le plan quantitatif que qualitatif;
- 4° de la qualité de la gestion.

L'impact humain sur la zone de détente considérée peut prendre différentes formes: atteintes, dégâts, pollutions, actes de vandalisme, etc. Son degré d'intensité déterminera l'usure plus ou moins précoce du périmètre récréatif considéré ainsi que l'érosion de son potentiel.

#### b) Réaction de la composante environnement

Les modifications survenant dans les milieux aménagés sous l'effet du public ne sont pas sans se répercuter sur celui-ci. Alors que l'action du public se traduit par son impact sur le milieu, la réaction du milieu sur le public, les usagers tout particulièrement, se traduit par le degré d'attraction que le milieu considéré exerce sur le public (voir aussi la fig. 2).

#### c) Résultante: notion de capacité de charge

Le système global n'est en outre jamais stationnaire: il y a interaction continue entre les deux composantes du système (milieu et public). Le résultat global de cette interaction à un moment donné peut être considéré comme une mesure du degré de conservation de la valeur sportive, récréative ou touristique de la zone considérée. Sur le plan de l'aménagement, on peut dès lors considérer que la capacité de charge d'une zone de détente représente l'état d'équilibre de flux du système lorsqu'est optimisé le degré de satisfaction des usagers, et maintenu le niveau optimal de qualité du milieu (Maldaque, 1975); cet équilibre de flux s'établit à un niveau donné en fonction notamment de la qualité des aménagements et de la gestion.

À côté de cette approche conceptuelle, on peut donner de la capacité de charge une définition plus opérationnelle, à savoir qu'elle représente la quantité de services et d'activités qu'une zone de détente aménagée peut fournir sur une base continue sans subir de dégradations et sans que s'amenuise le degré de satisfaction des usagers qui la fréquentent. Cela signifie encore que la capacité de charge d'une zone de détente fixe le nombre limite d'usagers qui peuvent la fré-

<sup>3</sup> Éducation mésologique ou éducation relative à l'environnement.

quenter, compte tenu de son niveau d'aménagement et de gestion, au-delà duquel on s'expose à des ruptures d'équilibre écologique plus ou moins irréversibles, et à l'apparition de diverses formes d'insatisfaction chez les usagers.

On peut dégager de ces définitions les deux aspects fondamentaux de la capacité de charge, à savoir :

- 1° la conservation du milieu;
- 2° la satisfaction des usagers.

Comme il faut éviter toute réduction de l'un ou l'autre de ces objectifs fondamentaux, on peut dire encore d'une façon plus synthétique que la capacité de charge d'une zone récréative est fonction de sa résistance (1) à la dégradation du milieu et (2) à la réduction du degré de satisfaction des usagers.

La notion de capacité de charge conduit ainsi à mettre en évidence un niveau ou seuil critique ou limite de rupture en deçà duquel peuvent être admises des limites de changement acceptables.

Lime et Stankey (1971) pour leur part proposent la définition suivante de la capacité de charge: «... that character of use that can be supported over a specified time by an area developed at a certain level without causing excessive damage to either the environment or the experience of the visitor».

## 2. CAPACITÉ DE CHARGE ET UTILISATION RÉCRÉATIVE DU TERRITOIRE

### 1) Complexité de la notion de capacité de charge

Pour différentes productions, matière ligneuse, faune, produits vivriers, les prévisions doivent nécessairement tenir compte de la productivité du milieu pour la spéculation considérée, laquelle dépend des modalités de mise en valeur; on peut se trouver en effet dans des conditions naturelles (productivité naturelle, fertilité naturelle) ou dans des conditions plus ou moins artificielles.

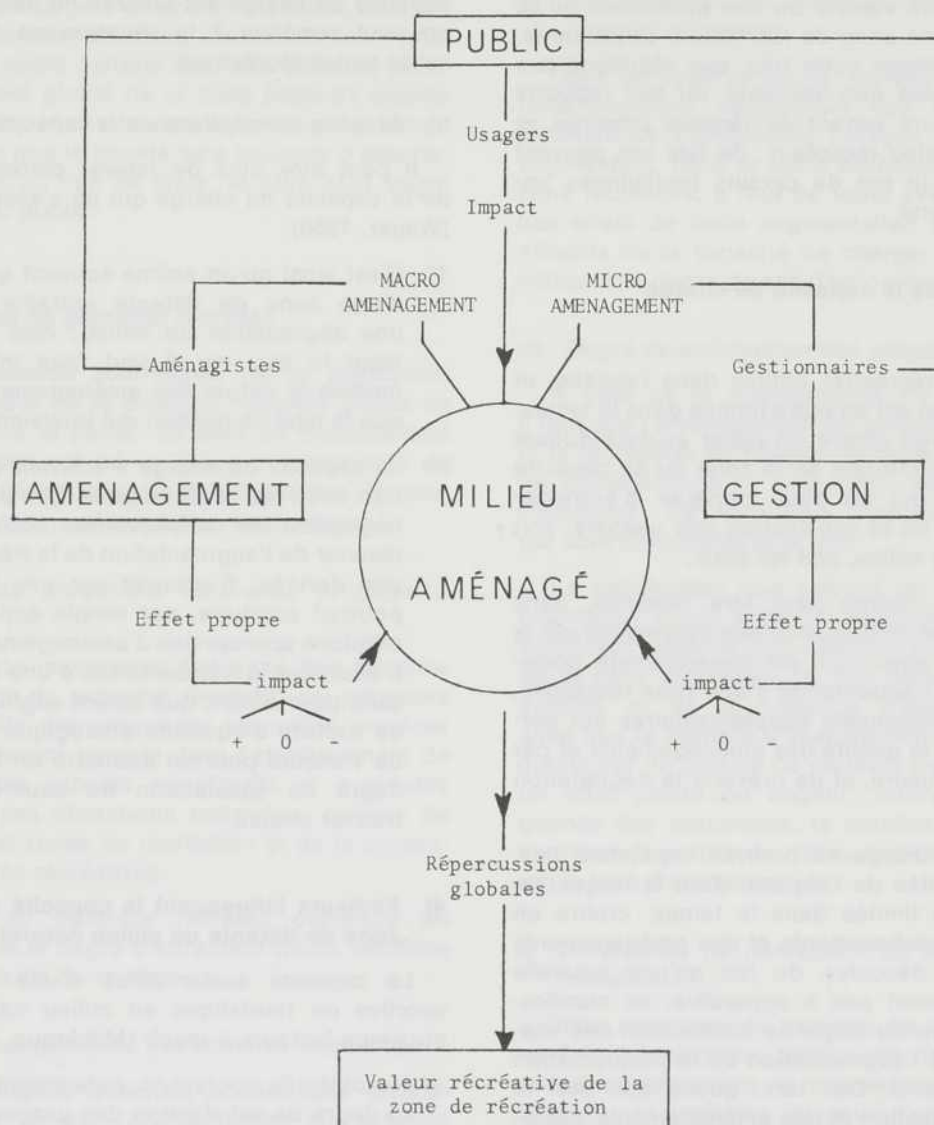
Dans le domaine de la récréation, où la spéculation visée ne s'apparente plus à un produit donné mais relève des services offerts au public, ce qui correspond à la productivité, c'est la capacité de charge.

Si cette notion est très complète en soi et très précise sur le plan théorique, il faut toutefois admettre qu'il s'agit là d'une notion complexe comme en témoigne le grand nombre de facteurs qu'il y a lieu de prendre en considération pour la déterminer. Aussi n'est-il pas possible de fixer a priori la capacité de charge d'une zone récréative sans procéder à l'étude des conditions spécifiques qui prévalent dans la zone en question, ce qui revient à procéder à une analyse de l'ensemble des facteurs d'ordre écologique, sociologique, technique, subjectif, etc.

Si l'on veut saisir le point d'équilibre entre l'utilisation harmonieuse du milieu naturel et la satis-

FIGURE 2

Impacts des usagers sur le milieu aménagé  
Impacts négatifs obligés et dérivés



faction du public, expression de la capacité de charge, il faut faire appel à de multiples indices et à des observations répétées dans le temps (C.R.A.D. — A.T.D.R., 1976).

## 2) Niveau de fréquentation et capacité de charge

Parmi les données dont il faut disposer pour fixer la capacité de charge d'une zone récréative donnée, il faut notamment considérer le degré d'isolement recherché par les usagers. Celui-ci et son contraire, le degré de sociabilité, sont fonction d'une série de facteurs d'ordre culturel et socio-économique, ainsi que de la nature même de l'activité récréative poursuivie.

Du fait que certaines activités récréatives sont incompatibles, il y a potentiellement conflit entre différentes catégories d'usagers (promeneurs à pied et cavaliers; raquetteurs et motoneigistes; voiliers ou canoteurs, et plaisanciers à moteur; etc.). De tels conflits sont aisés à éviter par la technique du zonage.

Certaines enquêtes effectuées aux États-Unis ont montré par exemple que les personnes qui visitent les réserves naturelles préfèrent rencontrer plusieurs fois des petits groupes (de 3 personnes) plutôt qu'une seule fois un groupe important (de 30 personnes); la rencontre d'un groupe nombreux réduit le degré de satisfaction des usagers. Dans ce cas, l'enquête a clairement mis en évidence que le degré de satisfaction

des visiteurs diminue lorsque la fréquentation augmente.

Cet aspect, qui touche à la perception que les usagers ont de leurs voisins ou des personnes qu'ils rencontrent dans une zone de récréation, s'apparente, dans un contexte élargi cette fois, aux réactions des résidents vis-à-vis des non-résidents, ou aux rapports entre les villégiateurs venant de régions urbaines et les habitants du milieu récepteur; de tels cas peuvent se présenter dans le cas de circuits touristiques implantés en milieu rural.

### 3) Augmentation de la capacité de charge

#### a) *Limites*

Pour une zone récréative limitée dans l'espace, et dont la fréquentation est en outre limitée dans le temps, la capacité de charge atteint un palier au-delà duquel on dépasse le seuil critique de la zone ou sa capacité de résistance, ce qui ne peut manquer d'entraîner soit une réduction de la satisfaction des usagers, soit une dégradation du milieu, soit les deux.

La capacité de charge peut être modifiée, dans certaines limites, par modification des paramètres qui la déterminent. C'est ainsi qu'il est généralement possible d'augmenter la fréquentation d'une zone récréative, grâce à des investissements supplémentaires qui permettent d'accroître la qualité des aménagements et par là la résistance à l'usure, et de prévenir la dégradation des lieux.

La capacité de charge ne pourrait cependant pas, pour une zone limitée de l'espace, dont la fréquentation est elle-même limitée dans le temps, croître en fonction de tels investissements et des aménagements qui pourraient en découler, du fait qu'une nouvelle contrainte ne tarderait pas à apparaître, se manifestant par la réduction du degré de satisfaction des usagers, consécutive à l'augmentation de la fréquentation de la zone récréative. Dès lors, quelle que soit la qualité de la planification et des aménagements subséquents, la capacité de charge d'une zone récréative, sportive ou touristique, spatialement limitée, prendra l'allure d'une courbe logistique de croissance et non celle d'une exponentielle.

La contrainte est ici de nature psycho-sociale, et montre que la notion de capacité de charge n'est pas seulement de nature géo-physico-biotique, comme d'aucuns l'ont souvent considéré, mais qu'elle doit également faire intervenir des considérations sociales et psychologiques.

Il est encore possible d'accroître la capacité sustentatrice d'une zone de récréation en augmentant sa superficie grâce à l'ouverture d'un nouveau secteur, ou la durée de sa fréquentation, mais de telles décisions doivent être subordonnées à une étude approfondie du potentiel de la nouvelle zone d'intervention ou de l'ensemble des facteurs susceptibles d'influencer

sa fréquentation au cours de nouvelles périodes de temps.

Si l'agrandissement d'une zone récréative dont la capacité de charge est atteinte ne peut être envisagée, on peut remédier à la situation en ouvrant de nouvelles zones récréatives.

#### b) *Fausse conceptions de la capacité de charge*

Il peut être utile de relever certaines conceptions de la capacité de charge qui ne s'avèrent pas valables (Wagar, 1968):

- 1° C'est ainsi qu'on estime souvent que l'usage accru d'une zone de détente entraîne nécessairement une dégradation du milieu; ceci n'est pas forcément le cas, car il faut faire intervenir dans le modèle la nature des aménagements réalisés ainsi que le type de gestion qui intervient.
- 2° La capacité de charge a souvent été mise en relation avec les seuls impacts géo-physico-biotiques, négligeant les conséquences sociales qui peuvent résulter de l'augmentation de la fréquentation d'une aire donnée. S'appuyer sur une telle conception pourrait conduire, par simple application de prescriptions appropriées d'aménagement et de gestion, à accroître la fréquentation d'une zone de détente, sans pour autant que soient augmentés les risques de rupture d'équilibre écologique; mais la densité de visiteurs pourrait atteindre un tel niveau que le degré de satisfaction de ceux-ci pourrait s'en trouver affecté.

### 4) Facteurs influençant la capacité de charge d'une zone de détente en milieu naturel

La capacité sustentatrice d'une zone récréative, sportive ou touristique en milieu naturel dépend de plusieurs facteurs à savoir (Maldague, 1964):

- des objectifs poursuivis, notamment en ce qui a trait au degré de satisfaction des usagers ou à la qualité de l'expérience vécue par ceux-ci;
- du statut de la zone considérée (plaine de sports, centre de loisirs communautaires, parc national, provincial, régional, municipal, réserve écologique, zone récréative privée, etc.);
- de la nature et de l'intensité de l'utilisation de la zone, et de la compatibilité des différentes utilisations entre elles (sentiers de marche et pistes cavalières, p. ex.; champs de golf et terrains de jeux);
- du niveau de fragilité de la zone, ou de certains secteurs de celle-ci (contrainte d'ordre écologique), ou de la nature des paysages (contrainte d'ordre visuel);
- de l'importance des investissements qui commandent pour une bonne part l'importance et la qualité des aménagements, et la nature de la gestion;

— de la productivité pour différentes spéculations (matière ligneuse, faune, etc.) et de la classe de potentiel récréatif.

La capacité de charge d'une zone récréative, sportive ou touristique donnée est donc essentiellement fonction, une fois le cadre général fixé, des objectifs poursuivis, du potentiel global de la zone (aspects quantitatifs et qualitatifs) et des investissements qui y seront faits, considérant que la finalité sera toujours d'assurer, dans le contexte où l'on se situe, le plus haut degré de satisfaction du public.

### 5) Détermination du potentiel récréatif

Les investissements eux-mêmes ne se justifient que dans la mesure où le potentiel récréatif global de la zone en vaudra la peine. Le coût de l'équipement et des installations est tel qu'il est indispensable de prendre des décisions qui soient susceptibles de conduire à une utilisation optimale des ressources.

#### a) Inventaire des attractions naturelles propices à la récréation

Une très grande importance doit donc être attachée à la détermination du potentiel récréatif, qui nécessite l'inventaire détaillé des attractions naturelles propices à la récréation, tenant compte dans l'établissement de cet inventaire des aspects quantitatifs et qualitatifs de chacune de ces attractions naturelles, comme de la localisation des zones de récréation et de la compatibilité des activités récréatives.

La diversité du potentiel récréatif constitue un atout majeur dans le degré d'attraction qu'un territoire peut exercer vis-à-vis du tourisme.

#### b) Diversité et compatibilité des activités récréatives

On observe depuis quelques années une diversification de plus en plus grande parmi les activités récréatives. La planification à long terme de la récréation en milieux naturels se doit en conséquence de tenir compte de l'évolution des goûts du public concerné, afin d'être en mesure de répondre à ses besoins.

Assurer l'exploitation du potentiel récréatif de façon à répondre aux goûts et aux attentes du public exige la réalisation d'enquêtes permettant de recueillir les données de base indispensables à toute prise de décision en matière de récréation en milieux naturels. Un tel cheminement conduira à diversifier les activités dans les zones de récréation, tout en veillant à la compatibilité des activités récréatives entre elles.

Il existe divers degrés d'incompatibilité entre différentes activités récréatives. Dans le cas d'activités concurrentes ou incompatibles, il faut déterminer, pour une zone récréative donnée, les utilisations principales et les utilisations subordonnées, associées ou

complémentaires. Le micro-zonage<sup>4</sup> permet de solutionner des problèmes d'aménagement de cet ordre.

#### c) Augmentation des investissements et effets sur la capacité de charge

Dans un système fermé, les dépenses (opération et investissement) dépendront des revenus (bénéfices résultant de l'utilisation). Lorsque les investissements augmentent, dans le but d'accroître la rentabilité de la zone récréative, il faut de toute évidence tenir compte des effets de cette augmentation sur les deux déterminants de la capacité de charge: la conservation du milieu et le degré de satisfaction des usagers.

#### d) Degré de satisfaction des usagers

À côté de la connaissance du potentiel récréatif, il faut que l'aménagement du territoire, pour le tourisme et la récréation en milieux naturels, prenne tout autant en considération la population qui est appelée à la fréquenter. De nombreux facteurs interviennent ici qui sont considérés plus loin.

La satisfaction que retirent les usagers de la fréquentation d'une zone de récréation dépend de très nombreux facteurs qui résultent à la fois de la nature de la zone récréative, de son aménagement et de sa gestion, et de la présence d'autres usagers. C'est ainsi que le nombre d'usagers rencontrés dans un lieu donné par un groupe de visiteurs peut avoir sur celui-ci un effet positif ou négatif; interviennent ici la fréquence des rencontres, le nombre de personnes rencontrées, la nature du milieu naturel, le contexte général, le type d'ambiance, etc.

#### e) Différences de perception de la qualité de l'environnement

Cette approche du concept de capacité de charge est à la fois globale, puisqu'elle tient compte des diverses composantes et des éléments constitutifs de celles-ci, et intégrée, puisque l'ensemble des interrelations qui interviennent à n'importe quel niveau du système sont prises en considération. Tout au moins sur le plan théorique, il est bon de remarquer qu'il devrait y avoir correspondance entre le degré de satisfaction des usagers qui fréquentent la zone récréative considérée, le but que s'est fixé au départ le planificateur et les objectifs que poursuivent les gestionnaires.

En réalité, il peut y avoir de profondes divergences qui tiennent à la différence dans la perception de la qualité de l'environnement que l'on peut rencontrer auprès des trois constituants (usagers, aménageurs, gestionnaires) de la composante humaine du système.

<sup>4</sup> Cf. Le Zonage intégré du territoire québécois: une urgence. Corporation des Agronomes du Québec, Corporation des Ingénieurs forestiers du Québec, mai 1975.

C'est ainsi que le niveau de satisfaction éprouvé par le public peut être extrêmement variable par suite du caractère relatif de son degré de perception de la qualité de l'environnement, par suite de l'inadéquation qui peut exister entre ce que l'on pourrait appeler la logique propre des aménageurs, et les attentes, goûts et désirs des usagers, par suite enfin des mobiles qui déterminent les agissements des gestionnaires.

Tant que l'on ne sera pas assuré de l'existence chez ces trois catégories d'intervenants d'objectifs cohérents et compatibles entre eux, il sera impossible, tout au moins difficile, de réaliser une utilisation optimale des zones récréatives, ce qui devrait constituer en fait l'objectif fondamental d'une politique rationnelle de mise en valeur des territoires pour la récréation et le tourisme.

# Représentation et modes d'appropriation de l'espace

René Parenteau

Faculté d'aménagement, Université de Montréal

«Les aménageurs voient rarement les aspects sociaux de l'environnement composé par les hommes; ils expliquent que celui-ci, tel qu'ils le constituent, peut directement influencer le comportement des hommes. Ils croient que la création d'un parc donnera du plaisir, une satisfaction esthétique, et une meilleure santé par l'exposition au grand air, à la lumière du soleil et à la verdure. Je voudrais répondre, cependant, qu'il n'y a pas de parc seul, mais les fonctions et les significations que le parc a pour les gens auxquels il est destiné qui affecteront la réalisation ou la non-réalisation du projet de l'aménageur. Le parc proposé par l'aménageur n'est qu'un environnement potentiel; le système social et culturel des gens qui l'utiliseront déterminera jusqu'à quel point le parc devient un environnement effectif.»

H. Gans, *People and Plans*, Basic Books, N.Y., 1968, p. 6.

## I. ESPACE OFFERT, ESPACE PRATIQUÉ

Le problème ainsi posé nous met en présence de deux définitions de l'espace. La première considère l'espace offert à la représentation et à l'appropriation, l'espace sous son caractère *vraisemblable* — vraisemblablement les qualités du parc seront reconnues et vécues. La seconde définition considère l'espace *pratiqué* selon des modes de représentation et d'appropriation, l'espace sous son caractère *vrai* — l'espace sera ou ne sera pas vraiment socialement vécu. Approcher la compréhension de l'espace sous son aspect *pratiqué* et *vrai* implique à la fois une évaluation critique des *espaces offerts*, un procès des intentions de l'aménageur de prendre en charge les désirs et les besoins des gens, une analyse des modèles de représentation et des modes d'appropriation qu'ils permettent.

Ces trois questions, à l'occasion de l'espace *pratiqué*, ont engendré jusqu'à maintenant trois problématiques particulières. Une première problématique postule un déterminisme presque complet de l'espace offert sur le vécu de l'espace. Toutes les motivations des gens à l'activité représentative et à l'acte d'appropriation seraient initiées dans l'univers des composantes de l'environnement. Les sensations provoquées par l'environnement induiraient des comportements conformes aux qualités intrinsèques de l'environnement. Une deuxième problématique postule qu'il se glisse dans le système d'action entre la qualité environnementale et le comportement un modèle de réfé-

rence personnel et intériorisé qui déterminerait à la fois la représentation et le comportement. Il n'y aurait donc pas d'écart entre l'espace offert et l'espace *pratiqué* si ces modèles de référence étaient connus. Enfin une troisième problématique rejette le déterminisme environnemental et le déterminisme des modèles de référence; elle postule dans la définition du système d'action une interaction constructive entre l'environnement et le modèle de référence du sujet. Les représentations et les types d'appropriation de l'espace découlent d'une mise en présence des objets environnementaux et des modèles acquis de référence. Cette mise en présence transforme les modèles acquis dans une perspective d'adaptation du sujet à l'environnement.

Cette dernière problématique entraîne des conséquences intéressantes sur le plan méthodologique. Elle permet d'une part, en rejetant le déterminisme environnemental, d'écarter le projet coûteux et ambitieux de décrire de façon exhaustive les composantes environnementales. D'autre part, en rejetant le déterminisme des modèles de référence, elle permet de concevoir l'espace *pratiqué* comme processus de transformation expliqué par les conditions sociales d'appropriation de l'espace. Cette problématique oblige cependant une définition précise de la notion de représentation et un contrôle sévère des conditions d'analyse puisqu'il s'agit de rendre compte non plus d'un état (modèle fixe de référence) mais d'un processus (modalités de l'action représentative). Elle permettra en retour de briser la fausse contradiction entre l'espace *offert* et l'espace *pratiqué*, puisque la pratique de l'espace pourra être considérée comme une activité de transformation des modèles de référence à l'occasion d'un espace *offert*. L'objectif de ces analyses consiste à faire correspondre à des types d'espaces offerts des types d'espaces *pratiqués* définis par la modalité et la qualité des représentations que les sujets en ont et par les types d'appropriation qu'elles expliquent. Ainsi, nos recherches ne tendent pas à définir la qualité intrinsèque d'un espace offert, ni la qualité d'une image de cet espace, mais bien plutôt la richesse et la complexité du processus d'adaptation que suscite tel espace. Nous postulons donc généralement que la richesse et la complexité du processus d'adaptation sont particulièrement aptes à prédire les possibilités et les modèles de l'appropriation de l'espace.

## II. L'ANALYSE DES REPRÉSENTATIONS

Dans le cadre de la définition de l'espace *pratiqué* et de la problématique de l'interaction constructive entre l'espace offert et le sujet, l'analyse des représentations consiste essentiellement à démontrer comment l'espace offert est réellement approprié ou de façon symbolique ou de façon pratique. L'analyse découle d'une hypothèse qui lie successivement appropriation symbolique et appropriation pratique.

### 1. Objet

Au départ, la considération de l'objet est indispensable au développement de l'analyse. L'activité représentative ne s'exerce que sur un support externe (ou externalisé/externalisable). Ce support est de nature matérielle concrète, proposé au sujet directement ou par le moyen d'une expression symbolique (description verbale ou écrite, graphique, photographique, gestuelle, etc.). L'activité représentative sera influencée par le choix du mode de proposition si celui-ci exige un effort extraordinaire de lecture, si, par exemple, le sujet n'a jamais été mis en présence de l'objet ou si l'expression symbolique oblige un temps et une règle d'apprentissage.

### 2. Perception motivée

L'activité représentative est engagée dès qu'il y a *perception motivée* de l'objet. Le caractère *motivé* de la perception est particulièrement important. Il faut pouvoir rendre compte des conditions propres à la situation de l'activité représentative. Ces conditions renvoient soit aux caractéristiques propres du sujet (âge, sexe, situation sociale et professionnelle, attitudes, etc.), soit à la nature particulière de la condition d'exercice de l'activité représentative (organisation d'un trajet, recherche d'un contact social, évaluation esthétique, etc.).

### 3. Représentation

Suite à la perception motivée, la représentation est construite virtuellement. Elle ne peut donc être prise en compte que *manifestée* extérieurement. Les canaux de cette manifestation sont multiples et de natures différentes. Ce pourra être un comportement, un geste, une expression parlée ou écrite, une expression graphique, ou autres. On distinguera surtout les manifestations menant à des appropriations pratiques (dans des systèmes sociaux de pratiques) et celles menant à des appropriations symboliques. Le champ des appropriations pratiques devrait prendre en charge la diversité et la richesse des pratiques sociales. Il semble, à ce moment-ci, qu'il soit impossible de concevoir à priori un modèle théorique des pratiques. On est donc conduit ou à se replier sur un empirisme relatif ou à gager sur la formalisation du champ des appropriations symboliques en sachant que celle-ci ne permet-

tra de décrire qu'une aptitude à l'appropriation pratique.

### 4. Figuration

L'appropriation symbolique consiste essentiellement à construire des stratégies de représentation à l'occasion d'un objet et via le moyen d'un champ de manifestations symboliques. La représentation extériorisée disponible sera donc une figuration symbolique plus ou moins déterminée par les moyens (matériaux) de la manifestation (mots, traits, figures gestuelles, etc.) et par la forme de cette manifestation (discours, dessin, comportements, etc.). L'analyse des représentations exige un contrôle strict des champs de manifestations, des moyens et de la forme de la manifestation. Elle exige en outre, vu le repli au niveau de l'appropriation symbolique dans les stratégies de représentation, l'usage et le contrôle réciproque d'au moins deux types de manifestations pour évaluer le caractère propre d'une représentation qui peut être induite de plusieurs types de stratégies représentatives.

## III. UN CAS D'ANALYSE DES REPRÉSENTATIONS DE L'ESPACE<sup>1</sup>

Dans une recherche que nous venons de terminer, le professeur Anne-Marie Polowy et moi-même avons tenté de déduire des qualités des stratégies de représentation (de l'espace urbain chez des enfants d'âge scolaire) des types d'aptitudes à entreprendre des activités d'exploration dans l'espace urbain. Nous avons supposé que la qualité de l'espace d'apprentissage de la ville induisait des stratégies de représentation différentes, des appropriations symboliques qualitativement différentes, donc des aptitudes différentes à réaliser des appropriations pratiques (exploration) de l'espace. La situation expérimentale devait donc contrôler la qualité de l'objet, les traits distinctifs des sujets, la motivation de la perception, les champs de manifestation.

### 1. La qualité de l'objet

Nous voulions distinguer l'influence des espaces urbains à haute, moyenne et faible densité sur les stratégies représentatives. Ces environnements ont été choisis en fonction de leur caractère principalement résidentiel, de la densité d'occupation résidentielle, de leur distance au centre-ville, et de la similitude de leurs caractéristiques socio-économiques (revenu des ménages, situation socio-professionnelle, durée moyenne (longue) d'occupation des logements, langue parlée des résidents).

<sup>1</sup> René Parenteau, Anne-Marie Polowy, Exploration spatiale chez des enfants d'âge scolaire en milieu urbain (Montréal), Faculté de l'Aménagement, Université de Montréal, CRIU, 1977, Recherche subventionnée par le Conseil des Arts du Canada.

Nous avons choisi de travailler à partir d'une expression de type «photographie aérienne» de l'environnement. Il est reconnu que les enfants d'âge scolaire lisent facilement une photographie aérienne. Nous avons cependant prévu un test factice pour permettre aux enfants un premier temps de familiarisation avec cet objet.

## 2. Les traits distinctifs des sujets

Les enfants ont été choisis selon leur milieu d'origine (environnement de haute, moyenne et faible densité), selon leur âge — trois groupes définis selon les stades de développement de l'activité intellectuelle selon Piaget, soit — pour l'étude — les âges de 6 ans, 8 et 9 ans, et 11 ans. Les enfants étaient choisis en fonction de leur performance scolaire (évaluation par les professeurs) et en fonction de leur lieu de résidence dans l'environnement (distance de marche de la résidence à l'école, parcours réalisé quotidiennement à pied). Nous avons encore accordé une représentation égale des deux sexes dans chacun des sous-groupes de l'échantillon et nous avons contrôlé deux sous-groupes définis par la langue parlée (français, anglais). Ces traits distinctifs constituaient avec les descripteurs des trois environnements le groupe des variables indépendantes.

## 3. La motivation de la perception

Nous avons formulé à chacun des enfants une demande identique; la figuration d'un trajet précis — entre l'école et la résidence — marqué par le plus grand nombre possible d'éléments physiques pour le décrire. Chacun des enfants était donc invité à organiser son travail de figuration en faisant appel à une même structure d'expérience familière vécue. Nous avons obtenu ici le premier matériel d'analyse sur lequel nous avons pu vérifier la qualité du milieu physique réel. Il était en effet plus difficile de décrire un trajet dans un milieu de forte densité. L'enfant devait faire un choix pour la figuration, choix qui consistait soit à reproduire exactement le trajet, soit à le décrire de façon complète en distordant la représentation du trajet. Nous avons conclu que certains milieux urbains se décrivaient moins facilement que d'autres dans la condition d'une même motivation.

## 4. Les champs de manifestation

Nous avons invité les enfants à manifester leurs figurations par les moyens d'une expression verbale, d'une expression graphique, d'une expression «lecture de photographie aérienne» elle-même rendue verbalement et graphiquement. Le travail de figuration témoigne d'une qualité de l'activité intellectuelle, d'un niveau de développement qui correspond à une habileté à manipuler la symbolisation. Nous pouvions supposer qu'à certains moyens d'expression correspondraient des types de stratégies représentatives. Nous

nous donnions donc la possibilité de contrôler l'effet plus ou moins désorganisant d'un moyen d'expression sur une représentation manifestée avec un autre moyen d'expression. Nous avons observé qu'une représentation difficile à manifester vu la complexité et la richesse du milieu urbain provoquait une appropriation symbolique dont le résultat pratique était un jeu symbolique très poussé avec un des champs de manifestations (verbale pour les plus jeunes, graphique pour les 8-9 ans). Nous avons de même observé qu'une appropriation symbolique fiable manifestée selon un champ de manifestation amenait une sorte d'auto-contrôle dans l'expression selon un autre champ de manifestation. Nous avons pu conclure qu'une bonne stratégie de représentation amène une appropriation symbolique fiable et des appropriations pratiques successives réalistes (sur les autres champs d'expression).

Nous avons constaté, selon cette règle générale d'observation, que les enfants abordaient de façons très différentes les possibilités d'exploration de l'espace urbain. Le schéma d'exploration pourra être totalement imaginaire, c'est-à-dire défini soit par l'objet-cible de l'activité d'exploration, soit par le réseau des relations sociales dans lequel s'inscrit le sujet et qui se substitue totalement aux risques de l'exploration. Le schéma d'exploration pourra être totalement dominé ou par les conditions de départ de l'activité d'exploration (milieu familial) ou par les règles abstraites de la formalisation d'un ordre spatial (géométrie et topologie).

## IV. STRATÉGIES DE REPRÉSENTATION, MODES D'APPROPRIATION SYMBOLIQUE

Le concept opératoire des stratégies de représentation constitue un moyen fiable et réaliste pour analyser les représentations de l'espace. En outre, il permet de différencier les modes d'organisation symbolique de l'espace et de déduire de ces derniers des modes d'appropriation pratique à être vérifiés. Nos recherches nous ont amené à distinguer quatre types de stratégies de représentation selon qu'elles s'élaborent surtout en fonction:

- a) des conditions de production de la représentation, c'est-à-dire de la structure de motivation de la perception;
- b) des caractéristiques propres de l'objet à représenter, par exemple le type de milieu urbain;
- c) des modalités de la manifestation compte tenu du type de moyen d'expression (verbal, graphique, autres);
- d) des conditions de l'inscription du sujet dans un réseau social valorisé (attitudes, habitus, etc.).

Ainsi, invités à manifester la représentation d'un trajet urbain, certains enfants construiront des stratégies de représentation a) soit pour préciser l'idée de trajet par rapport à l'idée d'espace, b) soit pour décrire exactement le milieu urbain et chacune des composantes, c) soit pour exercer au maximum les possibilités d'un

moyen d'expression, d) soit pour marquer leur appartenance à ce milieu en décrivant le scénario social qui leur permet de s'y inscrire. Nous croyons que ces quatre types de stratégies de la représentation de l'espace<sup>2</sup> permettent de soutenir la distinction entre quatre modes d'appropriation symbolique de l'espace, qu'il faudrait pouvoir formaliser afin de poser les principales hypothèses d'une problématique de l'appropriation pratique.

### 1. Mode d'appropriation « fonctionnelle »

La représentation prend en charge surtout les conditions d'appropriation de l'objet. Ces conditions renvoient toutes soit à l'explicitation de la motivation à la perception, soit à l'évaluation de la qualité de la perception pour elle-même. Ce mode d'appropriation symbolique tend à se perdre dans un discours d'évaluation des conditions sociales de l'appropriation. L'analyse des représentations a avantage à bloquer — pour les contrôler — au niveau de la procédure expérimentale ou au niveau du choix de l'échantillon ces principales variables déterminantes. Elle peut procéder pour la suite à une explication des liens entre le préjugé social et les modes d'appropriation. Ce mode d'appropriation serait encore bien expliqué par des mesures de types « socio-métriques » par une vérification empirique des systèmes d'appropriation pratique des groupes, strates et classes sociales, par une évaluation des procédés ségrégatifs inscrits dans l'espace offert.

### 2. Mode d'appropriation « technique »

La représentation s'organise ici surtout en fonction des caractéristiques « techniques » de l'objet. Ces caractéristiques renvoient surtout à l'explicitation des conditions et des contenus de l'offre. Il s'agit principalement d'évaluer, selon les termes de Lynch, la « lisibilité » et l'« imagibilité » de l'espace offert. Comme ce type d'appropriation renvoie plus immédiatement à des conditions pratiques d'apprentissage, il faudrait pouvoir contrôler les représentations sous-jacentes afin qu'elles ne se perdent pas, lors de leur manifestation, dans les excès des jeux symboliques secondaires qui renvoient à d'autres types de pratiques. Les recherches à ce niveau-ci auraient intérêt à contrôler a priori le champ de construction des représentations peut-être au moyen d'une sémiotique de l'espace.

### 3. Mode d'appropriation « formelle »

La représentation de support s'élabore surtout en fonction des modèles et des moyens d'expression de l'objet. Ces modèles et moyens renvoient certes à la

<sup>2</sup> ... d'ailleurs partiellement décrits dans le cadre des recherches de Lynch (*The Image of the City*, Cambridge, M.I.T., 1960) et de Ledrut (*Les images de la ville*, Paris, Anthropos, 1973).

condition de manifestation de la représentation, mais encore et surtout aux langages techniques disponibles pour signifier l'objet. Ce mode d'appropriation pourrait encore être dit « idéologique » puisqu'il renvoie à une situation discursive dont le discours énoncé procède de chaînes d'énoncés et d'arguments préexistants à l'objet. L'analyse devrait ici s'arrêter à l'inventaire des langages sociaux sur l'objet, aux codifications sociales, et à la spécialité technique de ces langages. Elle devrait encore arriver à évaluer la diffusion sociale de ces langages, le degré de familiarité des sujets avec ces langages et les possibilités d'innovation sur ces langages. Les moyens de ce type d'analyse sont le plus souvent dans les différents types d'analyse de contenu du discours et dans leurs modèles dérivés, telles les sémantiques différentielles et les différentes modélisations de la notion d'« image »<sup>3</sup>.

### 4. Mode d'appropriation « imaginaire »

La représentation est construite surtout par le moyen d'un investissement total du sujet dans le champ des relations sociales. Ces relations sociales sont appréhendées soit comme information résultant de conditions pratiques antérieures d'apprentissage, soit comme conditions de choix de certains langages par rapport à certains autres. Elles surgissent donc dans le discours sous la forme de valeurs associées aux éléments spatiaux dans des constructions de scénarios sur l'espace. Jusqu'à tout récemment, l'analyse des représentations les prenait en charge comme un résidu de l'activité représentative. De plus en plus, les apports de la psychanalyse dans l'analyse spatiale invitent à choisir des moyens pour inciter directement la formulation de ces figures pour elles-mêmes. Les techniques d'enquêtes en profondeur — différentes formes d'interviews non directives — associées aux moyens de l'analyse de contenu du discours devraient nous permettre d'isoler le discours imaginaire sur l'espace pour décrire les systèmes d'attitudes qui supportent l'appropriation pratique de l'espace<sup>4</sup>.

## V. RÉSUMÉ

Représentation et appropriation de l'espace se correspondent donc sur le plan méthodologique à quatre niveaux de questions :

- 1/1.1 Quelles sont les conditions (motivation) de la représentation ?
- 1.2 Quelles sont les conditions (contraintes) de la situation d'appropriation ?
- 2/2.1 Comment l'objet se prête-t-il à la représentation ?
- 2.2 Comment l'objet se prête-t-il à l'appropriation ?

<sup>3</sup> À titre d'exemple, le très bon projet de recherches de Louis Baril, « L'image de la ville », *Recherches socio-graphiques*, XII, 2, 1971.

<sup>4</sup> En ce sens, la construction de tests pour l'évaluation de la qualité environnementale est une démarche récente et prometteuse.

- 3/3.1 Quels sont les moyens d'expression de la représentation ?
- 3.2 Quels sont les modèles (système d'action) de l'appropriation ?
- 4/4.1 Comment le sujet accepte-t-il la situation de représentation ?
- 4.2 Comment le sujet accepte-t-il la situation d'appropriation ?

Enfin, la manifestation de la représentation procède d'une stratégie de représentation plus ou moins déterminée par l'une des quatre questions. Cette stratégie constitue à toute fin une appropriation de type symbolique qui indique des types probables d'appropriation pratique.

## Réflexions critiques sur la notion de réseaux sociaux

Huguette Dagenais

Département d'anthropologie, Université Laval

Malgré le titre qui apparaît au programme pour cette communication (et que j'ai modifié pour adopter plutôt « Réflexions critiques sur la notion de réseaux sociaux ») je ne vais pas tenter de faire ici, et en si peu de temps, un exposé théorique sur l'analyse des réseaux. Des chercheurs plus qualifiés que moi l'ont déjà fait et la bibliographie sur le sujet s'allonge d'année en année, alimentée autant par des anthropologues que par des psycho-sociologues, des politicologues et des spécialistes des questions urbaines, particulièrement en Grande-Bretagne et en Amérique du Nord. Je n'ai pas non plus la prétention, après les nombreuses et passionnantes conférences que vient de faire Henri Lefebvre dans les universités à Montréal et à Québec durant ces trois dernières semaines, de vous présenter quoi que ce soit d'inédit sur les liens entre espace et politique, même si mes propos ne peuvent qu'en confirmer l'importance.

Je voudrais plutôt vous faire part de quelques questions et réflexions que m'ont inspiré les deux thèmes « réseaux » et « appropriation de l'espace », particulièrement depuis que, en septembre dernier, j'ai accepté la co-direction d'une enquête en milieu urbain de la ville de Québec, enquête qui avait, et a conservé, pour titre : *Réseaux et territorialité en milieu urbain*, puisqu'elle était déjà bien démarrée à ce moment-là.

En effet, au fur et à mesure de mes lectures et discussions, je me suis rendu compte de la confusion qui règne dans les écrits de plus en plus nombreux sur l'analyse des réseaux et j'en suis arrivée à la conclusion que je vous livre aujourd'hui, à savoir que, selon l'usage que l'on en fait l'analyse des réseaux sociaux peut s'avérer un instrument méthodologique intéressant et utile ou, au contraire, une opération d'ordre idéologique faisant obstacle à la connaissance scientifique du milieu urbain.

Je commencerai donc par vous situer brièvement l'origine de ce type d'analyse; puis je vous ferai part des sérieuses réserves qu'il faut, à mon avis, y apporter, et je terminerai par les avantages que j'y trouve lorsqu'elle est intégrée dans une démarche sociologique plus large. J'illustrerai mes propos par des exemples touchant plus particulièrement la condition des femmes et des groupes défavorisés dans les villes, ces sujets venant en tête de mes préoccupations de travail présentement. Quelques mots d'abord pour situer la notion de réseaux.

C'est plus particulièrement au cours des vingt dernières années que s'est développée la notion de réseaux, notamment parmi les anthropologues sociaux qui s'intéressaient aux sociétés complexes et à la ville, et qui cherchaient un concept pouvant rendre compte des nouvelles réalités qu'ils observaient. En effet, les relations sociales dans les villes échappaient à leurs analyses traditionnelles en termes de systèmes sociaux et bouleversaient l'équilibre des constructions structuro-fonctionnalistes qu'ils avaient élaborées précédemment durant leurs recherches auprès des sociétés primitives. La société n'apparaissait plus comme une entité statique mais plutôt comme une réalité dynamique d'où le conflit ne pouvait être évacué.

Même si d'autres anthropologues (Malinowski, Radcliffe-Brown, Fortes) l'avaient utilisé avant lui, c'est à Barnes que l'on attribue la paternité du terme tel qu'utilisé actuellement en sciences sociales. En 1954, explique Vincent Lemieux (1976, p. 248), « Barnes utilisa le concept de réseau dans son étude d'une paroisse norvégienne, pour décrire une catégorie résiduaire de relations sociales, fondées ni sur le territoire, ni sur l'occupation, mais plutôt sur la parenté, l'amitié et la classe sociale. À la différence des groupements territoriaux ou occupationnels, un tel réseau ne présente pas les caractères d'un groupe constitué ou « corporate group ».

Mais depuis cette date on a utilisé le terme de « réseau » dans un si grand nombre de situations, pour désigner une telle diversité de réalités que Barnes lui-même a senti le besoin de faire une mise en garde. Dans un article publié en 1972 il tente de redonner une certaine spécificité à ce qu'il appelle « le concept de réseaux sociaux ». Il distingue d'abord ce qu'il considère comme une « métaphore », c'est-à-dire, lorsque le terme est utilisé, sans qu'on en précise le contenu, pour désigner l'ensemble plus ou moins désordonné des relations sociales d'un sujet, notamment dans la ville, de la forme plus proprement analytique pouvant permettre, selon lui, l'analyse et l'explication de phénomènes sociaux. Puis, après avoir précisé qu'il n'existe pas de « théorie des réseaux », il entreprend d'examiner « une variété d'applications de la notion de réseaux sociaux pour voir ce qui a été appris et pour suggérer dans quelles directions des enquêtes ultérieures pourraient être utiles et valables » (p. 26).

Cependant tous ceux qui utilisent la notion de réseau ne font pas preuve d'autant de prudence et de circonspection. En fait, leurs ambitions sont immenses. Il suffit, pour s'en convaincre, de lire les définitions de quelques auteurs. Pour Mitchell, par exemple, qui est selon Vincent Lemieux, un des «deux principaux théoriciens actuels de l'étude des réseaux» (1976, p. 251) (l'autre étant Barnes lui-même), un réseau social est «a specific set of linkages among a defined set of persons, with the... property that the characteristics of those linkages as a whole may be used to interpret the social behavior of the persons involved» (1962, p. 2). Cela ne revient-il pas ni plus ni moins à attribuer aux réseaux la propriété de trouver leur explication dans leur existence même? Mais cette définition qui semble concerner d'abord les individus peut être élargie. C'est ce que font Paul Craven et Barry Wellman en 1974 dans un article intitulé *The Network City*. Selon eux, un réseau peut être constitué d'unités sociales plus larges, telles les familles, les tribus, les corporations, et les complexes de corporations. Ils terminent même en disant que la ville, qu'ils ont auparavant présentée comme «un réseau de réseaux», constitue «un centre vital dans les réseaux de régions, de nations, et dans le monde» (p. 25).

La définition de Vincent Lemieux, par contre, est simple: «Pris dans leur sens strict, les réseaux, dit-il, sont des ensembles de relations sociales non-officielles, c'est-à-dire qui ne sont pas constitués par d'autres acteurs que ceux qui y sont reliés» (1976, p. 250). Toutefois, même s'il insiste sur le caractère non systémique des réseaux, la vision qui se dégage de son analyse des réseaux sociaux du comté de l'Islet, telle qu'exposée dans un article de *Recherches sociographiques* en 1976, ne me paraît pas moins totalisante que celle des auteurs précédents.

En fait, quelqu'un qui aborde le sujet avec des yeux neufs, comme je le faisais personnellement, ne peut manquer d'être frappé par la tentative, plus ou moins consciente, plus ou moins avouée, des différents auteurs de faire de l'analyse des réseaux sociaux un véritable système d'explication fonctionnant pratiquement en vase clos. La ville, par exemple, apparaît comme une entité plus ou moins autonome (réseau de réseaux) trouvant son existence et son explication en elle-même, où les problèmes et leur solution semblent dépendre de la seule dynamique interne des réseaux de relations qu'entretiennent entre eux les habitants. Le traitement mathématique et les représentations par des graphes et des matrices auxquels on soumet la plupart du temps les données ne peuvent que renforcer cette impression.

Pourtant les chercheurs ont encore fort à faire ne serait-ce que sur le plan terminologique pour arriver à une stratégie commune, et éclairer un peu la situation confuse dans laquelle ils placent leurs lecteurs. Ainsi, là où l'une (Bott) parle de *connectedness* d'autres préfèrent parler de *densité* pour rendre compte du nombre de relations observées par rapport au maxi-

mum de liens possibles entre les acteurs et témoigner de leur plus ou moins grande intensité. De même la classification des «substances» des réseaux varie d'un auteur à l'autre. Selon Barnes, par exemple, les réseaux peuvent être constitués d'attitudes, de rôles ou de transactions; selon Mitchell ils ont plutôt pour substance de l'information, des biens et des services ou bien les attentes et les évaluations des acteurs (Lemieux, 1976, p. 250). C'est d'ailleurs ce qui fait dire à Lemieux, (lui-même un spécialiste de la question), «qu'en ce domaine, tout est permis et qu'il serait bien étonnant d'arriver un jour à une classification acceptée par tous. Ce qui importe pour le moment, dit-il, c'est de donner aux réseaux les substances appropriées à la recherche poursuivie» (1976, p. 251).

Mais toutes ces difficultés ne semblent nullement rebuter les partisans de l'analyse des réseaux. Au contraire, chaque nouvel article publié constitue un effort pour raffiner «le concept» et lui trouver de nouveaux champs d'application. Il en est plusieurs qui déplorent que, malgré les «promesses» qu'elle contient, l'étude des réseaux sociaux ait fait peu de progrès ces dernières années sur le plan théorique dans l'explication des problèmes et des processus de changement social, mais ils pensent, en général, qu'un recours plus intense à la théorie des graphes, par exemple, devrait pouvoir faire avancer les choses.

C'est oublier, me semble-t-il, que l'analyse des réseaux est née et s'est développée précisément en opposition aux constructions abstraites et statiques du structuro-fonctionnalisme. À force de concentrer toute son attention sur le mécanisme et les propriétés des interrelations, et de compter autant sur les mathématiques pour fournir les explications, ne risque-t-on pas de dépouiller les réseaux de leur contenu réel, et de réduire la vie des individus et des groupes à de simples représentations graphiques et donc statiques? La ville n'apparaissant alors que comme un réseau de réseaux, cela ne revient-il pas, pratiquement, à évacuer le changement et le conflit dont on prétendait vouloir tenir compte, à nier la dynamique qu'on prenait comme objet, à donner des phénomènes sociaux une explication tautologique?

C'est dans ce sens que l'analyse des réseaux me paraît comporter un caractère idéologique. En faisant totalement abstraction des conditions socio-économiques des acteurs, de la situation politique, et de tout ce qui est considéré comme «extérieur» au réseau lui-même, ce genre d'analyse se résume en définitive à un simple jeu de l'esprit, sans lien véritable avec la réalité sociale. On peut avec intérêt et curiosité observer, par exemple, l'adaptation d'un émigrant dans son nouveau pays grâce à son réseau de connaissances, ou suivre le cheminement informel de l'information en période électorale ou encore, constater l'augmentation de la solidarité entre des conjoints lorsqu'ils sont séparés de leur réseau de parenté, mais que savons-nous de plus sur les raisons qui ont fait émigrer le travailleur ou celles qui séparent les membres d'une

famille? En d'autres mots, de telles études peuvent entraîner un travail de recherche et des résultats passionnants certes, et elles ont, en plus, l'avantage de pouvoir être effectuées à peu près n'importe où, dans n'importe quelle catégorie socio-économique et dans n'importe quelle situation politique, mais cela sans pour autant avoir fait vraiment avancer la connaissance du changement social, lequel a ses causes et ses origines au niveau de la société globale et non au niveau de la psychologie individuelle ou dans une quelconque logique mathématique ou graphique.

Il est d'autant plus important de souligner cette dimension idéologique que ce sont la plupart du temps les catégories et les groupes sociaux les plus défavorisés qui font l'objet des études de réseaux. En poussant à fond l'analyse des réseaux sociaux à l'intérieur des barrios d'Amérique latine, par exemple, des slums de Chicago ou des quartiers ouvriers de Londres ou de Toronto ne risque-t-on pas de tomber dans le piège du culturalisme, de rechercher (et de trouver d'ailleurs) l'explication sui generis des problèmes observés dans ces milieux dans une quelconque «culture de la pauvreté», et d'ignorer ainsi les causes réelles qui sont moins culturelles qu'économiques et politiques?

Ceci dit, je ne nie pas les avantages qu'il y a à étudier les réseaux sociaux, particulièrement lorsque l'on s'intéresse à la ville. Mais je pense que, pour être profitable, l'entreprise doit être plus réaliste. J'entends par là, reconnaître d'abord ses limites mais tirer aussi avantage de toutes ses possibilités. Autant la ville ne peut être réduite à un réseau de réseaux — même métaphoriquement — autant les réseaux sociaux ne peuvent trouver leur explication en eux-mêmes.

C'est pourquoi, au risque de passer pour «rétrograde» par rapport aux chercheurs qui vantent les mérites de cette forme d'étude encore «nouvelle» et «prometteuse», je propose d'utiliser les réseaux sociaux à titre d'indices des changements qui se produisent dans la société, de considérer leur configuration et leur composition comme essentiellement des formes particulières d'adaptation, ou plutôt d'accommodation, — des tentatives d'appropriation — susceptibles de nous fournir des données concrètes et immédiates sur les effets, au niveau des individus et des groupes, des transformations de tous ordres que subit constamment l'espace social urbain.

En effet, comme le rappelle Henri Lefebvre, la ville est d'abord et avant tout une réalité «pratico-sensible», et c'est précisément cette dimension que nous permet d'appréhender l'analyse des réseaux. Par le biais de l'examen des relations sociales nous pouvons pénétrer et tenter de décoder le vécu, appréhender les conditions de vie des citoyens dans ce qu'elles ont de plus quotidien, et reconnaître leurs tentatives pour s'approprier l'espace urbain. Il n'est donc pas étonnant que ce soient les anthropologues, en tant que spécialistes des études micro-sociologiques, qui aient surtout développé ce type d'analyse.

Mais les spécialistes de l'aménagement urbain auraient également avantage à s'intéresser à de telles études afin de mesurer l'impact des transformations qu'ils font subir à l'espace et à l'habitat urbains, et afin surtout de modifier et de réorienter au besoin leurs politiques futures. Car, malgré les réserves que je viens de faire à propos de l'analyse des réseaux, il n'en reste pas moins que les nombreuses enquêtes auxquelles elle a donné lieu ces dernières années ont confirmé l'importance que gardent toujours, même dans les grandes villes, les relations informelles et personnalisées entre les individus et les groupes. Il incombe donc aux planificateurs d'en tenir compte et de procéder à un découpage plus souple du tissu urbain. C'est à eux, en se mettant davantage à l'écoute des usagers, de découvrir, d'inventer dans les structures spatiales de l'avenir des lieux et des temps de rencontre et d'échange qui soient vraiment en accord avec les aspirations des citoyens et particulièrement des catégories sociales les plus défavorisées sur ce plan jusqu'à présent, à savoir la classe ouvrière et les femmes. En ce sens, il sera intéressant de connaître les résultats du travail qu'effectue présentement Bernard Deschênes, un membre de l'équipe Limoilou, sur l'articulation des réseaux sociaux avec les divisions territoriales administratives et traditionnelles, comme le quartier et la paroisse.

De plus, par l'analyse comparée des réseaux de relations des hommes, des femmes et des différentes classes sociales nous devrions être en mesure de reconnaître les nouvelles formes de familles et les nouveaux types de rapports sociaux qui se font jour présentement dans la société québécoise. Je pense, par exemple, à l'augmentation du nombre de familles monoparentales dans les villes, suite, entre autres, au choix de la maternité par de plus en plus de femmes célibataires et au fait que davantage d'hommes divorcés se voient dorénavant confier la garde des enfants. Ce phénomène récent, mais qui prend chaque jour plus d'importance entraînera inévitablement une remise en cause de l'organisation traditionnelle de l'espace et de la vie quotidienne dans les logements et dans les quartiers urbains; jusqu'à présent cette organisation prévoit (et, dans la pratique, impose) que les femmes restent à la maison pour s'occuper des enfants. Mais qu'arrive-t-il lorsqu'il n'y a qu'un parent et qu'il travaille à l'extérieur toute la journée? Actuellement tout est encore à penser et à réaliser en ce qui concerne les équipements collectifs nécessaires pour faire face à ce nouvel état de chose. Les garderies sont encore réservées aux classes aisées et quant à la «collectivisation» de services, comme le nettoyage et la préparation des repas à l'intérieur des complexes d'habitation, elle est encore et toujours, plus d'un siècle après Fourier, du domaine de l'utopie.

Dans le même ordre d'idées, c'est en examinant les réseaux de relations sociales des ouvriers et des femmes que nous pouvons mieux percevoir les ségrégations, les limitations, les «censures» qui leur sont impo-

sées dans l'espace urbain. En effet, alors que l'extension et la multiplication des moyens et des voies de transport élargissent apparemment la liberté de mouvements de tous les citoyens, alors que la spécialisation et la rationalisation de l'espace facilitent, en principe, l'accès aux équipements divers, l'analyse des réseaux de ces deux catégories sociales et de leur configuration nous montre que la partie la plus importante de l'espace urbain leur est toujours fermée. En effet, les femmes et les ouvriers sont, à peu de choses près, absents des centres de décision, de création et de production intellectuelle, en d'autres mots, des lieux où s'élaborent les politiques qui disposent de leur vie et de leur avenir. Leurs relations sociales se produisent seulement dans ce que Lefebvre appelle le «tissu interstitiel» autour et à l'extérieur des centres.

Prenons l'exemple des logements des classes populaires. Leur répartition dans l'espace urbain répond d'abord et avant tout aux impératifs de la production et du marché immobilier. Les opérations de rénovation urbaine délogent les ouvriers du centre des villes pour les reloger, la plupart du temps à la périphérie, là où, bien souvent, les équipements scolaires et commerciaux sont encore inexistantes, là où les services de transport (s'ils existent) sont nettement déficients. Quant aux équipements dit culturels (musées, théâtres, cinémas, bibliothèques) ils sont, bien sûr, regroupés dans le centre-ville et lorsque ça n'est pas la distance qui en interdit l'accès aux ouvriers c'est le prix ou le genre de divertissement qu'on y présente. Faut-il s'étonner alors que, comparativement aux classes aisées, les classes populaires aient davantage tendance à concentrer leurs relations d'amitié et leurs activités de loisir dans le voisinage de leur résidence, et à accorder une grande importance à la vie familiale? Mais comme rien n'est prévu non plus dans les complexes d'habitations pour permettre la réunion, la rencontre, l'échange entre les résidents, c'est non seulement l'espace extérieur de la ville qui leur est fermé, mais également l'espace avoisinant. Reste donc l'espace domestique, qui est, comme chacun le sait, le «royaume de la femme».

Lorsque les enquêteurs de l'équipe interrogent les femmes de Limoilou, n'occupant pas d'emploi rémunéré à l'extérieur de leur foyer, sur leurs activités quotidiennes et leur emploi du temps, ils reçoivent presque toujours des réponses étonnées et pour le moins désabusées. Ces ménagères — si justement nommées! — ne trouvent «rien d'intéressant, disent-elles, à raconter, c'est toujours la même routine, vous savez. Y'a rien qui peut vous intéresser là-dedans». Étranges reines que leur règne, de toute évidence, ne passionne pas. Certes, elles connaissent mieux que leur mari, et mieux que leurs consœurs qui travaillent au dehors, la vie de leur quartier et tout ce qui se passe dans leur rue. Mais ce voisinage immédiat constitue souvent, à peu de choses près, le champ total de leurs liens d'amitié et de leurs contacts extra-familiaux, lesquels contacts sont toujours, d'ailleurs, malgré la proximité, limités en nom-

bre et en fréquence. Même les femmes qui travaillent à l'extérieur du foyer n'ont pas de réseaux sociaux beaucoup plus étendus: elles ont peu de temps et d'occasion, en définitive, pour établir des liens d'amitié, pressées qu'elles sont toujours de rentrer à la maison pour s'occuper du mari, des enfants et du ménage.

Pourtant les centres d'achat sont remplis de femmes le samedi après-midi, où qu'ils soient situés dans la ville et la région. Ne pourrait-on pas voir là une revanche de la part des femmes et une démarche plus ou moins consciente pour s'approprier, dans l'espace urbain, celui prestigieux et ludique que bâtissent apparemment à leur intention tous ces commerçants réunis? C'est bien le but visé par les promoteurs. Mais interpréter cette réaction des femmes comme une appropriation ou un affranchissement, c'est oublier qu'avant même la fonction de compensation que remplissent dans sa vie le magasinage et lèche-vitrines, la fréquentation des magasins est d'abord une activité pratique qui a pour fonction l'approvisionnement en nourriture, en vêtements et en articles d'usage courant de tous les membres de la famille. Si le jeu n'en est pas absent, il s'agit tout au plus d'une forme de loisir mitigé, car les centres d'achat ne sont pas des lieux d'échange ni de rencontre pour les femmes, même, et surtout, je dirais, lorsqu'elles sont des centaines à y déambuler en même temps. Elle y sont tout aussi isolées les unes des autres que dans leur logement et dans leur quartier. Pire encore, puisque l'acte d'achat s'y accomplit dans le plus total anonymat. En effet, alors que dans le passé les courses qu'elles faisaient chez les petits commerçants de leur quartier leur permettaient au moins de connaître les nouvelles et les rumeurs locales et leur offraient l'occasion d'échanger des impressions entre voisines, dans les centres d'achat, au contraire, c'est l'effectivité qui domine et les vendeuses n'ont pas de temps à perdre en vains bavardages. Et je pourrais continuer: les exemples de la ségrégation des femmes et des ouvriers dans la ville ne manquent pas.

Si j'ai tenu à faire ces quelques mises au point aujourd'hui c'est parce qu'elles me paraissent importantes, compte tenu du fait que l'étude des réseaux est encore relativement jeune. Les dangers de l'utilisation poussée de ce type d'analyse sont, selon moi, aussi réels que ses avantages mais n'ont pas, à ma connaissance, fait aussi souvent l'objet de publication. Pourtant, de plus en plus, les étudiants (en sciences sociales en tout cas, puisque ce sont ceux-là que je côtoie et que je connais mieux) reprochent aux spécialistes des questions sociales de trop souvent s'enfermer dans leur tour d'ivoire, de se couper de la réalité qu'ils prétendent expliquer, et ils exigent que les cours et les recherches débouchent sur les problèmes réels de la société. Or, l'analyse des réseaux érigée en théorie me semble précisément rassembler tous les écueils à éviter si l'on ne veut pas faire de la recherche en vase clos, alors que des problèmes, comme ceux ayant trait, par exemple, à la condition féminine et aux conditions de vie des classes défavorisées, se posent à nous, so-

ciologues, anthropologues, spécialistes de l'aménagement et de la planification urbaine, avec la plus grande urgence et exigent que nous unissions nos efforts dans les recherches de solutions authentiques et originales.

#### RÉFÉRENCES

BARNES, J. A. (1954) Class and Committees in a Norwegian Island Parish. *Human Relations*.

BARNES, J. A. (1972) *Social Networks*. N. Addison-Wesley Module in Anthropology, University of Cambridge.

BOTT, E. (1971) *Family and Social Networks*. Londres, Tavistock. 2e éd.

CRAVEN, P. et B. Wellman (1973) The Network City. *Sociological Inquiry*. 43, déc. p. 57-88.

LEMIEUX, V. (1976) L'articulation des réseaux sociaux. *Recherches sociographiques*. Vol. XVII, no. 2, mai-août 1976, p. 247-259.

MITCHELL, J. C. (1969) *Social Networks in Urban Situations*. Manchester, Manchester University Press.

# Approche réglementaire à l'aménagement urbain\*

Patrick Kenniff

Faculté de Droit de l'Université Laval et Centre de recherches en aménagement et en développement de l'Université Laval

## 1 — INTRODUCTION

L'aménagement urbain ne se fait plus sans l'intervention de plusieurs corps publics dont les principaux sont les corporations municipales à qui le législateur confie le pouvoir d'élaborer des règlements d'urbanisme<sup>1</sup>.

\* Ce texte est une version abrégée de la communication prononcée au Congrès. Une version intégrale avec mise à jour est publiée dans (1977) 18 *Cahiers de Droit* 797.

Au cours de ce texte, nous référerons à certaines lois en utilisant un titre abrégé. Le titre complet et la référence exacte à chacune de ces lois sont donnés ci-dessous, en regard du titre abrégé.

*Loi de la Nouvelle-Écosse: The Planning Act*, S.N.-E. 1969, c. 16, mod. 1970 c. 87; 1970-71 c. 71; 1973 cc. 67, 68.

*Loi du Nouveau-Brunswick: Loi sur l'urbanisme*, S.R.N.-B. 1973, c. C-12, mod. 1974 c. 6 (Supp.).

*Loi de l'Ontario: The Planning Act*, S. R. Ont. 1970, c. 349, mod. 1971 c. 2; 1972 c. 118; 1973 c. 168; 1974 c. 53; 1975 c. 18; 1976 (2e sess.) cc. 38, 64.

*Loi du Niagara: Niagara Escarpment Planning and Development Act*, S. Ont. 1973, c. 52, mod. 1974 c. 52.

*Loi du Manitoba: The Planning Act*, S. Man. 1975, c. 29, mod. 1976 c. 51.

*Charte de Winnipeg: The City of Winnipeg Act*, S. Man. 1971, c. 105, mod. 1972 c. 93; 1974 cc. 73, 74, 75; 1975 c. 42, a. 61; c. 50; 1976 c. 69, a. 50.

*Loi de la Saskatchewan: The Planning and Development Act*, S. Sask. 1973, c. 73, mod. 1973-74 c. 76.

*Loi de l'Alberta: The Planning Act*, S. R. Alta. 1970, c. 276, mod. 1971 c. 84; 1972 cc. 76, 89; 1973, c. 43.

*Charte de Québec: Charte de la Ville de Québec*, L.Q. 1929, c. 95 et amendements.

*Projet de loi 12: Projet de Loi sur l'urbanisme et l'aménagement du territoire municipal*, L.Q. 1976, P.L. 12 (1<sup>ère</sup> lecture, non adopté).

*Charte de Ste-Foy: Loi refondant la Charte de la ville de Ste-Foy*, L.Q. 1976, c. 56.

<sup>1</sup> Les principales dispositions législatives au Québec sont les suivantes: pour les villes, la *Loi des cités et villes*, S.R.Q. 1964, c. 193 (et amendements) art. 426.1° à 3°, 429.8°; pour les municipalités de village et de campagne, le *Code municipal*, art. 392a à 392g; pour la ville de Québec, la *Charte de Québec*, L.Q. 1929, c. 95 (et amendements), art. 336.42°, 42a°, 43°, 43a°, 79°, 96°, 96a°, 204°, 547, 548; pour la ville de Montréal, la *Charte de Montréal*, L.Q. 1959-60, c. 102 (et amendements), art. 324.2° et seq.

Ces règlements d'urbanisme, ayant généralement pour objet le plan directeur, le zonage, le lotissement et la construction, ne sont que quelques-uns des modes d'intervention dont disposent les organismes publics en matière d'aménagement urbain. Ainsi, les municipalités et les organismes gouvernementaux se servent de leurs pouvoirs d'acquisition par voie d'expropriation, de leurs pouvoirs de taxer et de leurs pouvoirs d'ordonner la confection de travaux d'infrastructure et d'équipements pour réaliser les politiques qu'ils ont élaborées. La réglementation d'urbanisme (à l'exception en partie peut-être du plan directeur) se distingue de ces autres modes d'intervention d'abord en ce qu'elle vise à contrôler l'affectation et l'utilisation du sol urbain par des particuliers et ensuite, en ce qu'elle n'appelle pas une participation ou une intervention active de la municipalité au processus d'aménagement urbain.

Malgré la place centrale qu'occupe la réglementation d'urbanisme parmi les modes d'intervention publique, il ne faudrait pas croire pour autant qu'elle a une portée universelle ou générale liant tous ceux qui interviennent dans l'aménagement du sol urbain. Ainsi tous les organismes gouvernementaux fédéraux sont soustraits à l'obligation de se conformer aux règlements d'urbanisme d'une municipalité en raison de la compétence législative exclusive du Parlement du Canada sur les propriétés publiques fédérales<sup>2</sup>. Par ailleurs, un règlement municipal ne peut lier une entreprise privée relevant de la compétence du Parlement fédéral si l'effet en serait de priver cette entreprise de son existence ou de l'un de ses pouvoirs essentiels<sup>3</sup>. Cette règle, aux confins mal définis par la jurisprudence, pourrait jouer pour soustraire à la réglementation d'urbanisme des entreprises privées telles les banques, les sociétés de téléphone, de télécommunications et les entreprises de

<sup>2</sup> *British North America Act*, art. 91(1A); *R. v. Ross* [1926] 4 D.L.R. 894; *Re Gay* (1959) 20 D.L.R. (2d) 170; *Ottawa v. Shore & Horwitz Construction Co.* (1960) 22 D.L.R. (2d) 247; *Johannesson v. West St. Paul* [1952] 1 R.C.S. 292; *Re Orangeville Airport Ltd. and Caledon* (1976) 66 D.L.R. (3d) 610. Mais une très récente décision ontarienne apporte un tempérament à cette règle dans le cas d'un port: *Hamilton Harbour Commissioners v. Hamilton* (1977) 1 M.P.L.R. 133 (Ont. S.C.).

<sup>3</sup> *Campbell-Bennett Ltd. v. Comstock Midwestern Ltd.* [1954] R.C.S. 207; *B.C. Power Corp. v. A.G.B.C.* (1963) 47 D.L.R. (2d) 633 (B.C.S.C.).

chemin de fer. En dernier lieu, l'immunité face à la réglementation d'urbanisme joue en faveur du gouvernement du Québec et de ses organismes puisque les lois municipales du Québec ne contiennent aucune disposition édictant qu'elles lient la Couronne<sup>4</sup>. En l'absence d'une telle disposition, le gouvernement n'est pas lié par ces lois municipales ni par les règlements adoptés sous leur empire.

Il découle de cette règle que les interventions de tous ces organismes peuvent se faire sans tenir compte de la réglementation municipale en matière d'urbanisme. Il en serait ainsi notamment du ministère des Affaires culturelles agissant en vertu de la *Loi sur les biens culturels* (L.Q. 1972, c. 19), du ministère des Transports agissant en vertu de la *Loi de la voirie* (S.R.Q. 1964, c. 133 et amendements) et de la Société d'habitation du Québec dont un jugement très récent de la Cour supérieure du Québec confirme le statut d'agent de la Couronne<sup>5</sup>.

Nous venons de décrire certaines limites importantes à la portée de la réglementation municipale d'urbanisme, afin de mettre en garde ceux qui verraient dans l'énoncé général du règlement une norme applicable à tous à l'intérieur de son territoire d'application. Une autre limite très importante à la portée des règlements d'urbanisme est celle qui découle de l'application du règlement dans le temps, c'est-à-dire de la théorie des droits acquis. Il n'est cependant pas dans notre intention d'aborder ce problème ici car il pourrait à lui seul faire l'objet d'un exposé complet<sup>6</sup>.

Aujourd'hui les problèmes associés à l'aménagement urbain ont acquis une très grande complexité. L'urbanisation accélérée que subit le Québec depuis quelques décennies oblige les municipalités à une intervention énergique mais pondérée pour contrôler non seulement le caractère mais le rythme du développement urbain. La nécessité de faire face à une situation en évolution rapide et la difficulté de prévoir avec précision comment se développera la ville, voire même comment les autorités municipales souhaiteraient qu'elle se développe, rendent très difficile le processus d'élaboration d'une réglementation d'urbanisme qui soit réaliste et cohérente. Aussi est-il essentiel que la population soit associée de plus près au processus d'élaboration et de mise en œuvre de cette réglementation afin que celle-ci corres-

ponde autant que possible à la volonté populaire et afin d'assurer à la population une protection contre l'arbitraire réglementaire ou administratif. En somme, on peut identifier comme principales caractéristiques d'un régime idéal de réglementation d'urbanisme, le fait que celle-ci soit flexible pour permettre de faire face à une situation changeante, qu'elle soit susceptible d'application différée afin de contrôler le rythme du développement urbain et qu'elle associe la population directement au processus de son élaboration et de sa mise en œuvre.

Au cours de cette étude, nous verrons d'abord que le régime juridique actuel de la réglementation d'urbanisme au Québec ne rencontre guère ces trois caractéristiques (section 2) et ensuite quels sont, notamment d'après l'expérience d'autres juridictions canadiennes<sup>7</sup>, les mécanismes nouveaux qui dans une perspective de réforme, permettraient de nous en rapprocher (section 3).

Le choix des autres juridictions canadiennes comme éléments de comparaison n'est pas le fruit du hasard ni même de leur proximité géographique. Il résulte plutôt de la similitude des régimes juridiques régissant les pouvoirs municipaux de réglementation, qui ont tous leur source dans le droit public d'origine britannique. Même si certaines techniques de réglementation, comme le zonage, ont une origine carrément américaine<sup>8</sup>, il faut se garder d'une application trop servile de modèles développés aux États-Unis dans le but de pallier à des inconvénients qui résultent plus du contexte juridique américain que du règlement de zonage lui-même. À plus forte raison faut-il se garder d'appliquer aveuglément les solutions retenues par d'autres pays, tels la France, l'Angleterre et la Suède, où les contextes constitutionnel, administratif et juridique sont fort différents de ceux du Canada et du Québec.

## 2 — PRINCIPES ET LIMITES DU RÉGIME JURIDIQUE DE LA RÉGLEMENTATION D'URBANISME

Tous les règlements d'urbanisme (plan directeur, zonage, lotissement et construction) ont en commun leur forme réglementaire et le fait qu'ils relèvent de la compétence des corporations municipales. À ce titre, ils doivent se conformer aux principes dégagés par le contentieux général de la réglementation municipale. De plus, ils sont soumis à des règles particulières qui découlent du caractère particulier du règlement d'urbanisme, notamment (mais non exclusivement) en ce qui a trait à leur procédure d'adoption.

### 2.1 — Quant à la nature de l'acte réglementaire

Les lois municipales québécoises autorisent les conseils municipaux à adopter des règlements d'urba-

<sup>4</sup> *Loi de l'interprétation*, S.R.Q. 1964, c. 1, art. 42, al. 1; L.P. Pigeon, *Rédaction et interprétation des lois*, Québec, Éditeur officiel, 1965, p. 31; *Maxwell on the Interpretation of Statutes*, 12<sup>e</sup> édition, Londres, Sweet & Maxwell, 1969, pp. 161 et seq.

<sup>5</sup> *Office de la Construction du Québec v. Beaudoin et Chabot Construction Ltée, C.S.*, district de Québec, no 200-05-0001762-769, juge Jacques Dufour, 1<sup>er</sup> avril 1977.

<sup>6</sup> Voir notamment: Lorne Giroux, *Aspects juridiques du règlement de zonage au Québec*, thèse de doctorat, Université Laval, 1975, chap. 4 et 6; P. Kenniff, «Le contrôle public de l'utilisation du sol et des ressources en droit québécois-II (suite)» (1976) 17 *C. de D.* 437, 438 à 451; Alain-Claude Desforges, «Droits acquis et zonage au Québec» (1975) 10 *R.J.T.* 295.

<sup>7</sup> Lorsque l'on parle de «juridiction canadienne», on entend par là toutes les provinces canadiennes car elles jouissent d'une manière générale de la compétence législative en matière d'urbanisme selon la constitution.

<sup>8</sup> Giroux, *op. cit.*, note 6, pp. 20 à 28.

nisme. D'un côté, l'intervention du conseil municipal est facultative et on ne saurait le contraindre par voie judiciaire à agir. Mais dès lors qu'il aura choisi d'agir, il lui faudra procéder par règlement en suivant chaque étape de la procédure prévue par la loi. Il ne pourra choisir d'agir par résolution afin de se soustraire à l'obligation de respecter certaines formalités prévues par la loi pour l'adoption des règlements.

Le règlement est par définition un acte législatif subordonné; le conseil municipal l'adopte en vertu des pouvoirs délégués qu'il a reçus du législateur. Il est de l'essence même du règlement qu'il édicte des règles de conduite clairement, en termes objectifs et impersonnels. La clarté exige que le citoyen ordinaire puisse, à la lecture du règlement, savoir ce qu'il lui est permis ou interdit de faire. Un règlement municipal ne pourrait contenir des dispositions permettant au conseil municipal de décider cas par cas des demandés qui lui sont soumises. Ainsi le conseil ne pourrait pas se réserver le droit d'accepter ou de refuser, selon son gré, les demandes de permis de construction pour les postes d'essence<sup>9</sup> ou pour les écoles<sup>10</sup>. Le règlement de zonage doit ou bien permettre ou bien interdire ces usages dans la zone. Ceci signifie qu'il est également interdit de permettre par voie administrative des dérogations aux normes prévues par le règlement d'urbanisme<sup>11</sup>.

Dans *Lamoureux v. Beaconsfield*<sup>12</sup>, cependant, la Cour suprême du Canada a reconnu majoritairement (le juge Pigeon dissident) la validité d'une disposition d'un règlement de zonage qui permettrait à deux-tiers des électeurs-propriétaires dans un périmètre de 500 pieds autour du site projeté d'un poste d'essence, de bloquer par pétition l'émission du permis de construction. En l'absence d'une telle pétition, le poste d'essence était autorisé dans la zone. Bien que cette décision soit fort critiquable sur le plan juridique<sup>13</sup>, il faut bien reconnaître qu'une telle technique peut maintenant être utilisée au Québec sans crainte de verser dans l'illégalité.

Par ailleurs, celui qui a reçu un pouvoir délégué de faire des règlements ne peut confier à autrui un pouvoir discrétionnaire dans l'application de ce règlement. Ce principe, maintes fois reconnu par la jurisprudence, signifie qu'en matière d'urbanisme le conseil municipal ne peut donner à la commission d'urbanisme ou à l'officier responsable de l'émission des permis, le pouvoir de déroger au règlement ou même de «compléter» un règlement formulé en termes vagues et imprécis<sup>14</sup>. Cette règle ne souffre d'exceptions que

lorsque la loi le prévoit expressément<sup>15</sup>. À titre d'exemple, on peut citer le cas de la commission d'urbanisme de Québec qui possède le pouvoir, en vertu de l'article 547 de la *Charte de Québec*, de refuser un permis même si la demande est conforme au règlement de construction. Mais le pouvoir accordé au conseil municipal par l'article 68 de la *Loi des cités et villes* et par l'article 392d du *Code municipal*, de déléguer à la Commission d'urbanisme le pouvoir d'administration de certains règlements d'urbanisme, permet à celui-ci seulement d'appliquer le règlement sans pouvoir y déroger, selon la règle qui interdit la sous-délégation d'un pouvoir discrétionnaire en l'absence d'une autorisation législative expresse.

Une autre application de cette règle en matière de zonage mérite d'être signalée: lorsque la loi autorise un conseil municipal à diviser son territoire en zones et, à l'intérieur de chaque zone, de fixer les affectations qui sont permises, la délimitation des zones et l'identification des affectations permises doivent figurer clairement dans le règlement et ne peuvent être abandonnées à la détermination d'un fonctionnaire ou d'une commission d'urbanisme.

Un autre principe fondamental en matière de réglementation veut que le pouvoir de réglementer présuppose l'existence de l'objet réglementé. Le pouvoir de réglementer ne comporte donc pas celui de prohiber<sup>16</sup>. De plus, en matière d'urbanisme, un règlement de zonage qui interdirait toute utilisation pratique du sol serait nul comme équivalant à une expropriation sans indemnité<sup>17</sup>. Ce principe, consacré par la jurisprudence québécoise, a une importance capitale pour l'approche au contrôle séquentiel du développement. Son application serait un des arguments les plus probants en faveur de la nullité de ces parties de règlements de zonage qui créent des zones de type «RX» où aucun permis de construction ne peut être émis dans la zone tant que le conseil n'aura pas adopté un plan d'ensemble et tant qu'il n'aura pas créé par amendement un «secteur» de zone couvrant le site faisant l'objet de la demande de permis<sup>18</sup>. Un tel règlement a pour effet d'empêcher

<sup>15</sup> Sur la précision requise d'un règlement d'urbanisme, voir *Canadian Institute of Public Real Estate Companies v. Toronto*, (1977) 1 M.P.L.R. 85 et 98. Dans cette affaire de l'Ontario, la Cour d'appel de cette province a décidé que le fait pour une ville de reproduire dans un règlement les matières énumérées à l'article 35a du *Planning Act*, (R.S.O. 1970, c. 349 et amendements) ne constituait pas un accroc à la règle de précision. L'article 35a contient une liste de matières quant auxquelles la municipalité peut imposer certaines conditions lors d'une demande de permis. Ces conditions ne peuvent être imposées que si le conseil a adopté un règlement permettant généralement leur imposition.

<sup>16</sup> *Toronto v. Virgo* [1896] A.C. 88; *Montréal v. Morgan* (1919-20) 60 R.C.S. 393; *Beach v. Gatineau* [1975] C.S. 85.

<sup>17</sup> *Sula v. Duvernay* [1970] C.A. 234; *Tremblay v. St-Honoré* [1971] R.L. 385; *Vincent v. Longueuil* [1972] C.S. 821; *Ivanhoe Corp. v. Val d'Or* [1973] C.S. 904; *Donnacona v. Gagné-Lambert* [1976] C.A. 503. Voir Giroux, *op. cit.*, note 6, 80-91; J. L'Heureux, «Zones institutionnelles et expropriation déguisée» (1976) 36 *R. du B.* 279.

<sup>18</sup> Giroux, *op. cit.*, note 6, 148-167.

<sup>9</sup> *Verdun v. Sun Oil Ltd* [1952] 1 R.C.S. 222.

<sup>10</sup> *Outremont v. Outremont Protestant School Trustees* [1952] 2 R.C.S. 506.

<sup>11</sup> *St-Laurent v. Marien* [1953] B.R. 792.

<sup>12</sup> (1976) 9 N.R. 395 (Cour suprême du Canada).

<sup>13</sup> L. Giroux, «La Cour suprême, le zonage et la démocratie municipale» (1976) 36 *R. du B.* 704.

<sup>14</sup> *Vic Restaurant Inc. v. Montréal* [1959] R.C.S. 58; *Brant Dairy Co. Ltd. v. Ontario Milk Commission* [1973] R.C.S. 131. Sur toute cette question, voir Pierre-A. Côté, «Le règlement municipal indéterminé» (1973) 33 *R. du B.* 474.

tout développement tant qu'il n'aura pas été amendé, ce qui est contraire à la règle qui interdit de transformer le pouvoir de zonage en expropriation déguisée.

Une autre caractéristique du règlement est qu'il doit s'appliquer uniformément à tous, sans discrimination, sauf dans la mesure où la loi habilitante permet le contraire<sup>19</sup>. Or le règlement d'urbanisme est en soi discriminatoire en autant qu'il énonce des règles de conduite différentes pour les résidents de différentes zones, quartiers ou rues. Ce qui rend cette discrimination légale, c'est que la loi permet de diviser le territoire de la municipalité en zones et de prescrire des normes d'utilisation du sol à l'égard de chacune d'elles. D'une zone à l'autre, il est normal de retrouver des différences dans les utilisations autorisées et cette discrimination est tout à fait permise par la loi<sup>20</sup>. À Québec, on trouve aussi des dispositions permettant de réglementer le genre de construction sur certaines rues ou parties de rues ou sur les terrains ayant front sur une place ou un parc public (*Charte de Québec*, art. 336.43°), ainsi que des dispositions permettant de créer des zones d'hôpitaux (*Charte de Québec*, art. 336, 43a°). On peut relever ailleurs d'autres dispositions législatives de ce genre.

Cette reconnaissance judiciaire d'une certaine discrimination en matière de réglementation d'urbanisme ne permet toutefois pas à un conseil municipal d'édicter des dispositions créant une discrimination de fonctions à l'intérieur d'une même zone. L'utilisation permise dans une zone doit être permise partout dans cette zone; si la municipalité veut permettre une utilisation localisée à des endroits précis de cette zone, elle ne pourra le faire qu'en modifiant le règlement pour créer de nouvelles zones correspondant aux endroits envisagés<sup>21</sup>. Dans le cas de la ville de Québec qui jouit d'un double pouvoir, celui de réglementer les fonctions par zones et celui de préciser le genre de constructions permises dans certaines rues, on pourrait valablement envisager la superposition de deux règlements dont l'effet serait de créer une discrimination des fonctions par rue à l'intérieur d'une même zone.

Dans une cause récente décidée par la Cour d'appel de l'Alberta, une telle discrimination dans une zone, qui portait sur la hauteur des immeubles dans certaines rues, a été déclarée valide malgré l'absence de dispositions législatives habilitantes<sup>22</sup>. La Cour d'appel s'est fondée sur la finalité apparente du règlement qui était à son avis de servir l'intérêt public de la collectivité locale. Cette décision est surprenante d'une part

parce qu'elle va à l'encontre d'une jurisprudence bien établie et d'autre part, parce qu'elle applique des principes en matière de discrimination qui sont tirés d'arrêts où il s'agissait de savoir s'il y avait discrimination lors d'un amendement parcellaire au zonage («spot zoning») et non s'il y avait discrimination entre les fonctions à l'intérieur d'une même zone<sup>23</sup>.

Au Québec, certains règlements de zonage établissent une distinction quant aux utilisations permises par «secteurs» d'une même zone. C'est notamment le cas de la zone de type «RX» qui a servi de modèle pour plusieurs règlements de zonage<sup>24</sup>. La *Loi des cités et villes* (art. 426.1°) et le *Code municipal* (art. 392a) permettent en fait la création de secteurs de zone, mais uniquement pour les fins de *votation*, c'est-à-dire, pour déterminer quels électeurs-proprétaires ont droit de vote pour approuver un amendement au règlement de zonage. La loi ne permet pas d'établir des secteurs d'une zone à des fins de contrôle de l'utilisation du sol. Le projet de loi 12<sup>25</sup> déposé à l'Assemblée nationale au printemps 1976 aurait remédié à cet état de choses en permettant de distinguer les utilisations du sol par secteur de zone (article 74). Sur ce point-là au moins, il est heureux que le projet de loi n'ait pas franchi l'étape de la deuxième lecture car il aurait légalisé une pratique qui sème la confusion au plan de la terminologie et de la norme juridique applicable.

Une autre application de la règle contre la discrimination dans les règlements d'urbanisme a trait aux amendements qui sont apportés aux règlements de zonage dans le cas de petites parcelles. Étant donné l'obligation qu'ont les conseils municipaux de respecter la règle de l'uniformité à l'intérieur de la zone, les adoucissements et les exemptions au règlement général doivent être consacrés par amendement. Souvent ces amendements visent de petites étendues; on parle alors de zone parcellaire ou de *spot zoning*. La jurisprudence, centrée sur l'arrêt de la Cour suprême du Canada dans *Scarborough v. Bondi*<sup>26</sup>, enseigne que de tels amendements sont valides lorsqu'ils ont pour but de promouvoir une harmonisation des fonctions dans un voisinage, même si l'amendement ne vise qu'un seul terrain et même s'il a pour effet d'en diminuer le potentiel d'utilisation. Dans les cas où l'amendement vise à faciliter le développement du terrain en permettant une utilisation plus variée ou plus intense, sa validité relèvera davantage du contentieux de l'intérêt public auquel font appel parfois les tribunaux afin de contrôler l'interprétation dégagée par les conseils municipaux<sup>27</sup>.

Les exigences imposées à la réglementation d'urbanisme par les critères d'objectivité et d'uniformité

<sup>19</sup> Sur l'ensemble de cette question, voir Giroux, *op. cit.*, note 6, chap. 3 et la version publiée de ce chapitre à (1975) 16 C. de D. 177.

<sup>20</sup> *Sillery v. Sun Oil Ltd.* [1964] R.C.S. 552, 557 par le juge Abbott.

<sup>21</sup> *Re Rosling and Delson*, (1967) 64 D.L.R. (2d) 82 (B.C.S.C.); *Intertrade Industries Ltd. v. Côte-St-Luc* [1965] C.S. 369, 379 par le juge Lafleur.

<sup>22</sup> *Re David Everett Holdings and Red Deer* (1975) 51 D.L.R. (3d) 585 (Alta C.A.).

<sup>23</sup> Notamment l'arrêt de la Cour suprême du Canada dans *Scarborough v. Bondi* [1959] R.C.S. 444.

<sup>24</sup> Giroux, *op. cit.*, note 6, 148-167.

<sup>25</sup> *Projet de Loi sur l'urbanisme et l'aménagement du territoire municipal*, 30<sup>e</sup> Législature, 4<sup>e</sup> Session, 1976, P.L. 12 (1<sup>ère</sup> lecture).

<sup>26</sup> [1959] R.C.S. 444.

<sup>27</sup> Giroux, *supra*, note 19.

sont complétées par d'autres contraintes qui découlent du statut de la municipalité habilitée à adopter le règlement.

## 2.2 — Quant à l'autorité habilitée à réglementer

Les corporations municipales chargées par la loi de la réglementation d'urbanisme tiennent leur existence et leurs pouvoirs de la loi. Elles n'ont pas d'existence autonome et, selon une jurisprudence constante, n'ont que les pouvoirs que la loi leur accorde expressément et qui sont nécessaires à l'exercice de ces pouvoirs ou qui en découlent directement<sup>28</sup>.

En matière d'urbanisme, cette règle implique que les règlements ne peuvent avoir pour objet que les matières énoncées dans les lois habilitantes. Ainsi le pouvoir de contrôler l'architecture et la symétrie des constructions ne permet pas d'en contrôler les usages<sup>29</sup> alors que le pouvoir de contrôler le genre de constructions dans certaines rues ne permet pas de contrôler la construction sur des lots qui ne sont pas en bordure d'une rue. Par contre, certaines dispositions accessoires au pouvoir de contrôler l'utilisation du sol, comme celle déclarant qu'un permis de construction est caduc si la construction n'a pas débuté dans les six mois de son émission, sont valides même en l'absence de texte habilitant parce qu'elles sont nécessaires à l'exercice des pouvoirs que l'on trouve dans la loi<sup>30</sup>.

Un corollaire de cette règle consiste à affirmer que les seules conditions que la municipalité peut exiger en contrepartie de l'émission d'un permis de construction sont celles qui sont expressément autorisées par la loi. Toute autre condition — comme l'obligation pour le promoteur de contribuer au coût des services ou celle de payer toutes les taxes municipales dues sur l'immeuble — serait illégale. La jurisprudence canadienne et québécoise reconnaît de façon constante cette règle<sup>31</sup>. En matière de lotissement, on accepte tout au plus que la municipalité puisse exiger que l'on respecte les normes du règlement de zonage sur la superficie minimale des lots<sup>32</sup>.

Comme les règlements d'urbanisme ont pour effet d'imposer des restrictions à l'exercice du droit de propriété (bien que le zonage, par exemple, vise plutôt l'utilisateur de l'immeuble que son propriétaire), les tribunaux ont tendance à accorder à ces pouvoirs une interprétation restrictive fondée sur la règle d'inter-

prétation voulant que les dispositions portant atteinte au droit de propriété doivent s'interpréter restrictivement en faveur du propriétaire<sup>33</sup>. On constate aujourd'hui un certain adoucissement de cette règle, surtout dans les autres juridictions canadiennes mais aussi sporadiquement au Québec, alors que les tribunaux privilégient la volonté du législateur de restreindre le droit de propriété par les règlements d'urbanisme. Mais cette tendance demeure embryonnaire et assez marginale.

La solution en partie à cette situation serait l'adoption d'une loi-cadre d'urbanisme contenant dans ses premiers articles une déclaration de l'intention du législateur, à la lumière de laquelle les tribunaux seraient tenus d'interpréter les règlements adoptés sous son empire.

## 2.3 — Quant à la procédure d'adoption et d'amendement du règlement

Les règles applicables au contenu des règlements d'urbanisme sont complétées par des exigences précises quant à la procédure à suivre pour l'adoption ou l'amendement de tels règlements. Non seulement la municipalité doit-elle suivre toutes les étapes requises pour l'adoption de tout règlement, mais dans le cas des règlements de zonage et, s'il y a lieu, de plan directeur<sup>34</sup>, il y a l'exigence supplémentaire de soumettre les amendements adoptés par le conseil à l'approbation des électeurs-proprétaires de la zone affectée (*Loi des cités et villes*, art. 426.1c°; *Code municipal*, art. 392a). Cette approbation n'est pas requise par les chartes particulières de certaines villes, dont Montréal, Laval et Québec.

Toutes les lois municipales prévoient un moyen pour le conseil municipal d'exercer un certain contrôle intérimaire avant l'adoption d'amendements aux règlements de zonage. Il s'agit tantôt d'un avis de motion qu'un amendement sera proposé à une prochaine séance du conseil (*Loi des cités et villes*, art. 385; *Code municipal*, art. 359), tantôt d'une résolution du Comité exécutif (*Charte de Québec*, art. 185.23°; *Charte de Montréal*, art. 106, para. o). L'effet de l'une ou l'autre technique est de suspendre l'émission des permis pour une période déterminée (qui varie selon la loi applicable de 90 à 120 jours), pour tout projet qui sera contraire à l'amendement proposé.

Comme technique de contrôle intérimaire, ces mesures sont assez primitives. D'abord, elles ne peuvent pas être renouvelées au terme de la période de suspension<sup>35</sup>. Ensuite, elles sont de courte durée par rapport aux

<sup>28</sup> *Phaneuf v. St-Hugues* (1936) 61 B.R. 83; *St-Jérôme v. Lake St-John Light, Heat & Power Co.* (1928) 45 B.R. 20; *Rioux v. Lac-Édouard* [1956] R.L. 534.

<sup>29</sup> *Ste-Anne-de-Bellevue v. Montréal Light, Heat and Power Consolidated* (1935) 59 B.R. 63.

<sup>30</sup> *Verdun v. Moore* (1940) 78 C.S. 157.

<sup>31</sup> *Dulac Development Corp. v. Boucherville* [1959] R.L. 490; *Shipp & Sons Ltd. v. Toronto* [1952] O.W.N. 793; *Etobicoke Board of Education v. Highbury Developments Ltd.* [1958] R.C.S. 196; *Picadilly Estates v. Delta* [1973] 3 W.W.R. 349.

<sup>32</sup> Arrêt *Dulac*, *supra*, p. 494.

<sup>33</sup> Giroux, *op. cit.*, note 6, 63-70; P. Kenniff, «Le contrôle public de l'utilisation du sol et des ressources en droit québécois — I» (1975) 16 C. de D. 763, 828-835.

<sup>34</sup> *Salvas v. Tracy* [1966] R.L. 513.

<sup>35</sup> *Lajeunesse v. Montréal et Mondello* [1963] C.S. 364; *Redbrooke Estates Ltd. v. Montréal* (1968) 14 McGill L.J. 272; *Gant Construction Co. Ltd. v. Montréal* [1965] R.L. 513 (C.S.).

délais requis pour la préparation de règlements d'urbanisme. Aussi la suspension n'intervient qu'une fois l'objet du règlement déterminé, donc à une phase assez avancée de sa préparation. Enfin, la suspension n'opère que pour les amendements au premier règlement de zonage et non pour celui-ci. Somme toute, l'avis de motion ou la résolution du comité exécutif est un bien piètre outil de contrôle intérimaire et cette évaluation vaut même sans que l'on aborde l'épineuse question de savoir si la suspension opère à l'égard des demandes de permis déposées avant qu'elle ne soit décrétée<sup>36</sup>.

L'importance de prévoir des mécanismes plus appropriés de contrôle intérimaire est admise par le législateur. Il a prévu de tels mécanismes pour la Communauté régionale de l'Outaouais en 1974 et le Projet de loi 12 de 1976 en contenait également<sup>37</sup>. Malgré certains problèmes de rodage<sup>38</sup>, ces techniques sont beaucoup plus intéressantes que celles de l'avis de motion.

La consultation du public lors de l'élaboration des règlements d'urbanisme, sauf des cas d'exception<sup>39</sup>, ne reçoit aucune consécration législative au Québec. Aussi, en pratique, cette consultation fait souvent défaut car d'une manière générale, les urbanistes retenus par les municipalités préparent leurs plans et leurs schémas en vas clos, sans contact avec la population affectée. Une fois que la proposition de schéma, de plan ou de règlement est prête, elle est parfois soumise à une procédure d'audience publique, mais alors il est très difficile pour la population d'intervenir adéquatement dans le débat. Les raisons en sont multiples: les courts délais accordés pour l'étude du document, la complexité et le coût élevé de préparer des contre-propositions ou des suggestions ayant un tantinet de rigueur scientifique et le fait que les urbanistes voient souvent ces audiences publiques comme une attaque contre leur autorité professionnelle ou tout au moins, contre la valeur de leur proposition. Ceci fut démontré avec beaucoup d'éclat lors des audiences publiques tenues à l'automne 1976 sur le schéma particulier d'aménagement du centre-ville de Ste-Foy, alors que le contenu de ce schéma était révélé à la population sous la forme d'un imprimé agrémenté de cartes et de photos et d'une grande maquette du territoire du centre-ville<sup>40</sup>. Ces audiences informelles ont abouti à la mise au rancart du schéma.

Le rapport du Groupe de travail Castonguay sur l'urbanisation notait les améliorations qu'avaient apportées les modifications de 1975 à la *Loi des cités et villes* et au *Code municipal* en matière d'avis aux électeurs-

<sup>36</sup> Ceci soulèverait le problème de l'applicabilité de la règle de l'arrêt *Ottawa v. Boyd Builders* [1965] R.C.S. 408. Voir Giroux, *op. cit.*, note 6, 286-318.

<sup>37</sup> *Loi modifiant la Loi de la C.R.O.*, L.Q. 1974, c. 85; voir P. Kenniff, «Chronique de législation» (1974) 15 C. de D. 909; *Projet de loi 12*, *supra*, note 25, art. 50-58, 70.

<sup>38</sup> Kenniff, *op. cit.*, note 37.

<sup>39</sup> *Loi de la C.U.Q.*, L.Q. 1969, c. 83, art. 143; *Loi modifiant la Loi de la C.R.O.*, L.Q. 1974, c. 85.

<sup>40</sup> Le schéma devait être adopté conformément à la procédure prévue dans la *Loi refondant la Charte de la Ville de Ste-Foy*, L.Q. 1976, P.L. 226.

propriétaires du contenu d'un amendement au règlement de zonage adopté par le conseil municipal<sup>41</sup>. Cet avis doit contenir, entre autres, une description du périmètre visé par le règlement, en employant dans la mesure du possible, les noms des rues, et une indication que les intéressés pourront consulter le règlement au bureau de la municipalité aux heures ordinaires de bureau. Avant 1975, la loi ne disait rien sur ce que devait contenir cet avis, mais la Cour d'appel avait décidé en 1974 dans l'affaire *Bagosy* qu'il devait contenir tous les renseignements nécessaires pour que le citoyen ordinaire puisse savoir, en le lisant, d'abord s'il s'appliquait à lui et ensuite, quel en était sommairement le contenu<sup>42</sup>. À la lumière du principe de l'arrêt *Bagosy*, on peut se demander si les dispositions législatives de 1975 viennent augmenter ou restreindre le contenu minimal de l'avis exigé par cet arrêt.

L'avis public dans les journaux est le seul moyen d'information du public imposé par la loi en matière d'urbanisme. Il serait oiseux d'insister sur son inefficacité. D'autres moyens d'attirer l'attention des intéressés sur un projet particulier sont guère utilisés, tels l'affichage sur le site et les avis envoyés par courrier à ceux qui expriment le désir de les recevoir en s'inscrivant dans un registre au bureau de la municipalité. Le premier pas vers une participation plus réelle des citoyens à l'aménagement urbain ne saurait se prendre sans une information plus complète et plus efficace à leur endroit.

Le référendum comme moyen de consultation de la population sur les amendements au zonage a déjà fait l'objet de nombreuses critiques<sup>43</sup>. Le Groupe Castonguay en a recommandé le maintien, mais à la condition que l'adoption des règlements soit précédée d'audiences publiques consultatives et que le référendum n'ait qu'une valeur de soupape de sûreté pour empêcher que l'arbitraire administratif puisse l'emporter sur la volonté populaire<sup>44</sup>. Sans vouloir reprendre ici cette polémique, contentons-nous de rappeler que le maintien d'un référendum semble totalement incompatible avec une exigence que certains règlements d'urbanisme soient conformes à un plan directeur ou à un schéma d'aménagement. Le *Projet de loi 12* n'avait pas su éviter ce piège et tout nouveau projet devra tenir compte de la nécessité pratique d'opérer un choix entre les deux concepts.

### 3 — APPROCHES À LA RÉFORME DU RÉGIME JURIDIQUE DE LA RÉGLEMENTATION D'URBANISME

Après cette revue des principes et des limites du pouvoir réglementaire et de ses conséquences pour le

<sup>41</sup> *Rapport du Groupe de travail sur l'urbanisation*, Québec, Éditeur officiel, 1976, p. 183; *Loi des cités et villes*, art. 398c, 426.1c°; *Code municipal*, art. 392a.

<sup>42</sup> *Beaconsfield v. Bagosy*, Cour d'appel de Montréal, no 09-000195-73, décision du 20 mars 1974 (non rapportée).

<sup>43</sup> Giroux, *op. cit.*, note 6, 350-363; Kenniff, *op. cit.*, note 6, 451-459; Réjane Charles, *Le zonage au Québec, un mort en sursis*, Montréal, P.U.M., 1974, 44-45.

<sup>44</sup> *Rapport Castonguay*, *op. cit.*, note 41, p. 184.

domaine de la réglementation d'urbanisme, il importe de se pencher sur certaines approches à envisager à la réforme de ce régime juridique. Nous insisterons ici sur certaines techniques qui offrent la possibilité d'assouplir les règlements d'urbanisme dans leur application et de contrôler par ces règlements la séquence du développement.

Ces nouvelles techniques visent pour la plupart à assouplir le traditionnel règlement de zonage. La rigidité qu'on prête à ce règlement est moins réelle qu'apparente<sup>45</sup>, mais pour lui rendre sa flexibilité, il faut accepter d'avoir souvent recours à l'amendement parcellaire ou *spot zoning*. Non seulement cette procédure est lourde, mais elle crée chez les citoyens un climat d'incertitude car ils ne peuvent plus se fier au texte du règlement de zonage pour connaître les intentions de la ville.

Au surplus, le règlement de zonage, par les matières limitées sur lesquelles il peut porter, ne permet pas toujours à la ville d'imposer sa volonté au promoteur. Les mécanismes nouveaux, notamment celui qui autorise la conclusion d'ententes avec le promoteur, permettent de contourner cette difficulté et par le fait même, d'étendre le champ de contrôle de la ville sur l'aménagement urbain.

Dans bien des cas, ces techniques étaient déjà utilisées par les villes avant que le législateur ne les sanctionne expressément. Les promoteurs ne s'en plaignaient pas dans la mesure où ils y trouvaient leur compte et où ils souhaitaient maintenir de bonnes relations avec l'hôtel de ville. L'incertitude quant à la légalité de ces mécanismes et le danger d'une contestation judiciaire éventuelle ont amené les villes canadiennes à demander une consécration législative de ces pratiques.

### 3.1 — Techniques plus flexibles de contrôle spatial

#### 3.1.1 — La dérogation mineure par voie administrative

Les exigences d'uniformité et d'objectivité que nous avons dégagées plus haut ont attiré les accusations de rigidité qui pèsent contre le règlement de zonage. Seul l'amendement permet de régler les difficultés soulevées par des demandes de permis qui sont conformes à l'esprit mais non à la lettre du règlement de zonage; même les dérogations les plus mineures au texte du règlement ne sauraient être autorisées sous peine de risquer des recours en annulation du permis. Même à Québec, où la Commission d'urbanisme jouit d'un certain pouvoir discrétionnaire en vertu de l'article 547 de la *Charte de Québec*, la Commission ne peut que refuser des permis nonobstant les règlements de construction, mais elle ne peut les accorder à l'encontre de ces mêmes règlements.

<sup>45</sup> Daniel Chénard, «Quelques réflexions sur le zonage au Québec» (1974) 9 R.J.T. 1.

Plusieurs juridictions canadiennes permettent depuis longtemps aux villes d'accorder des dérogations administratives aux règlements de zonage, dans des hypothèses clairement précisées par la loi. Ce mécanisme permet alors d'assouplir les modalités d'application du règlement sans porter atteinte à son esprit ni à ses objectifs fondamentaux. Il importe de préciser, cependant, que le régime de dérogation sert à assouplir le règlement de zonage de type classique; il ne va pas aussi loin que certains des mécanismes que nous décrivons ultérieurement et par conséquent serait inutile si on devait l'utiliser de pair avec l'un quelconque de ces mécanismes.

En Ontario, les dérogations sont accordées par un comité dit «committee of adjustment», constitué par le conseil (*Loi de l'Ontario*, art. 41, 42). Pour recevoir l'autorisation du comité, les dérogations doivent être mineures et conformes à l'esprit du plan directeur et du règlement de zonage. De plus, le comité doit être d'avis qu'elles sont souhaitables pour favoriser un développement approprié de l'immeuble. Le comité a également le pouvoir de permettre, dans certains cas, l'extension des usages non conformes au règlement de zonage. La décision du comité est prise après enquête et est susceptible d'appel devant l'Ontario Municipal Board. La *Loi de l'Ontario* laisse au comité la liberté de choisir qui peut être entendu devant lui. Aussi, le droit d'appeler devant l'O.M.B. est limité aux seules personnes qui ont un «intérêt suffisant».

La Nouvelle-Écosse et le Nouveau-Brunswick sont dotés de régimes analogues (*Loi de la Nouvelle-Écosse*, art. 44; *Loi du Nouveau-Brunswick*, art. 12, 35).

En pratique, ces modèles qui font appel au caractère mineur de la dérogation et à la difficulté éprouvée par le propriétaire, soulèvent des problèmes d'interprétation. D'une manière générale, les tribunaux laissent à l'organisme le soin de définir le contenu de ces concepts, reconnaissant par là leur caractère fort relatif<sup>46</sup>. En revanche, ils ne permettront pas à un organisme d'accorder une dérogation qui équivaldrait à modifier les utilisations permises ou à contrecarrer l'esprit même du règlement.

Le Manitoba, et à un moindre degré, la Saskatchewan et l'Alberta, ont mis au point des modèles légèrement différents, qui permettent de surmonter en partie les difficultés résultant des critères retenus par les autres modèles. À cause de l'intérêt qu'il revêt à cet égard, nous nous contenterons d'exposer le régime manitobain.

<sup>46</sup> *Re Perry and Taggart* (1971) 3 O.R. 666; *R. v. London Committee of Adjustment, ex parte Weinstein*, (1960) O.R. 225, 23 D.L.R. (2d) 175; *Re 251555 Projects Ltd. and Morrison*, (1974) 5 O.R. (2d) 763, 51 D.L.R. (3d) 515 (D.C.); *Min-En Laboratories Ltd. v. Board of Variance of North Vancouver*, (1977) 1 M.P.L.R. 306 (C.S.C.); *McNamara Corp. Ltd. v. Colekin Investments Ltd.*, (1977) 2 M.P.L.R. 61 (Ont. S.C., Div. Ct.).

Au Manitoba, un organisme administratif est chargé d'accorder les dérogations (*Loi du Manitoba*, art. 56-58). Cet organisme appelé *variation board* peut accorder les dérogations lui-même ou déléguer son pouvoir à un officier avec droit d'appel de sa décision à l'organisme (idem, art. 57(1), 58(1) et (3)). Quant aux dérogations, elles peuvent être accordées si la collectivité municipale dans son ensemble, et les propriétés avoisinantes en particulier, ne seraient pas affectées négativement par la décision. En soi, ce critère est vague et difficile d'application. Mais il est complété par une liste limitative des matières (marges de recul, etc., etc.) sur lesquelles peut porter la dérogation. C'est là l'aspect innovateur de ce modèle et de ceux de l'Alberta et de la Saskatchewan, bien que ces derniers ne donnent pas une énumération des matières aussi claire et détaillée que celle qui se trouve à l'article 57(3) de la *Loi du Manitoba*, se contentant de parler de la configuration et de la topographie comme étant les considérations sur lesquelles peut être fondé en partie l'octroi de la dérogation. En définissant les *matières* plutôt que les *critères*, la *Loi du Manitoba* limite plus le pouvoir discrétionnaire de l'organisme administratif tout en définissant plus clairement le champ propre de la dérogation.

### 3.1.2 — Les utilisations conditionnelles à l'intérieur d'une zone

Le mécanisme du zonage dit « conditionnel » a pour but d'assouplir dans certains cas précis, la règle qui interdit tout élément de pouvoir discrétionnaire dans l'octroi des permis de construction. Il consiste à identifier dans le règlement de zonage, pour une zone donnée, des fonctions ou des utilisations pour lesquelles un permis de construction ne peut être accordé sans que le conseil ou un fonctionnaire n'ait approuvé le projet proposé, avec ou sans conditions. En d'autres termes, certaines utilisations ne sont permises que moyennant une autorisation particulière. La ville exerce alors un pouvoir discrétionnaire de type « contrôle d'aménagement » (*development control*), mais dans le cadre du règlement de zonage et uniquement à l'égard des fonctions ou des utilisations identifiées dans le règlement. Bien sûr, ce type de zonage n'est valide que s'il est autorisé expressément par la loi.

On trouve des dispositions habilitantes dans plusieurs lois canadiennes d'urbanisme: *Loi du Nouveau-Brunswick*, art. 34(3) (f), 34(4) (c), 34(5); *Charte de Winnipeg*, art. 598 (mod. 1974 c. 73, art. 46); *Loi du Manitoba*, art. 59; *Loi de la Saskatchewan*, art. 60(6) (a). Les dispositions de la *Loi du Manitoba* nous semblent les plus complètes, ne laissant pas à la municipalité le loisir d'établir par règlement les critères et les procédures applicables, comme le font la plupart des autres lois.

Une utilisation conditionnelle est définie dans la *Loi du Manitoba*, comme celle qui n'est permise dans une zone qu'à la condition d'avoir obtenu l'autorisation du

conseil conformément à l'article 59 (*Loi du Manitoba*, art. 1(h), 40(2) (b)). La procédure prévue à cet article 59 comprend une enquête publique précédée d'un avis. La décision du conseil doit être fondée sur une appréciation des critères énumérés dans la Loi (art. 59(4) (b)). En rendant sa décision, le conseil peut aussi imposer au requérant des conditions destinées à assurer le respect des objectifs du règlement de zonage (art. 59(5)).

Cette technique de zonage conditionnel pourrait être très utile dans l'optique d'un assouplissement des pouvoirs de zonage prévus par la loi. Les utilisations conditionnelles doivent être clairement identifiées dans le règlement de zonage et doivent être peu nombreuses à comparer à celles qui y sont permises de plein droit. Le zonage conditionnel doit demeurer un mécanisme d'exception, utilisé seulement à l'égard de certaines utilisations qui, en raison de leur importance, de leurs effets d'entraînement ou de leurs effets nuisibles, nécessitent que la ville prête une attention particulière à chaque demande de permis visant une telle utilisation.

### 3.1.3 — Le régime des primes (*bonus*)

Cette technique de zonage consiste à offrir au promoteur certains allègements du règlement au point de vue de la densité, de la hauteur ou d'autres normes prévues, en contrepartie de son engagement à réaliser des améliorations ou des modifications de son projet initial. Souvent cet engagement souscrit par le promoteur porte sur des matières qui ne peuvent faire l'objet d'un zonage en vertu des dispositions de la loi habilitante.

La prime peut être accordée par la ville soit par un amendement au règlement, soit en vertu d'une disposition du règlement qui le permet. Examinons la légalité de chacune de ces techniques au regard du droit municipal québécois.

La première soulève la question d'abord de la légalité d'une entente en vertu de laquelle la municipalité s'engage à modifier son règlement, et ensuite, celle de l'opposabilité d'une telle entente au promoteur et à ses ayants cause. La légalité d'une telle entente est au mieux douteuse, car la municipalité ne peut conclure une entente portant sur des matières qui ne relèvent pas de sa compétence. Elle ne peut pas non plus lier par entente le pouvoir discrétionnaire de réglementer que lui a confié le législateur. L'illégalité de l'entente règle la question de son opposabilité, mais même si elle devait être légale, elle pourrait difficilement être opposée à un ayant cause du promoteur, qui était un tiers par rapport au contrat personnel conclu par celui-ci.

Quant à la seconde technique, nous l'estimons tout aussi viciée sur le plan juridique, car elle établirait une discrimination illégale à l'intérieur de la zone entre ceux qui bénéficient de la prime et ceux qui ne l'obtiennent pas. Les seules discriminations légales en matière de zonage étant celles qu'autorise la loi, et les lois municipales québécoises étant muettes sur cette

question, force nous est de conclure à l'illégalité d'une telle technique.

Au-delà de la question de la légalité, la technique de la prime ou du bonus en matière de zonage peut avoir un certain intérêt, par exemple dans le cadre d'une politique de logement. Elle doit cependant être utilisée avec prudence et de concert avec d'autres techniques de contrôle du développement.

Même le choix des autres techniques à utiliser comporte des dangers. Une prime qui est établie en fonction d'un rapport plancher-terrain, par exemple, peut conduire à une densification de l'espace en logements et une réduction des espaces consacrés aux services communautaires. Il y a un danger aussi lorsqu'un promoteur propriétaire de plusieurs terrains contigus cherche à transférer le résidu d'une norme plancher-terrain visant quelques-uns de ces terrains peu développés, à d'autres terrains du groupe pour lesquels il demande aussi le bénéfice d'une prime. De cette manière, il peut parvenir à ériger une tour qui excède de beaucoup les normes, même bonifiées de la prime. En somme, la prime utilisée avec une norme de densité établie par un rapport plancher-terrain est un outil pas toujours efficace et parfois imprévisible. Une étude de l'utilisation de ce système à Ville de Laval confirme cet énoncé<sup>47</sup>.

La prime peut être utile pour une municipalité qui dispose par ailleurs de moyens plus efficaces pour contrôler la densité résidentielle sur son territoire. Une de ces méthodes, utilisée par plusieurs municipalités au Québec, consiste à édicter des normes de densité exprimées en nombre de logements par unité de superficie, en y ajoutant parfois des normes additionnelles portant, par exemple, sur le nombre de chambres par catégorie de logement. Les dispositions habilitantes en matière de zonage dans la législation du Québec ne permettent pas à première vue ce genre de réglementation de la densité car ils n'autorisent que les règlements édictant « la superficie et les dimensions des lots (et) la proportion de ceux-ci qui peut être occupée par les constructions ». Une disposition analogue de la *Loi de l'Ontario* a dû être complétée en 1972 par un article déclaratoire afin de dissiper toute équivoque quant aux pouvoirs des municipalités ontariennes en matière de contrôle de la densité d'occupation (*Loi de l'Ontario*, art. 35 paragraphe (1) 4 et (1a)). Cette équivoque avait été créée par une certaine jurisprudence qui affirmait que le pouvoir de réglementer l'espace à laisser entre les constructions et leur emplacement ne comprenait pas le pouvoir de fixer la superficie minimale des lots<sup>48</sup>. Afin de dissiper toute équivoque sur les

pouvoirs qu'ont les municipalités de contrôler la densité de la population dans une zone du Québec, nous estimons qu'il est essentiel que les lois municipales soient modifiées pour permettre un contrôle de la densité de l'occupation du sol, comme se proposait d'ailleurs de l'édicter le *Projet de loi 12* (art. 34a, 60a, 74b et s)). On trouve aussi une habilitation expresse pouvant servir de modèle dans la *Loi du Manitoba* (art. 41(2) (q)).

Lorsqu'il s'agissait de donner à la ville de Toronto certains pouvoirs en vue de l'aménagement de son centre-ville, le législateur ontarien n'a pas voulu laisser planer d'incertitude quant à la légalité du régime de primes, surtout au sujet des matières sur lesquelles il pouvait porter. Ainsi, en 1975, la ville de Toronto fut autorisée par amendement à sa charte<sup>49</sup> à créer deux catégories de densité d'occupation dans une même zone, la première applicable aux promoteurs qui concluraient une entente avec la ville en vertu de laquelle ils accepteraient d'inclure dans leur projet une proportion, fixée par règlement, de logements à loyer modique, et la seconde, à ceux qui n'accepteraient pas de conclure de telles ententes. La technique de prime est ici manifestement mise au service d'un objectif socio-économique, à savoir la construction de logements sociaux.

#### 3.1.4 — Le secteur d'aménagement concerté

Cette technique paraît très semblable à d'autres que nous avons déjà vues. Au point de départ, la municipalité désire exercer un contrôle très serré sur le développement mais ne parvient pas à exprimer toute sa volonté dans un règlement de zonage classique, si ce n'est qu'elle trouve difficile de tout prévoir jusque dans le moindre détail si longtemps d'avance. Elle adopte alors un zonage qui ne correspond pas du tout aux véritables potentialités du site. Son but est d'empêcher tout développement: le règlement peut prendre la forme du zonage réservé (*holding by-law*) que nous décrivons plus loin. Lorsqu'un promoteur propose un projet pour le site qui convient à la municipalité, celle-ci amende son règlement pour permettre le projet proposé, souvent en y incorporant tous les documents soumis par le promoteur à l'appui de sa demande. Il en résulte, à toutes fins pratiques, que la seule utilisation permise sur le site est celle qui est contenue précisément dans le projet du promoteur.

Cette technique, appelée *site plan by-law* aux États-Unis, comporte certains inconvénients. La validité du règlement d'amendement est subordonnée aux pouvoirs contenus dans la charte ou la loi régissant la municipalité; il serait étonnant que ces pouvoirs couvrent tous les aspects d'un règlement aussi détaillé. Par ailleurs, qu'arrivera-t-il si le promoteur, une fois l'amendement obtenu, cède son terrain à un tiers ou abandonne son projet? La considération de l'amendement disparaîtrait, mais non l'amendement lui-même. Le promoteur pourrait proposer un projet « fantôme »,

<sup>47</sup> A. Cardinal et M. Labonté, « Applications du système d'intensité d'utilisation du sol à Ville de Laval » (1975) 16 *C. de D.* 381.

<sup>48</sup> *Re Anzil Construction Ltd. and West Gwillimbury* [1971] 2 O.R. 713, 19 D.L.R. (3d) 37. Au Québec, la loi permet de contrôler la superficie des lots dans le règlement de zonage, mais non la densité en autant que celle-ci n'est pas fonction de la superficie des lots.

<sup>49</sup> *City of Toronto Act (No 2)*, S. Ont. 1975, c. 117, art. 5.

obtenir un amendement et aliéner le terrain à un prix qui refléterait la bonification résultant du nouveau zonage, sans que la municipalité ne puisse intervenir. Enfin, cette technique n'est pas très efficace lorsque le site est composé de plusieurs propriétés dont celle du promoteur. Même si le zonage était favorable à son projet, celui-ci ne pourrait réaliser le projet intégré à moins de l'accord des autres propriétaires. Les tentatives d'imposer un plan d'ensemble, par le modèle de zonage appelé «RX» au Québec, rencontrent des objections juridiques que nous avons déjà exposées.

Pour remédier à ces difficultés, on a conçu le mécanisme du secteur d'aménagement concerté. Dans un tel secteur, aucun permis de construction ne peut être accordé tant que la ville n'aura pas approuvé un projet d'ensemble pour le site: *Projet de loi 12*, art. 74 para. r), 76; *Loi de l'Ontario*, art. 35a (2) (12) et (4) (c); *Loi du Manitoba*, art. 1 (u), 41 (2) (w). On note aussi l'utilisation de cette technique dans le schéma particulier d'aménagement de Ste-Foy<sup>50</sup> où des normes générales sont fixées par chaque secteur d'aménagement concerté (S.A.C.) et la ville se réserve le pouvoir d'approuver, avec ou sans conditions, ou de rejeter le projet préliminaire et le projet final. La *Charte de Ste-Foy* ne permettrait pas la mise en œuvre légale de ce schéma, car elle ne contient aucune disposition habilitante appropriée.

Une dernière variante de la technique du secteur d'aménagement concertée figure dans la *Loi du Nouveau-Brunswick*, où les municipalités sont habilitées à créer des zones d'aménagement concerté, mais sans fixer leur assise territoriale; celle-ci est précisée ultérieurement par amendement au règlement (art. 34(4) (b), 38). Par cette technique, la municipalité peut maintenir un contrôle sur certaines fonctions, comme celle du commerce dans un quartier résidentiel.

La technique du secteur d'aménagement concerté, autorisée expressément par le législateur, permet de réaliser un projet d'ensemble en présence de plusieurs propriétaires, surtout lorsqu'elle est doublée d'un pouvoir d'expropriation pour des fins de développement du genre de celui que l'on trouve à l'article 453a de la *Charte de Québec* et à l'article 28 de la *Charte de Ste-Foy*. Aussi cette technique permet-elle souvent d'imposer des conditions de développement au promoteur, de nature à surmonter les autres difficultés dont nous faisons état en rapport avec le *site plan by-law* (par ex., *Loi de l'Ontario*, art. 35a (4) (b) et (5)). Ainsi, il serait possible d'exiger du promoteur la réalisation de son projet, sous peine de la caducité de l'entente et de son permis.

L'avantage du régime du secteur d'aménagement concerté repose par ailleurs sur le fait qu'il permet d'établir une mixité de fonctions à l'intérieur d'une

même zone, par l'élaboration de normes générales auxquelles doit satisfaire le promoteur à l'égard de cette zone. Le contrôle par la ville de l'application de ces normes se fait au moment de la demande d'approbation du projet spécifique et de l'émission du permis de construction. En revanche, le secteur d'aménagement concerté convient mieux aux grands projets réalisés par un ou par quelques promoteurs, qu'aux zones où il y a morcellement des propriétés. De plus, on peut retrouver à peu près les avantages du régime des S.A.C. dans les autres techniques décrites dans cette partie, notamment ceux de l'entente entre le promoteur et la ville, et le contrôle direct.

### 3.1.5 — L'entente entre la municipalité et le promoteur

Comme nous l'exposons déjà au paragraphe précédent, les municipalités cherchent souvent à troquer leur consentement à l'octroi d'un permis de construction ou à l'amendement d'un règlement de zonage, contre un engagement de la part du promoteur à inclure certains aménagements dans son projet ou à accomplir certains actes (d'entretien, par exemple) une fois le projet achevé. Les négociations entre la municipalité et le promoteur aboutissent alors à la conclusion d'une entente qui est censée lier les parties.

L'utilité de ces ententes est incontestable. Elles permettent à la municipalité d'exercer un contrôle de dernière heure, au moment même où le promoteur demande son permis de construction. À ce stade, la municipalité peut vérifier le respect intégral du règlement de zonage et même chercher à imposer des conditions supplémentaires non régies par le règlement. On songe ici à certaines normes d'aménagement, de paysagement et d'entretien, à des exigences quant à la date du début des travaux, ou encore à l'obligation pour le promoteur de fournir un cautionnement ou une garantie d'exécution des travaux proposés. C'est au moment de la demande de permis, en définitive, et non lors de l'adoption du règlement de zonage, que la ville est mieux en mesure de savoir quelles exigences elle désire imposer quant aux modalités du développement d'un site.

Pour utiles qu'elles soient, ces ententes semblent d'une validité juridique douteuse, du moins quant aux matières qui ne figurent pas parmi celles pouvant faire l'objet d'un règlement de zonage ou de construction.

Elles soulèvent d'autres difficultés juridiques, notamment celle de l'inopposabilité de l'entente aux tiers et en particulier, à un acquéreur subséquent (*Code civil*, art. 1023). Si l'entente pouvait prendre la forme d'une servitude conventionnelle, elle pourrait être enregistrée contre l'immeuble et de ce fait, lierait un acquéreur subséquent (*Code civil*, art. 2116a, 2116b). Pour que l'entente puisse être ainsi qualifiée, cependant, il faudrait qu'elle respecte les règles ordinaires prévues pour la constitution et l'extinction d'une servitude conventionnelle, par exemple celle qui exige l'existence d'un fonds servant et d'un fonds dominant (*Code civil*, art. 545 à 566).

<sup>50</sup> Les «secteurs d'aménagement concerté»: Sainte-Foy, Centre-ville: *Schéma particulier d'aménagement*, novembre 1975, volet 4.

Les incertitudes quant à la validité et l'opposabilité des ententes entre la municipalité et les promoteurs pourraient être dissipées au moyen d'un amendement à la loi d'habilitation, qui donnerait à ces ententes une consécration législative en précisant les matières sur lesquelles elles peuvent porter et en en faisant des servitudes légales sujettes à la formalité de l'enregistrement. Cette approche a reçu une consécration législative dans plusieurs juridictions canadiennes: *Loi du Nouveau-Brunswick*, art. 39; *Loi de la Nouvelle-Écosse*, art. 33, 34; *Loi de l'Ontario*, art. 35a; *Loi du Manitoba*, art. 48.

Dans la plupart des lois, on précise les matières sur lesquelles peuvent porter de telles ententes, mais la *Loi de la Nouvelle-Écosse* fait ici exception en édictant que les ententes peuvent porter sur tout «ce que le conseil estime opportun» (art. 34). Par ailleurs, les lois habilitantes prévoient en général que l'entente doit être enregistrée et qu'elle grève alors le fonds qui en fait l'objet.

Bien que la *Loi de l'Ontario* exige que les modalités des conditions imposées par entente doivent figurer au règlement de zonage, puisque l'art. 35a(2) exige qu'elles soient contenues dans un règlement adopté en vertu de l'article 35, une récente décision de la Cour d'appel de l'Ontario reconnaît la validité d'un règlement de zonage qui ne fait que répéter les dispositions de l'article 35a sans plus de précisions<sup>51</sup>.

Dans tous les cas où le zonage continuera à être le régime de base, il est souhaitable, pour les raisons que nous avons exposées dans cette section et celle qui précède, qu'une municipalité soit dotée du pouvoir d'imposer des conditions aux promoteurs, soit lors d'une demande de modification au règlement, soit à l'occasion d'une demande de permis. Les matières sur lesquelles peuvent porter ces conditions devraient être énumérées avec beaucoup de précision dans la loi. Une formulation comme celle de la *Loi de la Nouvelle-Écosse* («ce que le conseil estime opportun») ouvre la porte à l'arbitraire. Il faut penser, cependant, qu'une telle formulation n'accorderait pas le pouvoir absolu que son texte laisse supposer.

Pour s'en convaincre, il suffit de consulter la jurisprudence anglaise, très développée sur l'interprétation des conditions, où une clause en apparence aussi globale n'a pas été jugée suffisante par les tribunaux pour permettre aux municipalités d'imposer certaines conditions. En partant du principe que le pouvoir d'imposer les conditions «que la municipalité juge opportunes»<sup>52</sup>, doit être subordonné aux critères d'urbanisme reliés au développement proposé<sup>53</sup>, les tribunaux ont déclaré

nulle une condition faisant obligation au promoteur de construire à ses frais une route prolongeant la voie publique<sup>54</sup>, et une condition imposant au promoteur l'obligation d'offrir ses logements d'abord à ceux dont les noms figuraient sur la liste d'attente de la municipalité pour les H.L.M.<sup>55</sup>. Dans les deux cas, on a jugé que les conditions étaient déraisonnables. Par contre, a été déclarée valide une condition imposant au promoteur l'obligation de réserver l'occupation de ses maisons, situées à proximité d'une exploitation agricole, à des travailleurs des secteurs agricole et forestier<sup>56</sup>.

La jurisprudence anglaise nous suggère qu'il serait préférable que la législation québécoise contienne une énumération assez précise des matières pouvant faire l'objet de conditions ou d'ententes, surtout lorsque ces conditions ou ententes ont pour but de contrôler l'identité socio-économique des résidents d'un complexe domiciliaire.

### 3.1.6 Le contrôle direct («development control»)

Au sens strict, le contrôle direct n'est pas une forme de zonage mais plutôt une solution alternative. Pouvant être conçu comme une réponse aux lacunes déjà constatées du zonage classique, ce régime ne cherche pas ses solutions dans les formules de plus en plus complexes d'assouplissement de zonage; il met celui-ci carrément et franchement de côté.

Le contrôle direct repose d'abord sur l'interdiction de tout développement sans l'obtention d'un permis du conseil municipal ou d'un officier désigné. Le sens à donner au mot «développement» est crucial: il couvre habituellement la construction, la réparation, l'amélioration, la démolition, le lotissement et le changement d'utilisation, sauf les cas d'exception prévus expressément par règlement. Sur une demande de permis, le conseil ou le fonctionnaire, selon le cas, doit évaluer la demande au mérite et arriver à une décision en tenant compte des dispositions du plan directeur d'urbanisme et de toute représentation qui a pu lui être faite, au cours de la période d'étude de la demande, quant à l'opportunité d'accepter ou de refuser la demande. Lors de sa décision, l'instance appropriée peut accepter la demande, avec ou sans conditions, ou la refuser.

Le régime du contrôle direct a l'avantage sur les mécanismes que nous avons étudiés antérieurement, d'atteindre essentiellement les mêmes buts, mais avec une simplicité et une clarté législatives qui sont parfois absentes des autres modèles. Le recours au contrôle direct exige cependant que le plan directeur d'urbanisme soit suffisamment précis pour permettre

<sup>51</sup> *Canadian Institute of Public Real Estate Companies v. Toronto* (1977) 1 M.P.L.R. 85 (Ont. S.C., Div. Ct.) et 98 (Ont. C.A.).

<sup>52</sup> *Town and Country Planning Act 1971*, c. 78 (R.-U.), art. 29 (1); l'article 30 ajoute des précisions, notamment que la condition doit être liée au développement proposé.

<sup>53</sup> *Pyx Granite Co. Ltd. v. Minister of Housing and Local Government* [1959] 3 All E.R. 1.

<sup>54</sup> *Hall & Co. Ltd. v. Shoreham-by-Sea Urban District Council* [1964] 1 All E.R. 1.

<sup>55</sup> *R. v. Hillingdon London Borough Council, ex p. Royco Homes* [1974] 2 All E.R. 643.

<sup>56</sup> *Fawcett Properties Ltd. v. Buckinghamshire County Council* [1961] A.C. 636.

son utilisation comme guide; il nécessite aussi un personnel compétent en matière d'urbanisme, si bien que seules les villes de taille et de moyens suffisants sont vraiment en mesure d'y avoir recours.

Le régime de contrôle direct a pris naissance en Angleterre où il atteint aujourd'hui un haut degré d'efficacité. Au Canada en général, sa popularité fut lente à se manifester, sans doute parce qu'il ne semblait pas offrir les mêmes vertus de certitude et de stabilité que le zonage classique. Mais depuis l'avènement des nombreux mécanismes destinés à assouplir et à améliorer le zonage, les deux systèmes se sont rapprochés au point où il devient difficile de les distinguer dans leurs effets<sup>57</sup>. La grande différence entre les deux ne repose alors plus que sur la simplicité de l'un face à la complexité de l'autre, de sorte que le régime de contrôle direct devient une alternative valable, surtout dans les quartiers urbains caractérisés par la mixité des fonctions et le dynamisme du changement.

Aucune juridiction canadienne n'a encore adopté le contrôle direct comme *seul* mécanisme de contrôle de l'utilisation du sol, à l'exclusion du zonage. Certaines l'ont cependant retenu comme solution alternative au zonage, dans des secteurs restreints définis par le conseil municipal. Aussi, plusieurs juridictions ont adopté le régime du contrôle direct pour la phase intérimaire entre l'annonce de la préparation d'un plan directeur d'urbanisme et sa mise en œuvre.

La *Charte de Winnipeg* (art. 623-637), pour sa part, prévoit la possibilité pour le conseil de créer des zones de contrôle direct. Le régime mis en place dans ces zones correspond au modèle britannique dont nous décrivons les grandes lignes plus haut.

L'Alberta a été la première province à adopter le contrôle direct sur une base permanente, comme solution alternative au zonage. Ce régime ressemble à celui de Winnipeg et il a été abondamment décrit ailleurs<sup>58</sup>. Aussi le législateur albertain s'apprête-t-il à modifier profondément la *Loi de l'Alberta*, si bien que nous voyons davantage l'intérêt d'étudier le régime de remplacement qui est proposé pour cette province<sup>59</sup>. En vertu du nouveau régime, seules les villes de plus de 25,000 habitants pourront avoir recours à la délimitation de zones dites de contrôle direct. Ces zones seront définies en fonction de leur caractère spécial et de leur site. Le règlement de zonage édictera à l'égard de ces zones des normes générales qui serviront de critères au fonctionnaire responsable de l'émission des permis, lors de la décision sur une demande d'émission de per-

mis. Le fonctionnaire sera aussi tenu d'évaluer la demande eu égard à tout plan directeur d'urbanisme en vigueur, mais sa décision sera discrétionnaire en ce qu'elle sera prise au mérite du cas et non par une application rigide d'un texte réglementaire exhaustif. L'octroi du permis pourra être assorti de conditions. Il importe de signaler, en dernier lieu, que les notes explicatives de cet article du projet albertain estiment que le contrôle direct est un régime particulièrement bien adapté aux centres-villes, aux terrains à proximité des grandes artères de circulation et aux autres quartiers urbains à forte densité de population.

En Ontario, des lois particulières accordent à certaines municipalités des pouvoirs de contrôle direct. La *Loi du Niagara* en est le meilleur exemple. Le ministre du logement est habilité à faire des règlements, à l'intérieur de secteurs désignés comme zone de contrôle direct par le Trésorier de l'Ontario, pour remplacer les règlements alors en vigueur par un régime de permis émis par le ministre ou par un organisme désigné par lui (*Loi du Niagara*, art. 22, 22a, 23). Le permis dont il s'agit est un permis de développement, et non un permis de construction dont l'émission est subordonnée à l'existence d'un permis de développement (art. 23(3)). Aucun développement ne peut avoir lieu dans la zone, à moins que le promoteur ne détienne un tel permis que le ministre peut émettre en l'assortissant de conditions, ou à moins que le développement ne figure dans une catégorie de développement exemptée par règlement de l'exigence d'un permis (art. 23 (1) et (2)).

### 3.2 — Techniques de contrôle de la séquence du développement

#### 3.2.1 — L'assujettissement à la disponibilité des services

La législation actuelle au Québec permet à un conseil municipal d'édicter dans un règlement que tout permis de construction sera refusé à moins que les services publics d'aqueduc et d'égout ne soient disponibles pour les lots ayant fait l'objet de la demande de permis (*Loi des cités et villes*, art. 426.3°; *Code municipal*, art. 392c). En énonçant une telle mesure dans le règlement de zonage à l'égard de zones dont la municipalité désire différer le développement, le conseil municipal exerce un contrôle absolu sur la séquence du développement, vu qu'il conserve toute la liberté voulue pour choisir le moment où il fournira les services publics.

Selon la formulation actuelle de la loi, cependant, il n'est pas clair que les municipalités du Québec jouissent d'un pouvoir aussi étendu. La loi dit en fait que le conseil peut faire un règlement «pour décréter qu'aucun permis de construction ne sera accordé à moins que les services publics d'aqueduc et d'égout ne soient établis sur la rue en bordure de laquelle on se propose d'ériger la construction concernée». Or cette disposition ne fait pas partie des articles ou des paragraphes qui donnent à la municipalité le pouvoir de

<sup>57</sup> Stanley Makuch, «Zoning: Avenues of Reform» (1973) 1 *Dalhousie L.J.* 294; P. Kenniff «Development Control in Canada: Evolution and Prospects» (1974) *Journal of Planning and Env. Law* 385.

<sup>58</sup> F. Laux, «The Zoning Game, Alberta Style: Part II — Development Control» (1972) 10 *Alta L. Rev.* 1.

<sup>59</sup> Alberta, Department of Municipal Affairs, *Towards a New Planning Act for Alberta*, Edmonton, décembre 1973, p. 25, «Direct control zones (section 31)».

diviser la municipalité en zones et d'édicter à l'égard de chacune d'elles les constructions et les utilisations permises (*Loi des cités et villes*, art. 426.1°; *Code municipal*, art. 392a). Il faut donc en conclure que les services ne peuvent être exigés pour certaines zones et non pour d'autres. Ils doivent l'être uniformément dans toute l'étendue de la municipalité ou pas du tout, autrement le règlement pécherait contre la règle de l'uniformité et de l'absence de discrimination.

Lors de l'adoption de la Loi modifiant la *Loi de la C.R.O.* en 1974, le législateur a corrigé cette lacune pour la *C.R.O.* en édictant l'article 142a nouveau qui permet au conseil de la *C.R.O.* d'ainsi refuser la délivrance d'un permis de construction « pour toute partie du territoire de la communauté »<sup>60</sup>. Il se proposait d'en faire de même à l'article 78 du *Projet de loi 12* en utilisant les mots « dans tout ou partie de son territoire ».

Il est urgent que cette correction soit apportée à la législation québécoise, soit par voie d'amendement des lois existantes, soit à la faveur de l'adoption d'une loi de l'urbanisme.

### 3.2.2 — Le zonage réservé (« holding by-law »)

Ce mécanisme de zonage est très en vogue en Ontario, où il a même fait l'objet de contestations devant les tribunaux. La *Loi de l'Ontario* impose aux municipalités l'obligation de rendre leurs règlements de zonage conformes au plan directeur d'urbanisme. Par ailleurs, un amendement au plan directeur doit être approuvé par le ministre et un amendement au règlement de zonage, par l'Ontario Municipal Board. Pour éviter les longs délais occasionnés par la nécessité d'amender le plan directeur, certaines municipalités ont procédé par le mécanisme de ce qu'on pourrait appeler le zonage réservé (*holding by-law*).

Cette pratique consiste pour la municipalité à énoncer dans son plan directeur les utilisations générales prévues pour la zone et ensuite, à adopter un règlement de zonage qui, en l'absence d'un amendement, empêche la réalisation des objectifs du plan. Pour ainsi empêcher le développement envisagé, le règlement place certaines utilisations désignées dans une catégorie différée qui est ensuite enlevée au moyen d'un amendement qui « libère » le zonage réel, alors que d'autres utilisations sont permises d'une façon absolue (utilisations existantes, agriculture, développements résidentiels à très faible densité) pendant que le zonage est en vigueur. Une autre formule consiste à permettre certaines utilisations, tout en indiquant que quelques-unes parmi celles-ci ne seront autorisées que par amendement au règlement (ex. règlement qui autorise les immeubles multifamiliaux, tout en précisant que les immeubles de plus de deux logements ne pourront être construits qu'après amendement du règlement). De cette manière, la municipalité qui adopte une telle

<sup>60</sup> *Loi modifiant la Loi de la C.R.O.*, L.Q. 1974, c. 85, art. 2 (édicte l'article 142a).

réglementation, vient à contrôler le développement cas par cas par le sort qu'elle réserve aux amendements proposés par les promoteurs. Le mécanisme offre aussi l'avantage de ne pas nécessiter une modification au plan directeur.

Le zonage réservé ne fait l'objet d'aucune disposition habilitante dans la *Loi de l'Ontario*. C'est pour cette raison qu'il est intéressant pour le Québec où il n'y a pas non plus de disposition législative permettant de tels règlements, car la Cour suprême du Canada a reconnu à deux reprises la validité juridique de ce genre de règlement adopté par les villes ontariennes<sup>61</sup>. On peut en conclure provisoirement qu'un tel règlement, utilisé par une municipalité au Québec afin d'exercer un meilleur contrôle sur le développement urbain, serait valide.

Une mise en garde s'impose, cependant, du fait que la *Loi de l'Ontario* prévoit, à l'article 34 para. 22, un appel à l'Ontario Municipal Board du refus par un conseil municipal d'amender un règlement de zonage à la suite d'une demande en ce sens faite par un promoteur (voir commentaire du juge Pigeon dans l'affaire *Soo Mill*). Un tel droit d'appel n'existe pas au Québec.

Aussi faut-il bien s'assurer dans un règlement de ce genre, que toute utilisation ne soit pas interdite car cela constituerait alors une expropriation déguisée et partant, serait illégal. Par ailleurs, notons que le *Projet de loi 12*, à l'article 74 para. (r), semble donner une consécration législative claire à la pratique du zonage réservé, bien que ce texte aille trop loin en permettant d'interdire tout développement qui « pourrait nuire » à « un aménagement coordonné du territoire de la municipalité ». Un critère aussi vague laissé à l'appréciation du conseil soulève un réel danger d'arbitraire.

Si on se fie à l'expérience ontarienne, le zonage réservé offre l'avantage de ne nécessiter aucune modification législative avant de pouvoir être utilisé. Il permettrait donc aux municipalités québécoises de réaliser dès maintenant un zonage temporaire au moyen duquel la ville contrôlerait cas par cas le développement, par exemple en attendant l'adoption et la mise en œuvre d'un plan directeur et de règlements d'application. Le zonage réservé a toutefois l'inconvénient d'être difficile à saisir pour le profane qui n'arrive pas à comprendre que le texte du règlement temporaire contienne des normes de développement contraaires à celles que la ville souhaite éventuellement réaliser. Parfois, il arrive en Ontario que la municipalité (ce fut le cas de Toronto par rapport à son centre-ville) ne fasse aucune déclaration d'intention quant aux critères d'appréciation qu'elle entend appliquer aux demandes d'amendement qui lui parviendront pendant la période de validité du règlement temporaire. Pour ces motifs,

<sup>61</sup> *Sanbay Developments v. London* (1974) 2 N.R. 422, 45 D.L.R. (3d) 403, (1975) 1 R.C.S. 485; *Soo Mill and Lumber Co. Ltd. v. Sault Ste-Marie* (1974) 2 N.R. 429, 47 D.L.R. (3d) 1, (1975) 2 R.C.S. 78.

nous considérons que le zonage réservé devrait être utilisé uniquement comme mesure provisoire et tout à fait exceptionnelle, en attendant la mise en place de textes de loi autorisant des mesures plus appropriées.

#### 4 — CONCLUSION

L'approche réglementaire à l'aménagement urbain doit nécessairement tenir compte du cadre imposé par le régime juridique général applicable au règlement municipal. Nous avons souligné certaines des caractéristiques essentielles de ce régime et que la jurisprudence a dégagées avec vigueur : la certitude, l'uniformité, l'objectivité, l'absence de discrimination, l'interdiction de sous-déléguer. D'autres, comme la consultation des citoyens et l'interdiction de faire des règlements confiscatoires, sont propres aux règlements d'urbanisme.

Ces règles, valables en soi, sont parfois perçues par les urbanistes comme autant de freins à l'élaboration d'une réglementation d'urbanisme efficace. Au contraire, elles devraient plutôt être considérées comme des moyens de protéger le citoyen contre l'arbitraire ou l'abus administratif.

Chacune des techniques nouvelles que nous avons passées en revue offre un avantage à l'urbaniste en ce qu'elle contribue à l'efficacité et au dynamisme de la réglementation d'urbanisme, mais elle expose un peu plus le citoyen à des abus ou à l'arbitraire. Ceci ne se veut pas un plaidoyer contre l'adoption et l'utilisation de telles techniques, bien au contraire. Mais le rôle de l'avocat consiste alors à mettre en garde les responsables de la politique d'aménagement urbain sur la nécessité de prévoir aussi des garanties supplémentaires aux citoyens qui ont le droit d'être avisés, entendus et surtout *écoutés*. Toute réforme législative des techniques de réglementation doit donc être menée de front avec une réforme des modes de consultation et de participation des citoyens à l'adoption et à l'application des règlements.

En exposant les diverses techniques, ce n'était pas notre intention d'en faire une évaluation quant à leur efficacité urbanistique. D'autres sont plus qualifiés que nous pour le faire. Il importait plutôt de faire ressortir comment ces techniques s'inséraient dans une tentative de répondre à la problématique soulevée par le régime juridique de la réglementation d'urbanisme.

## Méthode allométrique et développement régional

Paul Y. Villeneuve

Département de géographie, Université Laval

Un des problèmes les plus vexants en analyse urbaine et régionale consiste dans la difficulté que nous éprouvons à expliquer et à prévoir les changements brusques. Il suffit de rappeler l'exemple de la chute vertigineuse de la natalité au Québec pour souligner l'importance de ce problème. Presque toutes les prévisions démographiques d'il y a quelques années ont grossièrement surestimé la population du Québec et de ses régions faute d'avoir bien perçu l'ampleur de la baisse dans la natalité. Si ces prévisions étaient restées des exercices académiques, les conséquences n'auraient pas été trop graves, mais le malheur a voulu qu'elles guident de près ou de loin la construction et la mise en place de divers équipements, de telle sorte que nous avons maintenant, en plusieurs endroits, trop d'autoroutes et trop d'écoles, et pas assez de garderies et de foyers pour personnes âgées.

Et que dire maintenant de la difficulté d'établir des prévisions démographiques pour de petites unités spatiales, à une échelle où les changements brusques se font sentir avec encore plus d'acuité. À cette échelle, l'importance relative de la mobilité géographique grandit par rapport à celle des mouvements naturels, et nous sommes bien démunis devant la nécessité de faire entrer dans nos modèles les facteurs qui entraînent des changements brusques dans la mobilité résidentielle.

Bien entendu, ce problème de la prise en compte des changements brusques ne se pose pas que dans le domaine de la prévision démographique. Il affecte vraiment l'ensemble des sciences sociales, biologiques et physiques. Il apparaît toutefois peut-être plus aigu dans le domaine de l'aménagement et du développement où l'on se préoccupe beaucoup de prévision et de prospective.

Face à un problème aussi difficile, les questions qui sont abordées dans cette présentation demeurent bien modestes. Il s'agira d'abord de se demander : pourquoi la méthodologie dominante en analyse urbaine et régionale n'est-elle pas apte à l'étude des changements brusques, des discontinuités dans le temps et l'espace, et surtout des contradictions et des conflits ? Il s'agira ensuite d'explorer certaines possibilités d'élargissement de la méthodologie actuelle, et de considérer tout particulièrement ce qui pourrait être appelé la « méthode allométrique ». Je me limiterai à définir les bases conceptuelles de cette méthode. Finalement, je relèverai

les limites de cette méthode, et j'indiquerai comment, à son tour, elle peut être élargie et améliorée.

### Évolution et révolution spatiales

Considérez la répartition des valeurs immobilières dans une région métropolitaine. Les modèles mathématiques employés pour décrire cette répartition font habituellement état d'une décroissance exponentielle des valeurs immobilières avec augmentation de la distance du centre. La fonction exponentielle, comme les autres fonctions mathématiques de base, est une fonction continue et différentiable. Ces deux propriétés facilitent sans doute le traitement mathématique et l'élaboration de modèles urbains. Elles ne rendent toutefois pas compte des décrochages et des discontinuités souvent majeurs, rencontrés dans la répartition spatiale des valeurs immobilières. Deux zones de discontinuités sont tout particulièrement cruciales. La première se trouve en bordure des centres-villes, là où l'usage à prédominance résidentielle du sol cède brusquement la place à des usages commerciaux, financiers et administratifs. La deuxième se localise en périphérie de la banlieue, là où l'usage à prédominance agricole cède brusquement la place à la fonction résidentielle. Ces deux zones sont en réalité deux fronts : le front du redéveloppement urbain en bordure du centre-ville, et celui du développement urbain en périphérie de la banlieue. Entre ces fronts, les transformations dans l'utilisation du sol se font à un rythme beaucoup plus lent, de telle sorte que l'on peut distinguer, à l'intérieur de l'espace métropolitain, des aires à évolution lente et des fronts à évolution rapide. La majeure partie des transformations urbaines prend place sur ces fronts. Or, il faut constater que la méthodologie dominante en études urbaines est beaucoup plus appropriée à l'analyse des phénomènes d'évolution qu'à celle des changements brusques.

Pourquoi en est-il ainsi ? Pourquoi éprouvons-nous des difficultés énormes, dans nos travaux, quand il s'agit de modéliser les discontinuités, les contradictions et les conflits ? Serait-ce que le paradigme fonctionnaliste, celui à l'intérieur duquel la plupart d'entre nous travaillent, n'est pas apte à prendre en compte de tels phénomènes ? À mon avis, cette question doit être posée, à ce moment-ci de l'évolution des sciences humaines, alors que le débat est largement engagé

entre les tenants du paradigme fonctionnaliste et ceux du paradigme marxiste. Toutefois, ce débat ne risque d'être fructueux que s'il est porté aux niveaux où il doit véritablement prendre place, soit aux niveaux méthodologique et épistémologique.

### Les limites du paradigme fonctionnaliste

Le paradigme fonctionnaliste se retrouve sous un jour un peu différent dans toutes les sciences sociales. C'est toutefois le sociologue américain Talcott Parsons (Rocher, 1972) qui a peut-être le mieux réussi à lui donner ses lettres de noblesse en lui apportant une certaine unité conceptuelle, celle-ci étant dérivée de l'association qu'a réalisée Parsons entre le fonctionnalisme et l'analyse systémique. Guy Rocher, dans l'étude qu'il a consacrée à la place occupée par Parsons dans la sociologie américaine, qualifie le fonctionnalisme parsonien de systémique, de dynamique et d'évolutionniste (Rocher, 1972, 214-220).

La notion de système occupe une place de choix dans le fonctionnalisme de Parsons :

«...Parsons ne conçoit pas l'analyse fonctionnelle à partir des éléments sociaux ou culturels, pour en interpréter l'existence, la survivance et la nature par leur apport à l'organisation et à la vie de l'ensemble. Il adopte plutôt comme point de départ l'ensemble, la totalité, qu'il traite à la manière d'un système, pour en analyser les conditions de survie, de fonctionnement, d'évolution et de changement. Dans cette perspective, parler de fonction, c'est faire référence aux différentes solutions à un ensemble particulier de problèmes que peut adopter un système pour survivre, c'est-à-dire pour se maintenir, évoluer, se transformer.» (Rocher, 1972, p. 215).

En plus d'être systémique, le fonctionnalisme de Parsons est dynamique :

«...Parsons a découvert l'usage qu'il pouvait faire dans sa théorie de certains éléments de la cybernétique, de la théorie de l'information et de celle de l'échange. Ces apports lui ont permis de donner à son modèle du système d'action et du système social un caractère dynamique, en introduisant les notions de système et de média d'échange, d'entrées et de sorties, de hiérarchies des contrôles.» (Rocher, 1972, p. 217).

Finalement, le fonctionnalisme de Parsons est un fonctionnalisme évolutionniste :

«En réalité, le fonctionnalisme parsonien est dynamique en lui-même et par la lumière qu'il projette sur la société. Mais il est contrecarré par un évolutionnisme qui interprète la société industrielle d'une manière statique, comme un sommet atteint au terme d'une difficile ascension... Sans doute croit-il que la société industrielle est encore perfectible à bien des égards, mais à la condition que ce soit en se développant suivant la ligne de ce qu'elle est et non en se transformant radicalement.» (Rocher, 1972, p. 219).

Parsons est peut-être celui qui a poussé le paradigme fonctionnaliste à son plus haut degré de développement. Ce paradigme se préoccupe bien sûr du changement social. Il se donne une série d'outils conceptuels

nécessaires à l'étude du changement, mais, comme le fait si bien remarquer Guy Rocher, le changement pour le fonctionnaliste est d'abord et avant tout évolutif. L'interaction et l'échange intra et inter systémique sont à la source du changement. Les contradictions, les tensions et les conflits y jouent un bien petit rôle. Or, nous avons de bonnes raisons de suggérer que contradictions, tensions et conflits sont à la source des changements brusques, et que ceux-ci sont d'autant plus brusques que les contradictions qui leur donnent naissance sont prononcées. Dans ces conditions, le paradigme fonctionnaliste offre bien peu comme cadre conceptuel pour l'analyse des changements brusques. Tout au plus offre-t-il un certain point de départ.

### Une approche possible : la méthode allométrique

C'est probablement dans la nature systémique du paradigme fonctionnaliste que l'on peut trouver un point de départ pour l'élaboration d'une méthodologie apte à la prise en compte des changements brusques.

Revoyns d'abord certains concepts fondamentaux de la théorie générale des systèmes. Considérons en tout premier lieu le concept même de système. De façon très générale, un système est une entité, un ensemble, composé de parties interdépendantes, et baignant dans un environnement formé d'autres systèmes, avec lesquels il entretient des échanges de quantité et de qualité variables. Les systèmes sont organisés entre eux de façon hiérarchique de telle sorte que chaque système contient des sous-systèmes et est contenu dans un super-système, l'imbrication des niveaux hiérarchiques pouvant s'étendre, au moins théoriquement, jusqu'à l'infini. Ainsi, pour chaque système, on peut parler de la hiérarchie intra-système qu'il contient et de la hiérarchie inter-système qui forme son environnement (Laszlo, 1972).

Les trois propriétés les plus générales de tout système sont : le degré de fermeture, les mécanismes de feedback négatif et les mécanismes de feedback positif. Il faut noter que ces trois propriétés correspondent en gros aux trois propriétés d'une structure dans le structuralisme génétique de Piaget, soit la totalité, l'autorégulation et l'autotransformation. À cause de l'interdépendance de ses parties, un système (ou une structure) forme un ensemble fonctionnel ayant un certain degré de fermeture, une certaine totalité, et c'est en raison même de cette totalité que le système contient ses propres principes de régulation et de transformation.

Le premier travail du chercheur qui se réclame de la théorie générale des systèmes est d'identifier ceux-ci dans la réalité. On ne peut pas découper la réalité arbitrairement et appeler «système» le résultat de notre découpage. Une organisation systémique existe dans la réalité. Il s'agit de la découvrir. L'identification des systèmes est certainement la tâche la plus ardue du chercheur car l'organisation systémique n'est pas inva-

riante dans le temps au niveau empirique. Prenons par exemple le cas de la région métropolitaine. Le système qu'est la région métropolitaine est habituellement défini comme l'espace autour d'une métropole qui contient la grande majorité des migrations alternantes de travail. De plus en plus de chercheurs éprouvent toutefois des difficultés avec cette définition car ils se rendent bien compte que la région métropolitaine est en train de devenir un système très ouvert, une structure de moins en moins totale, qui ne contient plus ses propres principes de régulation et de transformation. Pour suppléer aux insuffisances de la région métropolitaine comme système, certains auteurs proposent une définition spatialement élargie, celle de champ urbain, qui contient les migrations alternantes non seulement vers le travail, mais aussi vers les loisirs et la récréation. Cette définition élargie permet de rapatrier à l'intérieur du système étudié plusieurs mécanismes de régulation et de transformation. Ainsi, les systèmes changent; les régions métropolitaines deviennent des champs urbains. Ces changements se font-ils surtout de façon graduelle ou surtout de façon soudaine et brusque?

Le cadre systémique que je viens d'esquisser peut aider à répondre à cette question. Une des notions les plus intéressantes de la théorie générale des systèmes est la notion de croissance allométrique. Il s'agit là d'une notion essentiellement méthodologique. Mesurer la croissance allométrique d'un système, c'est mesurer sa croissance par rapport à celle d'un autre système, et non pas par rapport à la taille du système lui-même. La méthodologie allométrique est donc une méthodologie relativiste, et par là intrinsèquement systémique, car elle met l'accent sur les liens d'interdépendance qui confèrent sa totalité à un système ou à une structure. Ainsi, la croissance d'un sous-système peut être exprimée en fonction de la croissance du système qui le contient:

$$S_{it} = f(S_i), t = 1, 2, \dots, n; \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Les paramètres de la représentation fonctionnelle choisie expriment la trajectoire de la croissance relative du sous-système par rapport au système qui le contient. S'il est fait appel à une fonction puissance,

$$S_{it} = bS_i^\alpha$$

le paramètre alpha indiquera le taux de croissance de  $S_i$  par rapport à  $S$ . Si  $S_i$  et  $S$  ont les mêmes dimensions, on pourra identifier trois trajectoires de croissance possibles: l'isométrie, l'allométrie et la restructuration hiérarchique.

Il y a isométrie si les  $m$  sous-systèmes croissent tous au même rythme que le système qui les contient. Les  $m$  alphas sont alors très voisins de 1, et nous sommes alors devant une situation où un système change de taille sans changer de forme.

Il y a aura allométrie si certains sous-systèmes croissent plus vite que le système pendant que d'autres

croissent moins vite. Les valeurs d'alpha seront alors différentes de 1, une valeur négative rendant compte d'une décroissance absolue d'un sous-système. Il y a alors changement de forme avec ou sans changement de taille.

Nous arrivons maintenant au troisième type de croissance, la restructuration hiérarchique. Elle fait référence à une situation où la trajectoire de croissance d'un sous-système par rapport à son système ne peut être décrite à l'aide d'une seule valeur d'alpha. Ceci se produit s'il y a changement brusque d'orientation dans la trajectoire allométrique. Il devient alors nécessaire de recalculer les paramètres de la fonction pour tenir compte de ce changement de trajectoire. Comme les paramètres décrivent le changement, une variation paramétrique indique *un changement dans le changement* et c'est la raison pour laquelle nous n'hésitons pas dans ces cas-là à parler de restructuration hiérarchique à l'intérieur d'un système.

Pourquoi la méthode allométrique permet-elle de repérer plus facilement les changements brusques et soudains? Il en est ainsi parce que la méthode allométrique ne tient compte que des transformations intrasystémiques, et maintient constantes les sources de changement qui affectent tout le système. De cette façon, les trajectoires de croissance deviennent beaucoup plus nettes et les points d'inflexion dans ses trajectoires beaucoup plus faciles à repérer. De plus, en mettant l'accent sur les interdépendances prenant place à l'intérieur d'un système, la méthode allométrique donne autant de poids aux mécanismes de transformation qu'aux mécanismes de régulation. Elle part en fait du principe que ces deux types de mécanismes sont intimement liés et indissociables l'un de l'autre. En effet, la croissance allométrique par le fait même qu'elle représente un changement graduel de forme avec un changement de taille appelle à plus ou moins brève échéance une restructuration de la hiérarchie intrasystémique dans la mesure où une continuation des trajectoires allométriques entraînerait, après un certain temps, des déséquilibres de plus en plus sérieux.

### Critique de la méthode allométrique

La méthode allométrique permet donc de repérer les changements brusques, et de les interpréter, non pas comme des phénomènes imprévisibles, mais plutôt comme faisant partie inhérente de la dynamique des systèmes. Cette méthode demeure toutefois très limitée. Elle peut aider à identifier des discontinuités dans le monde physique, des discontinuités quantifiables; elle peut même suggérer que ces discontinuités résultent de contradictions, de tensions et de conflits, mais elle reste impuissante lorsqu'il s'agit de démonter et de reconstruire la structure interne des tensions et des conflits. Pour ce qui est de l'étude des systèmes sociaux, elle reste donc beaucoup plus descriptive qu'explicative. Comme la plupart des autres modèles et méthodes empruntés aux sciences physiques et biologiques, elle

ne capte pas la spécificité des systèmes sociaux. Comme le suggère Yves Barel, il faut peut-être se résoudre à accepter la nature conjecturale des sciences sociales :

«...l'invariance et le changement en matière sociale ne sont pas simplement une affaire d'observation empirique; ils sont le résultat d'un travail théorique, à l'issue duquel on décide qu'il y a changement ou invariance, sans que l'observation des faits puisse décider seule, à la place du théoricien. C'est si vrai, qu'en fonction du niveau d'abstraction et de généralité auquel on se situe, on peut décider, à la limite, que tout est changement, ou que tout est invariance. En règle générale, plus le modèle dont on se sert pour représenter un système social est abstrait, général (dans le temps et dans l'espace),... plus l'impression d'invariance prédomine. Inversement, l'enquête sociologique

ou économique la plus proche de l'empirie, engendre le sentiment que tout change, que rien n'est jamais pareil, et à la limite, que toute coupe diachronique, ou synchronique de la vie sociale, est constituée d'une juxtaposition d'événements chaque fois uniques». (Barel, 1973, 271-272).

#### RÉFÉRENCES

- BAREL, Y., *La reproduction sociale, systèmes vivants, invariance et changement*, Éditions Anthropos, Paris, 1973.
- LASZLO, E., *Introduction to Systems Philosophy*, Gordon and Breach, New York, 1972.
- ROCHER, G., *Talcott Parsons et la sociologie américaine*, collection SUP, P.U.F., Paris, 1972.

## Un fleuve, un parc: un parc habité

Jacques Paris

Faculté de l'aménagement, Université de Montréal

Depuis des années, essayer d'établir et de faire respecter l'heure du coucher créait dans notre famille des tensions et des luttes par trop consommatrices d'énergie psychique. À l'avant-garde des justifications à continuer dans cette voie était notre responsabilité de parents à «protéger» les enfants en leur assurant le repos nécessaire. Deux révélations récentes nous ont frappé: tout d'abord les enfants disposent d'un système auto-régulateur qui plus ou moins interdit une accumulation de fatigue à moyen terme; notre rôle de parents était par trop impérialiste. Ensuite, et beaucoup plus révélateur, la vraie raison non formulée mais qui nous bloquait dans cette attitude était notre désir de protéger notre vie privée d'adultes. Ainsi il n'est plus question de «contrôler» l'heure du coucher, mais de définir une fois pour toute l'heure où les enfants se retirent et cessent leurs demandes sur les adultes. Tout le monde s'en porte mieux après avoir vécu des années de faux problème.

Il n'y a pas en méthodologie de point plus crucial que la formulation du problème. Dans tout le processus d'analyse et de résolution, nous sommes richement équipés d'une panoplie de techniques et d'outils bien éprouvés. En elles-mêmes, ces techniques sont virtuellement neutres, elles peuvent être mises à bien des sauces. Mais la façon dont elles sont choisies et assemblées pour former un processus complet n'est pas neutre; elle est profondément influencée par la formulation même du problème. De plus le processus choisi est appliqué sur un certain domaine dans lequel la solution devra se situer; ici aussi et peut-être encore plus clairement, la façon dont le problème est formulé joue un rôle considérable dans l'élaboration de la solution. Un soin particulier est apporté à cette phase dans bien des pratiques, recherche opérationnelle, «management» par exemple. Qu'en est-il en aménagement?

La production sectorielle des études en aménagement n'a jamais été si volumineuse. Planification économique, du territoire, des ressources, inventaires et programmes pour les sites historiques, l'artisanat, les boisés urbains... il y a pléthore. Mais y a-t-il qualité d'ensemble, y a-t-il le ciment qui les lierait pour créer un milieu aménagé? Notre point est que la clef du progrès ou ne serait-ce que de la qualité de la méthodologie de l'aménagement réside dans la phase initiale celle de la définition du contexte, de la formulation du problème et de la qualification du domaine des solu-

tions. Nous voudrions montrer ici comment il existe certaines conditions acceptées qui faussent d'entrée certains paramètres de cette phase initiale et rendent tout développement méthodologique subséquent complètement hors propos.

La phase initiale de formulation du problème se fait dans une double perception du domaine du problème et de celui de sa solution. Ainsi nous travaillons à partir d'une toile de fond préteinte par rapport à laquelle nous formulons notre problème et vers laquelle nous retournons la solution. Or s'il se trouve que le problème est mal posé, non pas par fausse expression par rapport à la toile de fond, mais par référence à une fausse toile de fond, alors la solution tombe complètement à faux quelle que soit la méthode d'approche choisie.

Je vais essayer de montrer quelques-uns des éléments qui montrent la fausseté de cette toile de fond.

Je voudrais d'abord me lancer dans un petit exercice dont les conclusions sont inéluctables. Je vais superposer une série de cartes et de concepts.

- 92% du territoire québécois sont des terres de la Couronne, la presque totalité étant située dans le bouclier canadien.
- La colonisation a été et est contenue presque exclusivement dans les vallées du Saint-Laurent et de ses tributaires principaux.
- Les conditions climatiques et la nature des sols limitent l'agriculture moderne à ces mêmes vallées.
- Le reste du territoire est caractérisé par l'exploitation des ressources naturelles (forêts, mines, énergie) qui résulte en des occupations très ponctuelles à l'exception peut-être de la région de Val d'Or, l'établissement de réserves pour autochtones qui nécessitent de vastes territoires, et les installations touristiques elles-mêmes très ponctuelles tout en étant greffées sur de vastes espaces.
- Le système des établissements humains se développe et se densifie dans cette région. Il suffit de regarder l'évolution des institutions d'enseignement supérieur. La création des différents campus de l'Université du Québec a fait éclater la dominance de quasi exclusivité du bipole Québec-Montréal. Dans des villes dominées par une simple industrie, une toute

nouvelle activité diversifie la base d'emploi immédiate, les perspectives de vie des jeunes, et à plus long terme homogénéise le couloir à un niveau encore plus urbanisé.

- La densification de la population urbanisée dans ce couloir ne se fait pas seulement par l'urbanisation de la population rurale mais aussi par une redistribution sur un territoire plus étendu d'une population déjà urbanisée. Ce dernier phénomène entraîne la dispersion plus étendue d'une certaine culture urbaine dont une des caractéristiques est la dépendance sur une gamme de services du type communautaire relativement inconnus dans le milieu rural où ils étaient dispensés parfois par la fabrique. Ces ramifications créent une homogénéité croissante de ce couloir et lui donne une allure de plus en plus urbanisée.

À l'échelle de la province, nous avons donc un couloir ramifié de nature urbanisée et une zone réserve massive essentiellement non urbanisée. Il s'agit peut-être de préciser l'urbanisé en lui donnant tout d'abord la connotation particulière d'occupation permanente, — et ceci distingue l'agriculture de l'exploitation forestière —, puis de taille et densité relative des installations humaines. Avec cette précision et à l'échelle où nous travaillons, il apparaît donc que la véritable dichotomie québécoise est entre ces couloirs urbanisés et cette masse qui ne l'est point, et non pas entre la ville et la campagne.

On peut affirmer sans trop de risque que l'opposition ville-campagne que l'on s'est efforcé de démontrer historiquement est morte dans notre société post-industrielle. Soumis aux forces omniprésentes de la citification, à ses manifestations physiques sous forme d'urbanisation, ou de rurbanisation, le territoire national est devenu l'enjeu d'un mouvement global d'aménagement d'origine essentiellement citadine. Dans cette transformation, les références au bipole ville/campagne font essentiellement appel à une confusion totale entre style de vie et milieu physique identifiable. Or ni l'un ni l'autre ne peuvent être isolés pour être définis, saisis et utilisés à des fins pratiques d'aménagement. Dans les faits, la seule dichotomie qui est inscrite clairement dans le paysage est celle des couloirs urbanisés versus la masse non urbanisée.

Et pourtant l'on observe fréquemment des mouvements locaux qui relèvent d'une mythologie ville/campagne sous-jacente. Il s'agit de regarder bon nombre de ces petites communautés assez imbriquées dans un champ urbain pour en ressentir les poussées de développement démographique et qui dans un réflexe de protection de leur milieu adoptent les mesures de fermeture, de protection de leur propre zone-réserve en passant des règlements de zonage pour y bloquer tout développement. Il ne faut pas confondre ces manifestations parfaitement compréhensibles localement avec leur valeur de référence pour un aménagement d'une région: les intérêts locaux peuvent jouer à l'encontre

des objectifs régionaux et il est certainement très dangereux, en tolérant une telle confusion, d'extrapoler cette «valeur» qui est contredite par ce qui existe concrètement inscrit dans le paysage provincial.

Je voudrais maintenant regarder de plus près ce qui peut être considéré comme le résultat synthétique de nombreuses interventions d'aménagement, une carte du Québec montrant certaines utilisations du sol ou territoires destinés à des utilisations spécifiques.

Dans le cours des vingt-cinq dernières années, la masse-réserve faisant pendant aux couloirs urbanisés a subi de profondes altérations. Une assez grande part en a été estampillée de diverses étiquettes, les blocs de territoire correspondant ayant reçu des dénominations différentes, parc provincial, réserve écologique, réserve de chasse, territoire pour autochtones... Chaque classe correspond à une utilisation spécifique, spécialisée, et, tout en rentrant dans le cadre d'une organisation complexe de gestion, reste le plus souvent sous un contrôle unique. Mais à l'exception des réserves amérindiennes, elles sont en général justifiées pour des populations absentes, c'est-à-dire celles des couloirs urbanisés. Il faut de plus remarquer que dans bien des cas la désignation spéciale de ces territoires n'entraîne pas systématiquement leur utilisation effective par ces populations; une réserve écologique est fermée au public; certains parcs ou portions de parc sont d'une accessibilité telle que seuls ceux pouvant payer des frais de transports élevés y ont accès.

Je suis loin de vouloir critiquer cet effort de mettre sous contrôle plus étroit une plus grande partie du territoire national à des fins de protection, conservation ou récréation. Cependant je ne peux m'empêcher de remarquer que l'extension des taches vertes sur la carte du Québec entraîne de fait une diminution des pressions émergeant de la vallée urbanisée non pas en y répondant directement là où elles naissent, mais en divergeant l'attention vers la zone non urbanisée.

Au vert supposément public de cette zone réserve, s'ajoute maintenant un vert nouveau, celui des zones agricoles. En effet, l'on vient de percevoir aux plus hauts niveaux gouvernementaux la menace très forte qui s'exerce sur les terres agricoles sous la poussée des développements urbains. Le zonage agricole est à la mode. Voilà donc maintenant du vert qui va être introduit en abondance dans la zone des vallées, à portée de mains (ou de roues) de la population.

Encore une fois on a recours à ce concept simpliste d'utilisation spécialisée du sol. Cependant, cette fois, la juridiction n'est pas unique, puisqu'il n'y a pas un simple organisme qui combine contrôle et développement, ce dernier restant dans les mains des exploitants agricoles. De plus il serait entièrement faux de penser qu'une zone agricole est un vide réserve; les terrains agricoles sont occupés de façon permanente, travaillés, peuplés, et essentiellement inaccessibles au public. En quoi les zones agricoles peuvent-elles contribuer à l'insertion d'un sentiment de parc dans la zone

habitée sinon par un certain impact visuel provenant du contraste de type d'occupation du sol, plutôt que de leurs qualités esthétiques intrinsèques, douteuses pour le moins en général ?

Est-ce que l'on ne peut pas aussi percevoir que ce zonage trouve une résonance particulière dans l'attrait que la dichotomie ville/campagne semble toujours soulever ? Que ne se leurre-t-on pas à confondre forme d'occupation et qualité ou style de vie ! Les agriculteurs touchés par de tels zonages sont peut-être plus urbanisés que les résidents des centres urbains voisins. La pratique de l'agriculture moderne relève d'une éducation des plus sophistiquées : rendement physique et financier, plans de mise en culture, théories et techniques d'élevage sélectif, vente et distribution des produits, tout relève d'une culture des plus avancées vivant dans une sphère de communications qui n'est certainement pas d'origine ni de nature rurale.

Les deux volets deviennent imbriqués à un point extrême. Témoin certaines découvertes faites par un groupe de nos étudiants s'attaquant aux problèmes de la rurbanisation. Analysant la situation de l'agriculture vis-à-vis des mouvements de spéculation foncière dans la commune de Varennes, ces étudiants en sont arrivés à écrire :

« Certes l'argument en faveur de la puissance de la production agricole relève en grande partie du potentiel cultivable pouvant aller (pour la location des terres) jusqu'à 15 fois la dimension du potentiel dont le fermier est propriétaire, sans avoir à investir au plan foncier... Un taux de location aussi bas que \$20 l'acre demeure insignifiant en comparaison avec les revenus possibles, l'utilisation maximale des lourds équipements et le dépassement extraordinaire du point mort de la production. Les fermiers vivent un paradoxe parfait et savent profiter de l'opportunité qu'offre un marché immobilier en décroissance. » (118)

Il est bien entendu que cette situation ne pénètre pas tout le domaine agricole mais se trouve cantonnée à certaines zones transitoires, généralement celles où le zonage agricole est perçu comme des plus urgents. Il faut quand même remarquer le greffage continu des entités généralement opposées urbaines et rurales. Si l'on se contente de maintenir cette opposition sur des définitions de milieu physique, alors on tombe dans la trappe de l'aménagement en à plats ; si l'on veut faire référence à des styles de vie, à des perceptions, alors on se trouve dans une confusion totale. Parce que l'entière du territoire est soumis à un champ de transformations profondes, idées, concepts, styles de vie, désirs et perspectives ne peuvent plus être exclusivement associés à des types distincts d'implantation physique. Le citoyen essaie de se créer ou de promouvoir un style de vie rural qui n'existe plus, le fermier est un entrepreneur urbanisé.

Il est donc absolument vital de faire éclater le mythe de l'homogénéité du vert sur la carte. Je pense qu'il y a quatre dimensions essentielles qui le font survivre. La première fait appel à la notion de nature, une nature qui est sous contrôle. Qu'est-ce que cela veut dire ? N'est-ce pas une contradiction fondamentale ? Apparem-

ment oui, mais en fait on peut l'expliquer par ce qu'on entend par contrôle. Une réserve écologique est théoriquement une zone « naturelle », le contrôle s'exerçant non pas sur les processus naturels en cours mais par la non-intervention sur ces processus en contrôlant l'accès des humains à cette zone. Une réserve forestière — qu'y a-t-il de plus naturel qu'une forêt ? — est non seulement contrôlée dans la perspective d'une exploitation future, mais aussi aménagée dans cette perspective (reboisement avec essences privilégiées, contrôle des maladies...). Un parc provincial peut aller jusqu'à offrir un village au bord du ruisseau sans compter tous les équipements éparpillés dans la nature jusqu'à la boîte à ordures le long d'un portage. Où en est la nature dans une zone agricole sinon la plus parfaitement exploitée ? Et dans un parc urbain où les processus naturels interfèrent un peu trop sous la forme de pissenlits ? Certes partout où il y a du vert, il y a de la nature, mais de quelle nature et de quels contrôles s'agit-il ?

La deuxième dimension implicite est que le vert est synonyme de non-population. Vrai des réserves écologiques, cela le devient moins dès que l'on parle de parcs provinciaux, ne l'est plus du tout d'une zone agricole et pourrait difficilement être appliqué à un parc urbain.

La troisième est que le vert est accessible étant un atout communal. Là encore on peut se poser bien des questions ; accessible à tous, pour tous ? Bien du vert de la zone réserve ne l'est pas, celui des zones agricoles l'est encore moins. Alors qu'entend-on par accessible ?

Finalement le vert est bon parce qu'il restaure. Il est curatif à deux niveaux : d'abord psychologiquement comme réassurance que la nature existe encore ensuite physiquement comme bain de santé ou source d'anti-pollution.

Il est bien évident que l'on ne peut pas continuer de traiter les « espaces verts » comme s'ils étaient tous du même vert. Ils correspondent à des objectifs différents, ils ont des potentiels inégaux, ils s'intègrent très différemment dans la vie de l'individu. Le bilan global est certainement moins brillant que ne laisse percevoir la carte des verts.

Une autre voie de questionnement est ouverte par l'examen de ces cartes dites d'aménagement. On nous offre des montages multi-coloriés ou l'équivalent, remplissant l'espace de facettes monochromes. Ajoutée à cela est une légende précisant le sens des couleurs ou symboles, correspondance presque absolue avec une activité déterminée. Il y a douze ans quand je commençais à m'intéresser aux détails de l'aménagement, j'avais été frappé par cette approche unidimensionnelle de la pratique de l'époque en Ontario. L'énormité des taches de couleurs correspondant à des activités précises ne trouvait d'équivalent que dans le volume des règlements d'exception permettant d'ajuster l'a-plat des couleurs à la couleur locale. En soi-même cela me démontre le manque de finesse d'un tel instrument qui

pourtant survit d'une très belle vie. Si cet outil n'était utilisé que comme guide d'intention, représentation de dominances désirées, cela ne serait qu'un demi-mal. Mais l'on va beaucoup plus loin.

Tout d'abord cela devient un moyen stratégique pour passer à l'action. Une zone définie comme parc deviendra parc provincial par exemple, une autre définie par industrie, un parc industriel ou l'équivalent, ce qui est défini résidentiel n'accueillera certainement pas d'autres activités que celles directement reliées à la résidence. Nous sommes sur la voie rapide se dirigeant vers la décomposition de l'espace en zones d'utilisations distinctes dont le résultat direct est d'écarteler l'individu dans la poursuite de sa vie.

Sans pourtant nier la nécessité du fait que l'aménagement repose sur des interventions ponctuelles ou zonales, il nous faut reconnaître que de faire de ceci le point de départ va transférer à l'individu le soin et le coût d'en faire la synthèse pour sa vie propre, synthèse qui elle-même peut s'avérer impossible si tout n'est pas fourni ou n'est pas accessible.

Comme justification à cette importance d'outil stratégique, on avance la nécessité d'opérationnaliser des concepts et des objectifs en interventions par des agences ou instances gouvernementales. Or celles-ci sont essentiellement unifonctionnelles. L'étude des agents impliqués dans la gestion des terres publiques montre vite la complexité du réseau des autorités, compétences et domaines d'action, qui se recoupent, entrent en concurrence, et laissent des trous, mais qui de nature ne s'occupent que d'une chose. Est-ce que c'est une raison suffisante pour éterniser ce fragmentarisme unifonctionnel ?

Le pendant à cet unifonctionnalisme de l'aménagement est l'unidimensionnalisme instantané de l'homme. Il est défini comme remplissant des activités de production, d'achat, de résidence, de récréation, successivement, et ces activités sont hébergées dans des zones spécialisées entre lesquelles il lui faut se déplacer par des corridors spécialisés. Et pourtant dans la vie quotidienne les attraits de l'environnement urbain sont extrêmement accessibles au moins visuellement bien qu'appartenant à un milieu défini foncièrement sur la propriété privée et inaccessible; la qualité de certains quartiers résidentiels peut provenir en très grande partie de l'insertion de cette activité dans un cadre dont les éléments naturels sont plus riches du côté visuel que bien des zones vertes dites agricoles; les autoroutes ne sont pas toutes des goulottes à la Décarie. Et pourtant des centaines de milles d'autoroutes, celles des pays plats, bordées de clôtures et d'interdictions de stationner, bien que traversant des espaces verts, n'apportent pas beaucoup plus de contacts avec cette nature si renchérie que certaines de nos rues résidentielles. Et une majorité du domaine provincial vert public est inaccessible.

Donc une telle approche unidimensionnelle, unifonctionnelle entraîne des risques certains d'un appauvris-

sement tant de la gamme des éléments que l'aménagement pourrait fournir que de l'homme lui-même perçu d'une façon fractionnée et privé de son potentiel de synthèse.

Si l'on ne s'adresse pas à ces questions préliminaires relatives à la phase de définition du problème, on court le risque certain de ne pas répondre au vrai problème, de proposer des solutions qui ne peuvent être que partielles, de s'embourber dans une tradition contraignante et appauvrissante. Je voudrais donner quelques exemples, conséquences directes de certains des points présentés auparavant.

Quand on examine la carte des espaces verts autres qu'agricoles, on peut observer qu'ils sont en grande majorité situés dans la zone réserve. Comment cela se fait-il? Tout simplement à cause de la définition même du produit «parc» par exemple. On recherche une zone ayant une certaine qualité du côté nature, possédant certaines caractéristiques, tels des plans d'eau, pouvant supporter diverses activités récréatives et les équipements nécessaires, ayant une certaine surface, pouvant être acquise par une agence gouvernementale en respectant des contraintes budgétaires, ayant une certaine accessibilité. Quand tout cela est défini, les chances de trouver un tel terrain dans le couloir urbanisé sont très minces, le facteur coût devenant prohibitif surtout du fait que les terres de la Couronne y sont virtuellement inexistantes. Donc il est tout à fait normal de les implanter dans la zone réserve, amplifiant ainsi la dichotomie déjà décrite. Ainsi de la définition du produit faite à priori découle des solutions incomplètes: on ne peut pas prétendre que les parcs provinciaux satisfont les besoins de loisirs-récréation; ils n'y touchent que partiellement au prix d'un coût de transfert qui en limite l'accessibilité.

Le zonage agricole est un sujet d'inquiétude extrême. Il est utilisé dans des stratégies très différentes. Au niveau local il est soit une façon de protéger la qualité d'un environnement de type rural pour la satisfaction des résidents urbains, soit un moyen de contrôler le développement urbain à moyen terme en le contenant temporairement. Au niveau provincial, il est essentiellement perçu comme une protection contre le grignotage systématique des terres agricoles, donc pour garantir une certaine base de production (le sol) à l'agriculture. Dans aucun cas pourtant, il n'est fait référence à sa nécessité vue du point de vue des agriculteurs; il n'y a pas de politique provinciale de la production agricole. Alors que dans le cas d'autres zonages (résidentiel, industriel) qui recouvriraient des terres agricoles, l'exploitation et la production pouvant continuer jusqu'à l'implantation des nouvelles structures, rien ne peut prendre la place de l'agriculture, ne peut pratiquement occuper le sol si pour une raison ou une autre les fermiers arrêtent leurs activités. Ceci pour dire que le zonage agricole pour être bénéfique ne le serait que si les agriculteurs veulent le rester, que si l'agriculture a du sens. Il faut donc donner des deux mains, un zonage et une politique qui le supporte. Nous

en sommes loin et courons le risque de faire supporter à une partie de la société le poids d'une action d'aménagement assez bornée dans ses perspectives.

Un ensemble de valeurs plus ou moins explicites sous-tend tout problème. Nous atteignons là un véritable labyrinthe qui en lui-même remplirait des volumes. Je voudrais reprendre un point spécifique que je crois être important: c'est la confusion qui existe entre style de vie/système de valeurs et forme d'occupation/milieu physique. Cette confusion revient à mettre à égalité les deux bipoles urbain/rural et ville/campagne. Pour moi le premier correspond bien à des styles de vie différents, des valeurs distinctes alors que le second décrit l'opposition entre deux milieux physiques. Les mettre à égalité équivaut à dire que le style de vie urbain peut être réalisé à la ville, et le rural à la campagne. Or nous savons qu'il n'en est rien, que l'urbain n'est pas l'exclusivité de la ville et que les valeurs rurales, bien érodées sinon complètement disparues, sont plus souvent l'objet des aspirations des citadins. Ainsi vouloir réaliser des aspirations rurales en implantant sa résidence à la campagne, plutôt dans un milieu originellement campagnard, tue l'originalité de ce milieu et propage encore davantage le style de vie urbain. Transférer de l'un à l'autre, confondre style et forme, valeurs et milieu, entraîne l'établissement d'un système de références faussées au départ.

Finalement disons un mot de l'outil favori de l'aménagement: le zonage, qui contribue fondamentalement à la prédéfinition de la solution. De par sa nature essentiellement unifonctionnelle, il ne donne que des occasions unidimensionnelles de réalisation. Quelle que soit la justification de ce simplisme, que certains attribuent à la structure et aux caractéristiques intrinsèques des organismes qui sont chargés de la gestion, il est débilisant par son étroitesse. On nous offre une gamme réduite de solutions prototypiques élémentaires que nous acceptons sans y penser davantage.

Le zonage n'a rien d'absolu; il peut être changé par ceux-là même qui l'ont adopté. Il ne peut donc être considéré comme un cadre rigide en soi. Cependant si le modifier n'est pas trop difficile, les modifications ne peuvent venir que de l'extérieur, une fois perçus les changements de conditions, priorités, etc. En lui-même

le zonage est insensible aux changements intérieurs, ne permet pas une adaptation continue, mais uniquement des sauts discontinus du fait qu'il est unifonctionnel. Cette rigidité freine, frustre et crée ses propres problèmes. On aménage aujourd'hui pour demain avec la connaissance d'hier.

Enfin ces outils ont été définis et sont proposés par le sommet de la pyramide. Aucune participation des intéressés n'est prévue quant à leur définition même et quant à leur validité dans la situation locale. Ainsi du zonage agricole qui peut contrecarrer les plans d'un fermier voulant vendre sa ferme: s'il trouve comme acquéreur un spéculateur il pourra retirer de sa vente un capital satisfaisant. Si seul un autre fermier peut acquérir ses terrains, le vendeur ne pourra en retirer l'équivalent que si l'agriculture est valorisée à un point qui n'est pas dans l'avenir immédiat étant donné les politiques actuelles. N'y a-t-il pas d'autres moyens que ce zonage pour aboutir aux intentions originelles? Mais quelles sont-elles au fait? La primauté de l'outil les fait oublier, ou ce qui est plus grave fait oublier de rechercher et de formuler ces intentions. Comment peut-on alors espérer quelque innovation locale dans ces conditions?

«Un fleuve, un parc» a été largement reçu comme un travail d'avant-garde. Cependant dans la perspective de cette réflexion, il n'est rien de plus que la dernière chance mise au jour de sauvegarder quelques taches vertes dans le couloir urbanisé. Opération louable en soi mais qui fait penser au «Sauvons les meubles» quand la maison commence à brûler, bien différente de ce que serait l'aménagement dans une nouvelle maison.

Les réflexions précédentes portent essentiellement sur la perception du problème et sa formulation. Dans un contexte bien précis, soit défini par d'autres, soit accepté sans questionnement, il n'y a aucun doute que la technologie existante a atteint un haut degré de sophistication et de satisfaction. Mais il est temps de souder ces éléments dans un tout plus cohérent centré autour de ce qui est le vrai problème, l'homme complet et non le gestionnaire sectoriel. Un fleuve, un parc, certes oui, mais avant tout un parc habité.

## Analyse critique des techniques et méthodes de prospectives\*

Pierre-André Julien

Université du Québec à Trois-Rivières

La prospective, comme démarche scientifique, est une discipline relativement nouvelle<sup>1</sup>. De ce fait si les techniques et méthodes utilisées à date souffrent de plusieurs lacunes, elles tentent néanmoins de répondre à plusieurs critiques adressées aux techniques et méthodes des sciences plus traditionnelles. En particulier les travaux réalisés en développement et en aménagement urbain et régional, à l'aide de ces dernières, sont souvent trop partiels, se limitant soit aux problèmes du transport, soit au logement ou à la spéculation foncière, sans tenir compte suffisamment des interactions entre la plupart des variables; ces méthodes ne permettent d'avoir qu'une vue relativement linéaire du développement, le passé et le présent étant garants du futur ou du moins présentant un avenir comme le plus probable; ou encore elles privilégient le spatial et le physique au détriment du social et surtout des changements de valeurs.

La prospective ne prétend pas répondre facilement à ces préoccupations; mais par son approche différente elle pense apporter une vision nouvelle aux problèmes sociétaux actuels.

La prospective est avant tout «une attitude de l'esprit qui, inversant le cheminement traditionnel, part de futurs possibles ou souhaitables pour revenir au présent». Le futur devient ainsi pour elle une sorte d'observatoire pour jeter des regards sur les chemins qui conduisent les hommes et les sociétés actuelles jusqu'à lui. En cela la prospective est fort différente de la futurologie qui se veut divinatoire et probabilistique; pour cette dernière le futur peut être découvert en grande partie dans le passé et le présent alors que pour la prospective le futur est partiellement redevable des

décisions humaines et donc il peut faire l'objet de choix<sup>2</sup>.

Les méthodes et techniques de prospectives ont pour but d'améliorer ces choix; et c'est de ces méthodes et techniques que je voudrais maintenant parler tout d'abord en définissant la principale méthode utilisée en prospective, celle des scénarios, ensuite en discutant de quelques techniques pour construire des scénarios et enfin en montrant les limites et les avantages de cette méthode et de ces techniques.

### LA MÉTHODE DES SCÉNARIOS

Pour faire de bons choix, rien ne vaut une certaine vision de leurs conséquences non seulement lointaines mais de proche en proche. Un scénario, c'est cette vision d'un système dans le temps et l'espace. Plus précisément c'est une façon synthétique «de montrer d'une part, étape par étape et d'une manière plausible, une suite d'événements conduisant un système à une situation future, et d'autre part, de présenter une image de celle-ci»<sup>3</sup>. C'est en quelque sorte un paradigme<sup>4</sup> qui *simule* l'évolution d'un système dans le temps et l'espace en tenant compte de la cohérence synchronique des événements et tendances à chaque étape et de leur cohérence diachronique entre les étapes. Ces cohérences sont précisément le point qui nous permet de juger la valeur d'un scénario puisque ce jugement ne peut se faire en comparant le système simulé à une réalité qui non seulement n'existe pas encore mais qui a peu de chance d'exister telle quelle.

Mais un scénario, ce n'est pas toute la méthode. Celle-ci demande l'élaboration de plusieurs scénarios pour montrer un certain éventail du possible dans le but de favoriser des choix. C'est aussi au préalable la discussion des concepts, des hypothèses, des normes

\* L'auteur est professeur au département d'Administration et d'Économique de l'Université du Québec à Trois-Rivières et professeur associé à l'I.N.R.S.-Urbanisation dans le cadre d'études prospectives. Ces études ont commencé en 1973 et ont donné lieu à plusieurs écrits dont *La méthode des scénarios. Une réflexion sur la démarche et la théorie de la prospective* (en collaboration avec Pierre Lamonde et Daniel Latouche dans la collection des Travaux et recherches de prospectives, Paris, La documentation française, 1975). Le présent texte est partiellement tiré de ce dernier travail.

<sup>1</sup> Les premières recherches systématiques sur le long terme ont commencé au début des années 1950 en particulier aux États-Unis à la Rand Corporation et en France autour des travaux de Gaston Berger.

<sup>2</sup> Voir J. Durand, «Prospective, discontinuité et instabilité», *Futuribles*, 4 (automne 1975), p. 399-410.

<sup>3</sup> *La méthode des scénarios...*, op. cit., p. 19.

<sup>4</sup> «Au point de vue conceptuel, le paradigme se situe entre l'image et le modèle; il est plus rigoureux, plus élaboré, plus complexe et plus pertinent qu'une image, mais il ne prétend pas à être aussi complet ou aussi rigoureux qu'un modèle analytique. Il s'efforce de s'approcher autant que possible du modèle compte tenu des limites de l'information et des possibilités d'analyse». F. Hetman, *Le langage de la prévision*, S.E.D.E.I.S., 1969, p. 146.

TABLEAU 1  
Quatre types de scénarios

Types de scénario	But(s) du scénario	Prémisse(s) du scénario	Cheminement utilisé
Scénario tendanciel	. Chercher à déterminer un futur possible	. Suppose la permanence et la prédominance des tendances lourdes	. Examine la poursuite, dans l'avenir, de ces tendances et des mécanismes qui les expliquent
Scénario d'encadrement	. Veut délimiter l'espace des futurs possibles	. Suppose la permanence et la prédominance des tendances lourdes	. Fait varier de façon extrême les hypothèses concernant l'évolution de ces tendances
Scénario normatif	. Cherche à produire une image d'un futur possible et "souhaitable"  . Etablit un cheminement reliant ce futur au présent	. Suppose que l'on peut déterminer tout d'abord un ensemble possible d'objectifs à réaliser	. Fait la synthèse de ces objectifs et relie cette image du futur au présent
Scénario contrasté	. Esquisse un futur "souhaitable" situé à la frontière des possibles	. Suppose que l'on peut déterminer tout d'abord un ensemble d'objectifs à réaliser s'écartant des objectifs de référence	. Fait la synthèse des objectifs à réaliser et relie cette image du futur au présent

Source: *La méthode des scénarios...*, op. cit., p. 21.

et des techniques pour construire les scénarios et qui permettront de les utiliser par la suite.

Il existe deux grandes familles de scénarios, les scénarios exploratoires qui partent des tendances passées et présentes pour aller à un futur logique (nécessaire) et les scénarios d'anticipation qui au contraire commencent par définir différentes images du futur pour revenir ensuite vers le présent. Les premiers comprennent les scénarios tendanciels qui s'appuient sur la force d'inertie du système pour pousser de façon cohérente les tendances lourdes actuelles jusqu'à leur avenir logique; ce sont ceux qui ressemblent le plus au présent mais qui ne sont pas nécessairement les plus plausibles malgré leur air de déjà vu; ils incluent aussi des scénarios d'encadrement qui privilégient une ou quelques tendances lourdes, au besoin jusqu'à leurs conclusions absurdes (par exemple la crise énergétique). Les seconds comptent des scénarios normatifs et des scénarios contrastés; les scénarios normatifs

veulent atteindre un futur non seulement souhaitable mais relativement possible, ceux contrastés esquissent un futur volontaire se situant à la frontière du possible. Le tableau 1 résume ces différents types de scénarios.

Les scénarios d'anticipations (normatifs et contrastés) sont les véritables scénarios prospectifs puisqu'ils sont directement liés aux choix, à la décision. Mais par ailleurs, pour ne pas tomber dans l'utopie<sup>5</sup>, la comparaison entre scénarios d'anticipation et exploratoires est nécessaire afin de faire peser le poids du présent sur un monde souhaitable ou du moins préférable. Ce va-et-vient entre le futur et le présent permet ainsi de remettre en question le présent tout en restant dans l'ère du possible.

<sup>5</sup> Qui se situe hors du temps et de l'espace.

## LES TECHNIQUES EXPLORATOIRES ET D'ANTICIPATION

La construction d'un scénario demande d'abord de connaître les éléments structurants du système à étudier, les facteurs de tensions et de déséquilibres qui engendrent des changements, les tendances lourdes qui le font évoluer et enfin les « germes de mutation » qui pourraient affecter cette évolution. Cette connaissance permet de constituer la base du scénario et relève des techniques traditionnelles d'analyse du présent<sup>6</sup> vues cependant dans une optique prospective. Ou en d'autres mots cette première étape permet de montrer un présent dynamique, en évolution ou parfois même en pleine mutation. Elle a valeur explicative non pas du présent comme tel, mais du proche futur et doit être jugée à ce niveau.

La deuxième étape a pour but de décrire le déroulement des événements et tendances entre le présent et le futur. La troisième étape consiste à décrire ce futur, un peu à la manière des utopistes, soit en conservant relativement les structures présentes du système (scénarios exploratoires), soit en innovant le plus possible (scénarios d'anticipation).

### L'extrapolation des tendances

La deuxième étape est la partie la plus difficile à élaborer. Elle relève, pour le scénario exploratoire des techniques d'extrapolations et des analyses de cohérences pour lier les projections entre elles et, pour le scénario d'anticipation, aussi de techniques d'inventive<sup>7</sup>.

Ainsi dans le scénario tendanciel développé dans *Québec 2001*<sup>8</sup>, des projections selon les techniques traditionnelles ont d'abord été faites pour la démographie (population totale, urbaine et régionale, âges, taux d'activité, population active) et pour l'économique (PNB, revenu personnel, structure de production, etc.). Puis des études de cohérence ont été réalisées en particulier en vérifiant l'évolution de la productivité dans tel ou tel secteur avec les taux de croissance trouvés antérieurement tout en tenant compte de la non-mutation du système<sup>9</sup>. Enfin le sous-système des valeurs a été considéré comme une variable dépendante; plus précisément nous avons retenu les valeurs qui étaient compatibles avec un Québec en l'an 2001 ayant subi les changements démographiques et éco-

<sup>6</sup> Enquêtes, modèles formalisés d'analyse, analyse des réseaux ou des espaces urbains, modèles typologiques, etc.

<sup>7</sup> Le terme « inventive » est repris de A. Kaufman, M. Fustier et A. Drevet, *L'inventive*, Paris, Ed. moderne de l'entreprise, 1970.

<sup>8</sup> P.A. Julien, P. Lamonde, D. Latouche, *Québec 2001 — Une société refroidie*, Québec, Boréal Express, 1976.

<sup>9</sup> Par exemple, la poursuite des tendances passées au Québec donnerait une part tellement grande aux dépenses gouvernementales dans le système de production que l'économie capitaliste comme telle ne pourrait survivre. D'où il a fallu faire les corrections nécessaires.

nomiques et qui, par contre, n'étaient pas contradictoires avec quelques tendances que nous connaissons actuellement.

Dans un scénario urbain il faudrait en plus tenir compte de l'évolution dans l'utilisation de l'espace. D'autres variables, comme la technologie, l'impact de l'extérieur, etc., pourraient être ajoutées. Mais plus il y a de variables, plus les cohérences synchroniques et diachroniques sont difficiles à obtenir.

### Les matrices d'effets croisés

Une technique utilisée alors est la matrice d'impacts ou d'effets croisés. Celle-ci consiste à évaluer l'effet d'un événement important (plus ou moins subit, comme un tremblement de terre, une hausse soudaine du prix du pétrole, une surtaxe sur les investissements américains) ou d'un changement dans une tendance (ralentissement du P.N.B., hausse du taux de natalité, accentuation du mouvement vers les banlieues) sur les autres événements ou tendances. Ces changements peuvent être graduels, leurs effets peuvent être positifs, neutres ou négatifs et peuvent être plus ou moins importants. L'évaluation des effets dépend des différentes connaissances accumulées et de l'intuition.

En pratique on peut construire quatre genres de matrices: celles qui analysent l'impact des variations de tendances sur les autres tendances, d'événements sur d'autres événements, d'événements sur les tendances ou enfin de tendances sur les événements. Le tableau 2 suivant représente le premier genre de matrices d'effets croisés.

TABLEAU 2

Matrice d'impacts croisés de tendances au cours d'une seule période

Tendances "effectives" \ Tendances "affectées"	Tendances "affectées"				
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	...	T <sub>n</sub>
T <sub>1</sub>	x	E <sub>12</sub>	E <sub>13</sub>	...	E <sub>1n</sub>
T <sub>2</sub>	E <sub>21</sub>	x	E <sub>23</sub>	...	E <sub>2n</sub>
T <sub>3</sub>	E <sub>31</sub>	E <sub>32</sub>	x	...	E <sub>3n</sub>
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
T <sub>n</sub>	E <sub>n1</sub>	E <sub>n2</sub>	E <sub>n3</sub>	...	x
Total des effets	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>	...	E <sub>n</sub>

où les tendances affectées T<sub>j</sub>, j ≠ i, sont fonction de leur propre influence T<sub>j</sub> et de l'effet croisé E<sub>ij</sub> des autres tendances T<sub>i</sub>. Ces effets peuvent être évalués intuitivement en poids relatif (+ 2, + 1, 0, - 1, - 2) ou

en pourcentage (20%, 30% d'augmentation ou de diminution du taux de croissance). Ou encore la solution peut résulter d'un modèle de simulation ou de la technique dite des différences finies.

Par exemple nous avons:

$x_{jt}$ : niveau initial de la tendance  $X_j$  au temps  $t$ ,  $t = 1, \dots, m$  provenant d'une série chronologique, et la variation<sup>10</sup> de la tendance de  $t - 1$  à  $t$ :

$$\Delta x_j = \frac{dx}{dt} \cdot \Delta t$$

Enfin nous avons l'impact  $e_{ij}$  de la tendance  $x_i$  sur la tendance  $x_j$ ,  $i \neq j$ . Pour la première période nous avons:

$$x_{jt} = x_{j,t-1} + \Delta x_j \left[ \left( \sum_{i=1}^m e_{ij} \right) + 1 \right]$$

et pour l'ensemble des périodes:

$$x_{jt} = x_{j,t-1} + \Delta x_j \left[ \left( \sum_{i=1}^m e_{ij}^1 \right) + 1 \right] + \dots + \Delta x_j \left[ \left( \sum_{i=1}^m e_{ij}^k \right) + 1 \right]$$

où  $T$  est la dernière période et  $e_{ij}$  est l'impact de la tendance  $x_i$  sur  $x_j$ , impact qui peut être différent d'une période à l'autre<sup>11</sup>.

Ajoutons qu'il est possible de considérer les impacts d'une façon probabilistique, ce qui nous donnerait  $Pe_{ij}$  où  $P$  est la probabilité d'occurrence<sup>12</sup>.

Dans un scénario d'anticipation, des politiques importantes de l'État (étatisations, politiques nouvelles de répartition) ou encore des changements majeurs dans les valeurs (mouvements écologiques) peuvent être imaginés pour affecter l'évolution des tendances présentes de façon à orienter le système vers un futur différent de ce qu'il aurait pu être sans ces changements.

### L'enquête de type Delphi

Un certain consensus sur l'anticipation de politiques ou d'événements ou encore sur l'effet de ceux-ci sur d'autres événements peut provenir de techniques comme l'enquête de type Delphi.

<sup>10</sup> Ou encore  $g_t$  le taux de croissance moyen, taux qui pourrait être linéaire, exponentiel, logistique, selon l'expérience du passé.

<sup>11</sup> L'impact au temps  $t$  peut se répercuter sur les autres périodes. De même il peut avoir des effets de rétroactions. Par exemple un changement dans un réseau de transport urbain affecte l'habitation, les services municipaux, les valeurs, etc., qui eux-mêmes agissent postérieurement sur le réseau de transport.

<sup>12</sup> La solution de ce problème peut être trouvée à l'aide d'une technique de Monte Carlo. Voir J.C. Duperrin et M. Godet, «Prospective des systèmes et construction de scénarios à partir d'une nouvelle méthode d'impacts croisés: SMIC 74», *METRA*, XIII, 4 (1974), p. 505-533.

Le Delphi est une technique de «brassage d'idées» à distance, c'est-à-dire sans que les participants ne se rencontrent. Il a pour but de permettre la convergence après plusieurs étapes des opinions d'un groupe d'experts à l'aide de questions et réponses en utilisant l'analyse statistique des réponses d'une étape pour préparer l'étape suivante.

Dans cette technique, l'anonymat des réponses permet de diminuer les biais d'individus dominants, biais que l'on retrouve souvent dans des séances de «brain storming». L'interaction et la rétroaction contrôlées par les analystes aident à atténuer le bruit, c'est-à-dire les digressions, la recherche d'intérêts personnels, etc. Enfin la réponse statistique limite les pressions du groupe vers la conformité en permettant l'expression d'opinions divergentes.

Plusieurs variantes sont possibles. Ainsi on peut demander aux experts d'évaluer leur degré de compétence face à chaque question, évaluation qui permet de pondérer les réponses<sup>13</sup>. Des probabilités subjectives peuvent être ajoutées par exemple pour préciser les dates d'occurrence. Dans certains cas, la cohérence peut être obtenue à l'aide de modèles formalisés<sup>14</sup>.

### L'analyse combinatoire

À cause du poids du passé et surtout du présent sur nos schèmes de pensées, nous avons d'énormes difficultés à imaginer des images du futur passablement différentes de ce que nous connaissons alors même que nous savons que ce futur sera différent. Nous n'avons qu'à voir ce qui s'est passé par exemple depuis 1970<sup>15</sup>, soit il y a seulement sept ans, pour comprendre comment l'histoire évolue de façon si différente de ce qu'on a prévu<sup>16</sup> ou aurait pu prévoir au début de cette décennie.

<sup>13</sup> À ce sujet des approches à partir des statistiques bayésiennes ont été proposées. Voir à ce propos D. Sahal & K. Yee, «Delphi: an investigation from a bayesian viewpoint», *Technological Forecasting and Social Change*, 7, 2 (1975), p. 165-178.

<sup>14</sup> W.L. Brockhaus, «A quantitative analytical methodology for judgmental and policy decisions», *Technological Forecasting and Social Change*, 7, 2 (1975), p. 127-157.

<sup>15</sup> Pour ne mentionner que quelques événements, pensons au scandale du Watergate qui affecte encore les politiques intérieures et extérieures américaines, la crise énergétique qui est en train de bouleverser l'économie mondiale, la révolution des oeilletons et ses suites sur les territoires africains du Portugal, suites qui entraînent des réalignements à travers toute l'Afrique, etc.

<sup>16</sup> Ainsi quelque temps avant la guerre du Kippour, H. Kahn écrivait *The Emerging Japanese Superstate. Challenge and Response* (Englewood Cliffs, Prentice-Hall 1970) qui est devenu rapidement dépassé par la crise énergétique qui a suivi. La bibliothèque du Congrès américain a compilé une liste impressionnante de prévisions qui sont devenues erronées; dans N.T. Gamarra, *Erroneous Predictions and Negative Comments Concerning Exploration, Territorial Expansion, Scientific and Technological Development*, Washington, Library of Congress, 1967.

TABLEAU 3  
Étapes d'une enquête Delphi

1ère étape:	Envoi d'un questionnaire aux experts retenus (par exemple sur les principales innovations susceptibles d'influencer le développement urbain). Les répondants doivent identifier les innovations et préciser le mieux possible (entre 1985-1990) la date de leur occurrence.
	Les réponses reçues sont analysées et regroupées par exemple en quartiles, en précisant la médiane, etc. Cette analyse est renvoyée aux répondants.
2ième étape:	Les répondants doivent réévaluer leurs réponses, faire au besoin les corrections nécessaires, et justifier si nécessaire leurs divergences.
	Une nouvelle analyse est faite et est renvoyée aux répondants, avec les positions extrêmes et leurs justifications s'il y en a.
3ième étape:	Etc.

Il existe des techniques pour nous aider à mieux anticiper le futur ou du moins imaginer différents éléments nécessaires pour offrir des alternatives aux tendances présentes. Ces techniques ont pour but de libérer notre esprit de ses inhibitions afin d'atteindre l'inconscient où se fait la découverte<sup>17</sup>. Elles recourent à la bisociation, au choc des disciplines, au concassage des idées, aux jeux avec les mots, à l'analogie, etc. Elles peuvent être ordonnées à l'aide d'analyses combinatoires.

Une des techniques combinatoires est l'analyse morphologique, développée durant la dernière guerre par l'astronome suisse F. Zwicky, et qui a pour but de restructurer la réalité de façon à nous amener à réfléchir sur des combinaisons fraîches auxquelles nous n'aurions pas songé autrement. Cette analyse consiste:

1. A formuler de façon précise le problème à résoudre.
2. A identifier les paramètres fondamentaux de ce problème, paramètres appelés dimensions (matériau, mécanismes clefs, principe d'action, etc.).

<sup>17</sup> Dans la découverte, «l'imagination est plus importante que la connaissance», disait Albert Einstein; cité dans A. Kaufman et alii, *op. cit.*, p. IX. Voir aussi A. Koestler, *le Cri d'Archimède*, Paris.

3. A préciser les différents états ou formes possibles que peut prendre chaque dimension.
4. A bâtir une matrice ou boîte morphologique comprenant les dimensions avec leurs états possibles.
5. A relier d'une façon aléatoire chaque état par dimension aux autres états par dimension de façon à couvrir toutes les combinaisons possibles.
6. A éliminer les combinaisons absurdes ou impensables dans un avenir fini. A analyser les combinaisons possibles. A les regrouper au besoin.

La boîte morphologique suivante illustre ce processus.

Par exemple:

- 11, 22, 32, 42, 61, 72: retour au transport de masse par la bicyclette.
- 11, 24, 34, 41, 55, 63, 73: un système de transport par coussin d'air à demande peut-il être envisagé?
- 13, 22, 33, 41, 54, 62, 71: c'est le système inter-cité ADAC. Quelles sont les variantes possibles?
- 12, 21, 31, 42: solution impraticable ou non intéressante.
- 11, 24, 32, 41, 51, 63, 71: un nouveau système de «trolleybus» à contrôle automatique est-il possible?

Dimension	ETAT				
	1	2	3	4	5
1. support	solide	liquide	gaz		
2. matériau principal	acier	aluminium	bois	"plastic"	
3. suspension	roues solides	ballon	vent	coussin d'air	champ magnétique
4. motricité	moteur mécanique	énergie humaine	énergie animale		
5. énergie	électrique	gaz	charbon	essence	nucléaire
6. contrôle	individuel	mixte	système automatique		
7. gestion	état	individu	location	entreprise privée	

— 12, 24, 34, 41, 51, 63, 73: un système d'Hovercraft pour petits groupes desservant Montréal et les villes de la rive sud est-il concevable ?

Les nouvelles solutions ou nouveaux événements ainsi imaginés peuvent être introduits dans une matrice d'effets croisés pour servir de support à de nouveaux scénarios.

Ainsi extrapolations, matrices d'effets croisés, Delphi et analyses combinatoires sont quelques-unes des techniques qui nous aident à élaborer différentes images possibles et cohérentes du futur qui seront comparées entre elles. Nous pourrions faire le choix d'un scénario ou encore des éléments les plus intéressants dans plusieurs scénarios pour donner un scénario composite fournissant au planificateur l'ensemble des objectifs à long terme du système. Ce scénario souhaitable sera ensuite disséqué et analysé pour produire des stratégies orientant les prochaines décisions.

#### LES LIMITES DES TECHNIQUES ET MÉTHODES DE PROSPECTIVE

Vu de cette façon cela semble relativement simple; tous ceux qui le voudraient pourraient ainsi devenir prospectivistes! Pourtant, ici comme ailleurs, plusieurs problèmes se posent, que ce soit au niveau de l'approche exploratoire ou de l'approche normative.

Ainsi, comme nous l'avons dit, le scénario tendanciel fait évoluer le système sur la lancée du passé et du

<sup>18</sup> Adaptée de J. Wissema, «Morphological analysis. Its application to a company T.F. investigation», *Futures*, 8, 7 (1976), p. 146-154.

présent. Les techniques de base qu'on utilise dans ce cas sont celles d'extrapolation. Celles-ci, pour des raisons de simplification ou de possibilités mathématiques, sont le plus souvent linéaires alors même qu'une évolution tendancielle l'est rarement. Des projections exponentielles ou de forme sigmoïde ne sont pas tellement plus satisfaisantes parce qu'elles n'impliquent pas les rajustements nécessaires pour que le système «ne saute pas»<sup>19</sup>. Des modèles complexes comme les modèles appelés «dynamiques» (par exemple le premier modèle du Club de Rome) impliquent aussi des rigidités telles qu'on peut dire que la plupart des conclusions étaient déjà contenues dans les prémisses<sup>20</sup>.

Quant aux matrices d'effets croisés, basées essentiellement sur des intuitions, elles ne valent que ce que valent ces dernières. D'autant que cette technique ne permet pas encore de tenir compte d'impacts cumulés; or il est facile de reconnaître que plusieurs événements ou tendances, ensemble, peuvent avoir un effet fort différent de l'addition de leurs effets pris séparément.

Les effets annulés des tendances ou des événements peuvent conduire à un emballement du système, ce

<sup>19</sup> Edmond Malinvaud, analysant les mouvements saisonniers, affirme que «l'hypothèse d'une tendance linéaire est le plus souvent intenable. Celle d'une tendance polynomiale ne serait admissible qu'avec un polynôme de degré élevé. Même alors, on risque que la représentation polynomiale soit bonne pour la partie centrale de la série, mais médiocre pour les extrémités.» Cela est encore plus vrai pour les tendances de long terme. Dans E. Malinvaud, *Méthode statistique de l'économétrie*, Paris, Dunod, 1964, p. 418.

<sup>20</sup> Voir P.A. Julien et C. Freeman, «Malthus in, Malthus out», *L'actualité économique*, avril-juin 1974, p. 231-244.

qui est rarement le cas dans la réalité<sup>21</sup>; d'où faut-il vérifier les tensions et faire des ajustements basés encore une fois sur l'intuition. Il en est de même lorsque les tendances sont mutuellement exclusives ou contradictoires.

Bref, malgré leur caractère complexe, les matrices d'effets croisés sont encore très déterministiques<sup>22</sup>. Aussi des interventions à partir de jugements plus ou moins intuitifs sont nécessaires; mais par cela même cette technique peut prêter à des critiques faciles.

De son côté la technique Delphi n'est pas, à proprement dit, une technique d'enquête aléatoire puisque les experts ne sont pas choisis au hasard. C'est une façon, plus efficace qu'une simple discussion de groupe, d'obtenir des idées relativement originales et un certain consensus sur elles. Elle demande des intermédiaires ou analystes qui peuvent influencer les résultats. K. Quaille Hill et J. Fowles relèvent toute une série d'erreurs possibles dans l'application de cette technique telles que les biais provenant de questions non suffisamment claires, de l'analyse des réponses de la première étape qui conditionne toutes les autres étapes, du temps consacré par certains répondants par rapport à d'autres, etc.<sup>23</sup>

Ces critiques relèvent de l'application et non de la technique proprement dite. Mais d'autres critiques sont plus sérieuses. Par exemple l'effet d'entraînement (vers la conformité) ne peut être écarté puisque la technique, en recherchant le consensus, tend à mettre de côté maintes idées divergentes qui ne sont pas dépourvues d'intérêt en particulier pour des scénarios d'anticipation. Ou encore, elle tend à privilégier certaines idées à la mode dans l'opinion des experts<sup>24</sup>. De même le choix des experts peut entraîner des biais très significatifs. Ainsi L. Albertson et T. Cutler ont trouvé que des ingénieurs et des administrateurs avaient tendance à répondre de manière beaucoup plus optimiste

que des politicologues, des étudiants en «études américaines» ou même des femmes<sup>25</sup>.

Enfin l'analyse morphologique a d'abord été utilisée pour des problèmes technologiques<sup>26</sup>. Elle ne fait que commencer à servir pour des problèmes sociétaux; et encore là, les chercheurs doivent se limiter à analyser que des parties peu complexes de ceux-ci.

Dans l'ensemble la méthode des scénarios a recours systématiquement aux jugements, appuyés de ce que nous connaissons aujourd'hui. Ce recours est normal puisque l'avenir, par définition, n'existant pas encore, est du domaine de l'intuition. Mais cela peut prêter (et prête effectivement) à la critique. Il est bien plus rassurant de s'appuyer sur des données et des documents relativement vérifiables. Mais ces derniers sont souvent incomplets, ce qui nous donne une vision tronquée du monde<sup>27</sup> et surtout une compréhension bien limitée de son comportement dans le temps; cela n'aide pas du tout la prospective à être plus «scientifique».

La méthode des scénarios tend à être intégrative, à tenir compte du plus d'éléments possibles. Mais l'est-elle suffisamment? En particulier on lui reproche de ne pas intégrer le problème des coûts financiers ou encore d'être trop «uniciste». Par exemple, la solution, du moins à moyen terme<sup>28</sup>, au problème du transport urbain est le transport en commun; il est relativement facile de construire des scénarios urbains dans lesquels l'automobile privée est disparue d'une grande partie de la ville; mais qu'arrive-t-il au moment d'une grève des chauffeurs d'autobus et de métro?<sup>29</sup> Par contre jusqu'où doit-on s'arrêter d'incorporer des éléments pour que le système simulé soit maniable? C'est tout le problème du choix de ce qui est important et de ce qui l'est moins, ou de ce qui sera important dans dix ou vingt ans.

Sur ce choix comme sur d'autres, nous sommes redevables, comme nous l'avons dit, de la «tyrannie du présent» et de notre vision linéaire. Nous avons énormément de difficultés à intégrer les discontinuités, les ruptures, les rétroactions. Le futur, c'est trop souvent

<sup>21</sup> Est-ce que la théorie des catastrophes de R. Thom pourra un jour s'appliquer à des phénomènes complexes? Du moins certaines tentatives sont faites en ce sens. A.J.C. Amson, «Catastrophe theory: a contribution to the study of urban systems», *Environment and Planning, B*, 2, 2 (1975), p. 177-223.

<sup>22</sup> M.F. Bloom, «Deterministic trend cross-impact forecasting», *Technological Forecasting and Social Change*, 8, 1 (1975), p. 35-74.

<sup>23</sup> K. Quaille Hill & J. Fowles, «The methodological worth of the Delphi forecasting technique», *Technological Forecasting and Social Change*, 7, 2 (1975), p. 179-192.

<sup>24</sup> Ceci est très clair dans le Delphi effectué par Bell Canada en 1971 sur l'éducation future. Le développement et l'extension de techniques d'information audio-visuelle dans l'enseignement semblaient à l'époque tellement acquis qu'il aurait été facile d'obtenir les réponses du Delphi sans cette technique relativement coûteuse. Aussi il est possible de se demander si cette technique n'avait été utilisée que pour appuyer les propres convictions des dirigeants de Bell Canada. Voir notre critique de cette étude dans *La méthode des scénarios...*, op. cit., p. 121-124.

<sup>25</sup> L. Albertson et T. Cutler, «Delphi and the image of the future», *Futures*, 8, 5 (1976), p. 397-404.

<sup>26</sup> F. Zwisky l'a utilisée au début pour analyser des systèmes possibles de «propulsants».

<sup>27</sup> Ou encore une vision purement artificielle («toute ressemblance avec la réalité est purement fictive...»), comme une certaine partie de la science économique a pu en produire!

<sup>28</sup> Une solution à plus long terme relève du problème des communications. U.A.M. Khan, «Transportation and telecommunications: a study of substitutions, stimulation and thin implications», Ottawa, Commission Canadienne des Transports, 1974, étude no. 121.

<sup>29</sup> Il en est de même si toute l'énergie provient des centrales électriques gouvernementales; et nous savons par expérience ce que valent les lois sur les services essentiels! C'est une des raisons pour lesquelles certains, comme F. Schumacher, s'élèvent contre les trop grandes «solutions qui attirent» aussi des «grandes catastrophes».

une abstraction de notre expérience et de notre habitude de penser passé-présent-futur alors que nous savons que des citoyens ou des groupes (sinon des peuples) vivent actuellement à des époques et à des rythmes fort différents et que ces différences sont parties intégrantes de l'évolution de l'homme. Mais lorsque nous essayons de trop sortir de ces habitudes par l'imagination, nous sommes taxés de non scientifiques. Nous reviendrons sur ce point plus loin.

La troisième grande limite de la méthode des scénarios porte sur le problème des valeurs dans le sens stratégique et dans le sens opérationnel. D'une part il est difficile d'introduire le phénomène des valeurs (impact, évolution, mutation) dans les scénarios non seulement parce que nous connaissons très peu comment les valeurs interviennent dans le fonctionnement de nos sociétés mais parce que nous savons encore moins comment les valeurs nouvelles finissent par influencer le développement d'une société<sup>30</sup>. D'autre part dans des études où l'importance de l'imagination et de l'intuition est si grande, les biais introduits par les chercheurs, par le choix des éléments du problème, par les techniques utilisées, etc., peuvent être considérables. Cela est vrai de toute étude, mais c'est encore plus vrai ici.

#### LES AVANTAGES OU LES POSSIBILITÉS...

Malgré ces limites, qui tendent d'ailleurs à reculer à mesure que la méthodologie et les expériences se développent, les méthodes et techniques prospectives présentent suffisamment d'avantages pour que la recherche sur le long terme puisse continuer. Évidemment, comme nous l'avons souligné, cette méthode semble beaucoup moins scientifique que celle des modèles formalisés complexes basés sur des théories qui ont été développées il y a longtemps. Mais cette présumée valeur scientifique perdue par le paradigme prospectif qui demande beaucoup de jugements intuitifs est compensée par la prise en compte de plus de variables et de plus d'interrelations<sup>31</sup>. Rien n'est égal par ailleurs dans la réalité et il est important de faire intervenir le plus d'éléments possibles et surtout d'introduire autant des éléments qualitatifs que quantitatifs dans un processus itératif.

<sup>30</sup> Nous avons travaillé sur ce problème, sans grand succès il faut l'avouer, dans D. Latouche, P.A. Julien, P. Lamonde, Diane Poliquin-Bourassa, *Valeurs et idéologies post-industrielles au Québec*, étude préparée pour le compte de l'O.P.D.Q., dans le cadre du projet *Prospective du système socio-économique du Québec 1995*, Montréal INRS-Urbanisation, 1976.

<sup>31</sup> Nous avons déjà dit un mot de la valeur des modèles formalisés mondiaux. Il en est de même des grands modèles urbains qui ont essayé de faire intervenir le plus de variables possibles comme les modèles de «San Francisco and Bay» ou du «Philadelphia Metropolitan». Voir à ce propos D.B. Lee Jr., «Requiem for large scale models», *Journal of American Institute of Planners*, 39, 3 (1973), p. 163-178 et S. Cole, «Limitations of large scale models in forecasting», *The Planner*, 60, 4 (1974), p. 646-649.

Mais l'approche prospective, en plus d'avoir une vue synchronique, par définition tient compte du long terme, c'est-à-dire s'attache aux conséquences plutôt qu'aux résultats en essayant de s'attaquer aux problèmes alors qu'il est encore temps<sup>32</sup>.

Cette vision du long terme permet de dépasser deux attitudes erronées et lourdes de conséquences des décideurs (ou des non-décideurs), soit le «fatalisme moderne» dont parle B. de Jouvenel<sup>33</sup> et l'optimisme technologique. La première attitude donne l'impression que l'histoire se déroule de façon inexorable et que nous avons peu à dire pour l'influencer; nous devons simplement essayer de nous y adapter en prévoyant le mieux possible à partir de l'expérience passée et présente. La deuxième attitude conçoit qu'à tout problème la technologie peut fournir une réponse appropriée si on y met le temps et l'argent. Or l'étude du déroulement des événements vers un certain futur permet de voir l'importance de l'action humaine; l'analyse diachronique permet de remettre en question les bienfaits de plusieurs innovations technologiques et l'analyse synchronique montre les limites (financières, sociales, etc.) des solutions technologiques ou du moins présente des alternatives.

Un autre avantage de la méthode des scénarios, et non le moindre, est son caractère un peu «spectaculaire», c'est-à-dire «parlant» aux décideurs. Les méthodes formalisées sans possibilité de discussions sont directement refusées à cause des difficultés d'en voir les applications complexes. Tandis que les scénarios peuvent être visualisés relativement facilement, et par leur caractère mnémotechnique et inventive, ils permettent une critique constructive.

C'est en ce sens que la prospective est critiquée comme non scientifique comme si la science se résumait à un langage ésotérique entre spécialistes, langage qui cache souvent les faiblesses mêmes de la science. Or la valeur d'une recherche ne se chiffre pas au degré d'exactitude des équations et de la complexité de leur algorithme; mais «elle se mesure bien plutôt au degré d'influence qu'elle a sur la décision prise aujourd'hui»<sup>34</sup>.

#### CONCLUSION

Devant la démarche prospective, trois attitudes sont possibles: premièrement l'attitude très conservatrice qui considère qu'il ne faut pas s'arrêter sur un futur

<sup>32</sup> H. Ozbekhan ajoute que nous ne pouvons résoudre que les problèmes que nous provoquons... théoriquement, c'est-à-dire avant qu'ils surviennent réellement. Pour les autres, nous arrivons toujours trop tard ou les réponses sont inadéquates. Dans *Thoughts on the emerging methodology of planning*, Philadelphie, Un. of Pennsylvania, (miméo).

<sup>33</sup> B. de Jouvenel, *L'art de la conjoncture*, Monaco, Ed. du Rocher, 1964.

<sup>34</sup> L.A. Girardin, «Prévision et prospective», dans M. Crenner et J.M. Dubois, (éd.), *Planifier l'entreprise*, Verviers, Éditions Marabout, 1974, p. 107.

nécessairement aléatoire alors qu'il est déjà si difficile de comprendre le présent malgré toutes les données qui existent; deuxièmement l'attitude du méthodologiste qui préfère attendre que les techniques et méthodes soient parfaites ou du moins meilleures avant

de se pencher sur le long terme; troisièmement l'attitude du praticien qui veut agir tout de suite tout en reconnaissant les limites méthodologiques et qui d'ailleurs, sur ce point, se considère en très bonne compagnie avec les autres sciences.

## Prospective et planification

Kimon Valaskakis

Département de sciences économiques, Université de Montréal,  
directeur de GAMMA, Université de Montréal et Université McGill

La prospective est «le regard scientifique sur l'avenir» ou, plus précisément, un *résumé des connaissances actuelles concernant le futur*. Ce résumé est nécessairement imparfait, incomplet et incertain, et il doit être périodiquement mis à jour. Il est néanmoins un précieux outil permettant une planification intelligente et cohérente. Si le prospectiviste désire connaître l'avenir c'est pour ne pas avoir à le subir, mais au contraire, le changer. La planification de futurs volontaristes est un des objectifs les plus importants de la prospective qui devient une entreprise pragmatique et utilitaire, et non une entreprise scolaire et gratuite.

Dans cette communication nous nous efforcerons de décrire les bases d'une planification à partir d'une perception prospective. En effet, la planification normative peut être l'aboutissement d'une démarche exploratoire commençant par le présent, se prolongeant dans l'avenir et revenant au présent. Cette méthodologie a été utilisée dans le projet conjoint de GAMMA (Groupe associé Montréal/McGill pour l'étude de l'avenir) et par d'autres organismes de recherche québécois, pour identifier les futurs alternatifs du pays. S'inspirant largement d'André Tiano et de l'École de prospective française\*, le projet du G.I.P.Q. (Groupe interuniversitaire pour une prospective québécoise) visait la construction de scénarios optimaux pour le Québec. Ce projet est actuellement en cours et les premiers résultats paraîtront dans un an.

Les quatre étapes d'une démarche prospective aboutissant à la planification normative, sont: la lecture prospective du présent; la construction de scénarios *projectifs*; la construction de scénarios *normatifs*; la planification.

### PREMIÈRE ÉTAPE: LA LECTURE PROSPECTIVE DU PRÉSENT

La lecture prospective du présent est le préalable indispensable à la prévision. Si on ne comprend pas le présent, on n'a aucune chance de pouvoir prévoir l'avenir. Dans la mesure où l'avenir se fait aujourd'hui, et

«aujourd'hui» s'est fait «hier», il est nécessaire de cerner et de décrire, dans le plus grand détail, les forces dynamiques du changement historique à travers le temps. Cette tâche comprendra une «mise en système», ou construction systémique de la réalité, qui elle mènera à la lecture prospective du présent. Les sous-étapes de cette lecture seraient les suivantes:

#### 1) Identification des éléments structurants du système en question

Si la réalité est perçue dans une perspective systémique, on peut aisément identifier ses éléments structurants. En commençant par identifier le système principal, on situe la problématique générale de l'objet étudié. On peut, par exemple, faire, comme l'a fait le projet G.I.P.Q., le cadre de la recherche comme étant «le système socio-économique québécois».

Le système principal en question est composé d'éléments structurants qui sont eux aussi des systèmes. Il s'agit de sous-systèmes qui, à leur tour, possèdent des sous-sous-systèmes et ainsi de suite. La description de la hiérarchie systémique devient par conséquent un des éléments principaux de l'identification d'éléments structurants. Qui a les éléments structurants d'un système, possède en fait la problématique de celui-ci, et qui possède la problématique, est bien engagé sur la voie des solutions.

#### 2) Les déséquilibres et tensions

Un système possède une série d'éléments stabilisateurs ou équilibrants. Aux stress occasionnés par les frictions intérieures ou extérieures, le système oppose des boucles de rétroaction négative (negative feedback loops). Celles-ci absorbent les stimulants et frictions, et les *amortissent*. Tant que les boucles de rétroaction négative sont opérantes, le système fonctionne sans trouble.

Cependant, il peut arriver que les éléments stabilisateurs (boucles à rétroaction négative) perdent leur efficacité et, qu'au contraire, les boucles à rétroaction positive — c'est-à-dire, les facteurs de déséquilibres et de changements — prennent le dessus. Le résultat est d'engendrer des tensions qui peuvent toucher, muter

\* A. Tiano, *La Méthode de la Prospective* (Dunod, 1973).

et transformer le système. Si le prospectiviste arrive à identifier ces tensions et leur force, il peut émettre des prévisions conditionnelles sur le comportement futur du système en question.

### 3) Les tendances

Les facteurs d'équilibres ou de déséquilibres se manifestent, en général, non pas individuellement, mais en grappes cohérentes. On peut donc identifier des séries temporelles qui seront des tendances, chiffrables et mesurables. Ces tendances peuvent être «lourdes» ou «légères». Une tendance «légère» est un accident conjoncturel, un mouvement cyclique sans conséquence. Une tendance «lourde», au contraire, est un phénomène chiffrable qui se distingue par sa *longévité* (une tendance lourde n'est pas passagère) et son *ubiquité* (une tendance lourde n'est pas un phénomène isolé, mais un phénomène général).

À partir d'une analyse des tendances légères et lourdes, le prospectiviste pourra identifier le comportement probable du système en question. Les tendances légères permettront la perception du futur conjoncturel ou cyclique du système (le court terme), et les tendances lourdes, l'avenir structurel de celui-ci (à long terme).

Il convient de signaler que le prolongement des tendances est un parmi plusieurs futurs possibles et que de privilégier le futur tendanciel ne se justifie pas automatiquement. Après tout, les tendances peuvent être renversées. Il incombe au prospectiviste, une fois les tendances identifiées, d'expliquer les raisons qui l'inciteraient à penser qu'elles se prolongeraient dans l'avenir ou, au contraire, qu'elles se renverseraient.

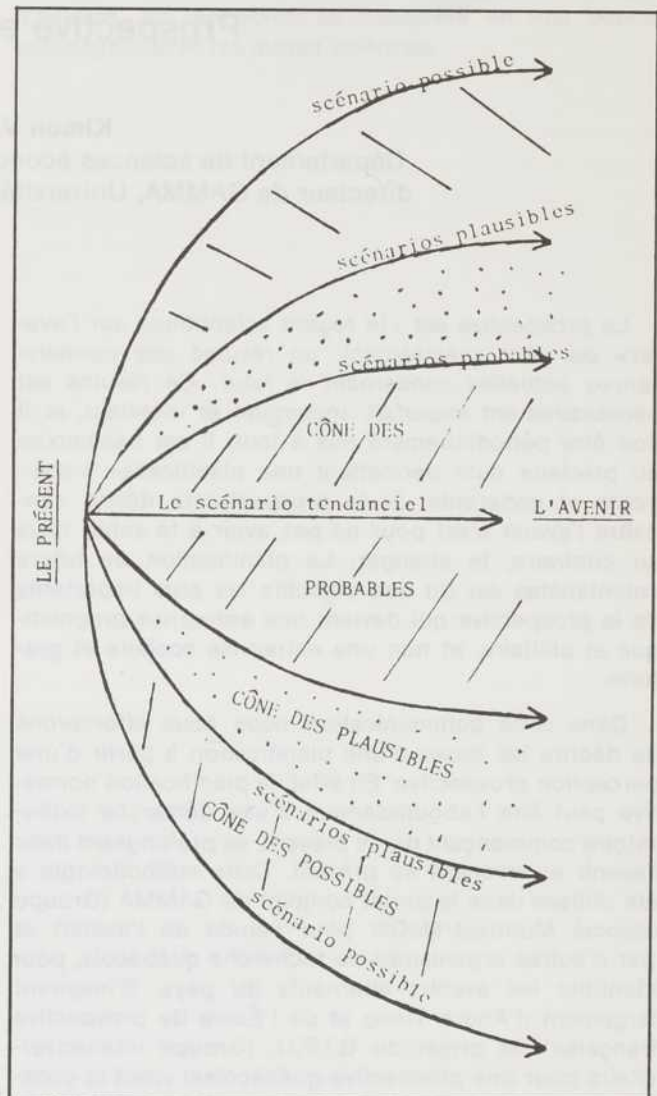
### 4) Les faits porteurs d'avenir

L'école de prospective française insiste sur la nécessité d'identifier, non seulement les tendances — qui sont des événements chiffrables — mais aussi les «faits porteurs d'avenir», événements beaucoup moins chiffrables et de nature plus qualitative. Un «fait porteur d'avenir» est un événement isolé qui n'est donc pas une tendance, mais qui est potentiellement «porteur d'avenir». Une élection, un référendum, une invention importante, un assassinat politique peuvent individuellement marquer un point tournant dans l'évolution d'une société. De reconnaître les «faits porteurs d'avenir» serait donc un autre élément indispensable à la prévision.

## DEUXIÈME ÉTAPE: LA CONSTRUCTION DE SCÉNARIOS PROJECTIFS

Les scénarios projectifs sont ceux qui reflètent les avènements logiques du système en question. Il existe de multiples techniques pour construire ce type de scénarios qui varient surtout en ce qui concerne leur probabilité de réalisation. Ainsi, on peut imaginer trois cônes projectifs tels que décrits dans la figure 1. La construction des futurs projectifs est basée sur le scénario

FIGURE 1  
Les scénarios projectifs



tendanciel — c'est-à-dire, qui suppose le prolongement des tendances lourdes.

Autour du scénario tendanciel, on peut construire une série de scénarios «probables» qui ensemble formeront un «cône des futurs probables». Autour du cône des probables, on peut construire un éventail plus large de scénarios qui eux seront «plausibles» et non «probables». Enfin, l'analyse des futurs projectifs peut se solder par l'identification d'un immense cône des futurs possibles qui établira la limite effective des options envisageables.

## TROISIÈME ÉTAPE: LA CONSTRUCTION DE SCÉNARIOS NORMATIFS

La scénarisation *projective* nous permet de découvrir ce qui est possible, ce qui est plausible, et ce qui

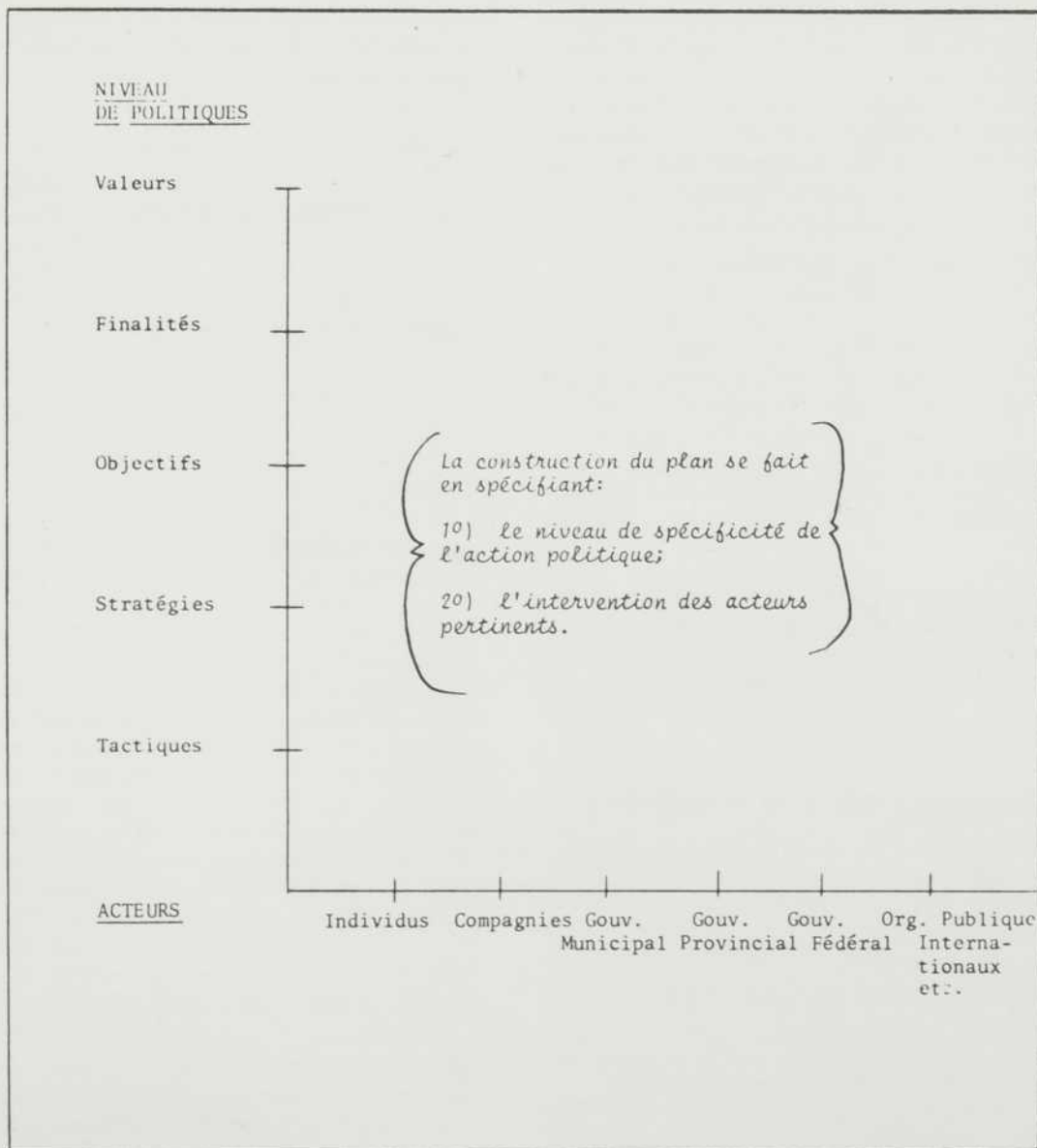
est probable. La scénarisation normative, par contre, nous mène à la construction de futurs *souhaitables*. Les futurs «souhaitables» reposent sur une série de jugements de valeurs qu'il faudra expliciter. Ces jugements de valeurs peuvent être conditionnels et mener, encore une fois, à plusieurs scénarios. On jugera ces scénarios sur la base de critères de *souhaitabilité* et non de *faisabilité*. Ainsi, on peut imaginer non seulement des options attrayantes, mais pour terme de référence, des scénarios de l'inacceptable, comme l'a fait d'ailleurs la DATAR (Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale) en France, dans des études se rapportant à l'avenir de Paris.

#### QUATRIÈME ÉTAPE: LA PLANIFICATION

L'image des futurs possibles et des futurs souhaitables, que nous donne la prospective, aboutit à la planification qui retrouve alors sa juste place dans la politique publique. La construction du plan se fait alors en *descendant* l'échelle hiérarchique, du général au particulier, tel qu'indiqué à la figure 2: on situera aussi les acteurs qui réaliseront le plan.

Le plan peut donc se situer à plusieurs niveaux de généralité-spécificité d'une part, et d'acteurs, de l'autre. Il est important, de toute façon, de respecter la hiérarchie des objectifs et des systèmes qu'ils sous-

FIGURE 2  
Grille pour la construction d'un plan



tendent, car prendre des sous-objectifs pour des objectifs, des objectifs pour des finalités, et des tactiques spécifiques pour des stratégies générales c'est créer une immense confusion dans la planification. Maximiser l'intérêt d'une partie et sacrifier celui du tout est l'erreur de base la plus fréquente et la plus préjudiciable dans la planification non systémique.

## CONCLUSION

Cette communication a tenté de montrer dans quelle mesure la prospective peut et doit être un préalable à la planification. Pour résumer l'argument de base, rappelons que la planification n'est plus aujourd'hui une

affaire de deux ou trois ans, mais souvent de dix ou quinze ans. Le «lead-time» nécessaire pour la mise en place de grands projets industriels (Baie James, Complexe Mirabel, Oléoduc Alaska-États-Unis) exige qu'on alloue irrévocablement des ressources considérables dans le présent en anticipation de situations qui devraient prévaloir dans l'avenir seulement. Faire de la planification sans prospective est l'équivalent du grand saut dans le noir avec la possibilité d'ériger des éléphants blancs qui seront des monuments permanents de myopie. Comme la prospective exige une prévision raisonnée, et que celle-ci n'est pas possible sans avoir au préalable «expliqué» le présent, nous soumettons que la meilleure démarche pour une planification à long terme est celle qui se fait à l'aide des étapes mentionnées dans cette communication.

## La région en analyse spatiale

Christine PONSARD

enseignante à l'Université de Dijon

Université de l'Institut de Géographie de l'Université de Dijon

### 6. CONFÉRENCE DE CLÔTURE

#### INTRODUCTION

Il s'agit d'analyser la région en tant qu'entité spatiale, à la fois géographique et humaine, et de montrer comment elle agit sur le territoire. Cette analyse spatiale régionale est une première étape à la connaissance.

La région est une entité spatiale qui agit sur le territoire. Elle agit sur le territoire par ses actions, ses décisions, ses choix. Elle agit sur le territoire par ses actions, ses décisions, ses choix.

La région agit sur le territoire par ses actions, ses décisions, ses choix. Elle agit sur le territoire par ses actions, ses décisions, ses choix.

À la fin de la conférence, nous allons essayer de montrer comment la région agit sur le territoire. Nous allons essayer de montrer comment la région agit sur le territoire. Nous allons essayer de montrer comment la région agit sur le territoire.

Il s'agit d'analyser la région en tant qu'entité spatiale, à la fois géographique et humaine, et de montrer comment elle agit sur le territoire. Cette analyse spatiale régionale est une première étape à la connaissance.

La région agit sur le territoire par ses actions, ses décisions, ses choix. Elle agit sur le territoire par ses actions, ses décisions, ses choix. Elle agit sur le territoire par ses actions, ses décisions, ses choix.

Il s'agit d'analyser la région en tant qu'entité spatiale, à la fois géographique et humaine, et de montrer comment elle agit sur le territoire. Cette analyse spatiale régionale est une première étape à la connaissance.

Il s'agit d'analyser la région en tant qu'entité spatiale, à la fois géographique et humaine, et de montrer comment elle agit sur le territoire. Cette analyse spatiale régionale est une première étape à la connaissance.

Il s'agit d'analyser la région en tant qu'entité spatiale, à la fois géographique et humaine, et de montrer comment elle agit sur le territoire. Cette analyse spatiale régionale est une première étape à la connaissance.

Il s'agit d'analyser la région en tant qu'entité spatiale, à la fois géographique et humaine, et de montrer comment elle agit sur le territoire. Cette analyse spatiale régionale est une première étape à la connaissance.

Il s'agit d'analyser la région en tant qu'entité spatiale, à la fois géographique et humaine, et de montrer comment elle agit sur le territoire. Cette analyse spatiale régionale est une première étape à la connaissance.

#### 1 - L'INDICATEUR DE LA RÉGION PRÉCISE

Il s'agit d'analyser la région en tant qu'entité spatiale, à la fois géographique et humaine, et de montrer comment elle agit sur le territoire. Cette analyse spatiale régionale est une première étape à la connaissance.

Il s'agit d'analyser la région en tant qu'entité spatiale, à la fois géographique et humaine, et de montrer comment elle agit sur le territoire. Cette analyse spatiale régionale est une première étape à la connaissance.

Faint, illegible text at the top left of the page.

Faint, illegible text in the upper middle section.

Faint, illegible text in the middle section.

Faint, illegible text in the lower middle section.

Faint, illegible text in the lower section.

Faint, illegible text in the lower section.

Faint, illegible text in the lower section.

Faint, illegible text in the lower section.

Faint, illegible text at the bottom left of the page.

Faint, illegible text at the top right of the page.

Faint, illegible text in the upper middle section.

Faint, illegible text in the middle section.

Faint, illegible text in the lower middle section.

Faint, illegible text in the lower section.

Faint, illegible text in the lower section.

Faint, illegible text in the lower section.

Faint, illegible text in the lower section.

Faint, illegible text at the bottom right of the page.

## D. COMPETENCE DE CLÔTURE

IN  
et  
de  
n  
lie  
te  
es  
re  
ne  
sp  
to  
c  
de  
sp  
ré  
so  
m  
en  
de  
l'e  
ad  
wa  
sta  
rie  
cré  
me  
da  
l'a  
tu  
gr  
Les  
co  
im  
rai  
dér  
clat  
arb

## La région en analyse spatiale

Claude Ponsard

professeur à l'Université de Dijon,  
directeur de l'Institut de Mathématiques Économiques

### INTRODUCTION

Traiter d'aménagement et de développement régional et interrégional renvoie à la question de savoir comment définir la région. Malheureusement, l'analyse spatiale n'apporte pas une solution claire à ce problème.

Le mot « région » lui-même est si vague qu'il est utilisé concurremment avec d'autres, tout aussi vagues, tels que zone, aire, province, district, domaine, voire espace.

La région, comme concept, soulève à fortiori de redoutables difficultés.

À la limite, dans certains travaux d'économie régionale ou urbaine, ce concept est vidé de tout contenu spatial. La région ou la ville n'ont ni dimension, ni forme. Elles sont assimilées à des points. Ce type d'études est, il faut le souligner, étranger au domaine de l'analyse spatiale.

Mais peut-on affirmer que cette dernière offre aux spécialistes de l'aménagement et du développement régional proprement dit un cadre d'analyse cohérent, solidement fondé en théorie et opératoire empiriquement ?

La réponse est si décevante que nombre d'entre eux en sont venus à se désintéresser plus ou moins de la définition abstraite de la région. Ils prennent acte de l'existence de territoires bien délimités par des frontières administratives et y cantonnent leurs analyses. Il est vrai qu'ils y trouvent leur information de base, tant statistique que comptable. Les circonscriptions administratives servent donc de références aux études concrètes de régionalisation et aux actions d'aménagement qui leur sont parfois associées. Ainsi en va-t-il dans les domaines de la comptabilité régionale, de l'application des techniques Input-Output à la description des flux interrégionaux et des méthodes de programmation. Pourtant, cette attitude laisse insatisfait. Les spécialistes savent bien que la validité de leurs conclusions est limitée par les cadres qui leur sont imposés et que d'autres cadres de référence conduiraient à des résultats différents.

Le problème reste donc entier de savoir comment définir des régions significatives à partir de données classées par circonscriptions territoriales relativement arbitraires.

L'objet de cet exposé est d'analyser d'abord la sorte de malaise qui pèse sur la définition de la région en analyse spatiale. Quelles que soient les méthodes de classification utilisées et les conceptions théoriques qui leur sont sous-jacentes, même implicitement, elles obéissent toutes au désir de partitionner un espace donné. Or, cette recherche de régions précises n'aboutit généralement pas à des divisions entièrement convaincantes. On adopte alors l'attitude intellectuelle peu confortable consistant à admettre que les facteurs de régionalisation sont trop nombreux pour être concordants et l'on juxtapose aux partitions précises des remarques nuancées sur le caractère fuyant des frontières régionales et des contenus qu'elles enveloppent.

Mais alors, ce constat de l'ambiguïté de la région précise conduit à s'interroger sur la nature profonde de cette imprécision. On peut se demander, en effet, si celle-ci n'est pas de l'essence du fait régional. Dès lors, pourquoi continuer à s'attacher à une conception précise de la région au nom d'une certaine rigueur ? N'est-il pas préférable de prendre acte de son imprécision, de la soumettre à un traitement approprié, tout aussi rigoureux, mais cette fois pertinent, et finalement d'apporter un nouveau statut scientifique au concept de région ?

Ces questions conduisent au cœur du débat. Après avoir insisté sur l'ambiguïté de la région précise, on s'efforcera de montrer qu'une nouvelle analyse est possible au terme de laquelle la région imprécise apparaîtra, sans paradoxe, comme pertinente.

### 1 — L'AMBIGUÏTÉ DE LA RÉGION PRÉCISE

La division de l'espace en unités individualisées a correspondu de tout temps à une nécessité politique évidente<sup>1</sup>. Il faut attendre le XVIII<sup>e</sup> siècle pour que, sous le nom de région, on éprouve le besoin rationnel de définir des ensembles spatiaux harmonieux à partir d'un principe précis de séparation. Actuellement, il est

<sup>1</sup> CLAVAL (P.): Régions, Nations, Grands Espaces: géographie générale des ensembles territoriaux; notamment, Chap. VII: Les réalités régionales. Paris, Éditions M.-Th. Genin, 1968, 837 pages.

usuel de distinguer deux modes de régionalisation, l'un fondé sur un critère d'homogénéité ou de ressemblance, l'autre sur la fonctionnalité comme facteur de cohésion. L'école française d'Étienne JUILLARD<sup>2</sup> et l'école américaine de Derwent WHITTLESEY<sup>3</sup> synthétisent les travaux des géographes de tous pays par l'opposition de l'analyse des paysages qui s'attache à la description de régions homogènes et l'analyse des réseaux urbains qui se consacre à l'analyse des régions fonctionnelles<sup>4</sup>.

Encore faut-il prendre garde au fait que la distinction entre une cartographie de surfaces contiguës et une représentation par réseaux de lignes de forces ne doit pas recouvrir une opposition entre description pure et analyse ou explication, contrairement à une idée généralement reçue. La régionalisation ne pose pas un problème qui admettrait deux types de solutions selon le point de vue adopté, celui de l'observation ou celui de la théorie. Toute classification s'effectue nécessairement sur la base de critères qui renvoient à une théorisation, fut-elle implicite. La partition en régions dites homogènes s'appuie sur des caractéristiques de similarité qui reflètent une conception plus profonde de la consistance du fait régional. Comme l'écrit Paul CLAVAL: «Il y a plus qu'une simple convention technique dans les procédés de cartographie par tâches de couleurs simples: il y a toute une vision géographique du monde, dans laquelle on pense que le réel peut se réduire à une mosaïque»<sup>5</sup>.

De la même manière, il est abusif de voir dans la détermination de régions dites fonctionnelles un mode d'explication du fait régional. Que les régions fonctionnelles soient représentées simplement par un réseau d'agglomérations ponctuelles, ou, de façon plus complexe, par un ensemble hiérarchisé de surfaces emboîtées, la théorie qui leur est sous-jacente n'est pas explicitée.

De plus, il s'avère également erroné de voir dans la distinction des régions homogènes et des régions fonctionnelles, une opposition entre homogénéité et hétérogénéité, comme si l'existence d'une hiérarchie entraînait la non-homogénéité. En fait, la répétition dans l'espace d'une même structure hiérarchique, aux propriétés topologiques invariantes, lui confère son homogénéité. Il y a homogénéité des structures chaque fois qu'un même modèle se reproduit dans l'espace, autour de nœuds, équidistants ou non, et à partir

desquels s'ordonne la hiérarchie des éléments régionaux qui leur sont rattachés.

Sous le bénéfice de ces réserves importantes, on peut retenir, par pure commodité, la distinction des deux modes de représentation régionale, afin de dégager leurs contenus, de montrer leurs rapports et de cerner leurs limites.

Il est vrai que la cartographie des surfaces contiguës s'attache à séparer des régions présentant des caractéristiques différentes au sein d'un espace donné par l'emploi de critères de ressemblance.

Or, ces critères ont changé au cours du temps et leur évolution traduit l'histoire des conceptions théoriques, plus ou moins explicitées, sur la nature profonde de la réalité régionale.

C'est d'abord dans l'observation du monde physique que l'on a cherché des caractéristiques suffisamment stables pour tracer des frontières.

Au XVIII<sup>e</sup> siècle, Philippe BUACHE utilise le tracé des bassins fluviaux<sup>6</sup>. Les diverses parties d'un bassin-versant sont unies par des liens de complémentarité. Les localisations d'hommes et d'activités sont fonction de l'altitude. Surtout, le bassin fluvial offre un support naturel au découpage administratif, comme le prouve encore au XX<sup>e</sup> siècle la Tennessee Valley Authority ou la Compagnie Nationale du Rhône. Pourtant les spécialistes de géographie physique n'eurent pas de peine à montrer l'ambiguïté d'un critère qui repose sur une conception contestable des rapports du relief et des ensembles hydrographiques et même sur la confusion des massifs montagneux et des lignes de partage des eaux.

Même si l'on continue de donner des noms de montagnes et de rivières à des régions, comme à de nombreux départements français par exemple, la recherche s'est orientée ensuite sous l'impulsion des sciences naturelles. C'est la Nature qui serait à l'origine des régions, appelées précisément «régions naturelles»<sup>7</sup>. La correspondance observée entre le milieu physique, caractérisé par sa topographie, sa géologie, sa végétation et autres propriétés naturelles, et le milieu humain, notamment le peuplement agricole, a alors conduit, jusqu'à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, à assimiler les confins des terroirs aux frontières de zones de peuplement très individualisées.

<sup>2</sup> JUILLARD (E.): La région: essai de définition, *Annales de Géographie*, 1962, n° 387, pp. 483-499.

<sup>3</sup> WHITTLESEY (D.): The regional Concept and the regional Method; in *American Geography: Inventory and Prospect*, pp. 19-69, Syracuse, The University Press, 1954, 590 pages.

<sup>4</sup> On trouve une bibliographie détaillée dans: CLAVAL (P.): *Régions, Nations, Grands Espaces*, op. cit. et, plus récemment, dans: DUMOLARD (P.): *Région et Régionalisation, une approche systémique. L'espace géographique*, T. IV, n° 2, Avril-Juin 1975, Doin, pp. 93-111.

<sup>5</sup> CLAVAL (P.): *Régions, Nations, Grands Espaces*, op. cit., p. 302.

<sup>6</sup> BUACHE (Ph.): Essai de géographie physique, où l'on propose des vues générales sur l'espèce de charpente du globe composée des chaînes de montagnes qui traversent les mers comme les terres. *Hist. Acad. royale des Sciences*, 1752, *Mémoires de mathématiques et de physique*, pp. 399-416. Cité par CLAVAL (P.): *Régions, Nations, Grands Espaces*, op. cit., p. 287.

<sup>7</sup> Paul CLAVAL, op. cit., p. 288, fait remonter cette conception à l'abbé GIRAUD-SOULAVIE: *Histoire naturelle de la France méridionale*, Paris, 1780-1784, 7 volumes. Elle est ensuite développée par des auteurs comme OMALIUS D'HALLOY et COQUEBERT de MONTBRET, puis systématisée par Élie de BEAUMONT et DUFRENOY.

Pourtant, les tenants de la région naturelle ne dépassèrent pas l'idée d'un accord entre le relevé des cartes géologiques et les limites des unités originales de peuplement et n'énoncèrent pas les lois de composition de ces éléments hétérogènes. La prise de conscience d'une divergence, déjà perceptible dans l'œuvre nuancée de Paul VIDAL DE LA BLACHE<sup>8</sup>, devint évidence avec les travaux de Lucien GALLOIS sur les noms de pays<sup>9</sup>. L'étude approfondie de ces derniers montre que les pays historiques sont fluctuants et ne coïncident que rarement avec des surfaces géologiques homogènes. Néanmoins, l'auteur s'en tient assez paradoxalement aux divisions physiques et ses résultats ne conduisent finalement pas à une véritable reformulation qui sera l'œuvre, une trentaine d'années plus tard, du XX<sup>e</sup> siècle. En attendant, le concept de région historique entretient la confusion et l'ambiguïté que recèle, par exemple, le terme de *Landschaft* dans l'œuvre de l'allemand RATZEL qui désigne à la fois le paysage et la région.

En bref, tous ces principes de délimitation et de différenciation régionale de l'espace, appliqués tant en France qu'à l'étranger aux mêmes époques, n'ont guère permis le développement de la connaissance théorique de la région et restent dépendants de la subjectivité et de l'intuition des analystes.

En va-t-il autrement de la conception fonctionnelle de la région? Ici le poids des facteurs physiques s'allège et l'on passe de la cartographie des frontières au tracé des isolignes et de la ressemblance des caractères à la similitude des structures.

Pressentie par Paul VIDAL DE LA BLACHE<sup>10</sup> et Albert DEMANGEON<sup>11</sup>, la conception moderne de la région, fondée sur le principe de modalité, est développée par l'école de la *New Geography*<sup>12</sup>. Les relations entre nœuds constituent l'essence de la réalité régionale. La délimitation des régions suit les limites spatiales des circuits économiques. Les flux, d'importance variable, qui relient les agglomérations du système considéré, créent des forces inégales d'attraction. La partition en structures urbaines différenciées et leur hiérarchie sont déterminées par l'orientation du plus grand flux sortant.

<sup>8</sup> VIDAL DE LA BLACHE (P.): Des divisions fondamentales du sol français. *Bulletin littéraire*, Vol. 2, 1888-1889. — *Tableau géographique de la France*. Paris, Armand Colin, 1903. — *L'Europe, États et nations autour de la France*. Paris, Delagrave, XII, 1889.

<sup>9</sup> GALLOIS (L.): Régions naturelles et noms de pays. Étude sur la région parisienne. Paris, Armand Colin, 1908, 356 pages.

<sup>10</sup> VIDAL DE LA BLACHE (P.): Les régions françaises. *Revue de Paris*, 15 déc. 1910, pp. 821-841. — La relativité des divisions régionales, in BLOCH (C.), *Les divisions régionales de la France*. Paris, Alcan, 1913, pp. 3-14. — *La France de l'Est*. Paris, Armand Colin, 1917, X, 280 pages.

<sup>11</sup> DEMANGEON (A.): *La France économique et humaine*. Paris, Armand Colin, 2 vol., 1946-1949, 899 pages.

Peter HAGGETT<sup>12</sup> a systématisé cette conception dans laquelle les mouvements des flux s'inscrivent en réseaux dont les intersections sont hiérarchisées en fonction du volume des flux qu'elles gouvernent. Ces nœuds dominent des surfaces dont la dimension dépend de la place de leurs agglomérations centrales dans la hiérarchie.

Plusieurs méthodes quantitatives offrent alors les outils nécessaires pour passer de cette conception abstraite à l'analyse opérationnelle: polygones de THIESSEN, calculs de minimisation de la distance, analyse discriminante, etc. NYSTUEN et DACEY<sup>13</sup>, notamment, ont, les premiers, privilégié la théorie des graphes qui se prête bien, à partir d'une mesure de l'association entre tout couple de villes, à la construction d'une hiérarchie régionale.

Mais, il faut souligner que la contribution de la géographie quantitative à l'analyse des régions fonctionnelles, pour importante qu'elle soit, n'a encore pas apporté une reformulation véritable de la théorie de la région. Les méthodes numériques ou la théorie des graphes ne livrent que des modes de représentation, c'est-à-dire un simple langage. Les algorithmes de la théorie des graphes permettent de tester, si elle existe, la présence d'une hiérarchie des nœuds d'un réseau, non d'en expliquer la genèse et les lois.

Finalement, la seule théorie existante dans ce domaine est celle d'August LÖSCH<sup>14</sup>. Inspiré par la description des lieux centraux en Allemagne du Sud du géographe Walter CHRISTALLER<sup>15</sup>, le grand économiste allemand construit un modèle déductif et abstrait des régions économiques. Sa théorie des *Wirtschaftsgebiete* qui assimile les régions économiques aux systèmes de réseaux d'aires de marchés est bien connue. Leur ordonnancement est tel que l'existence de sec-teurs «riches en villes» et «pauvres en villes» assure la minimisation de la longueur des réseaux de transport et celle du volume du trafic. La hiérarchie des hexagones emboîtés dont les centres de même importance sont équidistants fait l'objet ici d'une véritable théorie,

<sup>12</sup> La littérature est abondante. On citera seulement l'ouvrage fondamental de Peter HAGGETT: *Locational Analysis in Human Geography*. Edward Arnold Ltd, traduit en français par Hubert FRECHOU sous le titre: *L'analyse spatiale en géographie humaine*. Paris, Armand Colin, 1973, 390 pages (bibliographie abondante).

<sup>13</sup> NYSTUEN (J.D.) et DACEY (M.F.): *A Graph Theory Interpretation of Nodal Regions*. *Regional Science Association, Papers and Proceedings*, Vol. 7, 1961, pp. 29-42.

<sup>14</sup> LÖSCH (A.): *The Nature of economic Regions*. *The Southern Economic Journal*, V, juillet 1938, pp. 71-78; — *Die räumliche Ordnung der Wirtschaft*. Jena, Gustav Fischer, 1<sup>re</sup> éd. 1940, 2<sup>e</sup> éd. 1944, 380 pages. — Traduction américaine de Wolfgang F. STOLPER, sous le titre: *The Economics of Location*. New Haven, Yale University Press, 1954, 520 pages.

<sup>15</sup> CHRISTALLER (W.): *Die zentralen Orte in Süddeutschland*. Jena, 1933. Traduction américaine de Carlisle W. BASKIN, sous le titre: *Central Places in Southern Germany*. New Jersey, Prentice-Hall, Inc., 1966, 230 pages.

explicative des mécanismes de formation et des lois de fonctionnement des économies régionales. À ce titre, la contribution de LÖSCH constitue une référence capitale.

Toutefois, l'extrême rigueur de la théorie lōschienne et la précision de ses résultats ne doivent pas faire oublier que le modèle repose sur des hypothèses nombreuses et très restrictives, celles de la concurrence, ou — mieux — celles de la concurrence monopolistique si l'on remarque que la seule introduction d'une distance suffit à rendre finies les élasticités des demandes par rapport aux prix C.A.F.. Dans ce corps d'hypothèses, les fonctions individuelles de demande sont supposées identiques partout, les conditions techniques et économiques de la production sont similaires en tout point, l'entrée dans la branche est libre et le nombre des entreprises augmente aussi longtemps que, compte tenu de leurs dimensions et de leurs aires d'influence, les profits sont positifs, les conditions et les frais de transport sont identiques à partir de tout point dans toutes les directions, etc.

Finalement, comme il en est d'ailleurs bien conscient, LÖSCH construit des régions idéales et seules des déformations élastiques du plan peuvent permettre de se rapprocher des régions réelles, à condition que de telles déformations fassent l'objet d'une interprétation économique.

À la suite de CHRISTALLER et de LÖSCH, géographes et économistes ont contribué à de nombreux travaux d'application de la théorie des places centrales<sup>16</sup>. Mais à aucun moment, la théorie elle-même n'a été reformulée pour tenir compte d'autres structures que celles de la concurrence monopolistique, notamment des structures d'oligopoles. On sait décrire des hiérarchies de surfaces emboîtées ou de points, à l'aide d'algorithmes plus ou moins sophistiqués et à des échelles plus ou moins grandes. La connaissance factuelle des régions nodales s'est beaucoup enrichie, mais la théorie de la région fonctionnelle n'a pas progressé depuis plus de trente ans.

Les économistes se sont d'ailleurs détournés de cette théorie et lui ont préféré celle de l'interdépendance et de l'équilibre spatial général. LÖSCH avait suivi la démarche inverse, se contentant de poser quelques équations de l'équilibre général et développant longuement sa théorie des Wirtschaftsgebiete. Or, les modèles d'équilibre spatial général de Louis LEFEBER<sup>17</sup>, de Walter ISARD et David J. OSTROFF<sup>18</sup>,

d'Edwin von BÖVENTER<sup>19</sup> et de Michel MOUGEOT<sup>20</sup> sont purement microéconomiques. Le terme de région y est employé par abus de langage pour désigner des points ou des lieux donnés.

Ainsi, faute d'une théorie bien adaptée à leurs besoins, les économistes régionaux reviennent à des descriptions formelles ou même en arrivent, à la limite, à l'abandon du concept de région.

Pierre BAUCHET, par exemple, avance l'idée que la région est une réalité observable dont les frontières géographiques résultent de la coïncidence de plusieurs facteurs spatiaux<sup>21</sup>. La région est à la fois une zone d'iso-comportement, sa population révélant des échelles caractéristiques de préférences à l'égard de la production et de la consommation, une zone de superposition des réseaux d'aires d'influence des agglomérations de tailles différentes et une zone d'auto-suffisance relativement aux biens de portée locale. Mais cette combinaison de données n'a-t-elle pas pour but de justifier un cadre d'analyse, en l'occurrence la Lorraine composée de quatre départements, grâce au recouvrement de la province historique par la région économique?

Walter ISARD, quant à lui, professe un relativisme absolu, en ce sens qu'à chaque problème correspond un meilleur ensemble hiérarchique de régions<sup>22</sup>. Mais alors, si la région varie avec le problème, elle n'a pas d'existence propre<sup>23</sup>. Tout se passe comme si l'analyse spatiale faisait disparaître la réalité concrète de la région.

Et telle est bien la position extrême à laquelle aboutissent certains économistes. Rutledge VINING<sup>24</sup> et Jere W. CLARK<sup>25</sup> considèrent la structure spatiale d'une économie comme un continuum, simple organisation d'unités. Leur densité diminue avec la distance d'un centre et se relève avec la proximité d'un autre. Il suffit donc de trouver la fonction de densité qui décrit au mieux la dispersion spatiale des unités dans le

<sup>19</sup> von BÖVENTER (E.): *Theorie des räumlichen Gleichgewichts*. Tübingen, J.C.B. Mohr, Paul Siebeck, 1962. Traduction française par J.P. DALOZ, sous le titre: *Théorie de l'équilibre en économie spatiale*. Paris, Gauthier-Villars, 1966, 190 pages.

<sup>20</sup> MOUGEOT (M.): *Théorie et Politique économiques régionales*. Paris, Economica, 1975, 332 pages.

<sup>21</sup> BAUCHET (P.): *Les tableaux économiques. Analyse de la région lorraine*. Paris, Éditions M. Génin, 1955, 182 pages.

<sup>22</sup> ISARD (W.): *Regional Science, the Concept of Region, and Regional Structure*. Papers and Proceedings of the Regional Science Association, vol. II, 1956, pp. 13-26.

<sup>23</sup> Voir en ce sens, la critique de Pierre MORAN: *L'analyse spatiale en science économique*. Paris, Éditions Cujas, 1966, pp. 39-40.

<sup>24</sup> VINING (R.): *Delimitation of Economic Areas: Statistical Conceptions in the Study of the Spatial Structure of an Economic System*. Journal of the American Statistical Association, mars 1953, pp. 44-64.

<sup>25</sup> CLARK (J.W.): *Rail Freight Data: a Tool for Market and Regional Analysis*. The Southern Economic Journal, Vol. XXIII, octobre 1956, pp. 134-141.

<sup>16</sup> La littérature spécialisée est immense. On trouve une bibliographie abondante dans: CLAVAL (P.): *La théorie des lieux centraux*. Revue Géographique de l'Est, N° 1, 1966, et dans: LHERITIER (P.): *Théorie des places centrales et théorie des graphes*, Mémoire de D.E.S., Université de Dijon, 1969.

<sup>17</sup> LEFEBER (L.): *Allocation in Space. Production, Transport and Industrial Location*. Amsterdam, North-Holland Publishing Company, 1958, 151 pages.

<sup>18</sup> ISARD (W.) et OSTROFF (D.J.): *General Interregional Equilibrium*. Journal of Regional Science, Vol. 2, n° 1, 1960, pp. 67-74.

système considéré ou les distributions de fréquence des longueurs moyennes ou médianes des transports pour des groupes de biens. Devenue inutile, la région s'évanouit, sans que pour autant le postulat de l'existence de lois générales déductibles de régularités empiriques soit suffisamment fondé pour la remplacer.

Quoique beaucoup plus nuancée, l'attitude de Jean-Claude PERRIN, dans une étude récente<sup>26</sup>, s'avère réservée à l'égard du concept précis de région. L'auteur préfère utiliser des notions moins classiques, telles que celles d'organisation régionale ou de structure spatio-économique. Tandis que l'accent est mis sur l'armature urbaine et sur l'intégration spatiale des activités productives, le concept de frontière régionale est explicitement écarté.

Finalement, le bilan des courants de recherche consacrés à la définition de régions dites homogènes ou fonctionnelles conduit à deux conclusions.

D'une part, les schémas proposés ne s'opposent pas fondamentalement. Les méthodes récentes de régionalisation qui assimilent la classification régionale à une taxinomie numérique s'appliquent indifféremment aux régions homogènes et nodales<sup>27</sup>. Elles suggèrent plutôt une distinction d'ordre technique entre les méthodes qui utilisent un critère unique de classement et celles qui reposent sur l'emploi du plus grand nombre possible de caractères et qui relèvent seules de la taxinomie au sens étroit. De plus, les définitions de la région homogène et nodale s'avèrent en réalité complémentaires si l'on veut bien considérer que la première établit des relations d'équivalence sur l'espace considéré et que la seconde s'attache à construire des relations d'ordre sur des classes d'équivalence.

Mais, sur le plan théorique, une distinction plus profonde doit être introduite, qui porte en réalité sur les conceptions de l'espace lui-même à la base de toute régionalisation. Or cette distinction ne recouvre pas l'opposition usuelle des régions homogènes et fonctionnelles.

En effet, que l'on représente les régions par des surfaces, contiguës ou emboîtées, non-hiérarchisées ou hiérarchisées, on est en présence de ce que les théoriciens de l'analyse spatiale appellent un espace homogène et continu. La plaine de von THÜNEN, le triangle d'Alfred WEBER, la surface de transport de Tord PALANDER, le plan d'August LÖSCH, sont des espaces dits homogènes et continus.

Le caractère ambigu de ces qualificatifs conduit alors, pour les préciser rigoureusement, à leur associer des concepts mathématiques<sup>28</sup>. Aux espaces définis

par l'analyse traditionnelle correspondent des espaces métriques. Poser que ces espaces sont homogènes a deux sens. Un espace est homogène, d'abord, pour une fonction ou une propriété si et seulement si cette fonction est constante ou cette propriété est vraie sur tout l'espace. L'homogénéité est alors une propriété globale. Ensuite, un espace est homogène si ses propriétés sont identiques dans toutes les directions. Il est préférable de substituer ici le concept d'isotropie. Étant donné une fonction définie sur un espace muni d'une métrique quelconque, cet espace est isotrope en un point pour cette fonction si et seulement si la fonction a une valeur constante sur le disque dont le centre est le point considéré et dont le rayon est constant. L'isotropie est alors une propriété ponctuelle de l'espace. Si elle est vérifiée en tout point, elle est une propriété générale.

Poser ensuite que ces espaces sont continus signifie mathématiquement que, pour tout couple de points, il existe un chemin régi par la métrique choisie. Généralement, on utilise, sans la justifier d'ailleurs d'une manière approfondie, la métrique euclidienne. On démontre alors qu'un tel espace est continu si et seulement s'il est convexe. Si la métrique est rectilinéaire ou de Manhattan, l'espace est continu si et seulement si c'est un domaine, c'est-à-dire ici un sous-ensemble ouvert et connexe de l'espace. Si la métrique est une métrique-réseau, l'espace est continu si et seulement si tous les arcs du réseau sont inclus dans cet espace. D'une manière générale, la continuité au sens des géographes et des économistes spatiaux dépend, on le voit, de la métrique choisie.

En revanche, si l'on représente l'espace par un graphe valué dont les sommets, d'importance inégale, symbolisent les lieux centraux et les arcs les flux, eux aussi inégaux, qui les relie directement, l'espace mathématique obtenu n'est plus métrique. En outre, il n'est ni homogène, ni isotrope, sauf si l'on considère les sous-graphes partiels associés à des lieux centraux de même rang dans la hiérarchie. Enfin, l'espace tout entier est discontinu et chaque région forme une composante connexe.

D'autre part, et surtout, les définitions de régions dites homogènes ou fonctionnelles ont en commun de ne pas atteindre pleinement leur objectif, c'est-à-dire la délimitation non ambiguë de régions bien séparées.

En théorie pure, le schéma de LÖSCH, comme son auteur l'a souligné lui-même, se déforme sous l'effet des variables non prises en compte dans sa construction élémentaire. Il en va de même chez ses com-

<sup>26</sup> PERRIN (J. Cl.): *Le développement régional*. Paris, Presses Universitaires de France, 1974, 208 pages.

<sup>27</sup> CHEVAILLER (J.C.): *Classification en analyse économique spatiale*. Paris, Éditions Cujas, 1974, 181 pages.

<sup>28</sup> ARPIN (O.): *Théorie des places centrales et structures topologiques*. Mémoire de D.E.S., Université de Dijon, 1977,

141 pages (ronéot.). — PONSARD (C.): *Économie urbaine et espaces métriques*. Document de Travail de l'Institut de Mathématiques Économiques, n° 5, 1974, Dijon. — PRÉVOT (M.): *Espaces topologiques et métriques en analyse économique spatiale*. Thèse de doctorat de spécialité en Mathématiques appliquées à l'économie, Université de Dijon, 1975, 330 pages (ronéot.).

mentateurs. On assiste alors à la juxtaposition d'un modèle théorique, simple, mais complet, rigoureux et formalisé, et d'un discours littéraire sur ses distorsions plus ou moins chaotiques dans l'univers concret. Le divorce de la théorie et de l'analyse empirique est consommé.

De leur côté, les études concrètes, quelles que soient les méthodes employées, aboutissent certes à des partitions. Mais les correspondances qu'elles supposent, plus ou moins explicitement, entre la région et les facteurs qu'elles identifient pour déterminer leurs critères de séparation s'avèrent ambiguës. On constate un hiatus entre les partitions obtenues et les réalités spatiales observées. À nouveau, on tente de se rapprocher des régions réelles par un commentaire sur leurs délimitations précises dont l'objet est de nuancer la description du contenu des régions et de brouiller le tracé des frontières ou des isolignes. Il existe un vocabulaire pour exprimer l'ambiguïté de la région précise. Les uns parlent de noyaux et d'unités satellites, d'autres de cœurs et de groupes marginaux, d'autres encore de pics et de creux, de pôles et de zones d'interférence, etc.

Et si l'essentiel de la régionalité résidait dans son imprécision même? Si le discours plaqué sur le modèle théorique disait le plus important? Si le commentaire nuancé sur les résultats d'une classification exprimait la vérité la plus profonde?

En d'autres termes, ne peut-on considérer que l'imprécision du fait régional en est une propriété caractéristique fondamentale dont il convient de rendre compte avec la plus grande rigueur scientifique par l'emploi d'instruments mathématiques appropriés? C'est à cette question qu'il faut maintenant essayer d'apporter une réponse.

## II — LA PERTINENCE DE LA RÉGION IMPRÉCISE

Il est vrai que l'esprit scientifique répugne à considérer l'imprécision d'un phénomène comme vérité. Pourtant, l'état des connaissances change profondément avec le développement actuel de la théorie des sous-ensembles flous<sup>29</sup>, depuis la publication de l'article désormais classique de Lofti A. ZADEH en 1965 sur les «Fuzzy Sets»<sup>30</sup>. Cette mathématique, générali-

sation très puissante de la théorie des ensembles, s'avère bien appropriée à la description formalisée d'univers qui, comme les régions, sont vagues de par leur constitution même. Aux structures topologiques et métriques des espaces habituellement associés aux schémas des régions précises, on propose donc de substituer une correspondance nouvelle entre les régions imprécises et les sous-ensembles flous.

Après avoir justifié théoriquement l'application de la théorie des sous-ensembles flous en analyse régionale, on s'efforcera d'en montrer l'efficacité à partir des premiers résultats obtenus dans ce domaine à l'Institut de Mathématiques Économiques de Dijon.

Tous les processus de régionalisation traditionnels présentent trois traits communs: le contenu de la région est caractérisé par la présence ou l'absence de propriétés ou de flux; les limites de la région sont des frontières ou des isolignes dont le tracé est net; la partition de l'espace est unique pour toute méthode abstraite ou numérique employée.

L'application de la théorie des sous-ensembles flous permet, au contraire, de tenir compte de l'imprécision qui enveloppe toutes ces caractéristiques.

Elle permet d'abord d'exprimer qu'une région est, par exemple, faiblement agricole, moyennement industrielle et fortement tertiaire, ou que certains flux sont plus dominants que d'autres et qu'une agglomération en influence plus ou moins d'autres.

Qu'est-ce, en effet, qu'un sous-ensemble flou? Au lieu de dire qu'un élément d'un référentiel appartient ou n'appartient pas à un sous-ensemble, comme dans la théorie ordinaire des ensembles, on dit ici qu'un élément d'un référentiel appartient plus ou moins à un sous-ensemble.

D'une manière plus rigoureuse, un sous-ensemble flou d'un référentiel est formé par les images des éléments de ce référentiel qui prennent leurs valeurs dans un ensemble ordonné ou pré-ordonné, appelé ensemble d'appartenance, de cardinal égal ou supérieur à deux, par une application définie sur le référentiel et à valeurs dans l'ensemble d'appartenance.

En d'autres termes, tandis que dans la théorie des ensembles, la fonction d'appartenance d'un élément à un sous-ensemble est égale à un ou à zéro selon que cet élément appartient ou n'appartient pas au sous-ensemble, dans la théorie des sous-ensembles flous, cette fonction peut prendre toutes les valeurs de l'ensemble d'appartenance. ZADEH choisit l'intervalle  $[0,1]$  comme ensemble d'appartenance et, en pratique, cette option s'avère commode. Mais, en toute généralité, il suffit que cet ensemble d'appartenance soit ordonné ou pré-ordonné.

Ainsi, à la fonction booléenne d'appartenance de la théorie ordinaire des ensembles, qui exprime l'appartenance ou la non-appartenance d'un élément à un sous-ensemble, la théorie du flou substitue une fonction

<sup>29</sup> KAUFMANN (A.): Introduction à la théorie des sous-ensembles flous. Tome 1 (1973), Tome 2 (1975), Tome 3 (1975), Tome 4 (1977), Paris, Masson. — PONSARD (C.): L'imprécision et son traitement en analyse économique. Revue d'Économie Politique, n° 1, 1975, pp. 17-37, Paris, Sirey. — Contribution à une théorie des espaces économiques imprécis. Publications Économétriques, Vol. VIII, Fasc. 2, pp. 1-43, 1975, Paris, Sirey. — Aléa et Flou. in Mélanges offerts à Henri GUITTON, Paris, Dalloz-Sirey, 1977, pp. 287-298. — PREVOT (M.): Probability Calculation and Fuzzy Subsets Theory. Document de Travail de l'Institut de Mathématiques Économiques, n° 14, 34 pages, 1975, Dijon.

<sup>30</sup> ZADEH (L.A.): Fuzzy Sets. Information and Control, Vol. 8, pp. 338-353, 1965.

à valeurs multiples qui traduit un niveau, ou, si l'on préfère, un degré d'appartenance.

Du point de vue logique, on passe d'une logique binaire, d'une logique du tout-ou-rien, à une logique multivalente, à une logique de l'à-peu-près. La théorie du flou rejette le principe du tiers exclu.

En régionalisation, on peut donc admettre qu'un élément possède plus ou moins une propriété donnée. À la cartographie précise traditionnelle, on peut substituer une cartographie en teintes dégradées. De même, les hiérarchies dans l'espace peuvent apparaître plus ou moins nettement. Dans un graphe flou, les arcs qui relient les sommets changent de signification. Leur valuation exprime le degré d'appartenance des arcs au graphe, traduisant l'idée que les flux entraînent une dominance plus ou moins nette d'une agglomération sur d'autres.

Sur le plan numérique, on rejette toute réduction dichotomique du type «présence-absence» d'une propriété ou d'un flux, décrétée sur la base de critères fragiles ou de seuils arbitraires de séparation et dont le caractère mutilant soulève des difficultés au niveau de l'interprétation. Au contraire, toute l'information disponible est conservée, avec ses nuances qui font sa richesse.

Enfin, il faut souligner qu'un espace flou n'est pas un espace aléatoire. Si un élément a une chance, en probabilité, d'appartenir à un sous-ensemble et si l'éventualité favorable se réalise, alors sa fonction caractéristique d'appartenance à ce sous-ensemble est égale à un; elle est égale à zéro sinon. On retrouve la logique binaire du tout-ou-rien. En revanche, si un élément appartient plus ou moins à un sous-ensemble flou, sa fonction caractéristique est multivalente.

La mathématique du flou apporte ensuite une solution au problème délicat des frontières ou des isolignes régionales. En effet, si pour tout couple de points de l'espace considéré, on définit une relation binaire floue qui est réflexive et transitive, la définition de ces propriétés utilisant ici les opérateurs de la théorie des sous-ensembles flous, on obtient une relation de pré-ordre floue. Si, de plus, il existe un sous-ensemble du référentiel tel que tous les couples de points qui lui appartiennent vérifient la propriété de symétrie, alors ces éléments forment entre eux ce que l'on appelle une «sous-relation de similitude» dans le pré-ordre. Ce concept n'est rien d'autre que l'extension de la notion ordinaire de classe d'équivalence.

On dit qu'une sous-relation de similitude est maximale si elle n'est contenue dans aucune autre de même nature. Or, et c'est là le point essentiel, deux cas peuvent se présenter. Ou bien la relation de pré-ordre est telle que chacun de ses éléments, s'il appartient à une sous-relation maximale de similitude, n'appartient à aucune autre. Alors, toutes les sous-relations maximales de similitude sont disjointes et forment des classes de similitude. Ou bien le pré-ordre flou n'est pas

décomposable en classes et l'on se trouve dans le cas où la recherche d'une frontière est effectivement un faux-problème. Les sous-relations maximales de similitude, en effet, contrairement aux classes d'équivalence ordinaires, ne sont pas nécessairement disjointes.

Enfin, dans l'hypothèse où elles le sont, on vérifie qu'elles forment entre elles une relation d'ordre floue, puisque la relation formée par les classes de similitude entre elles est nécessairement antisymétrique, sinon elles ne seraient pas disjointes. C'est donc seulement dans ce cas que la recherche d'une hiérarchie est justifiée et pleinement significative.

En régionalisation floue, le tracé de frontières et l'obtention d'une hiérarchie s'avèrent toujours possibles dans les cas où l'on trouve bien une vraie partition de l'espace. Sinon, on ne force pas la nature des choses: les sous-relations maximales de similitude non disjointes se recouvrent plus ou moins et les zones ambiguës qui font habituellement problème apparaissent simplement ici comme des sous-ensembles de points qui appartiennent simultanément, et avec des degrés d'appartenance variables, à plusieurs régions.

Enfin, la mathématique du flou permet de s'affranchir de l'unicité des divisions de l'espace associée à l'emploi de chaque critère de régionalisation. Un même critère, qu'il soit élémentaire ou synthétique, permet d'obtenir une suite de divisions de plus en plus fines selon le degré d'approximation désiré.

En effet, toute relation binaire floue peut être décomposée sous la forme du maximum d'une suite dont les termes sont égaux au produit d'une fonction d'appartenance donnée par les valeurs de la fonction caractéristique, égales à zéro ou à un, des sous-ensembles non flous les plus proches obtenus pour chaque valeur de la fonction d'appartenance floue donnée. Une telle suite comprend donc autant de termes que la fonction d'appartenance a de valeurs. On obtient ainsi une arborescence de décomposition.

Au fur et à mesure que l'on passe de la plus petite valeur des fonctions d'appartenance à la plus grande, les sous-relations maximales de similitude comprennent de plus en plus d'éléments. En régionalisation, on peut ainsi obtenir des subdivisions de l'espace, disjointes ou non, au niveau d'approximation souhaité, puisque la décomposition s'opère par niveaux relatifs aux valeurs contenues dans la relation binaire floue. Il arrive généralement que cette décomposition donne des classes disjointes à certains niveaux de l'arborescence et des recouvrements à partir d'autres.

En bref, on vérifie que l'application de la théorie des sous-ensembles flous à la détermination des régions permet de formaliser ce qui s'avère non-formalisable avec les techniques habituelles. Elle ne laisse subsister aucun hiatus entre des régions qui seraient bien délimitées et des zones ou des points rebelles qu'il faudrait rattacher de manière plus ou moins arbi-

traire aux «groupes évidents»<sup>31</sup> ou laisser à part dans une sorte de no-man's land.

Sa pertinence étant établie du point de vue théorique, on peut constater ensuite ses performances en analyse numérique à partir de quelques exemples<sup>32</sup>. Deux conceptions de l'espace ont été explorées dans les diverses contributions de l'I.M.E., selon que l'espace est envisagé comme un continuum ou comme un ensemble de points discrets. Il est clair que, dans les deux cas, le principal problème à résoudre est celui de la détermination des fonctions d'appartenance.

La régionalisation floue d'un espace envisagé comme un continuum, tout d'abord, s'efforce d'appréhender la réalité dans toute sa complexité et repose, en conséquence, sur l'emploi d'une méthode taxinomique adaptée au traitement du flou.

Connaissant l'ensemble des unités spatiales de base et l'ensemble des caractères choisis, ou l'ensemble des axes factoriels retenus si l'algorithme comporte une étape préalable de réduction des données, on s'interdit de passer à une matrice unités-caractères du type présence-absence d'un caractère pour une unité de base. Chacune de ces unités est considérée comme un sous-ensemble flou de caractères. Les fonctions d'appartenance peuvent être définies à partir de rapports observés. Soit, par exemple, le caractère industriel d'une région. On veut déterminer le degré d'appartenance de ce caractère à une région considérée comme un sous-ensemble flou de caractères. On utilise différentes observations du type emploi dans l'industrie sur population totale, production industrielle sur production totale, surfaces occupées par l'industrie sur superficie totale, etc. et la fonction d'appar-

<sup>31</sup> CHEVAILLER (J.C.): Classification en analyse économique spatiale, op. cit., p. 117.

<sup>32</sup> De nombreux travaux sont en cours à l'Institut de Mathématiques Économiques de Dijon (I.M.E.) sur l'application de la théorie des sous-ensembles flous à l'économie. On indique seulement ici ceux qui se rapportent à l'analyse spatiale et régionale. Les premiers résultats publiés à ce jour (mai 1977) sont les suivants: DELOCHE (R.): Théorie des sous-ensembles flous et classification en analyse économique spatiale. Document de Travail de l'I.M.E., n° 11, juillet 1975, et Revue d'Économie Politique, n° 3, 1977. — FUSTIER (B.): L'attraction des points de vente dans des espaces précis et imprécis. Document de Travail de l'I.M.E., n° 10, juillet 1975 — PONSARD (C.): Hiérarchie des places centrales et Graphes  $\Phi$ -flous. Document de Travail de l'I.M.E., n° 15, avril 1976. À paraître dans Environment and Planning. — Esquisse de simulation d'une économie régionale: l'apport de la théorie des systèmes flous. Document de Travail de l'I.M.E., n° 18, septembre 1976. À paraître dans les Mélanges à la mémoire du Professeur Pierre MORAN. — ROUGET (B.): L'analyse spatiale en économie urbaine: essai méthodologique. Troisième partie: Morphologie imprécise de l'espace urbain et topologie floue. Thèse de doctorat d'État ès Sciences économiques, Université de Dijon, 1975, pp. 221-350 (ronéot.). — WEBER (J.): Régionalisation et classification: la taxinomie en analyse économique spatiale. Deuxième partie: La régionalisation imprécise. Mémoire de D.E.A. en Mathématiques appliquées à l'économie, Université de Dijon, 1976, pp. 51-97 (ronéot.).

tenance est définie par la synthèse des renseignements obtenus opérée par la moyenne pondérée ou le rapport maximum, ou le rapport minimum... Tout dépend ici du problème posé. Chaque rapport permet d'envisager la région sous un angle différent.

On dispose ainsi d'unités taxinomiques floues qui reflètent convenablement la réalité et il reste à évaluer leur similarité. Le calcul d'une distance entre tous les sous-ensembles flous de caractères pris deux à deux, c'est-à-dire encore toutes les unités taxinomiques floues, permet de construire une relation de dissemblance qui est par définition anti-réflexive et symétrique. Il faut ensuite regrouper ces unités en fonction de leur affinité. Selon que le but poursuivi est la détermination de frontières, pour des raisons administratives par exemple, ou de recouvrements, si l'on préfère tester l'existence d'unités appartenant à plusieurs régions, deux techniques de regroupement sont disponibles<sup>33</sup>. On démontre en effet qu'on obtient toujours des partitions en construisant une relation de dissimilitude qui est anti-réflexive, symétrique et transitive pour les opérateurs min-max, et en la décomposant. Mais, il faut souligner que la hiérarchie indicée ainsi obtenue risque de séparer nettement des éléments imprécis. Une deuxième méthode permet de déterminer des recouvrements à partir de la même relation de dissemblance. Or, on démontre que toute relation de dissemblance est sa propre fermeture transitive min-addition ordinaire et que sa décomposition par niveaux relatifs aux valeurs qu'elle contient donne des sous-relations maximales de similitude, disjointes ou non.

Ainsi, la taxinomie floue supprime le caractère arbitraire de la saisie dichotomique des données à classer. Les unités observées sont des sous-ensembles flous de caractères. De même, elle élimine, contrairement à la taxinomie précise, toute contrainte de contiguïté qui force des unités territorialement voisines à appartenir nécessairement à une même région. De nuages compacts de points, elle permet de passer à des nébuleuses admettant des vides, quand les fonctions d'appartenance sont nulles, ou des interférences entre plusieurs régions, si la distance des degrés d'appartenance de certains caractères à plusieurs unités de base est suffisamment petite.

Ces nouvelles techniques de classification sont appliquées à la régionalisation de l'économie française dans un travail en cours de TRAN QUI Phuoc<sup>34</sup>. Cette étude porte sur les vingt-et-une circonscriptions d'action régionale de la France en 1969. Un ensemble de plus de cent caractères est retenu pour chacune d'elles, tous choisis dans l'optique du développement socio-économique régional. Les résultats remettent en cause les divisions officiellement décrétées, aussi bien

<sup>33</sup> DELOCHE (R.): Théorie des sous-ensembles flous et classification en analyse économique spatiale, op. cit., pp. 15-22.

<sup>34</sup> TRAN QUI (Ph.): Thèse complémentaire. Université de Dijon, (en cours).

le partage en huit zones d'étude et d'aménagement du territoire (Z.E.A.T.), défini pour le VI<sup>e</sup> Plan, que la segmentation en cinq régions du modèle Regina associé à la préparation du VII<sup>e</sup> Plan.

En effet, la nouvelle typologie floue obtenue fait apparaître quatre types de régions. D'abord, la région parisienne affirme — ou mieux, confirme — sa particularité, car elle ne s'associe à d'autres que pour des valeurs relativement faibles des fonctions d'appartenance. Ensuite, plusieurs régions présentent des structures très originales et fortement dissemblables des autres: le Nord, la Lorraine, la région Rhône-Alpes et la région Provence-Côte d'Azur. En revanche, d'autres régions présentent des structures très proches les unes des autres. On peut associer ainsi, dans un premier groupe, Picardie et Champagne-Ardenne, dans un second, Pays de la Loire et Centre, dans un troisième, Bourgogne et Auvergne, et dans un quatrième, Franche-Comté et Basse-Normandie. On remarque ici que les trois premiers groupes rassemblent des régions géographiquement contiguës, alors que le quatrième associe deux régions séparées. Cette absence de contiguïté signifie que la Franche-Comté et la Basse-Normandie se ressemblent étroitement et que seules des considérations administratives peuvent dans un tel cas justifier leur séparation. Enfin, l'algorithme permet de détecter plusieurs régions suffisamment floues pour qu'elles puissent appartenir indifféremment à plusieurs groupes: Champagne-Ardenne avec Picardie ou Alsace ou Poitou-Charentes; Alsace avec Franche-Comté, Bourgogne, Champagne-Ardenne ou Haute-Normandie; Auvergne avec Bourgogne, Limousin, Poitou-Charentes ou Basse-Normandie. Bien entendu, des regroupements officiels opérés sur la base de ces données devraient satisfaire la contrainte de contiguïté des régions associées.

Ces résultats suggèrent que la ceinture autour de la région parisienne s'élargit à la Bourgogne qui lui est contiguë et à des régions non contiguës, Alsace et Poitou-Charentes. Par ailleurs, si le Nord peut constituer à lui seul une Zone d'Étude et d'Aménagement du Territoire, en revanche il y aurait lieu de retirer la Lorraine de la Z.E.A.T. de l'Est, de rattacher le Languedoc-Roussillon à la Z.E.A.T. du Sud-Ouest et non à la Z.E.A.T. de la Méditerranée, d'enlever le Limousin de la Z.E.A.T. du Sud-Ouest et l'Auvergne de celle du Centre-Est.

Ces résultats ne sont pas triviaux et appellent pour le moins une réflexion approfondie sur la régionalisation de l'espace économique français telle qu'elle est usuellement définie.

Si l'on passe maintenant de l'espace conçu comme un continuum à l'espace envisagé comme un ensemble de points discrets, on peut appliquer la théorie des graphes flous à l'analyse de la hiérarchie des places centrales<sup>35</sup>.

<sup>35</sup> PONSARD (C.): Hiérarchie des places centrales et Graphes  $\Phi$ -flous. op. cit.

Au lieu de considérer qu'un centre en domine un autre ou ne le domine pas, on reconnaît que ces rapports de dominance sont diffus et comportent des relations de réciprocité. Les effets pervers dûs aux circuits du graphe introduisent une ambiguïté sur le sens et l'intensité des relations entre les agglomérations. Mais on s'interdit de réduire ces circuits et le problème est de savoir à quelles conditions il est encore possible de construire des relations d'ordre sur de tels graphes flous.

On connaît, pour chaque agglomération considérée, les activités qui s'y trouvent localisées et le nombre, l'orientation et l'importance des flux qui relient toutes ces agglomérations entre elles. Pour chaque indicateur numérique de ces flux, on convient d'orienter l'arc correspondant dans le sens de la relation d'influence. On obtient ainsi un  $p$ -graphe valué non-flou, avec  $p$  égal au nombre maximum d'arcs orientés dans le même sens entre tout couple de sommets. Or, on connaît les flux qui transmettent l'influence minimale et ceux qui transmettent l'influence maximale. Ces valeurs limites peuvent être considérées comme bornes d'un intervalle dans lequel le coefficient d'influence globale prend sa valeur. Un tel intervalle est appelé intervalle  $\Phi$ -flou<sup>36</sup>. On appelle graphe  $\Phi$ -flou le sous-ensemble flou ainsi obtenu. Les fonctions d'appartenance des arcs au graphe sont donc des intervalles de valeurs, et non des valeurs bien déterminées. La théorie des sous-ensembles  $\Phi$ -flous introduit en quelque sorte «un flou au deuxième degré», puisque les fonctions d'appartenance sont relativement indéterminées. Ainsi, l'influence d'un centre A sur un centre B est mesurée par une valeur égale à l'intervalle [0,4; 0,7] par exemple, et non par une valeur précise, telle que 0,5 ou 0,6.

Pour isoler les relations de dominance dans le graphe des relations d'influence imprécise, on recherche, pour tout couple de sommets, le chemin par lequel transite l'influence globale maximale, c'est-à-dire «le plus fort chemin». La dominance imprécise exercée par une agglomération sur une autre est égale à la valeur du plus fort chemin qui les relie.

L'ensemble de ces plus forts chemins donne alors un graphe partiel que l'on appelle «graphe de dominance imprécise». Il peut contenir des circuits. De plus, il possède les propriétés de réflexivité et de transitivité pour les opérateurs max-min. Ce qui veut dire que si une agglomération exerce des activités par lesquelles elle en domine d'autres, a fortiori les exerce-t-elle pour elle-même et si une agglomération A domine une agglomération B qui domine une agglomération C, alors A domine C.

Ce graphe partiel a ainsi une structure de pré-ordre  $\Phi$ -flou et l'on retrouve le problème de la déter-

<sup>36</sup> SAMBUC (R.): Fonctions  $\Phi$ -floues. Application à l'aide au diagnostic en pathologie thyroïdienne. Thèse, Université de Marseille, 1975, 94 pages (ronéot.).

mination des sous-relations maximales de similitude contenues dans ce pré-ordre. Si tous les couples de points d'un sous-ensemble du référentiel, ici les agglomérations de l'espace considéré, vérifient la propriété de symétrie, ils forment entre eux une sous-relation de similitude dans le pré-ordre. Après avoir trouvé les sous-relations maximales, leur examen fait apparaître à nouveau deux solutions. Ou bien le pré-ordre  $\Phi$ -flou n'est pas décomposable en classes de similitude et les relations de dominance imprécise entre les agglomérations ne peuvent pas faire l'objet d'une hiérarchisation; les relations de dominance sont réciproques. Ou bien, le pré-ordre est réductible en classes et il existe au moins une classe de similitude. En effet, la relation formée par ces classes est nécessairement antisymétrique, sinon elles ne seraient pas toutes disjointes. En termes économiques, l'hypothèse de l'existence d'une classe unique constitue un cas limite sans intérêt, puisqu'il faudrait admettre que toutes les relations de dominance sont symétriques. En revanche, l'hypothèse dans laquelle il existe plus d'une classe de similitude correspond à l'organisation d'un espace économique hiérarchisé. La relation d'ordre  $\Phi$ -floue obtenue décrit l'ensemble des relations de dominance imprécise existant entre ses places centrales.

Il est donc possible de tenir compte de la marge d'imprécision qui caractérise les relations de dominance dans un espace conçu comme un ensemble de points discrets.

## CONCLUSION

On vérifie qu'aucune procédure de régionalisation n'est neutre. Toutes génèrent des résultats en fonction de leur logique propre.

S'il est vrai que l'application de la théorie des sous-ensembles flous résoud élégamment le problème sur lequel achoppent les procédés qui se veulent précis, il n'en reste pas moins que ce type d'analyse rencontre ses propres limites.

En l'état actuel, l'introduction du flou a permis seulement d'améliorer la description d'un système régional. Elle n'a pas encore conduit à une reformulation de la théorie de la région elle-même. Elle a affaibli les hypothèses relatives à l'espace; elle n'a pas élargi les postulats concernant les lois de fonctionnement de l'économie régionale. Toutefois, dans la mesure où les sous-ensembles flous ouvrent un cadre d'analyse souple et peu contraignant, il est permis d'anticiper qu'ils permettront d'énoncer une théorie moins étroite que celle de LÖSCH.

Enfin, qu'une analyse spatiale de la région floue soit un objectif à atteindre répond bien à une exigence de l'esprit scientifique. Mais le philosophe et surtout le poète ne souhaiteront-ils pas qu'une telle démarche laisse néanmoins au monde une part de son mystère? Qu'ils se rassurent! L'analyste connaît les limites de son savoir et peut-être bien qu'il lui arrive aussi de rêver devant un paysage enveloppé de brumes.

## Commentaires sur la conférence de M. Ponsard

Dr Pierre S. Guertin

Centre de recherches en aménagement et en développement  
Université Laval

Les commentaires qui suivent se présenteront de façon quelque peu morcelée, parce qu'ils ont été formulés davantage sous la forme d'interrogations que nous adressons, d'ailleurs, tant à M. Ponsard qu'aux participants. Nos commentaires se situent surtout au niveau du concept de région.

### I. Aspect dynamique de la région

Le premier commentaire porte sur l'aspect dynamique de la région. Du point de vue de l'évolution de la région aussi bien en tant que cadre conceptuel qu'en tant que cadre physico-spatial, la région du XX<sup>e</sup> siècle a témoigné d'un dynamisme exceptionnel. Et d'ailleurs, si l'on parle aujourd'hui de malaise, voire même de crise de la pensée régionale, comme l'a mis en relief le conférencier, c'est probablement parce qu'on a eu trop souvent tendance à concevoir la région comme une entité relativement autonome et statique. Et c'est probablement le cul-de-sac engendré par des définitions géographiques et fonctionnelles statiques de la région qui provoque l'interrogation généralisée actuelle.

En fait, le recoupement d'un certain nombre de théories et d'approches nouvelles serait de nature à démontrer que le concept de région se justifie de plus en plus par l'existence d'un dynamisme localisé, spatialisé, et que ce dynamisme est lié aux forces du changement.

### II. L'importance des flux

Une telle approche engendre pour l'espace un certain nombre de conséquences d'ordre conceptuel. D'une part, en effet, plusieurs types de changements sont localisés dans l'espace; d'autre part, la force qui produit le changement est également caractérisée par la promotion d'un passage dans l'espace, et implique par conséquent une origine et une destination. Ainsi, la force qui engendre le changement détermine également une trajectoire pour le produit du changement. Ce produit du changement fait l'objet de l'échange.

À ce niveau, le concept plus opérationnel du flux recoupe à la fois l'idée d'une trajectoire et celle d'un échange. Mais trop souvent cette approche a été uti-

lisée pour cerner les composantes fonctionnelles d'une région ou, si l'on préfère, ce concept a été utilisé au profit des études de hiérarchie et de dominance fonctionnelles d'un centre sur un autre. On a le plus souvent fait abstraction de sa composante spatiale.

Les schémas maillés, les réseaux, n'ont trop souvent pour but que de démontrer les systèmes de relation entre les pôles, et font abstraction à la fois de la trajectoire, sauf pour des questions de distance, et surtout de l'espace situé de part et d'autre de cette trajectoire, ce même espace qui est tantôt récepteur, tantôt émetteur de changement.

### III. Flux et théorie du flou

On accorde ainsi trop d'importance aux espaces terminaux et à ceux de transit, et pas assez à ces importants espaces intersticiels situés sur les lieux de passage du changement. La difficulté d'appréhender ces espaces réside essentiellement dans leur aspect simultanément non polarisé et hautement différencié: il faut les appréhender de façon globale parce que non polarisés, et il faut également les analyser de façon morcelée et fragmentaire parce que différenciés. C'est ici que la théorie du flou pourrait peut-être venir en aide à l'étude des flux.

On serait porté à concevoir un modèle qui retiendrait les flux en tant qu'éléments, non pas structurant la région en établissant les liens entre différents points sur l'espace, mais plutôt mettant en relation les espaces intersticiels les uns par rapport aux autres, et au profit du développement de leur différence.

Ceci serait d'autant plus justifié si l'on pouvait retrouver dans ces espaces des ressources et des activités susceptibles d'engendrer des échanges. L'exemple de la trajectoire du Saint-Laurent peut servir d'illustration.

### IV. La perception des forces du changement

Enfin, la région peut être identifiée, sinon délimitée, par le biais de l'analyse du processus de la perception. La connaissance de ce processus permet d'évaluer le sens d'appartenance à un espace dit régional, et par voie de retour, le sens d'appropriation d'un espace dit

régional. Ce sens mène à des comportements et à des choix spatiaux qui sont conditionnés et qui conditionnent l'organisation de l'espace vécu.

Au niveau de l'espace, appartenance et appropriation sont conditionnées largement par la perception du changement et de son passage. Prendre en ligne de compte l'importance de ces facteurs favoriserait une définition opérationnelle de l'espace régional, c'est-à-

dire une définition pour fins d'opérations d'aménagement et de développement.

En fait, l'analyse spatiale de la région doit porter d'abord sur les caractéristiques de l'espace (configuration-relation-dimension) et sur son organisation. Ces deux aspects de l'espace régional sont inscrits dans le paysage tel que perçu.

## INDEX DES AUTEURS

- Archambault, Pierre **149**  
Beaudry, Richard et Jacques Neveu **105**  
Boulet, Jac-André **86**  
Chung, Joseph **137**  
Dagenais, Huguette **196**  
Gariépy, Jean **47**  
Gautrin, Jean-François **100**  
Guertin, Pierre S. **249**  
Hamel, Pierre **174**  
Houle, Rachel **93**  
Hubert, Pierre J. **29**  
Julien, Pierre-André **224**  
Kenniff, Patrick **201**  
Lacasse, Pierre **37**  
Leclerc, Jean-Guy **51**  
Maldague, Michel **183**  
Mignerone, Jean-Gabriel **161**  
Nakajima, Takashi **154**  
Ouellet, Normand et Mario Polèse **111**  
Parenteau, René **191**  
Paris, Jacques **219**  
Poirier, Jean **69**  
Polèse, Mario **122**  
Ponsard, Claude **239**  
Quesnel-Ouellet, Louise **145**  
Reiner, Thomas **13**  
Ritchot, Gilles **178**  
Rivard, Bertrand J. et Réjean Fontaine **55**  
Sarrazin, Serge **76**  
Stanek, Oleg **133**  
Tellier, Luc Normand **149**  
Thériault, Richard **34**  
Tivendell, John, Greg Allain et Serge Côté **83**  
Valaskakis, Kimon **233**  
Villeneuve, Paul Y. **215**  
Wellar, Barry S. **21**

INDEX DES AUTOMOBILES

Wagen, Benz 2 11
Wagen, Benz 7 12
Wagen, Benz 11 13
Wagen, Benz 15 14
Wagen, Benz 19 15
Wagen, Benz 23 16
Wagen, Benz 27 17
Wagen, Benz 31 18
Wagen, Benz 35 19
Wagen, Benz 39 20
Wagen, Benz 43 21
Wagen, Benz 47 22
Wagen, Benz 51 23
Wagen, Benz 55 24
Wagen, Benz 59 25
Wagen, Benz 63 26
Wagen, Benz 67 27
Wagen, Benz 71 28
Wagen, Benz 75 29
Wagen, Benz 79 30
Wagen, Benz 83 31
Wagen, Benz 87 32
Wagen, Benz 91 33
Wagen, Benz 95 34
Wagen, Benz 99 35
Wagen, Benz 103 36
Wagen, Benz 107 37
Wagen, Benz 111 38
Wagen, Benz 115 39
Wagen, Benz 119 40
Wagen, Benz 123 41
Wagen, Benz 127 42
Wagen, Benz 131 43
Wagen, Benz 135 44
Wagen, Benz 139 45
Wagen, Benz 143 46
Wagen, Benz 147 47
Wagen, Benz 151 48
Wagen, Benz 155 49
Wagen, Benz 159 50
Wagen, Benz 163 51
Wagen, Benz 167 52
Wagen, Benz 171 53
Wagen, Benz 175 54
Wagen, Benz 179 55
Wagen, Benz 183 56
Wagen, Benz 187 57
Wagen, Benz 191 58
Wagen, Benz 195 59
Wagen, Benz 199 60
Wagen, Benz 203 61
Wagen, Benz 207 62
Wagen, Benz 211 63
Wagen, Benz 215 64
Wagen, Benz 219 65
Wagen, Benz 223 66
Wagen, Benz 227 67
Wagen, Benz 231 68
Wagen, Benz 235 69
Wagen, Benz 239 70
Wagen, Benz 243 71
Wagen, Benz 247 72
Wagen, Benz 251 73
Wagen, Benz 255 74
Wagen, Benz 259 75
Wagen, Benz 263 76
Wagen, Benz 267 77
Wagen, Benz 271 78
Wagen, Benz 275 79
Wagen, Benz 279 80
Wagen, Benz 283 81
Wagen, Benz 287 82
Wagen, Benz 291 83
Wagen, Benz 295 84
Wagen, Benz 299 85
Wagen, Benz 303 86
Wagen, Benz 307 87
Wagen, Benz 311 88
Wagen, Benz 315 89
Wagen, Benz 319 90
Wagen, Benz 323 91
Wagen, Benz 327 92
Wagen, Benz 331 93
Wagen, Benz 335 94
Wagen, Benz 339 95
Wagen, Benz 343 96
Wagen, Benz 347 97
Wagen, Benz 351 98
Wagen, Benz 355 99
Wagen, Benz 359 100

