



Communications
Canada

73-1146

DIFFUSION
RESTREINTE
AU MDC

①
**La Demande Relative aux Communications
Radio Mobiles**



**Direction de la Planification
Planification de la Politique économique**

Décembre 1972

TK
6570
M6
D443
1972

TK
6570
M6
D443
1972

DD 5180512
DL 5180848

TK
6570
M6
D443
1972

Industry Canada
Library Queen
SEP 09 1998
Industrie Canada
Bibliothèque Queen

"Il n'y a pas d'erreur plus commune que de présumer
que l'applicabilité du résultat de calculs prolongés
et précis à un fait quelconque de la nature soit
absolument certaine."

A.N. WHITEHEAD

~~COMMUNICATIONS CANADA
SEP 12 1973
LIBRARY - BIBLIOTHEQUE~~

Aperçu de l'étude

Historique:

En vertu de la Loi sur la radio, le ministère des Communications est responsable de la délivrance des licences pour l'utilisation du spectre radioélectrique au Canada. On peut définir le spectre radioélectrique comme une capacité tridimensionnelle de transmettre l'information au moyen de l'énergie électromagnétique. Le mot "spectre" se rapporte à une gamme d'ondes radioélectriques définies arbitrairement, utilisées pour les télécommunications et dont les trois dimensions sont la largeur de la bande de fréquences, l'espace matériel et le temps.

Considéré comme une ressource, le spectre a au Canada une grande variété d'utilisations et d'applications. En termes généraux, les principales catégories d'utilisateurs du spectre sont les réseaux des sociétés exploitantes de télécommunications et les systèmes privés de télécommunications de point à point, les réseaux de radiodiffusion et de télévision, et les systèmes de communications mobiles (terrestres, aéronautiques et maritimes). La gamme connue des fréquences du spectre va de 10 kilohertz à 3,000 gigahertz. De ces quelque 3,000 gigahertz, seulement 275 (soit 9.2 pour cent) sont actuellement attribués internationalement, et même ces 275 GHz ne sont pas pleinement utilisés. Les principaux obstacles à l'expansion de la partie utilisable du spectre sont de nature technologique, économique et réglementaire (c'est-à-dire les règles et procédures particulières établies par l'organisme qui délivre les licences).

Au Canada, l'avènement de nouvelles techniques et l'établissement de nouvelles applications par les usagers continuaient de faire naître une demande de plus en plus importante de spectre. Au cours de ces dernières années, la demande de spectre de la part des usagers des communications

mobiles terrestres a été celle qui a connu la croissance la plus rapide. On a satisfait cette demande en augmentant à la fois l'intensité et l'étendue de l'utilisation du spectre.

L'utilisation plus intensive des gammes de fréquences existantes attribuées aux communications mobiles terrestres a été rendue possible par la division et la redivision des voies du service mobile terrestre. Au cours des vingt dernières années, l'espacement entre chaque voie du service mobile terrestre a été diminué de moitié une première fois et ensuite une seconde fois. On a pu réduire cet espacement, qui est maintenant de 30 kHz, grâce aux perfectionnements techniques qui ont été incorporés à du matériel plus coûteux. Ce matériel permet de réduire l'espacement des voies et de limiter le brouillage à un niveau que l'utilisateur peut tolérer. De nouveaux genres de services, par exemple le service mobile terrestre public restreint, ont été créés afin de permettre une utilisation plus intensive du spectre grâce au partage des voies actuellement attribuées entre plusieurs usagers.

Dans les services de communications mobiles terrestres, la bande de fréquences de 150 à 174 MHz est actuellement la plus achalandée. Depuis quelques années, le Ministère a découragé l'utilisation de fréquences dans cette bande, principalement dans les zones plus densément peuplées, et s'est efforcé d'attribuer le plus possible de fréquences dans les bandes de 410 à 420 et de 450 à 470 MHz (ultra hautes fréquences). On peut dire que l'emploi croissant des deux bandes UHF, qui sont disponibles actuellement pour attribution au service radio mobile terrestre, représente une autre façon d'utiliser les fréquences du spectre réservées au service radio mobile terrestre.

Quelle que soit la quantité supplémentaire de spectre que l'on a mise à la disposition des usagers des communications mobiles terrestres au cours de ces dernières années, en augmentant soit l'intensité soit l'extension de l'utilisation, certains continuent de prétendre que, dans quelques années, la croissance de la demande de spectre pourrait être sérieusement entravée, au moins dans certaines régions du Canada, à moins que des politiques appropriées ne soient adoptées par l'organisme de réglementation (c.-à-d. la Direction des réglementations du ministère des Communications) afin de prévoir les développements futurs dans l'intérêt public. Du point de vue de la radio mobile terrestre, les principaux problèmes semblent avoir trait à la difficulté croissante qu'on s'attend de rencontrer lorsqu'il s'agira d'obtenir des voies exemptes de brouillage dans les bandes de fréquences disponibles ainsi qu'aux coûts plus élevés qui pourraient être imposés aux usagers pour des types de matériel nouveaux ou améliorés. De plus, la possibilité d'une diminution de la croissance de la demande de spectre, à la suite de coûts plus élevés ou de brouillage accru, semble être plus forte dans les grands centres urbains.

Objectifs de l'étude

Au début de 1972, l'unité de planification économique de la Direction de la planification a décidé d'entreprendre une importante étude économétrique de la demande de communications mobiles terrestres pour chaque grande catégorie d'utilisateurs industriels, dans un certain nombre de villes canadiennes, pour la période de 1972 à 1980. Les ressources étant limitées, il a été décidé, pour la première étape de cette

étude, de concentrer les efforts sur deux villes, Montréal et Toronto. A elles seules, ces deux villes représentent plus de 40 pour cent de l'utilisation totale de la radio mobile terrestre au Canada. Les résultats de cette étude, qui font l'objet du présent rapport, représentent les prévisions pour Montréal et Toronto. La première étape de l'étude a été entreprise en étroite collaboration avec la Direction des règlements et des Régions de l'Ontario et du Québec. La deuxième étape de l'étude portera sur les villes de Vancouver et de Windsor, et plusieurs autres villes seront par la suite ajoutées à mesure que les ressources le permettront, et feront l'objet de rapports additionnels.

En général, cette étude fait état des besoins à long et à court termes.

L'objectif à long terme est de déterminer les pénuries possibles de spectre dans les grands centres urbains du Canada afin d'aider à l'élaboration d'un plan systématique de développement des communications mobiles terrestres au cours de la période de 1972 à 1980. C'est la raison principale du choix de Montréal et de Toronto pour la première étape de l'étude, ces deux villes étant les deux plus grands centres urbains du Canada et contenant la plus forte proportion d'utilisateurs des communications mobiles terrestres.

Il est nécessaire de souligner que les prévisions ne représentent que des données destinées au processus de planification et ne constituent pas en elles-mêmes un plan systématique. Les décisions concernant la planification d'une redistribution éventuelle de fréquences aux

communications mobiles terrestres doivent jauger la valeur du service radio mobile terrestre par rapport à celle d'autres services, en faisant entrer en ligne de compte, lorsque cela est possible, non seulement les facteurs économiques mais également les facteurs sociaux. Les prévisions économétriques établies au cours de cette étude ne peuvent donner une mesure quantitative précise de la valeur économique, et encore moins de la valeur sociale, du spectre pour les usagers des communications mobiles terrestres. Toutefois, si les sources de données et les méthodes employées sont soigneusement choisies, des prévisions de cette nature peuvent aider à déterminer les principales catégories d'usagers des communications radio mobile terrestres et l'étendue de la réaction de la demande par rapport à des variables macroéconomiques à long terme comme la population, le revenu, le niveau d'industrialisation et les changements technologiques. Il peut être alors possible de donner, pour chaque catégorie d'usagers et pour chaque secteur, une estimation de ce que les usagers sont prêts à payer pour des quantités et des qualités précises de services mobiles terrestres.

Le deuxième objectif principal de cette étude est de fournir des données à la Direction des réglementations en ce qui concerne la nécessité à court terme d'établir une position canadienne de négociation avec les États-Unis, vu la récente décision de la Federal Communications Commission de proposer que les bandes UHF du spectre soient attribuées aux communications mobiles terrestres dans plusieurs villes des États-Unis, dont certaines sont situées très près des grands centres urbains du Canada. Cette situation pourrait entrer en conflit avec l'utilisation du spectre au Canada. Plus précisément, en 1970, la

FCC a proposé d'attribuer la bande UHF de 470 à 521 MHz à l'utilisation partagée des communications mobiles terrestres-télévision dans dix villes américaines, et à un stade futur dans quinze autres villes. Du point de vue du Canada, la ville de Windsor serait touchée car Détroit est au nombre des dix premières villes, tandis que Toronto et Vancouver pourraient être touchées si Buffalo et Seattle faisaient partie des quinze villes où s'effectuerait à une date ultérieure l'attribution partagée.

Résultats

En 1961, les appareils radio mobiles utilisés pour les transports et pour l'administration publique représentaient 92.2 pour cent de tous les appareils en service dans la région de Montréal. Ce pourcentage était de 58.8 pour cent en 1970, et on s'attend à ce qu'il connaisse une autre diminution pour n'être que de 48.4 en 1980.

Dans la région de Toronto, étant donné la généralisation plus avancée des appareils radio mobiles, les deux catégories d'utilisateurs précitées représentent un pourcentage moindre. En 1961, les transports et l'administration publique exploitaient 68.4 pour cent des appareils comparativement à 45.8 pour cent en 1970 et à une prévision de 44.0 pour cent pour 1980.

	<u>Montréal</u>		<u>Toronto</u>	
	<u>Nombre d'appareils radio mobiles</u>	<u>Pourcentage du total</u> %	<u>Nombre d'appareils radio mobiles</u>	<u>Pourcentage du total</u> %
<u>Transports</u>				
1961	3074	58.8	1550	35.3
1970	7358	44.4	5542	31.0
1980	15310	40.4	13130	32.7

Administration publique

1961	1749	33.4	1452	33.1
1970	2392	14.4	2638	14.8
1980	3068	8.0	4512	11.3

En 1970, le secteur des services publics exploitait 15.1 pour cent (2507) de tous les appareils radio mobiles en service dans la région de Montréal, comparativement à 12.4 pour cent dans la région de Toronto (2216). Vers le milieu des années soixante, la demande d'énergie électrique s'étant accrue, il a été décidé d'exploiter l'énergie hydraulique de rivières situées dans des endroits éloignés comme la Manic. Ces entreprises comportaient la construction d'un ensemble de réseaux de transmission afin de transporter l'énergie sur de longues distances. Ce sont la construction et l'inspection de ces lignes de transport d'énergie qui ont joué un rôle-clé dans l'augmentation de la demande de communications mobiles terrestres. Toutefois, l'investissement initial étant fait, on s'attend à ce que les augmentations futures de la demande ne soient pas très importantes et à ce que le pourcentage de ce secteur diminue en 1980.

Electricité, Gaz & Eau
(Services d'utilités publiques)

	<u>1970</u>		<u>1980</u>	
	<u>Nombre d'appareils radio mobiles</u>	<u>Pourcentage</u>	<u>Nombre d'appareils radio mobiles</u>	<u>Pourcentage</u>
Montréal	2507	15.1	3602	9.5
Toronto	2216	12.4	3782	9.4

Au cours des dix dernières années, le nombre d'appareils radio mobiles utilisés dans l'industrie du bâtiment s'est accru de façon importante. Dans la région de Montréal, le pourcentage de ce secteur est passé de 1.5 en

1961 à 5.8 en 1970, et il devrait atteindre les 8.9 pour cent en 1980. Dans la région de Toronto, la situation est sensiblement la même, les pourcentages étant de 1.2 en 1961, 6.5 en 1970 et 9.9 pour 1980.

Industrie de la construction

	<u>1970</u>		<u>1980</u>	
	<u>Nombre d'appareils radio mobiles</u>	<u>Pourcentage</u>	<u>Nombre d'appareils radio mobiles</u>	<u>Pourcentage</u>
Montréal	965	5.8	3380	8.9
Toronto	1159	6.5	3950	9.9

Cette croissance rapide dans le domaine de la radio mobile est due principalement à l'augmentation du nombre des constructions en hauteur, à l'utilisation de grues pour la mise en place d'éléments préfabriqués, aux fondations implantées plus profondément dans le sol et à une préoccupation accrue de la sécurité des travailleurs.

En 1961, le nombre total d'appareils en service dans la région de Montréal était de 5232, comparativement à 4392 dans la région de Toronto. En 1970, ces chiffres étaient respectivement de 16,560 et de 17,862; les prévisions pour 1980 s'établissent à 37,974 pour Montréal et 40,100 pour Toronto.

Nombre d'appareils radio mobiles

	<u>1970</u>		<u>1980</u>	
	<u>Montréal</u>	<u>Toronto</u>	<u>Montréal</u>	<u>Toronto</u>
Transports	7358	5542	15310	13130
Administration publique	2392	2638	3068	4512
Electricité, gaz et eau	2507	2216	3602	3782
Construction	<u>965</u>	<u>1159</u>	<u>3380</u>	<u>3950</u>
Total partiel	13,222	11,555	25,360	25,374
Sous-total	<u>3,338</u>	<u>6,307</u>	<u>12,614</u>	<u>14,726</u>
Total	16,560	17,862	37,974	40,100

Conséquences sur l'élaboration des politiques

Comme il a été mentionné précédemment, l'objectif à long terme de la présente étude est de déterminer les pénuries possibles de fréquences dans les grands centres urbains du Canada afin d'aider à l'élaboration d'un plan systématique d'attributions de fréquences aux communications radio mobiles terrestres pour la période de 1972 à 1980. Les prévisions économétriques qui précèdent concernent la croissance prévue du nombre d'appareils radio mobiles dans les régions de Toronto et de Montréal. Afin d'évaluer l'implication de ces prévisions par rapport à la détermination des pénuries possibles, il est nécessaire de déterminer au préalable le nombre de voies disponibles selon le plan actuel d'attribution des fréquences au service mobile terrestre et ensuite d'appliquer ce nombre de voies au nombre d'appareils en service.

Tableau 1

		<u>Nombre de voies disponibles</u>	<u>Nombre de voies utilisées en 1970</u>	
			<u>Montréal</u>	<u>Toronto</u>
VHF	138 - 150.8 MHz	288	58	77
	150.8 - 174 MHz	<u>691</u>	<u>415</u>	<u>470</u>
		979	473 (48.3%)	547 (55.9%)
UHF	410 - 420 MHz	400	14	0
	450 - 470 MHz	<u>800</u>	<u>99</u>	<u>130</u>
		1200	113 (9.4%)	130 (10.8%)
Total		2179	586	677

Comme l'indique le tableau 1, le nombre total de voies disponibles actuellement pour le service radio mobile est de 2179. Toutefois, ce chiffre représente le nombre maximal de voies du point de vue théorique; il n'y est pas tenu compte des possibilités de brouillage qui pourraient réduire de façon importante le nombre de voies accessibles aux usagers. Le nombre de voies effectivement accessibles sera déterminé par le niveau de qualité du service qui sera acceptable par les usagers et par le prix du matériel. Dans cette optique, on peut se rendre compte d'après le tableau 1 que des voies sont déjà attribuées dans les bandes UHF (410 à 420 MHz et 450 à 470 MHz) à Montréal et à Toronto, bien que le pourcentage d'utilisation des bandes VHF en 1970 n'était que de 48.3 à Montréal et de 55.9 à Toronto. De 1968 à 1970, 85 voies dans la bande de 450 à 470 MHz ont été attribuées au service radio mobile à Toronto comparative-ment à 69 dans la bande de 150.8 à 174.0 MHz.

Le nombre effectif de voies actuellement disponibles, si l'on fait entrer en ligne de compte des niveaux acceptables de brouillage et des coûts raisonnables, ne pourrait être que de 75 pour cent du nombre maximal de voies disponibles en théorie, c'est-à-dire 1634. Il est pris pour acquis dans cette estimation que les appareils radio ne sont pas tous munis de filtres. De plus, au cours des dernières années, le nombre d'appareils pour chaque voie dans les régions de Montréal et de Toronto était de 25 et ce nombre n'a varié que d'un ou deux appareils depuis 1965.

En se fondant sur l'utilisation des voies (75 pour cent) et le nombre d'appareils par voie (25), on en arrive au résultat suivant:

$$1634 \text{ voies} \times 25 \text{ appareils} = 40,580 \text{ appareils radio mobiles}$$

Si les attributions de fréquences, les coûts et les normes de qualité restent les mêmes que maintenant, les prévisions des pages précédentes indiquent qu'il pourrait y avoir vers 1980 ou 1981 une pénurie de spectre pour le service radio mobile dans les régions de Toronto et de Montréal. Les fréquences disponibles dans les bandes assignées au service mobile pourraient être utilisées par 40,580 appareils, tandis que, d'après les prévisions pour 1980, le nombre d'appareils atteindra 40,100 à Toronto et 38,000 à Montréal. Ces prévisions d'occupation des voies et d'utilisation du spectre indiquent qu'il est nécessaire, du moins dans le cas des régions de Montréal et de Toronto, d'élaborer un plan systématique afin d'évaluer les conséquences de la réglementation et des politiques actuelles concernant l'attribution des fréquences du spectre aux usagers des communications mobiles terrestres.

TABLE DES MATIÈRES

I	Aperçu de l'étude	i
II	MONTREAL	
	. Points saillants	1
	. Note technique	8
	. Transport	10
	. Electricité, gaz et eau	20
	. Administration publique	25
	. Construction	42
	. Commerce	47
	. Fabrication	53
	. Communications	58
	. Services	63
	. Mines	68
	. Bibliographie	72
	. Appendice	
III	TORONTO	
	. Résumé	1
	. Note technique	7
	. Transports	9
	. Administration publique	21
	. Electricité, gaz et eau	31
	. Communications	36
	. Fabrication	39
	. Construction	42
	. Services	46
	. Commerce	50
	. Bibliographie	52
	. Appendice	

La demande de radio-mobiles

Région de Montréal

1972-1980

Antoine Zalatan

et

Marcel Simoneau

Direction de la Planification

Unité de planification des politiques économiques

Ottawa

Décembre 1972

Radio-Mobiles

Région de Montréal

Points saillants

- Dans la région de Montréal, la demande de radio-mobiles s'accroissait à un taux annuel composé de 13.4 pourcent entre 1961 et 1971. Pour la période 1972-1980, l'on prévoit un taux de croissance de 8.4 pourcent par année. Ainsi le nombre de radio-mobiles atteindrait le niveau de 37,974 en 1980 comparativement à 18,353 en 1971 et 5,232 en 1961.
- En 1961, 92 pourcent des radio-mobiles utilisés dans la région de Montréal se situait dans deux secteurs, soit le transport et l'administration publique. La part relative de ces deux secteurs, qui atteignait en 1971 un peu moins de 60 pourcent, devrait s'établir à 48 pourcent en 1980. Le secteur du taxi aurait une croissance réduite alors que la quasi-totalité des 7,253 radio-mobiles prévus dans le secteur du transport seraient utilisés dans les "autres secteurs du transport" (i.e. véhicules commerciaux, autobus). Quant au secteur de l'administration publique, la demande de radio-mobiles croîtrait à 2.8 pourcent par année entre 1972 et 1980 en raison de la mise sur pied d'un vaste système de communications-radio dans les années soixante. Les radio-mobiles sont susceptibles de varier avec la croissance de la population qui est prévue à un taux de 1.8 pourcent par année.
- Les pressions sur les ressources énergétiques qui se développaient au milieu des années soixante conduisirent à l'exploitation de centrales électriques loin des centres urbains. La construction et l'inspection des lignes de transmission électrique sur de longues distances nécessitait l'usage de radio-mobiles. Il n'est donc pas étonnant que dans le secteur "Electricité, gaz et

eau" le nombre de radio-mobiles s'accroissait de 300 en 1965 à 2,507 en 1970. Cependant, suite à l'investissement initial, l'on prévoit une décélération de la croissance des mobiles pour la période 1972-1980. Effectivement le taux de croissance prévu s'établit à 3.8 pourcent par année, comparativement à 36 pourcent pour la période 1961-1971.

- En 1961, 2.7 pourcent des radio-mobiles utilisés dans la région de Montréal se concentraient dans les secteurs Construction, Commerce et Services. En 1971, ces trois secteurs constituaient 17.2 pourcent de la demande de radio-mobiles, concentration qui devrait atteindre 28.6 pourcent en 1980.
- La demande de radio-mobiles dans l'industrie de la construction passait de 80 unités en 1961 à 1253 en 1971. Cette forte croissance était particulièrement redevable à une activité intense dans la construction au cours des années soixante. Qu'il suffise de rappeler la tenue de l'expo '67, la consolidation de l'infra-structure routière et l'édification de complexes commerciaux comme la Place Ville-Marie et la Place Victoria. Une intensification des investissements publics dans la construction de routes, d'écoles, et d'hôpitaux, sans compter les Jeux Olympiques de 1976, devrait promouvoir une forte demande de radio-mobiles dans les années 1980.
- Dans le commerce, tout comme dans la construction on a constaté une forte croissance des radio-mobiles dans les années soixante parce que les communications-radio devenaient un élément important dans le cadre d'une gestion administrative efficace. De fait, les contacts permanents avec les unités mobiles permettent de distribuer des biens à un coût réduit et à augmenter le nombre de clients à desservir. Il n'est donc pas étonnant d'observer une hausse des radio-mobiles, qui passaient de 22 en 1961 à 1093 en 1971 et devraient s'établir à tout près de 4,000 en 1980.

- L'urbanisation croissante et un déplacement de main d'oeuvre du secteur secondaire vers le secteur tertiaire créait une demande particulièrement forte de communications par radio-mobiles dont les applications se diversifiaient de plus en plus, particulièrement dans les services aux entreprises et les services de santé.

De 40 qu'ils étaient en 1971 le nombre de radio-mobiles, dans le secteur des services, atteignaient 800 en 1971 pour se situer autour de 3,500 en 1980.

- La réduction des coûts que permet l'utilisation des radio-mobiles constitue un élément déterminant dans l'industrie manufacturière, où les coûts de main d'oeuvre sont importants particulièrement au Québec. Les radio-mobiles établissent un lien rapide et efficace entre la direction et l'équipe de travailleurs soit en usine, en entrepôt ou sur la route. Cette mobilité constitue la condition essentielle d'une saine gestion et d'un contrôle efficace des coûts d'opération. C'est dans ce cadre qu'il faut situer la croissance des radio-mobiles de 52 en 1961 à 1038 en 1971.

L'on prévoit qu'en 1980 l'industrie de la fabrication utiliserait tout près de 2000 unités dans la région de Montréal.

Tableau I

Nombre de radio-mobiles

Région de Montréal

<u>Secteur</u>	<u>1961</u>	<u>1971</u>	<u>1980</u>
Transports	3074	8057	15,310
Electricité, gaz et eau	118	2575	3,602
Administration publique	1749	2405	3,068
Construction	80	1253	3,380
Commerce	22	1093	3,996
Fabrication	52	1038	1,920
Communications	87	880	2,700
Services	40	800	3,500
Mines	9	189	366
Autres*	1	63	132
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Total	5232	18353	37,974

*"Autres" inclut Agriculture, Finances, Assurances et Immeubles. Les prévisions de 1980 furent obtenues par simple extrapolation linéaire.

Tableau 2

Nombre de radio-mobiles

Région de Montréal

<u>Secteur</u>	<u>Part relative (%)</u>					
	<u>1961</u>	<u>1971</u>	<u>1980</u>	<u>1961</u>	<u>1971</u>	<u>1980</u>
Transports	3074	8057	15310	58.8	43.9	40.4
Electricité, Gaz et Eau	118	2575	3602	2.2	14.0	9.5
Administration publique	1749	2405	3068	33.4	13.1	8.0
Construction	80	1253	3380	1.5	6.8	8.9
Commerce	22	1093	3996	0.4	6.0	10.5
Fabrication	52	1038	1920	1.0	5.7	5.1
Communications	87	880	2700	1.7	4.8	7.1
Services	40	800	3500	0.8	4.4	9.2
Mines	9	189	366	0.2	1.0	1.0
Autres*	<u>1</u>	<u>63</u>	<u>132</u>	<u>.0</u>	<u>.3</u>	<u>0.3</u>
Total	5232	18,353	37,974	100.0	100.0	100.0

*"Autres" inclut Agriculture, Finances, Assurances et Immeubles. Les prévisions de 1980 furent obtenues par simple extrapolation linéaire.

Tableau 3

Nombre de radio-mobiles

Région de Montréal

<u>Secteur</u>			<u>Accroissement</u>	<u>Taux de croissance</u> (composé)
	<u>1971</u>	<u>1980</u>		
Transport	8057	15,310	7253	7.4
Electricité, Gaz et Eau	2575	3,602	1027	3.8
Administration publique	2405	3,068	663	2.8
Construction	1253	3,380	2127	11.6
Commerce	1093	3,996	2903	15.5
Fabrication	1038	1,920	882	7.1
Communications	880	2,700	1820	13.3
Services	800	3,500	2700	17.8
Mines	189	366	177	7.6
Autres*	63	132	69	7.5
Total	18353	37,974	19621	8.4

*Autres inclut Agriculture, Finance, Assurances et Immeubles. Les prévisions de 1980 furent obtenues par simple extrapolation linéaire.

Tableau 4

Nombre de radio-mobiles

Répartition sectorielle de la croissance

Région de Montréal

<u>Secteur</u>	<u>Accroissement</u> <u>1971-1980</u>	<u>Répartition procentuelle</u>
Transport	7253	37.0
Electricité, gaz et eau	1027	5.2
Administration publique	663	3.4
Construction	2127	10.8
Commerce	2903	14.8
Fabrication	882	4.5
Communications	1820	9.3
Services	2700	13.8
Mines	177	0.9
Autres*	69	0.3
Total	19621	100.0

* "Autres" inclut Agriculture, Finance, Assurances et Immeubles. Les prévisions de 1980 furent obtenues par simple extrapolation linéaire.

NOTE TECHNIQUE

Considérons l'équation suivante:

$$Lp_t = 1187.3 + .0031 I_t$$

(7.8)

$$R^2 = .898$$

$$D.W. = 1.97$$

où:

Lp_t = Nombre de radio-mobiles dans les services de la police

I_t = Nombre d'infractions communiquées à la police

R^2 est le coefficient de détermination. La valeur de ce coefficient indique le pourcentage de la variabilité de la variable dépendante (Lp_t) qui est "expliqué" par la (ou les) variable indépendante(s) (I_t). Dans ce cas-ci, R^2 indique que presque 90 pourcent de la variance dans le nombre de radio-mobiles est "expliqué" par le nombre d'infractions communiquées à la police.

D.W. est le test de Durbin-Watson. Sa valeur indique l'existence ou la non-existence d'auto-corrélation des erreurs résiduelles. Dans l'analyse de régression une partie reste "inexpliquée" à cause de la complexité du phénomène que l'on approxime par un nombre réduit de variables explicatives. Au point de vue statistique, il est désirable que les erreurs ne contiennent aucune corrélation. En d'autres termes, que les erreurs soient indépendantes les unes par rapport aux autres. Le test Durbin-Watson sert donc à mesurer la dépendance ou la non-dépendance des erreurs résiduelles.

Si les valeurs de D.W., étant donné le nombre d'observations qu'on a, sont entre 1.80 et 2.10, il n'y a pas de dépendance et par conséquent l'équation est fiable.

Le test "t". Il est indiqué par la valeur entre parenthèse placée normalement au-dessous de coefficient de régression. Dans ce cas-ci, c'est la valeur (7.8). Si le chiffre entre paranthèse a une valeur supérieure à 2.45 ceci signifie que le coefficient de régression de la variable explicative est accepté avec un degré de confiance supérieur à 95 pourcent.

Dans certaines relations, nous avons introduit une variable discontinue que l'on a appelé Z. Elle était discontinue parce qu'elle pouvait prendre par exemple la valeur 0 entre 1961 et 1965, la valeur 1 pour la période 1966-1970 et la valeur 2 de 1971 à 1980. Cette variable était introduite à la seule fin de prendre en considération certaines décisions administratives, politiques ou sociales qui soudainement faisaient exploser la demande de radio-mobiles.

Les radios-mobiles incluent les appels-radio et les appareils portatifs mais excluent les dispositifs de télé-appel ("paging devices")

Tous les taux de croissance sont des taux composés sauf indication contraire

SECTEUR DU TRANSPORT

I - Introduction

Ce secteur, qui inclut le transport ferroviaire et le transport par camion ainsi que le transport en commun, sans compter le secteur du taxi, utilisait, en 1961, 3074 radio-mobiles, soit 59 pourcent de tous les radio-mobiles utilisés dans la région métropolitaine de Montréal. Cette proportion atteignait 44 pourcent en 1971, illustrant un taux de croissance annuel de 10 pourcent. Cependant, il importe de distinguer entre le secteur du taxi et les autres composantes de l'industrie du transport. On constate en effet que la part des taxis, relativement à l'utilisation des mobiles, s'établissait à 90 pourcent en 1961, comparativement à 46 pourcent en 1971. Il s'ensuivit pour la période 1961-1971 une croissance annuelle de 3 pourcent pour les voitures-taxis, tandis que cette croissance grimpait à 30 pourcent dans les autres secteurs du transport.

Ceci est illustré par le tableau 5 ci-dessous:

Tableau 5

Secteur du Transport

Montréal

Radio-Mobiles

	<u>Taxi</u>	<u>Autres</u>	<u>Total</u>
1961	2769	305	3074 ³
1962	2824	511	3335
1963	2879	775	3654
1964	2934	1074	4008
1965	3020	1389	4409
1966	3064	1872	4936
1967	3247	2157	5404
1968	3335	2699	6034
1969	3546	3179	6725
1970	3641	3717	7358
1971	3741	4316	8057

Les taux de croissance différentiels exigent donc que l'on s'attache à déterminer les facteurs conditionnant la demande de chacun de ces deux sous-secteurs.

II - Analyse

A) Secteur du taxi:

Dès 1952, les permis de taxis étaient gelés à 4,495 pour la ville de Montréal. On a pu déterminer, de façon relativement précise, le nombre de taxis en circulation en 1961, dans la région métropolitaine de Montréal, soit environ 4600 taxis. Ce nombre atteignait au-delà de 5,000 en 1971. La proportion des voitures équipées de radio-mobiles était estimée à 75 pourcent en 1971 comparativement à 61 pourcent au début des années '60. Nous avons analysé la demande de radio-mobiles dans ce secteur en utilisant la proportion des voitures-taxis munies de radio.

Le niveau de la population à desservir semble être le facteur prédéterminant dans la demande de radio-mobiles par les taxis. En effet, on constate que depuis une vingtaine d'années la population de la région métropolitaine de Montréal tend à désertier le centre-ville pour se situer à la périphérie. Ce facteur exerce un impact important sur la nécessité de communication par radio, permettant de minimiser les voitures vacantes et de là contribuer à une exploitation plus rentable du commerce du taxi. Nous avons donc estimé par la méthode des moindres-carrés la relation suivante:

$$L_t = -11.0 + 3.364 (10^{-5}) P_t \quad (1)$$

(6.3)

$$R^2 = .82$$

$$D.W. = 1.9$$

où:

L_t = Proportion des taxis utilisant des radio-mobiles

P_t = Population de la région métropolitaine de Montréal

Des prévisions de population furent établies jusqu'en 1980 afin de déterminer la part des taxis faisant usage de radio-mobiles.

Tableau 6

Prévisions de la Population

Région métropolitaine de Montréal

1971	2,493,000	1976	2,744,000
1972	2,580,000	1977	2,791,000
1973	2,622,000	1978	2,833,000
1974	2,664,000	1979	2,875,000
1975	2,706,000	1980	2,918,000

Ces prévisions illustraient un taux de croissance annuelle de 1.8 pourcent entre 1971 et 1980, comparativement à 2 pourcent et 0.9 pourcent pour les périodes respectives suivantes 1961-66 et 1966-71. Par la relation (1) la part des taxis employant des radio-mobiles fut ainsi projetée jusqu'en 1980.

Tableau 7

Proportion des taxis équipés de radio-mobiles

Montréal

1971	75.4	1976	81.5
1972	75.8	1977	82.9
1973	77.2	1978	84.4
1974	78.6	1979	85.8
1975	80.1	1980	87.2

Pour obtenir le nombre de radio-mobiles utilisés dans le secteur du taxi, il suffit de multiplier les rapports du tableau précédent par le nombre de taxis en circulation. Comme on l'a déjà noté, les permis de taxis sont actuellement gelés pour la municipalité de Montréal. Il est même question qu'ils soient également gelés pour d'autres municipalités de la communauté urbaine de Montréal. Nous avons donc supposé que le nombre de taxis en circulation serait aux environs de 5,000 entre 1971 et 1980.

Tableau 8

Prévisions des radio-mobiles

Secteur du taxi

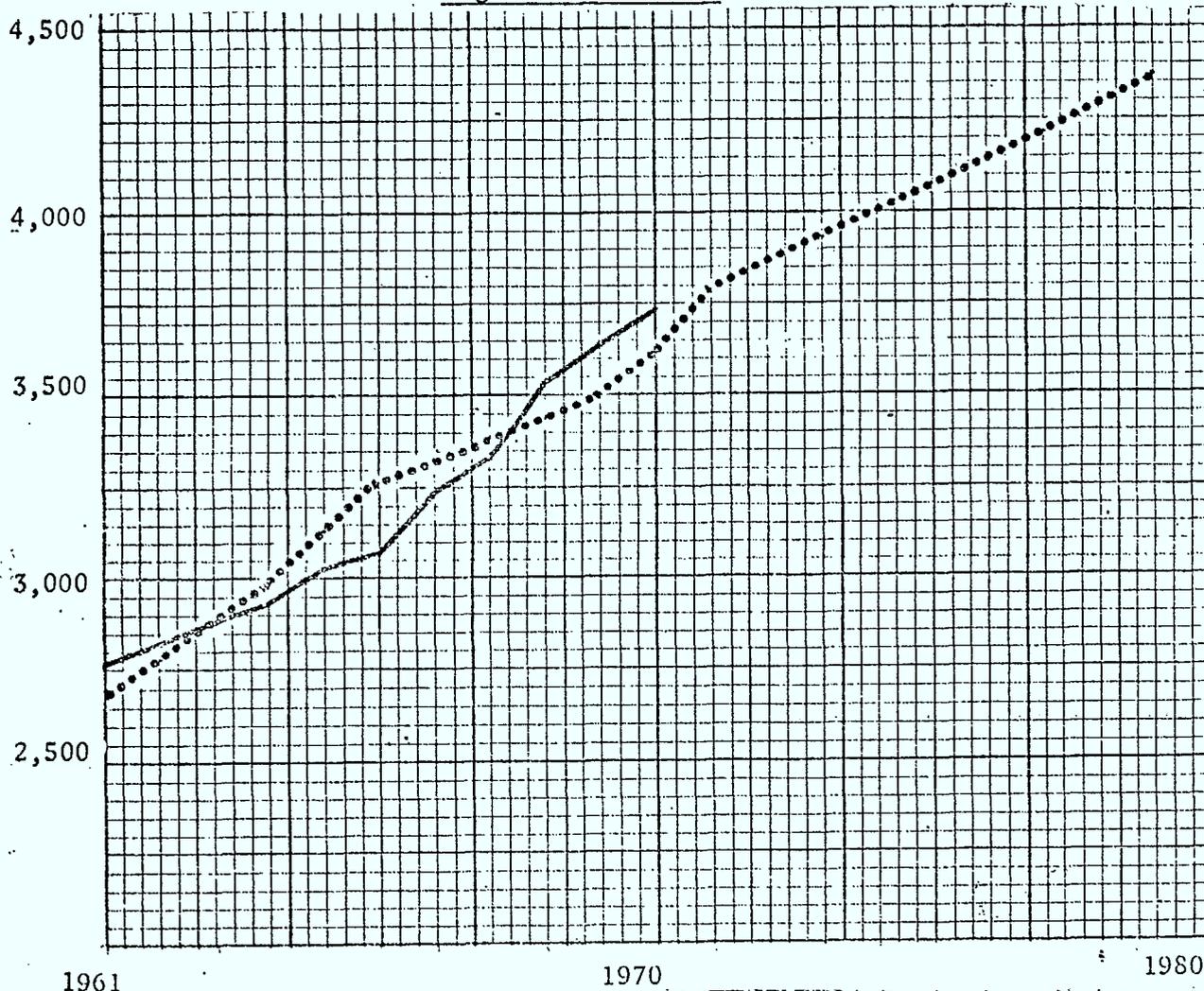
Montréal

1971	3,741	1976	4,075
1972	3,790	1977	4,145
1973	3,860	1978	4,220
1974	3,930	1979	4,290
1975	4,005	1980	4,360

La demande de mobiles dans ce secteur devrait croître d'ici 1980 à un taux annuel de 1.8 pourcent soit au même taux que la croissance de la population.

On a porté au graphique 1 le nombre de radio-mobiles actuel et calculé pour la période 1961-1980.

Graphique 1
Radio-Mobiles
Taxis
Région de Montréal

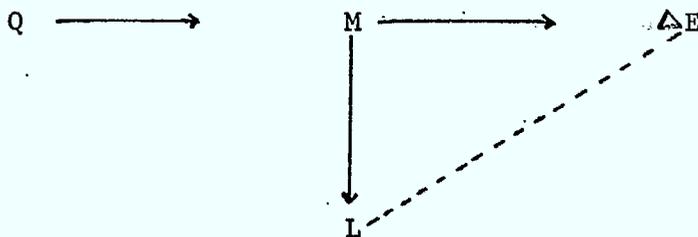


B) "Autres Transports"

L'utilisation des radio-mobiles dans ce secteur, comme on l'a déjà signalé, s'accroissait de 30 pourcent annuellement de 1961 à 1971. Cette demande accrue tient en particulier à l'élargissement des besoins de communication par radio-mobiles, comme l'identification de la location des véhicules, le contrôle de leurs parcours, la sécurité sur les autoroutes, et le système de contrôle de la circulation. Or ces applications trouvent leur utilité spécifiquement dans le secteur du transport. Ces nouvelles utilisations permettent une activité économique accrue à un moindre coût de telle

sorte que la demande de radio-mobiles est reliée à l'activité économique. Cependant, cet accroissement de l'activité économique, au-delà d'un certain point, doit se traduire en une augmentation du matériel roulant, ce qui a un impact direct sur l'accroissement de l'emploi. Cependant, ce nouvel équipement doit être pourvu de radio-mobiles pour maximiser le rendement de l'investissement en matériel roulant. De récentes études dans le secteur du transport ont montré que 4 unités équipées de radio-mobiles permettaient d'engendrer le même revenu que 5 unités non-équipées. Donc l'accroissement d'équipement engendre l'addition de radio-mobiles. D'où la relation entre la demande de mobiles et l'accroissement de l'emploi.

Schéma de la relation entre la demande
de mobiles et l'accroissement de l'emploi



Q: Activité économique

M: Matériel roulant

ΔE: Accroissement de l'emploi

L: Nombre de radio-mobiles.

Mais cette relation n'est cependant pas linéaire à cause de l'influence non-proportionnelle de l'accroissement de l'emploi sur la demande de radio-mobiles. Notre équation de demande pour les radio-mobiles s'écrit donc:

$$L_t = \alpha_0 + \alpha_1 Q_t + \alpha_2 (E_t - E_0)^2 \quad (2)$$

où: $(E_t - E_0)$ accroissement de l'emploi par rapport à la période 0

Ce qui devient:

$$L_t = \beta_0 + \beta_1 Q_t + \beta_2 E_t + \beta_3 (E_t)^2 \quad (\text{Voir note}) \quad (3)$$

Par les moindres carrés, nous avons estimé statistiquement cette équation, soit

$$L_t = 40,815.5 + 31.4 Q_t - 861.5 E_t + 4.25 (E_t)^2 \quad (4)$$

(9.9) (-6.1) (6.3)

$$R^2 = .9972$$

$$D.W. = 2.00$$

- où: L_t = Radio-mobiles dans "autres" transport
 Q_t = Production de l'industrie du transport
 E_t = Emploi dans le secteur de transport

Note: $L_t = a_0 + a_1 Q_t + a_2 (E_t - E_0)^2$ E_0 : constante

$$L_t = a_0 + a_1 Q_t + a_2 [E_t^2 - 2E_0 E_t + E_0^2]$$

$$L_t = a_0 + a_1 Q_t + a_2 E_t^2 - 2a_2 E_0 E_t + a_2 E_0^2$$

$$L_t = (a_0 + a_2 E_0^2) + a_1 Q_t - 2a_2 E_0 E_t + a_2 E_t^2$$

$$L_t = \beta_0 + \beta_1 Q_t - \beta_2 E_t + \beta_3 E_t^2$$

où: $\beta_0 : a_0 + a_2 E_0^2$

$\beta_1 : a_1$

$\beta_2 : 2a_2 E_0$

$\beta_3 : a_2$

Les prévisions de radio-mobiles en 1980 furent obtenues en projetant la production et l'emploi par les relations suivantes:

$$Q_t = 84.7 + 9.97 T \quad (5)$$

(31.4)

$$R^2 = .9909$$

$$D.W. = 1.99$$

où:

Q_t = Produit intérieur brut dans le secteur du transport

T: 1 en 1961 11 en 1971 20 en 1980

$$E_t = 93.0 + 2.10 T \quad (6)$$

(9.6)

$$R^2 = .9118$$

$$D.W. = 1.94$$

où:

E_t = Emploi dans le transport

Tableau 9

Prévisions d'emploi et de production

	<u>Transport</u>	
	<u>Emploi</u>	<u>Production</u>
	<u>(1961:100)</u>	
1971	116.4	192.5
1975	124.6	234.3
1980	135.1	284.1

En incorporant d'une part ces projections à la relation (4) et d'autre part en prenant en considération les investissements en radio-mobiles dans les transports, nous avons établi les prévisions de radio-mobiles en 1980.

A cet effet, il est important de noter que la communauté urbaine de Montréal possédait en 1970 100 autobus équipés de radio-mobiles sur un total de 1850 dont 1600 sont en circulation et 250 en gare pour fins de remplacement en cas de défection quelque part dans le système de circulation. Cependant, l'on prévoit se munir d'un système nouveau pourvu de 9 stations terrestres. D'ici deux ans 1600 autobus seraient équipés de radio-mobiles.

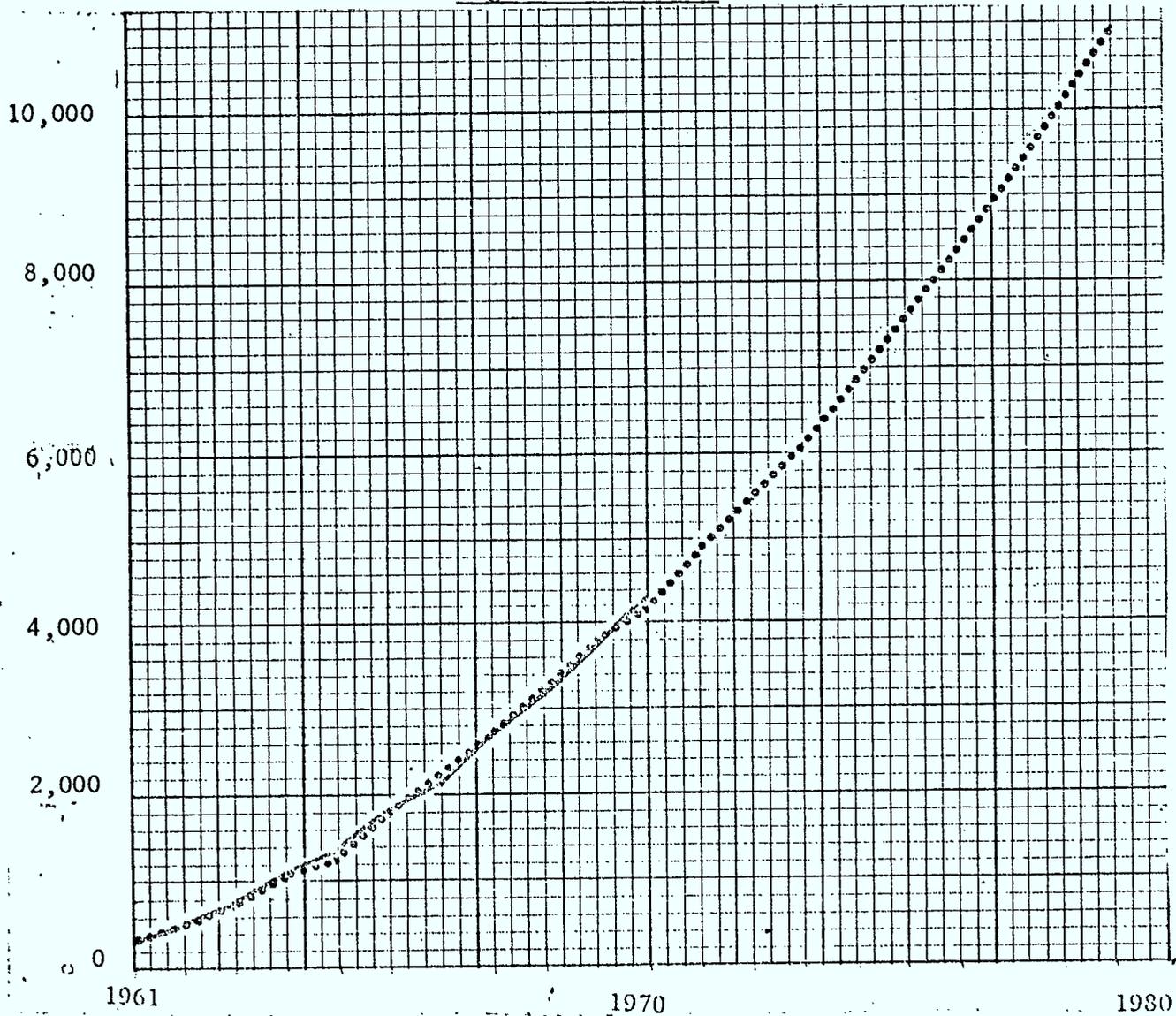
Le nombre de radio-mobiles calculé et actuel pour la période 1961-1980 apparaît au graphique 2.

Graphique 2

Radio-Mobiles

"Autres Transports"

Région de Montréal



III - Conclusion

- En 1961, le secteur des transports utilisait 58.8 pourcent des radio-mobiles de la région de Montréal. Cette part relative s'abaissait à 43.9 pourcent en 1971 pour se situer à 40.4 pourcent en 1980.
- Le secteur des taxis constituait, en 1961, 98 pourcent des radio-mobiles utilisés dans le secteur du transport. Cette part relative baissait à 46.4 pourcent en 1971. En 1980, les prévisions indiquent qu'elle devrait atteindre 28.4 pourcent.
- Durant la dernière décennie, le secteur des taxis a constitué le principal facteur de croissance dans le secteur des transports. Mais cet état de choses se modifie rapidement en raison du nombre grandissant de véhicules commerciaux et privés, d'autobus, et de d'autres types de transport en commun maintenant pourvus de radios.

Tableau 10

Transports

Région de Montréal

Radio-Mobiles

	<u>1961</u>		<u>1971</u>		<u>1980</u>	
	Taxis	Autres	Taxis	Autres	Taxis	Autres
Nombre de radio-mobiles	2769	305	3741	4316	4360	10.950
Part relative (%)	52.9	5.8	20.4	23.5	11.6	28.8

Taux de croissance annuel moyen (Composé)

	Taxis	Autres
1961-1971	3.0	30.3
1970-1980	1.8	10.9

ELECTRICITE, GAZ ET EAU

I - Introduction

L'emploi de plus en plus croissant d'appareils électriques et électroniques, l'électrification du processus de production ainsi que la technologie actuelle permettant un abaissement du coût d'exploitation de l'électricité ont exercé une demande particulièrement forte de ressources en électricité. Ainsi l'on note que la production dans le secteur "Electricité, gaz et eau" a plus que doublé au Québec entre 1961 et 1971. Et l'on prévoit qu'elle aura presque quadruplé en 1980.

Tableau 11

Indice de Production

Electricité, Gaz et Eau

Québec

(1961: 100)

1961	100
1971	252
1980	380

Cette pression sur les ressources énergétiques a donc exigé la recherche d'abondants approvisionnements pour satisfaire les besoins de l'industrie en énergie. C'est dans ce cadre qu'il faut situer les projets: Manic, chutes Churchill, Baie James. Mais ces projets impliquent des systèmes de transmission sur de très longues distances pour acheminer l'énergie vers les centres de consommation. L'inspection de ces lignes de transmission conditionne la demande de communications par radio-mobiles tant pour l'entretien que pour le regroupement rapide d'une équipe dans le cas de défection dans le système de transmission. De plus, ces projets de par les hauteurs impliquées exigent des communications par radio-mobiles pour la sécurité des ouvriers sur les chantiers.

II - Analyse

Les besoins en ressources énergétiques, de par la nature des investissements impliqués, ont pu influencer sur la demande de radio-mobiles. Ces besoins étaient mesurés par la valeur de la production du secteur "Electricité, Gaz et Eau". Pendant que l'indice de la production passait de 100 en 1961 à 252 en 1971, le nombre de radio-mobiles dans la région de Montréal de 118 qu'il était en 1961 atteignait 2,575 en 1971.

Le tableau 12 illustre la croissance des radio-mobiles pour le secteur "Electricité, Gaz et Eau" pour la région de Montréal.

Tableau 12

Electricité, Gaz et Eau

Région de Montréal

Radio-Mobiles

1961	118
1962	129
1963	149
1964	296
1965	300
1966	1764
1967	2058
1968	2363
1969	2372
1970	2507
1971	2575

On remarquera qu'en 1966, les radio-mobiles étaient évaluées à 1764 contre 300 en 1965. Le relèvement soudain de la demande est probablement dû au projet Manic V qui débutait vers 1964 et dont le déroulement des travaux a rendu

nécessaire les communications par radio-mobiles. Pour l'ensemble de la période 1961-1971, la demande de radio-mobiles a augmenté à un rythme annuel de 36.0 pourcent.

Ainsi donc, la demande de radio-mobiles dans le secteur "Electricité, gaz et eau" dépendait des besoins en ressources énergétiques de l'économie québécoise, besoins que nous avons mesurés par le produit intérieur brut du secteur pré-mentionné. Mais l'impact de ces besoins sur les ressources existantes a fait prendre conscience du fait qu'il pourrait avoir pénurie d'énergie dans les années 75-80. Aussi des projets ont-ils vu le jour afin de pouvoir pallier à ce goulot d'étranglement éventuel. Aussi avons-nous capté ce phénomène par une variable qui prenait la valeur 0 de 1961 à 1965 et la valeur 1 à partir de 1966.

Aussi l'équation de demande prend la forme suivante:

$$L_t = -732.2 + 1438.7Z + 7.65 Q_t \quad (7)$$

(10.2) (5.3)

$$R^2 = .991 \quad \text{D.W.} = 2.00$$

où: L_t : Nombre de radio-mobiles dans le secteur "Electricité, gaz et eau"
 Z : 0 pour la période 1961-1965 et 1 pour la période 1966-1971
 Q_t : Produit intérieur brut du Québec dans ce secteur.

Des prévisions de la production dans le secteur ci-haut mentionné ont été préparées en tenant compte de la demande de consommation des produits électriques et électroniques ainsi que de la croissance du niveau de production pour l'ensemble de l'économie.

Tableau 13

Prévisions de la Production

Electricité, gaz et eau

Province de Québec

(1961: 100)

1972	258
1974	288
1976	318
1978	348
1980	380

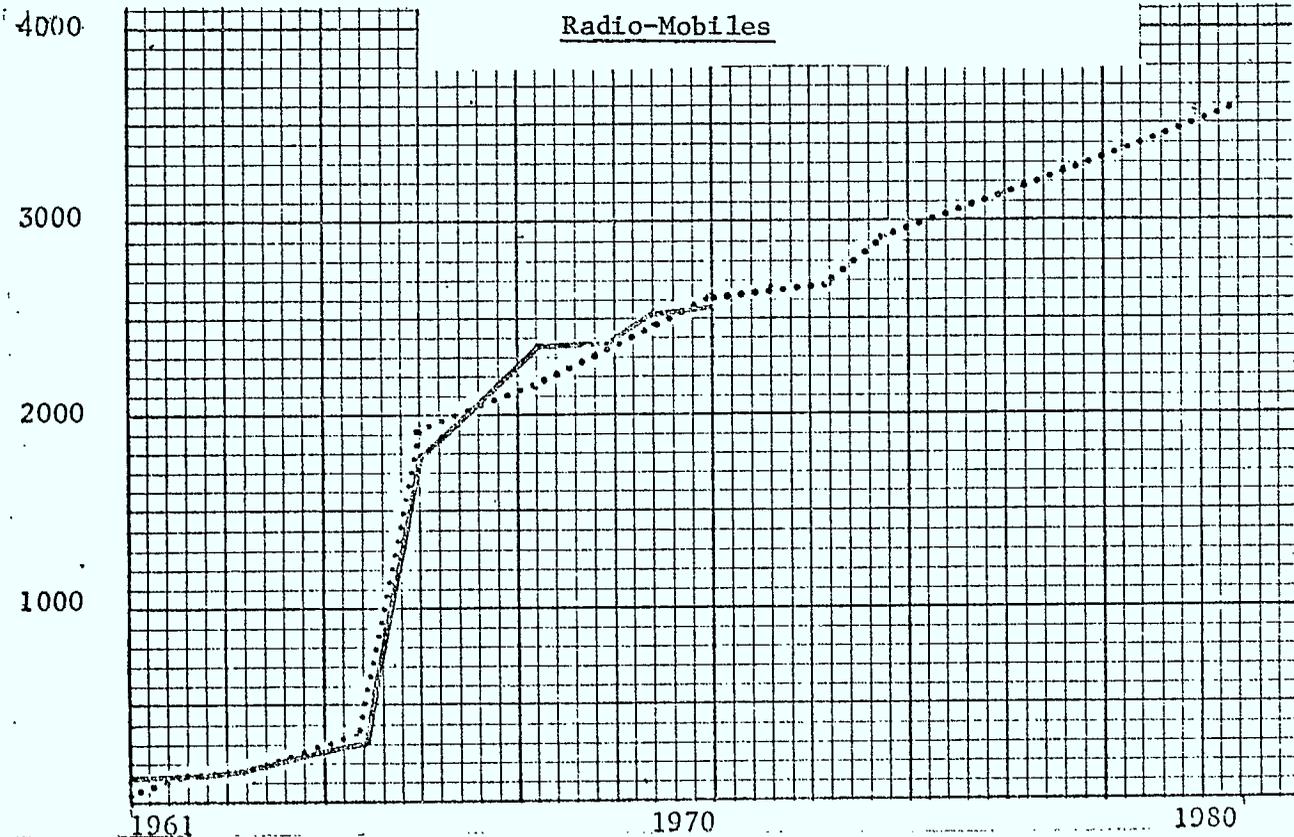
Ces prévisions incorporées dans la relation (7) et gardant la valeur 1 pour la variable Z pour la période 1972-1980 permettaient de projeter le nombre de radio-mobiles à 3,602 en 1980 à comparer avec 2,575 pour 1971.

Ceci est illustré par le graphique 3.

Graphique 3

Electricité, Gaz et Eau

Région de Montréal



III - Conclusion

• La part relative de ce secteur, qui se situait à 2.2. pourcent en 1961 pour atteindre un sommet de 17.5 pourcent en 1968, devrait décroître durant la période 1972-1980. Il est prévu en effet que ce secteur utiliserait 3602 radio-mobiles en 1980, soit 9.5 pourcent de ceux pouvant être utilisés dans la région de Montréal pour la même période.

• Au milieu des années 1960, des pressions sur les ressources énergétiques conduisirent à la mise sur pied de projets hydro-électriques tels que Manik III et Manik V. Ces projets nécessitèrent l'établissement de systèmes de transmission sur de longues distances permettant d'acheminer l'énergie vers les centres de consommation. La construction et l'inspection de ces lignes de transmission constituèrent un facteur primordial dans la demande de radio-mobiles.

Tableau 14

Electricité, Gaz et Eau

Région de Montréal

Radio-Mobiles

	<u>Nombre de radio-mobiles</u>	<u>Part relative (%)</u>
1961	118	2.3
1965	300	3.7
1968	2363	17.5
1971	2575	14.0
1980	3602	9.5

ADMINISTRATION PUBLIQUE

I - Introduction

La nécessité de communications rapides et flexibles pour la sécurité publique engendrait, au début des années '60 dans la région de Montréal, une concentration de la demande de radio-mobiles dans le secteur de l'administration publique. Ce secteur comprend essentiellement les services de police et d'incendie ainsi que d'autres services gouvernementaux. C'est ainsi qu'en 1961, 33.4 pourcent des radio-mobiles utilisées à Montréal se situait dans le secteur public. Néanmoins cette part a baissé à 13.0 pourcent en 1971 étant donné que la demande pour les radio-mobiles croissait à un taux annuel de 3 pourcent dans le secteur public pendant que le nombre total de radio-mobiles dans la région de Montréal augmentait annuellement à un taux de 13.0 pourcent. Cette faible croissance relative tient au fait qu'entre autres dans les services de police le système de communications est déjà sur place et que l'augmentation dans la demande est reliée au niveau de la population et aux situations d'urgence où l'on doit prévoir un plus grand nombre de radio-mobiles pour permettre des communications rapides et fiables. Il est à noter en effet que la population de Montréal, qui s'est accrue de 2.9 pourcent par année entre 1961 et 1966 et de 0.9 pourcent entre 66 et 71, suivait de par son taux de croissance la demande de radio-mobiles. L'on constate effectivement que dans le secteur public on utilisait 8 radio-mobiles par 10,000 habitants. Ce rapport grimpa à 9 en 1966 pour atteindre 10 en 1971. A mesure que la population augmentait, les besoins de protection s'accroissaient. Il ne semble pas que cette demande de sécurité soit en voie de s'atténuer bien qu'on puisse prévoir que sa croissance se stabiliserait autour de 3 pourcent par année d'ici 1980.

Le tableau 15 ci-dessous indique le nombre de radios-mobiles utilisés dans la région de Montréal pour la période 1961-1971 dans le secteur public.

Tableau 15

Administration Publique

Région de Montréal

Radio-Mobiles

	<u>Police</u>	<u>Feu</u>	<u>Autres</u>	<u>Total</u>
1961	1321	42	386	1749
1962	1334	42	402	1778
1963	1365	42	402	1809
1964	1383	42	472	1897
1965	1388	65	515	1968
1966	1403	73	536	2012
1967	1418	73	554	2045
1968	1423	182	712	2317
1969	1431	189	756	2376
1970	1435	196	761	2392
1971	1436	204	765	2405

Etant donné que les sous-secteurs de l'Administration Publique, tel que la police et feu affichent un taux de croissance très différent, il est nécessaire d'analyser les composantes de ces sous-secteurs séparément. En effet, entre 1961 et 1971, la croissance des radios-mobiles était de 1 pourcent par année dans les services de la police, de 17 pourcent dans les services d'incendie et de 7 pourcent dans les autres services gouvernementaux.

II - Analyse

A) SERVICE DE LA POLICE

Dans ce secteur, on utilisait en 1971, 1436 radio-mobiles contre 1321 en 1961. Jusqu'en 1966 la demande s'accroissait de 1.2 pourcent par année pour s'atténuer dans la période 1966-1971 atteignant une augmentation annuelle de 0.5 pourcent. Cette décélération de la croissance des radio-mobiles dans le secteur de la police peut être en partie attribuable au comportement des infractions communiquées à la police. On constate effectivement que les infractions s'accroissaient de 4.7 pourcent entre 1961 et 1966 et de 2.8 pourcent entre 1966 et 1970. On peut donc penser qu'il puisse y avoir un lien causal entre les infractions et les besoins de communications par radio-mobiles. Il semble en effet que les infractions communiquées à la police tant par les citoyens que par les services policiers soient le point de départ de communications ultérieures par radio-mobiles. Aussi avons-nous tenté de vérifier empiriquement le lien qui relie le nombre de radio-mobiles et les infractions commises. La relation estimée par la méthode des moindres carrés fut la suivante:

$$Lp_t = 1187.3 + .0031 I_t \quad (8)$$

(7.8)

$$R^2 = .898$$

$$D.W. = 1.97$$

où:

Lp_t = Nombre de radio-mobiles dans les services de la police

I_t = Nombre d'infractions communiquées à la police

Ces résultats nous permettent de calculer l'élasticité* des infractions par rapport au nombre de radio-mobiles, i.e. le nombre de radio-mobiles requis si les infractions augmentent de 10 pourcent. Dans le cadre de l'équation (8) l'élasticité est estimée à 0.15. Ce qui implique dans ce cas-ci une augmentation de 1.5 pourcent des radio-mobiles. Pour prévoir le nombre de radio-mobiles à l'aide de l'équation (8), une projection des infractions était nécessaire, projection que nous avons établie par la relation suivante:

$$I_t = 50,063.0 + 3506T \quad (9)$$

$$(7.3)$$

$$R^2 = .88$$

$$D.W. = 1.99$$

où:

$$I_t = \text{Infractions}$$

$$T = \text{Tendance linéaire } 1961: 1 \text{ et } 1980: 20$$

$$* \text{ Elasticité} = \frac{dL_t}{dI_t} \cdot \frac{I_t}{L_t} = \frac{dL}{dI} \cdot \frac{\bar{I}}{\bar{L}}$$

L_t et I_t représentent respectivement les radio-mobiles et les infractions, et \bar{I} et \bar{L} représentent les moyennes de ces variables.

$$\text{Donc: } \frac{dL}{dI} \cdot \frac{\bar{I}}{\bar{L}} = .0031 I_t \frac{67,596}{1398} = .15$$

Tableau 16

Prévision des Infractions Communiquées à la Police

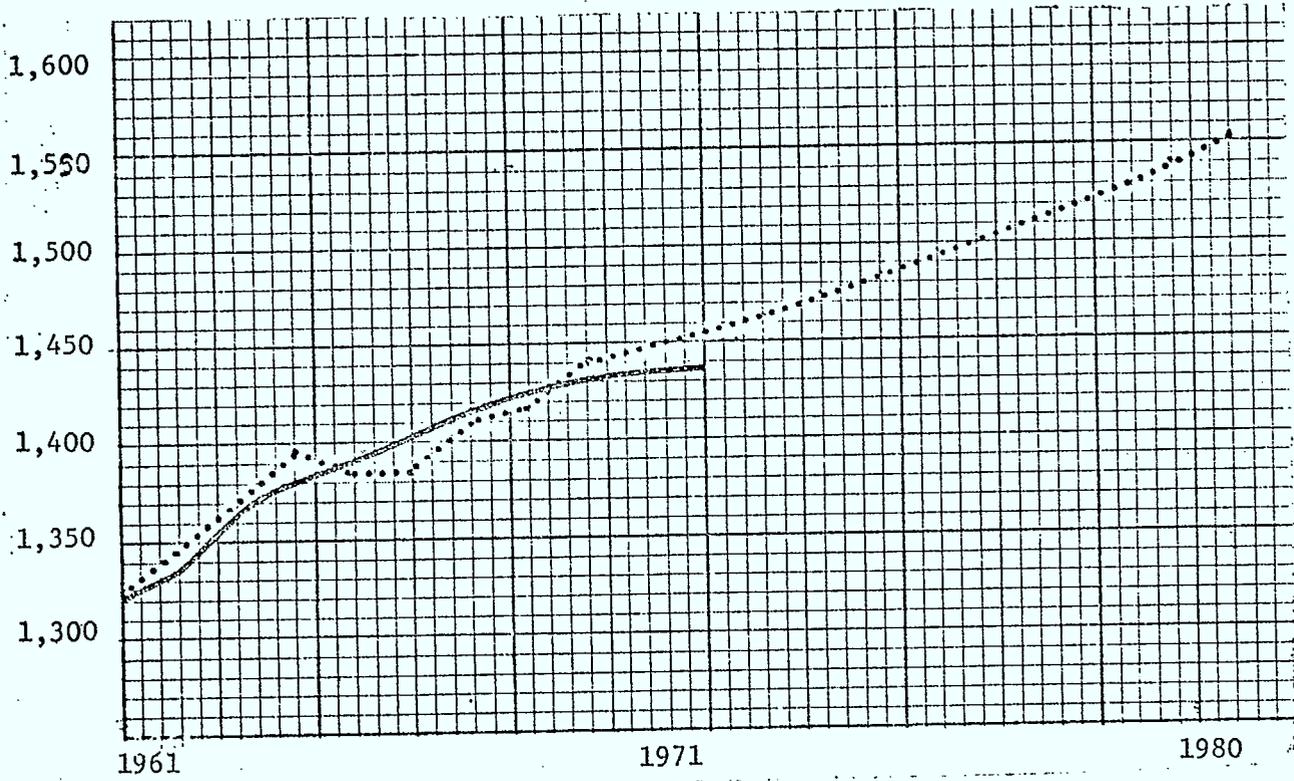
Montréal

1972	88,635
1973	92,142
1974	95,649
1975	99,155
1976	102,662
1977	106,168
1978	109,675
1979	113,181
1980	116,688

Ces prévisions incorporées dans la relation (8) ont permis des prévisions du nombre de radio-mobiles pour la période 1972-1980. Les taux de croissance pour les périodes 1971-1975 et 1976-1980 sont respectivement de 1 pourcent et de 0.8 pourcent.

Le graphique 4 montre le nombre de radio-mobiles actuel et calculé par l'équation (8) pour les services de la police de la région de Montréal.

Graphique 4
Servicé de la Police
Région de Montréal
Râdio-Mobiles



B) SERVICE DES INCENDIES

L'utilisation des radio-mobiles dans les services d'incendies de la région de Montréal constitue un phénomène assez récent. Effectivement, les services d'incendies utilisaient en 1961, 42 radio-mobiles soit 2.4 pourcent des radio-mobiles utilisées dans le secteur de l'administration publique, proportion qui atteignit tout près de 9 pourcent en 1971.

Le tableau 17., ci-dessous, montre la croissance des radio-mobiles dans le service des incendies pour la période 1961-1971.

Tableau 17

Service des Incendies

Région de Montréal

Radio-Mobiles

1961	42
1962	42
1963	42
1964	42
1965	65
1966	73
1967	73
1968	182
1969	189
1970	196
1971	204

Il est intéressant de noter qu'en 1968 le nombre de radio-mobiles grimpe tout-à-coup de 73 à 182. La cause de cette augmentation soudaine provient probablement d'une hausse constante des appels-incendies de 1961 à 1966. De 76,415 qu'ils étaient en 1961 les appels atteignaient 99,000 en 1966. Or il est possible qu'un certain décalage se soit produit entre la période où les besoins de communications furent perçus et celle où ils furent réellement satisfaits, décalage qui s'insère à cause des problèmes de priorité budgétaires dans les services publics.

Ci-dessous nous avons isolé les variables qui déterminent la demande pour les radio-mobiles dans les services d'incendies:

- 1) Un premier facteur qui devrait influencer la demande pour les radio-mobiles pourrait être le nombre d'appels. Ces appels sont distribués par unités-mobiles de telle sorte que si l'on utilise le nombre d'unités par appels on a une mesure du degré d'utilisation des unités.
- 2) Un deuxième facteur serait d'ordre démographique. En effet, les risques d'incendies et par là même la demande de radio-mobiles peut être conditionnée par la densité de la population par mille carré. Mais comme dans le cadre de séries temporelles la superficie demeure constante, on utilisera le niveau absolu de la population.
- 3) Comme nous l'avons déjà remarqué, la demande pour les radio-mobiles a eu un bond soudain en 1968, ce que nous avons capté par une variable Z qui prend la valeur 1 de 1961 à 1967 et la valeur 2 de 1968 à 1971.

Donc notre équation pour la demande de radio-mobiles dans le secteur des incendies s'écrit ainsi:

$$L_t = a_0 + a_1 Z + a_2 P_t + a_3 X_t \quad (1.0)$$

où:

P: Population de la région de Montréal

X: Nombre d'unités-mobiles par appels-incendies

Estimée par la méthode des moindres carrés, l'équation (3) nous donne:

$$L_t = -282.6 + 107.0 Z + 1.84 P + 22,933.6 X \quad (1.1)$$

(17.3) (4.0) (2.2)

$$R^2 = .996$$

$$D.W. = 2.00$$

Pour les fins de nos prévisions nous avons supposé au taux de croissance annuel de 1.8 pourcent pour la population. Pour la variable X, nous avons projeté indépendamment les appels-incendies et les unités mobiles. Pour projeter le nombre d'appels-incendies, étant donné le comportement non-tendanciel de la série, nous avons utilisé une variable temporelle tronquée tri-annuellement.

La relation obtenue est la suivante:

$$A_t = 76,730.1 + 4127.6 \lambda_1 \quad (1.2)$$

(5.3)

$$R^2 = .758$$

$$D.W. = 1.93$$

où: A_t = appels-incendies

La relation (12) nous a permis de prévoir 105,623 appels-incendies en 1975 et 109,753 en 1980.

Les unités-mobiles sont projetées de façon tendancielle par l'équation suivante:

$$U_t = 75.9 + 10.9 t \quad (13)$$

(11.2)

$$R^2 = .933$$

$$D.W. = 1.98$$

où:

U_t = Le nombre d'unités-mobiles

Le nombre d'unités-mobiles obtenu par l'équation (13) est de 240 unités pour 1975 et 293 unités pour 1980.

Quant à la variable X, elle est projetée à l'aide du rapport U_t/A_t .

Compte tenu des Jeux Olympiques qui se tiendront à Montréal en 1976 et de l'afflux de population que ceci pourrait engendrer, nous avons défini la variable Z ainsi:

1961-1967: 1 1968-1974: 2 1974-1980: 3

Ces variables Z, P et X incorporées dans l'équation (11) nous permettaient de prévoir en 1975, 325 radio-mobiles et en 1980 352 radio-mobiles.

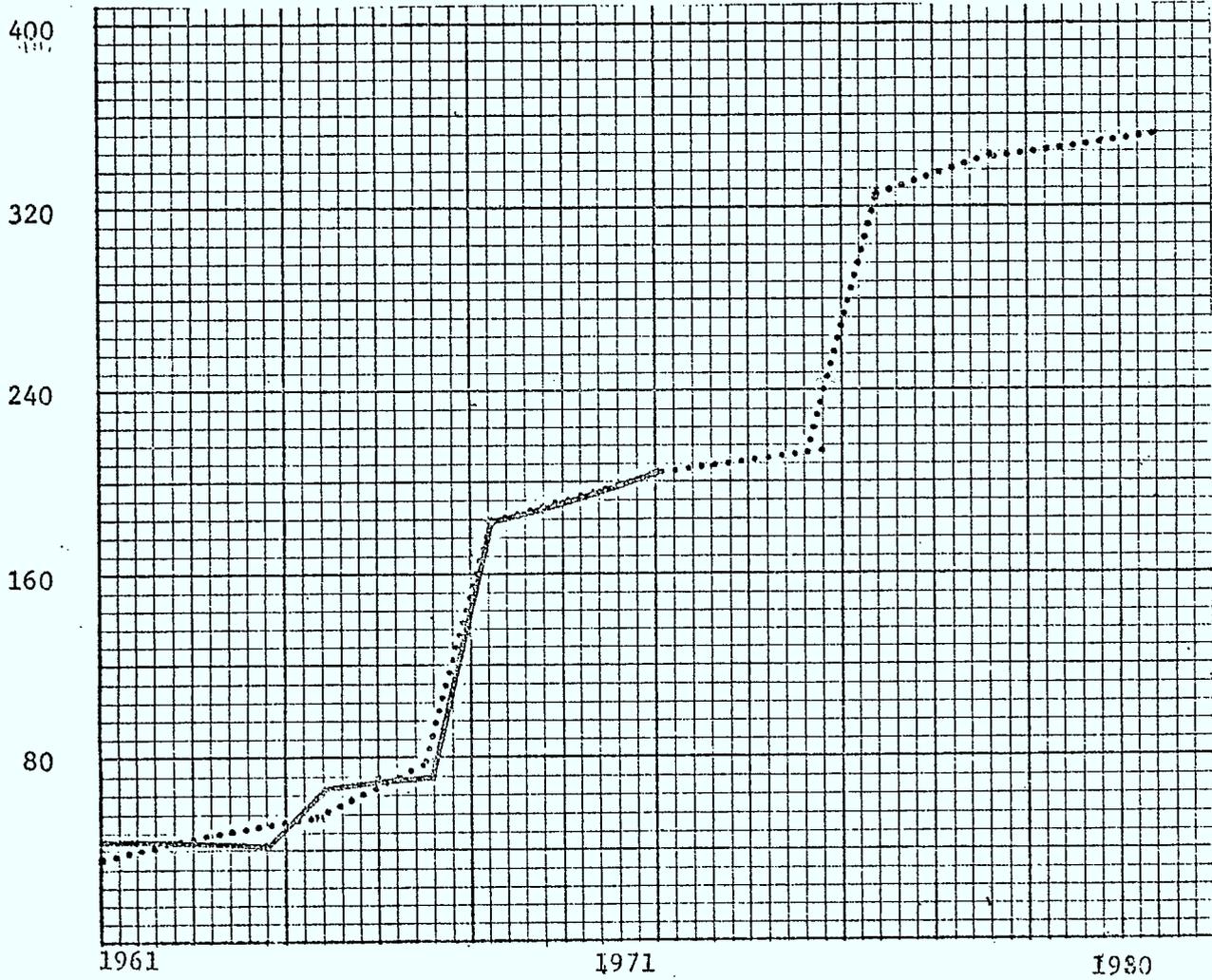
Le graphique 5 montre le nombre de radio-mobiles actuel et calculé par l'équation (11) pour les services des incendies pour la région de Montréal:

Graphique 5

Services des Incendies

Radio-Mobiles

Région de Montréal



C) AUTRES SERVICES GOUVERNEMENTAUX

La demande de radio-mobiles dans ce secteur se concentrait en particulier dans les "travaux publics": entretien des rues, des parcs, et propriétés publiques municipales. La croissance des radio-mobiles entre 1961 et 1971 atteignait un peu plus de 7 pourcent par-année. Le tableau 18 ci-dessous montre la croissance des radio-mobiles utilisées dans les "autres services gouvernementaux."

TABLEAU 18

Autres Services Gouvernementaux

Région de Montréal

Radio-Mobiles

1961	386
1962	402
1963	402
1964	472
1965	515
1966	536
1967	554
1968	712
1969	756
1970	761
1971	765

Cette croissance se partageait entre deux périodes réellement distinctes, soit la période 1961-1967 et celle de 1968-1971. Il faut noter que dans la seule année de 1968, un peu moins de 160 mobiles étaient ajoutés au stock déjà existant. Rappelons à cet effet qu'à la suite de l'Expo-67, l'espace de

Terre des Hommes devenait propriété municipale qui, par sa superficie, exerçait une demande particulièrement importante des communications par radio-mobiles. Si l'on compte en outre l'édification de l'infra-structure routière qui s'était faite dans le cadre de l'Expo-67, on peut mieux apprécier la demande particulièrement forte de radio-mobiles en 1968.

Les prévisions budgétaires des gouvernements en termes de construction non-résidentielle et principalement en termes d'achats de machines et équipement nous permettent de mieux mesurer l'activité gouvernementale dans le domaine des travaux publics. Nous avons pris comme mesure de cette activité les dépenses du secteur public en capital fixe pour l'ensemble de la province du Québec. On retrouve ces dépenses au tableau 19 suivant:

Tableau 19

Formation du Capital Fixe

(Millions de dollars)

1961	306
1962	384
1963	410
1964	554
1965	713
1966	624
1967	670
1968	794
1969	897
1970	979
1971	994

Etant donné que Montréal, par son importance comme centre névralgique de communications et d'activité économique, accapare une bonne partie des investissements publics, il nous a semblé que la variable formation de capital fixe pouvait conditionner la demande de radio-mobiles.

En outre, comme on l'a déjà remarqué, l'année 1968 a établi une certaine discontinuité dans la demande des radio-mobiles. Aussi avons-nous introduit une variable qui prend la valeur 0 jusqu'en 1967 et la valeur 1 à partir de 1968. Ainsi donc la demande de radio-mobiles peut s'expliquer par la relation suivante:

$$L_t = 257.5 + .40 B_t + 124.5Z \quad (14)$$

$$(7.7) \quad (5.1)$$

$$R^2 = .984 \quad D.W. = 1.99$$

où: L_t : Nombre de radio-mobiles dans "autres services gouvernementaux"
 B_t : Dépenses publiques au Québec en formation de capital fixe.
 Z : 0 de 1961 à 1967
1 de 1968 à 1971.

Les dépenses d'investissements publics au Québec ont été projetées en 1975 et 1980 donnant respectivement 1,297 et 1,648 millions de dollars.

En prévision des Jeux Olympiques qui doivent se tenir à Montréal en 1976, la variable Z prenait la valeur 2 à partir de 1975. Les projections incorporées dans la relation (14) permettaient de prévoir 1166 radio-mobiles pour 1980 à comparer avec 765 pour 1971 soit une croissance annuelle de presque 2.0 pourcent.

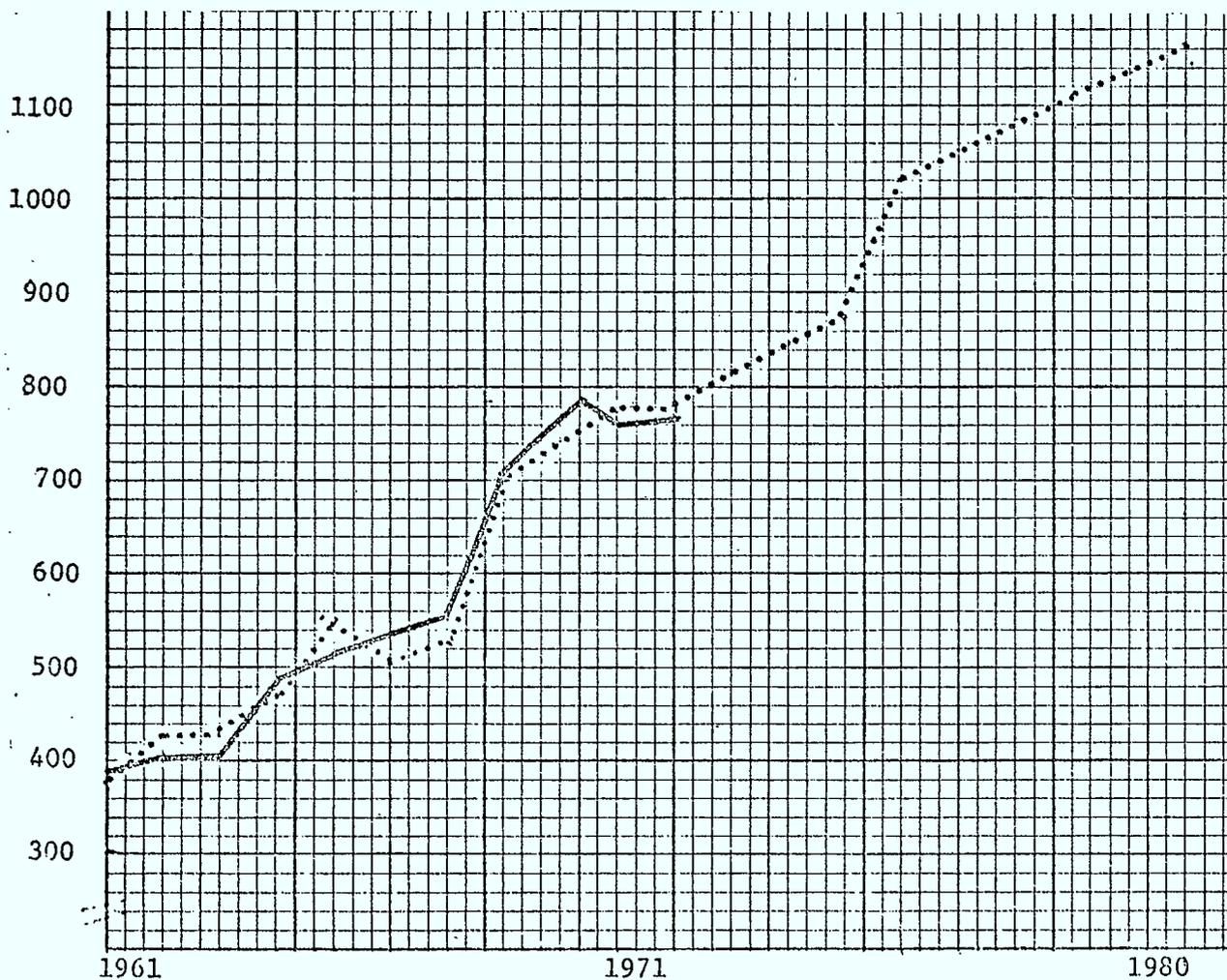
Le graphique 6 montre le nombre de radio-mobiles actuel et calculé pour la période 1961-1980.

Graphique 6

Autres Services Gouvernementaux

Région de Montréal

Radio-Mobiles



III - Conclusions

On prévoit donc que le nombre de radio-mobiles dans le secteur de l'administration publique devrait se situer autour de 3068 unités en 1980 en comparaison de 2405 en 1971 et de 1749 en 1961. C'est ce qu'illustre le tableau ci-dessous.

Tableau 20

Administration Publique

Région de Montréal

Radio-Mobiles

	<u>Police</u>	<u>Feu</u>	<u>"Autres"</u>	<u>Total</u>
1961	1321	42	386	1749
1971	1436	204	765	2405
1980	1551	352	1165	3068

Dans les services de police, les besoins en radio-communications étaient ressentis dès les années soixante alors qu'on mettait sur pied un important système de communication.

La demande de radio-mobiles dans les services d'incendie devrait continuer à être déterminée par le nombre d'appels incendie et la densité démographique. Cependant, la venue des Jeux Olympiques de 1976 devrait accélérer la croissance des radio-mobiles vers le milieu des années 1970.

Il est prévu que la demande des radio-mobiles dans les "autres services gouvernementaux" devrait s'accélérer durant la période 1972-1980. Si l'on songe aux investissements gouvernementaux éventuels et à la demande

croissante dans les travaux publiés, sans compter les Olympiques de 76
la demande devrait se situer à un niveau élevé.

Taux de croissance annuel moyen (composé)

1961-1971	36.1
1972-1980	3.8

LE SECTEUR DE LA CONSTRUCTION

I - Introduction

La demande de radio-mobiles dans le secteur de la construction s'est fortement accrue dans la région de Montréal entre 1961 et 1971. Cette croissance accélérée de l'utilisation des radio-mobiles, due en particulier à l'activité intense dans le secteur de la construction dans les années '60, atteignait le niveau de 32 pourcent par année. Qu'il suffise de mentionner l'Expo '67, la consolidation de l'infra-structure routière et l'édification de complexes tels que Place Ville-Marie, Place Victoria, etc. Cependant, cette croissance se trouvait tronquée en trois parties. Entre 1961 et 1964, 124 radio-mobiles étaient ajoutés. Ces additions grimpaient à 448 durant la période 1965-1968 pour atteindre plus de 600 unités entre 1969 et 1971. Rappelons que la période 65-68 vit se consolider l'infra-structure routière autour de Montréal et se construire les voies d'accès à "Terre des Hommes" sans compter l'édification de pavillons dans le cadre d'Expo '67. Quant à la période 69-71 elle voyait s'ajouter plusieurs centres résidentiels à logements multiples autant dans le Centre-ville que dans le Montréal périphérique.

Le tableau 21 ci-dessous montre la croissance des radio-mobiles dans le secteur de la construction pour la période 1961-1971.

Tableau 21

Construction

Région de Montréal

Radio-Mobiles

1961	80
1962	104
1963	162
1964	204
1965	375

1966	477
1967	582
1968	652
1969	816
1970	965
1971	1253

II - Analyse

La demande de communications par radio-mobiles s'effectuait autant dans la construction domiciliaire que dans la construction non-résidentielle.

Il semble que l'utilisation des radio-mobiles dans le secteur résidentiel

était particulièrement conditionnée par la construction d'édifices en hauteur à logements multiples. Pendant que la proportion de logements multiples par rapport à la construction résidentielle totale atteignait 53.5 pourcent en 1961, 80 radio-mobiles étaient utilisés dans la construction. Cette proportion atteignait 62.3 pourcent en 1965 tandis que le stock de radio-mobiles était évalué à 375. En 1971, 89.1 pourcent des unités de logements complétés étaient des logements multiples et le nombre de radio-mobiles atteignait le niveau de 1253. Il apparaissait donc que l'efficacité des travaux et la sécurité des ouvriers dans la construction d'édifices en hauteur rendaient essentiel les communications par radio-mobiles.

Dans le secteur non-résidentiel, les changements dans les techniques d'érection d'édifices ont suscité une demande de radio-mobiles. Qu'il suffise de noter qu'en 1961 on employait 11 radio-mobiles par 100 millions de dollars de construction non-résidentielle. En 1966, la technologie exigeait l'utilisation de 44 radio-mobiles par 100 millions de dollars de construction

tandis qu'en 1971 le nombre de radio-mobiles pour une même valeur de construction était évalué à 100. Aussi avons-nous tenté de relier la demande de radio-mobiles à la valeur de la construction non-résidentielle. Mais à cause des changements rapides de la technologie dans le secteur de la construction nous avons postulé la relation suivante:

$$L_t = a_0 + a_1 (CNR_t)^2$$

où: L_t = Radio-mobiles dans la construction

CNR: Construction non-résidentielle du secteur privé

Dans la demande des radio-mobiles, il faut également tenir compte des investissements publics. Mais ces investissements, à cause du processus de décision politique, révèlent souvent certaines discontinuités que l'on ne peut pas toujours expliquer au plan de la théorie économique. Ce fut entre autres le cas des investissements exigés par l'Expo de 1967. Nous avons donc introduit, pour capter ce phénomène, une variable Z qui prend la valeur 1 de 1961 à 1965 et la valeur 2 à partir de 1966. En joignant ces trois composantes nous avons expliqué la demande de radio-mobiles par la relation suivante:

$$L_t = -930.8 + 260.0Z + 9.47 LM_t + .00047 CNR_t^2 \quad (15)$$

(3.6) (4.3) (5.0)

$$R^2 = .962$$

$$D.W. = 1.97$$

où:

L_t = Nombre de radio-mobiles dans la construction

Z = 1 de 1961 à 1965 et 2 de 1966 à 1971

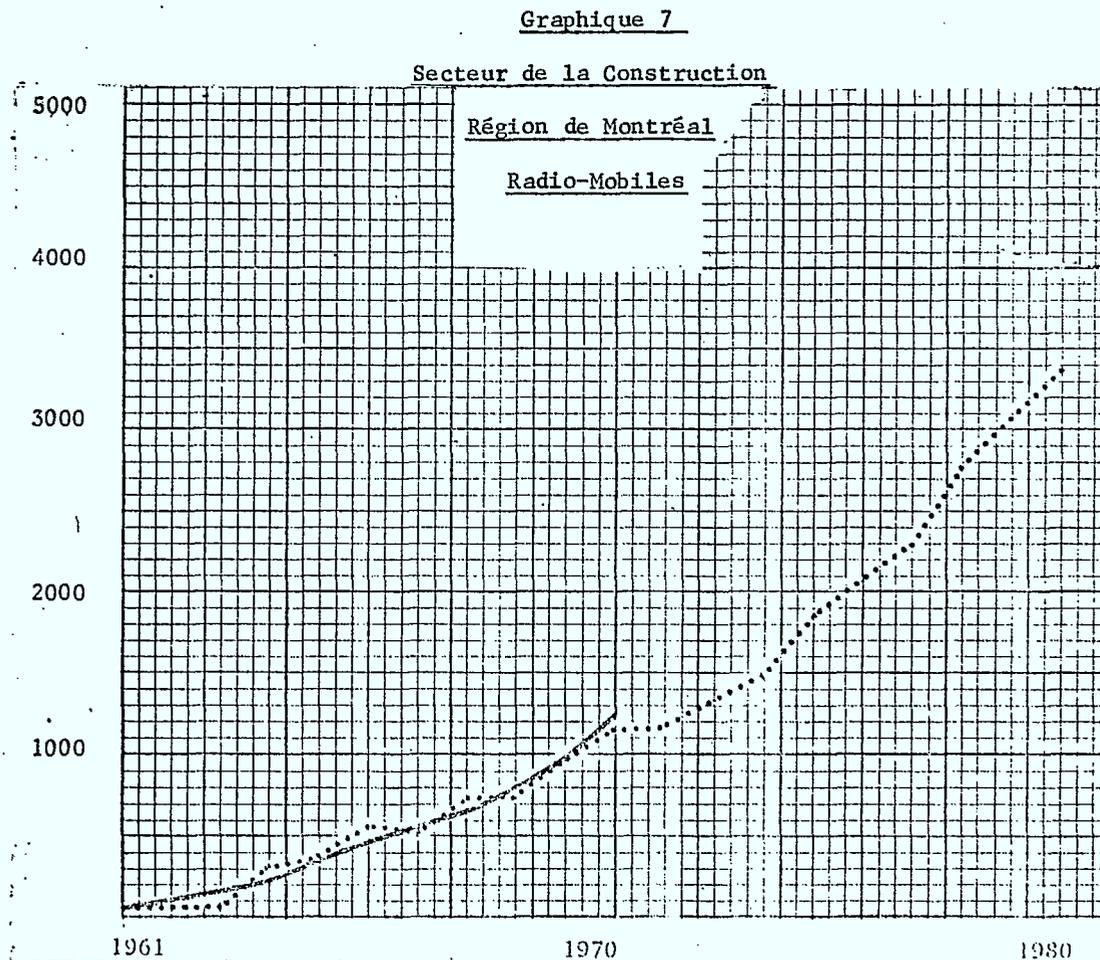
LM_t = Logements multiples/total des logements complétés.

Les prévisions du nombre de radio-mobiles sont basées sur un certain nombre d'hypothèses.

- a) La proportion du nombre de logements multiples par rapport au total des unités de logements complétées varierait autour de 80.0 pourcent entre 1972 et 1980.
- b) La construction non-résidentielle augmenterait à un taux de 7 pourcent par année.
- c) La variable Z, à cause des Jeux Olympiques de 1976, prendrait la valeur 3 en 1975. Cependant, en prévision des besoins en capital social: construction de routes, d'écoles, d'hôpitaux, etc., Z prend la valeur 4 à partir de 1978.

Ces hypothèses incorporées dans la relation (15) ont permis de prévoir 3380 radio-mobiles pour 1980 à comparer avec 1253 en 1971. Ceci nous donne un taux de croissance de 11.6 pourcent par année pour la période 1972-1980.

Le graphique 7 montre le nombre de radio-mobiles actuel et calculé dans le secteur de la construction.



III - Conclusion

- Le nombre de radio-mobiles utilisés dans le secteur de la construction était de 80 unités en 1961 contre 1253 en 1971 et devrait atteindre le niveau de 3380 en 1980.
- La part de ce secteur grimpait de façon substantielle: de 1.5 pourcent en 1961 elle passait à 6.8 pourcent en 1971 pour probablement se situer à 8.9 pourcent en 1980.
- L'activité intense dans le secteur de la construction dans les années 1960 a imprimé à ce secteur une croissance rapide des radio-mobiles, sans compter l'addition de plusieurs centres résidentiels à logements multiples et une utilisation plus diversifiée des radio-mobiles.

Tableau 22

Construction

Région de Montréal

Radio-Mobiles

	<u>1961</u>	<u>1971</u>	<u>1980</u>
Nombre de radio-mobiles	80	1253	3380
Part relative	1.5	6.8	8.9

Taux de croissance annuel moyen (composé)

1961-1971	31.7
1972-1980	11.6

LE SECTEUR DU COMMERCE

I - Introduction

La demande de radio-mobiles dans le secteur "commerce" s'accroissait durant la période 1961-1971 à un rythme annuel de 49 pourcent. Cette croissance annuelle, cependant, atteignait 55 pourcent dans le commerce de détail et 35 pourcent dans le commerce de gros pour la même période. L'utilisation des radio-mobiles s'est particulièrement intensifiée entre 1967 et 1971 alors qu'une moyenne de 169 unités s'ajoutaient au stock existant. C'est ainsi que la part relative du "commerce" dans l'emploi de radio-mobiles, de 0.4 pourcent qu'elle était en 1961, atteignait 2.3 pourcent en 1966 pour se situer à 6.0 pourcent en 1971. Cette demande se concentrait avant tout dans le commerce de détail qui était responsable de plus de 78 pourcent de cet accroissement.

Le tableau 23 illustre la croissance des radio-mobiles dans le secteur du commerce pour la période 1961-1971.

Tableau 23

Commerce

Région de Montréal

Radio-Mobiles

1961	22
1962	55
1963	85
1964	165
1965	202
1966	244
1967	364
1968	489
1969	693
1970	907
1971	1093

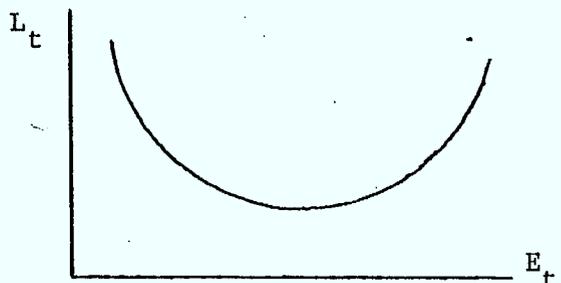
II - Analyse

Le commerce, qui exerçait une demande particulièrement accélérée pour les radio-mobiles, était le secteur industriel où cette demande croissait le plus rapidement à cause des fonctions d'entreposage et de distribution essentielles à cette industrie; les communications par radio-mobiles peuvent donc constituer un élément important dans une gestion administratrice efficace.

En effet, un contact constant avec l'équipe mobile permet d'une part d'acheminer les produits à l'endroit voulu avec des coûts de transport réduits et d'autre part de desservir une plus grande clientèle avec des coûts inchangés. On peut donc penser que le nombre de radio-mobiles soit relié à la valeur de la production du secteur. De plus, l'on peut également postuler un lien entre les radio-mobiles et le nombre d'employés. Mais cette relation est non-linéaire, comme nous allons le démontrer ci-dessous.

Pour un niveau de production constant, l'addition de radio-mobiles, par l'accroissement de productivité et/ou par l'abaissement des coûts qu'elle permet, pourrait entraîner un nombre réduit d'employés. De plus, un accroissement de production se traduit par un accroissement du nombre d'employés et en une augmentation du matériel roulant. Le nombre de radio-mobiles, étant alors constant, un certain nombre d'unités productives se verraient non équipées de radio-mobiles, entraînant ainsi une hausse des coûts de production. Il viendrait un point où ces coûts s'avèreraient prohibitifs exigeant alors l'acquisition de radio-mobiles supplémentaires. Donc, ainsi qu'on peut le voir, la relation entre le nombre de radio-mobiles et le niveau d'employés est positive sur un certain domaine et négative sur un autre espace, ce que graphiquement l'on peut représenter de la façon suivante:

Relation entre radio-mobiles et emploi



où: L_t = nombre de radio-mobiles

E_t = niveau d'emploi

Cette relation s'exprime mathématiquement ainsi:

$$L_t = b_0 - b_1 E_t + b_2 (E_t)^2 \quad (16)$$

En utilisant la production et l'emploi comme facteurs déterminants de la demande de radio-mobiles dans le commerce de détail, on obtient la relation suivante:

$$L_t = a_0 + a_1 Q_t - a_2 E_t + a_3 (E_t)^2 \quad (17)$$

où: L_t = Nombre de radio-mobiles dans le secteur du commerce

Q_t = Valeur de la production

E_t = Emploi dans le secteur du commerce

Cette équation, estimée statistiquement, devient alors:

$$L_t = 10,962.5 + 16.5Q_t - 203.9 E_t + .7789 (E_t)^2 \quad (18)$$

(5.3) (-3.0) (2.6)

$$R^2 = .969 \quad D.W. = 1.97$$

Nous avons projeté en 1980 la valeur de la production et de l'emploi respectivement par les équations suivantes:

$$Q_t = 86.3 + 11.2 T \quad (19)$$

(30.5)

$$R^2 = .990 \quad D.W. = 1.99$$

$$E_t = 95.7 + 3.77 T \quad (20)$$

(10.9)

$$R^2 = .930 \quad D.W. = 1.97$$

où: $T = 1$ pour 1961 et 20 pour 1980

Prévisions de la production et de l'emploi

Commerce

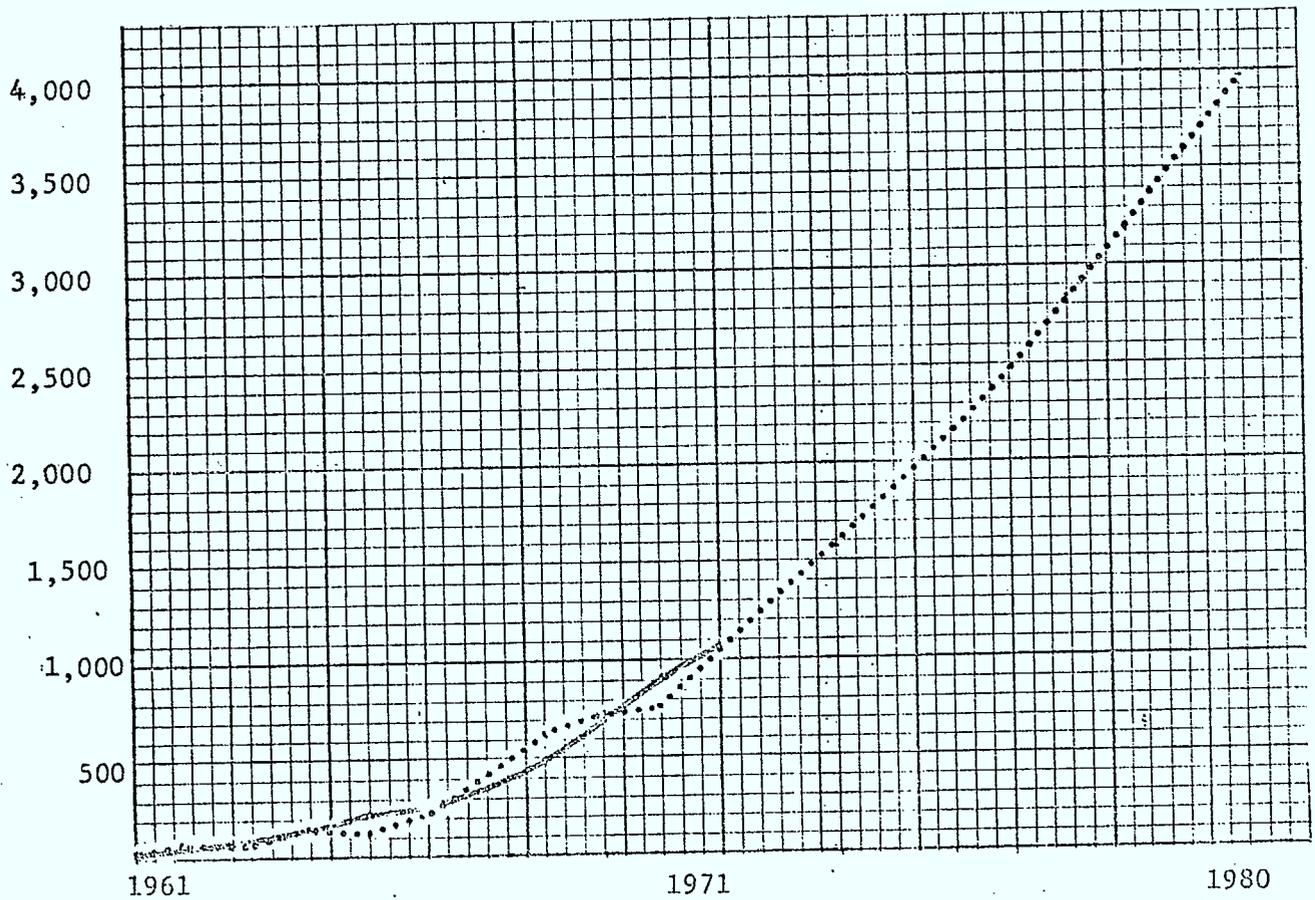
(1961 = 100)

	<u>Production</u>	<u>Emploi</u>
1972	220.6	140.9
1975	254.2	152.3
1980	310.1	171.1

Ainsi donc, pour la période 1972-1980, la valeur de la production augmenterait au taux annuel de 4.4 pourcent pendant que le niveau de l'emploi dans le secteur "commerce" aurait un taux de croissance de 2.9 pourcent par année. Ces prévisions, par l'intermédiaire de la relation (18), ont permis de projeter le nombre de radio-mobiles jusqu'en 1980.

Le graphique 8 illustre le nombre de radio-mobiles actuel et calculé pour la période 1961-1980.

Graphique 8
Radio-Mobiles
Commerce
Région de Montréal



III - Conclusion

La demande de radio-mobiles illustre, durant la période 1961-1971, une croissance accélérée de 50 pourcent par année. En raison de leur impact sur les coûts d'entreposage et particulièrement de distribution, les communications-radio permettent un acheminement à coût réduit des biens et un accroissement de la clientèle à desservir avec des coûts fixes d'opération inchangés.

Tableau 24

Commerce

Région de Montréal

Radio-Mobiles

	<u>1961</u>	<u>1971</u>	<u>1980</u>
Nombre de radio-mobiles	22	1093	3996
Part relative (%)	0.4	6.0	10.5

Taux de croissance annuel moyen (composé)

1961-1971	50.0%
1972-1980	15.5%

LE SECTEUR DE LA FABRICATION

I - Introduction

L'utilisation des radio-mobiles dans la région de Montréal se concentrait au début des années '60 dans les secteurs des transports et de l'administration publique, alors que ces deux secteurs constituaient en 1961 un peu plus de 90 pourcent des radio-mobiles utilisés. En 1961, les radio-mobiles utilisés dans le secteur de la fabrication ne représentaient que 1.0 pourcent du nombre total de radio-mobiles de la région de Montréal. Néanmoins cette part s'accroissait pour atteindre 5.7 pourcent en 1971 illustrant un taux de croissance annuel de 35 pourcent pour la période 1961-1971.

Le tableau 25 ci-dessous montre la croissance des radio-mobiles dans le secteur de la fabrication pour la région de Montréal.

Tableau 25

Secteur de la fabrication

Région de Montréal

Radio-Mobiles

1961	52
1962	109
1963	179
1964	260
1965	364
1966	543
1967	634
1968	673
1969	807
1970	930
1971	1038

II - Analyse

La demande de radio-mobile s'exerçait de façon plus intensive dans certains secteurs de la fabrication. C'est ainsi qu'à la fin de 1971, plus de 80 pourcent des radio-mobiles dans l'industrie manufacturière de la région de Montréal se concentraient dans les secteurs suivants: aliments et boissons, imprimerie, produits métalliques primaires, machinerie, produits électriques et électroniques, produits non-métalliques et produits du pétrole et du charbon.

Les radio-mobiles constituent un outil de gestion qui permet à un entrepreneur de demeurer en contact constant avec ses employés soit à l'intérieur de l'usine, soit aux entrepôts, soit sur la route afin de les diriger là où ils seront le plus utiles, et surtout au moment le plus approprié. Cette mobilité constitue une condition essentielle à une gestion administrative efficace. Les radio-mobiles permettent donc à une entreprise de remplir plus efficacement les fonctions de production, d'entreposage et de distribution de ses produits.

Cette mobilité permet aussi à une industrie de satisfaire plus de clients à la fois et par là même d'accroître la demande pour ses produits et conséquemment son niveau d'activité. Ainsi donc de façon ex-post un niveau de production accru se traduirait en une demande de radio-mobiles plus accentuée. Ainsi pendant que la valeur de la production manufacturière augmentait de 8 pourcent par année entre 1961 et 1971, les radio-mobiles s'accroissaient de 35 pourcent.

Cependant, la viabilité d'un système de communications tel que celui des radio-mobiles dépend de la réduction des coûts engendrés par des communications plus flexibles.

Un des éléments de cet abaissement des coûts est celui des coûts de main d'oeuvre qui sont particulièrement importants pour l'industrie manufacturière québécoise. En effet, l'addition de radio-mobiles, de par la mobilité qu'ils permettent d'atteindre, entraîne un nombre d'employés plus faible pour un même niveau de production. Effectivement, dans la région de Montréal, l'on constatait entre 1961 et 1971 une relation négative entre le nombre d'employés et celui des radio-mobiles pour un niveau de production constant; ainsi donc, notre équation de demande pour les radio-mobiles fut la suivante:

$$L_t = 56.9 + 15.9Q_t - 16.4E_t \quad (21)$$

(12.8) (-3.0)

$$R^2 = .978 \quad D.W. = 1.99$$

où: L_t = Nombre de radio-mobiles du secteur de fabrication

Q_t = Valeur de la production

E_t = Indice d'emploi

La valeur de la production entre 1971 et 1980 fut projetée par la relation suivante:

$$Q_t = 94.7 + 7.68T \quad (22)$$

(16.9)

$$R^2 = .969 \quad D.W. = 1.99$$

où: $T =$ 11 en 1971

20 en 1980

Prévisions de la valeur de la production

Secteur de la fabrication

(1961= 100)

<u>1972</u>	<u>1975</u>	<u>1980</u>
187.0	210.0	248.0

Quant au nombre d'employés dans l'industrie manufacturière de la région de Montréal, nous avons utilisé un taux de croissance annuel de 1.2 pourcent. Les projections incorporées dans la relation (21) indiquent qu'entre 1972 et 1980, le nombre de radio-mobiles croîtrait au taux annuel de 7.1 pourcent dans l'industrie manufacturière de la région de Montréal.

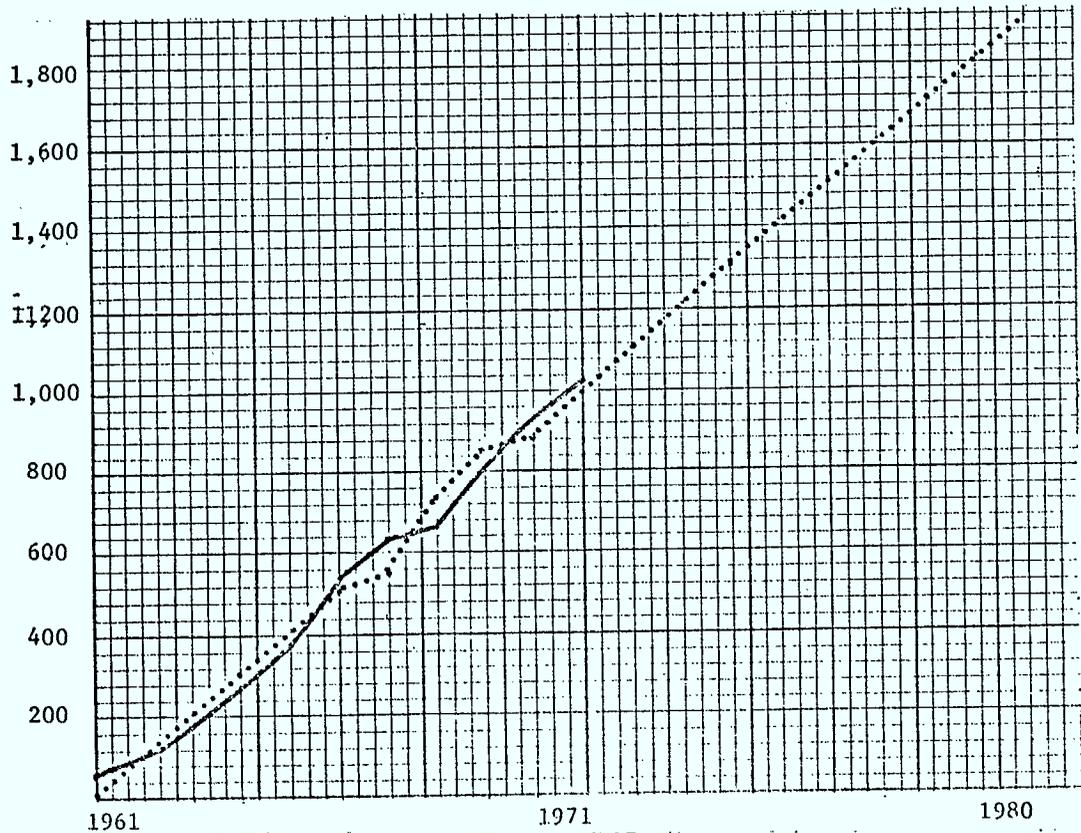
Le graphique 9 illustre le nombre de radio-mobiles actuel et calculé pour la période 1961-1980.

Graphique 9

Secteur de la fabrication

Région de Montréal

Radio-Mobiles



III - Conclusion

- La part relative de ce secteur devrait atteindre 5.1 pourcent en 1980 en comparaison de 1.0 pourcent en 1961 et de 5.7 pourcent en 1971.
- La pénétration du marché plus que l'expansion du secteur manufacturier conditionne la demande de radio-mobiles. Ces derniers, en établissant une relation directe et rapide entre les différentes équipes de production, permettent une conduite efficace des opérateurs et par là même à une réduction des coûts.

Tableau 26

Fabrication

Région de Montréal

Radio-Mobiles

	<u>1961</u>	<u>1971</u>	<u>1980</u>
Nombre de radio-mobiles	52	1038	1920
Part relative (%)	1.0	5.7	5.1

Taux de croissance annuel moyen (composé)

1961-1971	34.9
1972-1980	7.1

LE SECTEUR DES COMMUNICATIONS

I - Introduction

Le secteur des communications comprend les sous-secteurs suivants: radio et télé-diffusion, systèmes téléphoniques, systèmes de télégraphie et de câbles et services postaux. La valeur ajoutée dans ce secteur s'est accrue de 9.4 pourcent entre 1961 et 1971. Parallèlement l'emploi croissait à tout près de 3 pourcent par année pour la même période. L'urbanisation croissante et la croissance du revenu per capita ont accru la demande de télécommunications. C'est ainsi que les ventes d'appareils téléviseurs s'accroissaient au Québec de 4.8 pourcent annuellement entre 1961 et 1969 pendant que les appels inter-urbains augmentaient de 8 pourcent par année pour la même période. Cependant, la nécessité d'une couverture territoriale plus grande pour mieux desservir la population en termes de services de diffusion et de services téléphoniques et postaux a entraîné une croissance spectaculaire des radio-mobiles. On constatait en effet que dans la région de Montréal, les radio-mobiles jouissaient d'une croissance annuelle de 26.0 pourcent de 1961 à 1971.

Le tableau 27 ci-dessous montre la croissance des radio-mobiles dans le secteur des communications pour la période 1961-1971.

Tableau 27

Communications

Région de Montréal

Radio-Mobiles

1961	87
1962	111
1963	177
1964	300
1965	349
1966	396
1967	431
1968	499
1969	586
1970	674
1971	880

II - Analyse

Le fait de pourvoir une population donnée de services de communications ne peut se faire efficacement que par l'intermédiaire de systèmes très articulés. Cette dépendance de plus en plus manifeste envers les communications engendre des coûts d'opération très élevés que l'on peut abaisser par la mise sur pied d'un système de radio-mobiles qui trouve de plus en plus d'applications dans le domaine de la technologie des communications.

Cependant, à cause des coûts élevés de tels systèmes, l'on doit pouvoir prévoir un certain niveau de revenus afin de rendre l'opération rentable. On peut donc penser que le nombre de radio-mobiles installés soit relié au niveau de revenus. C'est ainsi que nous avons expliqué la demande de radio-mobiles dans

le secteur des communications par la valeur de la production dans ce même secteur, ce qui nous amenait à l'équation suivante:

$$L_t = -403.6 + 4.93 Q_t \quad (23)$$

(17.1)

$$R^2 = .970 \quad D.W. = 1.99$$

où:

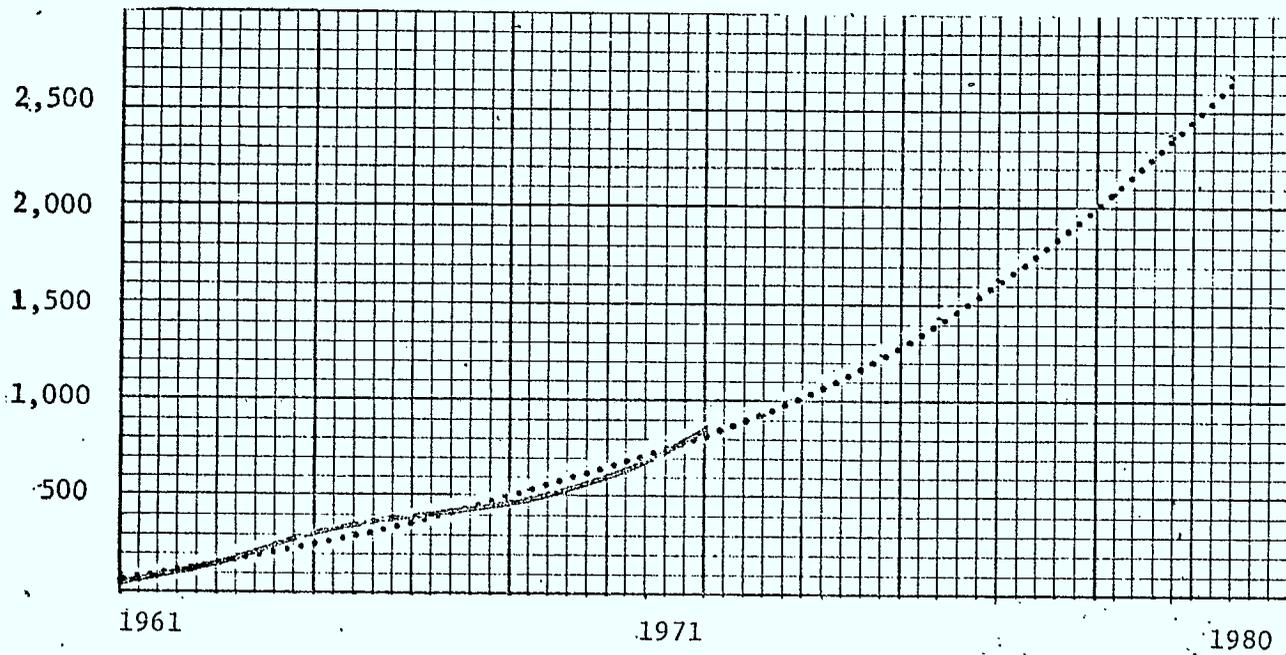
L_t = Le nombre de radio-mobiles dans le secteur des communications

Q_t = Valeur de la production dans le secteur des communications

Les prévisions du nombre de radio-mobiles en 1975 et en 1980 sont fondées sur une augmentation annuelle de 11 pourcent de la production pour la période 1972-1980, comparativement à 9.4 pourcent pour la période 1961-1971. Cette accélération dans le taux de croissance est dictée par le fait, de plus en plus reconnu que, dans les prochaines années, les radio-mobiles seraient l'objet d'applications de plus en plus nombreuses rendant par là même leur utilisation de plus en plus rentable et conséquemment moins coûteuse. On a déjà pu en identifier quelques-unes telles que: "Record-form communications, vehicle location information, vehicle status monitoring, Mobile Computer access, Mobile and portable alarm and signalling, Mobile visual systems." Ainsi l'élaboration de systèmes plus compliqués de transmission orale devrait faire croître l'activité du secteur des communications, expliquant notre hypothèse d'un haut taux de croissance. La relation (23) nous a permis de prévoir 2,700 radio-mobiles pour l'année 1980 à comparer avec 880 en 1971. Le taux de croissance pour la période 1972-1980 est de 133 pourcent par année.

On trouvera au graphique 10 le nombre de radio-mobiles calculé et actuel pour la période 1961-1980.

Graphique 10.
Radio-Mobiles
Communications
Région de Montréal



III - Conclusion

La poussée de l'activité économique dans le secteur des communications, la venue de nouvelles utilisations ainsi que la dépendance de notre économie envers les communications-radio ont alimenté la demande dans ce secteur. Le nombre de radio-mobiles s'accroissait de 87 en 1961 à 880 en 1971 et l'on prévoit 2700 unités pour 1980.

Tableau 28

Communications

Région de Montréal

Radio-Mobiles

	<u>1961</u>	<u>1971</u>	<u>1980</u>
Nombre de radio-mobiles	87	880	2700
Part relative (%)	1.7	4.8	7.1

Taux de croissance annuel moyen (Composé)

1961-1971	25.8
1972-1980	13.3

LE SECTEUR DES SERVICES

I - Introduction

Ce secteur comprend essentiellement les services de santé, les services administratifs et autres services; hôtellerie, restaurants, etc. Les gains de productivité inhérents à la technologie contemporaine ont permis un déplacement de la main d'oeuvre du secteur secondaire vers le secteur tertiaire entre autres dans le secteur des services. C'est ainsi que dans la région de Montréal, entre 1961 et 1971, l'emploi dans le secteur manufacturier s'accroissait de 1 pourcent par année tandis que dans le secteur des services la croissance de l'emploi atteignait tout près de 5.5 pourcent par année. L'urbanisation croissante a créé une demande particulière pour les services aux entreprises: services de comptabilité, de publicité et d'ingénierie ainsi que pour les services personnels. De plus les investissements accrus en capital social au Québec depuis 1961 ont eu tendance à accroître l'importance du secteur des services dans l'économie québécoise et plus spécifiquement dans la région métropolitaine de Montréal.

Cette importance accrue du secteur des services s'est également reflétée dans l'utilisation des radio-mobiles. Alors qu'en 1961 0.8 pourcent des radio-mobiles étaient utilisés dans le secteur des services, cette proportion atteignait 4.4 pourcent en 1971, illustrant une augmentation annuelle de 35 pourcent.

Cette croissance est illustrée au tableau 29 ci-dessous:

Tableau 29

Services

Région de Montréal

Radio-Mobiles

1961	40
1962	52
1963	61
1964	92
1965	113
1966	136
1967	237
1968	301
1969	426
1970	600
1971	800

II - Analyse

La demande de radio-mobiles se concentrait particulièrement dans les "services aux entreprises" alors que la croissance entre 1961 et 1971 atteignait 40 pourcent par année. Les autres secteurs importants étaient ceux de l'éducation et les services de santé où, ces dernières années, on prenait conscience de l'importance des communications par radio-mobiles pour la sauvegarde de la santé publique. Par exemple, dans la région de Los Angeles, aux Etats-Unis, on a constaté que 70 à 80 pourcent des cardiaques mourraient avant d'atteindre l'hôpital. Cependant l'utilisation par des techniciens paramédicaux d'un système de télémétrie a pu abaisser cette proportion de moitié. Ce système fonctionne de la façon suivante: Un système de transmission orale

relie les techniciens para-médicaux de l'unité mobile à la salle d'urgence de l'hôpital. Par l'intermédiaire de cet équipement le médecin de l'hôpital peut évaluer l'état de la victime et prescrire un traitement d'urgence. Une fois le traitement appliqué, le médecin peut évaluer les résultats même avant l'arrivée à l'hôpital. On peut donc voir que les radio-mobiles bénéficient d'une autre application dans les services de santé.

Le secteur des services, de par la nature même de son activité, se prête mal aux économies d'échelle de telle sorte que plus l'activité augmente plus l'utilisation des facteurs qui conditionnent cette activité augmente. Ainsi donc un accroissement des services ne peut se faire qu'avec des coûts croissants étant donné la limitation des gains de productivité dans ce secteur. L'utilisation des radio-mobiles peut contribuer dans une certaine mesure à abaisser les coûts économiques. Mais cette baisse stimule l'activité de telle sorte que l'utilisation de radio-mobiles par dollar de services assurés augmente avec une activité accrue, ce qui donne la relation suivante:

$$\frac{L_t}{Q_t} = -b_0 + b_1 Q_t \quad (24)$$

où: L_t = désigne le nombre de radio-mobiles dans le secteur des services
 Q_t = la valeur ajoutée dans le secteur des services.

La relation (24) implique donc à une constante près la spécification suivante:

$$L_t = a_0 - a_1 Q_t + a_2 Q_t^2 \quad (25)$$

Cette relation estimée empiriquement donne:

$$L_t = 530.1 - 6.95 Q_t + 0.0249 Q_t^2 \quad (26)$$

(-4.1) (5.9)

$$R^2 = .968$$

$$D.W. = 1.98$$

Les prévisions de la valeur de la production dans le secteur des services ont été établies entre 1972 et 1980 par la relation suivante:

$$Q_t = 64.0 + 22.5T \quad (27)$$

$$(26.0)$$

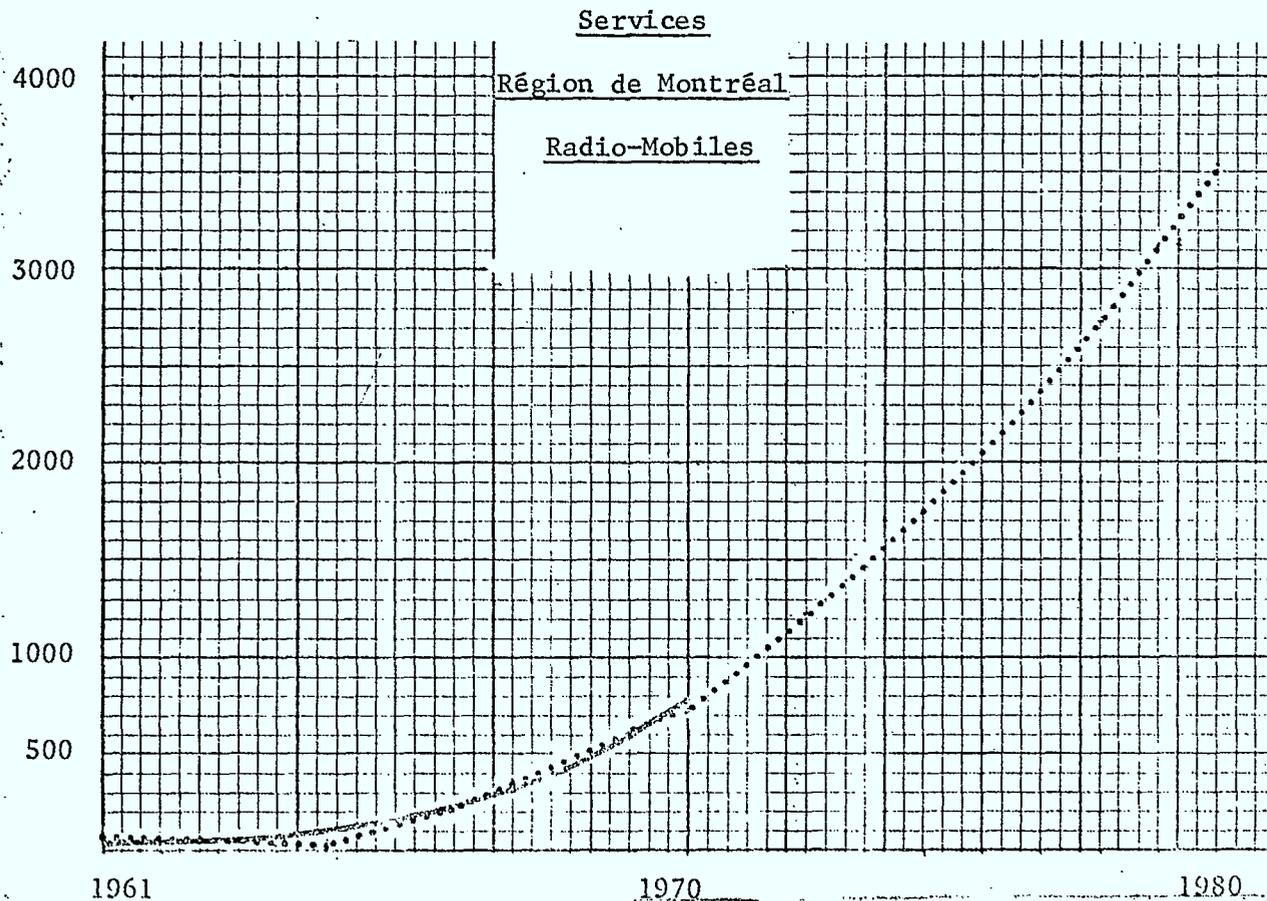
$$R^2 = .987$$

$$D.W. = 2.00$$

où:

T prend la valeur 1 en 1961, 11 en 1971 et 20 en 1980. On a pu donc déterminer que la valeur de la production dans le secteur des services augmentait de 6 pourcent en 1971 et 1980. Ces prévisions incorporées dans la relation (26) ont permis la projection de plus de 3500 radio-mobiles pour 1980. Ce niveau représente un taux de croissance annuel de 17.8 pourcent pour la période 1972-1980 à comparer avec le taux annuel de 35 pourcent pour la période 1961-1971. Ceci est illustré par le graphique 11 ci-dessous.

Graphique 11



III - Conclusion

- Comme utilisateur de radio-mobiles, le secteur des services se situait en importance au huitième rang en 1971 et devrait atteindre le quatrième rang en 1980 utilisant 3500 radio-mobiles contre 800 en 1971.
- La part relative des services passait de 1 pourcent en 1961 à 4.4 pourcent en 1971 et devrait atteindre 9.2 pourcent en 1980.
- L'urbanisation accélérée, l'importance grandissante du secteur des services ainsi que le développement de nouvelles formes de communications-radio devraient maintenir la demande à un niveau élevé.

Tableau 30

Services

Région de Montréal

Radio-Mobiles

	<u>1961</u>	<u>1971</u>	<u>1980</u>
Nombre de radio-mobiles	40	800	3500
Part relative (%)	0.8	4.4	9.2

Taux de croissance annuel moyen (composé)

1961-1971	35.0
1972-1980	17.8

LE SECTEUR MINIER

I - Introduction

Ce secteur comprend essentiellement les carrières, les puits de pétrole et les "services miniers" (prospection & forage des puits de pétrole, services de prélèvement miniers, etc...). Il est à noter que plus de 75 pourcent des radio-mobiles de l'industrie minière sont employés dans ce dernier secteur.

De 1961 à 1971, le taux de croissance du nombre de radio-mobiles dans ce secteur a été de 35.6 pourcent par année. Pour la période 1966-1971, il s'établissait à 14 pourcent. En effet, le nombre de radio-mobiles était de 9 en 1961, grimpant à 98 en 1966 pour atteindre le niveau de 189 en 1971. Le Tableau 31 ci-dessous montre la croissance des radio-mobiles pour la période 1961-1971.

Tableau 31

Secteur Minier

Région de Montréal

Radio-Mobiles

1961	9
1962	13
1963	39
1964	65
1965	71
1966	98
1967	126
1968	156
1969	162
1970	178
1971	189

II - Analyse

Etant donné l'utilisation relativement restreinte des radio-mobiles dans le secteur minier, il est difficile de concevoir un modèle économétrique permettant de prévoir le stock de radio-mobiles en 1980. Cependant, l'on peut raisonnablement penser que l'utilisation des mobiles par leur impact sur la réduction des coûts permette d'atteindre un niveau de production plus élevé.

$$\text{Lmt} = a_0 + a_1 \text{Qt} \quad (28)$$

où:

Lmt: nombre de radio-mobiles utilisées dans le secteur minier à la période t

Qt: Le niveau de production à la période t

Les paramètres a_0 et a_1 seront estimés par la méthode des moindres carrés. Si on résout l'équation (28), on obtient les résultats suivants:

$$\text{Lmt} = 183.0 + 1.90 \text{Qt} \quad (29)$$

(12.0)

$$R^2 = .941$$

$$\text{D.W.} = 1.99$$

où le coefficient de détermination (R^2) est de .94 et le test Durbin-Watson n'indique aucune auto-corrélation. Le coefficient de détermination, signifie que 94 pourcent des variations des radio-mobiles dans le secteur minier sont "expliquées" par le niveau de la production du secteur minier.

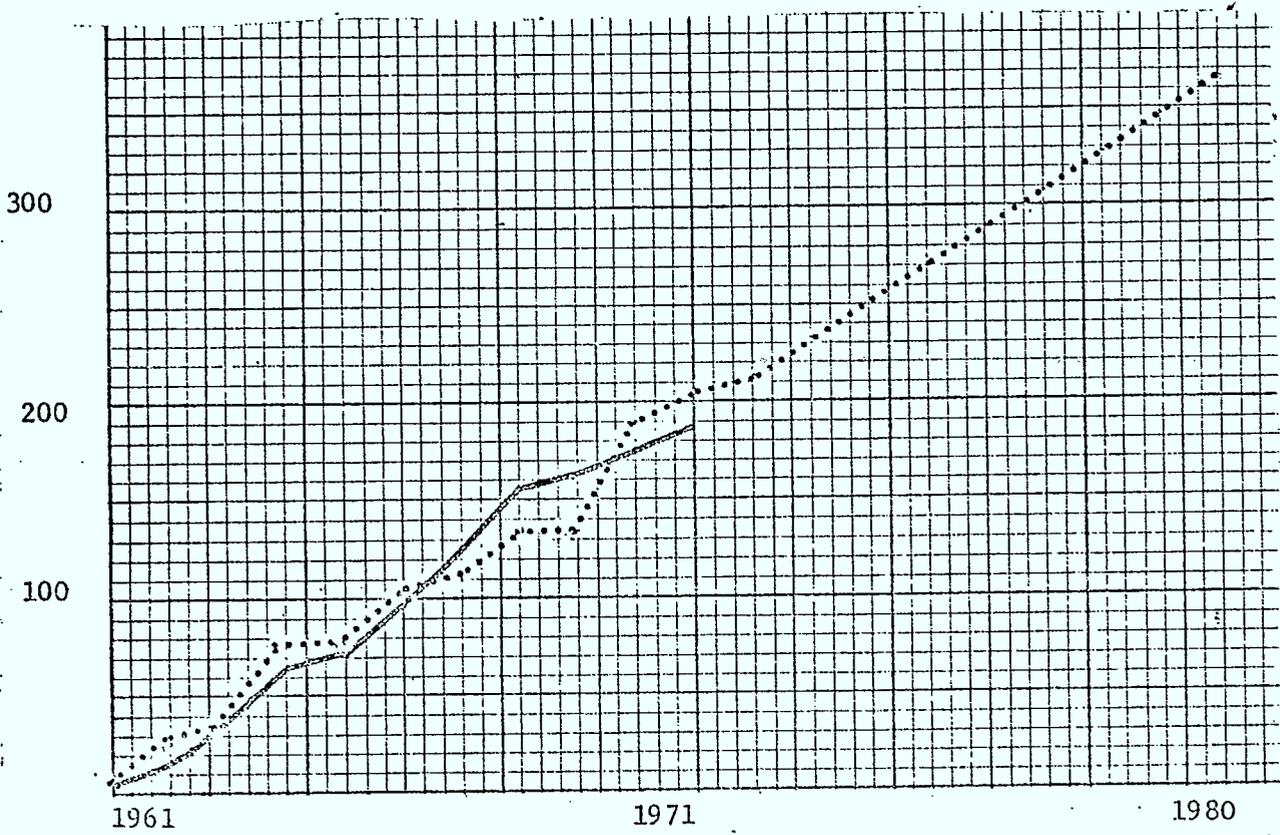
La production minière fut projetée par la période 1972-1980 sur la base d'un taux d'accroissement annuel de 4 pourcent. Ces projections intégrées à la relation (29) permettent de prévoir que le secteur minier dans la région de Montréal utilisera 366 radio-mobiles en 1980.

Graphique 12

SECTEUR MINIER

REGION DE MONTREAL

RADIO-MOBILES



III - Conclusion

- La part relative de ce secteur de 0.2 pourcent qu'elle était en 1961 atteignait 1.0 pourcent en 1971 pour se stabiliser à ce même niveau jusqu'en 1980.

- Bien qu'il soit clair que le secteur minier utiliserait de plus en plus de radio-mobiles dans la période 1972-80, le niveau absolu de la demande se situe encore à un niveau assez bas alors qu'il semble qu'on n'ait pas encore tout à fait reconnu l'influence des communications-radio sur la réduction des coûts d'opération.

Tableau 31

Mines

Région de Montréal

Radio-Mobiles

	<u>1961</u>	<u>1971</u>	<u>1980</u>
Nombre de radio-mobiles	9	189	366
Part relative (%)	0.2	1.0	1.0

Taux de croissance annuel moyen (Composé)

1961-1971	35.6
1972-1980	7.6

BIBLIOGRAPHIE

1. Goldberger, Arthur, S., Best Linear Unbiased Prediction in the Generalized Linear Regression Model, Journal of the American Statistical Association, June 1962.
2. Johnston, J., Econometric Methods, McGraw-Hill, 1963.
3. Ministère des communications, Re-appraisal of the Present Management of the Radio Spectrum, Telecommission Study 2(h), Ottawa, 1971.
4. Ministère de l'Industrie et du Commerce, Gouvernement du Québec, Tableaux types des comptes économiques du Québec, revenus et dépenses, 1946-1969, Québec, Mars 1970.
5. Société centrale d'hypothèques et de logement, Statistiques du logement au Canada, 1971, Ottawa, Mars 1972.
6. Statistique Canada, Construction domiciliaire, # 64-002.
7. Statistique Canada, Emploi et salaire hebdomadaire moyen, # 72-002.
8. Statistique Canada, Statistiques de la criminalité, # 85-205.
9. Zellner, Arnold, An Efficient Method of Estimating Seemingly Unrelated Regressions and Tests for Aggregation Bias, Journal of the American Statistical Association, June 1962.

APPENDICE

Demande de radio-mobiles

Région de Montréal

1972-1980

Données utilisées
et prévisions

TABLEAU 1
RADIO-MOBILES
ADMINISTRATION PUBLIQUE
REGION DE MONTREAL

<u>ANNEE</u>	<u>POLICE</u>	<u>FEU</u>	<u>"AUTRES"</u>	<u>TOTAL</u>
1961	1321	42	386	1749
1962	1334	42	402	1778
1963	1365	42	402	1809
1964	1383	42	472	1897
1965	1388	65	515	1968
1966	1403	73	536	2012
1967	1418	73	554	2045
1968	1423	182	712	2317
1969	1431	189	756	2376
1970	1435	196	761	2392
1971	1436	204	765	2405

TABLEAU 2

RADIO-MOBILES

ELECTRICITE, GAZ ET EAU

REGION DE MONTREAL

ANNEE

1961	118
1962	129
1963	149
1964	296
1965	300
1966	1764
1967	2058
1968	2363
1969	2372
1970	2507
1971	2575

TABLEAU 3

RADIO-MOBILES

CONSTRUCTION

REGION DE MONTREAL

ANNEE

1961	80
1962	104
1963	162
1964	204
1965	375
1966	477
1967	582
1968	652
1969	816
1970	965
1971	1253

TABLEAU 4

RADIO-MOBILES

MINES

REGION DE MONTREAL

ANNEE

1961	9
1962	13
1963	39
1964	65
1965	71
1966	98
1967	126
1968	156
1969	162
1970	178
1971	189

TABLEAU 5
RADIO-MOBILES
FABRICATION
REGION DE MONTREAL

ANNEE

1961	52
1962	109
1963	179
1964	260
1965	364
1966	543
1967	634
1968	673
1969	807
1970	930
1971	1038

TABLEAU 6
RADIO-MOBILES
COMMERCE
REGION DE MONTREAL

<u>ANNEE</u>	
1961	22
1962	55
1963	85
1964	165
1965	202
1966	244
1967	364
1968	489
1969	693
1970	907
1971	1093

TABLEAU 7

RADIO-MOBILES

COMMUNICATIONS

REGION DE MONTREAL

ANNEE

1961	87
1962	111
1963	177
1964	300
1965	349
1966	396
1967	431
1968	499
1969	586
1970	674
1971	880

TABLEAU 8
RADIO-MOBILES
SERVICES
REGION DE MONTREAL

ANNEE

1961	40
1962	52
1963	61
1964	92
1965	113
1966	136
1967	237
1968	301
1969	426
1970	600
1971	800

TABLEAU 9
RADIO-MOBILES
TRANSPORT
REGION DE MONTREAL

<u>ANNEE</u>	<u>TAXIS</u>	<u>"AUTRES TRANSPORT</u>	<u>TOTAL</u>
1961	2769	305	3074
1962	2824	511	3335
1963	2879	775	3654
1964	2934	1074	4008
1965	3020	1389	4409
1966	3064	1872	4936
1967	3247	2157	5404
1968	3335	5699	6034
1969	3546	3179	6725
1970	3641	3717	7358
1971	3741	4316	8057

TABLEAU 10

RADIO-MOBILES

FINANCES

REGION DE MONTREAL

ANNEE

1961	1
1962	1
1963	1
1964	12
1965	14
1966	15
1967	17
1968	19
1969	26
1970	34
1971	45

TABLEAU 11
RADIO-MOBILES
AGRICULTURE
REGION DE MONTREAL

<u>ANNEE</u>	
1961	0
1962	1
1963	1
1964	4
1965	4
1966	8
1967	9
1968	13
1969	14
1970	15
1971	18

TABLEAU 12
RADIO-MOBILES
TOUTES INDUSTRIES
REGION DE MONTREAL

<u>ANNEE</u>	
1961	5232
1962	5688
1963	6317
1964	7303
1965	8169
1966	10,629
1967	11,907
1968	13,516
1969	15,003
1970	16,560
1971	18,353

TABLEAU 13

INFRACTIONS COMMUNIQUEES A LA POLICE

REGION DE MONTREAL

ANNEE

1961	
1962	50,616
1963	57,564
1964	67,399
1965	62,701
1966	62,907
1967	71,985
1968	74,645
1969	81,609
1970	79,537
1971	85,129

TABLEAU 14

APPELS-INCENDIES

REGION DE MONTREAL

<u>ANNEE</u>	
1961	76,415
1962	84,645
1963	88,910
1964	94,385
1965	99,750
1966	99,132
1967	92,788
1968	94,909
1969	96,061
1970	98,353
1971	92,042

TABLEAU 15

UNITES MOBILES

SERVICE DES INCENDIES

REGION DE MONTREAL

ANNEE

1961	96
1962	102
1963	108
1964	114
1965	120
1966	146
1967	150
1968	153
1969	158
1970	199
1971	206

TABLEAU 16

POPULATION TOTALE

REGION DE MONTREAL

ANNEE

1961	2,074,000
1962	2,130,000
1963	2,192,000
1964	2,252,000
1965	2,317,000
1966	2,381,000
1967	2,404,000
1968	2,425,000
1969	2,447,000
1970	2,470,000
1971	2,493,000

TABLEAU 17

DEPENSES PUBLIQUES

FORMATION DE CAPITAL FIXE

(MILLIONS DE DOLLARS)

<u>ANNEE</u>	
1961	306
1962	384
1963	410
1964	554
1965	713
1966	624
1967	670
1968	794
1969	897
1970	979
1971	994

TABLEAU 18

PRODUIT INTERIEUR BRUT
ELECTRICITE, GAZ ET EAU

QUEBEC

(1961=100)

ANNEE

1961	100.0
1962	111.8
1963	120.3
1964	133.3
1965	142.6
1966	165.9
1967	178.4
1968	187.3
1969	213.1
1970	232.3
1971	251.5

TABLEAU 19

CONSTRUCTION RESIDENTIELLE

MONTREAL

<u>ANNEE</u>	<u>LOGEMENTS MULTIPLES COMPLETES</u>	<u>UNITES TOTALES COMPLETES</u>
1961	8524	15,924
1962	12,403	22,200
1963	14,230	26,624
1964	15,749	26,676
1965	17,021	27,312
1966	12,004	27,288
1967	16,515	26,232
1968	23,149	25,968
1969	16,406	26,952
1970	14,162	17,693
1971	18,178	20,405

TABLEAU 20

VALEUR DE LA CONSTRUCTION NON-RESIDENTIELLE

QUEBEC

(MILLIONS DE DOLLARS)

ANNEE

1961	707
1962	695
1963	706
1964	948
1965	996
1966	1094
1967	860
1968	810
1969	1089
1970	1176
1971	1256

TABLEAU 21

PRODUIT INTERIEUR BRUT

MINES

QUEBEC

(1961=100)

<u>ANNEE</u>	
1961	100.0
1962	110.7
1963	115.4
1964	136.8
1965	137.2
1966	150.2
1967	154.9
1968	165.6
1969	165.9
1970	196.0
1971	205.1

TABLEAU 22

PRODUIT INTERIEUR BRUT

FABRICATION

QUEBEC

(1961=100)

<u>ANNEE</u>	
1961	100.0
1962	108.8
1963	113.9
1964	124.8
1965	134.4
1966	146.9
1967	150.4
1968	162.3
1969	168.4
1970	167.3
1971	171.2

TABLEAU 23

EMPLOI

FABRICATION

MONTREAL

(1961=100)

ANNEE

1961	100.0
1962	102.5
1963	101.7
1964	105.3
1965	109.2
1966	114.9
1967	115.3
1968	115.1
1969	114.7
1970	112.0
1971	108.0

TABLEAU 24

PRODUIT INTERIEUR BRUT

COMMERCE

QUEBEC

(1961=100)

ANNEE

1961	100.0
1962	109.2
1963	116.5
1964	129.3
1965	137.6
1966	155.5
1967	168.5
1968	181.0
1969	188.6
1970	191.7
1971	210.0

TABLEAU 25

EMPLOI

COMMERCE

MONTREAL

(1961=100)

ANNEE

1961	100.0
1962	101.5
1963	104.3
1964	108.1
1965	113.3
1966	123.6
1967	127.8
1968	127.7
1969	131.2
1970	132.2
1971	131.6

TABLEAU 26

PRODUIT INTERIEUR BRUT

COMMUNICATIONS

QUEBEC

(1961=100)

ANNEE

1961	100.0
1962	111.2
1963	119.5
1964	133.2
1965	143.6
1966	159.8
1967	174.3
1968	189.0
1969	206.9
1970	230.8
1971	244.5

TABLEAU 27

PRODUIT INTERIEUR BRUT

SERVICE

QUEBEC

(1961=100)

ANNEE

1961	100.0
1962	111.4
1963	121.7
1964	142.7
1965	166.7
1966	195.5
1967	229.0
1968	253.1
1969	271.9
1970	290.5
1971	304.4

TABLEAU 28

PRODUIT INTERIEUR BRUT

TRANSPORT

QUEBEC

(1961=100)

ANNEE

1961	100.0
1962	104.7
1963	111.3
1964	122.0
1965	130.7
1966	143.6
1967	154.3
1968	170.0
1969	174.0
1970	186.4
1971	192.5

TABLEAU 29

EMPLOI

TRANSPORT

MONTREAL

(1961=100)

ANNEE

1961	100.0
1962	96.3
1963	96.3
1964	99.0
1965	102.6
1966	107.1
1967	107.9
1968	108.5
1969	113.3
1970	114.8
1971	116.4

TABLEAU 30

PREVISIONS DE RADIO-MOBILES

ADMINISTRATION PUBLIQUE

REGION DE MONTREAL

<u>ANNEE</u>	<u>POLICE</u>	<u>FEU</u>	<u>AUTRES</u>	<u>TOTAL</u>
1972	1463	207	817	2487
1973	1474	210	845	2529
1974	1485	214	873	2572
1975	1496	325	1026	2847
1976	1507	333	1054	2894
1977	1517	342	1082	2941
1978	1529	345	1110	2984
1979	1540	349	1138	3024
1980	1551	352	1165	3068

TABLEAU 31

PREVISIONS DE RADIO-MOBILES

ELECTRICITE, GAZ ET EAU

REGION DE MONTREAL

<u>ANNEE</u>	
1972	2677
1973	2793
1974	2910
1975	3024
1976	3140
1977	3255
1978	3370
1979	3486
1980	3602

TABLEAU 32

PREVISIONS DE RADIO-MOBILES

CONSTRUCTION

REGION DE MONTREAL

ANNEE

1972	1198
1973	1320
1974	1463
1975	1885
1976	2069
1977	2281
1978	2783
1979	3060
1980	3380

TABLEAU 33

PREVISIONS DE RADIO-MOBILES

MINES

REGION DE MONTREAL

ANNEE

1972	214
1973	233
1974	252
1975	271
1976	290
1977	309
1978	328
1979	347
1980	366

TABLEAU 34

PREVISIONS DE RADIO-MOBILES

FABRICATION

REGION DE MONTREAL

ANNEE

1972	1113
1973	1213
1974	1314
1975	1415
1976	1516
1977	1617
1978	1718
1979	1818
1980	1920

TABLEAU 35

PREVISIONS DE RADIO-MOBILES

COMMERCE

REGION DE MONTREAL

ANNEE

1972	1336
1973	1591
1974	1868
1975	2167
1976	2488
1977	2832
1978	3198
1979	3586
1980	3996

TABLEAU 36

PREVISIONS DE RADIO-MOBILES

COMMUNICATIONS

REGION DE MONTREAL

ANNEE

1972	933
1973	1081
1974	1244
1975	1424
1976	1625
1977	1849
1978	2096
1979	2390
1980	2700

TABLEAU 37

PREVISIONS DE RADIO-MOBILES

SERVICES

REGION DE MONTREAL

ANNEE

1972	983
1973	1213
1974	1468
1975	1748
1976	2053
1977	2383
1978	2740
1979	3120
1980	3500

TABLEAU 38

PREVISIONS DE RADIO-MOBILES

TRANSPORT

REGION DE MONTREAL

<u>ANNEE</u>	<u>TAXIS</u>	<u>"AUTRES TRANSPORT"</u>	<u>TOTAL</u>
1972	3790	4814	8604
1973	3860	5449	9309
1974	3930	6122	10052
1975	4000	6832	10837
1976	4075	7580	11650
1977	4145	8365	12510
1978	4220	9188	13408
1979	4290	10,050	14340
1980	4360	10,950	15310

TABLEAU 39

PREVISIONS DE RADIO-MOBILES

AGRICULTURE ET "FINANCE" ASSURANCES ET IMMEUBLES"

REGION DE MONTREAL

ANNEE

1972	68
1973	74
1974	81
1975	90
1976	97
1977	115
1978	114
1979	123
1980	132

TABLEAU 40

PREVISIONS DE RADIO-MOBILES

TOUTES INDUSTRIES

REGION DE MONTREAL

ANNEE

1972	19,613
1973	21,356
1974	23,224
1975	25,708
1976	27,822
1977	30,082
1978	30,739
1979	35,297
1980	37,974

La demande de radio-mobiles

Région de Toronto

1972 - 1980

Antoine Zalatan

et

Marcel Simoneau

Direction de la planification

Unité de planifications des politiques économiques

Ottawa

Décembre 1972

La demande de radio-mobiles

Région de Toronto

Résumé

- Dans la région de Toronto, on s'attend à ce que le nombre d'appareils radio mobiles soit de 40,100 en 1980 comparativement à 17,862 qu'il était en 1970 et à 3,712 en 1960.
- Le secteur des transports exploitera le tiers du nombre total d'appareils qui seront en service en 1980. Le nombre d'appareils passera de 5,542 qu'il était en 1970 à 13,130 en 1980. La plus grande partie de cet accroissement sera le fait d'utilisateurs autres que les taxis, c'est-à-dire les autobus, les transports publics à demande, etc.
- Dans le secteur du bâtiment, l'utilisation des radio-mobiles devrait augmenter de 6.5% qu'elle était en 1970 à 9.9% en 1980 à la suite de l'emploi plus intensif d'appareils portatifs.
- Le secteur du commerce est un autre secteur où se manifeste la pénétration du marché des appareils radio mobiles. Le nombre d'appareils en service dans ce secteur était de 3 en 1960. En 1970 il était de 757, et on s'attend à ce qu'il soit de 2,100 en 1980.
- En 1980, on s'attend à ce que 2,770 appareils soient utilisés par le secteur de la fabrication dans la région de Toronto comparativement à 1,307 qu'il était en 1970 et à 68 en 1960.

- Le nombre d'appareils utilisés par les services d'utilités publiques représentait 12.4% du nombre total d'appareils en service en 1970, et ce pourcentage devrait tomber à 9.4% en 1980 par suite d'une croissance annuelle assez minime de 5.5%. Ce secteur utilise les communications mobiles sur une grande échelle depuis quelque temps déjà et l'augmentation future ne fera que suivre la croissance normale de ce secteur.

- On prévoit que le secteur de l'administration publique utilisera 4,512 appareils radio mobiles en 1980, comparativement à 2,638 en 1970 et à 1,427 en 1960.

- L'utilisation des communications-radio dans le secteur des services devrait s'accroître d'un bon 12.1% par année jusqu'en 1980 à la suite d'une importante pénétration du marché.

- En 1960, seulement 33 appareils étaient utilisés dans le secteur des communications, comparativement à 1484 en 1970 et à 3,580 prévus pour 1980. Cette forte augmentation provient du développement intensif de systèmes d'information et de télécommunications.

TABLEAU 1

NOMBRE D'APPAREILS RADIO MOBILES

RÉGION DE TORONTO

<u>SECTEUR</u>	<u>1960</u>	<u>1970</u>	<u>1980</u>
Transports	1,434	5,542	13,130
Administration publique	1,427	2,638	4,512
Autres*	71	1,873	3,497
Services d'utilités publiques	620	2,216	3,782
Télécommunications	33	1,484	3,580
Fabrication	68	1,307	2,773
Bâtiment	38	1,159	3,950
Services	18	886	2,776
Commerce	<u>3</u>	<u>757</u>	<u>2,100</u>
Total	3,712	17,862	40,100

* La catégorie "Autres" comprend l'agriculture, la sylviculture, les mines, Finances, assurances et Immeubles.

TABLEAU 2

NOMBRE D'APPAREILS RADIO MOBILES

RÉGION DE TORONTO

<u>SECTEUR</u>				<u>POURCENTAGE DU TOTAL</u>		
	<u>1960</u>	<u>1970</u>	<u>1980</u>	<u>1960</u>	<u>1970</u>	<u>1980</u>
Transports	1,434	5,542	13,130	38.6	31.0	32.7
Administration publique	1,427	2,638	4,512	38.4	14.8	11.3
Autres*	71	1,873	3,497	2.0	10.5	8.7
Services d'utilités publiques	620	2,216	3,782	16.8	12.4	9.4
Télécommunications	33	1,484	3,580	.9	8.3	8.9
Fabrication	68	1,307	2,773	1.8	7.3	7.0
Bâtiment	38	1,159	3,950	1.0	6.5	9.9
Services	18	886	2,776	.5	5.0	6.9
Commerce	<u>3</u>	<u>757</u>	<u>2,100</u>	<u>-</u>	<u>4.2</u>	<u>5.2</u>
Total	3,712	17,862	40,100	100.0	100.0	100.0

* La catégorie "Autres" comprend l'agriculture, la sylviculture, les mines, Finances, assurances et Immeubles.

TABLEAU 3

NOMBRE D'APPAREILS RADIO MOBILES

RÉGION DE TORONTO

<u>SECTEUR</u>	<u>NOMBRE D'APPAREILS</u>		<u>AUGMENTATION</u>	<u>TAUX ANNUEL COMPOSÉ DE CROISSANCE</u>
	<u>1970</u>	<u>1980</u>		
Transports	5,542	13,130	7,588	9.0
Administration publique	2,638	4,512	1,874	5.5
Autres*	1,873	3,497	1,624	6.5
Services d'utilités publiques	2,216	3,782	1,566	5.5
Télécommunications	1,484	3,580	2,096	9.2
Fabrication	1,307	2,773	1,466	7.8
Bâtiment	1,159	3,950	2,791	13.1
Services	886	2,766	1,890	12.1
Commerce	<u>757</u>	<u>2,100</u>	<u>1,343</u>	<u>10.7</u>
Total	17,862	40,100	22,238	8.4

* La catégorie "Autres" comprend l'agriculture, la sylviculture, les mines, Finances, assurances et Immeubles.

TABLEAU N° 4

NOMBRE D'APPAREILS RADIO MOBILES

RÉGION DE TORONTO

<u>SECTEUR</u>	<u>AUGMENTATION</u> <u>DE 1970 à 1980</u>	<u>POURCENTAGE</u>
Transports	7,588	34.1
Administration publique	1,874	8.4
Autres*	1,624	7.0
Services d'utilités publiques	1,566	7.4
Télécommunications	2,096	9.4
Fabrication	1,466	6.6
Bâtiment	2,791	12.6
Services	1,890	8.5
Commerce	<u>1,343</u>	<u>6.0</u>
Total	22,238	100.0

* La catégorie "Autres" comprend l'agriculture, la sylviculture, les mines, Finances, assurances et Immeubles.

Note technique

Soit l'équation suivante:

$$L_{pt} = 1187.3 + 0.0031 I_t$$

(7.8)

$$R^2 = 0.898$$

$$D.W. = 1.97$$

où:

L_{pt} = nombre de stations radio mobiles utilisées par les services de police

I_t = nombre d'appels vers les services de police

R^2 est le coefficient de détermination. La valeur de ce coefficient représente le pourcentage de la variance de la variable dépendante (L_{pt}) qui est "expliqué" par la variable indépendante (I_t). Dans ce cas, R^2 montre que presque 90 pour cent de la variance de L_{pt} dépend de I_t .

D.W. est le test de Durbin-Watson. Sa valeur indique l'existence ou l'absence de corrélation entre les erreurs résiduelles. Dans l'analyse de régression, une certaine proportion reste "inexpliquée" par suite de la complexité du problème. D'un point de vue statistique, il est souhaitable que les erreurs résiduelles soient exemptes de toute corrélation ou, en d'autres termes, que les erreurs soient indépendantes. Le test de Durbin-Watson mesure ce degré d'indépendance. Si les valeurs du test de D.W., étant donné le nombre d'observations dans notre équation, sont comprises entre 1.80 et 2.10, on peut dire qu'il n'y a pas de corrélation et que l'équation est statistiquement acceptée.

Le test "t" est habituellement donné entre parenthèses, sous le coefficient de régression. Dans notre cas, la valeur de "t" est de 7.8. Étant donné les degrés de liberté, si ce nombre est supérieur à 2.45, le coefficient de régression de la variable explicative est alors accepté à un niveau de confiance de plus de 95%.

Dans certains cas, nous avons introduit une variable discontinue Z. Cette variable est discontinue du fait qu'elle pourrait prendre la valeur 0 entre 1961 et 1965, la valeur 1 pour la période 1965-1970 et la valeur 2 pour la période 1970-1980. La variable Z représente des décisions administratives, politiques et sociales qu'on ne peut chiffrer et qui sont la cause d'une augmentation plus élevée qu'à l'ordinaire qui peut se produire quant à la demande d'appareils radio mobiles.

Les appareils radio mobiles (stations mobiles terrestres) comprennent les appareils mobiles (taxis, etc.) et les appareils portatifs, à l'exclusion des dispositifs de téléappel.

SECTEUR DES TRANSPORTS

I INTRODUCTION

Le secteur des transports est le plus important utilisateur d'appareils radio mobiles dans le district de Toronto, représentant en 1970 31% de l'ensemble des appareils. Ce secteur en comptait 5,542 en 1970, par rapport à 1,434 en 1960, ce qui représente une croissance annuelle de 15.3% (taux composé). Dans ce secteur, les principaux utilisateurs sont: les taxis, les transports en commun, les camions, les chemins de fer et les transports par eau.

En 1960, la majorité des appareils servait aux compagnies de taxis, tandis qu'en 1970, la part des taxis a baissé à 35%. C'est ce que montre le tableau 5, ci-dessous:

Tableau 5

Transports

District de Toronto

Appareils radio mobiles

	<u>Taxis</u>	<u>Pourcentage</u>	<u>Autres</u>	<u>Pourcentage</u>	<u>Total</u>	<u>Proportion du total des appareils dans la région de Toronto</u>
1960	1345	93.8	89	6.2	1434	38.6
1961	1395	90.0	155	10.0	1550	35.3
1962	1438	85.2	248	14.8	1686	34.6
1963	1548	76.9	467	23.1	2015	34.1
1964	1591	67.1	779	32.9	2370	33.5
1965	1633	61.2	1035	38.8	2668	31.3
1966	1641	50.8	1590	49.2	3231	31.5
1967	1674	46.2	1943	53.8	3617	29.3
1968	1804	44.4	2250	55.6	4054	29.2
1969	1848	38.0	3004	62.0	4852	30.3
1970	1915	34.5	3627	65.5	5542	31.0

Comme les taxis représentent encore une forte proportion des appareils utilisés dans le secteur des transports, nous allons analyser la demande séparément pour les services de taxi et les autres services de transports.

II ANALYSE

a) SERVICES DE TAXI

En 1961, 1,628 taxis étaient en circulation dans le district de Toronto, parmi lesquels 1,395 - soit 85.7% du total - utilisaient la radio. En 1969, cette proportion est passée à 90.3% et le nombre de taxis utilisant la radio, à 1,848.

Tableau 6

District de Toronto

	<u>Taxis en circulation</u>	<u>Taxis utilisant la radio</u>	<u>Pourcentage de taxis utilisant la radio</u>
1961	1,628	1,395	85.7
1965	1,866	1,633	87.5
1969	2,046	1,848	90.3

Pour simplifier l'analyse, nous n'étudierons que la ville de Toronto, car Peterborough et Oshawa n'ont en moyenne que 75 taxis qui utilisent la radio (4.6% du total).

Pour prévoir le niveau de la demande de radiocommunications pour les services de taxi, nous avons employé la technique statistique de l'analyse de régression. Plusieurs variables ont été testées et nous n'en avons retenu que deux, soit la population et le revenu par habitant. En régressant la première variable sur le nombre de taxis utilisant la radio, nous obtenons l'équation suivante:

$$L_t = -145.0 + 0.8504 P_t (10^{-3}) \quad (1)$$

(14.0)

$$R^2 = 0.956 \quad \text{D.W.} = 1.99$$

où:

L_t = taxis utilisant la radio

P_t = population de Toronto.

Cette équation indique que plus de 95% de la variation du nombre de taxis utilisant la radio s'explique par le niveau de population de Toronto. Un niveau plus élevé de population exige plus de taxis et crée donc une plus forte demande en appareils radio. Pour extrapoler le niveau de population, nous avons utilisé la relation linéaire suivante:

$$P_t = 1693.3 + 6.39 T$$

(40.5)

$$R^2 = 0.995 \quad \text{D.W.} = 2.00$$

où:

T = tendance en fonction du temps.

En se servant de la relation susmentionnée, nous avons obtenu une prévision de 2,165 appareils pour 1975 et de 2,437 pour 1980. En régressant la seconde variable, soit le revenu par habitant, par rapport au nombre de radios utilisés dans les taxis, nous avons obtenu les résultats suivants:

$$L_t = 500.9 + 0.2031 I_t \quad (2)$$

(13.2)

$$R^2 = 0.951 \quad \text{D.W.} = 1.99$$

où:

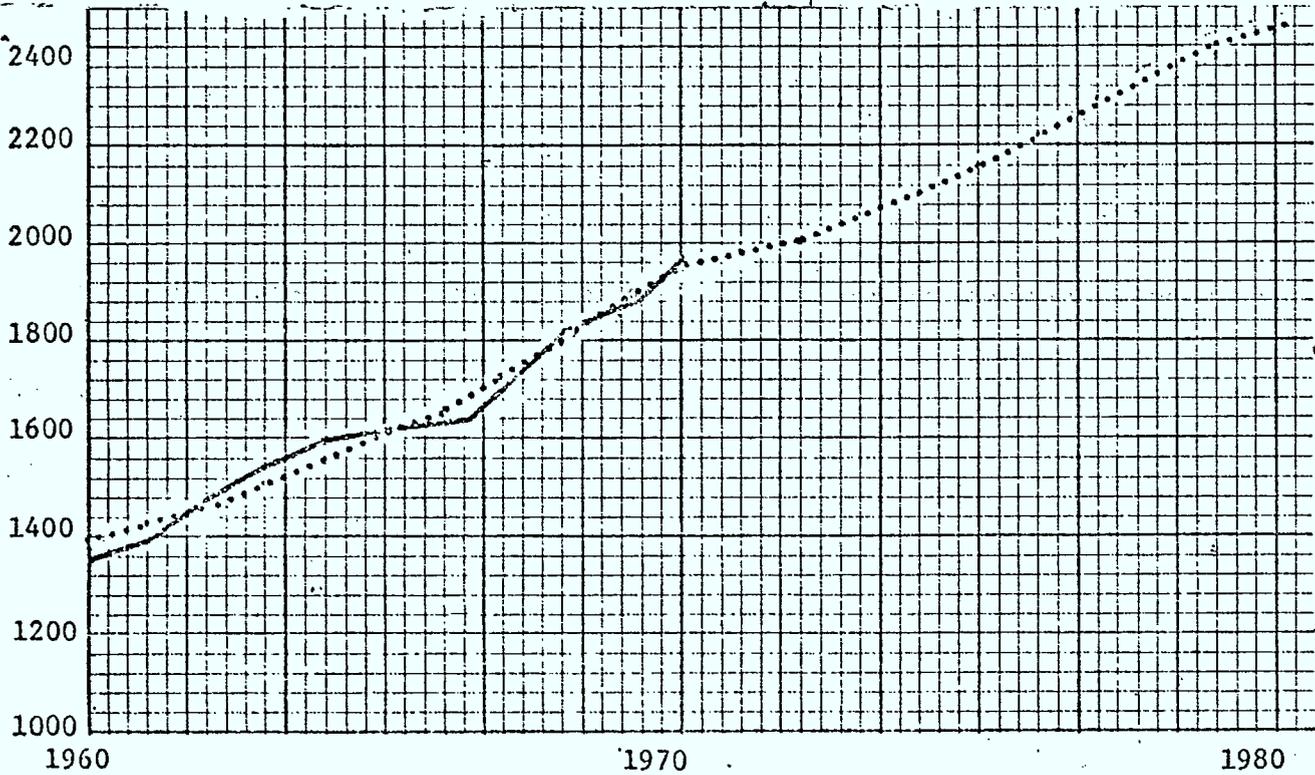
L_t = nombre de taxis utilisant la radio à Toronto

I_t = revenu par habitant, à Toronto.

Nous avons de nouveau utilisé une tendance linéaire pour extrapoler le niveau de revenu par habitant jusqu'en 1980. L'équation (2) nous a conduits à une prévision de 2,154 appareils pour 1975 et de 2,420 pour 1980. Du fait du degré élevé de multicollinéarité qui existe entre la population et le revenu par habitant, du point de vue statistique il n'est pas recommandé d'utiliser ces deux variables dans une seule équation. Nous avons par conséquent opté pour un processus de moyenne pour obtenir la prévision finale pour la période 1971-1980.

Le graphique 1, ci-dessous, montre le nombre actuel et le nombre prévu d'appareils radio dans les services de taxi, en se fondant sur les équations (1) et (2), ainsi que sur une prévision moyenne pour la période 1971-1980.

Graphique 1
Services de taxi
District de Toronto
Appareils radio mobiles



b) AUTRES

Les appareils radio mobiles utilisés dans d'autres modes de transport se trouvent principalement concentrés dans les activités de camionnage et de chemins de fer.

Ce secteur a vu une importante croissance de 15.1% par an, pendant la période de 1960 à 1970. L'utilisation des radiocommunications a aidé à réduire les coûts et a permis d'améliorer les services dans de nombreux domaines du transport. De nombreuses études ont été effectuées en vue de déterminer les économies dues à l'utilisation des radiocommunications dans les services de camionnage et de livraison.

De plus, on s'attend que les transports en commun, bien que ne représentant encore en 1970 qu'une très faible partie des appareils utilisés dans les transports, deviennent l'un des principaux utilisateurs des services radio. La Toronto Transit Commission (TTC) a loué les services de la société Electrical Engineering Associates* pour étudier la question d'équiper les autobus avec des appareils radio mobiles. Les principales conclusions de l'étude sont résumées ci-dessous:

- Le réseau des transports en surface de la TTC est vaste et complexe.
- Il est très difficile de contrôler ce réseau sans aides automatisées.
- La solution est d'utiliser les moyens modernes de radiocommunications et les techniques de contrôle pour rassembler des données et contrôler l'ensemble du système.
- Avantages du contrôle:
 - meilleures normes de service
 - surveillance sur place réduite
 - réaction plus rapide en cas d'accident, de panne et de mauvais temps

* Electrical Engineering Associates Ltd. "Système urbain de transport en surface pour Toronto", Toronto, 1968.

- meilleures relations avec le public
- sécurité plus élevée du public et du chauffeur.

Bien qu'aucune décision définitive n'ait été prise pour la mise en oeuvre immédiate des conclusions de l'étude, tout indique que, vers 1980, la totalité des 2,500 autobus qui circuleront alors, seront probablement équipés de matériel radio. Une étude du marché effectuée à Oshawa et Peterborough montre des tendances semblables pour les services d'autobus.

De plus, on prévoit qu'au cours des 10 prochaines années, des services spéciaux d'autobus équipés de la radio seront le meilleur moyen de transporter les gens dans les villes. Plusieurs expériences montrent que les systèmes de transport à la demande seront de plus en plus populaires au cours des prochaines années.

En gros, ce service à la demande signifie qu'un petit autobus vient à l'endroit et à l'heure que vous demandez, comme un taxi pour plusieurs personnes. Celui qui a le plus de succès fait partie du réseau urbain de Toronto; il roule entre les maisons de la banlieue de Bay Ridges et un chemin de fer rapide qui dessert le centre-ville. Bay Ridges est une banlieue typique de 15,000 habitants, sans autre moyen de transport en commun. Il s'agit d'un petit système utilisant seulement quatre autobus pour 11 passagers chacun, pendant les heures de pointe et un ou deux pendant les autres périodes. Le prix du billet est de 25¢, soit à peu près la moitié du prix de revient du transport. L'organisme des transports paie la différence. Le budget annuel s'élève à environ \$76,000. La plupart des usagers sont maintenant abonnés à la semaine (pour 20¢ le billet) et la moitié des 1,100 personnes qui prennent le train se rendent à la gare et en reviennent au moyen de cet autobus. Le bureau des transports du gouvernement de l'Ontario estime que c'est un succès et prévoit de continuer indéfiniment ce service.

Il ne fait pas de doute que l'utilisation d'appareils radio mobiles est un nouveau phénomène dans ce secteur et il faut s'attendre à une utilisation beaucoup plus forte au cours des 10 prochaines années.

Pour expliquer les variations du nombre d'appareils utilisés dans les "autres services de transport", nous avons retenu deux variables:

- a) les recettes d'exploitation des sociétés exploitantes de télécommunications canadiennes (R_t)
- b) les ventes de véhicules commerciaux (V_t)

En utilisant la méthode des moindres carrés pour estimer les deux variables susmentionnées, nous avons obtenu:

$$L_t = -1013.7 + 28.9 R_t - 0.1095 V_t \quad (3)$$

(17.1) (-3.2)

$$R^2 = 0.994$$

$$D.W. = 2.00$$

où:

L_t = nombre d'appareils utilisés dans les "autres modes de transport".

On doit remarquer que le signe du coefficient de régression de V_t est négatif; cela est dû aux deux faits suivants:

- 1) Dans l'analyse de régression, quand deux variables explicatives sont

utilisées dans la même équation, la variable forte, dans ce cas R_t (sa valeur de "t" est de 17.1 par rapport à 3.2 pour V_t) capte l'élément "tendance" implicite dans toute fonction à

pende ascendante. Si l'on enlève l'élément "tendance" de V_t ,

la relation entre L_t et V_t est plus sensible aux changements

de V_t qu'avec la tendance ascendante générale de V_t ;

- 2) Si $L_t = -a_0 + a_1 R_t - a_2 V_t$

on a alors:

$$L_t + a_2 V_t = -a_0 + a_1 R_t$$

et:

$$R_t = \frac{a_0}{a_1} + \frac{L_t}{a_1} + \frac{a_2}{a_1} V_t$$

En d'autres termes, les recettes d'exploitation des sociétés exploitantes de télécommunications (R_t) sont fonction du nombre de véhicules commerciaux (V_t) et du nombre d'appareils radio mobiles. L'équation (3) pourrait donc être le substitut d'une fonction de production dans laquelle L_t et V_t seraient les éléments d'entrée et R_t celui de sortie. Toute substitution entre les deux éléments d'entrée pourrait donner un signe négatif pour l'une des variables, notamment, dans ce cas, V_t .

En utilisant les valeurs extrapolées pour R_t et V_t , nous obtenons une prévision de 10,700 appareils radio mobiles pour 1980, ce qui représente une augmentation de 11.5% par an pour la période de 1971 à 1980.

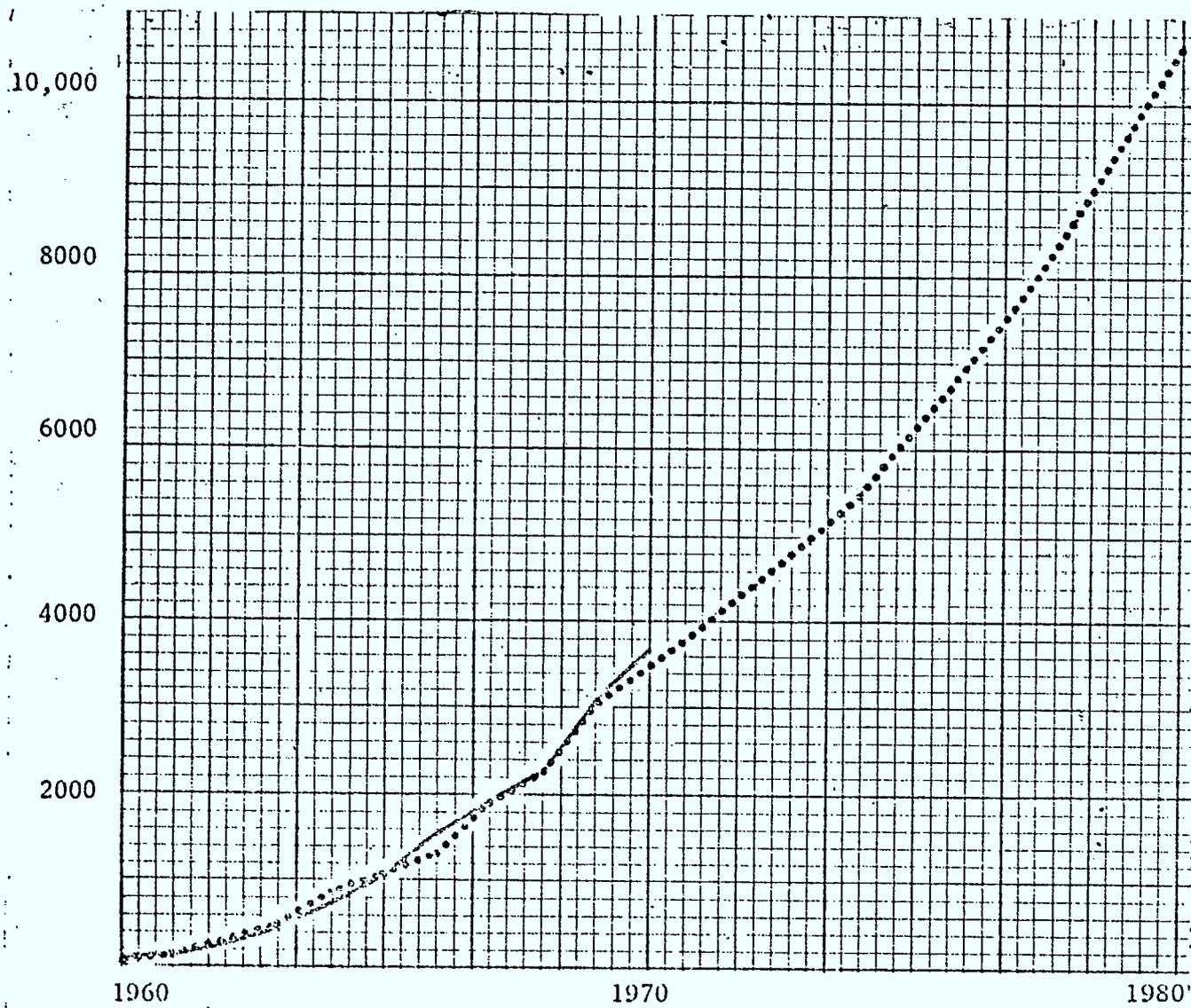
C'est ce que montre le graphique 2

Graphique 2

"Autres transports"

District de Toronto

Appareils radio mobiles



III CONCLUSIONS

- Bien que le nombre d'appareils radio mobiles utilisés dans le secteur des transports dans le district de Toronto se soit multiplié presque par quatre pendant la période de 1960 à 1970 (passant de 1434 en 1960 à 5542 en 1970), la proportion pour ce secteur a subi une légère diminution, passant de 38.6% en 1960 à 31% en 1970. En 1980, on s'attend à ce qu'il soit de 32.7%.
- L'importance des services de taxis, en tant qu'utilisateurs d'appareils radio mobiles, dans l'ensemble du secteur des transports, a accusé une importante diminution pour la période de 1960 à 1980: elle est passée de 93.8% en 1960 à 34.5% en 1970 et on s'attend à ce qu'elle atteigne un minimum de 18.5% en 1980. Cette diminution sensible est due tout d'abord à la pénétration rapide des taxis sur ce marché et le nombre relativement faible d'autres véhicules automobiles équipés de stations radio au début des années 60. On estime qu'en 1970, plus de 91% des taxis en circulation étaient munis d'une installation radio. Les taxis ne prendront pas une place bien plus grande dans le marché et la croissance normale des services de taxis devrait atteindre un peu plus de 100 taxis par an, jusqu'en 1980.
- Comme plus d'autobus, de camions et de véhicules privés seront munis d'appareils radio, on s'attend que ce secteur augmente en importance au fur et à mesure des années:

89	appareils	radio	mobiles	en	1960
3627	"	"	"		1970
10,700	"	"	"		1980

Tableau 7

Transports

District de Toronto

Appareils radio mobiles

	<u>1960</u>		<u>1970</u>		<u>1980</u>	
	<u>Taxis</u>	<u>Autres</u>	<u>Taxis</u>	<u>Autres</u>	<u>Taxis</u>	<u>Autres</u>
Nombre d'appareils	1345	89	1915	3627	2430	10,700
Pourcentage du total	36.2	2.4	10.7	20.3	6.1	26.7

Taux de croissance annuel moyen composé

	1960-1970	1971-1980
Taxis	3.6	2.4
Autres	44.9	11.5

ADMINISTRATION PUBLIQUE

I INTRODUCTION

Ce secteur comprend fondamentalement la police, le service des incendies, la défense et les travaux de voirie. En 1970, les 2,638 appareils radio mobiles utilisés dans ce secteur représentaient 14.8% de tous les appareils du district de Toronto. Les services de la police et le département des incendies utilisaient cette année-là un peu plus de 46% des appareils radio mobiles en service et les travaux publics municipaux utilisaient 23.1% des appareils en service. Les 811 autres appareils, soit 30.7% du total, étaient utilisés en grande partie par la Police provinciale de l'Ontario et la Gendarmerie royale. Les réseaux de communications publics représentent un investissement considérable de fonds publics et sont essentiels à la protection de la vie et des biens de la population ainsi que des services qui lui sont offerts. Le tableau 8 ci-dessous indique comment se répartit le nombre d'appareils radio mobiles par utilisateurs, dans l'administration municipale.

Tableau 8
Administration publique
District de Toronto
Appareils radio mobiles

	<u>Services municipaux</u>					<u>Services fédéraux et provinciaux</u>	<u>Total global</u>
	<u>Incendies</u>	<u>Police</u>	<u>Autres</u>	<u>Total</u>			
1960	198	537	496	1231	196	1427	
1961	204	584	461	1249	203	1452	
1962	208	621	432	1261	208	1469	
1963	214	658	413	1285	241	1526	
1964	220	664	424	1308	334	1642	
1965	231	715	379	1325	430	1755	
1966	240	745	429	1414	522	1936	
1967	248	783	571	1602	680	2282	
1968	266	862	496	1624	744	2368	
1969	274	894	490	1658	782	2460	
1970	286	931	610	1827	811	2638	

II ANALYSE

En 1957, lors de la création du Metropolitan Toronto Police Department, on a recommandé de former une division des communications et, à la fin de la même année, deux stations de base qui desservaient environ 400 unités munies de radio, c'est-à-dire des voitures, motocyclettes et camions, appuyaient le travail de la police qui comptait 2,027 hommes (et femmes) et contribuaient à protéger une population d'environ 1,381,000 habitants. En outre, il y avait 326 téléphones réservés à la police et situés dans différentes rues de la ville. En 1962, ce système de téléphones a été discontinué et retiré du service. Cette décision donna encore plus de poids aux demandes de systèmes de communications par radio et, en 1970, près de 900 appareils radio mobiles étaient utilisés par la police de Toronto.

Pour expliquer la croissance du nombre d'appareils radio mobiles dans la force de police du District de Toronto, on a utilisé deux variables, notamment: le nombre de plaintes et une variable Z qui a la valeur 0 jusqu'en 1967 et la valeur 1 à partir de 1968. La variable auxiliaire Z tient compte de la décision administrative qui a été prise en 1968. En effet, cette année-là, le premier système radio à utiliser au cours des rondes a été installé à Toronto (Division 52). Dans ce système, chaque agent dispose d'un appareil portatif, ce qui permet à la Division d'être en communication avec ses agents au cours des rondes qu'ils effectuent. Depuis 1968, le système de communications par radio au cours des rondes n'a cessé de prendre de l'expansion.

On a effectué une analyse de régression pour évaluer la relation existant entre le nombre d'appareils radio mobiles et le nombre de plaintes.

$$L_t = 161.7 + 78.8Z + 0.000382CP_t \quad (4)$$

(6.5) (17.6)

$$R^2 = .993 \quad D.W. = 2.00$$

où:

L_t = le nombre d'appareils radio mobiles dans les services de police

Z = de 1960 à 1967 = 0 de 1968 à 1970 = 1

CP_t = le nombre de plaintes

La relation (4) nous montre clairement que les plaintes et la variable Z expliquent plus de 99 pourcent de la variance des radio-mobiles. En incorporant dans la relation (4) un niveau de 2,586,000 plaintes en 1980, comparativement à 1,802,618 en 1970, et une valeur de 1 pour la variable auxiliaire Z , nous obtenons une prévision de 1230 radio-mobiles en 1980 en comparaison de 931 en 1970. Ceci représente un taux de croissance annuel moyen (composé) de 2.8 pourcent pour la période 1971-1980.

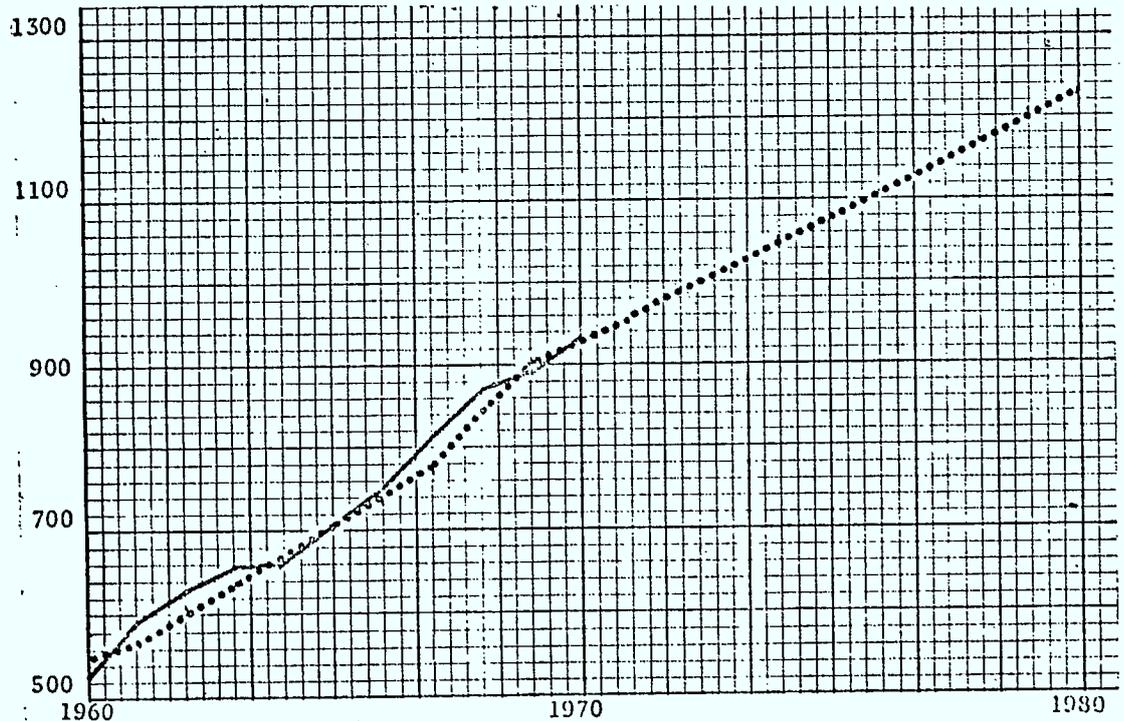
Le graphique 3 ci-dessous indique le nombre actuel calculé d'appareils radio mobiles et le nombre prévu d'appareils qui seront utilisés jusqu'en 1980 par la police dans le district de Toronto.

Graphique 3

Police

District de Toronto

Appareils radio mobiles



b) Service des incendies

En 1960, 198 appareils radio mobiles ont été utilisés par le service des incendies dans le district de Toronto. En 1970, ce nombre est passé à plus de 286. Pour expliquer la croissance du nombre d'appareils dans ce service, on a utilisé le nombre d'appels à l'aide reçus par le service des incendies.

$$L_t = 132.6 + 0.00429FC_t$$

(18.6)

$$R^2 = .975$$

$$D.W. = 1.99$$

où:

L_t = le nombre d'appareils dans les services d'incendies

FC_t = le nombre d'appels pour cause d'incendies.

Environ 98% des variations dans le nombre des appareils radio mobiles utilisés par les services d'incendies s'expliquent par le nombre des appels. En se fondant sur une extrapolation linéaire de 5.5% par année pour le nombre d'avertissements d'incendie, on prévoit que l'on utilisera 400 appareils en 1980, comparativement à 286 en 1970. Cette croissance atteint un taux annuel composé de 3.4% comparativement à 3.7% par année pour la période qui s'étend de 1960 à 1970.

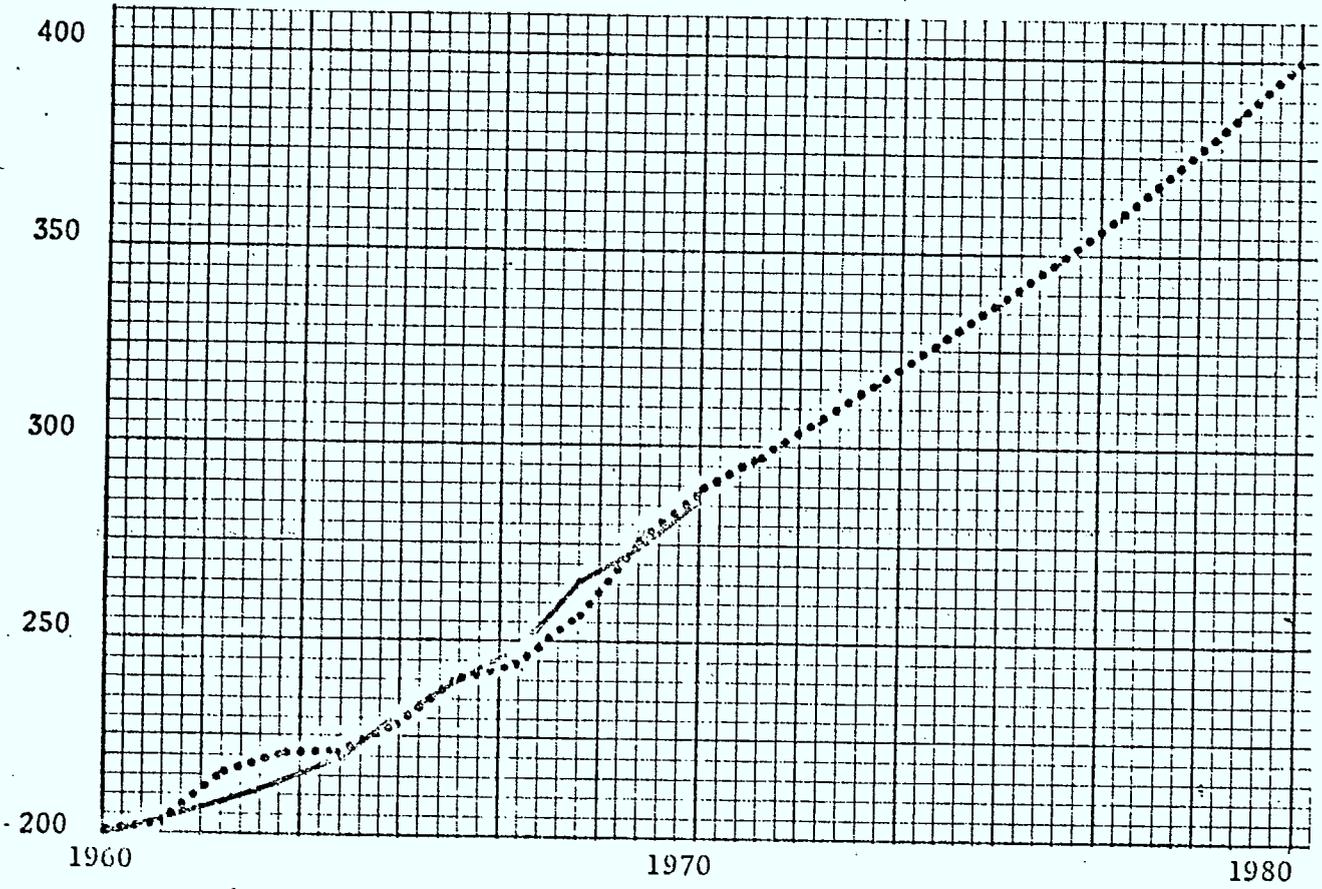
Le graphique 4 ci-dessous indique le nombre d'appareils radio mobiles en cause pour la période s'étendant de 1960 à 1980.

Graphique 4

Services des incendies

District de Toronto

Appareils radio mobiles



c) Autres services municipaux

Ce sous-secteur comprend surtout les travaux de voirie. Dans ce domaine, les communications permettent de réaliser des épargnes du côté de la main-d'oeuvre et de l'équipement. Des hommes peuvent facilement être dépêchés par radio et les avantages gagnés grâce à la radio réduisent les coûts de main-d'oeuvre et améliorent la sécurité des travaux.

Pour expliquer le niveau de la demande en appareils radio mobiles dans le secteur des travaux de voirie, trois variables ont été utilisées:

- a) Ancien niveau de dépenses pour la formation de capital fixe public en Ontario.
- b) Ancien niveau de dépenses pour la formation de capital fixe public en Ontario, à la seconde puissance. Élever cette variable à la deuxième puissance permet de tenir compte de la croissance rapide du nombre d'appareils radio mobiles dans ce secteur.
- c) La croissance de l'utilisation des appareils radio mobiles dans l'ensemble du secteur des services municipaux. Cette variable représente bien le budget des services municipaux.

En évaluant ces trois variables par analyse à régression multiple, nous obtenons la relation suivante:

$$L_t = 1080.8 - 2.066 PF_{t-1} + 0.00154 (PF_{t-1})^2 + 0.4642 DM_t \quad (5)$$

(-3.8) (4.0) (2.7)

$$R^2 = .922$$

$$D.W. = 1.92$$

où:

L_t = nombre d'appareils radio mobiles dans les "autres services municipaux"

PF_{t-1} = ancien niveau de dépenses pour la formation de capital public fixe en Ontario

DM_t = croissance du nombre d'appareils radio mobiles dans les "autres services municipaux"

Les trois variables indépendantes expliquent plus de 92% de la variance des appareils radio mobiles. Le signe négatif de la variable PF_{t-1} peut être expliqué de la façon suivante:

Le rapport entre le nombre d'appareils et le capital public fixe formé et exprimé en dollars est le suivant:

$$\frac{L_t}{PF_{t-1}} = -a_0 + a_1 PF_{t-1}$$

Le coefficient négatif a_0 signifie que l'abscisse à l'origine est négative pour un bas niveau d'investissement et que l'achat d'appareils radio mobiles ne pourrait avoir lieu sans que l'investissement public n'atteigne un certain niveau.

Ceci pourrait être transformé de la façon suivante:

$$L_t = -a_0 PF_{t-1} + a_1 (PF_{t-1})^2$$

En se fondant sur une croissance annuelle de 3% dans la formation de capital public fixe, l'équation (5) donne 1034 appareils pour 1980.

d) Services provinciaux et fédéraux

La Police provinciale de l'Ontario, la Gendarmerie royale et la défense utilisent la plus grande partie des appareils existant dans ce sous-secteur. Entre 1960 et 1970, le nombre d'appareils utilisés dans les services provinciaux et fédéraux a plus que quadruplé et est passé de 196 unités à 811 unités. Pour expliquer cette croissance, on a utilisé le revenu par habitant pour la ville de Toronto:

$$L_t = -987.7 + 0.2654 RC_t \quad (6)$$

(12.0)

$$R^2 = .941 \quad D.W. = 1.99$$

où:

L_t = le nombre d'appareils dans les services provinciaux et fédéraux

RC_t = le revenu par habitant, à Toronto

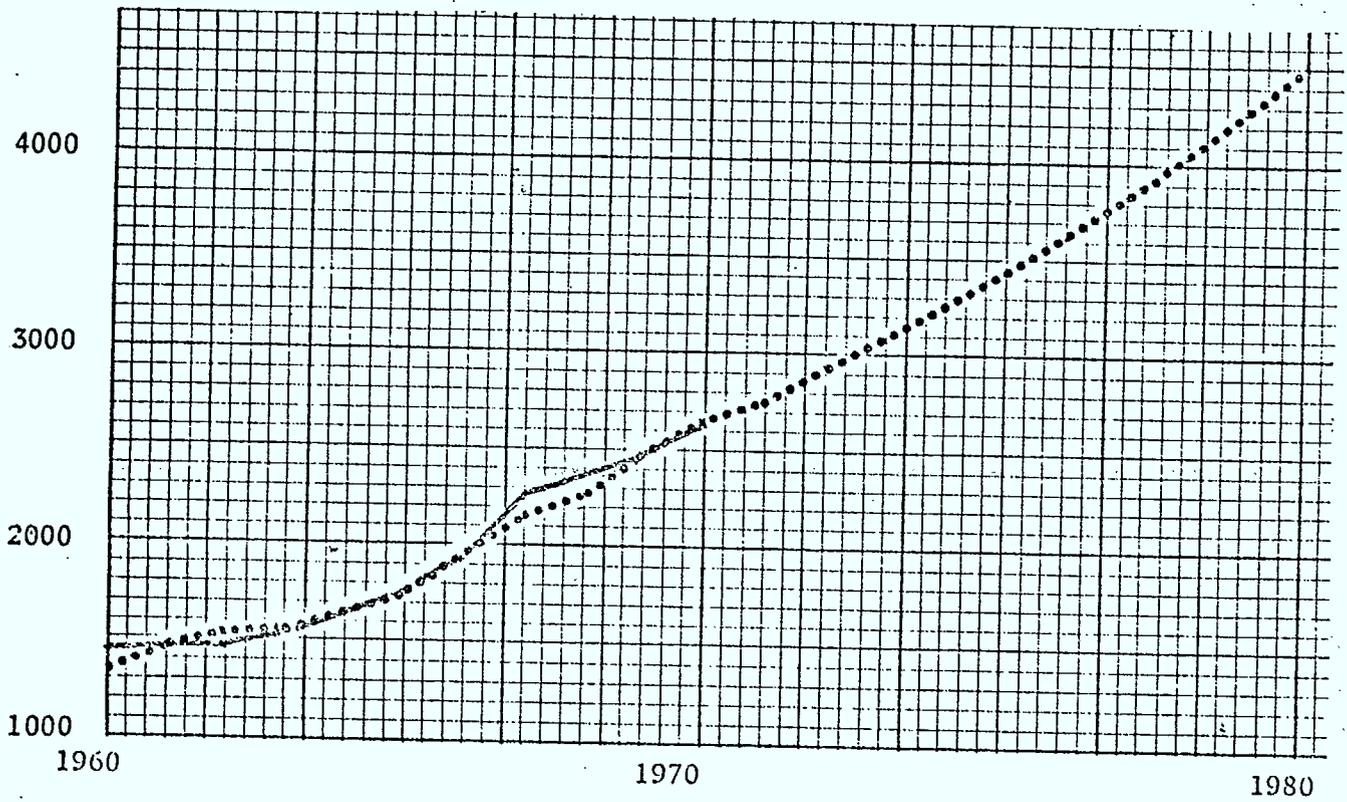
L'équation 6 fondée sur une croissance annuelle prévue de 4% pour le revenu par habitant donne 1848 appareils radio mobiles pour 1980 comparativement à 811 pour 1970. La police provinciale de l'Ontario s'attend à utiliser 805 appareils en 1980 et la Gendarmerie royale, 533.

Graphique 5

Ensemble de l'administration publique

District de Toronto

Appareils radio mobiles



III CONCLUSIONS

- Le besoin d'appareils radio mobiles dans les forces policières et les services d'incendies a été reconnu en fait dès 1960 alors que 735 appareils étaient utilisés dans le district de Toronto. Le nombre d'appareils devrait passer à 1630 en 1980, de 1217 qu'il était en 1970.
- L'utilisation de radio-mobiles par "les autres services municipaux" entre autres par les services de voirie, leur a permis de réaliser des épargnes au niveau de la main-d'oeuvre et de l'équipement. Il n'est pas surprenant que les appareils radio mobiles aient pénétré le marché assez tôt et nous devons nous attendre à ce qu'ils s'accroissent et atteignent le chiffre de 1034 en 1980 comparativement à 610 en 1970 et 496 en 1960.
- La Pôlice provinciale de l'Ontario et la Gendarmerie royale sont les principaux utilisateurs d'appareils radio mobiles dans les services provinciaux et fédéraux. Depuis 1960, on constate une croissance considérable dans ce secteur, puisque le nombre d'appareils utilisés est passé de 196 en 1960 à 811 en 1970. En 1980, on prévoit que 1848 unités seront utilisées.

Tableau 9

Administration publique

District de Toronto

Appareils radio mobiles

	<u>Police</u>	<u>Incendies</u>	<u>"Autres"</u>	<u>Total</u>
1960	537	198	692	1427
1970	931	286	1421	2638
1980	1230	400	2882	4512

Electricité, gaz et eau

I INTRODUCTION

Dans le secteur "Electricité, gaz et eau", la plupart des appareils radio-mobiles utilisés se trouvent dans l'industrie de l'électricité. La société moderne est devenue très dépendante de centrales électriques fiables, et les communications par radio ont grandement contribué à assurer un niveau élevé de fiabilité. A la suite de pannes causées par la neige, la glace, le vent, etc., le service est rétabli bien des heures et même des jours avant qu'il ne l'aurait été sans les installations radio. De mauvaises communications pourraient nuire à l'entretien du réseau électrique, et, par suite, occasionner des dommages aux personnes et même entraîner des pertes de vies humaines et de biens. Les circuits radioélectriques utilisés pour la protection des lignes de transmission font partie intégrante de ces lignes de transmission. Les communications par radio sont de plus en plus nécessaires pour la télécommande et la télésurveillance de l'équipement électrique et la télémessure des charges électriques.

Dans l'industrie du gaz naturel, l'utilisation d'appareils radio-mobiles a considérablement augmenté pour aller de pair avec la croissance de cette industrie. Les hommes engagés dans des travaux sur place, les préposés à l'entretien de vastes systèmes de canalisations souterraines, ainsi que ceux qui desservent les secteurs industriels, commerciaux ou résidentiels, ont tous un très grand besoin, surtout en période d'urgence, d'installations leur permettant de communiquer instantanément.

Il n'est pas surprenant, par conséquent, que le nombre d'appareils radio mobiles utilisés dans le secteur des services d'utilités publiques soit passé de 620 en 1960, à 1,155 en 1965 et à 2,216 en 1970; ce qui représente un taux de croissance annuel composé de 13.5% pour la période qui s'étend de 1960 à 1970.

C'est ce qu'illustre le tableau suivant.

Tableau 10

Electricité, gaz et eau

District de Toronto

Appareils radio mobiles

1960	620
1961	743
1962	771
1963	920
1964	1034
1965	1155
1966	1278
1967	1609
1968	1861
1969	2146
1970	2216

II ANALYSE

Pour expliquer les changements qui se sont produits dans le nombre d'appareils radio mobiles dans le secteur ci-haut mentionné on a utilisé la valeur ajoutée en "énergie électrique" comme substitut du niveau d'activité de ce secteur.

Évaluée par la méthode des moindres carrés, cette relation donne les résultats suivants:

$$L_t = -1270.7 + 20.1 Q_t \quad (7)$$

(25.3)

$$R^2 = .986 \quad D.W. = 2.00$$

où:

L_t = le nombre d'appareils radio mobiles dans les services d'utilités publiques

Q_t = la valeur ajoutée dans le secteur de l'électricité (Ontario).

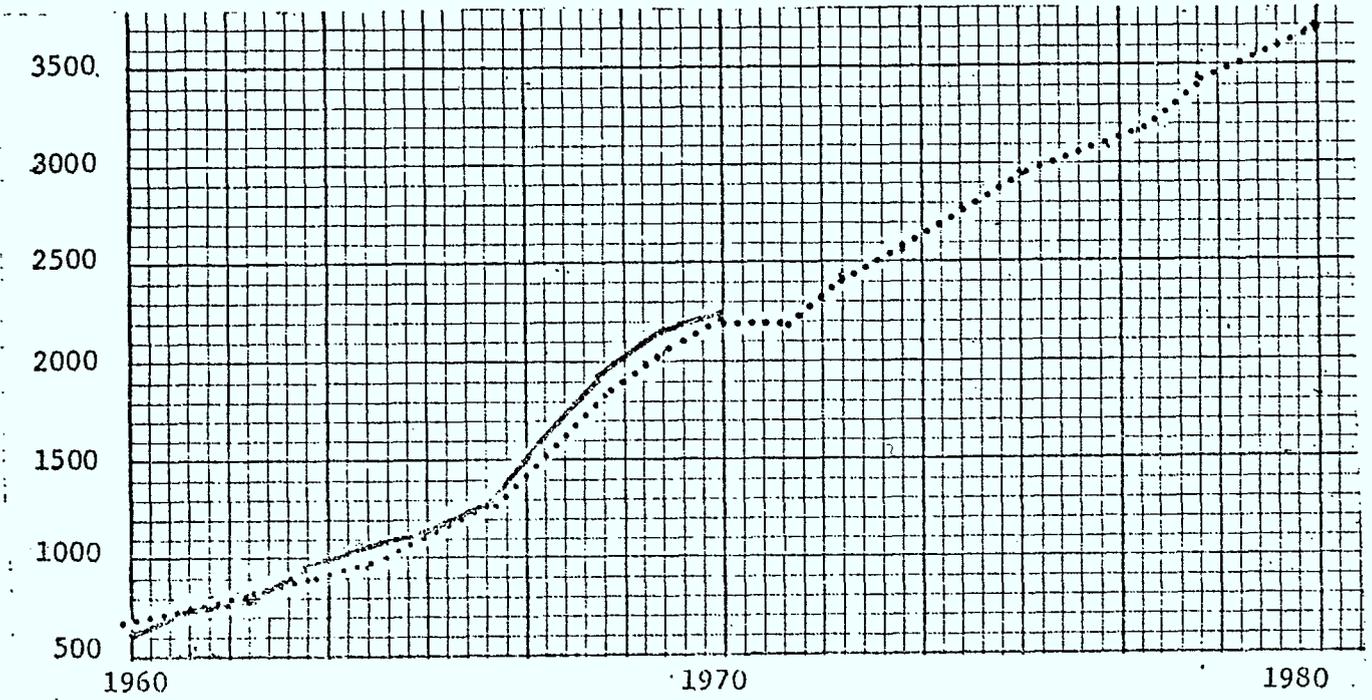
Plus de 98% des variations dans le nombre d'appareils radio mobiles au cours de la période s'étendant de 1960 à 1970, ont été expliquées par la valeur ajoutée dans le secteur de l'énergie électrique. En faisant des extrapolations jusqu'en 1980, à partir de cette variable "explicative", et en ajoutant les résultats dans l'équation (7), nous obtenons 3,782 appareils en 1980, comparativement à 2,216 en 1970. Le taux moyen annuel de croissance est 5.5% (1971-1980), comparativement à 13.5% (1960-1970). Ce ralentissement du taux de croissance est dû en partie à une croissance modeste dans le secteur de l'énergie électrique pour la période s'étendant de 1971 à 1980 (4% comparativement à 6.0% pour la période allant de 1960 à 1970). Le graphique 6 ci-dessous indique le nombre d'appareils radio mobiles utilisés de 1960 à 1970, ainsi que l'extrapolation effectuée jusqu'en 1980.

Graphique 6

Electricité, gaz et eau

District de Toronto

Appareils radio mobiles



III CONCLUSIONS

- Les appareils radio mobiles ont constitué pour le secteur "Electricité, gaz et eau" un moyen efficace et fiable de communications. La construction et l'inspection de lignes électriques ainsi que la télécommande et la télésurveillance de l'équipement électrique sont grandement facilitées grâce à l'emploi de radio-mobiles.

Tableau 11

Electricité, gaz et eau

District de Toronto

Appareils radio mobiles

	<u>1960</u>	<u>1970</u>	<u>1980</u>
Nombre d'appareils	620	2216	3782
Pourcentage du total	16.8	12.4	9.4

Taux de croissance annuel moyen composé

1960-70	13.5
1971-80	5.5

Le secteur des communications

I INTRODUCTION

En 1970, près de 1500 appareils radio mobiles étaient utilisés dans le secteur des communications, comparativement à 33 seulement en 1960. Cette croissance rapide est due surtout à la demande croissante de radiocommunications dans les services de radiodiffusion et les services téléphoniques. Le développement de systèmes d'information et de télécommunications a alimenté la demande de radiocommunications et assuré des profits nets à l'industrie des télécommunications. Cette expansion rapide dans l'utilisation d'appareils radio mobiles est indiquée dans le tableau suivant:

Tableau 12

Communications

Région de Toronto

Appareils radio mobiles

1960	33
1961	58
1962	152
1963	357
1964	492
1965	637
1966	844
1967	997
1968	1156
1969	1380
1970	1484

II ANALYSE

Pour expliquer la demande de télécommunications dans la région de Toronto, on a utilisé trois variables:

- L'emploi dans l'industrie des communications (E_t), qui est un bon indicateur du niveau d'activité.
- La moyenne hebdomadaire des salaires dans l'industrie des communications (S_t); ce qui tient compte du coût de la main-d'oeuvre et par conséquent, en partie, de la substitution de la main-d'oeuvre aux télécommunications.
- Une variable auxiliaire discontinue Z est utilisée pour corriger le bas niveau d'utilisation d'appareils radio mobiles en 1960 et 1961. La variable Z a la valeur de 0 pour la période allant de 1960 à 1962 et la valeur 1 à compter de 1963.

En évaluant les trois variables ci-dessus par la méthode des moindres carrés ordinaires, nous obtenons l'équation suivante:

$$L_t = -2738.9 + 180.96Z + 14.8 E_t + 16.4 S_t \quad (8)$$

(3.3) (2.2) (3.8)

$$R^2 = .992 \quad \text{D.W.} = 1.99$$

En évaluant les niveaux de E_t et S_t par extrapolations linéaires, nous obtenons les résultats suivants:

Tableau 13

Prévisions de l'emploi

et

Salaires hebdomadaires

Communications

(1961=100)

	<u>Emploi</u>	<u>Salaires hebdomadaires</u>
1971	134.0	140.0
1975	150.8	170.2
1980	174.8	217.2

III CONCLUSIONS

- En intégrant la prévision précédente dans l'équation (8) pour 1980, nous obtenons le nombre de 3580 appareils radio mobiles dans le secteur des télécommunications pour la région de Toronto, comparativement à 1484 pour 1970.

Tableau 14

Communications

Région de Toronto

	<u>1960</u>	<u>1970</u>	<u>1980</u>
Nombre d'appareils	33	1484	3580
Pourcentage du total	.9	8.3	8.9

Taux de croissance annuel moyen composé

1960-1970 46.3

1971-1980 9.2

LE SECTEUR DE LA FABRICATION

I INTRODUCTION

Les industries qui produisent des minéraux non métalliques (ciment, plâtre, béton pré-mélangé, amiante...) utilisaient 854 des 1,307 appareils radio mobiles utilisés dans le secteur de la fabrication, en 1970.

Les radiocommunications sont habituellement utilisées pour la télécommande de grues, afin d'assurer la sécurité des travaux et d'améliorer le maniement de matériaux en vrac. En outre, le fort degré d'intégration des usines modernes de traitement et de transformation a amené l'existence de systèmes de télécommande centralisés pour les travaux de fabrication qui s'étendent sur une grande superficie (entrepôts, usines, cours de triage et travaux d'expédition).

L'utilisation des radiocommunications a grandement amélioré les travaux de traitement et a contribué à réduire le temps que prend ce traitement. Il n'est pas surprenant, par conséquent, que le nombre de radio - mobiles de l'industrie manufacturière se soit accru et ait passé de moins de 100 unités en 1960 à plus de 1300 unités en 1970.

Tableau 15

Industrie manufacturière

District de Toronto

Appareils radio mobiles

1960	68
1961	101
1962	165
1963	226
1964	405
1965	665
1966	858
1967	994
1968	1097
1969	1258
1970	1307

II ANALYSE

La croissance du nombre d'appareils radio mobiles dans le secteur manufacturier fut expliquée par le niveau de la valeur ajoutée dans la fabrication. Cette relation a été calculée au moyen de la méthode des moindres carrés.

$$L_t = -1071.9 + 11.4 Q_t$$

(21.1)

$$R^2 = .980 \qquad \text{D.W.} = 2.00$$

où

L_t = le nombre d'appareils radio mobiles dans le secteur manufacturier

Q_t = la valeur ajoutée dans la fabrication (Ontario)

La relation précédente indique que durant la période s'étendant de 1960 à 1970, la valeur ajoutée dans la fabrication expliquait 98% des variations dans le nombre d'appareils radio mobiles utilisés dans ce secteur.

On projeta la valeur ajoutée pour 1980, à l'aide de la relation suivante:

$$Q_t = 76.5 + 12.4 T \qquad (9)$$

(25.4)

$$R_2 = .987 \qquad \text{D.W.} = 1.99$$

T est une tendance linéaire qui prend la valeur 11 pour 1970 et 21 pour 1980. À l'aide de l'équation (9), nous obtenons:

Tableau 16
Index de la valeur ajoutée dans la fabrication
Ontario
(1961 = 100)

1971	225.5	1976	287.6
1972	237.9	1977	300.0
1973	250.4	1978	312.4
1974	262.8	1979	324.9
1975	275.2	1980	337.3

III

CONCLUSIONS

- En nous fondant sur le niveau extrapolé de la valeur ajoutée, on prévoit qu'en 1980, 2773 appareils radio mobiles seront utilisés dans le secteur de la fabrication du district de Toronto, comparativement à 1307 en 1970. Cette croissance représente un taux annuel composé de 7.8 % par année.

Tableau 17

Secteur de la fabrication

District de Toronto

Appareils radio mobiles

	<u>1960</u>	<u>1970</u>	<u>1980</u>
Nombre d'appareils	68	1307	2773
Pourcentage du total	1.8	7.3	6.9

Taux de croissance annuel moyen composé

1960-1970	34.4
1971-1980	7.8

LE SECTEUR DE LA CONSTRUCTION

I INTRODUCTION

En 1970, 1159 appareils radio-mobiles étaient utilisés pour des travaux de construction dans le district de Toronto, ce qui représente 6.5% du nombre total d'appareils. En général, l'utilisation des radio-communications est un nouveau phénomène dans l'industrie de la construction; il suffit de dire qu'il y a dix ans à peine, il y avait moins de 50 appareils radio mobiles en exploitation dans le district de Toronto; en 1970, ce nombre était vingt fois plus élevé, comme nous l'indique le tableau 18 qui suit:

Tableau 18

Construction

District de Toronto

Appareils radio mobiles

1960	38
1961	52
1962	92
1963	137
1964	198
1965	245
1966	325
1967	554
1968	719
1969	884
1970	1159

II ANALYSE

L'organisation et les méthodes d'exploitation dans l'industrie de la construction continuent de changer rapidement. On utilise plus de matériaux préfabriqués et les immeubles en hauteur représentent une fraction toujours plus grande des immeubles construits. Les méthodes de construction

ont considérablement changé. De plus grands avantages et stimulants en ce qui a trait à l'utilisation des radiocommunications dans l'industrie de la construction ont été créés par l'utilisation de grues pour élever les pièces préfabriquées, par l'augmentation de la profondeur des fondations des immeubles et par un souci plus marqué de la sécurité et de la sauvegarde des travailleurs.

Pour expliquer le nombre d'appareils radio mobiles dans ce secteur, on a utilisé la valeur totale de la construction en Ontario, ce qui donnait la relation suivante:

$$L_t = -802.2 + 0.4404 C_t \quad (10)$$

(10.9)

$$R^2 = .930 \quad D.W. = 1.98$$

où:

L_t = le nombre d'appareils radio mobiles dans l'industrie de la construction

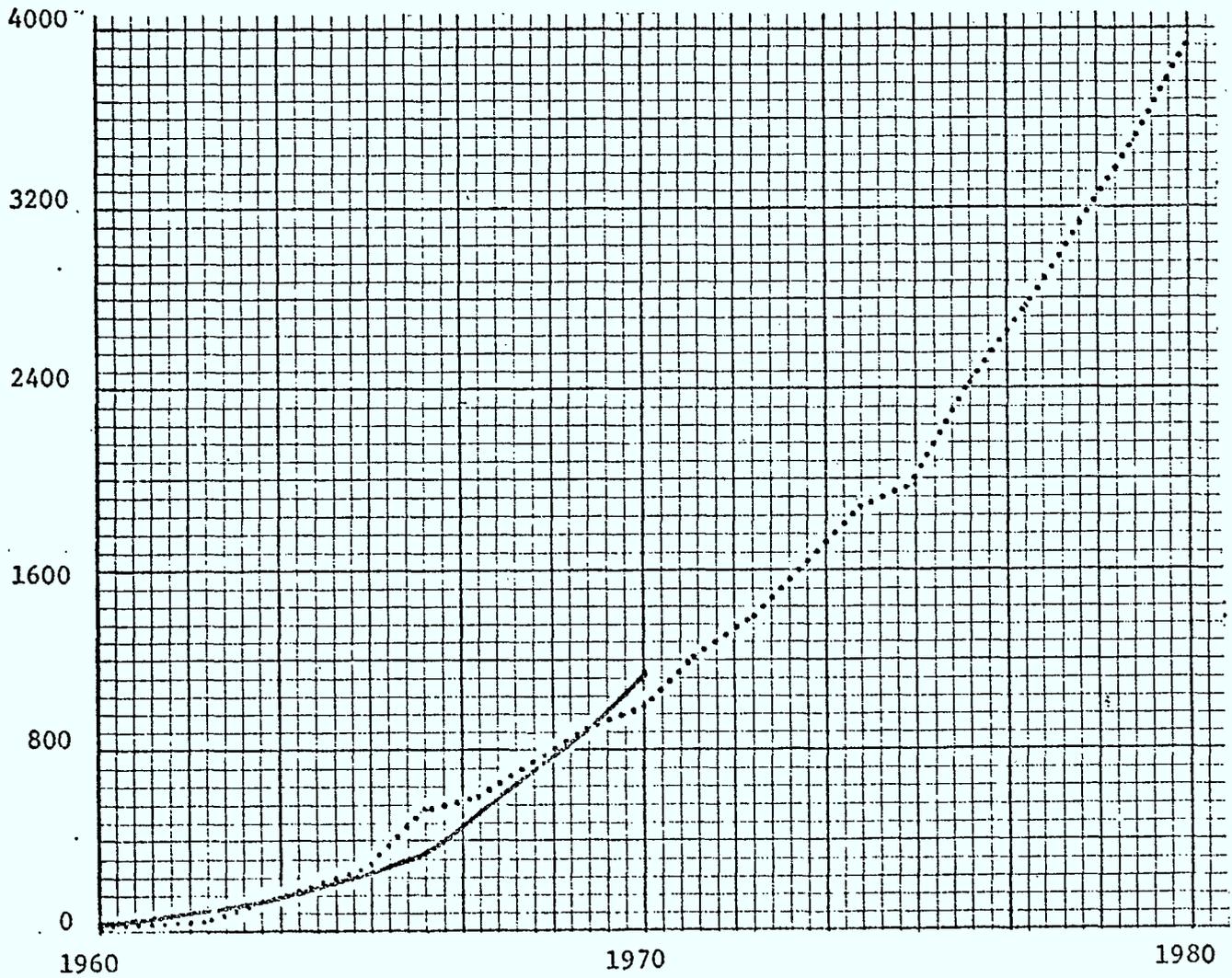
C_t = dépenses de construction en Ontario.

Pour présenter les dépenses relatives à tous les travaux de construction, nous nous sommes appuyés sur plusieurs études économiques. Les principales conclusions de ces études allèguent que les forces qui sont à la base de toutes les demandes de logement sont: la population, les revenus, le niveau des prix, le faible coût et la disponibilité du crédit, et les préférences du consommateur. À long terme, cependant, les forces démographiques constituent les facteurs stratégiques dans la détermination du taux des demandes de logement, particulièrement dans les cas de revenus croissants. À cause de tous ces facteurs, une légère augmentation dans les dépenses de construction a été prévue pour 1971-1980 (10 pour cent) en comparaison de 1960-1970 (8.3 pour cent).

En se basant sur la relation précédente, on prévoit l'utilisation de 3,950 appareils radio mobiles pour 1980 en comparaison de 1,159 pour 1970, ce qui représente un taux de croissance annuel composé de 13.1% contre 40.8 pour la période 1960-1971.

Le graphique 7 indique le nombre actuel et prévu d'appareils radio mobiles pour la période 1960-1980.

Graphique 7
Construction
District de Toronto
Appareils radio mobiles



III CONCLUSIONS

- Les appareils radio mobiles s'avèrent très utiles dans l'industrie de la construction, particulièrement pour les immeubles en hauteur et les immeubles pour lesquels on utilise des matériaux préfabriqués.
- On prévoit utiliser près de 4000 appareils radio mobiles dans ce secteur en 1980 en comparaison de 1159 en 1970 et de 38 en 1960.

Tableau 19

Construction

District de Toronto

Appareils radio mobiles

	<u>1960</u>	<u>1970</u>	<u>1980</u>
Nombre d'appareils	38	1159	3950
Pourcentage du total	1.0	6.5	9.9

Taux de croissance annuel moyen composé

1960-1970	40.8
1971-1980	13.1

LE SECTEUR DES SERVICES

I INTRODUCTION

Ce secteur comprend principalement les services de santé et de bien-être social, les services à la gestion d'entreprise et les services personnels. De 1964 à 1970, la demande d'appareils radio mobiles a quadruplé. On prévoit une plus grande pénétration du marché par suite de facteurs économiques et techniques qui permettront probablement une plus grande utilisation d'appareils radio mobiles. Par exemple, Le rapport* du Groupe d'étude sur le coût des services de santé au Canada recommande ce qui suit:

"Étant donné l'élément de substitution entre le nombre de lits et les services d'ambulance, la recommandation visant à limiter le nombre de lits implique un meilleur usage du service d'ambulance."

Un meilleur usage du service d'ambulance ne peut être obtenu que si l'on installe des radiocommunications. En effet, dans de nombreuses villes nord-américaines, des dispositifs médicaux de télémétrie sont une partie intégrante des services d'ambulance. Dans le domaine des services personnels, les ouvriers peuvent accomplir plus de travail lorsqu'on utilise la radio pour réduire les distances à parcourir entre les chantiers et pour effectuer un contrôle plus étroit sur la qualité du travail accompli. Des véhicules peuvent être envoyés rapidement d'un lieu à l'autre à l'aide de la radio, ce qui augmente énormément le service fourni. Les radiocommunications permettent de réaliser des économies importantes en ce qui a trait à l'exploitation de la main-d'oeuvre et du matériel.

*Rapport du Groupe d'étude sur le coût des services de santé au Canada "Services hospitaliers, lits et installations", Ottawa, Information Canada, 1970.

Le tableau 20 illustre le nombre croissant de radiomobiles utilisés au cours de la période de 1960-1970.

Tableau 20
LE SECTEUR DES SERVICES
Région de Toronto
Appareils radio mobiles

1960	18
1961	92
1962	157
1963	210
1964	261
1965	313
1966	347
1967	416
1968	503
1969	650
1970	886

II ANALYSE

Pour expliquer la demande d'appareils radio mobiles, nous avons utilisé les salaires et traitements moyens hebdomadaires dans le secteur des services. Le rapport entre ces deux variables a été évalué au moyen de la méthode des moindres carrés

$$L_t = -996.6 + 10.78 S_t$$

(19.8)

$$R^2 = .978$$

$$D.W. = 1.99$$

où:

L_t = le nombre d'appareils radio mobiles dans le secteur des services

S_t = les salaires et les traitements moyens hebdomadaires à Toronto.

L'équation ci-dessus indique qu'environ 98% de la variance du nombre d'appareils radio mobiles sont "expliqués" par le niveau de salaires et de traitements moyens hebdomadaires.

La variable explicative a été extrapolée jusqu'en 1980 à l'aide de l'équation suivante:

$$S_t = 96.3 + 0.5699 T^2$$

(39.4)

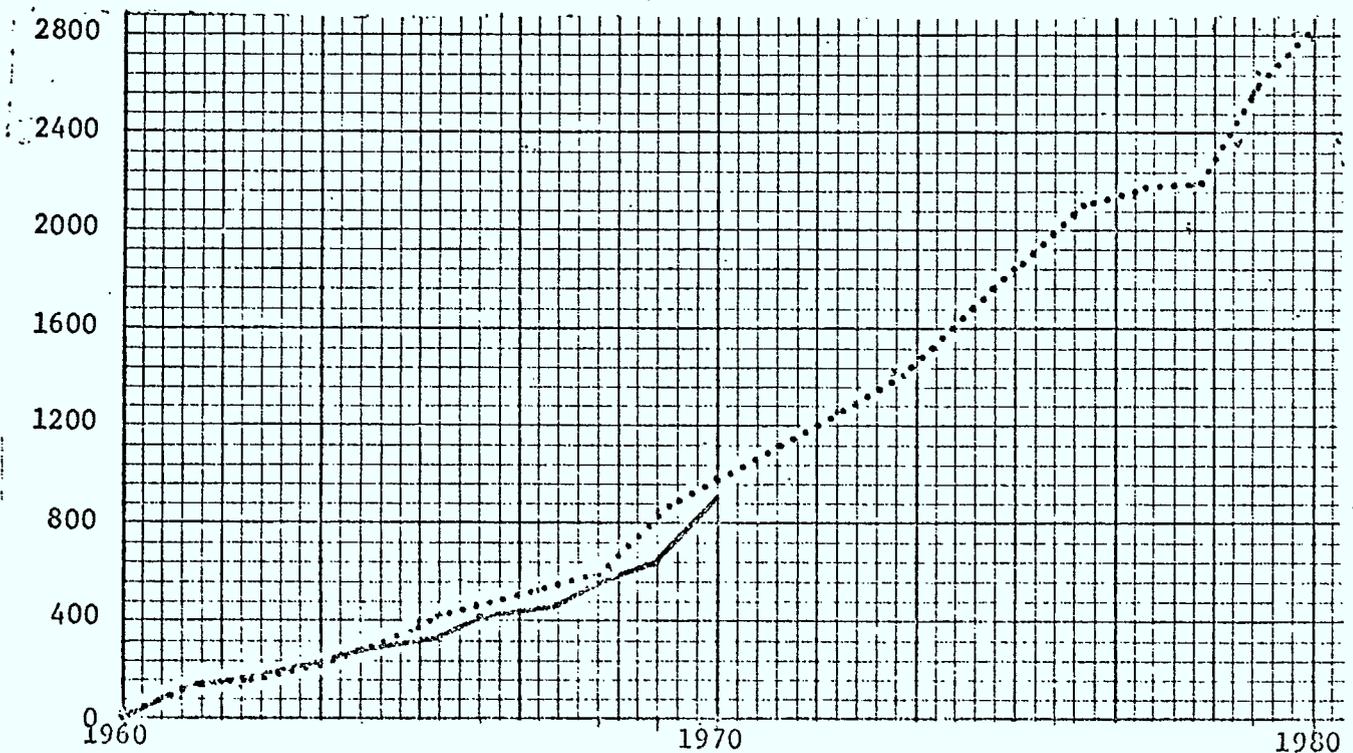
$$R^2 = .994$$

$$D.W. = 1.98$$

où:

T = tendance en fonction du temps

Graphique 8
LE SECTEUR DES SERVICES
Région de Toronto
Appareils radio mobiles



III CONCLUSIONS

- En se fondant sur les valeurs extrapolées de S_t , on prévoit que d'ici 1980, le nombre d'appareils radio mobiles utilisés dans ce secteur de service aura atteint le niveau de 2,776 en comparaison de 886 en 1970. On s'attend à ce que le taux de croissance annuel moyen composé soit de 12.1% pour la période de 1971-1980 en comparaison de 47.7% pour 1960-1970.

Tableau 21

Services communautaires, d'affaires et personnels

Région de Toronto

Appareils radio mobiles

	<u>1960</u>	<u>1970</u>	<u>1980</u>
Nombre d'appareils	18	886	2776
Pourcentage du total	0.5	5.0	6.9

Taux de croissance annuel moyen composé

1960-1970	47.7
1971-1980	12.1

LE SECTEUR DU COMMERCE

I INTRODUCTION

Ce secteur comprend le commerce de gros et de détail. En 1970, dans le district de Toronto, 238 appareils radio mobiles ont été utilisés dans le commerce en gros en comparaison de 519 dans le commerce au détail. L'importance des radiocommunications dans ce secteur est très évidente, étant donné qu'une grande partie des opérations commerciales comptent sur les appareils radio-mobiles pour réduire les coûts et fournir de meilleurs services. La concurrence étant généralement élevée dans ce secteur, la réduction des coûts est souvent essentielle à des opérations fructueuses.

Les distributeurs d'aliments et de matériel ainsi que les fournisseurs de combustible et de médicaments utilisent la radio pour soutenir la concurrence et accroître l'étendue de leurs opérations. Le tableau 22 ci-dessous indique l'accroissement des appareils radio mobiles dans le secteur commercial.

Tableau 22

Commerce

District de Toronto

Appareils radio mobiles

1960	3
1961	5
1962	28
1963	73
1964	143
1965	191
1966	329
1967	432
1968	554
1969	672
1970	757

II ANALYSE

La valeur du commerce de détail a été utilisée pour expliquer l'accroissement dans le nombre d'appareils radio mobiles utilisés dans le secteur commercial. La relation suivante a été évaluée au moyen de la méthode des moindres carrés:

$$L_t = -1066.7 + 10.2 Q_t$$

(27.0)

$$R^2 = .988$$

$$D.W. = 2.00$$

où:

L_t = le nombre d'appareils radio mobiles dans le commerce

Q_t = la valeur du commerce au détail en Ontario.

III CONCLUSIONS

En se fondant sur l'accroissement extrapolé de 5.5% par année pour le commerce au détail pour la période de 1971-1980, on prévoit que le nombre d'appareils radio mobiles atteindra 2,100 d'ici 1980 en comparaison de 757 pour 1970. Cet accroissement représente un taux annuel moyen composé de 10.7% pour 1971-1980 en comparaison du taux d'accroissement spectaculaire de 74.0 pour cent par année pour la période de 1960-1970.

Tableau 23

Commerce

District de Toronto

Appareils radio mobiles

	<u>1960</u>	<u>1970</u>	<u>1980</u>
Nombre d'appareils	3	757	2100
Pourcentage du total	-	4.2	5.2

Taux de croissance annuel moyen composé

1960-1970 74.0

1971-1980 10.7

BIBLIOGRAPHIE

- 1- Ministère des Communications, Réévaluation de la gestion actuelle du spectre des fréquences radioélectriques, étude 2 h) de la Télécommission, OTTAWA, 1971.
- 2- Ministère du Revenu national, Statistique fiscale de 1969, OTTAWA, 1971.
- 3- Electrical Engineering Associates Ltd., A Surface Transit Control System, Toronto, 1968.
- 4- Goldberger, Arthur S., Best Linear Unbiased Prediction in the Generalized Regression Model, Journal of the American Statistical Association, juin 1962.
- 5- Johnston, J., Econometrics Methods, McGraw-Hill, 1963.
- 6- Ministry of Treasury, Economics and Intergovernmental Affairs, Ontario Statistical Review 1971, Toronto, juillet 1972.
- 7- Statistique Canada, Employment and Average Weekly Wages, n° de cat. 72-002.
- 8- Statistique Canada, Motor Carriers-Freight Part I, n° de cat. 53-222.
- 9- Statistique Canada, Motor Carriers-Freight Part II, n° de cat. 53-223.
- 10- Statistique Canada, Expéditions de véhicules automobiles, n° de cat. 42-002.
- 11- Statistique Canada, Statistique du transport de voyageurs par autobus, n° de cat. 53-215.
- 12- Statistique Canada, Transport urbain, n° de cat. 53-216.
- 13- Systems Research Group, Population Projections to the Year 2000, Toronto, 1970.
- 14- Zellner, Arnold, An Efficient Method of Estimating Seemingly Unrelated Regressions and Tests for Aggregation Bias, Journal of the American Statistical Association, juin 1962.

Appendice

LA DEMANDE DE RADIO-MOBILES

Région de Toronto

1971 - 1980

Données utilisées
et prévisions

TABLEAU 1

APPAREILS RADIO MOBILES

SECTEUR DU TRANSPORT

RÉGION DE TORONTO

SECTEURS

<u>ANNÉE</u>	<u>TAXIS</u>	<u>AUTRES FORMES DE TRANSPORT</u>	<u>TOTAL</u>
1960	1345	89	1434
1961	1395	155	1550
1962	1438	248	1686
1963	1548	467	2015
1964	1591	779	2370
1965	1633	1035	2668
1966	1641	1590	3231
1967	1674	1943	3617
1968	1804	2250	4054
1969	1848	3004	4852
1970	1915	3627	5542

TABLEAU 2

POPULATION

TORONTO MÉTROPOLITAIN

<u>ANNÉE</u>	
1960	1,769,000
1961	1,824,000
1962	1,873,000
1963	1,932,000
1964	1,997,000
1965	2,079,000
1966	2,158,000
1967	2,233,000
1968	2,280,000
1969	2,316,000
1970	2,385,000

TABLEAU 3
REVENU PAR HABITANT

TORONTO
(en dollars)

<u>ANNÉE</u>	
1960	4,423
1961	4,646
1962	4,733
1963	4,857
1964	5,104
1965	5,321
1966	5,592
1967	5,858
1968	6,321
1969	6,741
1970	7,065

TABLEAU 4

RECETTES D'EXPLOITATION

SOCIÉTÉS EXPLOITANTES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS CANADIENNES

CANADA

(en millions de dollars)

ANNÉE

1960	57.6
1961	64.5
1962	73.1
1963	82.8
1964	99.4
1965	110.8
1966	124.7
1967	145.3
1968	161.0
1969	190.8
1970	200.3

TABLEAU 5

VENTES DE VÉHICULES COMMERCIAUX

CANADA

(moyenne annuelle)

<u>ANNÉE</u>	
1960	6285
1961	6231
1962	6862
1963	8131
1964	9039
1965	10168
1966	11077
1967	11303
1968	12313
1969	13056
1970	11117

TABLEAU 6

APPAREILS RADIO MOBILES

SECTEUR DE L'ADMINISTRATION PUBLIQUE

RÉGION DE TORONTO

<u>ANNÉE</u>	<u>POLICE</u>	<u>INCENDIES</u>	<u>AUTRES SERVICES MUNICIPAUX</u>	<u>SERVICES PROVINCIAUX ET FÉDÉRAUX</u>	<u>TOTAL</u>
1960	537	198	496	196	1427
1961	584	204	461	203	1452
1962	621	208	432	208	1469
1963	658	214	413	241	1526
1964	664	220	424	334	1642
1965	715	231	379	430	1755
1966	745	240	429	522	1936
1967	783	248	571	680	2282
1968	862	266	496	744	2368
1969	894	274	490	782	2460
1970	931	286	610	811	2638

TABLEAU 7

INFRACTIONS RAPPORTÉES À LA POLICE

RÉGION DE TORONTO

ANNÉE

1960	1,032,984
1961	1,065,602
1962	1,153,932
1963	1,300,468
1964	1,348,036
1965	1,435,700
1966	1,537,245
1967	1,610,385
1968	1,630,800
1969	1,710,792
1970	1,802,618

TABLEAU 8

APPELS AU SERVICE DES INCENDIES

RÉGION DE TORONTO

ANNÉE

1960	14,709
1961	15,944
1962	19,269
1963	20,272
1964	20,810
1965	22,274
1966	24,956
1967	26,146
1968	28,870
1969	33,673
1970	36,398

TABLEAU 9

DÉPENSES DU GOUVERNEMENT

FORMATION DU CAPITAL FIXE

ONTARIO

(en millions de dollars)

ANNÉE

1960	486
1961	500
1962	616
1963	640
1964	687
1965	802
1966	897
1967	934
1968	939
1969	952
1970	1000

TABLEAU 10

APPAREILS RADIO MOBILES

ELECTRICITE, GAZ ET EAU

RÉGION DE TORONTO

ANNÉE

1960	620
1961	743
1962	771
1963	920
1964	1034
1965	1155
1966	1278
1967	1609
1968	1861
1969	2146
1970	2216

TABLEAU 11

VALEUR AJOUTÉE

ÉLECTRICITÉ, GAZ ET EAU

1961=100

ONTARIO

ANNÉE

1960	99.4
1961	100.0
1962	102.6
1963	107.4
1964	110.7
1965	119.1
1966	132.0
1967	140.1
1968	154.7
1969	167.6
1970	177.7

TABLEAU 12

APPAREILS RADIO MOBILES

SECTEUR DES COMMUNICATIONS

RÉGION DE TORONTO

<u>ANNÉE</u>	
1960	33
1961	58
1962	152
1963	357
1964	492
1965	637
1966	844
1967	997
1968	1156
1969	1380
1970	1484

TABLEAU 13

SALAIRE HEBDOMADAIRE MOYEN

SECTEUR DES COMMUNICATIONS

TORONTO

ANNÉE

1960	78.46
1961	84.06
1962	86.83
1963	91.52
1964	95.12
1965	98.41
1966	102.14
1967	111.14
1968	120.57
1969	127.63
1970	133.38

TABLEAU 14

INDICE DE L'EMPLOI

SECTEUR DES COMMUNICATIONS

1961=100

TORONTO

ANNÉE

1960	96.6
1961	100.0
1962	99.5
1963	101.1
1964	102.1
1965	105.3
1966	114.0
1967	115.7
1968	114.9
1969	123.7
1970	130.1

TABLEAU 15

APPAREILS RADIO MOBILES

SECTEUR DE LA FABRICATION

RÉGION DE TORONTO

ANNÉE

1960	68
1961	101
1962	165
1963	226
1964	405
1965	665
1966	858
1967	994
1968	1097
1969	1258
1970	1307

TABLEAU 16

VALEUR AJOUTÉE

SECTEUR DE LA FABRICATION

1961=100

ONTARIO

ANNÉE

1960	99.4
1961	100.0
1962	110.9
1963	121.4
1964	134.7
1965	150.3
1966	164.9
1967	172.2
1968	185.2
1969	202.8
1970	219.4

TABLEAU 17

APPAREILS RADIO MOBILES

SECTEUR DU BÂTIMENT

RÉGION DE TORONTO

ANNÉE

1960	38
1961	52
1962	92
1963	137
1964	198
1965	245
1966	325
1967	554
1968	719
1969	884
1970	1159

TABLEAU 18

VALEUR EN MILLIONS DE DOLLARS

CONSTRUCTION DOMICILIAIRE ET NON DOMICILIAIRE

ONTARIO

ANNÉE

1960	1828.0
1961	1794.2
1962	1936.0
1963	2088.4
1964	2248.4
1965	2533.0
1966	3088.2
1967	3161.0
1968	3484.6
1969	3825.4
1970	4046.3

TABLEAU 19

APPAREILS RADIO MOBILES

SECTEUR DES SERVICES

RÉGION DE TORONTO

ANNÉE

1960	18
1961	92
1962	157
1963	210
1964	261
1965	313
1966	347
1967	416
1968	503
1969	650
1970	886

TABLEAU 20

SALAIRE HEBDOMADAIRE MOYEN

SECTEUR DES SERVICES

TORONTO

ANNÉE

1960	59.54
1961	64.15
1962	66.53
1963	68.79
1964	71.16
1965	74.26
1966	79.11
1967	85.24
1968	91.47
1969	97.56
1970	106.62

TABLEAU 21

APPAREILS RADIO MOBILES

SECTEUR DU COMMERCE

RÉGION DE TORONTO

<u>ANNÉE</u>	
1960	3
1961	5
1962	28
1963	73
1964	143
1965	191
1966	329
1967	432
1968	554
1969	672
1970	757

TABLEAU 22

VENTES AU DÉTAIL

1961=100

ONTARIO

ANNÉE

1960	108.8
1961	100.0
1962	104.8
1963	111.2
1964	117.6
1965	128.1
1966	139.0
1967	145.4
1968	158.1
1969	170.6
1970	175.4

TABLEAU 23

APPAREILS RADIO MOBILES

SECTEUR AGRICOLE

RÉGION DE TORONTO

ANNÉE

1960	5
1961	6
1962	13
1963	21
1964	24
1965	27
1966	35
1967	43
1968	72
1969	91
1970	123

TABLEAU 24

APPAREILS RADIO MOBILES

SECTEUR DE LA SYLVICULTURE

RÉGION DE TORONTO

<u>ANNÉE</u>	
1960	59
1961	327
1962	337
1963	413
1964	496
1965	848
1966	1046
1967	1357
1968	1424
1969	1528
1970	1537

TABLEAU 25

APPAREILS RADIO MOBILES

SECTEUR DES MINES

RÉGION DE TORONTO

ANNÉE

1960	5
1961	5
1962	7
1963	7
1964	10
1965	12
1966	12
1967	16
1968	19
1969	24
1970	93

TABLEAU 26

APPAREILS RADIO MOBILES

SECTEURS DE LA FINANCE, DE L'ASSURANCE ET DE L'IMMEUBLE

RÉGION DE TORONTO

ANNÉE

1960	2
1961	2
1962	2
1963	3
1964	4
1965	18
1966	20
1967	29
1968	56
1969	79
1970	120

TABLEAU 27

APPAREILS RADIO MOBILES

ENSEMBLE DES SECTEURS

RÉGION DE TORONTO

<u>ANNÉE</u>	
1960	3712
1961	4393
1962	4879
1963	5908
1964	7079
1965	8534
1966	10,261
1967	12,346
1968	13,883
1969	16,024
1970	17,862

TABLEAU 28

Nombre prévu d'appareils radio mobiles

Secteur du transport

Région de Toronto

<u>ANNÉE</u>	<u>TAXIS</u>	<u>AUTRES FORMES DE TRANSPORT</u>	<u>TOTAL</u>
1971	1944	3943	5887
1972	1998	4405	6403
1973	2052	4959	7011
1974	2105	5571	7676
1975	2160	6244	8404
1976	2213	6983	9196
1977	2267	7797	10,064
1978	2321	8690	11,011
1979	2375	9670	12,045
1980	2430	10700	13,130

TABLEAU 29

Nombre prévu d'appareils radio mobiles

Secteur de l'administration publique

Région de Toronto

<u>ANNÉE</u>	<u>POLICE</u>	<u>INCENDIES</u>	<u>AUTRES SERVICES MUNICIPAUX</u>	<u>SERVICES PROV. ET FÉD.</u>	<u>TOTAL</u>
1971	956	297	535	945	2733
1972	991	306	612	1023	2932
1973	1021	316	648	1103	3088
1974	1051	326	688	1187	3252
1975	1080	337	732	1274	3423
1976	1110	348	782	1372	3612
1977	1140	360	836	1477	3813
1978	1170	372	896	1592	4030
1979	1200	386	962	1715	4263
1980	1230	400	1034	1848	4512

TABLEAU 30

NOMBRE PRÉVU D'APPAREILS RADIO MOBILES

SECTEURS DE L'AGRICULTURE, DE LA SYLVICULTURE, DES MINES, DE LA

FINANCE, DE L'ASSURANCE ET DE L'IMMEUBLE

RÉGION DE TORONTO

ANNÉE

1971	1976
1972	2110
1973	2265
1974	2403
1975	2567
1976	2737
1977	2885
1978	3090
1979	3319
1980	3497

TABLEAU 31

Nombre prévu d'appareils radio mobiles

ELECTRICITE, GAZ ET EAU

Région de Toronto

ANNÉE

1971	2296
1972	2461
1973	2626
1974	2791
1975	2956
1976	3121
1977	3286
1978	3452
1979	3617
1980	3782

TABLEAU 32

Nombre prévu d'appareils radio mobiles

Secteur des communications

Région de Toronto

ANNÉE

1971	1715
1972	1889
1973	2070
1974	2259
1975	2457
1976	2663
1977	2880
1978	3102
1979	3336
1980	3580

TABLEAU 33

Nombre prévu d'appareils radio mobiles

Secteur de la fabrication

Région de Toronto

ANNÉE

1971	1499
1972	1640
1973	1782
1974	1923
1975	2065
1976	2206
1977	2348
1978	2489
1979	2631
1980	2773

TABLEAU 34

Nombre prévu d'appareils radio mobiles

Secteur du bâtiment

Région de Toronto

ANNÉE

1971	213
1972	415
1973	636
1974	880
1975	2150
1976	2444
1977	2768
1978	3125
1979	3518
1980	3950

TABLEAU 35

Nombre prévu d'appareils radio mobiles

Secteur des services

Région de Toronto

ANNÉE

1971	952
1972	1106
1973	1271
1974	1450
1975	1640
1976	1843
1977	2058
1978	2285
1979	2524
1980	2776

TABLEAU 36

Nombre prévu d'appareils radio mobiles

Secteur des services

Région de Toronto

ANNÉE

1971	890
1972	997
1973	1111
1974	1230
1975	1357
1976	1490
1977	1631
1978	1779
1979	1936
1980	2100

TABLEAU 37

NOMBRE PRÉVU D'APPAREILS RADIO MOBILES

TOUTES INDUSTRIES

RÉGION DE TORONTO

ANNÉE

1971	19,161
1972	20,953
1973	22,860
1974	24,864
1975	27,019
1976	29,312
1977	31,733
1978	34,363
1979	37,189
1980	40,100

