

Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.
Wissenschaftlicher und administrativer Teil = Actes de la Société
Helvétique des Sciences Naturelles. Partie scientifique et administrative
= Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 154 (1974)

Vereinsnachrichten: Sektion für Geographie und Kartographie

Autor: [s.n.]

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

7. Sektion für Geographie und Kartographie

Schweizerische Geographische Gesellschaft
Société Suisse de Géographie
Società Svizzera di Geografia

Präsident: Dr. R. Salathé, Oberalpstrasse 17, 4054 Basel
Sekretär: Walter Fankhauser, Margrethenstrasse 1, 4103 Bottmingen

Wissenschaftliche Sitzung / Séance scientifique

Samstag, 12. Oktober / Samedi 12 octobre

1. **Jean-Bernard Racine (Directeur de l'Institut de Géographie de l'Université de Lausanne): Un exemple de l'application des méthodes d'analyse multivariée à la géographie: l'analyse structurelle du sous-système suburbain montréalais au sud du Saint-Laurent**

L'objet de cette communication est de montrer comment l'utilisation des techniques d'analyse statistique multivariées permet de dégager très rapidement, dans l'analyse d'une agglomération urbaine, Montréal en l'occurrence, un certain nombre de paramètres inaccessibles à l'observation empirique immédiate et pourtant fondamentaux pour quiconque a pour but – et n'est-ce pas là le but de toute géographie? – de reconnaître, grâce à une analyse structurelle, les éléments et les attributs d'un système spatial afin de les organiser en un schéma cohérent; répondre en d'autres termes à la question fondamentale que pose le géographe à la réalité qu'il étudie: «Pourquoi les distributions spatiales sont-elles structurées de la façon dont elles le sont?»

La méthode, dans un premier temps essentiellement inductive, est maintenant classique. L'espace à étudier est considéré comme un système d'éléments (les unités d'observation) et d'attributs (les variations de leurs caractéristiques), d'interrelations parmi ces éléments et parmi leurs attributs, d'interdépendances enfin entre les éléments et les attributs. Pratiquement l'espace est donc découpé, pour les fins de cette analyse structurelle du comportement des éléments et des attributs du système spatial, en une série de cases formant une matrice d'information au sein de laquelle est associé à chacune des unités d'observation (les communes par exemple) un ensemble d'attributs caractéristiques variables de l'une à l'autre et numériquement exprimés. Ainsi réalisée, cette matrice d'information spatiale est l'image centrale de l'étude contenant toute l'information quantifiée. Elle est lisible dans les deux dimensions du plan. Elle est donc transformable au besoin en autant de cartes géographiques qu'elle comporte de colonnes: aux valeurs successives que prennent chacun des attributs correspondent des localisations différentes dans l'espace. Celui-ci, à son tour, est donc devenu une variable.

Ainsi armé, le géographe doit d'abord montrer comment le jeu des attributs et des éléments qui les fixent conduit à des différenciations d'espace et comment ces types d'espaces différenciés s'organisent à l'intérieur du système spatial considéré. Une fois cette organisation définie, il restera au géographe à chercher à expliquer, ou à simuler, les causes de cet ordre spatial qu'il aura découvert, en n'oubliant pas de se pencher par ailleurs sur ses conséquences, ces dernières pouvant être mesurées à différents niveaux au gré du chercheur, de la nature et de l'ampleur de sa curiosité scientifique, de la nature et des besoins de l'application pratique. Une fois évidemment qu'est mise en ordre la matrice d'information spatiale, nourrie d'observations et d'attributs choisis avec soin en regard du référentiel théorique approprié au problème étudié, l'analyse géographique me paraît donc devoir être conduite en trois grandes étapes :

1. découverte des facteurs ou plus simplement, des principales composantes de la différenciation spatiale
2. définition des structures typologiques nées du jeu combinatoire de ces différentes composantes
3. essai de modélisation de ces facteurs et de ces types en les prenant tour à tour comme variables à expliquer et comme variables explicatives.

C'est à cette fin que le géographe va faire appel aux différentes techniques de l'analyse statistique multivariée dont les différents algorithmes nous semblent particulièrement utiles, voire indispensables, dans une démarche géographique moderne qui veut s'appuyer dès le départ, la définition de son objet, l'écosystème spatial, sur un modèle de recherche quantitatif, révélateur de structures typologiques, définissant comment et en quoi l'espace varie d'un endroit à l'autre, condition de toute réflexion ultérieure sur les règles présidant, non plus à sa différenciation mais à son organisation. Dans cette perspective, les techniques factorielles sont les techniques inductives centrales, au sens propre du mot ; la décomposition factorielle d'une matrice des corrélations précède aussi bien les essais d'élaboration typologique que les essais de modélisation partielle ou globale de l'espace géographique. C'est pourquoi, après que toute une école géographique nord-américaine se soit qualifiée en fonction de ses travaux dits d'écologie factorielle, j'ai moi-même sous-titré mes travaux sur Montréal du label de géographie factorielle.

On trouvera une présentation des principes des différents algorithmes de calcul utilisés par cette géographie factorielle dans Racine et Reymond (1973) ou dans mes récents articles de la Revue de Géographie de Montréal (1973, 1974a et 1974b) qui illustrent les méthodes d'utilisation successive, en phase, de l'analyse factorielle à la découverte des principales composantes de la différenciation spatiale, de l'analyse des liens à la recherche des types géographiques que l'on peut construire sur les modalités de combinaison des poids que ces composantes enregistrent pour chacune des unités d'observations, puis de l'analyse discriminante dans la recherche d'une optimisation de cette classification originale, assurant que l'on a bien déterminé des groupes d'observation (des classes, des types ou

des régions) de façon telle que la variance intra-groupe soit minimale et que la variance intergroupe soit maximale, de l'utilisation enfin des modèles de régression ou de correspondance discriminatoire, à la recherche des variables explicatives pouvant rendre compte du comportement des facteurs ou des trames d'attributs factoriels correspondant de plus près à l'organisation typologique découverte.

Rappelons cependant que la réponse que donnera cette analyse sera fonction des questions dont on l'aura nourrie. Et ce qui est vrai des modèles finaux de simulation par régression multiple l'est aussi de l'ensemble de ces analyses mathématiques utilisées comme support à une réflexion géographique. Avant même que soit procédé à la plus élémentaire des transformations, celle qui va permettre de rendre les données observées directement comparables par le moyen de leur standardisation, voire de leur normalisation, et qui précède la mise en corrélation, dès le niveau de la constitution de la matrice d'information spatiale, il faut savoir que les résultats sont déjà prédéterminés par le type d'information choisie, donc en dernière analyse par les hypothèses implicites ou explicites que fait le chercheur quant à la nature du problème qu'il étudie, ses composantes et ses propriétés logiques. La réflexion théorique et le recours à l'ensemble de la bibliographie thématique et régionale vont donc évidemment de pair avec l'observation, la collecte et la mise en ordre de l'information. C'est vrai en amont de l'analyse cela l'est aussi en aval, tout particulièrement au niveau des essais de modélisation qui doivent reposer sur un support logique sur lequel bâtir une théorie de façon telle que les modèles utilisés puissent en tester la validité par confrontation à la réalité empirique.

Au départ, notre réflexion fut guidée par les résultats déjà acquis en Amérique du Nord par les économistes, les sociologues et les géographes s'étant penchés sur les problèmes des structures spatiales intra-urbaines, et qui avaient montré que l'opposition entre les trois modèles classiques de Burgess, Hoyt et Harris-Ullman (cf. Racine, 1971), celui des cercles concentriques, celui des secteurs radiants et celui des noyaux multiples, pouvait être dépassée si on les interprétait à la lumière de l'analyse factorielle de l'espace social urbain. Dans toutes ces études cependant seules les variables de population tirées des résultats des recensements fédéraux étaient retenues: les dimensions géographiques découvertes étaient donc étroitement liées à la nature de l'information utilisée, ce qui en limitait la portée géographique. L'espace du géographe ne se réduit pas à la trame des faits sociaux. C'est ainsi que nous fûmes amenés à relever pour chacune de nos unités spatiales d'observation quelque 250 attributs qualifiant chacune de leurs caractéristiques, et à les ordonner en un certain nombre de familles d'attributs spatiaux de même nature pouvant être logiquement assimilés aux différentes trames des organisations naturelles et humaines dont la superposition dans un cadre donné définit justement cette catégorie de faits que l'on appelle les faits géographiques. Cette division en trames obligeait cependant le chercheur à trouver un moyen informatique de les comparer les unes aux autres une fois qu'elles auraient

été réduites par l'analyse factorielle et les algorithmes de classification. C'est ainsi que nous devons mettre au point la méthode d'analyse discriminante des correspondances typologiques dans l'espace géographique (cf. Racine et Lemay, 1972).

Le premier résultat de ce travail s'est traduit par l'élimination de plus de la moitié des variables retenues dans la première phase de la recherche et par une redéfinition des trames retenues au départ. L'analyse factorielle de chacune des trames permettait en effet de montrer parmi toutes les variables possibles, celles qui jouaient ou non un rôle dans la différenciation de l'espace, celles aussi qui faisaient double emploi, celles enfin qui n'étaient pas en prise directe avec la réalité empirique. Les premiers essais de mise en correspondance discriminatoire devaient nous confirmer, en outre, l'inutilité de nous servir de certaines trames au niveau de l'analyse typologique. Ainsi, par exemple, pour la trame décrivant les phénomènes appartenant à la géographie naturelle. Les attributs et les types physiques ont été éliminés de façon strictement objective: aucun d'eux ne jouait de rôle véritable dans la différenciation du système analysé ni dans son organisation typologique. En revanche, d'autres trames étaient structurées en fonction de facteurs de différenciation qui méritaient d'être gardés pour une analyse combinatoire finale, les trames de l'utilisation du sol, du logement, du statut fonctionno-professionnel, des classes d'âge, du statut socio-économique, des activités économiques, subdivisées par la suite en trames des commerces, des services privés et des activités municipales.

La factorialisation de chacune de ces trames devait donc nous permettre la mise en évidence d'une série de facteurs regroupant chaque fois un grand nombre d'attributs spatiaux que l'on pouvait réunir pour les fins d'une analyse finale, globale, celle de l'espace géographique saisi dans toutes ses dimensions. On était ainsi passé des quelque 250 attributs originaux à moins de 20 indicateurs découverts par tamisage progressif de l'information et dont on savait qu'ils étaient hautement représentatifs de l'ensemble des caractéristiques de l'écologie humaine suburbaine, celle-là même que nous voulions définir et expliciter. Chacun de ces indicateurs, que l'on devait alors associer dans une matrice d'information réduite, avait un véritable pedigree et l'analyse finale un arbre généalogique factoriel précis, l'ensemble pouvant cependant être ramené à quatre grandes dimensions, formant autant de composantes fondamentales à toute élaboration typologique. Le statut socio-économique d'abord, principal élément catalyseur à partir duquel s'organise la structure écologique de la banlieue, le statut familial ensuite, presque aussi important. En troisième lieu, l'intensité de l'occupation urbaine définit non plus la société de banlieue, mais plutôt le paysage urbain que celle-ci occupe, tandis que la centralité économique atteinte par les différentes unités suburbaines forme enfin une quatrième dimension qui n'avait pas été jusque-là mise en évidence dans les travaux d'écologie factorielle. Ces composantes sont indépendantes les unes des autres et sont de configuration plus ou moins géométrique, concentrique, sectorielle ou nodale, ce qui confirme la validité, même à la seule échelle suburbaine, des conclu-

sions de B. Berry (1965) sur le caractère additif des trois modèles classiques de la structure interne des villes américaines. Loin de s'opposer, ils se complètent, s'appliquant chacun à des aspects différents et indépendants de la réalité urbaine. Seule l'utilisation des techniques factorielles pouvait nous en assurer.

Comme nous l'avons dit ces facteurs sont complexes, par exemple celui qui indexe le statut socio-économique. Avec la faiblesse des revenus covariant en effet l'importance proportionnelle des ouvriers et des artisans, des employés des transports et des communications, des manœuvres, et d'une façon générale des travailleurs du secteur secondaire. Ils ne sont pas les seuls. On trouve sur ce pôle négatif de la dimension l'indice de chômage, mais aussi l'importance proportionnelle des francophones, cas particulier du Québec où le fait français est économiquement dominé par le fait anglophone, les familles nombreuses, l'importance des jeunes adultes de 25 à 29 ans, un ensemble de caractéristiques montrant la médiocrité de la qualité du logement et même, car tous ces attributs vont de pair, les données qui définissent le déséquilibre de la gestion municipale. Inversement, l'autre pôle de la composante est indexé par l'importance des salaires moyens, la proportion des administrateurs dans la population, et la classe d'âge des 40 à 49 ans, le taux d'instruction universitaire, l'importance des activités tertiaires, la concentration des anglophones, autant d'attributs qui finalement réunis en une seule composante sont à la base de la différenciation spatiale de la banlieue montréalaise, responsable de près de 30% de la variance totale.

Les configurations liées au statut familial et à l'intensité de l'occupation urbaine recourent évidemment la carte des variations du statut socio-économique, exprimant successivement 23 et 21% de la variance totale, l'indicateur de centralité économique ajoutant encore 14% à l'explication pour un total de près de 87%.

Cette centralité économique regroupe les différents indicateurs de la centralité des commerces, de la centralité des services (essentiellement leur variété) et de la valeur des biens-fonds municipaux; elle est indépendante de l'intensité de l'occupation urbaine. C'est là manifestement un fait typiquement suburbain, lié à la relative dispersion des activités de service à la périphérie, réalité d'un milieu en création continue, où la hiérarchisation fonctionnelle ne correspond plus à la hiérarchie des habitats. Mais il fallait en tenir compte pour élaborer une typologie globale de la banlieue.

La combinaison, optimisée par l'analyse discriminante, de ces quatre principales composantes permettait alors de conclure à la grande variété des milieux suburbains. La découverte du nombre, de la nature, du sens et de la force des liaisons multiples qui contribuent à définir une situation géographique interdisait en effet d'assimiler la banlieue aux lieux communs traditionnels qui le plus souvent servent encore à la qualifier. Pour les 21 municipalités de la Rive Sud par exemple, nous n'avons pas trouvé moins de 8 types irréductibles les uns aux autres, dont cinq ont cependant une portée extrêmement générale en regard de la connaissance que l'on peut avoir de la banlieue nord-américaine, qui se structure selon

une combinaison de zones concentriques et de secteurs radiants ponctués de noyaux singuliers. Ainsi sur la Rive Sud se succèdent ou s'entrecroisent les faubourgs centraux de bon statut socio-économique au faible statut familial, et aux fortes activités commerciales, une première couronne pauvre de transition et d'étalement en nappes de faible densité, une banlieue moyenne au plan socio-économique et fonctionnel et où domine l'uniformité pavillonnaire chère aux jeunes familles possédant de nombreux enfants à élever, des secteurs plus périphériques de faible centralité mais de haut statut socio-économique, une frange pauvre enfin d'urbanisation discontinue.

Au total, des résultats intéressants sur lesquels il fallait réfléchir, d'une part en essayant d'en dégager les éléments catalyseurs fondamentaux, d'autre part en essayant d'en modéliser les variations. Au premier chef, l'analyse des correspondances discriminatoires existant entre les différentes trames étudiées a permis de mettre en évidence les rôles primordiaux joués par le statut socio-économique et le statut familial, confirmant les résultats factoriels. Lorsque l'on affecte successivement aux groupes typologiques issus de l'analyse finale globale, les poids locaux des facteurs issus de l'analyse des différentes familles d'attributs spatiaux, on découvre que la classification globale reproduit très exactement la classification socio-économique, principal facteur de la différenciation spatiale en banlieue et principal élément catalyseur en fonction duquel s'organise toute la structure géographique du milieu analyse. Il en va à peu près de même du statut familial, alors que les valeurs liées soit à l'utilisation du sol, soit à la centralité, détruisent quant à elles, dans une forte proportion, la classification finale. La responsabilité de ces indicateurs particuliers dans la typologie globale est donc bien moindre. On est en fait étonné de la faiblesse du rôle, dans la discrimination, des attributs indexant les proportions enregistrées par les différents éléments constitutifs de la trame d'utilisation du sol dans cette écologie humaine complexe. Les géographes lui ont traditionnellement accordé beaucoup d'importance. Il ressort de notre étude qu'au niveau d'une géographie plus globale, tenant compte simultanément de toutes les caractéristiques qui qualifient la population vivant dans le contexte tracé par cette première trame, on doit bien convenir que ce n'est pas là l'essentiel, qui consiste plutôt dans les rapports sociaux, en ce qu'ils ont de plus complexe, les rapports de classe mais aussi les rapports démographiques. Ce sont bien les deux principaux éléments catalyseurs en fonction desquels s'organisent encore les paysages humains que le géographe s'est donné pour mission de décrire, de définir, de classer et si possible d'expliquer et d'évaluer.

On comprendra cependant que nos essais de modélisation des facteurs par les éléments observables et quantifiables de la réalité urbaine, ou la modélisation de cette réalité à partir des facteurs de sa différenciation, ne nous aient pas satisfaits. L'analyse quantitative en géographie, par le biais de toute une série de régressions multiples utilisant tout à tour les poids factoriels comme variables dépendantes (à expliquer) et indépendantes (explicatives), nous a démontré que le niveau de l'explication est encore

bien loin d'être atteint dans notre discipline si tant est qu'on puisse inférer une relation causale de tels modèles, ce qui est très loin d'être sûr. Ce n'est pas le lieu ici de faire le tableau d'une série d'échecs. On peut se reporter à cette fin à mon dernier article dans la *Revue Géographique de Montréal* (Racine, 1974b). Les relations significatives que nous avons pu mettre en évidence sont très peu nombreuses. On ne modélise pas facilement, par exemple, les rapports de classes quand il s'agit d'en saisir la projection dans l'espace, ne serait-ce que parce qu'ils opposent justement les gens qui peuvent s'installer où ils veulent à ceux qui doivent se contenter des restes, où qu'ils soient. En fait, nos différents essais de modélisation valent plus par les hypothèses qu'ils éliminent que par celles qu'ils confirment et qui dans la majeure partie des cas étaient de toutes façons évidentes. C'est dire que leur principal intérêt fut de nous faire mesurer l'état de notre ignorance. Ils soulignent la nécessité d'une réflexion théorique beaucoup plus poussée qu'elle ne l'a été jusqu'à ce jour en matière de structure et de croissance urbaine. Nous avons montré l'existence, la permanence, la régularité de certaines concomitances. Nous savions bien que celles-ci n'ont pas par elles-mêmes de vertu explicative. Mais nos résultats vont même plus loin: ils montrent, avant même que l'on se pose des questions sur leur vertu causale, que la différenciation spatiale d'une ville, ou son essor démographique, ne doivent pas grand-chose aux paramètres traditionnellement utilisés dans la réflexion théorique. Notre analyse confirme, en outre, après celles des autres écologistes factoriels, le fait que toute modélisation de la croissance urbaine devrait tenir compte d'une réalité première, spécifiquement géographique: la différenciation structurelle du système intra-métropolitain. Les facteurs de différenciation spatiale sont en effet à la base d'une grande variété de types de combinaisons, qui forment autant d'unités, abritent, dans un cadre bâti spécifique, une population plus ou moins homogène dont les comportements obéissent rarement à une loi ou à une règle générale valable pour le système tout entier. Même si nous ne sommes pas encore capables de relier ce résultat aux facteurs de l'évolution urbaine, il faut considérer que ce sera toujours la tâche spécifique du géographe que de définir la variété de ces milieux à partir de la découverte de leurs principaux éléments structurants. C'est ainsi que par rapport à l'économiste qui va étudier le marché du logement, le géographe soulignera qu'il n'y a pas un marché de logement, mais autant de marchés du logement qu'il y a de groupes humains dont le statut socio-économique, ethnique, familial est différent. Faute de savoir encore en tenir compte, l'économiste ne formule que des modèles inapplicables au plan empirique. Pourtant nos différents essais montrent que les principaux facteurs de la différenciation écologique sont difficilement utilisables pour modéliser directement la croissance urbaine.

De ce constat, nous croyons pouvoir tirer deux conclusions. D'abord que cet échec relatif ne constitue pas une raison de renoncer à ce type de recherche, même s'il reste finalement descriptif. Il faut bien commencer par mettre en évidence quelques liaisons élémentaires – et la majorité des géographes en sont encore à ce stade – et à mesurer leur caractère partiel,

pour légitimer la recherche d'autres indicateurs et le rejet de ceux qui n'apportent rien à l'explication et à la prévision. Il faut bien prendre conscience aussi des faiblesses de la quantification linéaire avant de passer à l'utilisation d'outils beaucoup plus sophistiqués. Mais justement, l'emploi des outils mathématiques ne doit plus se faire à tort et à travers. Il s'agit d'instruments puissants. Il faut apprendre à les manier à bon escient, c'est-à-dire en étant guidé par des hypothèses rationnelles. L'analyse statistique permettra alors de tester leur valeur différentielle, de façon à retenir les combinaisons les plus simples et les plus efficaces. Mais ces hypothèses ne peuvent plus être inférées directement – ou plutôt uniquement – de l'observation empirique. Il ne suffit pas d'exprimer l'articulation entre la différenciation sociale et la configuration de l'espace – ce que nous avons fait – pour expliquer la production de ces formes. La réflexion sur les processus qui président à la production de l'espace humanisé dans lequel nous vivons n'est encore que dans l'enfance. Elle est préalable à tout essai d'expérimentation statistique.

- Berry, B.J.L. (1965): «International Structure of the City». *Law and Contemporary Problems*, p. 111–119.
- Racine, J.B. (1972): Un type nord-américain d'expansion métropolitaine: la couronne urbaine du Grand Montréal (Géographie factorielle d'un phénomène suburbain). Th. Doctorat d'Etat, Département de Géographie, Université d'Ottawa, p. 1105.
- Racine, J.B. (1973): «Géographie factorielle de la banlieue montréalaise au sud du Saint-Laurent, 1^o La différenciation factorielle des structures suburbaines.» *Rev. Géogr. Montr.*, vol. XXVII, n^o 3, p. 229–259.
- Racine, J.B. (1974a): «Géographie factorielle de la banlieue montréalaise au sud du Saint-Laurent, 2^o Les structures typologiques suburbaines.» *Rev. Géogr. Montr.*, vol. XXVIII, n^o 1, p. 55–78.
- Racine, J.B. (1974b): «Géographie factorielle de la banlieue montréalaise au sud du Saint-Laurent, 3^o Mesurer notre ignorance: la modélisation des composantes factorielles.» *Rev. Géogr. Montr.*, vol. XXVIII, n^o 3, p. 263–277.
- Racine, J.B. et Lemay, Guy (1972): «L'analyse discriminatoire des correspondances typologiques dans l'espace géographique.» *L'espace géographique*, Tome I, n^o 3, p. 145–166.
- Racine, J.B. et Raymond, H. (1973): *L'Analyse quantitative en géographie*, Paris, PUF Coll. SUP., 316 pages.

2. Pierre-Alain Rumley (Université de Neuchâtel): Le Locle, cité horlogère, et ses problèmes de main-d'œuvre

Le Locle est une petite ville de 14 000 habitants située au nord-ouest du canton de Neuchâtel, à 1 000 m d'altitude. Parler de cette cité et de ses difficultés actuelles nous donne l'occasion de traiter de 3 problèmes plus généraux:

- l'étude des problèmes démographiques loclois nous amène à parler de l'inégal développement des différents districts du canton de Neuchâtel,

- l'étude des problèmes industriels au Locle nous permet de parler d'une part de l'économie neuchâteloise, d'autre part de l'horlogerie en Suisse,
- l'étude des problèmes de main-d'œuvre dans l'industrie locloise nous permet de parler de ce phénomène général en Suisse, en mettant l'accent sur la forte participation étrangère à l'économie locloise.

1. Etude des problèmes démographiques

Depuis une dizaine d'années, on assiste dans le canton de Neuchâtel d'une part à une très forte croissance du Bas du canton (districts de Neuchâtel et de Boudry), d'autre part à un fort dépeuplement dans les Montagnes neuchâteloises (districts du Locle et de La Chaux-de-Fonds) et dans le Val-de-Travers. Cet inégal développement va naturellement poser de grands problèmes d'aménagement du territoire, des mesures d'incitation économique devant être prises dans certaines régions, alors que des mesures de frein au développement devront être prises dans d'autres régions.

Les problèmes de protection de l'environnement, de lutte contre la pollution, de bruit, etc. ne se posent pas avec la même acuité dans toutes les régions du canton. Parler des problèmes loclois, c'est expliquer en fait les difficultés communes à une partie du canton de Neuchâtel.

La population locloise a atteint son maximum en 1968: 15062 habitants: Depuis lors, la diminution est forte: 1067 personnes de moins entre 1968 et 1973: 13995 habitants en 1973.

Si la diminution de la population totale a commencé en 1969, celle de la seule population suisse a débuté en 1960. Le dépeuplement s'accompagne naturellement de transformations structurelles qui se manifestent par un assez fort vieillissement de la population: Ainsi, les Suisses âgés de 0 à 19 ans formaient le 28,3% de la population totale en 1960, le 25,8% en 1970; ceux âgés de 20 à 65 ans le 59,4% de la population en 1960, le 57,7% en 1970; la part des personnes âgées a augmenté: les personnes de plus de 65 ans formaient le 12,3% de la population en 1960, le 16,5% en 1970.

Parallèlement, le nombre des étrangers a augmenté: ceux-ci en effet suite de la votation de 1970 sur l'initiative Schwarzenbach demandant une forte diminution de la population étrangère.

Il y avait encore 3585 étrangers en 1973 au Locle, soit à peu près le 25% de la population totale.

Cette diminution du chiffre de la population, ce vieillissement également dû au fait que ce sont surtout les jeunes qui émigrent, ont des causes qui sont d'ordre socio-économique.

Une enquête menée par la Section neuchâteloise de l'Aménagement du territoire, enquête menée auprès de personnes ayant quitté le Jura neuchâtelois, a prouvé que les départs n'étaient pas dus au climat, à l'altitude, à l'environnement culturel ou à l'état des communications, mais bien aux possibilités d'emploi offertes dans la région. La diminution du chiffre de la population est donc due à la situation de l'industrie dans ces régions; elle est due en fait aux conditions offertes dans l'horlogerie, branche dominante dans la région.

2. Etude des problèmes économiques

L'économie du canton de Neuchâtel est marquée par la nette prépondérance du secteur secondaire: 60,9% de la population active, et à l'intérieur de secteur secondaire par la forte domination de l'horlogerie: 51,5% du personnel occupé dans l'industrie l'est dans l'horlogerie.

L'horlogerie est une des branches industrielles les plus importantes de la Suisse: elle occupe le troisième rang des exportations après les machines et les produits chimiques; elle représente en fait le 10% des exportations totales du pays. Mais l'horlogerie est surtout une industrie typiquement suisse: elle est même devenue un symbole; elle importe le peu de matières premières dont elle a besoin, elle exporte la presque totalité de sa production (97%), elle offre sur le marché un produit de haute qualité ayant nécessité peu de matières premières et beaucoup de travail.

Par ailleurs, elle est la seule branche où la Suisse exerce un leadership mondial: les montres suisses représentent le 41,5% de la production mondiale de montres (en 1972), et le 67% des exportations mondiales de montres.

L'industrie horlogère employait en 1972 64499 personnes en Suisse, ce qui représente le 7% des personnes travaillant dans l'industrie. L'horlogerie occupe le quatrième rang de l'industrie suisse d'après le chiffre de main-d'œuvre employée, après les machines, la métallurgie et la chimie.

L'industrie horlogère est répartie dans quinze cantons: les cantons de Berne (23000 personnes employées), de Neuchâtel (16000), et de Soleure (11000) concentrent pourtant l'essentiel de l'industrie horlogère suisse.

Le canton de Neuchâtel est donc le deuxième canton horloger en importance; 3 districts neuchâtelois sont essentiellement horlogers: le Val-de-Ruz (78,7% de la main-d'œuvre industrielle travaille dans l'horlogerie), le district de La Chaux-de-Fonds (74,3%) et le district du Locle (76,8%).

En fait, cinq communes concentrent l'essentiel de la main-d'œuvre horlogère: La Chaux-de-Fonds (6529 personnes employées), Le Locle (3638), Fontainemelon (900), Fleurier (807) et Marin-Epagnier (793). Après cette brève présentation de l'horlogerie suisse et de l'économie neuchâteloise destinée à situer Le Locle dans ces cadres plus vastes qui l'influencent profondément, nous allons passer à l'étude des problèmes économiques loclois.

Le Locle se caractérise par la prépondérance du secteur secondaire (77,5% de la population active) et corrélativement par la faiblesse du secteur tertiaire (20,9%). Cette situation est une des causes de l'exode des jeunes qui ne trouvent pas sur place des emplois supérieurs auxquels ils aspirent. Cette faiblesse du secteur tertiaire s'explique d'une part par le fait que Le Locle est le chef-lieu d'un petit district, d'autre part par le fait que la zone d'influence du Locle est limitée à l'ouest par la frontière française, et à l'est par La Chaux-de-Fonds, ville de 40000 habitants qui polarise elle-même Le Locle dans des domaines comme la culture, les médecins spécialisés, etc.

Prépondérance donc du secteur secondaire et à l'intérieur de ce sec-

teur, nette domination de l'horlogerie: plus de 70% du personnel employé dans l'industrie l'est dans l'horlogerie.

Dominée par l'horlogerie, la ville du Locle a subi naturellement toutes les crises horlogères: la courbe du nombre de personnes employées dans les fabriques locloises nous permet de resituer parfaitement dans le temps les problèmes horlogers.

Les principales entreprises situées au Locle sont les suivantes: dans le domaine horloger, nous trouvons FAR (Fabrique d'Assortiments Réunies: cette entreprise a le quasi-monopole en Suisse de la production de trois pièces importantes de l'intérieur de la montre; l'entreprise fait partie de l'ASUAG), Tissot (fabrique d'horlogerie appartenant à la SSIH: Société Suisse pour l'Industrie Horlogère, qui est la plus ancienne, la plus importante d'après le chiffre d'affaires et la plus intégrée des concentrations horlogères suisses du produit fini), Zénith (fabrique d'horlogerie qui a été rachetée en 1970 par un groupe américain), Synchron, Zodiac, Rolex et Métalem (qui fabrique des cadrans).

Dans les secteurs non horlogers, les principales entreprises sont Dixi (machines-outils), Aciéra (machines) et Huguenin (médailles). En ce qui concerne les entreprises locloises, les points suivants méritent d'être relevés:

- Les entreprises sont d'assez grande taille, ce qui est un point très positif: il y a au Locle 107,4 personnes employées par entreprise: la moyenne est en Suisse de 76,4 et dans le canton de Neuchâtel de 61,2; pour la seule horlogerie, nous avons les chiffres suivants: au Locle: 117,3 personnes par entreprise; en Suisse: 58,5; dans le canton de Neuchâtel: 61,2.
- Les entreprises locloises se sont établies dans la ville il y a longtemps (au XIX^e siècle généralement); elles sont par conséquent bien implantées dans la région, ce qui est un élément important; ce qui est toutefois également à noter, c'est qu'il n'y a pas eu de nouvel établissement industriel important depuis la guerre.
- Etant donné le marché du travail extrêmement tendu, point sur lequel nous reviendrons, l'Association patronale veille à éviter le débauchage systématique et à uniformiser les conditions de salaire dans la région.
- La concentration actuelle dans l'industrie en général et dans l'horlogerie en particulier fait apparaître le danger de ne voir subsister au Locle que des ateliers de production. Ainsi, FAR appartient à l'ASUAG qui a son siège à Bienne et qui tend de plus en plus à concentrer dans la cité seelandaise des secteurs importants comme la recherche, l'informatique, la gestion financière, etc. Tissot appartient à la SSIH qui a également son siège à Bienne; la SSIH est un holding bientôt totalement intégré: les organismes de recherche, de marketing, d'informatique, de publicité, etc. sont localisés à Bienne. Zénith appartient à un groupe américain: il est dans ce cas impossible de dire quelle politique pourrait un jour être adoptée et jusqu'à quel point des secteurs importants (la recherche p.ex.) pourraient être transportés aux USA. Par ailleurs, signalons encore que les usines Synchron et Rolex au Locle ne

sont que des ateliers de remontage dépendant d'une direction localisée à Neuchâtel (Synchron) et à Genève (Rolex).

- Un autre problème important est celui du terrain industriel: l'impossibilité de trouver un terrain convenable a incité deux entreprises à quitter le Locle dans les années cinquante: l'une est allée s'établir sur le littoral neuchâtelois, à Boudry; l'autre s'est établie à Neuchâtel, en laissant toutefois un petit atelier au Locle. Les déplacements d'entreprises ne sont pas fréquents en Suisse: pour Le Locle, la perte est évidente: pertes fiscales tout d'abord; mais surtout, accentuation du caractère mono-industriel, les deux entreprises qui se sont déplacées n'appartenant en effet pas au secteur horloger.

Nous allons pouvoir passer à l'analyse de la main-d'œuvre industrielle locloise; le manque de main-d'œuvre est un phénomène général en Suisse; il est accentué au Locle par le dépeuplement et le vieillissement de la population, phénomènes dus d'une part à la faiblesse du secteur tertiaire, d'autre part à la structure industrielle rencontrée au Locle, donc à la prépondérance de l'horlogerie. Ce secteur en effet, après avoir été un des secteurs de pointe de l'industrie suisse, a connu de profondes mutations et de grandes difficultés: l'augmentation de la taille des entreprises, souhaitée par les organismes faïtiers de la branche, a entraîné une forte rationalisation qui a abouti à une spécialisation du travail, qui à son tour a fait disparaître le métier typique d'horloger complet. Par ailleurs, l'horlogerie se situe actuellement au milieu de l'échelle des salaires offerts dans l'industrie. Ces différents points influent naturellement beaucoup sur les jeunes à la recherche d'un métier; ils expliquent en partie les difficultés qu'a connues l'horlogerie pour le recrutement et la formation d'un personnel qualifié.

L'horlogerie n'est pas en crise, son expansion continue même assez rapidement. Mais les conditions de production font qu'elle n'est plus un secteur de pointe, sauf peut-être en ce qui concerne la recherche sur la montre électronique; cette recherche est actuellement concentrée à Bienne (SSIH) et dans l'agglomération de Neuchâtel (Ebauches SA à Marin; Centre électronique horloger: CEH à Neuchâtel), mais pas au Locle ou à La Chaux-de-Fonds.

Par ailleurs, les autres entreprises locloises n'appartiennent pas aux secteurs de pointe.

Ces différents points jouent un rôle important au Locle et expliquent la baisse du chiffre de la population.

Elles expliquent également pourquoi le problème de la main-d'œuvre se pose avec beaucoup d'accuité.

3. La main-d'œuvre locloise

Les différentes entreprises locloises emploient à peu près autant de femmes que d'hommes (50% pour chaque sexe); pour l'horlogerie, nous avons les chiffres suivants: 56% de femmes (moyenne suisse: 49%); pour les autres secteurs, nous avons 26% au Locle et 28% en moyenne en Suisse.

Par ailleurs, nous l'avons dit plus haut, il y a au Locle une forte proportion d'étrangers: 3585 étrangers, dont 2373 actifs en 1973; 88% des actifs étrangers sont employés dans le secteur secondaire. L'industrie locloise a une main-d'œuvre suisse pour 52% et étrangère pour 48% (moyenne suisse: 36% d'étrangers: moyenne neuchâteloise: 37,1%).

Pour l'horlogerie, nous avons les chiffres suivants: au Locle, 45% d'étrangers: la moyenne suisse est de 28%, celle du canton de Neuchâtel de 32,5%.

L'industrie locloise a fortement recours aux femmes et aux étrangers: cela traduit les points suivants:

- le bas niveau de vie général de la population; l'on sait bien que c'est dans les familles modestes que les femmes sont les plus nombreuses à travailler parce que leur salaire est un appoint indispensable au salaire du mari pour faire vivre la famille,
- le fait que la région a des industries stagnantes, qui n'offrent pas les meilleurs salaires et qui manquent de postes intéressants «en col blanc»,
- le fait que les entreprises de la région n'appartiennent pas à un secteur demandant une main-d'œuvre très qualifiée.

Nous avons pu nous en rendre compte lors de notre enquête: moins la qualification est demandée dans un secteur industriel et plus le nombre des étrangers est grand.

Il est bien clair que les étrangers sont souvent contraints de se contenter des emplois laissés vacants par les Suisses à la recherche d'activités plus rémunératrices et moins pénibles. – Mais quelle est la situation exacte des étrangers dans les entreprises?

3.1 Problème de la qualification

Comme nous l'avons dit plus haut, le nombre d'étrangers employés dans une entreprise est d'autant plus grand que le pourcentage total de personnes qualifiées est faible; ainsi, il y a proportionnellement plus d'étrangers dans l'industrie mécanique que dans l'horlogerie; des différences existent à l'intérieur même de ce dernier secteur: les manufactures p.ex. emploient plus d'étrangers que les établisateurs qui ne fabriquent pas certaines pièces constitutives de la montre (certaines ébauches p.ex.) et qui ne font que le remontage. Les étrangers sont donc souvent contraints à occuper les emplois laissés vacants par les Suisses, c'est-à-dire les emplois les plus pénibles et les moins intéressants, ceux qui demandent le moins de qualification: en effet, les étrangers sont proportionnellement qualifiés en moins grand nombre que les Suisses; cependant, cette situation a tendance à évoluer, même assez rapidement, et nombreux sont actuellement les étrangers (et pas seulement les jeunes) qui ont reçu une formation: ainsi, dans une entreprise locloise, le 37,4% des étrangers (hommes) a fait un apprentissage (Suisses: 50%). Les femmes (Suissesses et étrangères) qui travaillent en usine sont généralement formées «sur le tas».

3.2 Problème du salaire

Ce problème est assez difficile à examiner étant donné la réticence des entrepreneurs à en parler. Il aurait été intéressant en effet de connaître les éventuelles différences de salaire entre les Suisses et les étrangers, et ceci malgré les conventions salariales. Une approche a néanmoins pu être faite par l'examen du mode de traitement dans une entreprise: nous avons pu constater que les paiements à la pièce et au rendement étaient des modes de traitement en régression, ce qui est heureux car ils assimilent l'homme à la machine en lui demandant de produire le plus possible.

Par ailleurs, par l'examen du mode de traitement le plus social, soit le paiement au mois, nous avons pu remarquer qu'il n'y avait pas une grande différence entre les Suisses et les étrangers: 66,3% des Suisses étaient payés au mois contre 61,3% des étrangers; les pourcentages étaient nettement plus bas pour les femmes.

3.3 Problème du nombre d'années passées dans la même entreprise

C'est également un problème très important: nombre de chefs d'entreprise nous ont fait part de leur inquiétude à ce sujet: ainsi, dans une entreprise locloise, on évalue le taux de rotation annuel à 20%; cela coûte naturellement assez cher aux entreprises. Une idée assez répandue veut que les étrangers changent souvent d'employeur et qu'ainsi est justifiée leur situation dans les entreprises; cette idée s'avère partiellement fautive à la lumière des chiffres que nous avons obtenus: le 56% du personnel suisse masculin employé dans l'horlogerie locloise travaille dans la même entreprise depuis plus de 5 ans; pour les étrangers, nous avons le chiffre de 41,9%; les résultats concernant les femmes sont plus bas.

Ces chiffres prouvent donc que les étrangers également sont fidèles à l'entreprise qui les emploie.

3.4 Problème du genre de travail accompli

Nous l'avons dit plus haut, les étrangers accomplissent souvent les travaux les plus pénibles, ceux que les Suisses ne veulent plus faire, préférant travailler «en col blanc» dans les services administratifs des entreprises; ces éléments ressortent dans les chiffres suivants:

- dans une entreprise, 45% des Suisses (hommes) travaillent dans les services; 15,6% seulement des étrangers sont dans le même cas,
- dans une autre entreprise, 53% des Suisses travaillent en atelier, contre 80% des étrangers, 84% des étrangers et 75% des Suissesses.

3.5 Problème du niveau de responsabilité

Non seulement les étrangers accomplissent les travaux les moins intéressants, mais en plus ils ont assez peu de responsabilités en général à l'intérieur des entreprises: ainsi, dans une entreprise locloise, 39,4% des Suisses sont classés comme cadres (supérieurs, moyens ou subalternes); 10,7% des étrangers sont dans le même cas. Pour les femmes, les chiffres sont une fois de plus plus bas.

Grâce aux chiffres ainsi obtenus dans plusieurs entreprises locales, il nous a été possible d'examiner la situation précise des étrangers (point sur lequel nous avons mis l'accent étant donné l'importance du problème en Suisse) et des femmes dans les différentes entreprises. Nous avons ainsi pu confronter les idées généralement répandues avec nos chiffres.

Il ressort de notre analyse les points suivants: la situation personnelle des étrangers dans une entreprise n'est pas toujours enviable; les Suisses ont une situation meilleure pour les raisons suivantes:

- ils sont Suisses,
- ils sont généralement encore mieux formés (cette situation évolue: cf. plus haut),
- ils travaillent depuis plus longtemps dans la même entreprise (quoique cette notion ne soit pas toujours vraie: cf. plus haut),
- ils sont plus âgés.

Par ailleurs, il ressort également de notre analyse que l'émancipation de la femme est loin d'être terminée: les femmes en général exercent des métiers demandant peu de qualification, elles ont peu de responsabilités, elles sont souvent payées à l'heure ou au rendement: ces éléments sont dus au fait que leur formation se fait souvent «sur le tas», à l'usine, qu'elles travaillent depuis peu de temps dans la même entreprise et qu'elles sont des femmes.

3.6 Importance économique des étrangers dans les entreprises

Ayant une situation peu enviable à l'intérieur des usines, les étrangers ont pourtant une grande importance économique, importance due d'une part à leur nombre (48% de la main-d'œuvre industrielle locale est étrangère: cf. plus haut), d'autre part à leur âge: nous avons en effet calculé des taux de remplacement. Le principe est le suivant: nous prenons toutes les personnes âgées de 18 à 65 ans (18 ans: âge d'entrée en usine; 65 ans: âge de la retraite); nous formons ensuite deux classes: l'une est formée par les personnes âgées de 18 à 41 ans; l'autre par celles âgées de 42 à 65 ans; dans les deux cas, nous avons une période de 23 ans; nous divisons ensuite le nombre des personnes «jeunes» (18 à 41 ans) par le nombre des personnes «âgées» (42 à 65 ans); si le résultat obtenu est supérieur à 1, c'est que le remplacement de la main-d'œuvre «âgée» est assuré; si le résultat est inférieur à 1, c'est que le remplacement n'est pas assuré. Nous avons calculé un taux pour l'ensemble de la main-d'œuvre étudiée et un taux pour chaque usine. Les résultats sont toujours supérieurs à 1: le remplacement est donc assuré. Toutefois, si l'on ne compte que la main-d'œuvre suisse, les résultats sont toujours inférieurs à 1: le remplacement de la main-d'œuvre suisse n'est pas assuré; cela va naturellement poser de graves problèmes d'ici 15 à 20 ans si la tendance actuelle ne se renverse pas; il faut espérer que nous aurons pu alors résoudre le problème de l'assimilation des travailleurs étrangers d'une part, revaloriser le travail en usine d'autre part, ceci dans le but de lutter contre la crise actuelle des métiers.

3.7 Les frontaliers

Ayant longuement traité du problème des étrangers en Suisse et ayant montré leur importance économique, il ne nous reste qu'à consacrer quelques lignes à une catégorie particulière d'étrangers: les frontaliers. Ils sont un peu plus de 100000 en Suisse, représentant une main-d'œuvre importante dans les régions frontalières suisses (à Genève, Bâle, au Tessin p.ex.).

Au Locle, ils étaient plus de 1000 en 1973, soit à peu près le 20% de la population industrielle. Ils sont en augmentation depuis 1963, date du premier arrêté fédéral limitant la main-d'œuvre étrangère en Suisse, mais ne limitant pas le nombre des frontaliers.

Au Locle, la main-d'œuvre frontalière est en majorité masculine (65% d'hommes), jeunes (65% ont moins de 30 ans), et travaille essentiellement dans l'horlogerie; c'est normal si l'on se souvient que la région française frontalière (région du Doubs) est elle aussi traditionnellement horlogère. Ces Français viennent travailler chez nous comme frontaliers, ce qui oblige les entreprises françaises de la région à engager elles aussi de la main-d'œuvre étrangère (Nords-Africains p.ex.).

Les frontaliers sont en général plus qualifiés que le reste des étrangers; mais même à qualification égale, ils jouissent souvent d'un meilleur traitement (sont plus vite payés au mois, ont un peu plus de responsabilités, bien qu'ils soient là en moyenne depuis moins longtemps). Par rapport aux autres étrangers, ils ont en effet les avantages suivants:

- l'atout de la langue, ce qui élimine les problèmes de contact avec les Suisses,
- ils ne sont pas (ou pas encore) soumis à une limitation et sont donc très recherchés,
- ils sont souvent mieux formés, notamment dans l'horlogerie,
- ils semblent être moins touchés par la xénophobie actuelle.

4. Conclusion

En parlant du Locle, nous avons donc eu l'occasion de parler de trois problèmes plus généraux: de l'inégal développement des différentes parties du canton de Neuchâtel, de l'économie neuchâteloise située dans le cadre de l'horlogerie suisse, du problème de la main-d'œuvre en Suisse, en mettant l'accent sur la situation des étrangers à l'intérieur même des entreprises et sur leur importance économique. Le problème de la main-d'œuvre est à notre avis un des problèmes les plus importants auxquels doit faire face notre pays; nos pays voisins connaissent d'ailleurs le même problème.

Nous l'avons vu, le manque de main-d'œuvre se pose avec beaucoup d'acuité au Locle de par les difficultés démographiques que connaît cette ville, difficultés elles-mêmes dues à la faiblesse du secteur tertiaire d'une part, à la présence d'entreprises n'appartenant pas aux secteurs de pointe de l'industrie suisse, dont les centres de décision ne se trouvent pas toujours au Locle et où les salaires offerts sont en général inférieurs à ce

qu'ils sont dans d'autres régions d'autre part. Le Locle par ailleurs aurait un lourd tribut à payer en cas d'acceptation d'une initiative limitant la population étrangère: en cas d'acceptation de la troisième initiative p. ex., Le Locle perdrait à peu près 1500 actifs, soit un actif sur cinq. L'horlogerie, nous l'avons vu par ailleurs, emploie une forte proportion de femmes (56%). Afin de pouvoir attirer de la main-d'œuvre féminine dans l'horlogerie locloise, il faudrait que la ville ait d'autres types d'industrie pouvant employer les maris; comme dans toutes les régions monoindustrielles, une diversification est donc souhaitable; elle l'est d'autant plus au Locle que la branche dominante est l'horlogerie et qu'elle emploie une majorité de femmes.

Dans la conjoncture actuelle, l'établissement volontaire d'entreprises nouvelles au Locle nous semble problématique; l'avenir de la région est lié aux questions d'aménagement du territoire: quelle politique la Confédération et les cantons adopteront en cette matière?

Jusqu'à présent, les études de l'ORL ont plutôt condamné les Montagnes neuchâteloises; il appartient aux autorités neuchâteloises d'agir.