Recherches sociographiques

Aspects techniques d'un projet de recherche sur l'influence

Normand Leavy

Volume 18, Number 2, 1977

Réseaux et groupes informels

URI: https://id.erudit.org/iderudit/055750ar
DOI: https://doi.org/10.7202/055750ar

See table of contents

Publisher(s)

Département de sociologie, Faculté des sciences sociales, Université Laval

ISSN

0034-1282 (print)
1705-6225 (digital)

Explore this journal

Cite this note

Leavy, N. (1977). Aspects techniques d'un projet de recherche sur l'influence. *Recherches sociographiques*, *18*(2), 271–286. https://doi.org/10.7202/055750ar

Article abstract

L'auteur présente un projet de recherche sur l'influence, dont l'intention de base est de relier deux courants actuels des sciences sociales : le formalisme et le descriptif. On propose que l'adaptation au domaine de l'anthropologie de certains concepts mathématiques de la théorie des graphes et de l'algèbre des relations (écart, centralité, statut, connexité, densité, équilibre, équivalent structural) pourrait s'avérer profitable. L'interprétation anthropologique de ces concepts sert à élaborer quelques hypothèses théoriques concernant l'aspect relationnel du processus d'influence.

ASPECTS TECHNIQUES D'UN PROJET DE RECHERCHE SUR L'INFLUENCE

L'auteur présente un projet de recherche sur l'influence, dont l'intention de base est de relier deux courants actuels des sciences sociales : le formalisme et le descriptif. On propose que l'adaptation au domaine de l'anthropologie de certains concepts mathématiques de la théorie des graphes et de l'algèbre des relations (écart, centralité, statut, connexité, densité, équilibre, équivalent structural) pourrait s'avérer profitable. L'interprétation anthropologique de ces concepts sert à élaborer quelques hypothèses théoriques concernant l'aspect relationnel du processus d'influence.

Depuis déjà quelques années, le contexte épistémologique des sciences sociales favorise dans une certaine mesure l'implantation des méthodes formelles. Dans cette perspective, certains anthropologues se sont orientés vers l'élaboration d'une théorie des réseaux applicable à leur domaine de recherche. Peu d'entre eux cependant sont parvenus à utiliser tout le potentiel logico-déductif de la théorie des graphes dont elle s'inspire (à l'exception de White, 1963; Lorrain, 1975; Boormann, Breiger et White, 1976).

Il n'y a pas encore d'hypothèses générales issues de l'utilisation des concepts de la théorie des graphes, la plupart des travaux théoriques étant restreints à l'analyse de cas particuliers. Les travaux d'Élizabeth Bott (1971) sur la famille, utilisant le concept de densité, ceux de Vincent Lemieux (1973) sur le patronage, utilisant le concept d'équilibre et ceux de Kapferer (1972), intégrés à une théorie générale de l'échange, font cependant exception.

La recherche en ce domaine oscille entre deux courants dominants : le formalisme mathématique d'une part et les études descriptives, relevant en bonne partie de l'intuition, d'autre part. De plus en plus, on sent le besoin d'une plus grande collaboration entre ces deux groupes de chercheurs, de façon à évaluer le plus objectivement possible la pertinence de l'utilisation des modèles mathématiques en sciences sociales.

Notre projet de thèse de doctorat en anthropologie veut s'inscrire comme une contribution à ce besoin de collaboration. Le titre, qui est révélateur de son contenu, se lit comme suit : *Les possibilités et les limites à l'application de la théorie des réseaux au domaine de l'anthropologie. Une étude de cas : Sainte-Perpétue dans le comté de l'Islet.* Par le biais de l'analyse du processus de la prise des décisions collectives à Sainte-Perpétue, nous avons l'intention d'examiner la valeur anthropologique des principaux concepts de la théorie des graphes. De plus, nous aimerions pouvoir contribuer, avec l'aide de ces concepts, à une théorie de l'influence et du pouvoir social.

L'hypothèse générale à la base de notre travail peut se lire comme suit : la théorie des réseaux peut contribuer à standardiser l'application des concepts théoriques de façon à élargir le champ de l'anthropologie comparative. Nous partons ainsi avec un préjugé positif que nous confrontons avec les faits d'une analyse concrète pour en arriver finalement à une évaluation objective où les aspects positifs et négatifs seront présentés.

La majeure partie de notre thèse traite de l'anthropologie politique du village. Le pouvoir y est défini très empiriquement comme le fait pour un individu d'émettre les stimuli nécessaires pour occuper le centre de son environnement social, défini comme un ensemble de relations sociales. Pour éviter la confusion avec la signification de « pouvoir » dans le langage courant, nous utilisons le terme de *centralité*, tel que défini et mesuré par la théorie des graphes (Harary, Norman, Cartwright, 1965, p. 188).

L'indice de centralité est donc utilisé pour mesurer la valeur approximative du pouvoir informel des individus ou des groupes. Concernant le fonctionnement du mécanisme de la prise des décisions collectives, l'hypothèse générale que nous examinons peut se lire comme suit : le pouvoir informel d'un individu ou d'un groupe est plus ou moins proportionnel à son indice de centralité relative dans son environnement social perçu en termes de réseaux. Plus un individu ou un groupe est central au sens de la théorie des graphes et plus il est susceptible d'influencer la prise des décisions collectives (conséquence directe de notre hypothèse).

I. LA CUEILLETTE DES DONNÉES

Sainte-Perpétue est située à environ quatre-vingt-cinq milles de la ville de Québec et trente milles au nord de Saint-Jean-Port-Joli, dans l'arrière-pays de la région du Bas Saint-Laurent. C'est un village orienté presque exclusivement vers l'industrie du bois et où l'agriculture est presque complètement disparue. La communauté est suffisamment éloignée des grands centres pour constituer une unité fortement intégrée sur le plan territorial. L'intégration des individus au mécanisme de la prise des décisions collectives s'y fait par la participation aux organismes formels (conseil municipal, caisse populaire, fabrique, commission scolaire, etc.), ainsi qu'aux associations volontaires qui agissent souvent comme des groupes de pression. À Sainte-Perpétue, les gens s'identifient réellement à leur village et la participation aux divers organismes est relativement élevée.

La structure de l'élite traditionnelle y est légèrement transformée. Le curé et le médecin constituent encore des membres importants de l'élite locale mais le notaire est remplacé par le gérant de la caisse populaire et le maire semble être un personnage plus valorisé qu'anciennement.

Le questionnaire

La majeure partie de la cueillette a été effectuée par le moyen d'entrevues auprès des individus et des groupes qui participent activement à la prise des décisions collectives à Sainte-Perpétue. C'est ainsi que nous avons rencontré les personnes occupant des positions officielles ou remplissant des rôles importants dans le village, tels le curé, le maire, les conseillers, etc. De plus, nous avons rencontré, en groupes, les membres des exécutifs des différentes associations volontaires. À chacune de ces occasions, nous avons utilisé la méthode du questionnaire sociométrique.

À partir des réponses à ces questionnaires, nous avons construit un ensemble de matrices représentant une image des relations qu'entretiennent ces gens entre eux. La superposition de l'ensemble de ces relations constitue, par définition, le réseau étudié (Harary, Norman, Cartwright, 1965, p. 363).

Pour des raisons techniques évidentes, nous avons dû nous limiter dans le choix de ceux qui composent le réseau. Nous avons sélectionné les trente-six personnes qui nous semblent avoir le plus d'influence sur le plan collectif à Sainte-Perpétue. Il est certain que d'autres personnes possèdent de l'influence mais elles doivent en général agir par l'intermédiaire de l'une ou plusieurs des personnes choisies, ces dernières contrôlant la plupart des postes officiels et étant fréquemment consultées lors de la prise d'une décision collective importante. La recherche porte donc sur un réseau d'influence privilégié.

II. LE TRAITEMENT ET L'INTERPRÉTATION

Le traitement des données fait largement appel aux différents théorèmes de la théorie des graphes orientés.[1] Il consiste en opérations mathématiques que l'on fait subir aux données brutes, de façon à en faire ressortir certaines propriétés plus ou moins évidentes. On peut analyser avec les concepts de cette théorie les aspects de la réalité empirique qui sont isomorphes à ces configurations.

L'interprétation, d'autre part, constitue l'étape la plus importante de la recherche, sans laquelle celle-ci n'aurait pas sa raison d'être. C'est ici qu'intervient véritablement l'anthropologue, en ce sens qu'il s'agit pour lui d'évaluer la valeur de ces concepts pour sa propre discipline. Il doit cependant être familier avec l'aspect technique du traitement, sans quoi toute interprétation serait impossible.

a) *L'utilisation des matrices*

Le noyau de nos données est constitué d'un ensemble de matrices binaires de dimension 36 x 36. Chacune de ces matrices représente les

1. Un graphe est une configuration abstraite représentée par des points (les sommets) et des lignes (les arcs); dans la théorie des graphes orientés, il ne peut y avoir que deux arcs (un dans chaque direction) entre deux sommets.

réponses des trente-six personnes étudiées à une question précise visant à reconstituer une relation sociale vécue. Chacune des lignes de ces matrices reproduit la réponse d'un individu à une question.

Par exemple, nous avons utilisé la question suivante : « Quelles sont les trois personnes (par ordre d'importance) qui vous influencent le plus, parmi les trente-six personnes dont les noms sont inscrits sur cette liste ? » Nous avons ainsi obtenu une matrice-réponse dont les lignes possèdent chacune trente-six chiffres comme suit : 1. un 0 sur la diagonale (un individu ne peut se choisir), 2. des 0 vis-à-vis les noms des trente-six personnes qui n'ont pas été choisies et 3. un 3 pour la personne qui a été choisie comme ayant le plus d'influence, un 2 pour la seconde et un 1 pour la troisième. Si, pour les besoins de l'analyse, nous ne voulons considérer que la matrice des premiers choix, il s'agit d'inscrire un 1 là où il y a un 3 dans la matrice des trois choix, les autres entrées devenant égales à 0.[2]

b) *L'écart*

Dans un graphe orienté l'écart, ou distance d (i, j) équivaut à la longueur du plus court *chemin* allant de *i* à *j*. Dans un chemin, contrairement à la *chaîne*, on doit toujours se diriger en respectant le sens des flèches.[3]

Si, comme dans le cas qui nous intéresse, les sommets représentent des individus et les arcs la présence d'une relation d'influence, l'écart qui sépare *i* de *j* peut nous donner une certaine approximation de la puissance relative de l'influence que *i* a sur *j*. Si d (i,j) > d (x,j), on peut raisonnablement supposer que *x* a plus d'influence sur *j* que *i*. Pour reprendre d'une façon modifiée des concepts fréquemment utilisés par les anthropologues (en particulier Boissevain, 1974), on peut dire que les individus qui sont situés à un écart de 1 de *i* constituent la *zone d'influence de premier ordre* de *i*. En termes plus généraux, les individus situés à un écart *n* de *i* constituent la zone d'influence de n-ième ordre de *i*.

Dans la matrice-réponse à la question de l'influence, on s'aperçoit que sept ou huit personnes possèdent une influence significative à Sainte-Perpétue (si on ne considère que les premiers choix, ce nombre diminue à trois ou

---

2. Dans la matrice-réponse, les choix ne sont pas orientés dans le sens correspondant à notre intuition du processus d'influence. Par exemple, si l'individu *i* me dit que l'individu *j* l'influence, il faut inscrire un chiffre positif non pas à l'entrée *i,j* mais plutôt à *j,i*. C'est *j* qui influence *i* et non pas l'inverse, du moins pas nécessairement. Il faut donc prendre la transposée de la matrice-réponse. La transposée A' d'une matrice A s'obtient à partir de A en interchangeant ses lignes et ses colonnes de façon à ce que l'entrée *i,j* de A' soit la même que l'entrée *j,i* de A. Avec l'aide de l'ordinateur, cette opération effectuée sur un ensemble de matrices ne prend qu'une fraction de seconde. Dans ce qui suit, « matrice-réponse » signifie toujours « matrice-réponse-transposée ».

3. À partir de la matrice-réponse, on peut obtenir tous les écarts qui séparent les sommets entre eux par de simples opérations mathématiques : les multiplications de matrices. Les entrées *i,j* dans la matrice A^x indiquent le nombre de chemins de longueur *x* entre *i* et *j*. Il s'agit donc de multiplier la matrice initiale jusqu'à une puissance équivalente au plus long chemin séparant effectivement deux sommets quelconques. Dans la matrice des écarts, on inscrit le chiffre correspondant à la plus petite puissance ayant révélé l'existence d'un chemin entre deux sommets.

quatre seulement). En outre, huit individus ont une influence relative égale à zéro. Le plus grand écart séparant deux individus dans cette relation est égal à neuf (sur un maximum théoriquement possible de trente-cinq). Cela signifie que l'un d'entre eux peut influencer l'autre en passant par huit intermédiaires.

c) *La centralité*

D'un point de vue mathématique, la centralité se réfère à la position relative d'un sommet au sein d'une relation ou d'un réseau; la mesure de cet indice s'obtient à partir de la matrice des écarts symétrisés. Pour obtenir cette matrice, on doit additionner à la matrice-réponse (matrice-réponse transposée), sa transposée (la transposée de la transposée).

L'indice de centralité Ci d'un sommet *i* s'obtient en appliquant la formule suivante :[4]

$$Ci = \frac{\text{Somme totale des écarts dans la matrice}}{\text{Somme des écarts nécessaires à } i \text{ pour atteindre les autres}}$$

ou symboliquement :

$$Ci = \frac{\sum_{i,j} d_{i,j}}{\sum_{j} d_{i,j}}$$

L'indice peut être calculé pour chacune des relations prises isolément. On peut aussi les additionner pour obtenir une idée de la centralité totale d'un sommet dans l'ensemble des relations qui constituent le réseau (Leavy, 1975). Appliquée au domaine de l'anthropologie, l'addition des indices correspond à cette idée que l'influence globale d'un individu au sein d'une communauté (réseau), dépend de son influence au sein d'une multitude de relations spécifiques (travail, amitié, parenté, etc.). Cette façon de voir correspond assez bien à notre conception intuitive du pouvoir social. Certains problèmes apparaissent cependant du fait que les relations ne possèdent pas toutes le même poids au sein de la communauté. Il faudra examiner de plus près ce phénomène de façon à y apporter une solution satisfaisante dans l'avenir.

4. Les idées fondamentales concernant l'utilisation de l'indice de centralité en psychologie et en sociologie remontent à l'article de Bavelas (1948) publié dans *Applied Anthropology*. La pensée de Bavelas peut être interprétée comme suit : plus un individu a accès directement aux autres individus de son groupe dans un réseau de relations, plus il est central. La centralité se réfère donc au nombre d'intermédiaires nécessaires pour atteindre l'ensemble des participants à un réseau, le plus central étant celui qui doit utiliser le moins d'intermédiaires. On peut ainsi ordonner (classification ordinale) les individus en fonction de leur indice de centralité dans un réseau, de façon à en dégager une certaine structure hiérarchique.

Dans la matrice qui nous intéresse (matrice des écarts, symétrisés, de la relation « influence »), la somme des lignes varie de 87 à 261. Le maire de la municipalité est l'individu le plus central de cette relation. Il faut se rappeler ici que, même si ces chiffres n'ont aucune signification absolue, ils constituent cependant un bon indice de la position relative d'un individu au sein de la structure.[5]

d) *Le statut*

Harary (1959, 1965), Kemeny et Snell (1962), Katz (1953) et Hubble (1965), ont tous contribué à développer une méthode qui nous permet de mesurer assez rigoureusement une certaine quantité qu'ils ont définie comme étant le statut d'un individu. Dans l'ensemble, l'utilisation de ce concept est restreinte à des cas où il y a une organisation assez fortement hiérarchisée, bien que ce ne soit pas exclusif. Dans notre travail, nous essaierons d'examiner si ce concept peut être utilisé avec profit dans l'étude d'une communauté, du moins pour certaines relations marquées par une différenciation de l'autorité et du prestige.

Pour mesurer le statut d'un individu, il s'agit de lui associer un vecteur représentant les écarts qui le séparent de tous les autres (écarts dans la matrice non symétrisée). De plus, on définit le statut d'une organisation (communauté ou réseau) comme étant la somme des statuts de ses membres (Harary, Norman, Cartwright, 1965, p. 190), c'est-à-dire la somme des écarts dans le réseau. Le statut d'une organisation est donc fonction du nombre de ses membres ainsi que du nombre de niveaux hiérarchiques (les plus longs écarts).

Le statut relatif d'un individu *i*, Sr(i), se mesure comme étant le quotient entre son statut S(i) et le statut de l'organisation dont il fait partie, soit :

$$Sr(i) = \frac{\sum_{j} d_{i,j}}{\sum_{i,j} d_{i,j}}$$

Cette mesure semble être l'inverse de la centralité mais elle est obtenue à partir d'une matrice différente. Elle équivaut à la capacité pour un individu d'avoir accès à une plus ou moins grande proportion de son environnement social. Bien que le terme de « statut » soit à notre sens mal choisi, à cause de sa connotation dans le langage courant, on pourra sans doute utiliser avec profit cette mesure dans les études de réseaux. L'interprétation anthropologique que l'on peut y prêter n'a pas encore été examinée de très près, la plupart des auteurs s'étant jusqu'ici limités à l'aspect technique de la question.

5. En d'autres termes, l'influence, du moins à l'heure actuelle, n'est pas située dans un rapport constant avec une quantité mesurable. C'est en quelque sorte une géométrie de la position relative, pouvant préciser certains rapports ordinaux.

À Sainte-Perpétue, les individus qui manifestent un statut élevé correspondent en général à ceux qui possèdent un indice de centralité élevé, mais l'ordre obtenu est quelque peu différent. Le maire possède un statut élevé mais il est devancé par d'autres individus qui occupent des postes importants au sein de la municipalité. Il y a environ six personnes dans le réseau étudié qui manifestent un statut relatif appréciable.

e) *La connexité*

La connexité en théorie des graphes se réfère à deux réalités complémentaires : 1. la propriété de la relation qui lie deux sommets et 2. la propriété générale du réseau qui se dégage à l'examen de la configuration générale des liaisons entre les sommets. Dans les deux cas, elle spécifie la propriété de la communication pouvant exister entre un ensemble de sommets.

On définit la i-connexité (i = 0,1,2 ou 3) entre deux sommets du réseau comme suit : ils sont 0-connexes s'ils ne sont pas reliés ni directement ni indirectement, 1-connexes s'ils ne sont reliés que par une chaîne, 2-connexes s'ils sont reliés par un chemin élémentaire mais dans une direction seulement et 3-connexes s'ils sont reliés par des chemins élémentaires dans les deux sens.

Maintenant si on considère le réseau global, on dit qu'il y a connexité forte si tous les sommets peuvent atteindre directement tous les autres (si tous les sommets sont 3-connexes entre eux), connexité semi-forte s'il existe au moins un chemin élémentaire direct entre chaque paire de sommets (les sommets sont au moins 2-connexes entre eux), connexité simple s'il existe au moins une chaîne entre chaque paire de sommets (au moins 1-connexes). Si le réseau ne satisfait pas à ce dernier critère, on dit qu'il n'est pas connexe.

En examinant une matrice de connexité, on peut facilement en déduire l'indice du réseau global. S'il y a des zéros, le réseau n'est pas connexe. Dans les autres cas, l'indice de connexité est équivalent au chiffre le plus bas dans la matrice.[6]

À Sainte-Perpétue, pour la relation « influence », on s'aperçoit que la structure possède deux composantes simplement connexes. La première est composée de trois individus et la seconde de tous les autres. La première composante est semi-fortement connexe tandis que la seconde est simplement connexe. On remarque la présence de deux composantes fortement connexes reliant chacune deux individus; le curé et un animateur social de la

6. L'algorithme que nous avons utilisé pour obtenir la matrice de connexité propre à chacune des relations se présente comme suit : 1. nous partitionnons la matrice de descendance (*reachability*) en fonction de ses composantes simples et 2. à chacune de ces composantes, nous appliquons la formule : $c_{ij} = r_{ij} + r'_{ij} + 1$. L'entrée *i,j* de la matrice de connexité est ainsi obtenue en additionnant l'entrée *i,j* de la matrice de descendance à l'entrée *i,j* de sa transposée. On ajoute ensuite 1 au résultat obtenu. Il est important de partitionner d'abord la matrice en ses composantes simples de façon à ce que la connexité entre sommets non-reliés demeure égale à 0.

paroisse d'une part, le maire et le secrétaire-trésorier de la municipalité d'autre part. Les composantes fortes sont particulièrement intéressantes pour l'analyse anthropologique, elles font l'objet d'une bonne partie de la recherche en sociométrie.

Nous essaierons dans notre thèse d'examiner la pertinence anthropologique de l'utilisation du concept de *composante forte*. La question théorique qui se pose peut se lire comme suit : le fait pour deux ou plusieurs individus d'être reliés fortement dans les deux directions, les place-t-il dans une position privilégiée dans le réseau ? De façon plus générale, on peut se demander si la forme de la connexité entre deux ou plusieurs individus influence leurs comportements de manière à les rendre prévisibles dans une certaine mesure.

f) *La densité*

Le concept de densité est celui qui fut le plus utilisé par les anthropologues jusqu'à maintenant (Barnes, 1969; Bott, 1957; Mitchell, 1969; Kapferer, 1973; Boissevain, 1974). Niemeijer (1974) a fait en quelque sorte la synthèse critique de son utilisation dans le domaine.

Techniquement, la densité d'un réseau s'évalue en pourcentage en utilisant la formule suivante :

$$\text{Densité} = \frac{\text{Nombre de liens existant dans la relation} \times 100}{\text{Nombre de liens possibles}^{7}}$$

ou symboliquement :

$$D = \frac{N \text{ x } 100}{n(n-1)}$$

La densité est donc directement fonction du nombre de sommets et du nombre moyen de choix (le degré moyen des sommets). Si on enlève une relation (arc) du réseau, la densité diminuera nécessairement, mais si on enlève un individu (sommet), la densité pourra augmenter ou diminuer suivant le niveau d'intégration (le degré) de l'individu en question. C'est ainsi qu'il y a des individus qui affaiblissent la structure globale du groupe tandis que d'autres contribuent à la renforcir.

Dans un questionnaire sociométrique où le nombre de choix est fixé d'avance comme dans notre exemple (les trois premiers choix ou le premier choix), la mesure de la densité n'a pas de signification. Elle ne pourrait varier, étant déjà fixée au départ. Cette mesure ne peut être utilisée que lorsque le nombre de choix en réponse à une question n'est pas restreint.

7. Le nombre de liens possibles dans un graphe orienté équivaut à n(n-1) où *n* représente le nombre de sommets. Cette formule signifie que chacun des *n* sommets peut théoriquement émettre des choix dans la direction des *n*-1 autres. Il faut diviser par 2 dans le cas des graphes non-orientés, tels ceux qui furent utilisés par la majorité des anthropologues.

Les premières matrices dont nous avons parlé ne sont donc pas utilisables en ce sens. Par contre, dans une autre question, nous avons demandé à chacun des individus de nous indiquer la nature de la relation les liant à chacun des autres en leur donnant la possibilité de choisir entre : 1. parenté, 2. amitié, 3. proche voisin, 4. patron, 5. client, 6. compagnon de travail, 7. simple connaissance et 8. ne le connaît pas.

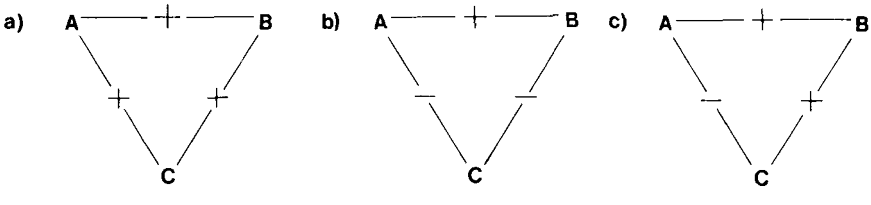
Le nombre de choix en réponse à cette question n'étant pas restreint, nous pourrons utiliser les réponses pour évaluer la densité de chacune de ces relations. Nous n'avons pas eu le temps d'examiner à fond ces données mais, à première vue, il semble que la relation « simple connaissance » soit la plus dense suivie de la relation « amitié ». Les relations « ne connaît pas » et « proche voisin » sont très peu denses. La relation de parenté dans le réseau se présente sous la forme de quatre composantes simples dont les densités sont relativement faibles.[8]

Malgré une utilisation extensive du concept, la densité en tant que telle ne semble pas posséder une très grande valeur anthropologique si ce n'est lorsqu'elle est mise en corrélation avec d'autres propriétés de l'organisation sociale. Bott (1957) et Kapferer (1973) sont des pionniers dans ce type d'utilisation. Nous examinerons plus en détails leurs hypothèses dans notre travail, à la lumière de nos données.

g) *L'équilibre*

Le concept d'équilibre est central à presque toutes les sciences et constitue un des éléments essentiels à la description d'un système. En sociologie et en anthropologie, le structuro-fonctionalisme en a fait amplement usage. L'intérêt de la théorie des graphes pour ce concept fut stimulé par les travaux de Heider (1946) qui étudia les relations (positives et négatives) pouvant exister dans un système comprenant deux personnes et un objet (l'objet pouvant être un individu), de façon à en dégager certains principes dynamiques.

Trois des structures possibles pouvant exister entre trois individus A, B et C peuvent être représentées graphiquement comme suit :



Selon Heider, *a* et *b* sont équilibrées tandis que *c* ne l'est pas : une structure est équilibrée si les trois relations sont positives ou si deux rela-

8. La relation de parenté (abstraction faite du contenu spécifique des relations) devrait en principe être symétrique, transitive et complète mais au delà d'un certain écart (en considérant les rôles de parenté primaire comme étant situés à un écart de 1) les individus semblent ignorer le lien de parenté qui les lie.

tions sont négatives et une est positive. Cette loi correspond à une certaine logique intuitive qui suppose l'existence de tensions dans la structure non équilibrée au sens de la théorie. Par exemple, en *c*, si A est l'ami de B qui lui est l'ami de C, la relation négative existant entre A et C va avoir tendance à se modifier sous la pression de B sur A, ou la relation positive entre B et C va se modifier sous la pression de A sur B.

Cartwright et Harary (1956) ont généralisé les idées de Heider à un nombre arbitraire d'éléments. Pour eux, une structure est dite équilibrée si tous ses cycles sont positifs.[9] Le degré d'équilibre d'une structure se mesure par le quotient du nombre de cycles positifs sur le nombre total de cycles. Un groupe polarisé en deux sous-groupes à l'intérieur desquels il n'y a que des relations positives et entre lesquels il n'y a que des relations négatives satisfait à ces conditions, de même que la *clique*, au sens sociométrique du terme.

On a ensuite construit une théorie pour prévoir les modifications que l'on peut apporter à une structure (en termes de sommets et d'arcs) de façon à maintenir, améliorer ou diminuer son état d'équilibre.[10]

Nous avons demandé à chacun des individus de se situer, soit positivement, soit négativement, par rapport aux trente-cinq autres personnes constituant le réseau étudié. Nous avons ainsi obtenu une matrice réponse dont les entrées sont : +1 (positif), −1 (négatif) et 0 (indifférent).[11]

À première vue, nos données semblent conduire à la conclusion que les critères d'équilibre postulés par ces auteurs sont trop sévères, du moins pour des structures possédant un certain nombre d'éléments (peut-être au-dessus de dix ou douze). Il nous semble que ces idées soient difficilement généralisables à un nombre quelconque d'éléments parce que, plus le groupe est nombreux, plus les critères deviennent exigeants.

En utilisant la méthode proposée par Harary, Norman et Cartwright on aboutit rapidement à constater un déséquilibre total de la structure à Sainte-Perpétue. Les cycles qui utilisent un nombre plus grand que quatre arcs sont tous ambivalents. Nous croyons que l'on devrait réexaminer cette théorie pour qu'elle soit applicable à un plus grand nombre d'éléments. Pour ce faire on devrait faire un plus grand appel à notre sens intuitif de l'équilibre de façon à donner une valeur anthropologique à ce qui présentement est trop imprégné d'une conception purement mathématique. Il y a des limites à la transitivité d'une relation; si on peut supposer raisonnablement que l'ami d'un ami est un ami ($+ \cdot + = +$), il est plus difficile de le faire pour des chaînes plus longues.

---

9. Pour obtenir le signe d'un circuit, il s'agit de multiplier les signes de ses arcs selon les règles de l'algèbre classique.

10. Vincent Lemieux (1973) se sert de ces hypothèses pour élaborer une théorie du patronage politique.

11. À partir du fait que deux sommets quelconques du réseau peuvent avoir deux, une ou aucune lignes en commun, nous avons construit une matrice des valences comme suit : $v_{ij} = o$, si $a_{ij} = a_{ji} = 0$ (il n'y a aucune ligne commune à *i* et à *j*); $v_{ij} = p$, si $a_{ij} + a_{ji} > o$ (la ou les lignes communes sont positives); $v_{ij} = n$, si $a_{ij} + a_{ji} < 0$ (la ou les lignes sont négatives); $v_{ij} = a$ dans les autres cas (ambivalences). Cette matrice des valences peut être multipliée par elle-même pour obtenir ses différentes puissances en utilisant les tables suivantes :

h) *La catégorie et l'équivalent structural*

La théorie des catégories associée à la théorie des graphes peut nous amener à repenser totalement nos anciennes classifications sociologiques. Au lieu de classer un ensemble d'individus dans des catégories spécifiques en fonction des attributs qu'ils partagent ou des rôles qu'ils remplissent, on les classe d'après la position qu'ils occupent au sein d'un ensemble de relations. En utilisant cette méthode, deux individus occupent la même position s'ils se situent de la même façon par rapport aux autres, c'est-à-dire s'ils reçoivent et émettent à peu près les mêmes choix.

Harrison White (1963) et François Lorrain (1975), s'inspirant du concept d'*involution* proposé par Nadel (1957), sont les pionniers de l'application de la théorie des catégories au domaine de l'anthropologie. On remarque dans ces travaux certaines similitudes avec le structuralisme de Claude Lévi-Strauss. Il s'agit, dans les deux cas, d'un processus de réduction de la réalité (on réduit simultanément le nombre des relations et le nombre des sommets en faisant des paquets d'individus reliés par des faisceaux de relations) de façon à faire ressortir certaines catégories plus ou moins conscientes qui peuvent se présenter sous la forme d'oppositions binaires (Lorrain, 1975).

Dans notre travail, nous avons utilisé la théorie des catégories, ou du moins un algorithme issu de celle-ci, de manière à faire ressortir les individus fortement corrélés entre eux (les équivalents structuraux).[12]

i) *Les invariants structuraux*

Prolongeant et modifiant des idées issues du structuro-fonctionalisme (Radcliffe-Brown, 1952), certains chercheurs (White et Boorman, 1976; Lorrain, 1975) essaient présentement de faire ressortir certaines régularités structurales sous la forme d'équations algébriques. Ces équations constituent une façon commode et précise de décrire une structure sociale.

On procède généralement comme suit : 1. on partitionne la population étudiée en fonction des équivalents structuraux, 2. on réduit les matrices en

---

•	o	p	n	a
o	o	o	o	o
p	o	p	n	a
n	o	n	p	a
a	o	a	a	a

+	o	p	n	a
o	o	p	n	a
p	p	p	a	a
n	n	a	n	a
a	a	a	a	a

Dans la matrice V^x, on obtient le produit des cycles de longueur x en lisant la diagonale. Un théorème de la théorie des graphes (Harary, Norman et Cartwright, 1965, p. 355) nous dit qu'une structure est dite équilibrée si les diagonales de toutes les matrices de valence ne comportent que des *o* ou des *p*.

12. Pour ce faire, nous avons placé côte à côte nos huit premières matrices (les matrices des trois choix) pour ainsi obtenir une matrice de 36 lignes et 288 colonnes. À partir de cette matrice, nous avons appliqué une formule statistique pour déceler l'indice de corrélation entre les lignes. Un fort indice de corrélation entre la ligne *i* et la ligne *j* nous indique que les individus *i* et *j* ont émis des choix presque identiques.

ne considérant que les classes d'équivalents structuraux, 3. on applique ces matrices réduites à des relations primaires (générateurs), 4. on compose ces générateurs de façon à obtenir des équations de la forme : $A \cdot A = A$ ou $A \cdot E = E$, etc. Ces équations peuvent signifier, par exemple, l'ami d'un ami est toujours un ami ($A \cdot A = A$), ou l'ami d'un ennemi est toujours un ennemi ($A \cdot E = E$), selon la définition des générateurs utilisés. Ces équations peuvent dénoter la présence de certaines régularités structurales valables pour le groupe étudié. Après avoir tracé la table des multiplications entre les générateurs, on peut la réduire de façon à en obtenir un homomorphisme dénotant une structure profonde.

Cette méthode n'est qu'à ses débuts et n'a pas encore fait la preuve réelle de son utilité. Cependant, il est possible qu'elle s'avère fondamentale dans les années futures. Dans notre travail, nous avons essayé de composer certaines matrices pour voir si on pouvait y déceler des résultats significatifs. Nous tenterons aussi de composer les matrices obtenues par la partition du réseau en équivalents structuraux (deux groupes d'équivalents structuraux semblent nettement se dégager à Sainte-Perpétue à la suite de l'application du processus de corrélation). On pourrait obtenir des propositions comme celles-ci : celui qui influence un ami est toujours parmi ceux qui nous influencent, ou encore, celui qui est consulté[13] est toujours un ami ou parmi ceux qui nous influencent, etc. On pourrait aller plus loin en dégageant la structure des « relations fondamentales » à Sainte-Perpétue.

III. PERSPECTIVES D'HYPOTHÈSES THÉORIQUES

La théorie des graphes avec ses théorèmes et ses définitions ne peut que nous fournir une méthode et surtout un langage rigoureux pouvant nous servir à l'élaboration de propositions théoriques. Par exemple, il peut être possible de dire que plus l'écart entre deux individus est grand, moins ils pourront s'influencer réciproquement dans la formation de leurs opinions. Pour vérifier cette proposition, il faudra additionner les distances séparant les individus au sein des diverses relations de façon à obtenir une matrice des distances totales qu'il s'agira ensuite de comparer à la matrice de l'influence. La proposition peut paraître évidente mais l'inverse serait aussi possible; les individus pourraient en général n'être influencés que par des personnes assez distantes. Nous pourrons aussi évaluer si la distance est fonction de certaines caractéristiques sociales comme l'âge ou l'occupation.

Nous pourrons comparer la structure formelle (structure au sens du structuro-fonctionalisme) à la structure informelle (structure au sens de la théorie des réseaux) afin de voir si elles coïncident ou non. Selon notre hypothèse, la plus ou moins grande coïncidence entre ces deux structures dépend de la densité des réseaux.

---

13. « Consulté » se réfère à une question précise dont la réponse est représentée par une matrice.

Nous posons aussi comme hypothèse que l'indice de centralité constitue une bonne approximation du pouvoir social lors de la prise d'une décision collective. Pour démontrer cette proposition, il s'agira pour nous d'examiner certains cas de décisions collectives. En connaissant les opinions initiales concernant une question donnée, nous essaierons de voir si le modèle peut prédire, ou du moins expliquer *a posteriori*, le pourquoi du choix d'une telle décision. En outre, en ayant des données précises sur la structure de l'influence et la structure de la consultation (qui consulte qui ?), il nous sera possible dans une certaine mesure de reconstituer théoriquement le processus d'interaction précédant la prise d'une décision.

Comme nous connaissons les noms des personnes qui sont perçues comme ayant le plus d'influence auprès des instances gouvernementales, nous pourrons évaluer la valeur de ce pouvoir dans le reste de la structure. Il est possible de penser que les contacts que l'on entretient à l'extérieur du village avec des personnages importants contribuent à nous placer dans une position privilégiée au sein du réseau.

Une autre hypothèse pourrait se lire comme suit : les individus à indice de centralité comparable auront tendance à être des rivaux et à influencer des sous-groupes différents. Le village se partage peut-être en sous-réseaux centrés autour de certains individus influents. L'ensemble de ces individus pourrait constituer en quelque sorte le noyau du village à l'intérieur duquel l'interaction compétitive génère une bonne partie de la dynamique communautaire. Si cette hypothèse s'avère réaliste, nous tenterons d'examiner si ces sous-groupes coïncident avec les composantes fortes ou avec les catégories dégagées par le processus de corrélation.

Enfin, nous pourrons essayer de dégager certaines corrélations statistiques entre les matrices de façon à vérifier des propositions telles que : « les individus les plus centraux sont généralement ceux qui ont le plus d'influence ou qui sont les plus consultés », « les individus centraux ont tendance à être perçus comme des leaders et à obtenir beaucoup de prestige », « la structure de la relation *travail* sera plus centralisée que celle de la relation *amitié* ou, de façon plus générale, le formel a tendance à être plus centralisé que l'informel », etc.

Ce ne sont là que des perspectives. Certaines d'entre elles s'avèreront probablement inaptes à rendre compte de la réalité tandis que d'autres hypothèses, actuellement moins évidentes, apparaîtront probablement à la lumière de l'analyse.

*

*   *

Ce projet de recherche s'inscrit dans le sens d'une plus grande collaboration entre deux courants actuels des sciences sociales, soit le formalisme et le descriptif. L'avantage principal de l'utilisation des concepts de la théorie des graphes en anthropologie réside dans ses définitions rigoureuses et objectives tandis que son désavantage principal c'est le réductionisme auquel elle nous conduit. Mais même s'il est impossible de représenter et de mesurer par des graphes toute la richesse de la vie sociale, cela nous permet au moins de vérifier rigoureusement des théories plus générales dans un cadre restreint.

Normand LEAVY

Département d'anthropologie,
Université Laval.

BIBLIOGRAPHIE

J.A. BARNES, « Networks and Political Process », dans : J.C. MITCHELL (ed.), *Social Networks in Urban Stituations*, Manchester, Manchester University Press, 1969, pp. 51-76.

A. BAVELAS, « A Mathematical Model for Group Structures », *Applied Anthropology*, VII, 1948, pp. 16-30.

J. BOISSEVAIN et J.C. MITCHELL (eds.), *Network Analysis : Studies in Human Interaction*, Paris/The Hague, Mouton, 1973.

J. BOISSEVAIN, *Friends of Friends, Networks, Manipulators and Coalitions*, Oxford, Basil Blackwell, 1974.

S.A. BOORMANN, R.L. BREIGER et H.C. WHITE, « Social Structure from Multiple Networks, I. Blockmodel of Roles and Positions », *American Journal of Sociology*, LXXXI, 4, 1976, pp. 730-780.

S.A. BOORMANN et H.C. WHITE, « Social Structure from Multiple Networks, II. Role Structures », *American Journal of Sociology*, LXXXI, 6, 1976, pp. 1384-1446.

E. BOTT, *Family and Social Network*, London, Tavistock, 1957.

D. CARTWRIGHT et F. HARARY, « Structural Balance : A Generalization of Heider's Theory », *Psychological Review*, LXIII, 1956, pp. 277-293.

F. HARARY, R. NORMAN, et D. CARTWRIGHT, *Structural Models*, New York, Wiley, 1965.

F. HEIDER, « Attitudes and Cognitive Organization », *Journal of Psychology*, XXI, 1946, pp. 107-112.

C.H. HUBBLE, « An Input-Output Approach to Clique Identification », *Sociometry*, XXVIII, 1965, pp. 337-399.

B. KAPFERER, *Strategy and Transaction in an African Factory*, Manchester, Manchester University Press, 1972.

B. KAPFERER, « Social Network and Conjugal Role in Urban Zambia : Towards a Reformulation of the Bott Hypothesis », dans : J. BOISSEVAIN et J.C. MITCHELL (eds.), *Network Analysis : Studies in Human Interaction*, Paris/The Hague, Mouton, 1973.

J.G. KEMENY et J.L. SNELL, *Mathematical Models in the Social Sciences*, New York, Ginn, 1962.

L. KATZ, « A New Status Index Derived from Sociometric Analysis », *Psychometrika*, XVIII, 1, 1953, pp. 39-43.

N. LEAVY, « L'analyse de la structure du pouvoir au Département d'anthropologie par la méthode de la théorie des graphes », Département d'anthropologie, Université Laval, 1975, (dactylographié).

V. LEMIEUX, « Le patronage politique dans l'île d'Orléans », dans : M.A. TREMBLAY et G.L. GOLD (éds), *Communautés et culture : éléments pour une ethnologie du Canada français*, Montréal, HRW, 1973, pp. 208-232.

F. LORRAIN, *Réseaux sociaux et classifications sociales, essai sur l'algèbre et la géométrie des structures sociales*, Paris, Hermann, 1975.

J.C. MITCHELL (ed.), *Social Networks in Urban Situations*, Manchester, Manchester University Press, 1969.

J.C. MITCHELL, « The Concept and Use of Social Network », dans : J.C. MITCHELL (ed.), *Social Networks in Urban Situations*, Manchester, Manchester University Press, 1969, pp. 1-50.

S. NADEL, *The Theory of Social Structure*, Glencoe, Free Press, 1957.

R. NIEMEIJER, « Some Applications of the Notion of Density », dans : J. BOISSEVAIN et J.C. MITCHELL (eds.), *Network Analysis : Studies in Human Interaction*, Paris/The Hague, Mouton, 1973, pp. 45-64.

A.R. RADCLIFFE-BROWN, *Structure and Function in Primitive Society : Essays and Addresses*, London, Cohen and West, 1952.

H.C. WHITE, *An Anatomy of Kinship : Mathematical Models for Structures of Cumulated Roles*, New Jersey, Prentice Hall, 1963.