

L'analyse multidimensionnelle comme outil de mesure de la diversité de l'offre de soins ambulatoire

Multidimensional analysis as a tool for measuring diversity in the availability of outpatient care

Damon MN¹, Vincke B², Duver S³, Thielly P⁴

Résumé

Objectif : Illustrer l'intérêt de l'analyse multidimensionnelle comme outil statistique d'analyse des pratiques des professionnels de santé et donc de l'offre de soins d'une spécialité médicale sur un secteur géographique.

Méthode : Ont été retenus les médecins spécialistes en cardiologie ayant exercé une activité libérale sur une année complète et ayant vu au moins 200 patients différents entre le 1^{er} juillet 2001 et le 30 juin 2002. Leur activité a été étudiée à travers plusieurs variables actives et illustratives, choisies essentiellement par référence à la nomenclature des actes remboursables par l'assurance maladie. Une analyse en composantes principales a été effectuée suivie d'une classification ascendante hiérarchique.

Résultats : Les cardiologues ont été répartis au sein de huit classes. Les pratiques, bien que différentes les unes des autres, restaient cohérentes par rapport aux modalités d'activité attendues. Certains spécialistes agissaient en tant que consultants, d'autres exerçaient plutôt un suivi de leurs patients, d'autres pratiquaient un peu de chirurgie, d'autres réalisaient des actes de cardiologie interventionnelle. Ces différentes classes étaient inégalement réparties sur le territoire étudié.

Conclusion : Le choix des variables à inclure dans le modèle constitue une étape préliminaire, déterminante. L'analyse multidimensionnelle se révèle adaptée pour appréhender la diversité de l'offre sur un secteur géographique. Elle met en lumière le fait que l'approche d'une spécialité considérée comme une entité homogène est aujourd'hui largement insuffisante.

Rev Med Ass Maladie 2004;35,2:91-99

Mots clés : analyse des pratiques, offre de soins, cardiologie, analyse multidimensionnelle, classification, soins ambulatoires.

Summary

Aim: To demonstrate how multidimensional analysis can be used as a statistical tool for assessing the practices of healthcare professionals and consequently, the availability of healthcare for a medical specialty within a given geographic area.

Method: We studied a cohort of cardiologists engaged in outpatient practice for a complete year who dispensed care to at least 200 different patients between July 1, 2001 and June 30, 2002. We analyzed their professional practices by using a number of active and demonstrative variables which were mainly chosen from the national health-fund's catalogue of reimbursable acts. We analyzed the principal components followed by a hierarchical cluster analysis.

Results: The cardiologists were divided into eight classes. Although each one practiced in a different manner, their activity generally fulfilled expected expectations. Some of the cardiologists functioned as consultants while others either mainly followed their own outpatients, performed some surgery or engaged in interventional cardiology. These different types of activity were unequally distributed over the geographic area studied.

Conclusion: The selection of which variables to include in a model constitutes a decisive, preliminary stage. Multidimensional analysis appears to be well-adapted to assess the diversity of the healthcare available in a given geographic area and illustrates that we can no longer consider that a particular medical specialty constitutes a homogenous entity.

Rev Med Ass Maladie 2004;35,2:91-99

Key words: practice analysis, availability of healthcare, cardiology, multidimensional analysis, classification, outpatient care.

¹ Médecin-conseil, chef de service, Échelon local du service médical d'Elbeuf (CNAMTS)

² Médecin-conseil régional adjoint, Direction régionale du service médical de Normandie (CNAMTS)

³ Statisticienne, Direction régionale du service médical de Normandie (CNAMTS)

⁴ Médecin-conseil régional, Direction régionale du service médical de Normandie (CNAMTS)

Adresse pour correspondance : Dr Marie-Noëlle Damon, Échelon local du service médical d'Elbeuf (CNAMTS), rue de la Prairie, BP 115, F-76501 Elbeuf cedex
e-mail : marie-noelle.damon@elsm-elbeuf.cnamts.fr

INTRODUCTION

Mieux connaître l'offre de soins intéresse et mobilise aujourd'hui de nombreux acteurs du système de santé : ministère, organismes d'assurance maladie, agences régionales de l'hospitalisation, ordres professionnels, observatoires régionaux de santé... Cet intérêt est à l'origine de nombreux travaux à type d'approche démographique [1, 2] ou de projections dans l'avenir souvent illustrées par des représentations cartographiques [3-6]. Dans tous ces travaux, l'exercice d'une spécialité a été considéré comme une entité homogène se résumant uniquement à une densité médicale. Or, l'évolution des techniques est telle qu'elle aboutit de fait à un éclatement des spécialités en un ensemble hétérogène de pratiques. Cette hétérogénéité correspond à un positionnement particulier soit au sein d'une filière de soins, soit sur des actes très spécifiques. C'est ainsi que pour la cardiologie, entre une approche de premier recours (cardiologue suivant sa patientèle), une approche de second recours (cardiologue intervenant comme consultant sur demande d'un autre médecin) ou une approche interventionnelle très spécialisée, il existe de multiples autres situations intermédiaires.

Est-il possible d'appréhender ces disparités ? Et à cette fin, l'utilisation de méthodes d'analyse multivariée est-elle adaptée ? Dès lors que l'on se situe dans une approche descriptive, ces méthodes permettent d'analyser des phénomènes complexes et d'en faire la synthèse. Pour que la diversité des pratiques puisse être exprimée et mesurée, cela suppose un effectif suffisant et donc détermine indirectement l'unité géographique. Cela suppose également de disposer d'une nomenclature décrivant l'activité des professionnels. Aujourd'hui, on peut recourir à la nomenclature générale des actes professionnels¹, et demain à la classification commune des actes médicaux².

À partir de l'exemple d'une spécialité médicale – la cardiologie –, l'objectif de cette étude a été de montrer l'intérêt et l'apport de l'analyse multidimensionnelle descriptive dans la connaissance de

l'offre de soins sur un secteur géographique, les régions de Haute-Normandie et de Basse-Normandie.

MÉTHODE

1. Population source, individus statistiques, critères d'inclusion

La population source était l'ensemble des médecins cardiologues libéraux des régions de Haute-Normandie³ et Basse-Normandie⁴. L'individu statistique était le médecin spécialiste en cardiologie. Parmi ceux-ci ont été retenus les médecins actifs à part entière (APE)⁵, ayant vu au moins 200 patients différents pendant un an (du 1^{er} juillet 2001 au 30 juin 2002). Les données étaient issues des bases de données⁶ de remboursement du régime général *stricto sensu*⁷ de l'assurance maladie.

2. Critères d'analyse

La nomenclature générale des actes professionnels (NGAP) a été utilisée pour caractériser l'activité des cardiologues. Deux types de consultation ont été identifiés : la consultation spécialisée (CS) commune à toutes les spécialités médicales et la consultation spécifique de cardiologie (CsC).

Selon la NGAP⁸, « la consultation spécifique au cabinet par un médecin spécialiste en pathologie cardio-vasculaire [...] inclut l'examen du patient, la réalisation d'un électrocardiogramme d'au moins douze dérivations sur un appareil de trois pistes minimum et éventuellement la réalisation d'une ou plusieurs échographie(s) en mode TM⁹. Cette consultation spécifique implique la rédaction de conclusions diagnostiques et thérapeutiques. Avec l'accord du patient, elles sont transmises au médecin traitant. Le médecin spécialiste en pathologie cardio-vasculaire [...] qui effectue cette consultation peut procéder à la prescription du traitement en collaboration avec le médecin traitant, chargé du suivi habituel et de l'application de la thérapeutique. La cotation CsC ne peut être appliquée dans le cadre du suivi direct du patient ».

Les actes cotés avec les lettres-clés K ou KE correspondent aux actes techniques non invasifs tels que

¹ Selon cette nomenclature, à chaque acte pratiqué par un médecin sont associés une lettre-clé et un coefficient dont la combinaison en détermine la rémunération. (Arrêté du 27 mars 1972 modifié relatif à la nomenclature générale des actes professionnels des médecins, des chirurgiens-dentistes, des sages-femmes et des auxiliaires médicaux.)

² www.ccam.sante.fr

³ La Haute-Normandie est formée de deux départements (Eure et Seine-Maritime), compte environ 1 800 000 h et a Rouen pour préfecture régionale.

⁴ La Basse-Normandie est formée de trois départements (Calvados, Orne et Manche), compte environ 1 440 000 h et a Caen pour préfecture régionale.

⁵ Un médecin APE a passé convention avec l'assurance maladie, est âgé de moins de 65 ans, ne s'est pas installé dans l'année, n'a pas cessé son activité dans l'année, n'exerce pas à l'hôpital à temps plein.

⁶ Système ERASME : extraction, recherches et analyses pour un suivi médico-économique.

⁷ Le régime général *stricto sensu* exclut les sections locales mutualistes (mutuelle générale de l'Éducation nationale, mutuelle de la fonction publique, mutuelle générale des PTT, mutuelles étudiantes...).

⁸ NGAP, Première partie - Dispositions générales, article 15-I. Arrêté du 28 janvier 1997 modifiant la Nomenclature générale des actes professionnels des médecins, des chirurgiens-dentistes, des sages-femmes et des auxiliaires médicaux (JO 9 fév. p. 2252).

⁹ Le mode TM (*time-motion*) permet de visualiser les cavités cardiaques à partir d'un faisceau fixe d'ultrasons.

l'électrocardiogramme continu de longue durée ou Holter, l'électrocardiogramme avec épreuve d'effort, l'échocardiogramme bidimensionnel associé au Doppler (pulsé ou continu), l'échographie artérielle ou veineuse avec Doppler pulsé, l'examen par Doppler continu isolé.

Les actes cotés avec la lettre-clé KC correspondent aux actes chirurgicaux tels que l'implantation de stimulateur cardiaque, les angioplasties, les valvuloplasties percutanées ou les endoprothèses.

Les actes cotés avec la lettre-clé Z correspondent aux actes de radiologie tels que la coronarographie ou sont associés à la cardiologie interventionnelle. Ils sont pratiqués soit par le cardiologue lui-même soit par un radiologue selon le mode d'exercice du cardiologue.

3. Traitement des données

Une typologie des cardiologues a été réalisée par une analyse en composantes principales (ACP) suivie d'une classification ascendante hiérarchique (HAC). L'ACP, méthode d'analyse descriptive multidimensionnelle, a permis de faire la synthèse de l'information contenue dans un grand nombre de variables quantitatives, d'étudier les relations de ces variables entre elles et de présenter cette synthèse sous forme graphique. Elle a défini de nouvelles variables obtenues par combinaison linéaire des variables initiales, appelées composantes principales ou facteurs [7, 8]. Les composantes principales, et non les variables initiales, ont été ensuite utilisées pour effectuer une classification ascendante hiérarchique. Avec celle-ci ont été constituées des partitions de classes homogènes et bien distinctes entre elles, en regroupant deux à deux et de façon ascendante les individus dont les caractéristiques étaient les plus proches [9].

Douze *variables actives* ont été incluses dans le modèle :

- nombre d'années d'activité,
- nombre de patients différents vus dans l'année,
- pourcentage de patients bénéficiant d'une exonération du ticket modérateur pour une affection de longue durée (ALD)¹⁰,
- pourcentage de consultation spécifique de cardiologie par rapport à l'ensemble des consultations,
- pourcentage de patients ayant eu une consultation (CS ou CsC),
- nombre moyen de consultations par patient ayant eu des consultations (CS ou CsC),

- pourcentage de patients ayant eu des actes en K ou KE,
- nombre moyen d'actes en K ou KE par patient ayant eu des actes en K ou KE,
- coefficient moyen des actes en K ou KE par patient ayant eu des actes en K ou KE,
- pourcentage de patients ayant eu des prescriptions pharmaceutiques,
- nombre moyen d'ordonnances par patient ayant eu des prescriptions pharmaceutiques,
- nombre moyen de lignes par ordonnance.

Ces variables ont été celles qui ont contribué à la formation des axes factoriels.

Dix *variables illustratives* ont été étudiées :

- quatre variables *qualitatives* ne caractérisaient pas directement l'activité des spécialistes :
 - département où le cardiologue était installé (Calvados, Eure, Manche, Orne, Seine-Maritime),
 - sexe du cardiologue,
 - code conventionnel (sans dépassement permanent – avec dépassement permanent – honoraires libres),
 - nature de l'exercice (libéral intégral - libéral avec activité salariée - libéral temps partiel hospitalier) ;
- six variables *quantitatives* présentaient une distribution dissymétrique car elles ne faisaient pas partie de la pratique d'une grande partie des cardiologues :
 - pourcentage de patients ayant eu des actes en KC,
 - nombre moyen d'actes en KC par patient ayant eu des actes en KC,
 - coefficient moyen des actes en KC par patient ayant eu des actes en KC,
 - pourcentage de patients ayant eu des actes en Z,
 - nombre moyen d'actes en Z par patient ayant eu des actes en Z,
 - coefficient moyen des actes en Z par patient ayant eu des actes en Z.

Les variables continues illustratives, bien que n'intervenant pas dans la formation des axes factoriels, ont pu être positionnées sur les plans factoriels de façon à visualiser leurs relations avec les variables actives.

L'analyse multidimensionnelle a été réalisée avec le logiciel SPAD®.

RÉSULTATS

Au total, 138 cardiologues ont été inclus dans l'étude.

¹⁰ La participation financière à la charge des assurés sociaux (ticket modérateur) est supprimée lorsque les soins prodigués sont en rapport avec une des 30 affections de longue durée inscrites sur une liste fixée par voie réglementaire (articles L. 322-3-3 et D. 322-1 du Code de la sécurité sociale).

1. Répartition selon le département et selon le sexe

La population de cardiologues était composée de 120 hommes (87,0 %) et 18 femmes (13,0 %). La densité des cardiologues présentait une grande variabilité d'un département à l'autre (Tableau I) et évoluait du simple au double entre l'Eure et le Calvados.

Tableau I

Densité des cardiologues actifs à part entière dans les différents départements de Haute-Normandie et Basse-Normandie en 2001-2002.

Département	Effectif	Population résidente au 31 déc. 2001 ^a	Densité pour 100 000 hab.
Calvados	37	659 234	5,6
Eure	16	550 915	2,9
Manche	18	485 688	3,7
Orne	9	294 252	3,1
Seine-Maritime	58	1 250 603	4,6
Total	138	3 240 692	4,3

^a Source : CNAMTS. La population protégée par les régimes de Sécurité sociale au 31 décembre 2001. Paris : CNAMTS 2003 ; Dossier Études et Statistiques n° 56.

2. Analyse univariée

À l'exception du nombre moyen de consultations, du nombre moyen d'actes techniques en K ou KE par patient et du nombre moyen de lignes par ordonnance, la dispersion des pratiques était très importante pour toutes les autres variables actives (Tableau II).

3. Analyse en composantes principales

L'analyse en composantes principales (ACP) a été effectuée à partir de 137 cardiologues considérés

comme individus actifs. Un cardiologue ayant une activité très différente de celle de ses confrères a été exclu de la modélisation du fait de cette activité très atypique par rapport à l'ensemble du groupe. Sa pratique professionnelle a également été décrite.

a) Les axes

Les trois premiers axes résumaient 54 % de l'inertie totale.

L'axe principal (axe 1 ou facteur 1) était déterminé majoritairement (à 56 %) par le pourcentage de CsC par rapport au total des consultations et le pourcentage de patients ayant eu des consultations, ces deux variables étant opposées au pourcentage de patients ayant eu des actes techniques (Figure 1). Autrement dit, plus le pourcentage de patients ayant eu des consultations et plus le pourcentage de CsC par rapport au total des consultations étaient élevés, plus le pourcentage de patients ayant eu des actes techniques était faible.

L'axe secondaire (axe 2 ou facteur 2) était déterminé majoritairement (à 52 %) par le nombre de patients opposé au nombre moyen d'actes techniques et au coefficient moyen de ces actes. Autrement dit plus le nombre de patients était important plus le nombre moyen et le coefficient moyen des actes techniques étaient faibles.

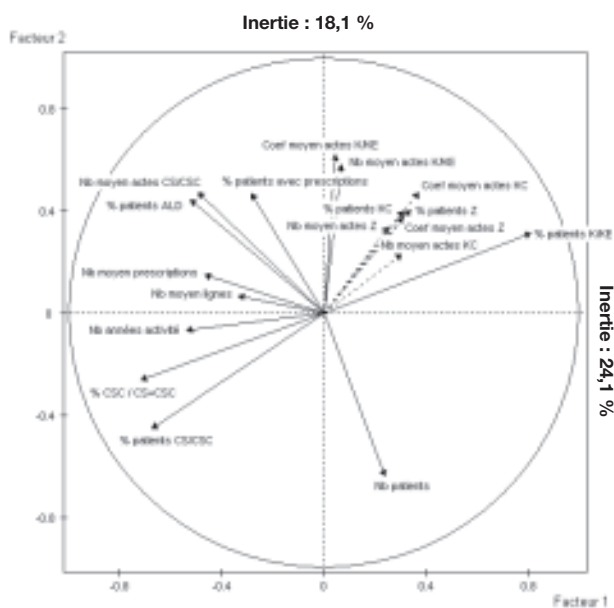
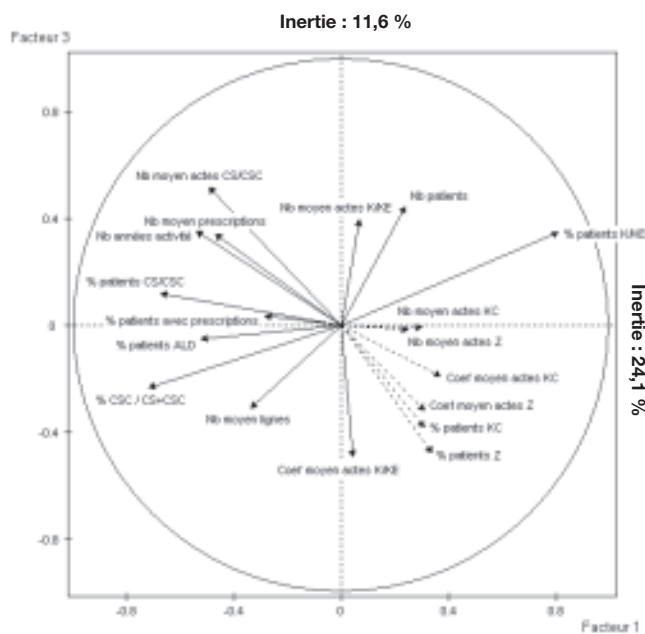
Le pourcentage de patients en ALD ainsi que le nombre moyen d'actes de consultation contribuaient presque autant à l'axe 1 qu'à l'axe 2.

Le troisième (axe 3 ou facteur 3) opposait le nombre moyen d'actes de consultation au coefficient moyen des actes techniques (Figure 2). Autrement dit, plus le nombre moyen de consultations était élevé, plus le coefficient moyen des actes techniques était faible.

Tableau II

Moyenne, dispersion et étendue des différentes variables actives caractérisant la pratique des cardiologues actifs à part entière en 2001-2002 en Haute-Normandie et Basse-Normandie.

Variables	Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum
Nombre d'années d'activité	15,5	8,4	1	34
Nombre de patients différents	1 197	479	288	2 612
Patients en ALD (%)	36,5	8,2	7,3	53,4
CsC par rapport aux consultations (%)	65,8	27,4	0,0	99,8
Patients ayant eu des consultations (%)	71,9	25,3	1,9	100,0
Nombre moyen de consultations par patient	1,3	0,2	1,0	1,9
Patients ayant eu des actes en K ou KE (%)	61,7	21,0	0,3	99,1
Coefficient moyen des actes en K ou KE	43,5	20,4	9,0	139,4
Nombre moyen d'actes en K ou KE par patient	1,5	0,3	1,0	2,9
Patients avec prescription pharmaceutique (%)	17,8	9,9	0,5	48,5
Nombre moyen d'ordonnances par patient	2,0	1,0	1,1	8,3
Nombre moyen de lignes par ordonnance	1,1	0,1	1,0	1,4

Figure 1. Projection des variables sur le 1^{er} plan factoriel.Figure 2. Projection des variables sur le 2^e plan factoriel.

b) Les liens entre variables

L'analyse des corrélations entre variables et facteurs et leur projection sur les deux premiers plans factoriels ont permis de faire certaines constatations.

Premier plan factoriel (Figure 1) :

Le nombre moyen d'actes de consultation était proche, donc lié avec le pourcentage de patients en ALD, c'est-à-dire que plus la proportion de patients en ALD était importante plus le nombre moyen de consultations par patient était élevé. Le pourcentage

de patients ayant des actes de consultation était lié au pourcentage de CsC par rapport au total des consultations, c'est-à-dire que plus les patients ayant des consultations étaient nombreux, plus le taux de consultations spécialisées en cardiologie était élevé. Le nombre de patients était indépendant aussi bien du pourcentage de patients ayant bénéficié de consultations que du pourcentage de patients ayant bénéficié d'actes techniques. C'est-à-dire que les cardiologues ayant une nombreuse patientèle avaient indifféremment une pratique majoritaire soit de consultations soit d'actes techniques.

Deuxième plan factoriel (Figure 2) :

Le nombre d'années d'activité était lié au nombre moyen d'actes de consultation pour les patients ayant bénéficié de ce type d'actes et au nombre moyen d'ordonnances par patient prescrit. C'est-à-dire que plus le nombre d'années d'activité était élevé, plus le nombre moyen de consultations l'était aussi, de même que le nombre moyen d'ordonnances.

4. Classification ascendante hiérarchique

Elle a été faite à partir des six premiers facteurs résumant 80 % de l'information. L'utilisation de cette méthode a permis de constituer huit classes de cardiologues dont les pratiques ont été décrites ci-dessous selon leurs caractéristiques dominantes, c'est-à-dire celles qui étaient significativement différentes (de plus de deux écart-types) de la moyenne de la population considérée dans son ensemble (Tableaux III et IV).

Classe 1 : 23 cardiologues

Cardiologues avec beaucoup d'années d'activité. Ils réalisaient beaucoup de consultations spécifiques de cardiologie (93 % de patients avec consultations et 88 % de consultations spécifiques de cardiologie au sein de ces consultations) associées à un nombre moyen de prescriptions pharmaceutiques (2,5) supérieur à la moyenne générale (2,0). Le pourcentage de patients bénéficiant d'actes techniques était le plus bas. Ils étaient proportionnellement plus nombreux dans le Calvados.

Classe 2 : 5 cardiologues

Cardiologues avec encore plus d'années d'activité que ceux de la classe précédente. Ils prescrivait beaucoup (33 % de patients avec prescriptions et nombre moyen d'ordonnances par patient à 5,7). Le nombre moyen de consultations par patient (1,7) était supérieur à la moyenne. La part des consultations spécifiques de cardiologie et des actes techniques étaient proche de la moyenne de l'ensemble des cardiologues.

Classe 3 : 43 cardiologues

Cardiologues exerçant à temps partiel en milieu hospitalier ayant une activité en consultation spécifique

de cardiologie importante (82 % de patients avec consultations et 82 % de consultations spécifiques de cardiologie au sein des consultations). Le nombre moyen d'ordonnances par patient (1,6) et le taux de patients bénéficiant d'actes techniques (51 %) étaient inférieurs à la moyenne. Ils étaient proportionnellement plus nombreux dans la Manche.

Classe 4 : 23 cardiologues

Cardiologues ayant tous une activité libérale exclusive avec une patientèle importante. La pratique d'actes techniques était importante (75 % des patients) mais de faible coefficient (coefficient moyen à 26). Les maladies de leurs patients étaient moins graves (26 % de patients en ALD). L'usage de la consultation spécifique de cardiologie (47 %) était moins fréquent. Le pourcentage de patients avec des prescriptions pharmaceutiques était le plus bas (10 %).

Classe 5 : 4 cardiologues

Cardiologues ayant beaucoup d'années d'activité avec un nombre moyen de consultations (1,7) et d'actes techniques par patient (2,6) supérieur à la moyenne. La part des consultations spécifiques de cardiologie était faible (32 % des consultations).

Classe 6 : 19 cardiologues

Cardiologues d'installation plus récente et pratiquant des actes techniques (77 % des patients bénéficiaient d'actes en K ou KE avec un nombre moyen d'actes en K ou KE par patient à 1,8). Ils étaient proportionnellement plus nombreux dans l'Eure.

Classe 7 : 12 cardiologues

Cardiologues réalisant beaucoup d'actes techniques (86 % des patients), un peu de chirurgie et prescrivant plus souvent des médicaments (26 %). Ils effectuaient très peu de consultations spécifiques de cardiologie (29 %) et avaient plus de patients en ALD que la moyenne (42 %).

Classe 8 : 8 cardiologues

Cardiologues installés depuis beaucoup moins longtemps, avec une patientèle moins importante, pratiquant essentiellement des actes techniques cotés en Z, K ou KE et KC d'un coefficient élevé. L'activité de consultation était basse. Les patients en ALD étaient un peu moins fréquents (29 %).

Un cardiologue a été retiré du modèle du fait de sa pratique très atypique par rapport à l'ensemble des autres cardiologues : libéral intégral, nombre d'années d'activité important (25), très peu de patients différents (366), une forte proportion de patients avec des actes techniques (90,7 %) et un nombre moyen de ces actes élevé (4,0), peu de patients avec des consultations (13,6 %).

DISCUSSION

1. Limites de l'étude

Les données recueillies ne concernaient que les patients du régime général d'assurance maladie, sections locales mutualistes exclues. Cette population représentait 72,9 % de la population générale au 31 décembre 2001 en Haute-Normandie et Basse-

Tableau III
Typologie d'activité, variables actives caractéristiques^a des différentes classes (cardiologues actifs à part entière en 2001-2002 en Haute-Normandie et Basse-Normandie).

Variables	Classe 1 n = 23	Classe 2 n = 5	Classe 3 n = 43	Classe 4 n = 23	Classe 5 n = 4	Classe 6 n = 19	Classe 7 n = 12	Classe 8 n = 8	Ensemble
Nombre d'années activité	22	27			28	8		6	16
Nombre de patients différents				1 772				488	1 197
Pourcentage patients en ALD				26 %			42 %	29 %	37 %
Consultations									
CsC/CS + CsC (%)	88 %		82 %	47 %	32 %		29 %	22 %	66 %
Patients CS/CsC (%)	93 %		82 %					24 %	72 %
Nombre moyen par patient		1,7			1,7				1,3
Actes techniques									
Patients K/KE (%)	36 %		51 %	75 %		77 %	86 %	81 %	62 %
Coefficient moyen K/KE				26				88	44
Nombre moyen actes K/KE					2,6	1,8			1,5
Pharmacie									
Patients prescrits (%)		33 %		10 %			26 %		18 %
Nombre moyen par patient	2,5	5,7	1,6						2,0

^a Il s'agit des variables dont la valeur est significativement différente de celle de l'ensemble des cardiologues.

Tableau IV
Typologie d'activité, variables illustratives caractéristiques^a des différentes classes (cardiologues actifs à part entière en 2001-2002 en Haute-Normandie et Basse-Normandie).

Variables	Classe 1 n = 23	Classe 2 n = 5	Classe 3 n = 43	Classe 4 n = 23	Classe 5 n = 4	Classe 6 n = 19	Classe 7 n = 12	Classe 8 n = 8	Ensemble
Actes de chirurgie									
Patients KC (%)							6 %	14 %	2 %
Coefficient moyen KC							84	137	38
Actes de radiologie									
Patients Z (%)								41 %	4 %
Coefficient moyen Z							93	194	29
Département									
Calvados	57 %								26 %
Eure						37 %			12 %
Manche			26 %						13 %
Mode d'exercice									
Libéral intégral				96 %					72 %
Temps partiel hospitalier			42 %						25 %

^a Il s'agit des variables dont la valeur est significativement différente de celle de l'ensemble des cardiologues.

Normandie [10]. L'importance de cette proportion permet de considérer que cette population caractérise l'activité des médecins avec une bonne fiabilité. En outre, il est peu probable que le comportement des professionnels diffère selon le régime d'affiliation de leurs patients. Les données recueillies n'ont concerné que le secteur ambulatoire, l'activité du secteur hospitalier n'étant pas individualisable (activité incluse dans le budget global des hôpitaux, consultations externes non identifiables).

L'analyse en composantes principales permet d'obtenir des représentations graphiques planes d'un espace multidimensionnel, ce qui constitue la meilleure synthèse possible de l'information contenue dans un grand tableau de données. Cependant, pour cela, il faut accepter une perte d'information afin de gagner en lisibilité. La classification ascendante hiérarchique qui lui succède est indispensable mais nécessairement artificielle puisqu'elle transforme un phénomène continu – la distance entre les individus – en une représentation discontinue – leur répartition en classes distinctes [9]. Elle a été exécutée à partir des six premiers facteurs résumant 80 % de l'information afin d'obtenir une partition stable, peu sensible à de petites erreurs dans les données initiales ou à des valeurs extrêmes.

2. Analyse des pratiques

La pratique de la consultation spécifique de cardiologie était retrouvée comme caractère dominant pour les classes 1 et 3. Elle révèle *a priori* une activité de consultant. L'opposition entre ces deux classes se faisait surtout sur la propension ou non à

prescrire de la pharmacie. La répartition géographique de la classe 1 était très concentrée.

Les cardiologues de la classe 2 s'inscrivaient dans une activité de suivi de leurs patients, associant prescriptions de pharmacie et consultations fréquentes. La juxtaposition de ce type d'activité avec une pratique élevée de cotations de consultations spécifiques de cardiologie apparaît quelque peu paradoxale. En effet, les consultations spécifiques de cardiologie, même si elles sont compatibles avec une prescription, s'inscrivent dans une démarche de consultant et ne devraient pas, en toute logique, être associées à un nombre élevé d'ordonnances. Une analyse similaire peut être faite pour la classe 1. Les cardiologues de la classe 4 s'inscrivaient eux aussi dans une activité de suivi de leurs patients mais sous une forme différente. Exerçant sur un mode libéral exclusif, ils suivaient une importante patientèle pour laquelle ils réalisaient fréquemment des actes techniques. Ils prescrivaient peu.

Pour la classe 5, on pouvait aussi évoquer une activité de suivi des patients. Ce suivi se traduisait à la fois par des consultations et des actes techniques plus fréquents. Cette classe concernait des cardiologues ayant un grand nombre d'années d'activité et installés dans la même circonscription.

La classe 6 correspondait à des cardiologues beaucoup plus jeunes, pratiquant plus d'actes techniques. Leur installation récente (en moyenne huit ans) expliquait sans doute leur activité en actes techniques plus importante que la moyenne.

La classe 7 correspondait à des cardiologues effectuant peu de consultations spécifiques de cardio-

logie mais ayant une très forte proportion de leurs patients avec actes techniques. Ceci était associé à des prescriptions plus fréquentes. Ils avaient la particularité d'effectuer quelques actes de chirurgie et des actes de radiologie. Il s'agissait vraisemblablement de cardiologues libéraux réalisant quelques actes chirurgicaux en clinique tels que l'implantation de stimulateurs cardiaques.

La classe 8 correspondait à des cardiologues pratiquant la cardiologie interventionnelle : ils étaient installés depuis peu de temps, avaient une faible patientèle, pratiquaient très peu de consultations spécifiques de cardiologie et beaucoup d'actes techniques d'un coefficient moyen élevé. De fait, ils devaient suivre les patients sur lesquels ils intervenaient et pratiquer des actes techniques avant ou après l'intervention.

À défaut d'en analyser les raisons, notre approche met en évidence à la fois la diversité des pratiques libérales en matière de cardiologie et sa répartition non homogène sur un territoire géographique. Certains spécialistes agissaient en tant que consultants ou exerçaient plutôt un suivi de leurs patients, d'autres pratiquaient un peu de chirurgie ou des actes de cardiologie interventionnelle.

L'analyse d'une typologie ne doit pas se limiter à une simple énumération des caractéristiques de chaque classe. Cette analyse doit essayer de donner du sens aux résultats observés et nécessite donc une bonne connaissance de l'activité de la spécialité médicale étudiée. L'analyse des caractéristiques des pratiques retrouvées dans les différentes classes doit être comparée aux modalités d'activité attendues, modalités basées sur une approche de la qualité à travers les variables retenues.

3. Intérêt de la méthode

Le choix des variables à inclure dans l'analyse est une étape déterminante. Cela passe par une bonne connaissance et une analyse des variables disponibles, ainsi qu'une réflexion sur les variables pertinentes à inclure dans le modèle (des variables porteuses de sens, non redondantes). La qualité de la classification dépend en effet en grande partie de la pertinence des variables utilisées en fonction du but poursuivi [9]. Les indicateurs utilisés dans cette étude sont certainement susceptibles d'être améliorés ce qui ne remet pas en cause l'intérêt de la méthode statistique. On pourrait par exemple y adjoindre des indicateurs de qualité des prescriptions pharmaceutiques en lien avec la spécialité de maladies cardiovasculaires : prescriptions dangereuses ou prescriptions inutiles. Quoi qu'il en soit, la détermination des variables prises en compte doit faire l'objet d'une analyse préalable particulièrement attentive.

Dans un deuxième temps, l'analyse multidimensionnelle associée à une classification se révèle un

outil très performant pour appréhender la diversité des pratiques médicales en faisant la synthèse d'un nombre important de variables différentes, en situant les professionnels les uns par rapport aux autres et en constituant des classes de professionnels dont la pratique est suffisamment proche.

D'autre part, la classification ascendante hiérarchique ne fournit pas une seule partition mais une hiérarchie de partitions se présentant sous la forme d'un arbre hiérarchique. Celui-ci constitue un système de classes emboîtées les unes dans les autres et permet de disposer de plusieurs partitions. Les meilleures partitions possibles, généralement au nombre de deux ou trois, sont celles obtenues par coupure de l'arbre telles que les branches obtenues soient les plus distinctes possibles. Il est nécessaire de choisir la plus adaptée à l'objectif de l'étude en sachant que plus le nombre de classes est faible, moins la classification est fine et moins les classes sont homogènes mais plus la vision est globale. Dans cette étude parmi les deux meilleures partitions – l'une à trois classes et l'autre à huit classes –, nous avons choisi celle à huit classes, permettant la description la plus précise des pratiques médicales. Le choix d'une partition à trois classes aurait permis d'avoir une vision plus synthétique. Ainsi la classification ascendante hiérarchique permet de choisir le niveau d'analyse souhaité en fonction de l'objectif poursuivi.

Alors qu'aujourd'hui se développe une approche territoriale de l'offre de soins [11, 12], l'analyse multidimensionnelle constitue un outil adapté pour appréhender la diversité de l'offre de soins ambulatoire sur un secteur géographique. Elle met en lumière le fait que l'approche d'une spécialité en considérant cette dernière comme une entité homogène, est aujourd'hui largement insuffisante.

RÉFÉRENCES

1. Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés. *Le secteur libéral des professions de santé en 1998*. Paris : CNAMTS, *Carnets Statistiques 2000*;103.
2. Couffinhal A, Mousquès J et al. *La démographie médicale française : état des lieux*. Paris : Centre de recherche, d'étude et de documentation en économie de la santé. *Questions d'Economie de la Santé 2001*;44:1-6 (www.credes.fr).
3. Niel X. *La démographie médicale à l'horizon 2020. Une réactualisation des projections à partir de 2002*. Paris : Ministère de l'Emploi et de la Solidarité, Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES). *Etudes & Résultats 2002*;161:1-8 (www.sante.gouv.fr).
4. Darrine S. *Un exercice de projection de la démographie médicale à l'horizon 2020 : les médecins dans les régions et par mode d'exercice*. Paris : Ministère de l'Emploi et de la Solidarité, Direction de la recherche,

des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES). *Etudes & Résultats* 2002;156:1-10 (www.sante.gouv.fr).

5. Vilain A, Niel X, Pennec S. *Les densités régionales de médecins à l'horizon 2020* Paris : Ministère de l'Emploi et de la Solidarité, Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES). *Etudes & Résultats* 2000 ; 57 : 1-7 (www.sante.gouv.fr).

6. Unions régionales des caisses d'assurance maladie. *La médecine de ville, répartition géographique à venir : un enjeu de santé*. 2000, 44 pages (disponible sur les sites des URCAAM via www.urcam.fr).

7. Morineau A, Aluja-Banet T. *Analyse en composantes principales (avec illustrations SPAD)*. Montreuil : Cisia-Ceresta 2000 ; 150 pages.

8. Saporta G. *Probabilités, analyse des données et statistique*. Paris : Technip 1990 ; 528 pages.

9. Nakache JP, Confais J. *Méthodes de classification (avec illustrations SPAD et SAS)*. Montreuil : Cisia-Ceresta 2000 ; 192 pages.

10. Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés. *La population protégée par les régimes de sécurité sociale. Répartition géographique par département et par circonscription de caisse primaire au 31 décembre 2001*. Paris : CNAMTS, Dossier Etudes et Statistiques 2003;56.

11. Ministère de la Santé, de la Famille et des Personnes handicapées. *Circulaire n° 101/DHOS/O/2004 du 5 mars 2004 relative à l'élaboration des SROS de troisième génération* (www.sante.gouv.fr).

12. Polton D, Mauss H. *Territoires et accès aux soins. Rapport du groupe de travail*. Paris : Ministère de la Santé, de la Famille et des Personnes handicapées 2003, 89 pages (disponible sur www.sante.gouv.fr ou www.ladocumentationfrancaise.fr)

