



DÉPARTEMENT DE L'INTÉRIEUR ET DE LA SANTÉ PUBLIQUE

Institut universitaire  
de médecine sociale et préventive  
Lausanne

UTILISATION DE LA CORONAROGRAPHIE  
DANS LA POPULATION RESIDENTE EN SUISSE

B. Eggimann, F. Paccaud, F. Gutzwiller

Lausanne, août 1986

CAHIERS DE RECHERCHES  
ET DE DOCUMENTATION

CAHIERS DE RECHERCHE ET DE DOCUMENTATION

- 1 s.1 Paccaud F., Grimm R., Gutzwiller F. - Analyse de la dotation en lits par groupes diagnostiques : exemple du service d'obstétrique dans les hôpitaux de zone. - Lausanne, Institut universitaire de médecine sociale et préventive, 1985, 15 p.
- 1 s.2 Paccaud F., Grimm R., Gutzwiller F. - Projections de la dotation en lits par groupes diagnostiques et par classes d'âges : hôpitaux de zone, 1990-2010 (version provisoire). - Lausanne, Institut universitaire de médecine sociale et préventive, 1985, 41 p.
- 1 s.3 Paccaud F., Eggimann B. - Groupes diagnostiques utilisés sur SIMULIT 13. - Lausanne, Institut universitaire de médecine sociale et préventive, 1985, 13 p.
- 1 s.4 Grimm R., Paccaud F. - SIMULIT. Un modèle de simulation pour l'analyse et la planification de l'activité hospitalière. - Lausanne, Institut universitaire de médecine sociale et préventive, 1986, 15 p.
- 1 s.5 Paccaud R., Grimm R., Gutzwiller F. - Projections de l'utilisation des lits dans le canton de Vaud : hôpitaux de zone, 1990-2010. - Lausanne, Institut universitaire de médecine sociale et préventive, 1986, 53 p.
2. Eggimann B., Gutzwiller F. - Listériose : étude cas témoins en Suisse romande hiver 1984-85. - Lausanne, Institut universitaire de médecine sociale et préventive, 1986, 15 p.
3. ROB 1. 2. 3. etc. (ROBETH) : Rapports techniques et documentation relatifs au progiciel d'analyse statistique robuste ROBETH-ROPSYS.
4. Levi F. - Survie en cas de cancer dans le canton de Vaud. Rapport statistique descriptif. Cas incidents 1974-1980. - Lausanne, Institut universitaire de médecine sociale et préventive, 1986, 67 p.
5. Paccaud F., Schenker L., Patel M., Grimm R. - Etude Case Mix : une étude intercantonale des clientèles hospitalières (protocole de l'étude). - Lausanne, Institut universitaire de médecine sociale et préventive, 1986, 22 p.

*Adresse pour commande : Institut universitaire de médecine sociale et préventive  
Bibliothèque  
17, rue du Bugnon - CH-1005 Lausanne*

*Citation suggérée : Eggimann B., Paccaud F., Gutzwiller F. - Utilisation de la coronarographie dans la population résidente en Suisse. - Lausanne, Institut universitaire de médecine sociale et préventive, 1986, 29 p. - (Cah Rech Doc IUMSP, no 6)*

## UTILISATION DE LA CORONAROGRAPHIE DANS LA POPULATION RESIDENTE EN SUISSE

### Introduction

La coronarographie constitue, depuis sa mise au point par Sones (1) puis Judkins (2) au cours des années 60, l'examen de référence dans le bilan de l'obstruction coronarienne. Il s'agit d'un examen irremplaçable dans la stratégie diagnostique des cardiopathies ischémiques (CI), qui fournit d'utiles éléments de pronostic (3,4) et fonde de nombreuses décisions thérapeutiques. Bien que l'on ignore leur prévalence exacte, les CI se classent aux premiers rangs des causes de décès en Suisse et représentent donc un problème majeur de santé publique.

La coronarographie étant également indiquée dans le bilan pré-opératoire des vices valvulaires et des malformations cardiaques chez l'adulte, son champ d'indications élargi couvre pratiquement l'ensemble des cardiopathies susceptibles de bénéficier d'une intervention autre que médicamenteuse. Les candidats potentiels à la coronarographie représentent donc un collectif numériquement considérable.

Malgré les développements très rapides du pontage coronarien (5), des laboratoires pratiquant un cathétérisme d'intervention (Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty et thrombolyse) et de la chirurgie cardiaque en général, aucune donnée chiffrée relative à la pratique de la coronarographie (volume, caractéristiques démographiques) n'est actuellement disponible en Suisse.

D'importantes variations de la pratique médicale, reflétées par des variations de taux de procédures diagnostiques ou thérapeutiques, ont été démontrées par de récents travaux tant en Suisse (6) qu'à l'étranger (7,8,9).

C'est dans ce contexte que nous avons entrepris de mesurer le taux d'utilisation de la coronarographie dans la population résidente, de rechercher des variations d'utilisation selon le sexe, l'âge ou le canton de domicile, et enfin d'identifier des mouvements de patients entre leur domicile et les divers centres pratiquant la coronarographie.

Le but d'une telle étude est double : outre l'intérêt de rassembler des données descriptives relatives à la coronarographie et à la distribution d'un service médico-technique dans le pays, la mise en oeuvre d'une collaboration entre centres pour une étude recourant à des fichiers cliniques déjà constitués a été le second moteur de ce travail.

## Matériel et méthode

L'étude a été réalisée avec la collaboration des 13 centres pratiquant la coronarographie en Suisse. Les données récoltées portent en conséquence sur la totalité des coronarographies réalisées en 1984 dans notre pays. Leur enregistrement est rétrospectif.

Le recensement des centres est la première pierre d'achoppement d'une telle étude : il n'existe aucun registre disponible des centres en activité. Une liste a donc été dressée sur la base d'entretiens directs avec les praticiens. Il faut relever que parmi les 13 centres recensés, 3 n'ont eu qu'une activité de quelques mois seulement en 1984, et l'un d'eux (Saint-Gall) n'a eu le temps d'effectuer qu'une seule coronarographie.

La coronarographie est disponible dans 10 hôpitaux publics dont 5 universitaires, ainsi que dans 3 cliniques privées.

Les patients subissent l'examen généralement lors d'une courte hospitalisation, ou plus rarement ambulatoirement. Dans 9 centres la coronarographie est pratiquée exclusivement par des cardiologues, dans 3 centres conjointement par cardiologues et radiologues, et dans un seul par des radiologues.

Nous avons retenu comme cas tous les patients coronarographiés en 1984 soit pour visualiser les artères coronaires, soit au cours d'un cathétérisme plus large, soit encore au cours d'une "Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty" (PTCA) ou d'une thrombolyse. Le but de l'étude étant d'établir le taux d'utilisation dans la population en Suisse, la saisie des données a porté exclusivement sur les patients, suisses ou étrangers, résidant dans le pays; la sélection est fondée sur le numéro postal du domicile. Le collectif des cas écartés parce que résidant à l'étranger peut être estimé entre 800 et 900 examens au cours de l'année, ces cas ayant été traités en grande majorité dans le cadre des cliniques privées. En revanche, aucune estimation n'est possible du nombre de résidents en Suisse ayant subi une coronarographie à l'étranger en 1984. On peut donc s'attendre à une légère sous-estimation des cas résidant dans les cantons limitrophes.

La saisie a généralement été réalisée à l'intérieur des centres. Il a ainsi été possible de repérer les cas d'examens multiples chez un même patient avant la constitution du fichier anonyme pour chaque établissement. Les limites imposées par la confidentialité font en revanche que les examens multiples, réalisés dans des centres différents, chez un même patient ne peuvent être dépistés; il s'agit cependant de situations très rares.

Le mode de saisie varie selon les centres, en fonction de l'état des fichiers courants. Dans les centres équipés

d'une structure informatique, un extrait de fichier sur bande magnétique, élaboré à partir des registres de laboratoire, a pu être obtenu. Pour la plupart des établissements cependant la saisie a eu lieu au moyen d'un micro-ordinateur portable à partir de recueils de protocoles d'intervention, de lettres de sortie, voire de cartothèques multiples. Les fichiers par établissement, anonymes, ont été secondairement fusionnés pour traitement des données.

Le relevé comporte des variables démographiques (âge, sexe, lieu de domicile, pays ou canton d'origine) et cliniques (diagnostics avant et après coronarographie). Si les données démographiques sont complètes (à l'exception du lieu d'origine), les données cliniques ne peuvent être exploitées en raison du nombre considérable de valeurs manquantes.

S'agissant d'une étude de taux basés sur la population résidente, et accessoirement de flux de patients, les résultats présentés ont comme unité le patient coronarographié (ou cas), et non pas la coronarographie (sauf spécification explicite).

Les comparaisons entre cantons ont été établies après standardisation indirecte pour l'âge et le sexe, bien que cette standardisation ne modifie pratiquement pas les taux bruts. Nous avons calculé pour chaque canton un "Standardized Coronarography Ratio" (SCR) analogue au "Standardized Mortality Ratio" (SMR) utile à la comparaison des taux de mortalité. La définition et le mode de calcul de cet indice sont donnés en annexe.

Les comparaisons entre régions linguistiques ont été établies après standardisation indirecte pour l'âge seulement, car leur but est de permettre une confrontation des taux de coronarographie et de PTCA; or le collectif des PTCA est beaucoup plus modeste que celui des coronarographies.

Les populations utilisées comme dénominateur sont celles enregistrées lors du recensement fédéral du 2 décembre 1980. La population de référence pour standardisation des taux est celle de l'ensemble de la Suisse.

### Résultats

Au cours de l'année 1984, 4359 patients résidant en Suisse ont été coronarographiés, ce qui représente au total 4921 coronarographies. Rapportés à l'ensemble de la population, ces chiffres correspondent aux taux de 68cas/100000habitants et 77 coronarographies/100000 habitants.

480 cas ont subi plus d'une coronarographie dans l'année, dont près de 60% sont des cas ayant subi une PTCA au cours de l'année.

Sur 100 cas, 20 seulement sont des femmes ; 57 sont âgés de 50 à 65 ans, 26 ont moins de 50 ans, et 17 plus de 65 ans (tableau 1). Le taux maximal est atteint dans la

tranche d'âges 60-64 ans pour les deux sexes, avec 302cas/100000habitants (figure 1).

Ces taux ne représentent qu'une moyenne nationale, et l'on constate des variations inter-cantoniales très marquées, les taux cantonaux s'échelonnant entre 8.1 cas/100000 habitants et 160.6 cas/100000 habitants (tableau 2). On observe ainsi aux extrêmes un SCR de 2.3 à Genève et de 0.1 à Appenzel Rh.I.. La distribution des SCR cantonaux suit clairement un gradient dégressif du sud-ouest au nord-est; de plus, les cantons ruraux tels que Aarau, Appenzel Rh.I, Nidwald, Obwald, Schwytz partagent un SCR faible correspondant à des taux inférieurs à la moitié du taux national (figure 2).

Les taux spécifiques par âges et par sexes montrent que les cantons présentant un SCR bas ont un rapport de Taux cantonal/national faible surtout aux âges extrêmes. Ce comportement aux âges extrêmes varie en revanche passablement parmi les cantons à SCR élevé (figure 3); la valeur de ce rapport pour la dernière classe d'âges (80 ans et +) doit cependant être interprétée avec réserve car cette classe d'âges ne comprend qu'un très petit nombre d'observations dans l'ensemble de la Suisse. Le rapport des taux masculin/féminin, bien que très variable, a tendance à se trouver beaucoup plus élevé dans les cantons à faible taux.

Sur le plan de la dotation en centres, Suisse romande et Suisse italienne, dont les taux se situent au-dessus de la moyenne nationale, sont particulièrement favorisés puisque 7 des 13 centres recensés se trouvent dans ces régions dont la population ne représente que le 30% de la population nationale.

En examinant les déplacements des cas de leur domicile vers le lieu de leur coronarographie, on peut constater que le premier déterminant du lieu de l'examen est la distance par rapport au lieu de domicile; cependant, les cantons de Neuchâtel ou du Jura illustrent bien le fait que des facteurs linguistiques ou culturels influencent aussi puissamment le choix du centre prestataire (tableau 3, figure 4). Il paraît également évident que si la Suisse romande est bien équipée, le centre de Zurich est submergé par la demande que lui adressent préférentiellement les cantons du centre et du nord-est. Les centres disposant d'une infrastructure nécessaire à la chirurgie cardio-vasculaire et au cathétérisme d'intervention assurent la presque totalité des examens pratiqués chez les patients domiciliés dans le canton où ils sont implantés, par opposition aux centres installés dans des établissements publics non-universitaires (Valais, Tessin par ex.) qui envoient une partie de la population cantonale vers des centres voisins.

Les trois secteurs que représentent l'hôpital universitaire, l'hôpital public non-universitaire et la clinique privée prennent en charge 84%, 10% et 6% des cas respectivement. La distribution de la clientèle hospitalière varie nettement selon le type d'hôpital

(tableau 4) : ainsi, les hôpitaux universitaires ont une clientèle composée pour environ 65% de résidents cantonaux, à l'exception des hôpitaux de Genève et Zurich qui assument une plus grande part d'examen pour la population externe au canton. Les hôpitaux publics non-universitaires et les cliniques privées servent de façon plus nette la population de leur canton.

La figure 5 met en évidence les bassins de clientèle (catchment areas) des 5 hôpitaux universitaires pour la coronarographie; elle montre, à l'instar de la figure 4, l'importance de la moindre distance (à parcourir pour obtenir le service) comme facteur d'attraction, mais ne permet pas de déterminer si cette distance est vraiment dissuasive pour la clientèle. En effet, le lieu de formation des médecins installés, les attaches qu'ils peuvent avoir gardées avec leur faculté ou leur lieu de formation sont probablement un facteur de choix du lieu de la coronarographie.

En dernier ressort, l'influence de la disponibilité du service sur les taux de pratique est soulignée par l'observation des taux de PTCA dans les différentes régions linguistiques. Si la coronarographie est pratiquée dans 13 centres, la PTCA ne l'est que dans 7 établissements, soit 4 en Suisse romande (2 hôpitaux universitaires et 2 cliniques privées) et 3 en Suisse alémanique (tous centres universitaires). La figure 6 montre les SCR et les "Standardized PTCA Ratios" des trois régions linguistiques; le rapport Taux de PTCA/Taux de coronarographie est de 14% en Suisse romande, 6% en Suisse alémanique et 5% au Tessin (Suisse entière : 10%). Ainsi, le Tessin possédant un centre de coronarographie présente un taux de coronarographie aligné sur ceux de la Suisse romande, son SCR est de 1.47. En revanche, ce canton se situe en-dessous de la moyenne nationale pour la pratique de la PTCA (Standardized PTCA Ratio : .71). Les disparités régionales sont donc en bonne partie le reflet de l'avance technologique prise par la Suisse romande dans ce domaine.

### Discussion

Une étude de taux de coronarographie à l'échelon national s'inscrit dans le cadre de nombreux travaux consacrés aux variations régionales de taux d'interventions, généralement chirurgicales. Les chercheurs de plusieurs pays se sont rassemblés en mars 1984 (22) afin d'évaluer leurs taux nationaux pour une sélection d'interventions, dont la coronarographie. La plupart de ces pays n'ont pu apporter de réponse quantifiée à la simple question du volume global, en particulier pour les interventions non-chirurgicales.

Le choix de la coronarographie comme thème de notre étude résulte de quelques unes de ses caractéristiques : volume en expansion, critère de résultat diagnostique simple (occlusion fonctionnellement significative ou non),

caractère invasif, examen coûteux en personnel spécialisé et en matériel, examen ne pouvant être substitué par un autre, avantage inconnu pour plusieurs indications, mais surtout examen correspondant à une pathologie très répandue et potentiellement mortelle.

La coronarographie joue un rôle majeur et unique dans le diagnostic de la cardiopathie ischémique, pour laquelle on observe un comportement variable de la mortalité selon les pays au cours de la dernière décennie.

Comme examen invasif, la coronarographie elle-même est grevée d'une mortalité jugée acceptable lorsqu'elle se situe en-deçà de 2 o/oo (10), et d'une morbidité de quelques 3% (11,12,13,14,15,16,17). Cependant, le risque associé à la coronarographie doit être placé en perspective, car cet examen est en principe le préalable d'autres actes tels que le pontage, la PTCA ou la thrombolyse, grevés de leurs mortalité et morbidité propres.

En Suisse, en dépit de son caractère invasif, la coronarographie ne fait l'objet d'aucun recensement sur le plan national. Son codage n'est prévu séparément d'autres actes comme le cathétérisme ni dans la statistique des opérations VESKA, ni dans les autres sources de documentation (Institut suisse de la santé publique et des hôpitaux/Schweizerisches Institut für Gesundheits- und Krankenhauswesen, caisses-maladie).

Comme données de débrouillage, les statistiques des hôpitaux, fragmentaires, indiquent clairement un volume global en constante progression depuis l'introduction de la méthode. Ces données ponctuelles ont été complétées par une estimation globale de Krayenbühl (18) qui évalue le volume de coronarographie à 3810 en Suisse en 1982.

Le volume relevé par notre étude s'élève à 4359 cas et 4921 coronarographies. Rapportés à la population du pays, ces volumes représentent un taux inférieur à ceux constatés dans d'autres pays industrialisés.

En regard du taux suisse de 77 coronarographies/100000habitants, Kennedy (19,20) observe en 1980 déjà dans la province d'Olmsted (Minnesota) un taux de 111 coronarographies/100000habitants (et 73 cas/100000 hab.); la situation d'Olmsted county reflète assez fidèlement celle des USA (tableau 5). Les taux par classes d'âges déficitaires en Suisse sont ceux des âges les plus élevés. Les taux suisses chez les plus de 65 ans représentent la moitié des taux d'Olmsted en 1980 (tableau 6). Cet écart est confirmé et élargi par Chassin (21) : les taux de coronarographie observés dans la population éligible de Medicare (65 ans et plus) atteint 330/100000habitants en moyenne en 1981, avec des taux extrêmes de 220 et 510/100000habitants. En revanche, le rapport des taux masculin et féminin est comparable à celui observé dans notre pays. Cependant, selon les statistiques du NCHS, Lohr et al. (22) citent des taux notablement plus élevés, montant pour la classe d'âges 65 ans et au-delà à des chiffres 10 fois supérieurs aux taux observés en Suisse, avec une nette atténuation de la



différence entre les sexes. Il est difficile de rapprocher ces taux pour connaître la réalité des USA, mais l'évolution du nombre de coronarographie observée au cours des années 70 ne semble pas aller s'atténuant.

Aux Pays-Bas, c'est-à-dire dans un régime de médecine socialisée, les taux bruts sont également plus élevés qu'en Suisse : selon Lamberts (22), les taux bruts de coronarographie atteignaient 100/100000habitants en 1980, et 113/100000habitants en 1981.

Ces comparaisons de taux ne permettent toutefois pas de déterminer quelle situation est la plus favorable à l'état de santé de la population, et si la coronarographie est sur-utilisée aux USA (23,24) ou sous-utilisée en Suisse (18); seuls des renseignements cliniques permettraient de déterminer l'apport réel de la coronarographie dans la stratégie diagnostique et thérapeutique des affections cardiovasculaires.

En revanche, on peut affirmer que la coronarographie est en expansion depuis son implantation, et le restera probablement au cours des prochaines années. L'expansion est manifeste au vu des chiffres publiés dans les rapports des hôpitaux; un saut de plus de 1000 examens sépare l'estimation de Krayenbühl (pour l'année 1982) et notre relevé de 1984. Mais surtout, la coronarographie accompagne le développement du pontage, de la PTCA et de la thrombolyse. Ainsi, le pontage est passé d'un volume de 431 en 1978 à 964 interventions en 1982 auprès des patients suisses (5). Dans un avenir proche, les cardiologues suisses estiment que les taux de pontage coronarien passeront de 210/million d'habitants à 300, voire 600/million au cours des années 1990 (Rothlin in réf. 25); les estimations les plus réservées prévoient donc une augmentation de 50% ces prochaines années, en dépit des questions soulevées quant au bénéfice de cette intervention pour des maladies ne concernant pas le tronc commun gauche ou touchant moins de trois vaisseaux. Le rapport des taux de patients-coronarographiés/pontages étant actuellement supérieur à 3, cette seule augmentation des pontages pourrait entraîner une élévation des taux de patients coronarographiés de 68/100000 à 90/100000.

Le nombre absolu de coronarographies est en revanche plus difficile à prévoir, car l'évolution future des examens multiples, liés au développement de la PTCA et de la thrombolyse, ne peut être prédite.

Les taux bruts de PTCA étant plus élevés dans divers pays européens et surtout aux USA qu'en Suisse (tableau 7), on peut s'attendre à un développement de cette technique dans les années à venir : les indications à la coronarographie seraient alors augmentées du collectif des angor correspondant à une maladie limitée à un, éventuellement deux vaisseaux.

Une limite évidente au développement de la PTCA est la nécessité d'un personnel formé à cette technique, y compris un stand-by chirurgical, et d'un équipement plus

lourd en matériel; ces deux facteurs écartent du marché les hôpitaux de dimension réduite.

La première question ouverte quant au devenir de la coronarographie est donc d'estimer quelle population doit être soumise au "screening" en vue d'un pontage, d'une PTCA ou d'une thrombolyse (26,27).

Un second point d'interrogation concerne, à l'intérieur du pays, la constatation de variations marquées des taux cantonaux. Au-delà de l'écart énorme entre les taux de 160 cas/100000 habitants et 8 cas/100000 habitants, la distribution des taux met en évidence un gradient dégressif du sud-ouest au nord-est, ainsi qu'une concentration de taux faibles dans les cantons primitifs. Plusieurs raisons pourraient expliquer une telle situation. Des variations de la demande pourraient être le fait de variations de taux de cardiopathie ischémique (CI) : si l'on ignore totalement la prévalence des maladies ischémiques, des données de mortalité par CI sont disponibles par cantons. La figure 7 montre qu'une corrélation - négative - existe entre taux de coronarographie et taux de mortalité par CI. Des points extrêmes représentant les cantons d'Aarau et Appenzel Rh.I. correspondent à des populations de petit nombre, et par conséquent à un petit nombre d'événements. On peut donc s'attendre à d'importantes fluctuations dues au hasard pour ces points. En revanche, la situation des points représentant les cantons de Zürich, Berne, Saint-Gall, Argovie, Vaud, Genève et Tessin, correspondant à des cantons plus peuplés, parle sans ambiguïté en faveur d'une association.

Ainsi, on peut admettre que taux de coronarographie et de mortalité par CI sont associés comme le laissait supposer la superposition des figures 2 et 8, qui révèle un gradient inverse des SCR et SMR. Une raison pourrait être l'aide diagnostique apportée par la coronarographie : cet examen pourrait diminuer le nombre de causes de décès attribuées aux cardiopathies ischémiques, en diminuant le nombre de faux positifs. La coronarographie pourrait aussi être un indicateur de la prise en charge médicale des cardiopathies ischémiques. Mais cette corrélation indique également que la fréquence des CI sévères ne semble pas être le premier déterminant des décisions de coronarographier. Dans cette perspective, on peut d'ailleurs remarquer qu'il n'existe aucune relation entre le différentiel de mortalité cardio-vasculaire par sexe et le différentiel des taux de patients coronarographiés masculins et féminins.

Il faut donc chercher ailleurs de possibles variations de la demande : soit dans le seuil de tolérance à la maladie, qui pourrait amener les cas de CI à demander une aide médicale plus ou moins tôt, soit dans la disponibilité des médecins installés en pratique ambulatoire, ou encore de leur mode de pratique. Il est ainsi possible que la demande de coronarographie émanant des médecins installés soit également sujette à variations en fonction des philosophies de pratique ou

des réseaux relationnels entretenus avec les grands hôpitaux.

Les variations de l'offre influencent très probablement les taux cantonaux. Il est évident que les populations aux plus forts taux de coronarographie sont celles localisées vers les plus hautes densités de centres pratiquant l'examen (figure 3) : au gradient sud-ouest/nord-est des taux de coronarographie correspond un gradient du nombre de centres implantés.

Mais à la notion connue de distance à parcourir pour atteindre un service donné comme déterminant du recours (28,29), il est probablement judicieux d'ajouter l'effet de surcharge de certains centres, susceptible de diminuer les taux cantonaux, et de dévier une clientèle potentielle vers des centres dont la capacité n'est pas dépassée.

Le premier mécanisme est sans doute le plus marqué, et le phénomène de surcharge est vraisemblablement responsable du faible taux constaté dans le canton de Zurich (SCR= .6) et accessoirement de Berne (.7), comparativement aux autres cantons disposant de centres implantés : Genève (2.3), Vaud (1.9), Valais (1.8), Tessin (1.5), Bâle (1.0), Lucerne (.9).

La régulation de la demande, lorsque l'offre est dépassée, devrait donc logiquement se faire soit par une sélection des indications à l'examen, soit par l'envoi de patients vers un autre centre. Ce second mécanisme est reflété ici par un flux de patients bernois vers Genève, en particulier en vue d'une PTCA, mais il fonctionne manifestement moins bien que la simple restriction de volume.

Le tableau 4 montre que, parmi la clientèle des hôpitaux universitaires, Zurich et Genève comptent une proportion particulièrement basse de patients de leur propre canton. Cette situation peut résulter de la forte demande externe que ces hôpitaux universitaires doivent assumer, principalement en faveur de cantons non équipés.

Outre les influences de l'offre et de la demande, responsables probablement d'une part des variations inter-cantoniales, existe également l'incertitude médicale (30). Ce domaine concerne le flou des indications à la coronarographie. En effet, parallèlement aux indications classiques que sont par exemple l'angor instable, l'angor péjoré, l'angor stable ou l'infarctus chez le jeune, se sont développées une série d'autres indications plus controversées : patients asymptomatiques présentant une anomalie de l'ECG d'effort, angor instable asymptomatique sous médicaments, douleur thoracique atypique (et bénéfique de la coronarographie négative!)(31,32). La frontière entre indications et non-indications s'est encore affaiblie avec l'introduction de la PTCA et, dans une moindre mesure, de la thrombolyse.

A ce point, seule une étude sur les indications à la coronarographie, les diagnostics posés sur la base de l'examen, et les décisions prises à la suite permettrait de jeter quelque lumière sur une situation qui provoque

la perplexité du clinicien, et explique au moins partiellement les variations de taux observées dans notre pays. Car si les indications ne sont pas clairement définies dans les centres pratiquant la coronarographie, il paraît indispensable de fournir une information quantifiée aux médecins installés qui décident en premier lieu de proposer une coronarographie à leur patient. C'est sur la base de renseignements clairs concernant la pratique actuelle de la coronarographie, les chances de mettre en évidence une lésion "opérable" ou "dilatable" dans une situation clinique donnée, et les risques de l'examen dans cette même situation, que le clinicien pourra prendre sa décision.

## Conclusions

Notre étude a montré des variations inter-cantoniales prononcées du taux de coronarographie. Elle a le mérite d'avoir réuni la collaboration de 13 centres d'horizons divers pour une récolte de données dont seules les variables démographiques ont pu être analysées, en raison du caractère rétrospectif du recensement.

Des informations sur les indications, les diagnostics posés, et les interventions programmées ultérieurement sont désormais indispensables pour répondre à quelques questions essentielles :

\* D'un point de vue de santé publique :

- Les indications sont-elles plus restrictives, et les lésions mises en évidence par la coronarographie sont-elles plus graves dans les cantons présentant un taux plus faible d'interventions ?
- Le comportement variable des cantons possédant un centre universitaire quant aux taux par classes d'âges est-il le reflet d'une casuistique différente ?
- Devant l'ouverture récente de plusieurs centres effectuant un petit volume de coronarographies, le taux de complications morbides ou mortelles entre-t-il dans les normes prescrites notamment par l'Inter-Society Commission for Heart Disease Resources (10,33,34), qui recommande un volume annuel minimal de 300examens/an pour minimiser les complications ? Faut-il, pour suivre la demande, développer le nombre de centres pour des raisons d'accessibilité, ou au contraire augmenter le volume des centres existant afin d'amenuiser les risques ?

\* D'un point de vue clinique :

- Quels groupes de signes, symptômes ou diagnostics justifient (ou ne justifient pas) la coronarographie, en fonction des diagnostics posés et décisions prises sur la base de cet examen ?
- Quelles décisions ont-elles été prises à la suite d'une coronarographie, en fonction du diagnostic posé à l'aide de cet examen ?

Il est essentiel de trouver des réponses ou éléments de réponse face à un avenir où l'on devra décider d'un développement soit accentuant la discrédance entre hommes et femmes ou entre cantons, en particulier par un développement de la clientèle âgée (35), soit au contraire atténuant ces variations par une meilleure sélection des cas. Comme il sera particulièrement intéressant de suivre les effets de la voie choisie sur la mortalité. Ce type de décision appartient en dernier ressort aux cliniciens.

\* avec la collaboration des personnes suivantes qui, dans chacun des centres, ont bien voulu nous apporter une aide directe :

- Centre Hospitalier Universitaire Vaudois :  
M. A. Caltoum, Prof. A. Essinger, Prof. L. Kappenberger,  
Dr U. Sigwart, PD
- Clinique Cecil, Lausanne :  
Dr T. Grandjean
- Clinique médico-chirurgicale de Genolier :  
Dr P. Valenti
- Hôpital Cantonal Universitaire de Genève :  
Dr A. Assimacopoulos, Dr P. Bopp, Prof. A.F. Müller,  
Prof. W. Rutishauser, Prof. F. Waldvogel
- Hôpital de Sion-Hérens-Contey, Sion :  
Dr R. Oberson
- Hôpital de la Tour, Genève :  
Dr P.C. Fournet
- Inselspital Bern :  
Prof. H.P. Gurtner
- Kanton Spital Basel :  
Prof. F. Burkart
- Kanton Spital Luzern :  
Dr M. Gander, Prof. F. Nager
- Kanton Spital St-Gallen :  
Dr W. Angehrn
- Ospedale Civico, Lugano :  
Prof. T. Mocetti
- Stadtspital Triemli, Zürich :  
PD Dr O. Bertel, Dr P. Levis
- Universitätsspital Zürich :  
Prof. P. Frick, Prof. L. Kappenberger, Prof. H.P.  
Krayenbühl, Prof. M. Rothlin, Prof. W. Siegenthaler, Dr  
W. Steinbrunn

#### Annexe méthodologique

Le SCR permet d'exprimer sous forme d'index des variations de taux par rapport au taux observé dans une population de référence (ici la population de la Suisse entière), en supprimant les effets de l'âge et du sexe. Il s'agit du rapport entre d'une part le nombre de cas observé dans le canton et le nombre attendu si les taux du canton pour chaque classe d'âges et sexe étaient les mêmes que les taux observés dans l'ensemble de la Suisse.

$$SCR = \frac{\text{nombre observé}}{\text{nombre attendu}} = \frac{\sum_i r_i}{\sum_i n_i p_i}$$

où :  $r_i$  = nombre de coronarographies observé dans le canton, pour la classe d'âges  $i$

$n_i$  = population du canton dans la classe d'âges  $i$

$p_i$  = taux de coronarographie observé dans la population de référence, pour la classe d'âges  $i$

Un index de 1 correspond au taux observé dans le canton équivalent, pour toutes les classes d'âges, au taux observé dans la population de référence (36).

BIBLIOGRAPHIE

1. SONES F.M., SHIREY E.K. :  
Cine coronary arteriography.  
Modern Concepts of Cardiovascular Disease XXXI (7):  
735-738 (1962)
2. JUDKINS M.P. :  
Selective Coronary Arteriography.  
Radiology 89: 815-824 (1967)
3. RINGQVIST I., FISHER L.D., MOCK M. et al.:  
Prognostic value of angiographic indices of coronary  
artery disease from the Coronary Artery Surgery Study  
(CASS).  
J. Clin. Invest. 71 (6): 1854-1866 (1983)
4. PROUDFIT W.L. :  
Prognostic value of coronary arteriography.  
Cardiovasc. Clin. 12 (2): 1-8 (1982)
5. Arbeitsgruppe "Herzchirurgie", Schweizerisches  
Krankenhausinstitut :  
Kapazitätstudie zur Herzchirurgie in der Schweiz.  
SKI, vol.83119 (1983)
6. DOMENIGHETTI G., CASABIANCA A., LURASCHI P. :  
Servizi sanitari : l'offerta crea o induce la  
domanda ?  
L'esempio dell'isterectomia.  
Ufficio cantonale statistico, Informazioni  
statistiche 9 : 3-21 (1984) (Disponibile en français  
également).
7. McPHERSON K., STRONG P.M., EPSTEIN A. et al.:  
Regional variations in the use of common surgical  
procedures within and between England and Wales,  
Canada and the United States of America.  
Soc. Sci. Med. 15A : 273-288 (1981)
8. McPHERSON K., WENNBERG J.E., HOVIND O.B. et al.:  
Small-area variations in the use of common surgical  
procedures : an international comparison of New  
England, England and Norway.  
N. Eng. J. Med. 307 (21): 1310-1314 (1982)
9. DIEHR P. :  
Small area statistics : large statistical problems.  
Am. J. Public Health 74 (4): 313-314 (1984)
10. JUDKINS M.P., ABRAMS H.L., BRISTOW J.D. et al.:  
Report of the Inter-Society Commission for Heart  
Disease Resources.  
Optimal resources for examination of the chest and  
cardiovascular system. A hospital planning and  
resource guideline.  
Circulation 53 (2): A1-A37 (1976)
11. BOURASSA M.G., NOBLE J. :  
Complication rate of coronary arteriography.  
Circulation 53 (1): 106-114 (1976)
12. HANSING C.E. :  
The risk and cost of coronary angiography.  
JAMA 242 (8): 731-738 (1979)

13. CHERRIER F., CUIILLERE M., NEIMANN J.-L. et al.:  
Les accidents de la coronarographie sélective par  
voie fémorale. (A propos d'une série consécutive de  
3000 cas).  
Coeur et Médecine interne, XVI (1): 41-51 (1977)
14. BOPP P., FOURNET P.C., HAENNI B. et al.:  
Risques et complications du cathétérisme et de  
l'angiographie. Expérience de 4000 examens.  
Schweiz. med. Wschr. 102 (42): 1497-1502 (1972)
15. BOPP P., FOURNET P.C., SIMONIN P. :  
La coronarographie sélective percutanée. A propos de  
600 examens.  
Arch. Mal. Coeur 68 (6): 591-597 (1975)
16. BOPP P. :  
Risques et complications de la coronarographie  
sélective : bilan de 2500 examens.  
Schweiz. med. Wschr. 110 : 1492-1494 (1980)
17. AMMANN C. :  
Die Komplikationen der selectiven transfemorale  
Koronarographie. 4 1/2 Jahre Erfahrung bei 1000  
Patienten.  
Thèse de doctorat en médecine, Université de Bâle  
(1980)
18. KRAYENBUHL H.P. :  
Indikationen zur Koronarographie und zu anderen  
Spezialuntersuchungen.  
Schweiz. med. Wschr. 113 : 1893-1898 (1983)
19. KENNEDY R.H., KENNEDY M.A., FRYE R.L. :  
Cardiac-catheterization and cardiac-surgical  
facilities:  
Use, trends, and future requirements.  
N. Eng. J. Med. 307 (16): 986-993 (1982)
20. KENNEDY R.H., KENNEDY M.A., FRYE R.L. :  
Use of the cardiac-catheterization laboratory in a  
defined population.  
N. Eng. J. Med. 303 (22): 1273-1277 (1980)
21. CHASSIN M.R., BROOK R.H., PARK R.E. et al.:  
Variations in the use of medical and surgical  
services by the Medicare population.  
N. Eng. J. Med. 314 (5): 285-290 (1986)
22. CIBA FOUNDATION MEETING, Londres, mars 1984  
Understanding variations in the use of services: Are  
there clinical explanations ?  
Seminar organized by the CFA in London/march 1984),  
published in : Health Affairs 3 (4), 1984.
23. LEVIN D.C.  
Invasive evaluation (coronary arteriography) of the  
coronary artery disease patient : clinical, economic  
and social issues.  
Circulation 66 (Suppl.III): 71-79 (1982)
24. PHIBBS B. :  
The abuse of coronary arteriography.  
N. Eng. J. Med. 301 (25):1394-1396 (1979)
25. The Mainz Symposium of the European Society of  
Cardiology (1986), communications de :  
ROTHLIN M. : The need for coronary artery surgery :  
expand or restrict ? European view.  
KALTENBACH M. : Does coronary angioplasty delay,



- replace or complement aortocoronary bypass surgery ?  
 BERTRAND M.E. : The need for central registration of  
 procedures : the french experience.  
 SERRUYS P.W. : Needs and requirements for  
 interventional cardiac catheterization.  
 RYAN T.J. : The need for coronary artery surgery :  
 expand or restrict ? US view.
26. PEARSON T.A. :  
 Coronary arteriography in the study of the  
 epidemiology of coronary artery disease.  
 Epidemiologic reviews 6 : 140-166 (1984)
  27. CHAITMAN B.R., BOURASSA M.G., DAVIS K. et al.:  
 Angiographic prevalence of high risk coronary artery  
 disease in patient subsets (CASS).  
 Circulation 66 (2): 360-367 (1981)
  28. MAYER J.D. :  
 The distance behavior of hospital patients : a  
 disaggregated analysis.  
 Soc. Sci. Med. 17 (12): 819-827 (1983)
  29. HARNER E.J., SLATER P.B. :  
 Identifying medical regions using hierarchical  
 clustering.  
 Soc. sci. Med. 14D : 3-10 (1980)
  30. WENBERG J.E.  
 Dealing with medical practice variations : a proposal  
 for action.  
 Health Affairs 3 (2): 6-32 (1984)
  31. WAGNER J.L. :  
 The feasibility of economic evaluation of diagnostic  
 procedures.  
 Soc. Sci. Med. 17 (13): 861-869 (1983)
  32. JAEGER M. :  
 Possibilités et limites du diagnostic de la maladie  
 coronarienne en médecine pratique.  
 Schweiz. med. Wschr. 113 (50): 1888-1892 (1983)
  33. FISHER M.L. :  
 Coronary angiography : Safety in numbers ?  
 Am. J. Cardiol. 52 : 898-901 (1983)
  34. ADAMS P.S., ROUB L.W. :  
 Outpatient angiography and interventional radiology :  
 Safety and cost benefits.  
 Radiology 151 : 81-82 (1984)
  35. STUDER M., EGLOFF L., ROTHLIN M. et al.:  
 Herzchirurgie beim über 70jährigen Patienten.  
 Schweiz. med. Wschr. 114 : 1589-1593 (1984)
  36. ARMITAGE P.:  
 Statistical methods in medical research  
 Blackwell Scientific Publications éd., Oxford  
 (1971)

\*\*\*\*\*

Remerciements à : Madame Brigitte BISIG, Office Fédéral  
 de la Statistique, Berne.

Tableau 1

1)  
Taux de coronarographie par classes d'âges et par sexes  
 Suisse, 1984

CL.AGE	hommes	femmes	total
- 25	1.9	.5	1.2
25 - 29	8.7	.9	4.8
30 - 34	16.2	4.0	10.2
35 - 39	58.5	8.9	34.4
40 - 44	137.4	22.7	80.7
45 - 49	235.6	42.9	139.3
50 - 54	367.2	73.0	215.6
55 - 59	413.1	90.2	243.6
60 - 64	506.0	121.2	302.5
65 - 69	238.6	78.0	149.8
70 - 74	148.4	56.5	94.8
75 - 79	52.6	17.6	30.9
80 +	9.1	3.5	5.3
ensemble	111.7	27.0	68.4

1) nombre d'examens pour 100'000 habitants

Tableau 2

## Taux de coronarographie par canton

Suisse, 1984

CANTON	TAUX BRUT <sup>1)</sup>	TAUX <sup>1)</sup> STANDARDISE	SCR <sup>2)</sup>	(SE) <sup>3)</sup>
GE	163.3	160.6	2.3	(.10)
VD	134.7	130.7	1.9	(.07)
VS	114.3	121.6	1.8	(.11)
NE	113.3	106.8	1.6	(.12)
TI	105.7	101.5	1.5	(.09)
FR	85.3	89.6	1.3	(.10)
JU	83.1	84.0	1.2	(.16)
BS	81.4	71.2	1.0	(.08)
LU	60.8	64.1	.9	(.07)
BL	51.0	51.2	.7	(.07)
SO	52.3	51.1	.7	(.07)
GL	51.7	49.5	.7	(.16)
BE	49.9	48.7	.7	(.03)
ZG	40.8	47.2	.7	(.13)
ZH	44.3	43.9	.6	(.03)
SG	39.0	41.5	.6	(.05)
SH	43.2	40.7	.6	(.11)
UR	38.4	39.3	.6	(.17)
OW	34.8	37.3	.5	(.17)
AR	35.7	35.1	.5	(.12)
SZ	31.8	35.1	.5	(.09)
NW	31.4	34.5	.5	(.17)
GR	29.2	30.0	.4	(.06)
TG	29.4	29.7	.4	(.05)
AG	27.8	29.1	.4	(.04)
AI	7.8	8.1	.1	(1.00)
CH	68.4	68.4	1.0	-

1) examen/100'000 habitants

2) voir Annexe

3) erreur standard

N=4359 cas

Taux CH = 68.4

Tableau 3

Coronarographie : proportions de patients traités dans les centres selon leur canton de domicile

Suisse, 1984

canton de domicile du patient	N <sup>1)</sup>	Canton du centre prestataire								
		GE	VD	VS	BE	BS	LU	ZH	TI	(SG)
GE	570	<u>99 %</u>								
VD	713	5	<u>83</u>							
FR	158	11	81		8					
VS	250	24	47	<u>23</u>	5					
NE	179	80	15							
BE	455	16			<u>80</u>					
JU	64	45	8		9	38				
SO	114				70	22				
BL	112					<u>100</u>				
BS	166					<u>100</u>				
AG	126					52	4	40		
LU	180						<u>83</u>	13		
OW	9						67	22		
NW	10						67	33		
ZG	31						10	87		
UR	13						77	15		
SZ	31						16	83		
GR	48		6					85		
SG	153				6			94		
ZH	498							<u>99</u>		
SH	30							97		
TG	54							100		
GL	19							100		
AB	17							100		
TI	281		14		12			22	<u>48</u>	
(AI)	1									

1) N = 4'359 cas

Tableau 4

## Répartition des patients coronarographiés selon le type d'établissement prestataire

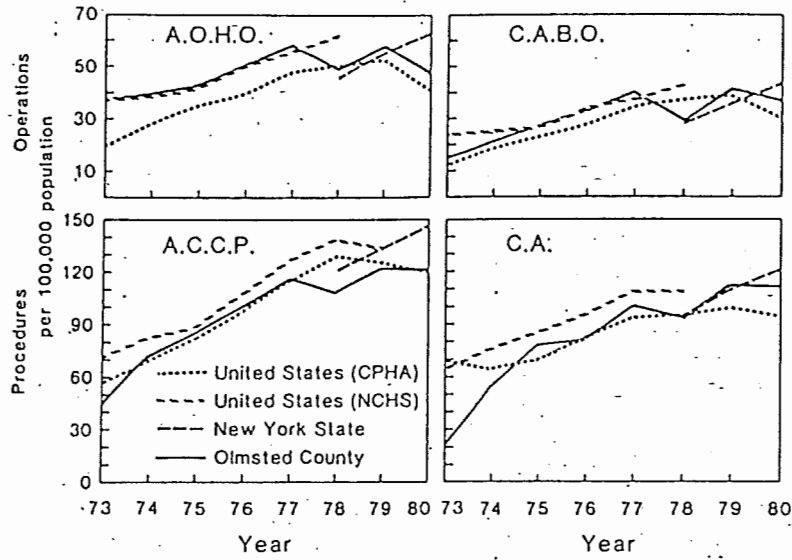
Suisse, 1984

<u>Hôpitaux publics universitaires</u>			<u>Hôpitaux publics non universitaires</u>			<u>Cliniques privées</u>		
	N	% résidents du canton		N	%		N	%
Genève	881	57	Lucerne	190	78	Genolier	9	67
Lausanne	832	64	Sion	60	97	Cécil	167	83
Zürich	978	46	Triemli	61	72	La Tour	67	91
Berne	557	65	Lugano	135	99			
Bâle	421	66	(St-Gall)	1	(100)			
<hr/>			<hr/>			<hr/>		
Total :	3669	58		447	86		243	84

## Tableau 5

Taux annuels de 4 interventions, par classe d'âge  
USA, 1973-1980

-Source : Kennedy et al. (19)



Annual Rates of All Open-Heart Operations (A.O.H.O.), Coronary-Artery Bypass Operations (C.A.B.O.), and All Cardiac-Catheterization Procedures (A.C.C.P.), and Coronary Arteriography (C.A.), 1973 through 1980.

Data for the United States are from the Commission on Professional and Hospital Activities (CPHA) and the National Center for Health Statistics (NCHS). Because of inconsistencies due to coding changes, the more recent figures from the NCHS on coronary arteriography, open-heart operations, and coronary-artery bypass operations were omitted. Data from New York State were available only for the years 1978 through 1980.

Tableau 6

Comparaison internationale des taux de coronarographie<sup>1)</sup> selon la classe d'âge et le sexe

	<u>Olmsted County, 1980</u> Kennedy (19)	<u>USA, 1982 (NCHS)</u> Lohr (22)	<u>Suisse, 1984</u> présent travail
< 25 ans	---		1
25-44 ans	36	94	30
45-64 ans	293	828	219
> =65 ans	164	946	82
Hommes	116	411	111
Femmes	34	239	27

---

1) cas/examens pour 100'000 habitants

Tableau 7Comparaison internationale des taux bruts de PTCA<sup>1)</sup>

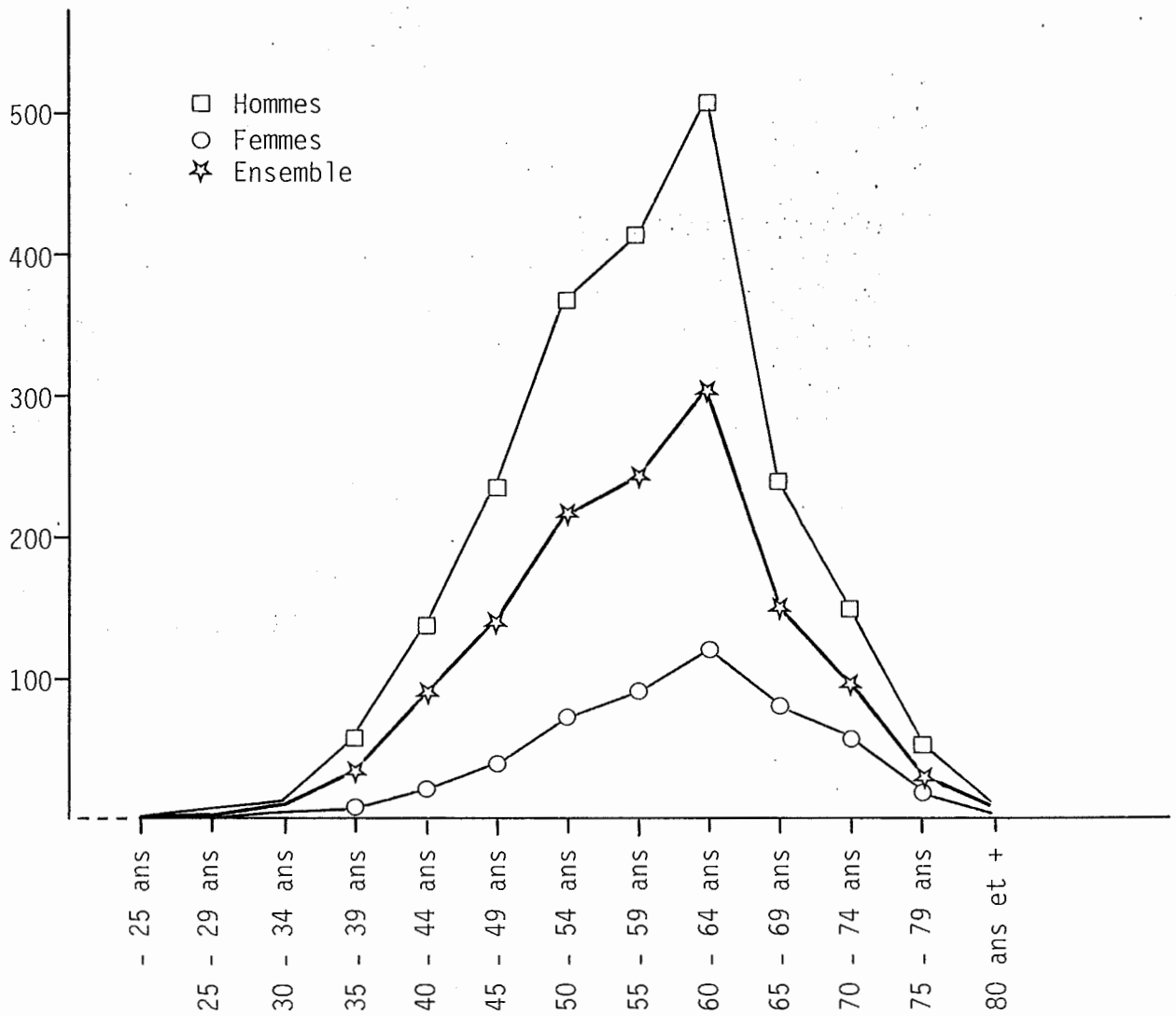
<u>Pays</u>	<u>Année</u>	<u>Source</u>	<u>Volume</u>	<u>Taux</u>
CH	1984	présent travail	409	6
BRD	1985	Kaltenbach (25)	6000	10
FR	1985	Bertrand (25)	2001	4
NL	1984	Serruys (25)	1673	12
	1985	Serruys	2565	18
USA	1984	Serruys	41000	17
	1985	Serruys	64000	27
	1984	Ryan (25)	70000	30
	1985	Ryan	100000	42

1) cas/examen pour 100'000 habitants



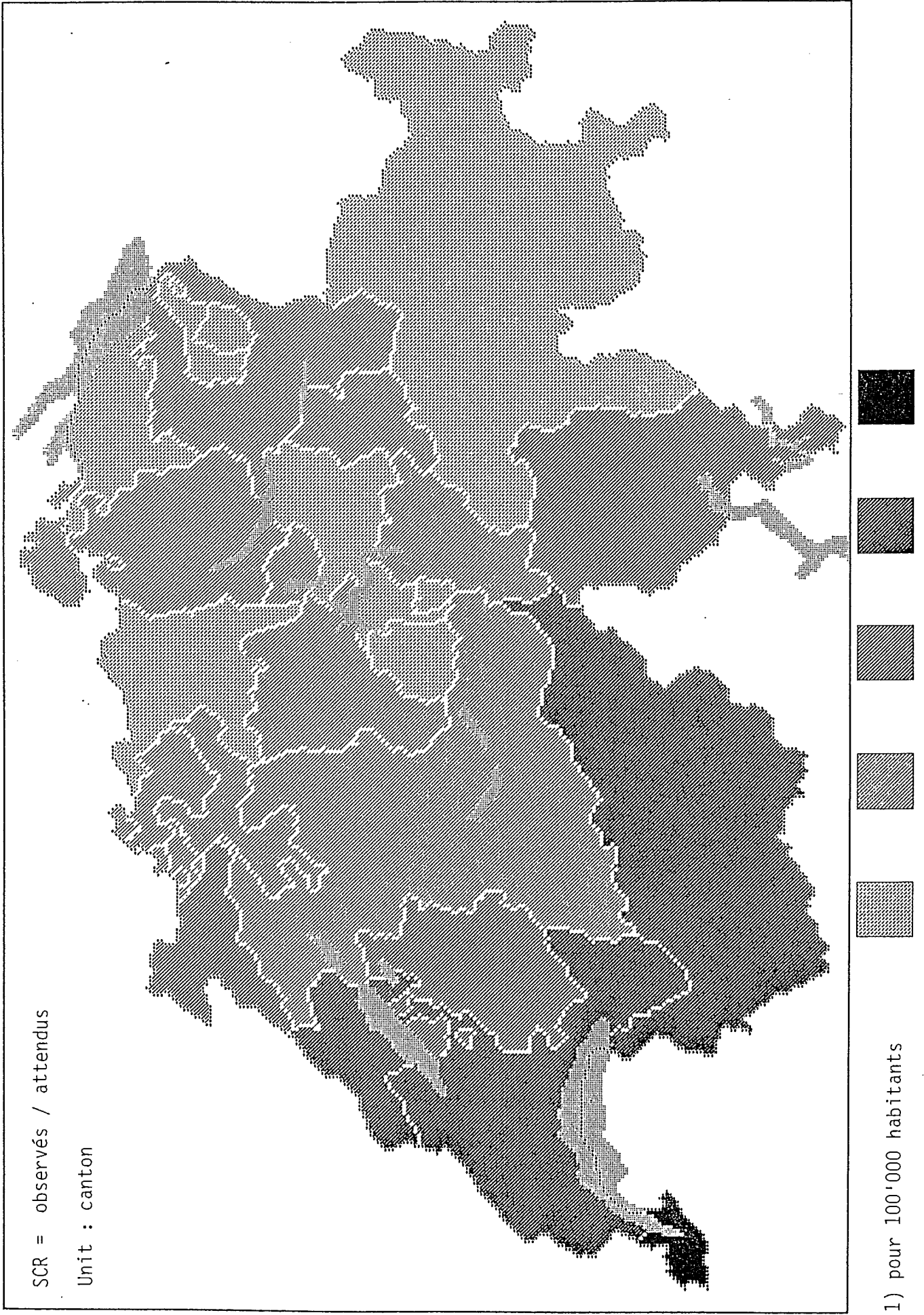
Figure 1

Taux de coronarographie par classes d'âges et sexes<sup>1)</sup>  
Suisse, 1984



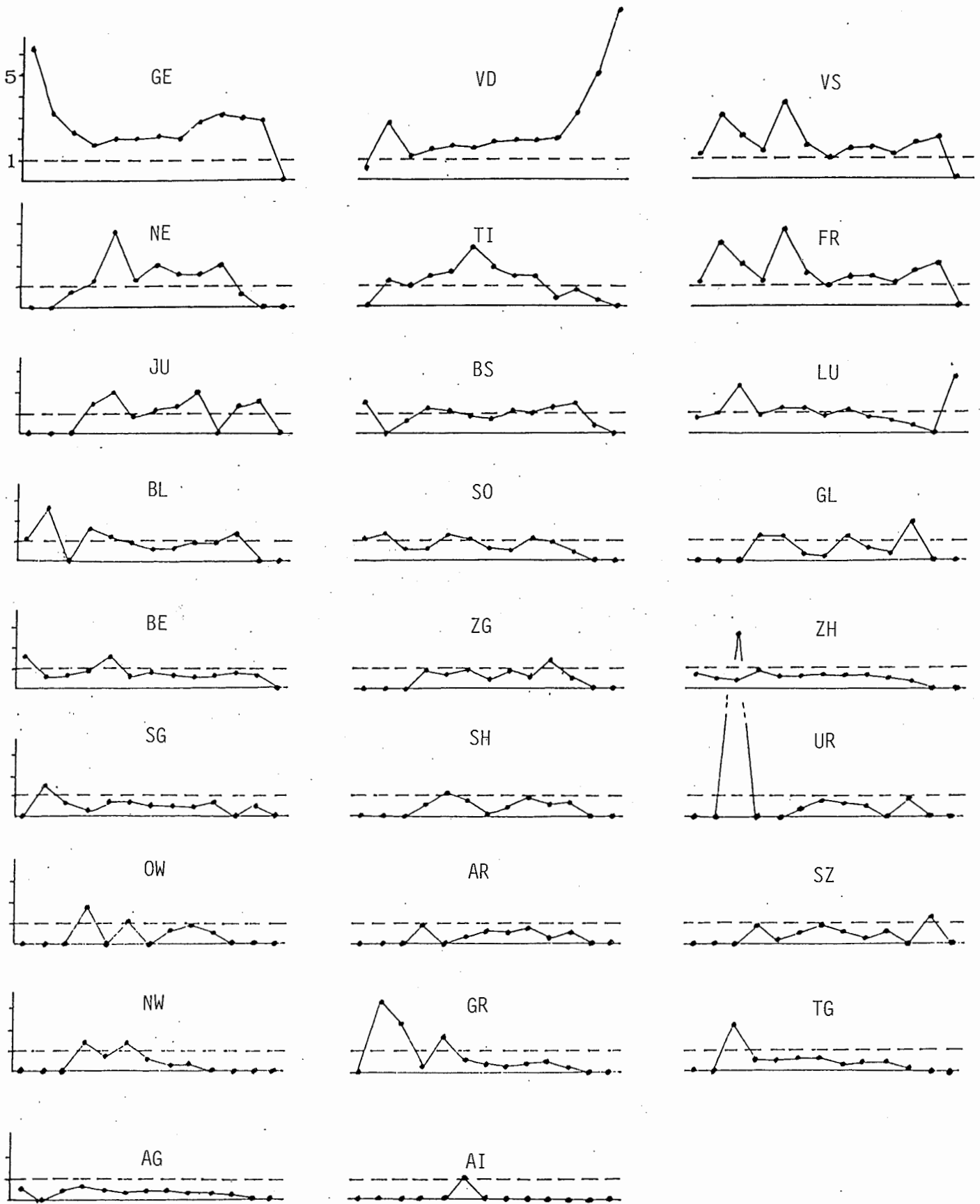
1) pour 100'000 habitants

Figure 2  
Taux standardisés de coronarographie (SCR)<sup>1)</sup> Suisse, 1984



Taux de coronarographie dans les cantons : évolution du rapport entre le taux cantonal et le taux national selon la classe d'âges<sup>1)</sup>

Suisse, 1984



1) 13 classes d'âges, dont 11 classes quinquénales entre 25 et 79 ans, une classe d'âge pour les moins de 25 ans, une classe d'âge pour les plus de 80 ans

Figure 4

Flux des cas, du canton de domicile vers le centre prestataire

Suisse, 1984

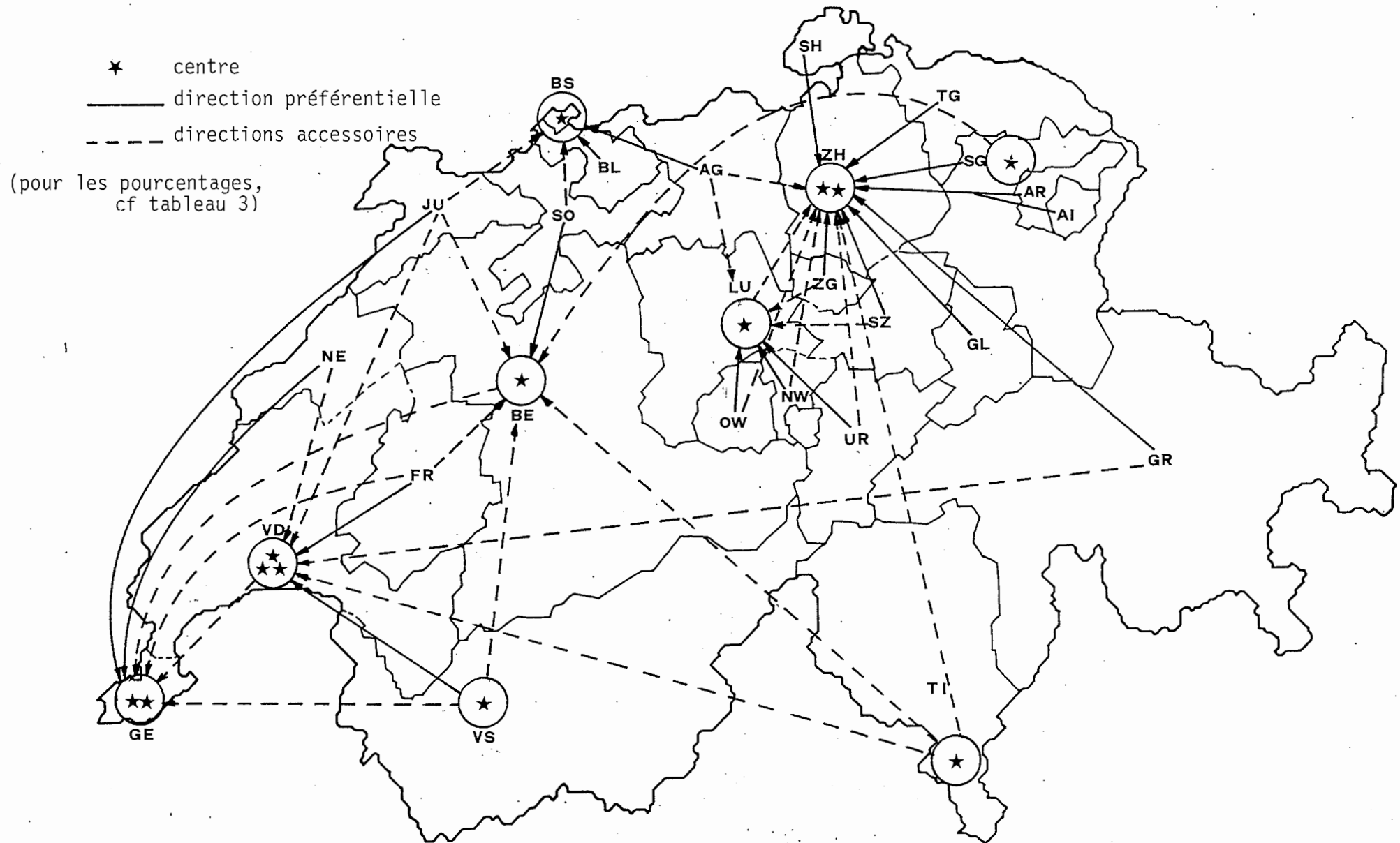


Figure 5

Bassins de clientèle des centres universitaires pour la coronarographie

Suisse, 1984

- 64 % de la clientèle provenant du même canton
- 10 à 19 % de la clientèle
- - - 3 à 9 % de la clientèle

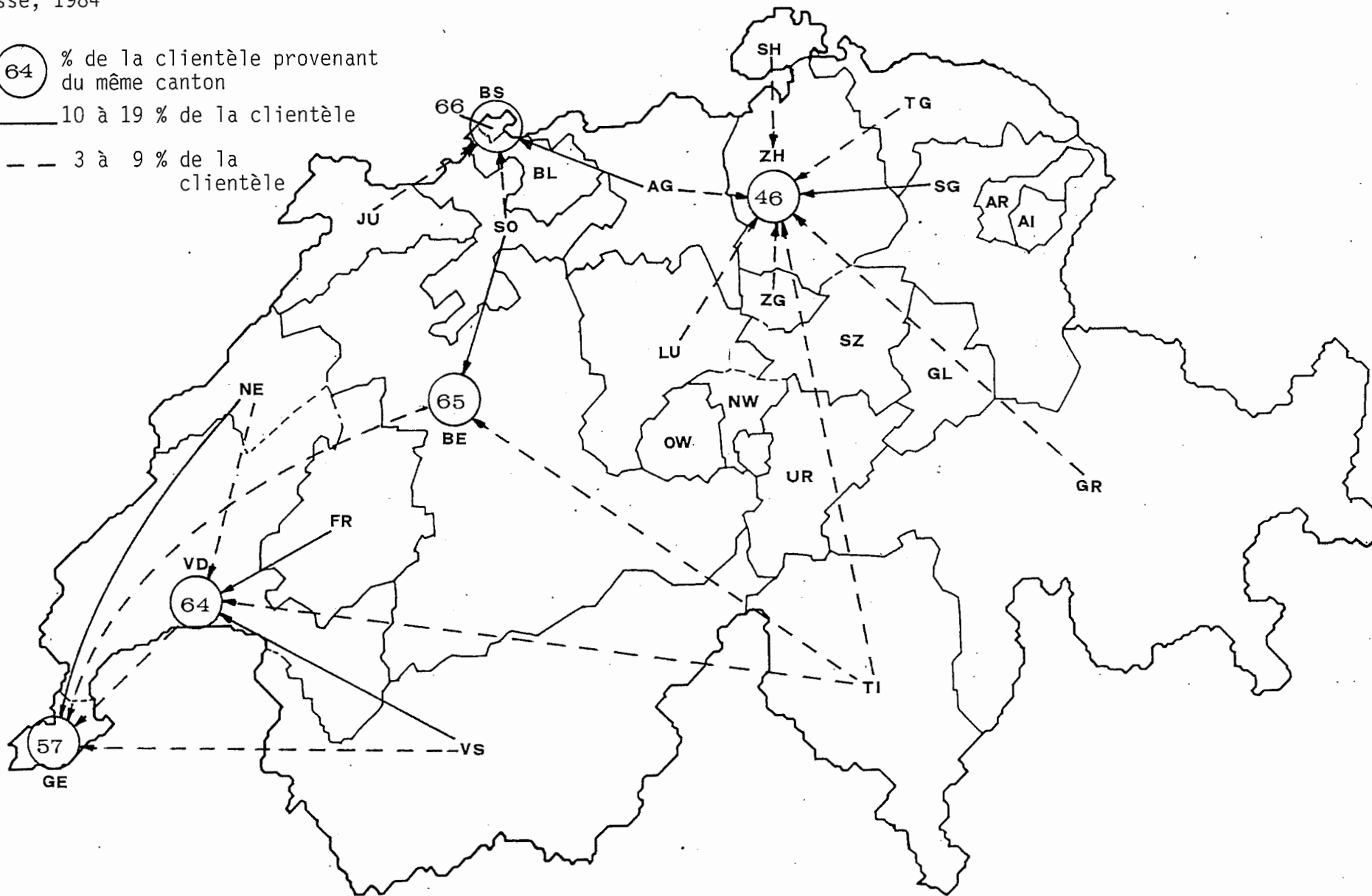


Figure 6

Comparaison des pratiques de la coronarographie et de la PTCA  
Suisse, 1984

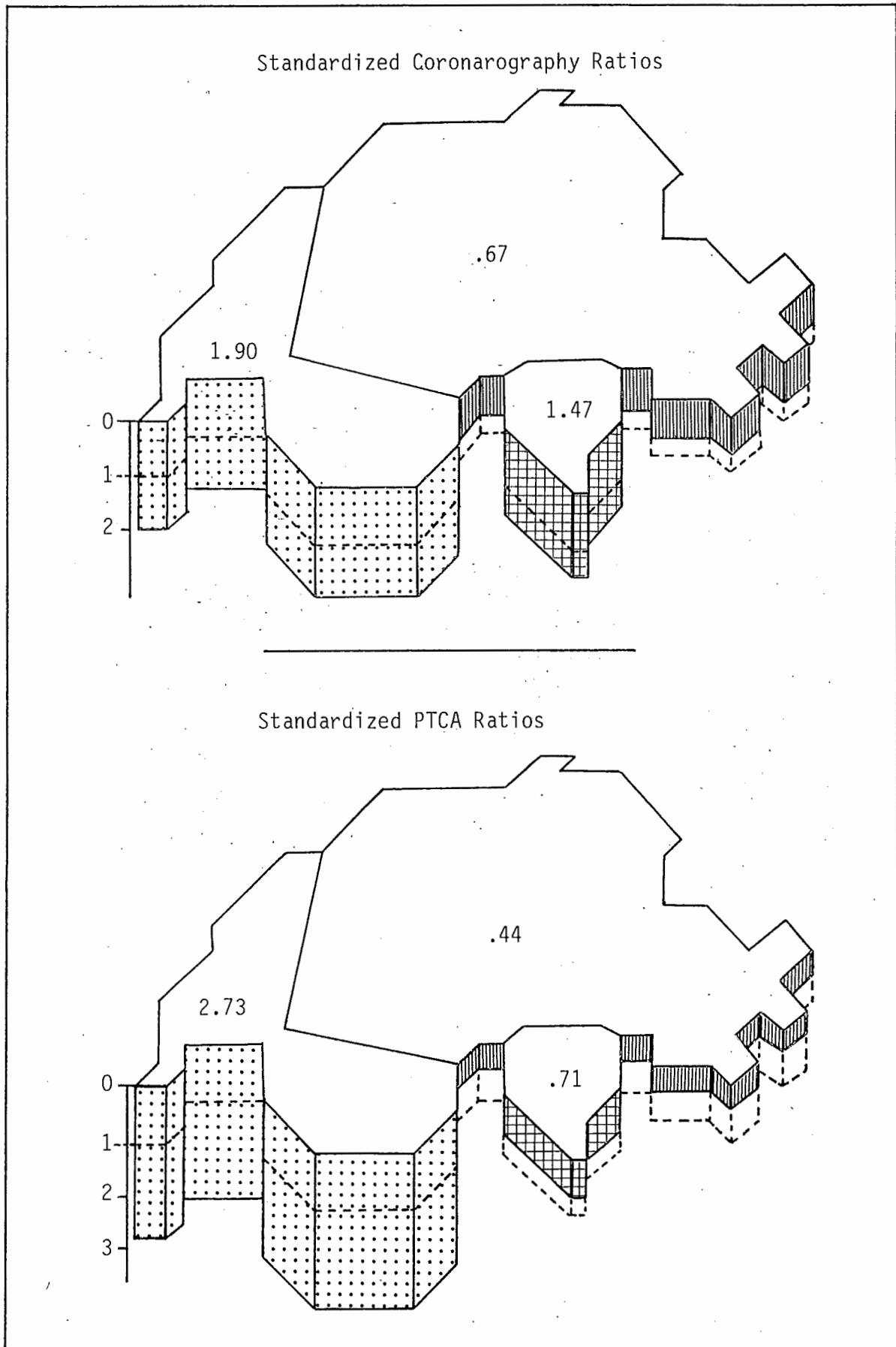
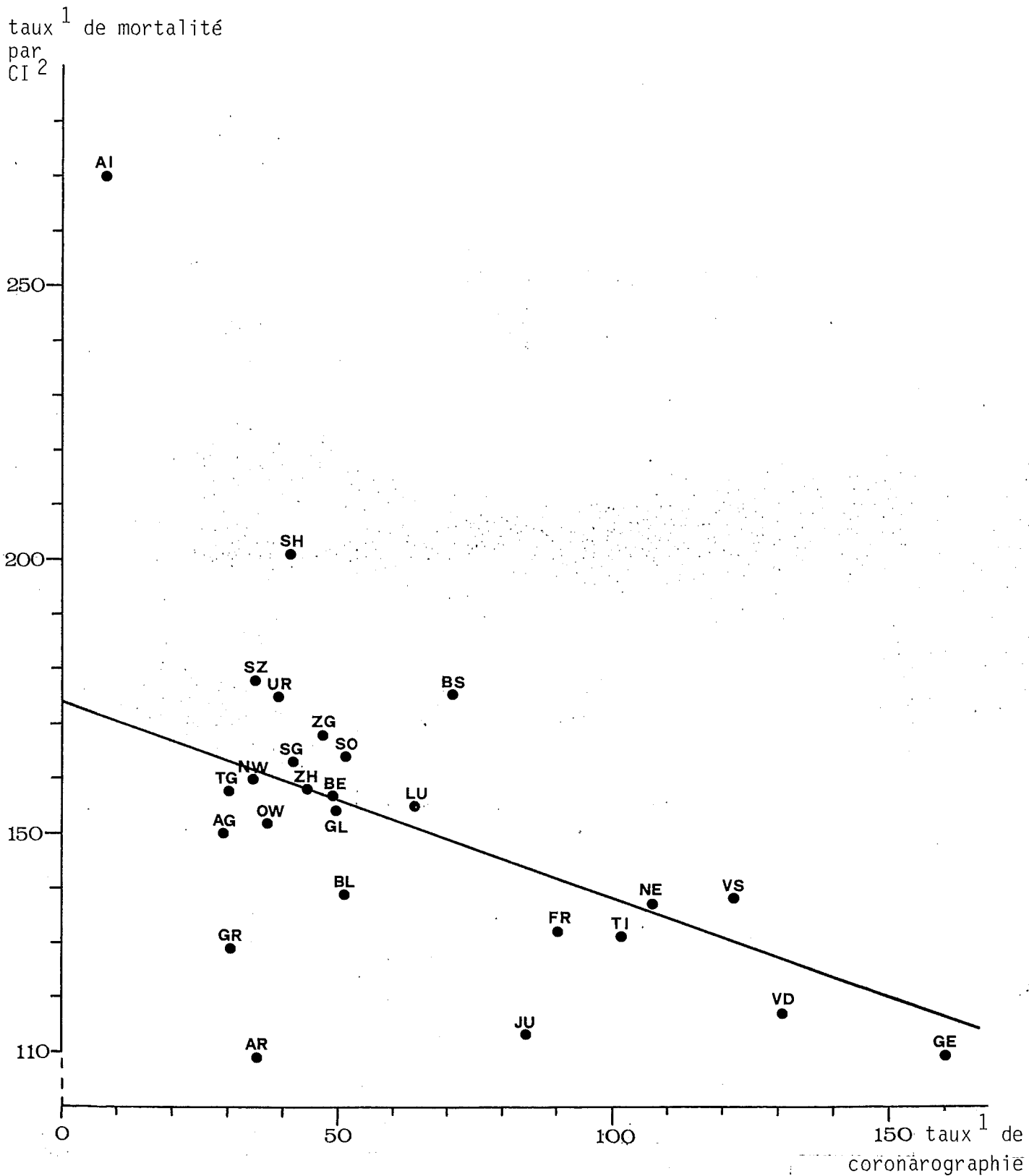


Figure 7

Relation entre taux de coronarographie<sup>1)</sup> et taux de mortalité  
par cardiopathie ischémique<sup>2)</sup>

Suisse, 1984



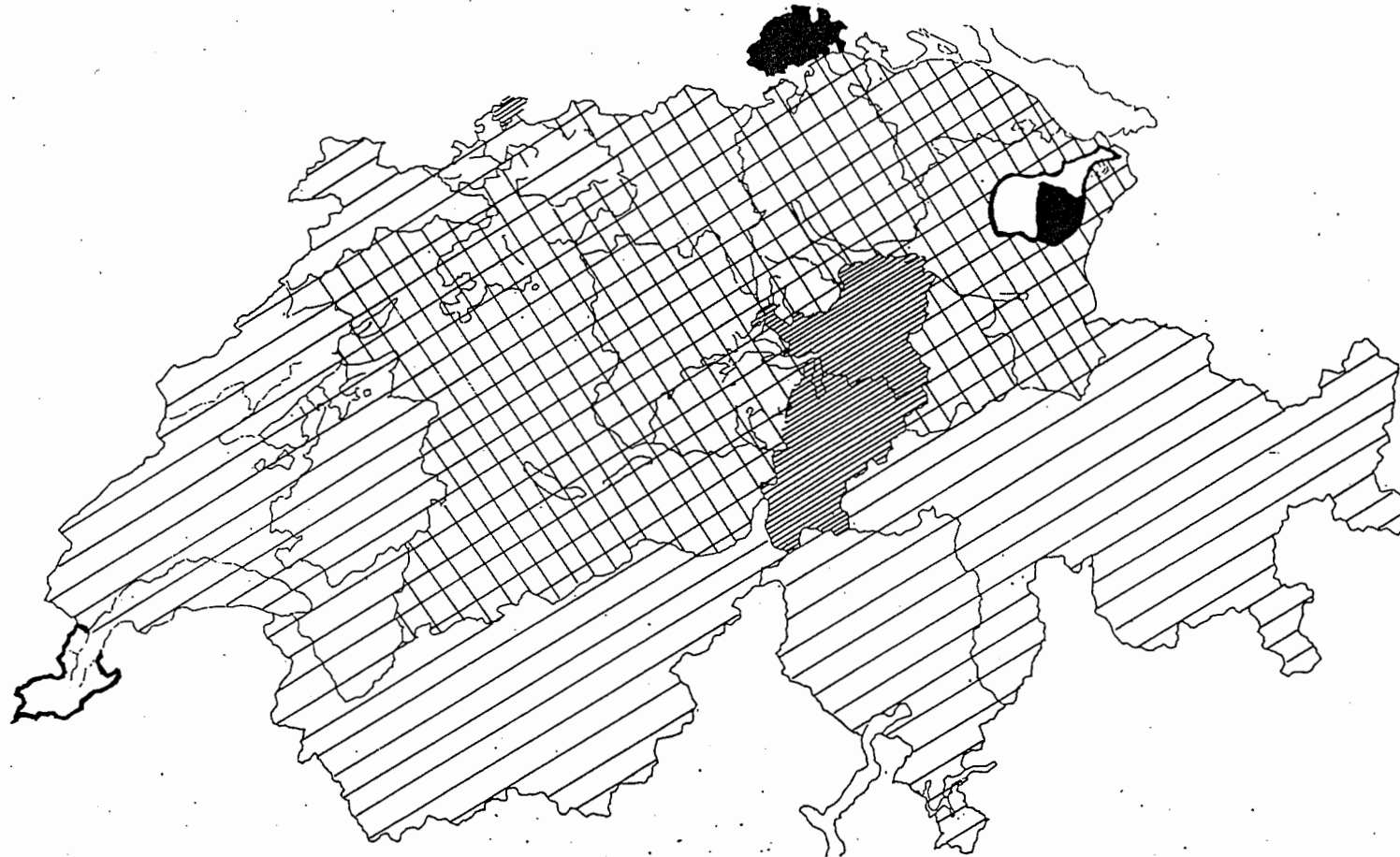
1 : taux standardisés pour l'âge et le sexe, population de référence : recensement fédéral 2.12.1980 (stand. indirecte)/(10<sup>5</sup> hab.)

2 : codes ICD8 410 à 414, année 1984  
source : Office Fédéral de la Statistique






Figure 8

Taux standardisés de mortalité par cardiopathie ischémique<sup>1)</sup>

Suisse, 1984



Standardisation (indirecte) pour l'âge et le sexe.

SMR :		.7
		.8 - .9
		1.0 - 1.1
		1.2 - 1.3
		1.4 et +

1) codes ICD8 410 - 414

source : Office Fédéral de la Statistique, Berne