

Université Paris-Dauphine (Paris 9)
Ecole Doctorale de Dauphine (ED543)
Laboratoire d'économie de Dauphine (LEDa)
Laboratoire d'Economie et de gestion des Organisations de Santé (LEGOS)

Thèse

Présentée et soutenue par Julien MOUSQUÈS

Pour obtenir le Grade de DOCTEUR EN SCIENCES ÉCONOMIQUES

Soins primaires et performance : de la variabilité des pratiques des médecins généralistes au rôle de l'organisation des soins

Sous la direction de Marie-Eve JOËL

Soutenance publique le 10 décembre 2014

MEMBRES DU JURY :

Rapporteurs

- **L'HORTY Yannick**, Professeur de sciences économiques, Université Paris-Est Marne-la-Vallée, France
- **BÉJEAN Sophie**, Professeur de sciences économiques, Université Bourgogne, France

Suffragants

- **DORMONT Brigitte**, Professeur de sciences économiques, Université Paris Dauphine, France
- **STRUMPF Erin**, Professeur associé de sciences économiques, Université McGill, Canada
- **JOËL Marie-Eve**, Professeur de sciences économiques, Université Paris Dauphine, France

L'UNIVERSITE PARIS-DAUPHINE n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.

Remerciements

Tout au long de mon parcours de jeune chercheur, j'ai collaboré, sinon échangé, et reçu le soutien, de nombreuses personnes ou institutions. Je tiens à leur adresser mes remerciements les plus chaleureux. Mes remerciements s'adressent ainsi :

A ma directrice de thèse, Marie-Eve Joël, qui m'a accompagné, soutenu et conseillé, avec bienveillance, exigence et pertinence.

Aux membres du Jury, à Sophie Béjean et Yannick l'Horty, les rapporteurs, et à Brigitte Dormont, et Erin Strumpf, les suffragants, pour avoir accepté de prendre le temps de lire et de juger ma thèse.

A Dominique Polton, pour m'avoir ouvert les portes de l'IRDES, de la recherche appliquée et de l'aide à la décision publique, et à Chantal Cases, qui a pris sa suite à la tête de l'Irdes de 2006 à 2009, pour leur soutien et leur attachement à la curiosité, la créativité, ainsi qu'à la posture critique.

A Philippe Le Fur, pour m'avoir chaleureusement accueilli dans son bureau à mon arrivé à l'IRDES, pour son soutien, son sens du collectif et sa modestie, pour avoir pris le temps de partager avec moi bon nombre de ses savoirs sur le système de santé français et son histoire.

A Agnès Couffinhal, pour m'avoir guidé dans mes premiers pas de jeune chercheur et avec qui j'ai pour la première fois partagé mes questionnements et tester mes premières pistes de réflexions sur ce qui deviendront plus tard une série de travaux de recherche sur l'intégration des soins.

A Catherine Sermet, avec qui j'ai collaboré sur le sujet de la variabilité des pratiques médicales des généralistes, pour m'avoir laissé la responsabilité de la conduite des recherches sur ce thème.

A Thomas Renaud et Olivier Scemama, coauteurs du premier article de cette thèse justement consacré à cette thématique, le premier pour le sympathique, enthousiaste et érudit partenaire de recherche qu'il fut, le second pour sa rigueur et son sérieux.

A Yann Bourgueil, Philippe Le Fur et Engin Yilmaz, pour leurs contributions au deuxième article de cette thèse.

A Pierre-Emmanuel Couralet et Fabien Daniel, partenaires précieux de la constitution des données pour le troisième article de cette thèse et à Anissa Afrite, Guillaume Chevillard et Véronique Lucas-Gabrielli, avec qui j'ai collaboré sur des travaux périphériques et utiles à celui-ci.

A Yann Bourgueil, partenaire de recherche sur les soins primaires et sur l'intégration des soins qui m'a incité à la réalisation de cette thèse et qui m'a permis, avec l'ensemble de l'équipe Prospere, de mener ce travail dans des conditions favorables.

A Franck-Séverin Clérembault, pour son aide à la mise en forme finale de la thèse.

Aux acteurs publics ou privés, fournisseurs de données et/ou financeurs, partenaires, ayant permis la réalisation des trois recherches présentées dans cette thèse.

Pour le premier article à la société BKL-Thalès, et plus particulièrement Philippe Le Jeune et Raphaël Spira pour la mise à disposition des données de l'Observatoire épidémiologique permanent Thalès et pour la bonne réalisation de l'enquête auprès des médecins généralistes ainsi qu'à la Direction de la sécurité sociale (Dss) pour le co-financement de la recherche.

Pour le second article, à l'ensemble des membres du bureau de l'association ASALEE et des professionnels impliqués dans l'expérimentation, et plus particulièrement les docteurs Jean Gautier et Isabelle Rambault-Amoros, Amaury Derville, qui ont contribué activement aux échanges relatifs à la conception de cette évaluation ainsi qu'à son bon déroulement, ainsi qu'à la caisse primaire de l'assurance maladie des Deux-Sèvres pour la mise à disposition d'une partie des données et à la Haute autorité de santé pour le co-financement de la recherche.

Pour le troisième article, à la DSS, partenaire institutionnel de l'évaluation des Expérimentations de nouveaux modes de rémunération (ENMR). Mes remerciements vont notamment à Marine Jeantet, Thomas Wanecq et Sara-Lou Gerber, pour l'attention portée à la méthodologie et aux analyses mises en œuvre, à la Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés (Cnamts) et à l'Institut de recherche en santé publique (Iresp), à l'origine du financement de l'équipe Prospère sous l'égide de laquelle cette recherche a été réalisée, et enfin à la Cnamts pour avoir facilité l'accès aux données, mes remerciements vont notamment à Dominique Polton, Claude Gissot, Jocelyn Courtois et Frédéric Bousquet.

A mes collègues ou ex-collègues, et néanmoins amis, Thomas Barnay, Agnès Couffinhal, Paul Dourgnon, Michel Grignon, Jacques Harrouin, Florence Jusot, Michel Naiditch, Zeynep Or, Thomas Renaud, pour leurs encouragements et conseils, pour l'intérêt qu'ils ont manifesté à mon travail, avec une mention toute particulière à Michel Naiditch éternel contradicteur et précieux lecteur de mes travaux.

A ma compagne, Véronique, et à nos deux enfants, Jeanne et Malo, pour le soutien, la patience et la compréhension dont ils ont su faire preuve tout au long de l'avancée de cette thèse.

INTRODUCTION

1.	L'approche économique des soins et services de médecine générale	16
2.	La démarche méthodologique et les axes de recherche.....	20
3.	Les soins primaires et les spécificités de leur régulation en France.....	26
4.	Le contexte de la variabilité et de la politique d'amélioration des pratiques médicales.....	32
5.	La variabilité des pratiques médicales : une recherche appliquée au cas de la prescription, par les généralistes, d'antibiotiques pour rhinopharyngite aiguë.....	35
6.	Le contexte du regroupement en soins de santé primaires et de la politique en favorisant le développement en France.....	40
7.	L'intégration des soins, le travail en équipe et le regroupement pluriprofessionnel : considérations théoriques et évidences empiriques.....	43
8.	Travail en équipe entre généralistes et infirmières : une évaluation d'impact au travers de l'expérimentation ASALEE sur l'efficacité et l'efficience du suivi des patients diabétiques de type 2	48
9.	Groupe pluriprofessionnel en soins primaires : une évaluation d'impact au travers de Expérimentations de nouveaux modes de rémunération (ENMR)	50

CHAPITRE 1. IS THE "PRACTICE STYLE" HYPOTHESIS RELEVANT FOR GENERAL PRACTITIONERS? AN ANALYSIS OF ANTIBIOTICS PRESCRIPTION FOR ACUTE RHINOPHARYNGITIS

Abstract	57
1.1. Introduction.....	57
1.2. Data	60
1.3. Methods	64
1.4. Results	67
1.5. Discussion	71

CHAPITRE 2. EFFECT OF A FRENCH EXPERIMENT OF TEAM WORK BETWEEN GENERAL PRACTITIONERS AND NURSES ON EFFICACY AND COST OF TYPE 2 DIABETES PATIENTS CARE

Abstract	77
2.1. Introduction.....	78
2.2. Materials and methods	80
2.3. Results	83
2.4. Discussion and conclusions	90

CHAPITRE 3. IMPACT OF PRIMARY CARE TEAM THAT EXPERIMENT NEW MECHANISMS OF REMUNERATION IN FRANCE ON GPs' PRODUCTIVITY AND EFFICIENCY OF PATIENTS' AMBULATORY HEALTH CARE UTILIZATION

Abstract	97
3.1. Introduction	97
3.2. Policies aiming to encourage Primary Care Team in France	98
3.3. Theoretical, conceptual and empirical considerations about the impact of Primary Care Team on performance	101
3.4. Materials and methods: the analytical and empirical framework	110
3.5. Results of the impact of Primary Care Team on activity, productivity and efficiency of ambulatory health care utilization	117
3.6. Discussion	144

CONCLUSION

1. Les principaux résultats des trois articles.....	150
2. Les enseignements sur les leviers potentiels de l'amélioration des pratiques médicales des généralistes.....	153
3. Les enseignements sur le lien entre l'expérimentation, l'évaluation et la décision au travers des expérimentations ASALEE et ENMR.....	154

Introduction

Le système de protection sociale français, comparativement à ceux des autres pays développés, offre un niveau de couverture financière de l'accès aux soins et services de santé parmi le plus élevé, avec plus des deux-tiers de la dépense prise en charge par l'Assurance maladie et l'Etat. Parallèlement, la croissance des dépenses de santé en France y est plus rapide que celle de la richesse produite, de façon nettement plus marquée que dans la plupart des pays développés dans les années 1980 et 1990, mais de façon beaucoup moins nette depuis (Colombo et Morgan, 2006 ; Cornilleau, 2012). L'échec relatif des tentatives de maîtrise de l'évolution de cette dépense de santé en France par une régulation de l'offre a eu pour conséquence de faire reporter le maintien de ce haut niveau de couverture financière de l'accès aux soins sur la régulation de la demande (Palier, 2005 ; Elbaum, 2010 ; Askenazy *et al.*, 2013).

La régulation de l'offre en France s'est principalement limitée depuis le début des années 1970 au contrôle de la capacité de production et des prix des soins et services associés. Le nombre de professionnels en formation (*numerus clausus* et quotas) comme la planification de l'offre hospitalière (carte sanitaire, schéma régional d'organisation sanitaire, schémas régionaux d'organisation des soins) sont sous le contrôle du régulateur public. Il en va de même des « prix » des différentes catégories de biens et services : salaires pour les salariés de l'hôpital public, honoraires pour les professionnels de santé libéraux, tarifs des biens et services ambulatoires et hospitaliers. Les offreurs de soins de leur côté fixent les quantités de biens et services offerts, sans contrainte *a priori* et sans sanction *a posteriori*. C'est ainsi que dans les périodes de forte modération de l'évolution des prix, voire de diminution des prix relatifs, les offreurs compensent aisément cette modération par un accroissement des volumes de soins et services délivrés sans correspondance avec celle des besoins (Attal-Toubert *et al.*, 2009).

Les différentes tentatives d'étendre la régulation de l'offre à une régulation macroéconomique de l'activité des offreurs libéraux se sont soldées par des échecs tant dans la mise en œuvre des enveloppes fermées au début des années 1990 que dans l'adoption de sanctions en cas de dépassement de l'objectif national des dépenses d'assurance maladie voté par le Parlement depuis la fin des années 1990. Les seules évolutions notables à partir du milieu des années 2000 n'ont pas fondamentalement modifié la structure générale de la régulation. Elles ont consisté à introduire la tarification à l'activité à l'hôpital (T2A) et la mise en place d'une politique conventionnelle dans le secteur ambulatoire associant de façon plus intense qu'auparavant revalorisation, principalement au travers de forfait et de paiements à la performance pour les généralistes, et réalisation d'économies pour les financer.

La régulation de la demande en France s'est appuyée sur l'augmentation des ressources collectées ainsi que sur la diminution de la prise en charge publique (Palier, 2005 ; Elbaum, 2010 ; Le Garrec *et al.*, 2013). L'augmentation des ressources collectées s'est appuyée sur la modification des taux de prélèvements obligatoires, mais aussi sur une modification de la structure des sources de financement. La contribution sociale généralisée a été introduite et le financement par des impôts et taxes est allé croissant. Il s'agit notamment des taxes sur les produits considérés comme nuisibles à la santé (*e.g.* tabac, alcool) ou sur certains secteurs d'activités comme l'assurance et la pharmacie (Barroy *et al.*, 2014, à paraître). La diminution de la prise en charge publique depuis 1980, une première fois dans la seconde moitié des années 1980 et une seconde depuis 2004, est assez sensible. Le taux de prise en charge publique est ainsi passé de 81 % en 1980 à 75,5 % en 2013. Cette diminution est particulièrement marquée s'agissant des soins courants délivrés en ambulatoire (Le Garrec *et al.*, 2013). En parallèle, de nombreux mécanismes de protection ont été mis en place afin de faciliter l'accès aux soins, par le biais d'exonération de reste à charge ou d'amélioration du taux de couverture par une assurance complémentaire. Beaucoup plus récemment, la régulation de la demande s'est fondée sur d'autres outils de régulation de l'accès aux soins, au travers de la mise en place d'un mécanisme d'inscription auprès d'un médecin traitant, le plus souvent un généraliste, et d'incitations financières aux parcours de soins plus efficaces.

Le déséquilibre dans les politiques de régulation entre celles portant sur la demande et celles portant sur l'offre interroge. La source principale de la dynamique à la hausse des dépenses de santé ne trouve pas son origine, contrairement à l'idée reçue, du côté de la demande, avec l'augmentation des besoins consécutifs de croissance démographique ou au vieillissement de la population. C'est en effet plutôt du côté de l'offre, avec la diffusion croissante des biens et services et des changements de pratiques professionnelles, que celles-ci recèlent ou non des innovations, que se situent les déterminants de la croissance des dépenses de santé (Dormont *et al.*, 2006). Dans le contexte de la crise économique approfondie que nous connaissons, la soutenabilité du financement du système repose dès lors sur la recherche de gains d'efficacité consécutifs de régulation de l'offre plus poussée (Cour des Comptes, 2005 ; Bras *et al.*, 2006 ; Hcaam, 2009; Askenazy *et al.*, 2013). Des marges de manœuvre en matière de régulation plus « qualitative » de l'offre existent, notamment dans le domaine des soins de premiers recours et de médecine générale, tant en matière de régulation de la localisation géographique, de diversification des modes de rémunération, de diffusion de l'information médicale que de modes d'organisation.

Cette thèse rassemble trois de mes travaux de recherche d'économie appliquée au champ de la santé. Elle propose une analyse économique du comportement des médecins généralistes libéraux

en France, en matière d'activité et de performance de cette dernière. Ces travaux de recherche ont pour intention de déterminer l'impact sur la performance de l'activité des caractéristiques des généralistes en matière de mode d'exercice et d'organisation des soins, avec une attention particulière portée à la nature et à la source de l'information des médecins et à celle du travail en équipe pluriprofessionnelle et de l'exercice regroupé. Les dimensions de performance considérées portent sur la qualité des soins et services de santé, sur la productivité et sur l'efficacité des parcours de soins en ambulatoire des patients suivis au travers de leur recours et dépenses de soins. La prise en compte de l'influence de ses déterminants sur la performance de l'activité des généralistes doit permettre d'interroger la faiblesse relative de la régulation de l'offre de soins ambulatoire en France dans les politiques de maîtrise de l'évolution des dépenses de santé en comparaison à celle portant sur la demande.

L'introduction présente d'abord la démarche et les axes de la recherche. Une première partie porte sur la façon dont la théorie économique aborde la question de l'offre de soins et de services des médecins, en particulier généralistes, ainsi que sur leur interaction avec les patients-assurés et les assureurs-financeurs. Dans une seconde partie, la démarche adoptée et les axes de recherche développés sont exposés. Les motivations m'ayant conduit à me concentrer d'abord sur l'analyse de la décision médicale des généralistes et ses déterminants, individuels ou organisationnels, puis sur l'impact de l'intégration des soins et du travail en équipe, comme les démarches et axes de recherches développées, seront explicités. Une troisième partie définit l'offre de soins primaires, présente les enjeux qui y sont associés et caractérise les spécificités de l'offre de soins primaires et de leur régulation en France.

Dans un second temps, et toujours dans l'introduction, les articles sur lesquels s'appuie cette thèse sont présentés et restitués dans le contexte politique et institutionnel associé aux sujets investigués. Ainsi, une quatrième partie expose le contexte et les ressorts de la politique en faveur de l'amélioration des pratiques médicales en France et une cinquième partie présente le premier papier sur lequel s'appuie cette thèse. Une sixième partie détaille le contexte propre au regroupement et au travail en équipe en soins primaires et la politique en favorisant le développement en France. Une septième partie présente les considérations théoriques et les évidences empiriques associées au regroupement puis, dans une huitième et une neuvième partie les deux derniers articles de la thèse portant sur ce sujet sont présentés.

A la suite de cette introduction, les trois articles de la thèse sont restitués dans leur intégralité. Enfin, dans la conclusion, les principaux résultats des trois articles sont rappelés et des enseignements en matière de politiques de santé sont tirés.

1. L'approche économique des soins et services de médecine générale

Le médecin libéral est considéré comme un « producteur » singulier, tant par les sociologues (Freidson, 1970 ; Herzlich *et al.*, 1993 ; Bungener et Baszanger 2002 ; Bloy et Schweyer, 2010 ; Aynaud et Picard, 2011), que par les économistes (Arrow, 1963 ; Zweifel, 1981 ; Blomqvist, 1991 ; Béjean, 1994 ; Rochaix, 1998 ; McGuire 2000 et 2011 ; Scott 2000 et 2011 ; Rice, 2012). Les travaux de recherche en économie sont convergents pour considérer que les médecins offrent à leurs patients – en proximité et dans le cadre du colloque singulier – de l'information et des services intellectuels en santé. Il a été abondamment démontré que cet échange prend pour cadre des relations d'agence multiples et complexes, avec le patient-assuré et l'assureur-financeur, et qu'il s'inscrit en outre dans un contexte aux nombreuses incertitudes et asymétries d'information.

Le médecin généraliste est schématiquement représenté comme un agent, un détenteur de la connaissance médicale, de savoir et de savoir-faire. Il mobilise différents « moyens de production », directement au travers de l'examen et de l'investigation clinique, ou indirectement, au travers de la prescription d'examens complémentaires, de l'adressage vers d'autres disciplines médicales spécialisées susceptibles d'apporter des informations complémentaires. Le patient-assuré et l'assureur-financeur, les principaux, font simultanément appel à la connaissance et aux moyens de production détenus par le médecin afin d'obtenir une réponse au problème de santé posé. Les solutions proposées tiennent le plus souvent de la prescription de thérapeutiques, médicamenteuses ou non, dont celles apportées par les paramédicaux, voire de l'adressage vers des médecins d'autres spécialités susceptibles d'apporter des solutions complémentaires sinon substituables.

La théorie économique considère que les relations d'agence sont parfaites dès lors que les objectifs des principaux et des agents sont identiques ou que les principaux bénéficient d'une information complète sur les décisions prises par l'agent. Dans le cadre de la relation médecin-patient-financeur, la multiplicité des objectifs comme la présence d'incertitude et d'asymétrie d'information constituent un obstacle à la réalisation de cet idéal.

Les recherches en économie mettent ainsi en avant que le médecin peut être considéré comme un agent multiple, mu par des intérêts d'origines variées et pas nécessairement convergents : les siens, ceux de ses patients et ceux de ses financeurs voire de la société. Sa fonction d'utilité, dans une forme simplifiée, aurait ainsi trois grands types d'arguments. L'un extrinsèque et véral, le profit, ou revenu net, et ses corollaires sous contraintes, la charge de travail (l'effort) et le loisir. Le médecin cherche alors à maximiser son profit en fournissant le moins d'effort possible, et, partant, « rogne » sur la qualité. L'autre, intrinsèque, altruiste, le bien-être du patient, qui l'incite à maximiser la qualité

des soins et services rendus. Un troisième, les intérêts des financeurs-assureurs, de la société, à savoir le coût des soins et services rendus, directement par le médecin ou consécutifs de ses prescriptions et adressages, et leurs résultats, la qualité et l'efficacité.

Les recherches pointent également que les interactions entre le patient, ou son tiers l'assureur, et le médecin, s'inscrivent dans un contexte aux incertitudes et asymétries d'information nombreuses. Le médecin, en raison de la nature du processus de décision médicale, peut-être incertain, tour à tour, sur : l'identification du problème, le diagnostic, le choix de la meilleure fonction de production pour un problème et un patient donné, et, enfin, sur l'output, la modification de l'état de santé consécutive à son intervention. L'incertitude se manifeste également du côté des patients ou des assureurs-financeurs, quant à leur capacité à observer et à porter un jugement sur l'utilité, l'opportunité et l'impact de l'intervention proposée par le médecin (l'output) ainsi que sur l'effort fourni par le médecin en termes de quantité et de qualité (l'input). L'interaction entre le médecin et les principaux est dès lors asymétrique, en ce sens que le médecin est détenteur de plus d'information et de connaissance, en matière d'input et d'output, que les principaux. L'asymétrie d'information se traduit par l'existence de sélection adverse, c'est-à-dire d'une information cachée ou manipulée, et, sous la forme d'un hasard moral, c'est-à-dire d'une exploitation par l'agent de sa position discrétionnaire.

En raison de l'inévitablement imparfaite convergence entre les objectifs de l'agent et des principaux, de la présence d'incertitude et d'asymétrie d'information, le médecin se retrouve dans une situation où : il « prend » les prix qui sont fixés par l'assureur (*price-takers*), il fixe les quantités (*quantity-makers*), l'effort fourni et la qualité (*quality-makers*). Il détermine donc la pondération donnée aux différents arguments de sa fonction d'utilité. Non contraint par la demande, le médecin peut alors influencer voire induire la demande, la quantité consommée, un type d'utilisation, et engendrer ainsi une consommation de ressources inopportune (Rochaix, 1997 ; McGuire, 2000 et 2011 ; Rice, 2012). Il peut également limiter son effort et engendrer ainsi une perte de chance en matière de qualité des soins et services rendus qui s'observe notamment par la présence de variabilité des pratiques (Phelps 2000 ; Chandra *et al.*, 2012).

Les travaux de recherche empirique sur l'estimation de l'ampleur de la demande induite par l'offre sont particulièrement nourris, ils font l'objet de nombreuses synthèses dont celle réalisée par McGuire en 2000 et mise à jour en 2011 (Rochaix et Jacobzone, 1997 ; McGuire, 2000 et 2011). Les travaux s'appuient principalement sur l'analyse des conséquences des variations de l'offre, de la densité médicale, ou de la structure de la rémunération, transversales ou longitudinales, sur l'activité. Trois grands types de constats sont mis en évidence. On observe bien une corrélation

positive entre les quantités offertes et les prix dans les systèmes à prix libre, ainsi qu'entre le nombre de professionnels et les quantités réalisées par professionnels dans les systèmes à prix régulés. On estime également que des modifications de tarifs ou du nombre de médecins se traduisent par des effets revenu, par l'augmentation des quantités délivrées, et la substitution des prestations, des moins vers les plus valorisées. Delattre et Dormont ont notamment confirmé l'existence d'une demande induite par l'offre de généralistes en France avec, consécutivement à une hausse de la densité, pour les généralistes du secteur 1, à tarif opposable, une rigidité à la baisse de l'activité, et, pour les généralistes du secteur 2, à honoraires libres, une baisse de prix et une hausse des volumes (Delattre et Dormont, 2003).

Les travaux de recherche empirique sur l'estimation de l'ampleur de la variabilité des pratiques médicales ont également été abondamment développés, mais parmi eux, ceux qui poussent l'analyse jusqu'à l'identification des déterminants non-médicaux, à fortiori dans le champ des soins ambulatoires, sont bien moins nombreux (Anderson et Mooney, 1990 ; Casparie, 1996 ; Kerleau 1998 ; de Jong, 2008 ; Phelps 2000 ; Chandra *et al.*, 2012). Ces travaux empiriques s'appuient sur l'estimation de la variation des pratiques médicales, au travers des écarts dans les fréquences de recours à certains soins et services ou encore dans l'utilisation de certains inputs. Pour une situation donnée, ils s'intéressent aux variations de pratiques médicales entre zones géographiques et à partir de données agrégées, ou entre professionnels à partir de données désagrégées. Ces travaux s'accordent pour constater la variabilité des pratiques médicales, bien qu'ils divergent dans leurs explications du phénomène comme nous le verrons plus avant.

Le « recours » au médecin est donc considéré par les économistes comme un « bien » de confiance, dont l'utilité n'est pas observable et évaluable *ex-ante* et *ex-post* par les principaux, ou au mieux d'expérience, dont l'utilité n'est que partiellement évaluable *ex-post*. La contractualisation sur la base des inputs et des outputs n'est donc pas possible.

Dans ce cadre, la réponse institutionnelle et observée dans tous les pays à système de santé avancé consiste d'abord à renforcer la confiance placée dans les professions médicales et les décisions qu'elles prennent. Elle associe autorégulation médicale et régulation par l'Etat et/ou l'assureur, ce dernier étant positionné entre le médecin généraliste et son patient. En France, un ensemble de dispositifs légaux et réglementaires confère aux médecins un monopole de l'exercice médical ; à l'Ordre des médecins sont dévolues des compétences déontologiques et éthiques et à des agences indépendantes des compétences en matière d'élaboration de recommandations de pratiques médicales et de diffusion auprès des professionnels. La diffusion peut également s'appuyer sur des relais intermédiaires (*e.g.* sociétés savantes, organismes de formation médicale continue ou

d'évaluation des pratiques professionnelles). Enfin, l'Assurance maladie, au travers de contrats et d'incitations, conventionne les professionnels de façon non sélective, fixe les tarifs et, de façon croissante, régule d'autres domaines de l'activité et de la qualité des pratiques médicales.

Au-delà, la question économique et théorique posée par l'impossibilité de contractualiser sur la base des inputs et outputs est la capacité des principaux à faire en sorte, au travers des contrats et incitations, que l'agent révèle un certain nombre d'informations. Celles-ci ont trait aux équilibres choisis entre les différents arguments de sa fonction d'utilité (ses préférences), à ses connaissances et aux décisions qu'il prend. Cette révélation a pour objectif que le patient puisse « partager » la décision, mais aussi que l'assureur-financeur puisse porter un jugement sur les soins et services rendus (quantité et qualité) au patient et leur adéquation à la demande et au regard des ressources mobilisées. Il s'agit de minimiser la somme des coûts d'agence, en raison de la non-équivalence des objectifs, et de transaction, en raison des leviers contractuels et informationnels à mettre en place.

Une autre question économique émerge alors, de nature empirique. Elle porte sur la mesure et l'identification des déterminants, particulièrement non-médicaux, de l'intensité de la demande induite et de la variabilité des pratiques médicales, afin d'orienter les choix en matière d'outils de régulation de l'activité et de sa qualité.

De ce point de vue, les chercheurs en santé publique et en médecine se sont avant tout focalisés sur le rôle de l'incertitude dans l'explication de la présence de demande induite et de la variabilité des pratiques médicales. A partir d'analyse sur des données agrégées, ils formulent l'hypothèse que les médecins développent, en raison des incertitudes auxquelles ils doivent faire face, une pratique spécifique et uniforme pour certaines décisions dans l'espace et dans le temps, un « style de pratique ». Les questions liées à l'éthique professionnelle et de l'élaboration et la diffusion de recommandations de pratiques cliniques sont alors considérées comme centrales pour diminuer autant que possible l'incertitude à laquelle les médecins ont à faire face.

Les chercheurs en économie, sans ignorer la place tenue par l'incertitude, remettent en cause l'hypothèse de « style de pratique », en raison de l'identification de variation des pratiques au sein de la patientèle d'un même médecin, à partir de données individuelles. A contexte clinique équivalent, ils mettent en avant que les facteurs qui expliquent le plus les variations résiduelles entre médecins relèvent surtout de différences dans le contexte de l'exercice et les outils de régulation qui les concernent, formulant ainsi une hypothèse « d'opportunité et de contraintes ». Les rôles joués par la concurrence, le développement de systèmes d'information sur la performance des soins et services rendus et les modes de rémunération – à l'acte, à la capitation, au salariat voire à la

performance – sont plus particulièrement analysés (Ma et Choné, 2004 ; Smith et Street, 2012 ; Rice, 2012 ; Dranove, 2012). Les questions de l'influence des modes d'exercice et d'organisation en matière d'intégration horizontale (de médecins de même discipline) et verticale (de médecins de disciplines différentes et d'autres professionnels de santé) et du travail en équipe, relativement aux thématiques précédentes, ont été beaucoup moins investiguées jusque-là dans le domaine des soins primaires et de la médecine générale (Scott, 2000 ; Nicholson et Propper, 2012 ; Pope et Burge, 1990 ; Mousquès, 2011). Cela tient pour partie au fait que l' « organisation » est le plus souvent abordée par les économistes comme un *second best*, relativement à l'exercice individuel, dans le cas d'échec de marché en raison de relation d'agence imparfaite ou de coûts de transaction élevés (Mick et Shay, 2014).

Mes travaux de recherche s'écartent de l'attention principalement portée par les économistes à l'impact de la concurrence, de l'information en matière de performance et de la rémunération sur l'activité et la qualité des soins et services. Mes recherches sont centrées sur la mesure du rôle joué par la nature et le canal de diffusion de l'information médicale auprès des médecins généralistes et sur celui de leur mode d'organisation, avec une attention particulière à l'intégration verticale des soins, sous la forme d'exercice en groupe et de travail en équipe pluriprofessionnelle. Nous nous attacherons dans la partie suivante, à préciser la démarche et à présenter les axes de recherches développés dans cette thèse.

2. La démarche méthodologique et les axes de recherche

La démarche de recherche adoptée dans mes travaux est délibérément appliquée au contexte institutionnel au sein duquel mes questions s'inscrivent ainsi qu'au contexte spécifique, micro et méso-économique, des organisations observées. La démarche est résolument empirique. Elle associe le recours à des données peu mobilisées jusqu'alors pour répondre aux questions investiguées dans mes recherches, à la réalisation d'un recueil de données spécifiques et complémentaires. Dans les deux derniers articles présentés dans la thèse, la démarche s'appuie sur la mise en place dans le champ de la santé de deux expérimentations, au sens de la mise en œuvre de dispositifs dérogatoires au cadre général de la régulation, limitées dans le temps et dans l'espace, et dont la généralisation repose sur les résultats d'évaluation de leur impact (L'horty et Petit, 2011). La démarche analytique et économétrique s'inscrit alors dans un cadre propre à l'évaluation des politiques publiques, des programmes et des organisations de soins afin d'être en capacité de mesurer des causalités (Rubin, 1974 ; Jones, 2000 ; Givord, 2010).

Mes recherches ont tout d'abord été consacrées à l'étude empirique de la décision des généralistes dans un contexte d'incertitude professionnelle quasi-nulle, prescrire ou non des antibiotiques dans le cas d'une rhinopharyngite aiguë (Mousquès *et al.*, 2010). Cette recherche a été réalisée en collaboration avec Thomas Renaud, pour la dimension économétrique, et Olivier Scemama, pour la dimension de santé publique et médicale.

Cette recherche fait suite à une recherche précédente sur ce sujet, appliquée à la variabilité des pratiques médicales en matière de prescription de statines dans la prise en charge des hyperlipidémies par les médecins généralistes (Mousquès *et al.*, 2001). Il s'agissait d'analyser la variabilité entre les médecins (inter-médecins) et au sein de la patientèle des médecins (intra-médecin) du recours aux statines, ainsi que leurs déterminants. Une supériorité de la variabilité intra-médecin à celle inter-médecins avait été mise en évidence, suggérant l'absence d'un « style de pratique ». Une association entre certaines caractéristiques du médecin (principalement l'âge, la région et le mode d'exercice) et l'hétérogénéité des pratiques de prescription des statines entre médecins avait aussi été mise en évidence. Pour autant, l'incertitude quant à la distinction entre le normal et le pathologique (le diagnostic) et quant au choix de la meilleure stratégie thérapeutique dans ce domaine, ne permettait pas de s'assurer d'une invalidation robuste de l'hypothèse de « style de pratique », les variations en présence pouvant s'expliquer par l'ampleur de ces incertitudes. En outre, d'autres facteurs liés au médecin ou à son mode d'exercice, comme la formation, la pression de la visite médicale ou les modalités de diffusion de l'information, n'avaient pu être étudiés faute de données.

Devant le manque de consensus retrouvé de la littérature quant au déterminant principal de la variabilité des pratiques, entre hypothèses de « style de pratique » et celle d'« opportunités-contraintes », et afin de dépasser les limites des travaux de recherche sur ce champ, la démarche de recherche s'est structurée autour de deux axes.

Cette recherche s'intéresse à une décision des généralistes dans un contexte d'incertitude professionnelle quasi-nulle, prescrire ou non des antibiotiques dans le cas d'une rhinopharyngite aiguë. La prescription d'antibiotiques dans la rhinopharyngite aiguë est une pratique courante en France bien que non recommandée, sauf dans le cas de présence d'une complication bactérienne (AFSSAPS, 1999). Une utilisation inadéquate des antibiotiques est par ailleurs dangereuse compte tenu de son rôle dans le renforcement de la résistance bactérienne (Goossens *et al.*, 2005 ; Goossens *et al.*, 2006; Sommet *et al.*, 2004). Cette démarche a permis de tester l'hypothèse de la prédominance de l'incertitude comme source de la variabilité des pratiques, écartée en cas de présence de variabilité des pratiques entre généralistes, et de tester l'hypothèse associée de style de

pratique, écartée en cas de présence de variabilité intra généraliste. Surtout, raisonner à incertitude faible permet d'investiguer avec plus de robustesse les autres déterminants portant sur les caractéristiques des généralistes et de leurs modes d'exercice ou de régulation.

La recherche s'appuie sur la construction d'une base de données associant données individuelles (patients) et longitudinales, issues des dossiers médicaux informatisés d'un panel de généralistes, à celles d'une enquête *ad hoc* auprès de ces mêmes généralistes et spécifiquement conçue pour la recherche. Ce dispositif permet de faire la part entre variations entre généralistes (inter) et au sein de la patientèle d'un même généraliste (intra). Il permet aussi de tester simultanément différentes hypothèses quant aux caractéristiques des généralistes, de leur mode d'exercice ou de régulation, susceptibles d'influencer leur pratique, le tout en contrôlant des facteurs de confusion « clinique » au niveau de la séance ou du patient, au travers de modélisations dites « hiérarchiques ». Le rôle de l'information professionnelle, de son intensité et de la nature de son canal de diffusion, a notamment pu être testé. La recherche distingue le rôle de l'information issue de la formation médicale initiale et continue de celle issue des laboratoires pharmaceutiques.

Le deuxième axe de recherche développé dans les deux derniers articles de cette thèse porte sur la mesure de l'impact du travail en équipe et du regroupement pluriprofessionnel en termes de performance à partir de l'évaluation de deux expérimentations. La première porte sur la coopération entre médecin généraliste et infirmière notamment dans le cadre du suivi des patients diabétiques (l'Action de Santé Libérale en équipe, ASALEE). La seconde porte sur l'attribution de rémunérations forfaitaires et supplémentaires de la rémunération à l'acte pour des maisons, pôles et centres de santé (les Expérimentations de nouveaux modes de rémunération, ENMR). L'évaluation de l'expérimentation ASALEE a été réalisée en collaboration avec Philippe Le Fur et Yann Bourgueil, pour la dimension de santé publique et médicale, et Engin Yilmaz pour la gestion des données (Mousquès *et al.*, 2010). L'évaluation de l'impact des exercices regroupés pluriprofessionnels participants aux ENMR présentée dans cette thèse s'inscrit dans le cadre d'un programme de recherche plus vaste que je pilote au sein de l'IRDES en collaboration avec Yann Bourgueil, pour la dimension de santé publique et médicale, et Pierre Emmanuel Couralet puis Fabien Daniel pour l'extraction et la gestion des données. Ce programme vise à décrire : l'environnement d'implantation des sites, en collaboration avec Guillaume Chevillard et Véronique Lucas-Gabrielli (Chevillard *et al.*, 2013) ; les dynamiques professionnelles avec Cécile Fournier, Marie-Odile Frattini et Michel Naiditch (Fournier *et al.*, 2014) ; et les formes (la structure, l'organisation et le fonctionnement) des regroupements, avec Anissa Afrite (Afrite et Mousquès, 2014). Le programme vise enfin à évaluer l'impact de ces collectifs pluriprofessionnels sur d'autres dimensions de la performance que ceux traités dans la

thèse, à savoir sur : l'évolution de la santé de généralistes dans les espaces moins bien dotées (Chevillard, Mousquès, Lucas *et al.*, 2015), la qualité des soins et services rendus (Mousquès, à paraître), et, enfin sur le recours à l'hôpital et son caractère évitable (Afrite, Cartier et Mousquès, à paraître). Enfin, en préalable à la réalisation de ce programme et des deux recherches présentées dans cette thèse, quatre travaux de recherche ont été réalisés sur ce sujet.

Les investigations ont d'abord porté sur l'analyse, dans des pays comparables à la France, des modèles d'organisation des soins de santé primaires, de l'intensité du regroupement autour du médecin généraliste et de la coopération entre généralistes et infirmières, et des facteurs et des politiques publiques en favorisant le développement (Bourgueil *et al.*, 2006, 2009a et 2009b). En dépit de variations importantes entre pays, ces recherches avaient montré que les médecins généralistes exerçaient le plus souvent en groupe et qu'ils coopéraient avec des infirmières, que des politiques soutenaient ces évolutions et, enfin, que cela s'inscrivait dans trois grands types de modèles d'organisation des soins de santé primaires.

Ces investigations ont été ensuite prolongées par la construction d'un module de questions dans une enquête déclarative auprès des généralistes afin d'estimer, pour la France, le taux de généralistes regroupés, la dynamique de l'évolution du regroupement entre 1998 et 2009, et, enfin, la taille et la composition des groupes dans lesquels ils exerçaient (Evrard *et al.*, 2011). L'analyse a confirmé qu'avec 54 % des médecins généralistes déclarant exercer en groupe en 2009, les trois-quarts d'entre eux l'étant dans des cabinets de petite taille et exclusivement composés de généralistes. Le regroupement restait moins développé, de taille plus modeste et moins pluriprofessionnel que dans la plupart des autres pays comparables. L'analyse a permis également de mettre en évidence que la dynamique en faveur du regroupement était manifeste, puisque les médecins généralistes n'étaient que 43% en 1998 et 49 % en 2003 à déclarer être regroupés.

Les recherches se sont ensuite orientées en direction de l'analyse, à l'échelle microéconomique, de quelques exemples de travail en équipe, au travers de l'expérimentation ASALEE (Mousquès *et al.*, 2010), qui sera l'objet du second chapitre de cette thèse, et du regroupement pluriprofessionnel sous les dénominations de maisons, pôles (Bourgueil *et al.*, 2009c) ou centres de santé (Afrite *et al.*, 2011). La démarche adoptée était associée à une approche qualitative afin d'améliorer la compréhension de l'organisation et du fonctionnement de ces structures et de confronter les hypothèses formulées dans la littérature quant au lien entre regroupement, travail en équipe et performance. La recherche qualitative était réalisée par une autre équipe recherche en ce qui concerne l'expérimentation ASALEE (Daniellou et Petit, 2007). De l'évaluation qualitative réalisée par des ergonomes du travail de l'université de Bordeaux sur l'expérimentation ASALEE on pouvait

notamment conclure que plus que la substitution de tâches, c'est la complémentarité qui était valorisée et qui donc était susceptible d'améliorer la qualité du suivi. Les intuitions formulées à la suite des travaux exploratoires auprès de maisons, pôles et centres de santé étaient qu'en dépit des différences entre centres de santé et regroupements en libéral, comparativement à la pratique moyenne en médecine générale, ces organisations permettent un meilleur équilibre entre vie personnelle et cadre d'exercice des professionnels, une coopération et une coordination effective entre les professionnels, une gamme étendue d'offre de soins, voire une plus grande accessibilité aux soins.

Enfin, parallèlement à ces deux travaux, j'ai publié une revue de la littérature synthétisant les résultats des recherches ayant pour objectif de mesurer les gains d'efficacité associés au regroupement et au travail en équipe (Mousquès, 2011).

Les deux derniers travaux de recherche de la thèse ont pour objectif général de combler le manque d'évidences empiriques sur le lien causal entre travail en équipe, regroupement pluriprofessionnel et performance. L'hypothèse formulée dans les deux derniers articles de la thèse consiste donc à penser que le regroupement pluriprofessionnel en soins de premiers recours serait plus performant que l'exercice isolé. Il impliquerait des gains d'efficacité consécutifs à des économies de gamme et d'échelle générées par l'intégration verticale et horizontale.

La démarche de recherche repose ici sur les trois piliers méthodologiques suivants, le cadre général de l'évaluation des politiques publiques, l'évaluation des programmes ou interventions en santé et l'évaluation des organisations d'offre de soins et services en santé. Les impacts ou résultats (outcome), ici en matière de qualité des soins, d'activité, de productivité et d'efficacité des parcours de soins, s'analysent en tenant compte de la structure et des processus d'offre de soins, comme par exemple les caractéristiques des cabinets, de leur organisation et de leur fonctionnement (Donabedian 2005 ; Burgess et Street, 2011 ; Mick, 2014). Il convient, en outre, de tenir compte des contraintes environnementales auxquelles les organisations doivent faire face, comme des caractéristiques de leur patientèle (Contandriopoulos *et al.*, 2000 ; Hollingsworth, 2008 ; Burgess et Street, 2011). Enfin, selon le modèle causal de Neyman-Rubin, l'impact, l'estimation des écarts, se mesure par la différence entre le résultat observé avec ou sans intervention (Rubin, 1974). Cela nécessite, en l'absence d'essai randomisé contrôlé ou encore d'expérimentation sociale (L'Horty et Petit, 2011), comme sur le marché du travail (L'Horty *et al.*, 2011 et 2012), de mettre en œuvre des cadres d'évaluation quasi-expérimentaux afin de contrôler des biais de sélection et de mettre en évidence des causalités (Jones, 2000 ; Givord, 2010). La contrainte principale tient à ce qu'on ne peut observer l'impact pour un généraliste, que d'une situation potentielle sur les deux à observer : celle

lorsqu'il est regroupé (traité), mais pas celle de son contrefactuel, le résultat qui aurait été observé s'il n'avait pas été en groupe (non traité). Comparer la situation moyenne pour les généralistes en cabinet de groupe à celle en cabinet individuel constitue alors une solution naturelle. Néanmoins, l'effet moyen du regroupement est susceptible d'être influencé par des inobservables qui peuvent déterminer le fait d'être en groupe et/ou l'impact de celui-ci et partant de biaiser l'estimation des résultats. Ainsi le choix de l'exercice en groupe et du temps de travail peuvent être corrélés, puisque dans un groupe, un certain nombre de contraintes professionnelles comme par exemple la charge de travail sont partagées.

En l'absence d'essai randomisé contrôlé ou encore d'expérimentation sociale, trois options complémentaires sont envisageables et mises en œuvre ici. Les recherches s'appuient sur une méthode quasi-expérimentale, comparant un groupe « traité », composé de généralistes exerçant dans des groupes pluriprofessionnels à un groupe « contrôle » ou contrefactuel, composé de généralistes exerçant isolément ou en groupe mono-disciplinaire. Les groupes traités sont issus de deux expérimentations non contrôlées mais naturelles, l'Action de Santé Libérale en équipe (ASALEE) et les Expérimentations de nouveaux modes de rémunération (ENMR). L'expérimentation ASALEE est portée par l'association du même nom, qui a vu le jour en 2004, à l'initiative de médecins généralistes de la région Poitou-Charentes. ASALEE s'est étendue par vagues successives et d'abord localement dans des cabinets du département des Deux-Sèvres, toujours sur la base du volontariat. Les ENMR sont pilotées par la Direction de la sécurité sociale (DSS), sur la période 2009-2012, et s'adressent spécifiquement à des groupes pluriprofessionnels en soins de premiers recours, des maisons, pôles et centres de santé. Néanmoins, la quasi-totalité des sites des ENMR et des professionnels qui les composent exerçaient préalablement aux ENMR sous une forme regroupée pluriprofessionnelle. De plus, la participation aux ENMR n'est pas aléatoire, mais repose sur le volontariat de la part des groupes et sur une sélection de la part des ARS. Enfin, l'implantation géographique des sites ENMR est assez particulière. La comparaison s'appuie sur la constitution d'échantillons contrôles qui maximisent les chances d'avoir des échantillons les plus proches possibles, ce qui est réalisé ici en sélectionnant les généralistes témoins dans des espaces géo-démographiques similaires à ceux des traités. Enfin, nous mobilisons des données longitudinales, uniquement sur une période de 2 ans pour ASALEE (2005-2007) mais de 4 ans (2009-2012) pour les ENMR ce qui permet de mettre en œuvre des analyses économétriques permettant de contrôler les inobservables constants dans le temps. Lorsque les échantillons sont suffisants, la prise en compte de la structure, des processus et de l'environnement (environnements géo-démographiques dans lesquels les groupes s'inscrivent, de leurs formes organisationnelles, des caractéristiques des

professionnels qui les composent et des patients qu'ils rencontrent) est rendue possible par le recours aux modélisations hiérarchiques associant effet fixe et aléatoire.

Nous avons qualifié dans les deux parties précédentes, d'une part, la façon dont la recherche en économie aborde la question de l'analyse de l'offre de soins des médecins, et, d'autre part, la démarche et les axes de recherches développés dans cette thèse. Dans la partie suivante, nous nous attacherons, après avoir défini les soins primaires et les enjeux associés à son renforcement afin d'améliorer la performance des systèmes de santé, à exposer les spécificités de l'organisation et de la régulation des soins de santé primaires et de la médecine générale en France.

3. Les soins primaires et les spécificités de leur régulation en France

L'organisation de l'offre de soins et services de santé sur un socle de base constitué par les soins de santé primaires, par opposition aux soins spécialisés, est promue de longue date par l'OMS (OMS, 1978). Il s'agit de fonder l'organisation de l'offre des soins sur la prévention, avec comme territoire d'action la proximité et comme ambition politique l'équité en matière de santé. Le renforcement des soins primaire est perçu par les organisations internationales comme un levier central de l'amélioration de la performance des systèmes de santé en matière d'équité, d'efficacité et d'efficience (OMS, 1996 ; OMS ; 2003 ; Atun, 2004 ; Hofmacher, 2007 ; WHO, 2008). Il y a à cela plusieurs explications.

La nature de la demande de soins de santé primaires, relativement à celle de soins spécialisés, est une première raison. Là où le spécialiste identifie la cause des troubles pour une population réduite et sélectionnée, le généraliste probabilise la survenue de maladies et de risques pour une population plus large, non sélectionnée, aux besoins polymorphes et ne recourant pas systématiquement aux soins. La demande de soins de santé primaires, même circonscrits à la médecine générale, tient une place très majoritaire (Green *et al.*, 2001) dans l'ensemble de la demande de soins et services de santé. Elle est par ailleurs croissante et évolutive. Ceci principalement en raison du développement des pathologies chroniques (*e.g.* santé mentale et psychiatrie, cardiopathies, accidents vasculaires cérébraux, cancer, diabète et asthme, broncho-pneumopathie chronique obstructive) et de leur combinaison (Busse *et al.*, 2010) consécutif de la modification des modes de vie, de l'environnement, mais aussi de l'allongement de la durée de vie (Fernandez *et al.*, 2011).

Cette évolution interroge la capacité des systèmes de santé à s'ajuster relativement à un modèle originellement construit autour de la réponse à des problèmes aigus, avec une place centrale donnée aux soins spécialisés, avec deux points particulièrement sensibles. D'une part, la capacité à répondre en proximité, aux besoins des patients chroniques ou poly-pathologiques chroniques en matière de

soins et de suivis répétés, de soins de longue durée ou de maintien à domicile. Le tout, en assurant la coordination entre l'amont et/ou l'aval du recours spécialisé et notamment de l'hospitalisation et les services de soins de long terme ou médico-sociaux s'agissant du maintien à domicile. D'autre part, la capacité à mettre en place des stratégies de prévention s'appuyant sur les ressources des personnes, de leur entourage, voire plus généralement de la communauté, tant les facteurs de risque de ces maladies ne relèvent pas uniquement du secteur de la santé.

Pour juger du degré de développement et d'achèvement, des soins de santé primaires et de l'adaptation des systèmes de santé à cette demande en évolution, cinq fonctions procédurales, complémentaires, consensuelles, sont considérées. Elles ont été initialement théorisées par Barbara Starfield (Starfield, 1992) pour ensuite être popularisées par de nombreux rapports et articles avec ses collègues du Centre des politiques en soins primaires de l'université John Hopkins (Starfield *et al.*, 2005). Premièrement, les soins de santé primaires répondent à une demande initiale, un premier contact, urgent ou non, et assurent ainsi une fonction de « porte d'entrée » (*gatekeeping*) et de régulation de la demande qui pourrait s'adresser à des soins spécialisés de second niveau voire de troisième niveau dans le cas d'un recours à un plateau technique important. Deuxièmement, ils sont aisément accessibles (*accessibility*), aussi bien dans le temps et l'espace que financièrement. Il s'agit de soins de proximité pour lesquels les barrières financières à l'accès (*e.g.* avance de frais, copaiement) sont limitées autant que possible. Troisièmement, ils proposent une gamme de soins et services globale, polyvalente ou encore étendue (*comprehensiveness*). Il s'agit ainsi de couvrir des demandes ou besoins de prévention, de promotion de la santé, de dépistage, de soins et enfin de soins de suite et de réadaptation. En matière de soins, ils sont à la fois orientés vers des personnes souffrant de problèmes aigus comme chroniques, non-invalidants, avec un pronostic vital favorable, une faible intensité technologique des soins et une absence d'hébergement. Quatrièmement, ils sont délivrés en continuité (*continuity*), favorisant une relation de long terme entre soignant et soigné, de façon informelle ou formelle avec les dispositifs d'inscription (*enrollment*). Enfin, en cas de besoin, ils assurent une fonction d'orientation vers d'autres spécialités de soins et services de santé, et, partant, sont pour partie responsables de la coordination de soins (*coordination*). Le tout s'inscrit dans un modèle global de prise en charge originellement qualifié par Wagner de *Chronic Care Model* (Wagner, 1998) et revisité ensuite au travers du concept de *Patient-Centered Medical Home* (Rittenhouse et Shortell, 2009 ; Landon *et al.*, 2010) et *Accountable care organization* (Epstein *et al.*, 2014).

Sur la base de cette norme, Barbara Starfield et ses collègues (Starfield *et al.*, 1991 ; Starfield *et al.*, 2002 ; Macinko *et al.*, 2003 ; Starfield *et al.*, 2005), en s'appuyant sur des analyses

macroéconomiques, ont comparé le degré d'achèvement, de maturité, des soins de santé primaires, à dire d'expert, entre pays de l'OCDE ou entre Etats nord-américains. A partir de données longitudinales, ils ont mis en évidence le lien positif et croissant entre l'intensité du développement des soins de santé primaires et la performance. La performance est déclinée dans ce cadre selon deux dimensions principales : la maîtrise des dépenses et l'amélioration de l'état de santé des populations (*e.g.* mortalité infantile, mortalité toutes causes, mortalité prématurée). Ces travaux pionniers ont été corroborés par de nombreuses autres recherches, parmi lesquelles on peut citer celle de Fisher *et al.* (Fisher *et al.*, 2003), élargissant les analyses à de nouveaux indicateurs comme le recours à l'hôpital, synthétisées dans un ouvrage du *Health Evidence Network* de l'OMS (Atun, 2004). Plus récemment, un travail de recherche conduit à l'échelon européen et mis en œuvre par Kringos et ses coauteurs a également confirmé ces constats (Kringos *et al.*, 2013).

L'organisation de l'offre de soins et services de santé ayant pour base les soins et services de santé primaires, avec pour fonctions celles évoquées précédemment, est dès lors perçue par les organisations internationales comme un levier central de l'amélioration de la performance (Atun, 2004 ; Hofmacher, 2007 ; WHO, 2008). Dans cette optique, et selon une taxonomie de la performance proposée par Kelly et Hurst de l'OCDE (Kelley et Hurst, 2006), il est question tout autant d'améliorer l'accessibilité aux soins, leur efficacité que leur qualité. L'efficacité se décomposant en efficacité macroéconomique, en matière d'allocation des ressources privées et publiques à la santé (on parle aussi de « *sustainability* » ou d'« *affordability* »), et microéconomique, technique ou allocative, notions qui seront précisées plus avant. La qualité se décline en efficacité, sécurité et capacité à respecter et à s'adapter aux besoins, préférences et valeurs du patient (*responsiveness* et *patient centeredness*) (Kelly et Hurst, 2006). Pour autant, la variabilité des politiques d'organisation et de régulation des soins primaires reste importante, même entre des pays ayant un niveau de développement économique comparable et un système de santé avancé (Starfield *et al.* 2005 ; Saltman *et al.* 2006 ; Bourgueil *et al.*, 2009a ; Scott et Jan, 2011), y compris en Europe (Kringos, 2013).

La façon dont les systèmes de santé, au travers des politiques publiques qui sont mises en œuvre, développent ou transforment les soins primaires, régulent et encadrent les pratiques, les modes d'exercice ou la rémunération des généralistes, sont dès lors d'un intérêt tout particulier. A ce titre, cinq moyens d'action, outils, sont mobilisés par les politiques publiques ayant pour objectifs de renforcer les soins de santé primaires et de modifier la régulation de l'activité des généralistes. Une première action consiste à développer une politique de gestion de la ressource humaine en santé alternative à celle fondée sur la seule croissance des effectifs afin d'améliorer la répartition

disciplinaire et géographique (Barrer, Stoddart, 1999 ; Bärnighausen et Bloom, 2011 ; Scott et Jam, 2011). Une seconde vise à renforcer le rôle de *gatekeeper*, en établissant des règles d'inscription auprès des généralistes et de référencement, d'adressage, entre les soins de premiers recours et les autres niveaux de soins. Au-delà, cela peut conduire à confier aux généralistes (ou à un collectif, un groupe) une nouvelle mission de gestionnaire d'un budget (*budget holder*) d'achat de soins primaires mais aussi secondaires, pour le compte du patient et du financeur. Une troisième action vise à améliorer les soins et services rendus et à en étendre la gamme. Il s'agit, d'une part, de favoriser l'amélioration des pratiques médicales et, d'autre part, de promouvoir l'utilisation d'outils (e.g. registre de patients, relance/rappel, éducation thérapeutique) et de développer des programmes d'amélioration de la qualité des soins et services rendus (*Care et Disease Management*). Une quatrième consiste à diversifier les modes de rémunération (Mc Clellan, 2011). Il s'agit d'associer le paiement à l'acte à d'autres paiements forfaitaires (capitation ajustée ou non aux risques, forfait par pathologie) mais aussi à de la rémunération selon les résultats (*pay for performance*) ou à de l'information sur ces résultats (*pay for reporting*). Ces rémunérations peuvent être destinées à des individus et/ou des collectifs (groupe). Une cinquième catégorie d'action porte sur les modes d'exercice et a pour objectif de soutenir l'intégration des soins sous la forme du regroupement pluriprofessionnel et du travail en équipe (substitution et complémentarité), notamment entre généralistes et infirmières (Bourgueil *et al.*, 2006 et 2009b ; Sibbald, 2010 ; Delamaire et Lafortune, 2010 ; Kringos et Klazinga, 2013). Il est à la fois supplémentaire et complémentaire des leviers précédents en ce sens qu'il constitue une condition de la mise en œuvre ou un axe de développement des précédents.

Au regard de ces éléments de définition et des évolutions présentées, l'organisation et la régulation des soins de ville, de santé primaires, et de la médecine générale en particulier, en France, peuvent être qualifiées d'incomplètes (Pereira, 2002 ; Barnay *et al.*, 2007 ; Ducos, 2010 ;). Ce constat a été notamment dressé par le Haut conseil pour l'avenir de l'assurance maladie en 2007 (HCAAM, 2007), par de Pouvourville et Bras (de Pouvourville, 2009 ; Bras, 2011) ou encore par Polton (Polton, 2014). Dans les travaux précités de B. Starfield, la France est d'ailleurs regroupée avec les pays dits à « faibles soins primaires » (Starfield *et al.*, 2005). Dans ceux de Kringos et coauteurs dans les soins primaires « faibles » ou « moyens » selon les dimensions considérées (Kringos, 2013). Dans une recherche comparative internationale, conduite avec Bourgueil et coauteurs, nous avons qualifié les soins primaires en France comme l'archétype d'un « modèle professionnel non hiérarchisé » (Bourgueil *et al.* 2009a).

La demande de soins de santé primaires y tient, comme ailleurs, une place majoritaire dans l'ensemble de la demande de soins et services de santé. On estime que pour la seule médecine générale, le volume de recours aux soins sur une année est de 4,8 contacts par assuré, soit plus de deux fois plus que pour les soins spécialisés en ambulatoire et 7 fois plus qu'à l'hôpital. Cela représente financièrement 8 milliards d'euros d'honoraires et 27 milliards de prescriptions, soit 15% de la dépense courante de santé. Les soins et services pour les patients souffrant d'une ou plusieurs pathologies chroniques y tiennent une place majoritaire (Vallier *et al.*, 2006 ; Gouyon, 2009).

Nous considérons que l'incomplétude de l'organisation et de la régulation des soins de santé primaire en France tient à plusieurs traits singuliers.

Premièrement la France n'a pas véritablement fait le choix d'organiser l'offre des soins de façon hiérarchique en faisant des soins de santé primaires ou de la médecine générale le premier maillon de cette offre. La définition des soins de santé primaires en France est récente au travers du concept de soins de premiers recours ou de proximité. Il est issu de la Loi « Hôpital, patients, santé et territoires » (HPST, 2009) et de sa déclinaison organisationnelle à l'échelon des territoires de proximité des schémas régionaux d'organisation des soins ambulatoires (SROSA). Au-delà des notions de qualité et de sécurité mises en exergue, les soins de premiers recours y sont définis de façon fonctionnelle, en reprenant les fonctions traditionnelles et consensuelles précitées, hormis celle de *gatekeeping*. Tous les professionnels peuvent concourir à la délivrance de soins et services de premiers recours, sans exclusive, bien que les médecins traitants, à 99,5% des médecins généralistes, soient explicitement nommés. Le rôle de *gatekeeper* et d'acteur de la coordination des soins des généralistes reste limité en dépit de la réforme dite du « médecin traitant » et du « parcours de soins » de 2004-2005, compte tenu de l'absence d'obligation à l'inscription et des moyens à sa disposition pour assurer une bonne coordination notamment en matière d'information. Au final, le périmètre des soins de premiers recours est extensif et la hiérarchie des soins en fonction de leur degré de spécialisation peu marquée (HCAAM, 2007 ; Le Fur *et al.*, 2008).

Deuxièmement, les frontières disciplinaires et professionnelles sont fortes (HAS, 2008). D'une part, en raison d'une formation initiale jusqu'à très récemment profondément différente entre médecins et paramédicaux. Les premiers suivent une formation universitaire longue (9 à 11 ans), les seconds, une formation professionnelle courte (environ 3 ans), le schéma Licence, Master, Doctorat n'ayant été adopté que depuis la rentrée 2009. Les passerelles et les temps de formation en commun sont peu nombreux hormis lors de la première année de médecine. D'autre part, en raison d'un cadre juridique qui régit l'exercice des professions de telle sorte que les médecins bénéficient d'un monopole médical, *i.e.* qu'ils sont les seuls à être autorisés à porter atteinte à l'intégrité corporelle

des personnes. Les professions paramédicales voient leur périmètre défini de façon dérogatoire à ce monopole (décrets d'exercice ou de compétence). Au final, les nouvelles formes de coopération ne peuvent pas émerger autrement que par une modification des décrets d'exercice et de la nomenclature des actes et prestations, rare, voire au travers d'expérimentations autorisant une activité dérogatoire et la finançant (*e.g.* ASALEE, ENMR)

Troisièmement, la régulation de la tarification des actes s'appuie principalement sur le paiement à l'acte de professionnels de santé libéraux, mode de rémunération qui fait l'objet d'un attachement fort de la part des professionnels, et de façon très minoritaire bien que croissante sur des paiements forfaitaires (Franc, 2001 ; Rochaix 2004 ; Videau *et al.*, 2007). Dormont et Samson, comme Clerc et ses coauteurs, ont montré que le paiement à l'acte offre une liberté importante au généraliste dans sa capacité à réaliser sur l'ensemble de son cycle de vie des arbitrages travail-revenu-loisirs en adéquation avec ses préférences (Samson, 2011 ; Dormont et Samson, 2011 ; Clerc *et al.*, 2012). On considère généralement que le paiement à l'acte est source d'une productivité majorée concernant les actes délivrés ou le nombre de patients différents rencontrés sur une période de temps donné (file active), par contre il favoriserait l'intensité de la demande induite par l'offre et pourrait poser problèmes de qualité des soins et services délivrés (Gosden *et al.*, 2001 ; Grignon *et al.*, 2002). Delattre et Dormont ont montré que le paiement à l'acte, dans le contexte français, encourage également une demande pour partie induite par l'offre (Delattre et Dormont, 2003). De plus, le paiement à l'acte ne semble pas favoriser pas les démarches de prévention (Franc et Lesur, 2004 ; Videau *et al.*, 2010). Enfin, Christianson et Conrad pointent que le paiement à l'acte ne favorise ni la productivité quant aux nombres de patients suivis en continuité (inscrits) ni l'équilibre entre soins et services curatifs et préventifs (Christianson et Conrad, 2011). La pertinence de sa prééminence dans le champ des soins de santé primaires est donc abondamment discutée (Scott et Hall, 1995 ; Samson, 2009).

Quatrièmement, la régulation de la ressource humaine en santé s'appuie sur une régulation exclusivement quantitative, en l'absence de sélectivité du conventionnement avec l'Assurance maladie, avec l'introduction de *numerus clausus* et de quotas. La régulation quantitative s'est opérée selon des phases extrêmement contrastées (Billaut *et al.*, 2006), ce qui n'est pas sans générer des inégalités de revenu entre différentes générations de généralistes confrontées à des intensités de la concurrence variable (Dormont et Samson, 2008). Le nombre de professionnels de santé n'a jamais été aussi important en France qu'aujourd'hui. Selon les projections réalisées par Attal Toubert et Vanderschelden de la DREES, les effectifs de médecins devraient baisser de près de 10 % d'ici 2020 pour retrouver le niveau actuel en 2025, avant de repartir à la hausse ensuite (Attal Toubert et

Vanderschelden, 2009). Cela fait craindre, sur la période, un renforcement des inégalités territoriales d'accès aux soins, souvent anciennes et très majoritairement infra-régionales et infra-départementales (Rican *et al.*, 1999 ; Billaut *et al.*, 2006 ; Vigneron, 2011 ; Barlet *et al.*, 2012). Cela va nécessairement modifier en profondeur l'environnement concurrentiel, ce qui peut conduire à favoriser plus qu'avant le regroupement pluriprofessionnel.

Récapitulons. L'offre de soins ambulatoire n'est pas organisée avec les soins de santé primaires en premier niveau. La segmentation entre disciplines et métiers est forte. La plupart des professionnels exerçant en ambulatoire sont des libéraux rémunérés à l'acte et le nombre de professionnels de santé n'a jamais été aussi important qu'aujourd'hui. Enfin et surtout, la régulation des « prix » et des « quantités » des soins ambulatoires, ne s'est pas doublée d'une régulation, d'une part, des pratiques professionnelles et, d'autre part, de l'organisation de la délivrance des soins. Autrement dit, une grande liberté est laissée aux médecins libéraux en matière de pratique médicale et la concurrence est favorisée, à l'inverse de la coordination voire de l'intégration notamment sous la forme du regroupement en soins de premiers recours autour du généraliste.

Ainsi, après avoir défini les soins primaires, nous avons montré que de nombreux auteurs ayant travaillé sur des comparaisons internationales pointent que les soins de santé primaire forts, assurant des fonctions relativement consensuelles, sont un levier important pour améliorer la performance des systèmes de santé. La variabilité des politiques d'organisation les concernant reste néanmoins importante et la France se distingue fortement des autres pays comparables. Les marges de manœuvre afin de renforcer la régulation de l'offre de soins primaires sont donc importantes. Nous allons maintenant présenter plus spécifiquement la politique d'amélioration des pratiques médicale en France puis nous présenterons une synthèse du premier article de la thèse.

4. Le contexte de la variabilité et de la politique d'amélioration des pratiques médicales

Il est fréquemment constaté que l'éventail des stratégies de prise en charge (préventive ou thérapeutique) observé en médecine générale, la *fonction de production*, est très vaste (HCAAM, 2004 ; OCDE, 2004). Si l'éventail des cas (*case mix*), explique en partie cette diversité, celle-ci perdure à contexte épidémiologique et clinique équivalent. On parle alors de variabilité des pratiques médicales (VPM). La variabilité des pratiques médicales correspond donc aux écarts de pratique médicale à une pratique moyenne (conception descriptive), ou à une norme explicite issue d'un consensus médical et faisant l'objet de recommandations (conception normative). Outre que la

présence de VPM est source d'inefficience dans le système de santé (Phelps, 2000), elle questionne la croyance dans l'adéquation entre l'évidence et la décision médicale (Long, 2002).

Partant, la politique d'amélioration des pratiques médicales en France, par la réduction de leur hétérogénéité, repose principalement sur une logique qui consiste à porter les résultats de la recherche à la connaissance des professionnels, plutôt que sur le développement de leur capacité à utiliser les résultats de la recherche et à éveiller leur sens critique (Lavis *et al.*, 2003). Cette politique s'appuie sur l'élaboration, par les agences sanitaires (HAS et AFSSAPS), de recommandations de bonne pratique (RBP) et sur leur diffusion (Caniard, 2002 ; Obrecht 2009). Le médecin est en effet dans l'incapacité pratique de réaliser par lui-même la synthèse d'une littérature pléthorique en croissance exponentielle. L'élaboration de ces recommandations en France répond désormais à des critères méthodologiques très précis et cette mission en incombe principalement à la Haute Autorité de santé (HAS).

La politique de diffusion de RBP mobilise différents leviers (ANAES 2000 ; Grimshaw *et al.*, 2004 ; Obrecht 2009). Cette politique de diffusion s'appuie principalement sur une politique dite « passive » de mise à disposition des recommandations par le biais de documents écrits et à destination des professionnels. Elle s'appuie également sur des relais auprès des professionnels, notamment au travers des sociétés savantes, des organismes de formation médicale continue (FMC) ou de la politique d'évaluation des pratiques professionnelles (EPP). La FMC souffre d'une faiblesse de développement historique (Pascal *et al.*, 2000 ; Bras et Duhamel 2008). Bien qu'elle soit en théorie obligatoire aujourd'hui, seulement 40 % des généralistes auraient rempli leurs obligations de FMC en 2008 (Guerville *et al.*, 2009). La FMC et l'EPP sont aujourd'hui fusionnées dans le dispositif de développement professionnel continu (DPC) depuis la loi HPST.

L'élaboration et la diffusion des référentiels ne suffisent pas à assurer leur mise en œuvre, et celle-ci suppose des interventions auprès des médecins. D'autres modalités d'amélioration des pratiques médicales sont considérées comme plus actives et efficaces pour modifier les pratiques des professionnels. Elles reposent soit sur des interactions en face à face, soit sur des audit-retours d'information ou des rappels informatiques en situation de soins (ANAES 2000 ; Grimshaw *et al.*, 2004 ; Obrecht 2009 ; Rolland et Sicot, 2012). L'Assurance maladie par le biais des délégués de l'Assurance maladie (DAM) s'appuie en partie sur ce type de dispositifs.

Enfin, la politique d'amélioration des pratiques professionnelle repose principalement sur la mise en place de nouvelles incitations dans la politique conventionnelle dont les deux derniers exemples sont relatifs à la rémunération à la performance (Cour des comptes 2005 ; HCAAM 2009 ; Cour des

Comptes, 2014). Cette politique a été initiée hors convention, dès juillet 2009, avec les contrats d'amélioration des pratiques individuelles (CAPI) souscrits par les généralistes sur la base du volontariat. Les CAPI ont ensuite été généralisés, avec la convention signée en 2011, sous la forme de la rémunération sur objectif de santé publique (ROSP), non plus sur la base du volontariat mais dans le cadre d'un dispositif avec option de retrait (*opting out*), choisie par moins de 3% des généralistes. Les incitations visent à obtenir des contreparties, en termes d'amélioration des pratiques cliniques dans le suivi des pathologies chroniques des pratiques de prévention et dans l'efficacité de la prescription, aux suppléments de rémunération accordés. Les résultats de ces démarches sur les pratiques médicales sont très mitigés, le suivi des pathologies chroniques s'améliore lentement et les pratiques de prévention, elles, ne s'améliorent pas (Cnamts, 2013). Les situations de sur-utilisation, sous-utilisation, ou de mauvaises utilisations de biens ou services sont encore nombreuses, comme par exemple s'agissant de la prise en charge des patients diabétiques (Robert *et al.*, 2009 ; Jourdain-Menninger, 2012).

La capacité des acteurs publics à contrer l'information transmise par l'industrie pharmaceutique auprès des généralistes, associant information scientifique et commerciale, reste faible (Mazière et Paris, 2004 ; Bras *et al.*, 2007 ; Postel-Vinay, 2009). L'industrie mobilise de son côté différents leviers. L'industrie agit ainsi, au travers de la visite médicale (le face-à-face entre un visiteur médical de l'industrie et le médecin) mais aussi par le biais du cofinancement des frais d'hébergement dans les congrès scientifiques et de la rémunération de la participation à des essais cliniques. L'industrie recourt également à des leviers indirects, avec le financement par l'industrie de nombreuses revues, colloques, formations continues et autres éditeurs de logiciels de prescription, et enfin, de façon croissante, par les informations directes vers le consommateur.

Nous avons montré que la politique d'amélioration des pratiques médicales en France s'appuie principalement sur des leviers « passifs » ou sur des incitations conventionnelles et que les résultats en matière d'amélioration sont modestes. Nous présenterons dans la partie suivante les objectifs, la méthode, les résultats du premier article de la thèse sur la mesure et la qualification de la variabilité des pratiques médicales des généralistes dans le cas de la prescription d'antibiotiques pour rhinopharyngite aiguë.

5. La variabilité des pratiques médicales : une recherche appliquée au cas de la prescription, par les généralistes, d'antibiotiques pour rhinopharyngite aiguë

Le premier chapitre de cette thèse est consacré à un article publié en 2010, avec comme co-auteurs Thomas Renaud et Olivier Scemama (Mousquès *et al.*, 2010), et portant sur la mesure et la qualification de la variabilité des pratiques médicales appliquées au cas de la prescription d'antibiotiques pour rhinopharyngite aiguë par les généralistes. L'objectif consistait à dépasser certaines limites qui tiennent aux hypothèses théoriques, aux données mobilisées, ou aux analyses empiriques, des recherches antérieures sur le phénomène de la variabilité des pratiques médicales, thématique pour laquelle plusieurs revues de la littérature ont été réalisées (Anderson et Mooney, 1990; Casparie, 1996; Kerleau 1998 ; de Jong, 2008). Cette recherche a permis de mettre en avant certains résultats novateurs concernant les déterminants de la VPM, sources d'enseignement pour les décideurs publics français en matière d'orientation des politiques publiques ayant pour objectif d'améliorer les pratiques médicales et partant l'efficacité des soins et services rendus (Phelps 2000 ; Long, 2002).

Une première hypothèse théorique avancée, centrée sur les préférences des médecins, considère la VPM comme consubstantielle de la décision médicale et de sa nature procédurale. Tout au long du processus de décision médicale, que l'on peut segmenter en différentes phases (information, délibération, exécution), les arguments préférentiels et cognitifs interagissent, dans un contexte général d'incertitude professionnelle (Eddy 1984; Wennberg, Barnes, et Zubkoff, 1982) et d'asymétrie d'information (McGuire, 2000), et partant, sont susceptibles d'engendrer une importante variabilité des producteurs quant au choix de la meilleure fonction de production pour une situation donnée (Phelps 2000 ; Chandra *et al.*, 2012).

Les tenants de cette hypothèse ont montré, au travers de travaux empiriques appelés « *small area variation* », qui analysent les variations dans les fréquences de recours de certains soins et services ou encore dans l'utilisation des inputs entre zones géographiques à partir de données agrégées, que la VPM peut s'expliquer par des différences dans les préférences ou habitudes de prise en charge, de traitement, des médecins. La raison invoquée est la présence d'incertitude, d'absence d'évidence univoque, concernant le traitement le plus approprié. Les médecins adopteraient ainsi différents « styles de pratiques » (Wennberg *et al.*, 1982) qui sont eux-mêmes en lien avec d'autres facteurs comme l'âge, le genre, la formation médicale initiale ou continue, le degré d'aversion pour l'incertitude (Gerrity *et al.*, 1990). Une propension des médecins à se conformer à une pratique dominante localement est également observée, on parle alors d' « *enthusiasm hypothesis* » ou de

« *surgical signature* » (Chassin, 1993; Weinstein *et al.*, 2004; Wright *et al.*, 1999). Au final, ces auteurs suggèrent que les médecins développent une pratique spécifique et uniforme pour certaines décisions, dans l'espace et le temps, et que les questions de l'éthique professionnelle et de la production et la diffusion des recommandations sont centrales.

D'autres chercheurs questionnent l'hypothèse de préférence pour un « style de pratique », à situation donnée, et mettent plutôt en avant des différences dans le contexte des exercices, la régulation des organisations de délivrance des soins et/ou du système de santé, formulant une hypothèse d'« *opportunity and constraints* ». A partir de données individuelles et longitudinales (Davis *et al.*, 2000 et 2002; de Jong *et al.*, 2006; de Jong *et al.*, Scott et Shiell, 1997), les auteurs mettent en évidence de nombreux facteurs de variation au niveau du patient ou de la consultation (âge, sexe, diagnostic, comorbidité, sévérité), tout en identifiant des variations significatives entre médecins ou cabinets à contexte clinique équivalent. Ils étudient ainsi l'impact du mode de rémunération (capitation, salariat, paiement à l'acte), de l'organisation de l'exercice (exercice isolé ou en groupe, réseau de soins...) ou encore du niveau d'accès aux soins et de concurrence dans l'environnement d'exercice (densité médicale) sur les pratiques et leurs variabilités. Ces variations représentent selon la plus ou moins grande spécificité/précision des problèmes investigués de 5% (prescription dans son ensemble) à 40% (prescription antibiotique pour otite). Au final, ces auteurs émettent des doutes sur l'impact de la diffusion des recommandations et portent plutôt leurs intérêts sur les politiques incitatives.

Les recherches centrées sur les préférences des médecins, outre leurs limites en termes d'applications empiriques propres aux analyses sur données agrégées (erreur écologique) semblent convaincantes pour expliquer pourquoi il y a plus de variations pour certaines situations que pour d'autres, en raison de différences dans le niveau d'incertitude sur les traitements. Elles ne sont pas en mesure d'expliquer la persistance de VPM à niveau d'incertitude faible, ni l'existence de modifications soudaines dans le temps (De Jong, 2008; Westert et Groenewegen, 1999).

Les recherches centrées sur l'hypothèse d'opportunité et de contraintes, ont pour avantage de s'appuyer sur des applications empiriques plus robustes, avec des données individuelles et longitudinales et des modèles hiérarchiques (Davis *et al.*, 2000 et 2002; de Jong *et al.*, 2006; de Jong *et al.*, Scott et Shiell, 1997). Elles sont très dépendantes des systèmes observés dans les dimensions d'opportunités et contraintes investiguées. Elles sont également inégales quant à leur capacité à documenter de façon robuste, en contrôlant les facteurs d'incertitude professionnelle, mais aussi riches, en analysant simultanément caractéristiques des patients, du contexte clinique de la décision

(de la séance ou consultation ou de l'épisode), caractéristiques des médecins et de leur mode d'organisation ou de régulation.

Au final, aucune étude ne nous permet de hiérarchiser les différentes catégories de déterminants pour une situation donnée, et aucune ne prend place dans le contexte français.

Cette recherche tient son originalité de l'attention particulière portée à l'analyse des pratiques des médecins généralistes français. Le contexte français de régulation de la qualité des soins et des organisations est particulier et « faible ». La décision analysée, la prescription ou non d'antibiotiques dans le cas d'une rhinopharyngite aiguë, a volontairement été choisie en raison de la faible incertitude la concernant. Il s'agit en effet d'une pratique aussi courante en France, malgré les campagnes mises en œuvre, qu'inutile, sauf dans le cas de la présence d'une complication bactérienne (AFSSAPS, 1999), et dangereuse, compte tenu de son rôle dans le renforcement de la résistance bactérienne (Goossens *et al.*, 2005 ; Goossens *et al.*, 2006; Sommet *et al.*, 2004). Des résultats récents montrent que la situation n'a que peu évolué (Pulcini *et al.*, 2013).

Cette démarche a permis de tester l'hypothèse de la prédominance de l'incertitude comme source de la variabilité des pratiques, écartée en cas de présence de variabilité des pratiques entre généralistes, et, de tester l'hypothèse associée de « style de pratique », écartée en cas de présence de variabilité intra généraliste. Surtout, raisonner à incertitude faible permet d'investiguer avec plus de robustesse les autres déterminants mis en avant et portant sur les caractéristiques des généralistes et de leurs modes d'exercice ou de régulation.

Cette recherche est également originale parce qu'elle s'appuie sur la construction d'une base de données associant les données individuelles (patients) et longitudinales issues des dossiers médicaux informatisés d'un panel de généraliste, à celles d'une enquête *ad'hoc* auprès de ces généralistes. Ce dispositif permet de faire la part entre variations entre généralistes (inter) et au sein de la patientèle d'un même généraliste (intra) et de tester simultanément différentes hypothèses. Deux jeux d'hypothèses centrales ont ainsi pu être testés simultanément :

- Autour de l'information professionnelle, de son intensité et de la nature de son canal de diffusion, en distinguant : 1) celle issue de la formation médicale initiale, estimée au travers de la plus ou moins grande proximité temporelle aux études médicales (âge ou ancienneté), 2) celle issue de la formation médicale continue, estimée au travers de la nature et de l'intensité de cette dernière, 3) celle issue des laboratoires pharmaceutiques, au travers de l'intensité des contacts avec des représentants de l'industrie pharmaceutique ;

- Autour des caractéristiques des généralistes et de leurs modes d'exercice : le niveau d'activité (nombre d'actes de consultation ou de visites), le mode d'exercice (groupe vs. solo), le mode de rémunération (secteur 1 ou 2) et le niveau de concurrence (densité de généraliste).

Les facteurs de confusion « cliniques », au niveau de la séance ou du patient, concernent :

- la présence de complication bactérienne pouvant justifier la prescription d'une antibiothérapie (otite moyenne aigue, conjonctivite, sinusite) ou d'un facteur de risque de la survenue d'une complication (otite séreuse), ou encore d'une comorbidité (oto-rhino-laryngologique, infection respiratoire des voies aériennes basses),
- les caractéristiques sociodémographiques (âge, sexe, occupation, profession),
- la période de l'année au cours de laquelle se déroule la rencontre, afin de capturer le contexte épidémique,
- les modalités de traitement dans le cas d'une consultation qui se déroule dans un même épisode et l'existence d'antécédent de rhinopharyngite dans l'année.

Les données sont issues d'un échantillon de 778 médecins généralistes (MG) d'un panel de généralistes français informatisés (2002) – l'observatoire épidémiologique permanent Thalès – et d'une enquête *ad'hoc*, auprès des généralistes de ce panel, menée en juin 2002 et permettant de caractériser les généralistes et leur mode d'exercice. Les 778 médecins généralistes enquêtés ont réalisé 254 620 consultations de rhinopharyngite aiguë pour 185 383 patients.

Un modèle de régression logistique hiérarchique a été adopté permettant d'inclure de façon conjointe la propension moyenne d'un généraliste à prescrire des antibiotiques ainsi qu'un effet aléatoire permettant de capturer la variabilité inter médecin tout en contrôlant les variables de confusion au niveau du patient ou de sa consultation (Duncan *et al.*, 1998; Rice et Jones, 1997). Cela permet d'estimer de façon robuste, d'une part, l'existence d'une variabilité dans la prescription d'antibiotiques entre généralistes et, d'autre part, le poids de facteurs explicatifs au « niveau » des généralistes et de leurs cabinets d'exercice tout en contrôlant les caractéristiques des patients et des consultations. La variabilité inter-généralistes ainsi que sa contribution à la variance totale ont été estimées à partir du coefficient de corrélation intra-classe et de l'odd-ratio médian (Goldstein, Browne, et Rasbash, 2002; Snijders et Bosker, 1999 ; Larsen et Merlo, 2005).

Nous mettons en évidence qu'une consultation sur deux donne lieu à une antibiothérapie avec des différences nettes d'un médecin à l'autre. On observe que les écarts entre les médecins représentent 27 % des variations totales de prescription d'antibiotiques, celles entre les séances-patients de 73 %.

L'hypothèse de « *style de pratique* » est donc invalidée ici comme d'autres travaux avaient pu le faire auparavant (Davis *et al.*, 2002 ; Scott et Shiell, 1997 ; de Jong, 2008 ; Pelletier- Fleury *et al.*, 2007).

Concernant les hypothèses autour des caractéristiques des généralistes et de leur mode d'exercice ou de régulation, auparavant déjà investiguées, cette recherche met en évidence que le niveau de concurrence (Béjean *et al.*, 2007), comme une charge d'activité importante (Paraponaris *et al.* 2004), sont en faveur d'une plus grande propension à prescrire des antibiotiques. Une hypothèse consiste à penser que ces éléments de contexte favorisent le recours à la prescription médicamenteuse afin d'écourter la durée de la consultation.

Par contre, aucune différence selon le mode de rémunération, appréhendé au travers du mode de conventionnement entre secteurs 1 et 2, ou selon le mode d'exercice en groupe, n'ont été mis en évidence. Le conventionnement probablement en raison de son caractère faiblement discriminant, le regroupement en raison de la faiblesse de l'identification de l'exercice en groupe dans les données, qui ne reposent pas sur la déclaration des médecins dans l'enquête mais sur les renseignements en routine dans les données du panel.

Concernant les hypothèses autour de l'information professionnelle, de son intensité et de la nature de son canal de diffusion, peu ou pas investiguée jusqu'alors, on en valide ici le rôle primordial dans le contexte français. Sont mis en évidence : une influence positive de l'âge sur la prescription d'antibiotiques, en raison de l'éloignement de la formation initiale, comme observé par Davis et collègues (Davis *et al.*, 2002) ; une influence positive de l'intensité des contacts avec les visiteurs médicaux de l'industrie pharmaceutique, et, *a contrario* une influence négative de la participation à un réseau et de l'intensité de la formation médicale continue, non mesurée jusqu'alors. Ces résultats suggèrent que les variations de pratique médicale sont pour partie le fait de différences dans les sources et les modes de diffusion de l'information.

Cette recherche a permis d'identifier le rôle joué par l'information, son intensité et son canal de diffusion sur la qualité des pratiques médicale. Le travail de recherche a ensuite porté sur le rôle de l'organisation des soins et notamment sur l'intégration en soins primaires sous la forme de l'exercice en groupe par des équipes pluriprofessionnelles, dans un premier temps sur la qualité des soins puis sur l'activité, la productivité et l'efficience dans le recours et la dépense de soins. La partie suivante en présente le contexte.

6. Le contexte du regroupement en soins de santé primaires et de la politique en favorisant le développement en France

Le regroupement autour du généraliste en France se définit par l'exercice dans un même lieu d'au moins deux praticiens ou professionnels de santé d'une même catégorie (mono-disciplinaire ou mono-professionnel) ou non (interprofessionnel). A l'inverse de ce que l'on peut observer dans d'autres pays, comme par exemple aux Etats-Unis (Rebitzer et Votruba, 2011), au Canada (Hutchison *et al.*, 2011 ; Coyle *et al.*, 2014) ou en Europe, comme en Angleterre (Asworth et Armstrong, 2006) ou au Pays-Bas (Homborgh *et al.*, 2009), la connaissance de l'exercice collectif en France reste parcellaire. Les sources d'information sont limitées à quelques enquêtes transversales (d'Humières et Gottely, 1989 ; Audric, 2004 ; Evrard *et al.*, 2011), l'exercice en groupe ne fait encore l'objet d'aucun recensement systématique. Il est impossible de qualifier simultanément, quelle que soit la forme de l'exercice regroupée considérée, le groupement et les professionnels qui le composent.

Dans une recherche précédente, nous avons pu montrer qu'avec 54 % des médecins généralistes déclarant exercer en groupe en 2009, contre 43% en 1998, cette forme d'exercice était devenue majoritaire et attractive (Evrard *et al.*, 2011). L'attrait était alors encore plus net chez les moins de 40 ans qui déclaraient huit fois sur dix exercer en groupe. Le regroupement restait de taille modeste et mono-disciplinaire, les trois-quarts des généralistes regroupés l'étant dans des cabinets exclusivement composés de deux ou trois médecins. Des études, menées à l'échelon régional, confirmaient ces constats (Aulagnier *et al.*, 2007 ; Beauté *et al.*, 2007).

En France, la dynamique en faveur du regroupement a été essentiellement portée, jusqu'il y a peu, par les choix des professionnels et l'évolution de leurs aspirations. L'attrait pour l'exercice en groupe s'expliquait principalement par la réduction des charges, consécutive au partage des moyens (Audric, 2004 ; Barnay *et al.*, 2007), et l'amélioration de l'équilibre entre vie professionnelle et vie personnelle, consécutive au partage d'un certain nombre de contraintes en termes de continuité et de délivrances des soins (Bourgueil *et al.*, 2009c ; Aulagnier *et al.*, 2007, Baudier *et al.*, 2010). Néanmoins de nombreuses barrières semblaient freiner encore son développement (IGAS, 2004 ; Juilhard *et al.*, 2010 ; Georges et Waquet, 2013).

Comme nous l'avons mis en évidence dans une recherche comparative internationale sur l'intensité du regroupement et de ses leviers (Bourgueil *et al.*, 2009b), le regroupement en France restait moins développé, de taille plus modeste et moins pluriprofessionnel que dans d'autres pays comparables, à l'exception de l'Allemagne (Kringos et Klazinga, 2013). La proportion de généralistes en groupe est supérieure ou égale à 90 % dans les pays nordiques (Suède, Finlande, Norvège) au Royaume-Uni et

au Québec. Elle avoisine 80 % dans les pays latins (Portugal, Espagne, Italie), et est supérieure à 60 % au Pays-Bas ou en Ontario.

Une politique d'accompagnement et de soutien au regroupement pluriprofessionnel en soins de premiers recours émerge depuis 2007 de la part de l'Etat et de l'Assurance-maladie (Mousquès, 2011). Elle est principalement orientée en direction de deux nouvelles formes d'organisation pour les professionnels de santé libéraux et rémunérés à l'acte, les maisons et les pôles de santé pluriprofessionnels, et d'une forme beaucoup plus ancienne dans laquelle les professionnels sont rémunérés sur la base du salariat ou de vacations, les centres de santé (Baudier et Thomas, 2009 ; Juilhard *et al.*, 2010).

Plusieurs lois ont été votées permettant de mieux qualifier l'exercice regroupé pluriprofessionnel en maisons et pôles de santé (loi de financement de la sécurité sociale (décembre 2007), la loi « Hôpital, Patients, Santé, Territoires » (juillet 2009) et la loi Fourcade (août 2011). Des programmes de soutien financier en direction de ces structures ont été mis en place. Il en ressort que les maisons, pôles et centres de santé partagent plusieurs points communs. Ils accueillent des professionnels de santé de catégories variées (médicaux, auxiliaires médicaux, voire pharmaciens), qui dispensent des soins de premiers recours sans hébergement, et parfois même de second recours, qui participent à des actions de santé publique et de prévention, voire d'éducation pour la santé et sociales. Les centres de santé (CDS) se différencient des maisons de santé (MSP) et des pôles de santé (PDS) par un conventionnement spécifique avec l'Assurance maladie qui rend obligatoire la pratique du tiers-payant pour la dépense d'assurance maladie obligatoire, de nombreux centres le pratiquant également pour tout ou partie de la dépense complémentaire, et des tarifs conventionnels du secteur 1. Les MSP se différencient des PDS par l'unité du bâti et par le fait qu'elles sont dotées d'une personnalité morale et d'un projet de santé formel signé par l'intégralité de ses membres, projet compatible avec le Schéma Régional d'Organisation des Soins Ambulatoires et transmis à l'Agence régionale de santé (ARS) pour information. Bien qu'aucun organisme ne soit en charge aujourd'hui d'octroyer un label de maison ou pôle de santé, l'obtention de financement public (cf. infra) est souvent conditionnée, en plus des critères énumérés ci-dessus, par une composition minimale de deux médecins généralistes associés à au moins un professionnel paramédical, par la pratique de tarifs opposables de secteur 1 et la définition d'un projet de santé.

Un nouveau statut juridique vient consacrer ces évolutions en 2012. La Société interprofessionnelle de soins ambulatoires (Sisa) donne lieu à l'attribution d'un numéro du Fichier national des établissements sanitaires et sociaux (Finess) et autorise, tout en préservant l'exercice libéral des professions de santé pour les MSP ou les PDS, la rémunération par l'Assurance maladie d'activités

réalisées en commun par différents professionnels. La Sisa permet également de partager l'information relative au patient, avec son accord express. En termes de système d'information, l'Agence des systèmes d'information partagés de santé (Asip) est en charge de la labellisation du caractère pluriprofessionnel des logiciels patients, sur démarche volontaire des éditeurs. L'identification dans les bases de données de l'Assurance maladie des structures regroupées reste problématique. Si les centres de santé reçoivent un numéro d'établissement (Finess), aucune information sur les professionnels y exerçant n'est colligée. Les maisons et pôles de santé se constituant sous la forme d'une Sisa obtiennent également un numéro Finess, mais celui-ci n'est pas encore intégré aux bases de données administratives existantes dans lesquelles figurent des informations sur les professionnels (Répertoire partagé des professionnels de santé, RPPS). Enfin, même si l'Observatoire des recompositions de la DGOS recense les maisons et pôles de santé, il ne permet pas de distinguer ces deux types de structures et contient peu d'information sur leurs caractéristiques.

L'attribution d'aides financières à l'exercice en groupe, notamment sous la forme d'aides à l'investissement et/ou au fonctionnement, provenant d'acteurs multiples tels que l'État, l'Assurance maladie ou les collectivités territoriales, s'est développée parallèlement. Les aides financières apportées par l'Assurance maladie, qui proviennent du Fonds d'intervention pour la qualité et la coordination des soins (FIQCS), participent au financement des études de faisabilité, d'ingénierie du projet, du démarrage ou du fonctionnement. Le nombre de projets financés a augmenté régulièrement, passant de 20 en 2007 à 185 en 2011, avec 9,1 millions d'euros, adressés pour les trois-quarts aux maisons de santé (Cnamts, 2012). Dans le cadre de la politique d'aménagement du territoire, l'Etat et les collectivités territoriales apportent également des aides à l'investissement pour des groupes pluridisciplinaires. D'une part, un « label des pôles d'excellence rurale » cofinance des projets intercommunaux favorisant le développement économique, avec la création depuis 2008 d'une cinquantaine de maisons et pôles de santé, principalement en zone de revitalisation rurale. En 2010, un plan national a été lancé, visant à cofinancer la création de 250 MSP en milieu rural sur la période 2010-2013, dans des zones considérées comme fragiles ou dans lesquelles l'offre de soins nécessite d'être renforcée. En milieu urbain, le plan « Dynamique Espoir Banlieues » a pour objectif de créer 10 MSP par an parmi les 215 quartiers prioritaires de la politique de la ville (ZUS, CUCS). L'aide à l'investissement s'élève à un montant forfaitaire estimé à 100 000 euros en moyenne par maison de santé, soit un budget global de 25 millions d'euros environ. Au total, 280 maisons et pôles de santé seraient en fonctionnement selon les données transmises en 2013 par l'Observatoire des recompositions de la DGOS du ministère de la Santé. On dénombre également environ 400 centres de santé dont la majorité est implantée en milieu urbain (Georges et Waquet, 2013).

Enfin, des expérimentations de nouveaux modes de rémunération (ENMR) ont été introduites dans la loi de financement de la sécurité sociale de 2008 visant à cofinancer le fonctionnement de maisons, pôles et centres de santé. Ces montants, forfaitaires, distincts du paiement à l'acte, et non-substitutifs, visent à améliorer la coordination des soins, favoriser la mise en œuvre de nouveaux services aux patients (ils concernent aujourd'hui principalement l'éducation thérapeutique du patient) et développer la collaboration entre professionnels. Pilotées par la Direction de la sécurité sociale (DSS) et la Direction générale de l'offre de soins (DGOS), les ENMR sont mises en œuvre au niveau local par les Agences régionales de santé (ARS). Ces expérimentations réalisées dans 19 régions françaises concernent 151 structures en 2012, dont 115 maisons ou pôles de santé ; elles ont été prorogées et étendues à 150 nouveaux sites jusqu'à fin 2014. Le budget total des forfaits alloués est estimé à 8,5 millions d'euros par an avant extension.

Nous avons montré que le regroupement en France connaissait un attrait croissant, très marqué chez les jeunes généralistes, mais qu'il restait moins développé, de taille plus modeste et moins pluriprofessionnel que dans d'autres pays comparables. Nous avons montré également que le regroupement pluriprofessionnel, aux formes diverses, se précise, et qu'il est désormais l'objet d'un intérêt croissant de la part des pouvoirs publics. Nous présenterons dans les parties suivantes les hypothèses théoriques et les évidences empiriques quant aux gains d'efficacité associés au regroupement puis les objectifs, la méthode et les principaux résultats des deux derniers articles de la thèse portant sur le travail en équipe et le regroupement pluriprofessionnel.

7. L'intégration des soins, le travail en équipe et le regroupement pluriprofessionnel : considérations théoriques et évidences empiriques

Les deuxième et troisième chapitres de cette thèse portent sur deux évaluations économiques, l'une de l'expérimentation ASALEE et dont j'ai publié les résultats en 2010 (Mousquès *et al.*, 2010) avec pour co-auteurs Yann Bourgueil, Philippe Le Fur et Engin Yilmaz ; l'autre portant sur les expérimentations de nouveaux modes de rémunération auprès des maisons, pôles et centre de santé. Parallèlement à ces deux travaux j'ai publié une revue de la littérature synthétisant les résultats des recherches ayant pour objectifs de mesurer les gains d'efficacité associés au regroupement et dont certains éléments sont repris ici (Mousquès, 2011).

L'analyse des exercices regroupés en ambulatoire nécessite de passer d'un cadre d'analyse de l'exercice individuel de la médecine classique à un modèle plus complexe dans lequel, d'une part, des gains d'efficacité peuvent être générés et, d'autre part, les comportements individuels sont modifiés par les relations interindividuelles entre les membres du groupe, qu'elles soient économiques ou

professionnelles (Scott, 2000 ; Nicholson et Propper, 2012). La plupart des travaux sur le regroupement et leur impact en termes d'activité, de productivité ou d'efficacité (Scott, 2000 ; Nicholson et Propper, 2012 ; Pope et Burge, 1990 ; Mousquès, 2011) s'inscrivent dans la filiation des recherches issues de la théorie des firmes et des coûts de transaction (Williamson, 1971 et 1991; Holmstrom and Milgrom, 1991). Ces auteurs postulent qu'en présence de coûts (recherche, rédaction et exécution d'un contrat) supplémentaires à ceux constitués par le prix, associés à l'échange sur les marchés de biens complexes, les relations entre les producteurs peuvent prendre des formes alternatives à celles du marché et de la concurrence. Il peut s'agir d'une coopération qui s'impose aux producteurs par des mécanismes hiérarchiques, par exemple en intégrant verticalement les différents producteurs isolés au sein d'une entité unique, comme un cabinet de groupe pluriprofessionnel telle qu'une maison ou un centre de santé, soit en s'appuyant sur des formes de coopération fondées sur la confiance, comme les réseaux ou les pôles de santé (Béjean et Gadreau, 1997 ; Béjean, 1999).

Ainsi, en présence de ces coûts de transaction, l'intégration verticale de professionnels de première intention et prescripteurs, les médecins généralistes, avec des professions prescrites (*e.g.* paramédicaux) ou consultées après adressage (médecins spécialistes), permettrait de générer des économies de gamme.

La capacité des groupes pluriprofessionnels à générer des économies de gamme tient également à la capacité de ces structures à minimiser les coûts, en raison de l'utilisation de facteurs de production communs (*e.g.* secrétariat, salle d'attente) et de la substitution entre différents inputs (*e.g.* généralistes et infirmières), ayant des prix différents, sans modifier la quantité et la qualité de production. Les économies de gammes consécutives de la substitution sont d'autant plus importantes que les possibilités de redéploiement de savoir-faire sont maximisées. La collaboration entre généralistes et infirmières peut ainsi porter pour des patients polypathologiques chroniques, à la fois sur la coordination des soins, sur le suivi au long cours ou encore sur les démarches d'éducation thérapeutique.

En dehors des gains d'efficacité qui peuvent être tirés de l'intégration verticale dans des groupes pluriprofessionnels, l'intégration horizontale, qui vise à rapprocher sur un même lieu des professionnels de même profession (*e.g.* infirmières) ou discipline (*e.g.* généralistes), permettrait également de générer des économies d'échelle (Reinhardt 1975; Gaynor, 1989; Gaynor et Gertler, 1995). Ceci en raison de la présence de coûts fixes, indivisibles ou invariants, ou à tout le moins qui n'augmentent pas au même rythme que la production (*e.g.* salles d'attente), ainsi que des coûts d'acquisition des connaissances nouvelles (*e.g.* formation médicale continue).

Gaynor et Gertler postulent néanmoins que le regroupement peut impliquer un arbitrage entre la maîtrise de l'aversion au risque, l'intensité du partage des risques financiers (partage des coûts et/ou des revenus) et de l'incitation à l'efficacité (qualité ou productivité), l'intensité de la compensation des efforts consentis (Gaynor et Gertler 1995). Selon Encinosa et ses coauteurs, cet arbitrage peut être atténué par des mécanismes de sélection et de convergences, de pression par les pairs (Kandel et Lazear, 1992), qui favorisent l'émergence d'une norme, d'une « culture » ou d'une « sociologie » du groupe (*i.e.* d'un partage des croyances et des valeurs) (Encinosa *et al.*, 2007). De Jong *et al.* observe d'ailleurs que cela se traduit par une plus grande convergence des pratiques entre généralistes dans les groupes (De Jong *et al.*, 2003).

Les arguments théoriques maintenant examinés, les résultats empiriques mis en avant dans la littérature peuvent être synthétisés. La mesure de l'efficacité requiert une comparaison de la production observée avec celle potentielle située sur la frontière des possibilités de production. Comme cette frontière est inconnue, il convient de l'estimer. Si on laisse de côté quelques recherches s'appuyant sur les analyses de survie sur les marchés avec les travaux de Frech et Ginsburg, et de Marder et Zuckerman (Frech et Ginsburg, 1974 ; Marder et Zuckerman, 1985) les analyses empiriques sur le lien entre regroupement et productivité se fondent sur deux grands types de travaux (Coelli *et al.*, 2005 ; Fried *et al.*, 2008 ; Hollingworth, 2008).

Les premiers types de travaux sont les analyses de fonctions de production paramétriques, notamment avec les recherches pionnières de Reinhardt puis de Newhouse (Reinhardt, 1972 ; Newhouse, 1973), suivies par de nombreuses autres recherches (Kimbell et Lorant, 1977 ; Reinhardt *et al.*, 1979 ; Gaynor et Pauly, 1987 ; Gaynor et Gertler, 1995 ; Defelice et Bradford, 1997 ; Pope et Burge, 1996 ; Conrad *et al.*, 2002 ; Thurston et Libby, 2002 ; Sarma *et al.*, 2010 ; Bradford et Martin, 2000 ; Hough *et al.* 2010). Elles se regroupent sous le terme d'analyse de frontière de production (coût) stochastique (*stochastic frontier analysis*, SFA). Elles s'appuient sur une méthode économétrique, qui permet d'estimer une fonction de production, paramétrique, avec une forme fonctionnelle pour le processus de production retenu (*e.g.* Cobb-Douglas) et stochastique (statistique), dans laquelle l'efficacité est mesurée à partir des résidus de l'équation. Le terme d'erreur est divisé en deux composantes, un terme d'erreur idiosyncratique, stochastique, et un terme d'erreur d'inefficacité technique. Cette méthode a pour avantage de tenir compte de l'erreur de mesure, mais pour inconvénient d'imposer une forme fonctionnelle à la fonction de production qui peut être impropre.

Les seconds types de travaux sont les analyses de fonctions de production non paramétrique (Bradford et Martin, 2000 ; Andes *et al.*, 2002 ; Rosenman et Friesner, 2004 ; Milliken *et al.*, 2011 ;

Hough *et al.*, 2010) dénommées analyses d'enveloppement des données (Data envelopment analysis, DEA). Elles s'appuient sur une programmation linéaire qui examine les relations entre les inputs, dans le cadre d'un certain processus de production non paramétrique (sans forme fonctionnelle particulière) et déterministe (mathématique), et les outputs (*e.g.* nombre de patients rencontrés ou inscrits ou les actes délivrés). La frontière de production est ainsi déterminée à partir des observations les plus performantes de l'échantillon. Cette méthode a pour avantage de ne pas imposer de relation formelle au processus de production, mais pour inconvénient d'être plus vulnérable à l'erreur de mesure.

La plupart des résultats empiriques sur le lien entre regroupement et productivité, mettent en avant que le regroupement en soins primaires est plus productif. Le supplément de productivité dans les groupes, estimé au travers de l'analyse du différentiel sur le nombre de consultations et visites et/ou sur les honoraires perçus, est compris entre 5 % et 10 %.

Les résultats sur d'éventuelles économies de gamme, abordées au travers de la différence de productivité entre les cabinets mono versus pluriprofessionnels, montrent que ces derniers seraient aux pires équivalents, au mieux plus productifs. Sont notamment mises en avant des complémentarités positives entre médecins généralistes, entre les généralistes et les autres professionnels de santé (infirmiers, techniciens) ou non (secrétariat et administration), ainsi qu'entre infirmiers et personnels de secrétariat ou d'administration. En revanche, les regroupements pluridisciplinaires, c'est-à-dire associant des disciplines de soins primaires et secondaires, ne seraient pas plus efficaces.

Parallèlement aux résultats empiriques sur le lien entre regroupement et productivité, qui mettent en avant que le regroupement en soins primaire est plus productif, il apparaît que la qualité des soins est au moins identique, sinon majorée, lorsque les médecins exercent en groupe avec d'autres professionnels ou lorsque la taille des cabinets s'accroît. Les gains d'efficacité les plus manifestes portent notamment sur le suivi des pathologies chroniques (Bodenheimer *et al.*, 2002 ; Casalino *et al.*, 2003 a; Fireman *et al.*, 2004 ; Knight *et al.*, 2005 ;Beaulieu *et al.*, 2006 ; Gertler et Simcoe, 2006 ; Doran *et al.*, 2006 ; Wang et al.,2006 ; Mehrotra *et al.*, 2006 ; Campbell *et al.*, 2007 ; Tollen, 2008 ; Rittenhouse *et al.*, 2008 ; Shortell *et al.*, 2009 ; Soldberg *et al.*, 2009 ; Rittenhouse *et al.*, 2010 ; Kantarevic et Kralj, 2011). Surtout, les résultats concernant la coopération entre généralistes et infirmières sont positifs et convergents. Dès lors que les infirmières sont formées correctement pour des interventions spécifiques (prévention, premier contact et orientation, suivi de patients atteints de maladies chroniques...), elles peuvent proposer des soins et services avec un niveau de qualité au moins équivalent – voire supérieur en complémentarité – avec une satisfaction plus grande pour le

patient. L'ampleur de la réduction des coûts et des gains d'efficacité dépend des différentiels de salaire et de productivité entre infirmières et généralistes et du taux de duplication des actes (Buchan et Calman 2005 ; Laurant *et al.*, 2004 ; Renders *et al.*, 2003 ; Bourgueil *et al.*, 2006 ; Sibbald, 2010 ; Delamaire et Lafortune, 2010).

Pour autant, ces recherches, qui globalement estiment que le regroupement est porteur d'évolutions positives, recèlent des limites importantes qui questionnent les enseignements à tirer tant en termes de recherches que de politiques publiques en France. Une première limite tient à la question de l'identification. La variété des terrains d'observation est très faible : les recherches se concentrent principalement sur des études de cas aux États-Unis, au Royaume-Uni et au Canada (Ontario). Or, outre que le regroupement y est aujourd'hui plus la règle que l'exception, la nature des groupes y est assez variable et les groupes s'insèrent dans des politiques de régulation qui vont au-delà du seul regroupement. Aux États-Unis, la plupart des groupes sont affiliés, voire intégrés, pour tout ou partie de certaines fonctions administratives, managériales, financières voire de l'offre de soins, à une variété d'organisations (Robinson, 1998 ; Dubb *et al.*, 2004 ; Robinson *et al.*, 2009 ; Friedberg *et al.*, 2010 ; Rittenhouse *et al.*, 2004 ; Rittenhouse *et al.*, 2010 ; Rebitzer et Votruba, 2011). Ces organisations peuvent se combiner les unes aux autres. On distingue initialement trois grandes catégories d'intégration : à d'autres groupes (*Independent practice associations* ou *Small independent groups*) ; à des hôpitaux (*Physician Hospital Organizations*, PHOs), à des organisations de management (*Management Service Organizations*, MSOs), à des offreurs-financeurs de soins (*Health Maintenance Organizations*, HMOs). Ces dernières catégories sont désormais complétées par des *Patient-Centered Medical Home* (Rittenhouse *et al.*, 2008) ou des *Accountable care organization* (Epstein *et al.*, 2014). Les groupes y sont de tailles très variables avec une médiane comprise entre cinq et soixante-dix médecins selon le type d'organisation. Au Royaume-Uni, les groupes contractualisent au plan « local » avec l'autorité de santé (*Primary Care Trust*). Ils sont plus homogènes en taille, avec une taille médiane de cinq médecins généralistes (Asworth et Armstrong, 2006). Au Canada (Ontario, Québec), plusieurs formes de regroupement coexistent et on peut distinguer notamment les Groupes de médecins de famille, les Centres locaux de santé communautaires, les *Family Health Networks*, les *Family Health Organisations*, les *Community Health Centers* et les *Family Health Groups* (Levesque *et al.*, 2010 ; Darhouge *et al.*, 2009 ; Hutchison *et al.*, 2011). Surtout, le regroupement s'insère dans des politiques plus vastes de la part des payeurs (soutien à la coopération interprofessionnelle, programmes d'amélioration de la qualité des soins, mode mixte de rémunération,...), ce qui rend l'exercice d'identification du « regroupement », et donc la mesure de son impact, plus que délicat. Une seconde limite tient à la question du champ d'analyse. Les études empiriques sur l'impact du regroupement sur la performance ont principalement

investigé la mesure des gains d'efficacité comme conséquence des économies d'échelle, et plus rarement celles consécutives des économies de gamme, l'analyse de l'impact sur les consommations et la dépense de soins étant exceptionnelle. Enfin, les recherches tiennent le plus souvent peu compte de l'ensemble des biais de sélection en présence : des groupes dans les programmes, des médecins dans les groupes, voire des patients dans la patientèle des médecins.

Mises bout à bout, ces limites, pour être dépassées, nécessitent soit de réaliser des expérimentations contrôlées, difficiles à mettre en œuvre, soit de s'appuyer sur des expérimentations naturelles aux contraintes méthodologiques importantes. Il s'agit alors de constituer des échantillons de tailles suffisantes de groupes et de cabinets individuels, intégrant différentes dimensions (efficacité, efficacité et économie de gamme et d'échelle...) et niveaux d'analyses (patients, médecins ou professionnels, cabinets de groupes ou individuels), et autorisant une observation sur plusieurs années (panel). Ceci pour permettre d'isoler l'effet du regroupement d'éventuelles différences initiales et des tendances générales. Les deux dernières recherches que j'ai conduites s'inscrivent dans cette perspective.

8. Travail en équipe entre généralistes et infirmières : une évaluation d'impact au travers de l'expérimentation ASALEE sur l'efficacité et l'efficacité du suivi des patients diabétiques de type 2

Le second chapitre de cette thèse est consacré à un article publié en 2010, avec comme co-auteurs Yann Bourgueil, Philippe Le fur et Engin Yilmaz (Mousquès *et al.*, 2010), et portant sur une évaluation économique de l'impact de l'expérimentation ASALEE (Action Santé Libérale En Équipe), sur la période 2007- 2009 (Mousquès *et al.*, 2010).

L'expérimentation ASALEE, portée par l'association du même nom, a vu le jour en 2004, à l'initiative de médecins généralistes de la région Poitou-Charentes. Il correspond à une expérimentation de travail en équipe entre médecins généralistes et infirmières qualifiées d'« infirmières déléguées à la santé publique » (IDSP). Le dispositif s'est étendu par vagues successives et d'abord localement dans des cabinets du département des Deux-Sèvres, phase objet de la recherche ici, puis à la région Poitou-Charentes et à d'autres régions que sont la Bretagne, la Lorraine et la région Rhône-Alpes, puis enfin au plan national en 2012 avec l'entrée dans les expérimentations des nouveaux modes de rémunérations (ENMR).

L'évaluation de l'expérimentation ASALEE s'inscrit dans le cadre plus global de l'évaluation des expérimentations de coopération entre les professions de santé, coordonnée par la Haute Autorité de santé (HAS). L'objectif de cette recherche était spécifiquement d'étudier l'impact du travail en

équipe entre des infirmières et des généralistes, au travers de l'expérimentation de coopération entre professionnels de santé ASALEE, sur l'efficacité et l'efficience du suivi des patients diabétiques de type 2. Dans le cadre de cette expérimentation, le travail en équipe des généralistes – travaillant seuls ou en groupe – avec les IDPS donne lieu à deux niveaux d'intervention de ces dernières. Le premier niveau d'intervention consiste en la mise en place d'un système d'information thérapeutique pour le suivi des patients diabétiques et l'introduction de rappels informatiques dans les dossiers des patients à destination des médecins généralistes. Le second niveau consiste en la mise en place de consultations infirmières à visée d'éducation thérapeutique, sur adressage des généralistes et pour des patients diabétiques de type 2 volontaires. L'originalité de l'évaluation quasi-expérimentale proposée tient à ce qu'elle s'appuie sur une étude avant-après, rétrospective, avec la constitution de différents groupes contrôles, à partir de données constituées spécifiquement pour la recherche et associant pour les groupes traités et contrôles, un recueil d'information clinique et de suivi et un recueil d'information sur la consommation et les dépenses de soins.

L'évaluation de l'efficacité s'appuie à la fois sur la mesure du processus (six indicateurs de la qualité du suivi), ce qui est courant, et du résultat des soins (contrôle de l'équilibre glycémique via l'hémoglobine glycosylée, l'HbA1c), ce qui est beaucoup plus rare. La mesure de l'efficience s'appuie sur la mise en regard de ces résultats avec les coûts directs pour l'assurance maladie majorés des coûts induits par l'intervention de l'IDSP estimés à 60 € par an et par patient diabétique à partir des données de financement et de gestion transmises par l'expérimentation. Ceci en contrôlant de nombreuses variables de confusion patient (âge, sexe, CMU, ALD, modalité de traitement pharmaceutique, comorbidités d'intérêt spécifiques dans le cadre du diabète, recours à l'hôpital, période d'inclusion dans l'expérimentation...). Pour l'évaluation de l'impact sur le résultat de soins 588 patients ASALEE diabétiques de type 2 sont comparés à 202 patients diabétiques de type 2 suivis par des médecins « standard » (ne bénéficiant pas de l'intervention d'IDSP dans leur cabinet) de l'Observatoire de la médecine générale d'une société savante en médecine générale, la Société française de médecine générale. Pour l'évaluation de l'impact sur le processus de soins et les coûts, 838 patients ASALEE diabétiques de type 2 sont comparés à 1018 autres patients diabétiques de type 2, assurés des Deux-Sèvres et suivis par des médecins généralistes de ce département « standard » (ne bénéficiant de l'intervention d'IDSP dans leur cabinet).

Cette recherche met en évidence que la probabilité qu'un patient diabétique de type 2 devienne ou reste bien suivi, pour chacun des six indicateurs de processus et dans l'année suivant leur inclusion, est plus importante dans le groupe ASALEE que dans le groupe contrôle ($p < 5\%$). Surtout la probabilité qu'un patient diabétique de type 2 voit son HbA1c maintenue ou ramenée à 8 % ou en

deçà est plus importante dans ASALEE que dans le groupe contrôle ($p < 5\%$) dans l'année qui suit son inclusion. Ces améliorations, consécutives à la mise en place de l'expérimentation ASALEE, peuvent être considérées comme efficaces. Aucune différence significative en matière d'augmentation tendancielle des coûts directs associés au recours ambulatoire, totaux ou imputables à la prise en charge du diabète, entre les patients ASALEE, et dans ce cas majorés des coûts de l'expérimentation, et les patients du groupe contrôle, n'a été constatée. Au final, et comparativement au modèle dominant de l'organisation de la délivrance des soins en France en médecine générale, il s'agit donc d'une stratégie plus efficace, et dont les résultats sur l'impact en termes de résultat intermédiaire (Hba1c) étaient alors uniques en France et assez rares à l'étranger (voir notamment les revues de : Loveman *et al.*, 2008 ; Smith *et al.*, 2008), mais aussi et surtout, d'une stratégie plus efficace.

Néanmoins la taille modeste de l'échantillon de généralistes et d'infirmiers ne permet pas de contrôler d'éventuels biais de sélection. De plus, l'horizon temporel réduit, ne permet pas de vérifier le maintien, l'accélération ou la dégradation de cette amélioration dans le temps.

9. Groupe pluriprofessionnel en soins primaires : une évaluation d'impact au travers de Expérimentations de nouveaux modes de rémunération (ENMR)

Le troisième chapitre de cette thèse est consacré à un article en cours de publication, et portant sur une évaluation économique de l'impact des exercices regroupés pluriprofessionnels, tels que représentés par les maisons, pôles et centres de santé participant aux ENMR, en matière d'activité, de productivité, d'efficacité productive et d'efficacité des parcours de soins en ambulatoire au travers de la consommation et de la dépense de soins ambulatoire des bénéficiaires, sur la période 2009-2012 (Mousquès, 2015 à paraître).

Les ENMR ont été introduites en 2010 pour cofinancer le fonctionnement de 151 maisons, pôles et centres de santé sur la période 2009-2013. Les ENMR visent simultanément à passer un contrat avec des structures volontaires, représentant un collectif de professionnels composé à minima de généralistes, d'infirmières, et portant sur des montants forfaitaires supplémentaires au paiement individuel à l'acte, initialement en échange d'une contrepartie en termes d'amélioration de la qualité et de l'efficacité. Après deux vagues d'inclusion en 2010 et 2011 dans 19 régions françaises, ces expérimentations concernaient 151 structures en 2012, dont 115 maisons ou pôles de santé, pour un budget estimé à 8,5 M€ par an. Elles ont récemment été prorogées jusqu'à fin 2014 et étendus à 150 nouveaux sites dans le cadre de la stratégie nationale de santé. Ni la prorogation ni l'extension ne font partie de l'évaluation.

Nous avons pu constater à la suite de la recherche qualitative de Fournier *et al.* (Fournier *et al.*, 2014) et de la recherche en collaboration avec Afrite (Afrite et Mousquès, 2014) que l'étendue des rôles et fonctions développés par les secrétariats, infirmiers et masseurs-kinésithérapeutes, comme l'intensité de l'intégration, de la coordination et de la coopération, au sein et entre catégories de professionnels sont avérées bien qu'hétérogènes. Les infirmières sont mobilisées très couramment dans des activités d'éducation thérapeutique du patient, dans la mise en place de protocoles de coopération, voire dans l'accueil des demandes non programmées et urgentes dans les centres de santé et dans les visites au domicile du patient dans les maisons et pôles de santé.

L'originalité de l'évaluation mise en œuvre tient au dispositif quasi-expérimental, avant/après contrôlé, qui vise à comparer un groupe « traité » à un groupe « contrôle » à partir de données longitudinales (2009-2012). La population « traitée » correspond aux généralistes des sites expérimentateurs (maisons, pôles et centres) ainsi qu'aux patients les ayant choisis comme médecin traitant ou de leur file active sur la période 2009-2012. La population « contrôle » correspond aux généralistes n'exerçant pas dans l'un des sites expérimentateurs, mais dans des zones locales témoins (ZLT), définies comme des agrégations de communes et constituées sur la base des zones de « chalandise » principales des sites expérimentateurs, propres à chaque site. L'originalité de cette évaluation tient également au fait que les analyses incluent des caractéristiques des patientèles (âge, genre, statut de bénéficiaire de la couverture maladie universelle complémentaire ou de l'aide médicale d'Etat, statut d'affection de longue durée) ; de la structure, des organisations et du fonctionnement des sites traités ; et enfin des contraintes environnementales des groupes traités et contrôles. Les données mobilisées sont celles de remboursement des prestations de soins disponibles dans le Datamart de consommation inter-régime (DCIR) du Système national d'informations inter-régimes de l'Assurance maladie (Sniir-Am).

L'environnement géographique correspondant à la localisation des sites est documenté au moyen de deux typologies des territoires, l'une en sept classes à l'échelle des bassins de vie pour les sites de l'espace à dominante rurale, et l'autre en six classes à l'échelle des pseudo-cantons pour les sites de l'espace à dominante urbaine, en termes d'offre et de besoins de soins par les caractéristiques de la population résidente et celles des structures spatiales. Elles ont été réalisées principalement sur la base des données du recensement, dans le cadre d'une recherche parallèle à ce travail de thèse et réalisée en collaboration par Guillaume Chevillard (Chevillard *et al.*, 2013).

Les caractéristiques structurelles, organisationnelles et fonctionnelles des maisons, pôles et centres de santé sont documentées au moyen d'une typologie en cinq classes, deux pour les centres de santé et trois pour les maisons ou pôles de santé, traduisant une intensité variable de l'intégration des

moyens et de l'activité. La typologie a été réalisée à partir d'une enquête effectuée auprès de l'ensemble des structures participant aux ENMR (questionnaires standardisés et administrés par Internet) sur la période 2008-2012 dans le cadre d'une recherche spécifique conduite en collaboration avec Anissa Afrite et parallèle à ce travail de thèse (Afrite et Mousquès, 2014). Les dimensions retenues dans l'analyse relèvent des caractéristiques de structure (e.g. statut, composition, taille, équipement, projet de santé, projet architectural, management, accessibilité), d'organisation et de fonctionnement (e.g. coordination interne et externe, information et informatisation, étendue des rôles professionnels et coopération).

L'évaluation de l'activité, de la productivité et de l'efficacité technique porte sur un échantillon de 94 sites ENMR (29 centres, 55 maisons et 10 pôles pour 264 généralistes) et 1 213 généralistes contrôles, sur la période 2009-2012. Elle s'appuie sur trois mesures complémentaires de l'activité : le nombre de patients de 16 ans et plus rencontrés au moins une fois pour un acte de médecine générale dans le cabinet (la file active) ; le nombre de ceux qui sont inscrits médecin traitant auprès d'un généraliste dans le cabinet (la patientèle inscrite médecin traitant) ; le nombre d'actes de médecine générale délivrés dans le cabinet (consultations, visites, actes techniques dans leur globalité).

L'analyse de la productivité s'appuie sur la mesure de la relation entre les outputs et l'input principal, le temps de travail des généralistes, estimé par le nombre de jours travaillés en équivalent temps plein annuel. Les généralistes exerçant dans un cabinet participant aux expérimentations (selon les classes issues de la typologie des sites), le groupe « traité », sont comparés aux généralistes exerçant seul, le groupe contrôle, *ceteris paribus* (i.e. typologie de l'environnement, composition selon l'âge et le genre des généralistes des cabinets, caractéristiques des patients, année). L'efficacité technique ou productive correspond à l'écart de productivité entre les cabinets de groupes pluriprofessionnels traités et les cabinets de généralistes témoins, c'est-à-dire l'écart d'efficacité avec laquelle un cabinet de généraliste transforme une quantité donnée d'inputs en un maximum d'outputs. Elle est estimée par l'écart entre la production observée et celle potentielle, à partir d'une méthode de frontière de production stochastique (Hollingsworth, 2008 ; Burgess et Street, 2012). Elle postule que chaque cabinet produit moins que le maximum possible au regard des inputs mobilisés. Deux termes d'erreurs sont introduits permettant de distinguer ce qui tient de l'inefficacité technique (l'écart à la frontière de production optimale) ou des caractéristiques du cabinet (idiosyncratique). La frontière de production est estimée avec pour variables explicatives le nombre de jours travaillés, les caractéristiques de la file active ou de la patientèle et celles de l'environnement. On cherche alors à expliquer la moyenne et la variance de l'inefficacité technique (le résidu) selon l'exercice dans une

maison ou un pôle participant aux ENMR, selon leur statut ou leur classe d'appartenance dans les typologies, versus dans un cabinet isolé du groupe contrôle.

Dans cette recherche nous confirmons bien les hypothèses formulées initialement de gain d'efficacité productive de l'exercice regroupé pluriprofessionnel comparativement à l'exercice isolé pour les maisons de santé « les plus intégrées ». Comparativement au groupe contrôle et *ceteris paribus*, l'activité de médecine générale y est significativement supérieure, quel que soit l'output considéré, de même que l'efficacité technique, hormis en matière d'actes délivrés. Les résultats sont plus mitigés pour les autres classes. Les maisons et pôles de santé moins intégrés se distinguent uniquement par une activité et une efficacité technique significativement majorées en termes de file active. Comparativement au témoin les centres de santé « les plus intégrés » ont une activité équivalente sinon supérieure, pour la file active ou le nombre de patients inscrits, et une efficacité similaire. Les centres de santé « les moins intégrés » se caractérisent quant à eux par une activité équivalente au groupe contrôle et une efficacité moindre en matière de taille de la file active et de la patientèle inscrite médecin traitant. Enfin, les analyses ne mettent pas en évidence un impact de l'entrée dans les ENMR, les différences observées étant uniquement le reflet de différences préexistantes entre sites regroupés pluriprofessionnels et les généralistes exerçant isolément.

L'évaluation de l'efficacité des parcours de soins en ambulatoire au travers de la consommation et de la dépense de soins ambulatoire des bénéficiaires s'appuie sur les patients-bénéficiaires inscrits médecin traitant auprès des médecins traités et témoins et ayant recouru au moins une fois à la médecine générale sur une année au cours de la période 2009-2012. Cela représente un échantillon de 342 956 patients-bénéficiaires traités et 2 746 386 pour le groupe contrôle, observés au moins une fois sur la période, pour un total d'observations sur l'ensemble de la période de 897 056 pour les cas et 7 071 270 pour les témoins.

L'évaluation de l'efficacité des parcours de soins en ambulatoire, au travers de la consommation et de la dépense de soins ambulatoire des bénéficiaires, s'appuie sur des analyses multivariées, sous la forme de régressions logistiques pour le recours et linéaires pour la dépense. Elles visent à expliquer les éventuelles différences de recours et de dépense entre les patients-bénéficiaires traités, selon le statut ou la classe d'appartenance du site dans les typologies, et contrôles, pour différentes catégories de dépenses. Compte tenu de la présence de non consommant pour certains postes, les modélisations sont segmentées entre l'analyse du recours et de la dépense. Une transformation logarithmique de la dépense est réalisée afin de tenir compte de la distribution non normale. Les modélisations sont réalisées sur des données en panel, couvrant la période 2009-2012. Elles permettent d'introduire des effets patients-bénéficiaires, individuels, aléatoires, qui simultanément à

ceux du « temps », l'année, permettent de contrôler l'hétérogénéité inobservable entre les individus du fait de variables omises ou non mesurables. Dans un premier temps nous portons notre attention sur les dépenses en ambulatoire et en médecine générale, puis sur le recours et la dépense de soins paramédicaux les plus souvent associés dans la pratique de groupe pluriprofessionnel (infirmiers, kinésithérapeutes), et enfin sur le recours et la dépense en soins spécialisés. Dans un second temps, nous analysons différents postes de soins spécialisés pour lesquels une partie de l'activité peut être réalisée par des médecins généralistes dans le cadre d'un exercice pluriprofessionnel en soins primaires (endocrinologie, dermatologie, gynécologie médicale, cardiologie, oto-rhino-laryngologie et rhumatologie) compte tenu notamment des orientations particulières souvent développées dans ce cadre par les généralistes. Enfin, nous analysons la consommation et la dépense de soins de biologie et de pharmacie. Ces postes de dépenses peuvent en effet être influencés par le caractère collectif de l'exercice dont on peut penser qu'il favorise une pratique plus économe et plus homogène entre les médecins.

Cette recherche met en évidence que la dépense ambulatoire est significativement minorée pour les assurés inscrits auprès d'un médecin généraliste traitant exerçant en maison, pôle ou centre de santé participant aux ENMR, comparativement à ceux inscrits auprès d'un médecin témoin exerçant en groupe monodisciplinaire ou de façon isolée. La minoration de la dépense est comprise entre - 0,4 % pour les sites les « moins intégrés » et - 2,3 % pour les sites les « plus intégrés ». Les écarts les plus importants portent notamment sur la dépense de soins spécialisés, de soins infirmiers et de masso-kinésithérapie, de pharmacie. Ces résultats valident l'hypothèse que l'intégration pluriprofessionnelle des soins et services primaires est génératrice de gains d'efficience en matière de dépense ambulatoire, relativement à l'exercice standard. Les différences observées sont comme pour l'activité et la productivité uniquement le reflet de différences préexistantes entre sites regroupés pluriprofessionnels et les généralistes exerçant isolément.

Chapitre 1.

Is the “practice style” hypothesis relevant for general practitioners? An analysis of antibiotics prescription for acute rhinopharyngitis

Julien MOUSQUÈS (IRDES), Thomas RENAUD (IRDES), Olivier SCÉMAMA (IRDES),

Abstract

Much research in France or abroad has highlighted the medical practice variation (MPV) phenomenon. There is no consensus on the origin of MPV between preference-centered approaches versus opportunities and constraints approaches. This study's main purpose is to assess the relevance of hypotheses which assume that physicians adopt a uniform practice style for their patients for each similar clinical decision in a context of medical decision with low uncertainty and professional practice with weak regulation. Multilevel models are evaluated: first to measure variability of antibiotics prescription by French general practitioners (GPs) for acute rhinopharyngitis regarding clinical guidelines, and to test its significance in order to determine to what extent prescription differences are due to between or within GPs discrepancies; second, to prioritize its determinants, especially those relating to a GP or his/her practice setting environment, while controlling visit or patient confounders. The study was based on 2001 activity data, along with an ad hoc questionnaire, of a sample of 778 GP taken from a panel of 1006 computerized French GPs.

We observed that a large part of the total variation was due to intra-physician variability (70%). It is patient characteristics that largely explain the prescription, even if GP or practice setting characteristics (location, level of activity, network participation, continuing medical education) and environmental factors (visit from pharmaceutical sales representatives) also exert considerable influence. This suggests that MPV are partly caused by differences in the type of dissemination of medical information and this may help policy makers to identify and develop facilitators for promoting better use of antibiotics in France and, more generally, for influencing GP practices when it is of interest.

1.1. Introduction

Much research in France or abroad has highlighted a phenomenon of medical practice variation (MPV), even for patient with similar socio-demographic characteristics and equivalent clinical conditions. Examples of this phenomenon have been well described in the French context (CNAMTS, 2002; CNAMTS, 2003; Pepin et Ricordeau, 2006) which has included overuse (*e.g.* antibiotics), underutilization (*e.g.* screening or follow-up of chronic disease like diabetes or hypertension) or misuse (*e.g.* prescription outside of the official marketing authorization) – as in other health care systems (de Jong, Groenewegen et Westert, 2006; McGlynn *et al.*, 2003).MPV could then be seen as a source of inefficiency in health care delivery (Phelps, 2000) and challenges the general belief that a medical decision is exclusively based on evidence (Long, 2002).

While the question of how to improve medical practices is high up on the research and policy agenda in France (HCAAM, 2007), it is agreed that prior to choose the appropriate incentives to improve practices, one needs to measure and identify sources of heterogeneity in medical practices (Wennberg, 2004). Several reviews or synthesis are now available on this topic (Anderson et Mooney, 1990; Casparie, 1996; de Jong, 2008).

The theoretical literature first explains that MPV is consubstantial to the nature of the medical decision-making process. All along the stages of this process (information, deliberation, execution), preference and cognitive compounds interact in a general context of professional uncertainty (Eddy 1984; Wennberg, Barnes, et Zubkoff, 1982) and “physician agency” (McGuire, 2000) that end in a global “healer’s dilemma” (Phelps 2000). This is the disagreement about the treatment decision which is particularly of interest in our study.

During the 70s and 80s, most of empirical measures and explorations of MPV determinants were based on studies called small area variation (SAV), which analyzed variation in occurrences of care events, or input utilization, between geographic areas using aggregated data. Following the theoretical lessons regarding the role of professional uncertainty, the main conclusion of these studies was that MPV could be explained by differences in physicians preferences or habits regarding treatments, due to lack of scientific evidence about the appropriate treatment. They thus adopt different “practice styles” (Wennberg *et al.*, 1982) which were themselves linked to other factors like age, gender, initial medical education, training or aversion for professional uncertainty (Gerrity, DeVellis, et Earp, 1990). Additionally, a physician propensity to conform to the local dominant practice was observed for proponents of the “enthusiasm hypothesis” or the “surgical signature” hypothesis (Chassin, 1993; Weinstein, Bronner, Morgan, & Wennberg, 2004; Wright *et al.*, 1999). Finally, they all suggested that doctors develop a specific and uniform pattern for certain medical decisions, especially as they go along during their professional lifetime; they particularly address the crucial role played by professional ethic and by production and dissemination of up-to-date medical information for the policies aimed at improving medical practices.

If these preference-centered hypotheses seem to be relevant for explaining why there are more variations between physicians for some diagnoses than for others – due to a difference in the level of treatment uncertainty between diagnoses – they could not explain why there is still within or between GPs variations, when the level of professional uncertainty is equivalent and/or low; and why there are sometimes sudden changes in practice patterns over time (De Jong, 2008; Westert & Groenewegen, 1999).

Most of the limitations of SAV studies have been overtaken thanks to the better availability of individual data during the 90s (Phelps, 1995), enhanced by the development of multilevel statistical methods (Duncan, Jones, & Moon, 1998). There were few studies based on this type of methodology in France (Mousquès, Renaud, & Sermet, 2001; Pelletier-Fleury et al., 2007; Rabilloud, Ecochard, & Matillon, 1997) but many in other countries (Davis, Gribben, Lay-Yee, & Scott, 2002; Davis, Gribben, Scott, & Lay-Yee, 2000; de Jong, Groenewegen, *et al.*, 2006; de Jong, Westert, Lagoe, & Groenewegen, 2006; Scott & Shiell, 1997). They came to the following conclusions: most of the variables characterizing the visits or the patients associated with the medical decision-making were significant (age, gender, diagnosis, degree of severity.), but there are also significant variations at the physician or practice-area level given an equivalent “clinical” context that takes into account the level of medical uncertainty. These physician variations represent 5-40% of total variation, depending on how wide (*i.e.* prescriptions as a whole) or focused (*i.e.* prescription restricted to acute otitis, for example) the subject of the study is.

Most of these studies cast doubt over the preference-centered hypotheses. They insist more on the primacy of the differences in the social and organizational context of the practice, the “opportunities and constraints” hypothesis, than on differences in preference for certain procedures. For example, these studies stress the importance of type of payment (capitation, salary, fee-for-service), practice organization (group vs. solo practice, participation in networks) or level of medical supply available in the local area (medical density). Some of these authors were skeptical about policies that would be predominantly based on good practice enhancement or supported by guidelines without focusing enough on health care organization or practice regulation (de Jong, 2008; Westert & Groenewegen, 1999).

The lack of consensus on the primacy of preference centered versus opportunities and constraints hypotheses as key determinants of MPV, led us to try to find some answers to this question within the context of the French Health Care System. Our specific objective is to measure the magnitude of MPV, within a context of low uncertainty – antibiotics prescription in acute rhinopharyngitis by GPs – , and to weigh up the pros and cons of practice style hypothesis by ranking inter- and intra-physician determinants of MPV, *i.e.* the determinants at the visit/patient and physician/practice levels. We specifically focus our research on this issue for three main reasons.

First, antibiotics prescription is a common practice, both in ambulatory and hospital care in France, and it has been widely shown that antibiotic consumption is much higher in France than in every other European country while overuse of antibiotics was a key determinant in bacterial resistance development to antimicrobial agents (Goossens, Ferech, Vander, & Elseviers, 2005). At the time the

study began, this situation had not changed despite the implementation of a national plan to reduce antibiotic use (Goossens *et al.*, 2006; Sommet *et al.*, 2004).

Second, it was well established that antibiotics prescription for acute rhinopharyngitis was only appropriate if bacterial complications, essentially acute medium ear infection and acute sinusitis, were suspected (AFSSAPS, 1999). Rhinopharyngitis alone cannot be considered as a prodromic symptom of other upper respiratory tract infections (URTI *e.g.* tonsillitis, laryngitis) or of a lower respiratory tract infection (LRTI *e.g.* pneumonia) and should not be treated by antibiotics. Then, we could consider that medical decision- making about the treatment of acute rhinopharyngitis takes place in a context of low uncertainty either for the decision to treat or not to treat by antibiotic.

Third, it should be note that despite recent reforms, the French health care system still combines a relative free and comprehensive access to care and services for insured with weak regulation both of professional practices and ambulatory care organizations (HCAAM 2007). One can observe that French ambulatory care system is fragmented with most of ambulatory care professionals self-employed; working in solo practice; paid on a fee-for-services basis; and not subject to constraints by any strict mandatory quality regulation.

1.2. Data

The current study was based on the 2001 activity data from a panel of 1006 computerized French GPs (the “*Observatoire Epidémiologique Permanent Thalés*”) who were given an ad hoc complementary questionnaire in June 2002. An ethical agreement was given to the Panel in 1993 and was renewed in 2002 (declaration number 271306) by the “*Commission nationale de l’informatique et des libertés*” (CNIL), which supervises the implementation of the information technology, files and liberties Act.

The panel provided routine and complete visits and patient characteristics, collected retrospectively from GPs’ computerized patient files. The panel also provides GP characteristics and information about their practice. We filled these in by means of the ad hoc questionnaire in order to better understand GPs’ relationship with their occupation and working environment.

The analysis was conducted only for the GPs who agreed to answer the complementary questionnaire, *e.g.* 778 GP. This subsampling leads to an attrition rate of: 23% at the GP level (since 77% of them agreed to answer the questionnaire); 19% at the patient level, only due to the refusals of GPs. We selected visits to the GP when rhinopharyngitis was the principal diagnosis or one of the

reasons for which a drug prescription was delivered. Home visits were removed as they are known to be underreported.

Data were organized as follows: every physician from the sample (778 GP) followed several patients (185 383 patients) and each patient may have had several visits during the year (254 620 visits). GPs can either belong to a group of physicians or practice in solo. However, in case of groups of physicians only 1 GP from the group is included in the panel: then the 778 GP relate to 778 different practices. The recurrence of visits for a same patient was a rare phenomenon – on average, a patient had 1.37 visits for rhinopharyngitis in 2001 and 77% of the patients had only one visit for this diagnosis. Then, it was decided to neglect this phenomenon by randomly sampling one single visit per patient. In so doing, the initial hierarchical structure of the data is taken into account with two levels of clustering (visits-physicians). This allowed us to simultaneously retain medical characteristics of the visit (complications, comorbidities, etc.), socio-demographic and professional characteristics of the patient, without the risk of introducing “ecological” or “atomistic” fallacies.

Nevertheless, this simplification could cause a loss of information. When a patient sees a GP several times for a same diagnosis of rhinopharyngitis, one can assume that subsequent medical decisions (regarding antibiotics) are all linked to the initial one, especially when visits were close to each other. We controlled these phenomena, *a minima*, by four dummies: one variable states if there was a second visit within ten days after an initial visit for acute rhinopharyngitis, another variable indicates if the visit was the initial one or not, a third variable whether the rhinopharyngitis was initially treated by antibiotics or not, a fourth variable identifies patients who had already consulted the GP for acute rhinopharyngitis in 2001.

The sample included 185 383 visits/patients for 778 GP. The dependent variable in our analysis is a binary variable which splits the visits depending on whether or not they generated an antibiotics prescription. The dependent variable equals 1 if there was an antibiotics prescription for the explicit diagnosis of rhinopharyngitis, as a reason for prescription indicated by the physician, or for another specific reason, directly associated with the rhinopharyngitis for one of its acknowledged bacterial complications (acute otitis media, sinusitis, conjunctivitis) or other specific comorbidities (URTI, ear infections, LRTI). The dependent variable equals 0 in any other situation.

The GP or GP practice setting explanatory variables were the following:

(1) socio-demographic characteristics: age (in four classes) and sex;

(2) practice setting characteristics: group or solo practice, type of financial agreement contracted between the national health care system and the GP (GPs in “Sector 1” are paid on a fee-for-services basis with capped fees and GPs in “Sector 2” can bill additional discretionary fees not reimbursed by the national health care system), daily workload (number of in office visits or house calls per day) and location characteristics, according to a typology which splits France into eight distinct geographical areas, the level of urbanism (rural area, suburbs, city center) and average GP density per urban unit size (in three classes);

(3) intensity of peer contact: whether or not the GP belonged to a care giver network, whether or not the GP was part of a hospital staff, the number of sessions of continuing medical education attended by the GP during the previous year;

(4) intensity of pharmaceutical industry contact: the number of pharmaceutical sales representatives received monthly by the GP (in three classes: from 0 to 9, from 10 to 19, 20 or more) and number of dinners organized by pharmaceutical representatives for the GP (in three classes: 0, 1 or 2, 3 or more);

(5) perception of patient’s request: four items of the physician’s proneness to favorably answer to patient requests for psychotropic or antibiotic prescriptions. The number of sessions of continuing medical education and volume of activity were incorporated in the model in their continuous forms. All other variables were transformed into dummy variables.

Through the (1) and (2) variables, we aimed to test the impact on MPV contextual determinants such as: temporal proximity to continuing medical education and the number of years of experience (age); team-work (group, solo practice); payment type (sector 1, sector 2); competition (medical density). We made the assumption that physicians with supplementary fees or practicing in a high medical density area had a medical decision strategy for maintaining or increasing their income. This can be done by increasing the intensity of each encounter or their number, thanks to an increase in daily productivity (by promoting visits that are less time-consuming and more frequently associated with antibiotics). Through the (3) to (4) variables, the assumptions were that a close relationship with peers was in favor of Evidence-Based Medicine and that frequent contacts with pharmaceutical industry marketing were in favor of a more prescriptions.

Table 2.3-i gives the distribution of all these variables for the 778 GP compared to the distribution in the overall population of French GPs. The lower part of the table gives the distribution of the variables from the ad hoc survey.

Table 1.2-i : Descriptive statistics

	Sample from a panel of computerized French GPs (Source: Thales 2001 & 2002)		National Health Care System Database (Source: Adele 2001)	
	Frequency	Percent	Frequency	Percent
Gender				
Male	701	90,1 %	42 066	77,5 %
Female	77	9,9 %	12 206	22,5 %
Age				
<35 years old	12	1,5 %	2 988	5,5 %
35-44 years old	190	24,4 %	19 793	36,5 %
45-54 years old	466	59,9 %	25 469	46,9 %
>=55 years old	109	14,0 %	6 022	11,1 %
Practice				
Group	381	49,0 %	22 593	41,6 %
Solo	397	51,0 %	31 679	58,4 %
GP-Sickness Fund Contract				
Fee for services with tariffs under a ceiling	617	79,3 %	48 486	89,3 %
Fee for services plus extra discretionary fees not reimbursable by the sickness fund	161	20,7 %	5 786	10,7 %
Location				
Paris area	305	39,2 %	8 449	15,6 %
Paris region	107	13,8 %	8 784	16,2 %
North	39	5,0 %	3 857	7,1 %
East	36	4,6 %	4 837	8,9 %
West	72	9,2 %	6 972	12,8 %
South-West	52	6,7 %	6 613	12,2 %
Center-East	66	8,5 %	6 392	11,8 %
South-East	101	13,0 %	8 368	15,4 %
GPs density average by urban unity size				
below 75 GPs by 100.000 inhabitants	63	8,1 %		
between 75-135 GPs by 100.000 inhabitants	386	49,6 %		
more than 135 GPs by 100.000 inhabitants	329	42,3 %		
Level of urbanism				
rural	63	8,1 %		
suburb	321	41,3 %		
town center	394	50,6 %		
Participation to hospital staff				
yes	223	28,7 %		
Participation to network of care				
yes	174	22,4 %		
Number of pharmaceutical sales representatives received monthly				
from 0 to 9	172	22,1 %		
from 10 to 19	248	31,9 %		
more than 19	358	46,0 %		No data available
Number of diners, organized by pharmaceuticals attempted by the GP during the previous year				
0 or 1	421	54,1 %		
2 or 3	259	33,3 %		
more than 3	98	12,6 %		
Propensity of the GP to answer favorably at the patients requests for antibiotics drugs				
exceptionally or never	316	40,6 %		
occasionally	383	49,2 %		
always or regularly	79	10,2 %		
Propensity of the GP to answer favorably at the patients requests for psychotropics drugs				
exceptionally or never	323	41,5 %		
occasionally	359	46,1 %		
always or regularly	96	12,3 %		
	Average	Standard Deviation		
Number of sessions of medical continuing education attempted by the GP during the previous year	6,48	7,0	No data available	
Number of visits in office and visits at home by day	22,5	10,3		
Total	778	100,0 %	54 272	100,0 %

Patient/visit characteristics, which stand for case-mix variables that are potential confounders to be controlled, are:

- socio-professional indicators: age (in six classes), sex and patient's profession;
- diagnoses indicators, *i.e.* whether or not the patient had a bacterial complication (acute otitis media, conjunctivitis or sinusitis), a risk for bacterial complication (serous otitis media), comorbidities suggesting that the acute rhinopharyngitis is a prodrome of a more severe disease (otorhinolaryngology or LRTI) or a prior diagnosis of acute otitis media;
- characteristics of the clinical context of the visit: the period of the year that the visit occurred (to capture a possible seasonal or epidemic context effect), when a visit was followed less than 10 days afterward by another visit for the same reason, whether or not the rhinopharyngitis was initially treated by antibiotics and whether or not the patient had already consulted this GP for acute rhinopharyngitis in 2001.

All these variables collected at the patient/visit level are integrated through dummy variables. The preliminary analyses were performed using SAS 8.2.

1.3. Methods

As the standard logistic model is unsuitable for analysis of clustered data (observation dependent), we used hierarchical logistic models (HLM) to take contextual effects and GPs characteristics into account to analyze the physician's medical decision (Duncan *et al.*, 1998; Rice & Jones, 1997). This model allowed us to include the average propensity of a GP to prescribe antibiotics and a random effect capturing the phenomenon of inter-physician variability, while also controlling visit/patient confounders. Formally, the general specification of the HLM used in our work can be described as follows.

Formally, the general specification of the HLM used in our work can be described as follows. Let us consider π_{ij} , the probability that the outcome of interest will occur at the i th visit by the j th GP. By using the logistic link function, the general form is:

$$\log\left(\frac{\pi_{ij}}{1-\pi_{ij}}\right) = \beta_{0j} + \sum_k \beta_{kj} \cdot X_k + \varepsilon_{ij} \text{ (visit/patient)} \quad (1)$$

$$\begin{cases} \beta_{0j} = \gamma_{00} + \sum_h \gamma_{0h} \cdot Z_h + u_{0j} \\ \beta_{kj} = \gamma_{k0} + \sum_h \gamma_{kh} \cdot Z_h + u_{kj}, \forall k \end{cases} \text{ (physician)} \quad (2)$$

In this general form of the model, we used a modeling strategy in four stages (Heck & Thomas, 1999; Raudenbush & Bryk, 2002).

In a first step, we estimated a simple null model (or model 1) only with β_{0j} – the conditional mean of realization of the event “antibiotics prescription” – which could be split up in a constant term specific to the GP (γ_{00}) and an inter-physician random effect (u_{0j}) plus the individual residual (ε_{ij}). This step was performed to verify whether inter-physician medical practice variation indeed existed and to measure it as a part of total variation.

In a second step, we identified the relevant individual characteristics by integrating, in addition to the first step, visit/patient variables X_k (age, sex, bacterial complication, etc.). The associated parameters to these variables, considered fixed and common for all the GPs (γ_{k0}), were estimated and we only kept the significant ones (model 2). We estimated inter-physician heterogeneity evolution for the first step, then the change of variance that could be explained by the introduction of visit and patient characteristics.

In a third step (model 3), we introduced the characteristics of the physicians and of their practice Z_h as predictors of β_{0j} in order to test their influence on GP’s conditional propensity to prescribe antibiotics.

The final step consisted first, in adding a complex variance structure by testing the existence of significant random effects u_{kj} in the slope β_{kj} of visit/patient confounders and, second, in modeling such random slopes by GP and practice setting characteristics. We could then allow the visit/patient influence on antibiotics prescription to vary from one GP to another and we test which GPs characteristics could explain such variation (model 4).

In all models, we only retained significant predictors (at a 10% threshold) and in the results section we present both estimates of coefficients and odds ratios, which are computed by taking the exponential of the coefficients.

In any case, ε_{ij} were considered as randomly distributed individual residuals. They varied between all visits and were distributed following the same logistic law as for the dependent variable. In models (1) to (3) we considered that the random effect u_{0j} was a normally distributed random variable with $u_{0j} \sim N(0, \sigma_0^2)$.

In model (4) we assumed that the random effects u_{kj} were normally distributed, independently from ε_{ij} , with a complex variance structure:

$$u_{kj} \sim N(0, \Sigma) \text{ with } \Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_0^2 & \sigma_{01} & \dots & \sigma_{0K} \\ \sigma_{01} & \sigma_1^2 & \dots & \sigma_{1K} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{0K} & \sigma_{1K} & \dots & \sigma_K^2 \end{bmatrix}$$

The respective contributions of the variations between visit/patients and the variations between physicians according to the initial variance can be quantified by comparing the various stages. The nature and the magnitude of the determinants of the antibiotics prescription can be precisely reported.

For each stage, we produced inter-physician variance terms (σ_0^2 and the σ_k^2) as well as intra-class coefficients of correlation and median odds ratios to quantify the contribution of the variations between physicians to the full variance.

The intra-class coefficient of correlation ρ , which divides the variance on the level of the group (here, inter-physician variations) by the total variance, is the statistical ratio most commonly used in hierarchical models. While it is easy to assess with Gaussian variables, several alternative assessment methods coexist for a binary variable (Snijders & Bosker, 1999; Goldstein, Browne & Rasbash, 2002). We chose the simplest and most frequently used variable, which is based on the logistic specification of the model:

$$\rho_B = \frac{Var(u_0)}{Var(u_0) + \frac{\pi^2}{3}}$$

This formula has the advantage of simplicity and flexibility, since it is an estimate relative to the covariates without using the values of these covariates for the assessment. On the contrary, its validity is directly linked to the validity of the underlying assumption of continuous latent variable.

The median odds ratio (MOR), a less common measure, is more suitable for a logistic hierarchical model (Larsen & Merlo, 2005). MOR is the median of the distribution of the value of odds ratio between two randomly chosen visits among all visits for two different GPs. The calculation formula is:

$$MOR = \exp\left(\sqrt{(2 \times Var(u_0))} \times \Phi_{Norm}^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)\right)$$

This ratio depends on patient/visit covariate values and is difficult to produce for a complex variance structure, as in the model (4).

The hierarchical linear models were estimated with HLM 5.

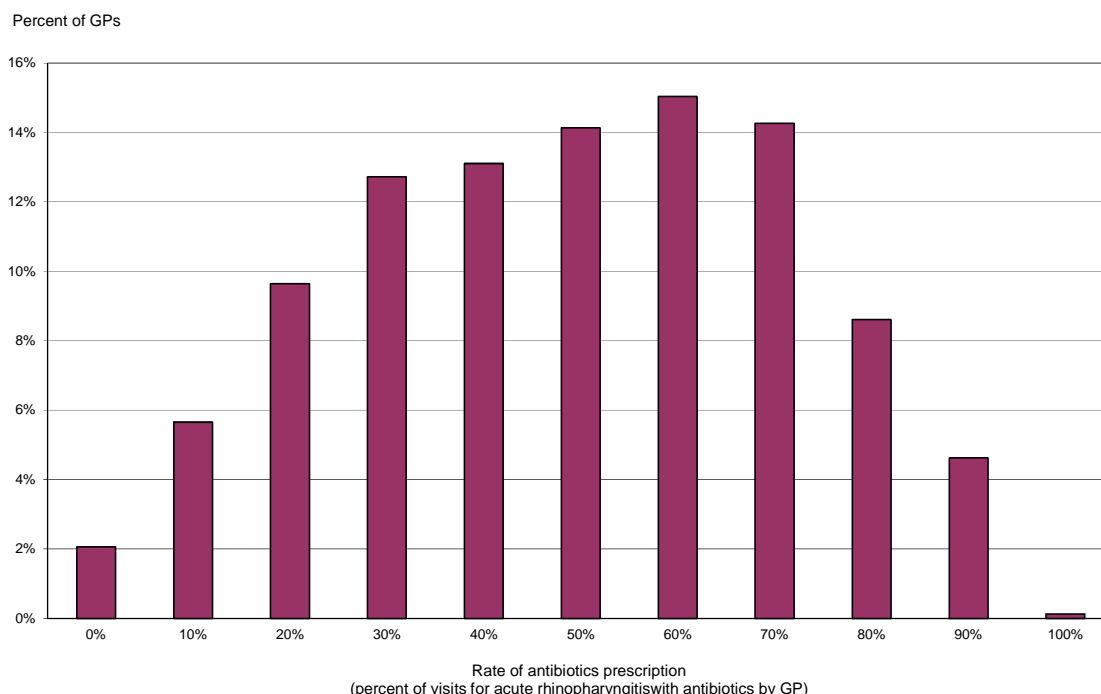
1.4. Results

The prescription rate of antibiotics for acute rhinopharyngitis is 51.4%, it is 50.3% when there are no bacterial complications and it reaches 75% when it can be justified by bacterial complications (see Table 2.5-i). The propensity to prescribe antibiotics differed considerably from 1 GP to another (see Fig. 2.5-i).

Table 1.4-i : Appropriateness of antibiotics prescription for acute rhinopharyngitis to guidelines.

Antibiotic prescription for acute rhinopharyngitis specifically or for another specific reason, directly associated with the rhinopharyngitis during the visit and not separable to this	Antibiotic prescription justify by the presence of bacterial complications	Antibiotic prescription justify by the presence of upper respiratory tract infections, ear infections or lower respiratory tract infections	No relevance of antibiotic prescription	Total
No	825 0,9% 23,7%	1 107 1,2% 24,9%	88 153 97,9% 49,7%	90 085 100% 48,6%
Yes	2 656 2,8% 76,3%	3 331 3,5% 75,1%	89 311 93,7% 50,3%	95 298 100% 51,4%
Total	3 481 1,9% 100%	4 438 2,4% 100%	177 464 95,7% 100%	185 383 100% 100%

Figure 1.4-i : Percent of GPs according to their rate of antibiotics prescription for acute rhinopharyngitis.



This heterogeneity is confirmed by the estimation of model (1) (see Table 2.5-ii). The estimated variance of the inter-physician random effect was significantly different from 0. From the mean of the intra-class coefficient ($r \approx 0.272$) it could be stated that the gap between GPs' average practice represents one quarter of total variation in antibiotics prescription for acute rhinopharyngitis.

Table 1.4-ii : Hierarchical logistic models (1), (2) and (3).

	Model (1)		Model (2)		Model (3)	
	Coefficient	standard deviation	Coefficient	standard deviation	Coefficient	standard deviation
Intercept	-0,049	(0,032)	-0,043	(0,033)	-0,045	(0,033)
GP's explanatory variables within the intercept						
GPs between 35 to 44 years old					-0,173	(0,075)
Participation to network of care					-0,167	(0,080)
Nb. of medical continuing education sessions attempted by the GP during the previous year					-0,015	(0,005)
Less than 10 pharmaceutical sales representatives received monthly					-0,187	(0,081)
More than 135 GP per 100.000 inhabitants within the urban unity size					-0,231	(0,068)
Number of visits in office and visits at home by day					0,011	(0,003)
Patient-visit and GP explanatory variables within the slopes						
Age (reference 0-64 years old)						
<16 years old: intercept			-0,151	(0,024)	-0,156	(0,025)
<16 years old: variance of inter physicians random effect						
16-39 years old : intercept			0,123	(0,014)	0,126	(0,014)
16-39 years old : participation to hospital staff						
16-39 years old : less than 10 pharmaceutical sales representatives received monthly						
16-39 years old : variance of inter physicians random effect						
>=65 years old: intercept			-0,196	(0,025)	-0,199	(0,025)
>=65 years old: participation to network of care						
>=65 years old: variance of inter physicians random effect						
Female			-0,121	(0,009)	-0,124	(0,009)
Patient with no occupation (reference patient with occupation)			-0,095	(0,017)	-0,098	(0,017)
Patient with bacterial complication (acute otitis media or conjunctivitis or sinusitis)						
intercept			1,250	(0,065)	1,268	(0,068)
variance of inter physicians random effect						
Patient with otorhinolaryngology (otorhinolaryngology or lower tract respiratory infection) justifying an antibiotic prescription						
intercept			1,181	(0,074)	1,175	(0,080)
variance of inter physicians random effect						
Patient with otorhinolaryngology (otorhinolaryngology or lower tract respiratory infection) not justifying an antibiotic prescription						
intercept			1,578	(0,084)	1,604	(0,087)
GPs between 35-44 years old						
variance of inter physicians random effect						
Patient with other otorhinolaryngology or lower tract respiratory infection						
intercept			-0,527	(0,046)	-0,535	(0,046)
>135 GPs per 100.000 inhabitants within the urban unity size						
variance of inter physicians random effect						
Period of the year during which the visit proceeds (ref.: from september to december)						
From January to April: intercept			0,158	(0,017)	0,162	(0,017)
From January to April: variance of inter physicians random effect						
From May to August: intercept			0,148	(0,018)	0,152	(0,018)
From May to August: variance of inter physicians random effect						
Rhinopharyngitis initially treated by antibiotics within less than 10 days before						
intercept			-0,586	(0,073)	-0,613	(0,075)
Nb. of medical continuing education sessions attempted by the GP during the previous year						
variance of inter physicians old random effect						
Rhinopharyngitis initially treated by antibiotics within less than 10 days before						
intercept			0,387	(0,066)	0,392	(0,067)
Participation to network of care						
variance of inter physicians random effect						
Patient with previous visits for acute rhinopharyngitis during the year						
intercept			-0,168	(0,017)	-0,172	(0,017)
GPs female						
Participation to network of care						
Less than 10 pharmaceutical sales representatives received monthly						
variance of inter physicians random effect						
Variance of inter physicians random effect	1,228		1,329		1,252	
Intraclass coefficient of correlation ρ	$\rho_1 = 27,2\%$		$\rho_2 = 28,8\%$		Depending on patient/visit covariables hold. See Result section for details.	
Median Odd Ratio	ORM₁ = 2,88		ORM₂ = 3,00			

From the calculation of the MOR (MOR \approx 2.88) we could come to a similar conclusion: with 50% probability, a randomly selected GP prescribed a least 2.88 more antibiotics than another randomly selected GP.

Model (2) shows that a GP adapts his prescription pattern to patient characteristics. Patients with bacterial complications are more likely to be treated by antibiotics (coefficient = 1.25 which leads, taking the exponential, to an OR \approx 3.5) than the others. When rhinopharyngitis is a prodromic symptom (*i.e.* associated with ORL or respiratory comorbidities) the antibiotics prescription rate was higher (OR respectively equal to 3.3 and 4.8), whether this can be justified by guidelines or not. However, other ORL comorbidities negatively influence antibiotics prescriptions (OR = 0.59). Neither the presence of serous otitis media nor a prior diagnose of acute otitis media significantly influence antibiotics prescription. Women with acute rhinopharyngitis are treated less with antibiotics than men (OR = 0.9). Comparatively for patients between the ages of 40–65, patients less than 16 years-old or over 65 are treated less with antibiotics (OR equal to 0.86 and 0.82, respectively). Patients between the ages 16–39 are treated more with antibiotics (OR = 1.13). Furthermore, the unemployed are treated less with antibiotics than all active workers (OR = 0.91), but there is no difference between types of profession. Visits that took place between January and April or between May and August were more likely to result in antibiotics prescription than for other periods. When a visit is followed less than 10 days afterward by a visit for the same reason, antibiotics prescription depended on whether the rhinopharyngitis was initially treated by antibiotics (OR = 0.55) or not (OR = 1.48). If patients had already consulted this GP for acute rhinopharyngitis in 2001 they were less likely to receive an antibiotics prescription (OR = 0.17).

Compared to model (1), model (2) shows a higher inter-GPs variance. The contribution of the intra-GP component to the full variance has been lowered – following the introduction of the visit/ patient characteristics that have partly reduced the intra-GP variance – and that of the inter-GPs component has been strengthened. That goes with an increase in the intra-class correlation coefficient (ρ = 0.288, increase of 5.84%) and in the median odds ratio (with MOR = 3.0, increase of 4.34%) (see table 2.5-iii).

Table 1.4-iii : Hierarchical logistic models (4).

	Model (4)	
	Coefficient	standard deviation
Intercept	-0,045	(0,033)
GP's explanatory variables within the intercept		
GPs between 35 to 44 years old	-0,173	(0,075)
Participation to network of care	-0,167	(0,080)
Nb. of medical continuing education sessions attempted by the GP during the previous year	-0,015	(0,005)
Less than 10 pharmaceutical sales representatives received monthly	-0,187	(0,081)
More than 135 GP per 100.000 inhabitants within the urban unity size	-0,231	(0,068)
Number of visits in office and visits at home by day	0,011	(0,003)
Patient-visit and GP explanatory variables within the slopes		
Age (reference 0-64 years old)		
<16 years old: intercept	-0,152	(0,023)
<16 years old: variance of inter physicians random effect	0,224	
16-39 years old : intercept	0,117	(0,014)
16-39 years old : participation to hospital staff	0,084	(0,027)
16-39 years old : less than 10 pharmaceutical sales representatives received monthly	-0,056	(0,028)
16-39 years old : variance of inter physicians random effect	0,085	
>=65 years old: intercept	-0,183	(0,023)
>=65 years old: participation to network of care	0,129	(0,053)
>=65 years old: variance of inter physicians random effect	0,103	
Female	-0,119	(0,009)
Patient with no occupation (reference patient with occupation)	-0,085	(0,016)
Patient with bacterial complication (acute otitis media or conjunctivitis or sinusitis)		
intercept	1,061	(0,043)
variance of inter physicians random effect	0,765	
Patient with comorbidities (otorhinolaryngology or lower tract respiratory infection) justifying an antibiotics prescription		
intercept	0,978	(0,040)
variance of inter physicians random effect	0,612	
Patient with comorbidities (otorhinolaryngology or lower tract respiratory infection) not justifying an antibiotics prescription		
intercept	1,288	(0,046)
GPS between 35-44 years old	0,223	(0,105)
variance of inter physicians random effect	0,862	
Patient with other otorhinolaryngology or lower tract respiratory infection		
intercept	-0,533	(0,039)
>135 GPs per 100.000 inhabitants within the urban unity size	0,168	(0,077)
variance of inter physicians random effect	0,259	
Period of the year during which the visit proceeds (ref.: from september to december)		
From fanuary to april: intercept	0,160	(0,015)
From fanuary to april: variance of inter physicians random effect	0,156	
From may to august: intercept	0,152	(0,016)
From may to august: variance of inter physicians random effect	0,133	
Rhinopharyngitis initially treated by antibiotics within less than 10 days before		
intercept	-0,320	(0,063)
Nb. of medical continuing education sessions attempted by the GP during the previous year	0,021	(0,009)
variance of inter physicians old random effect	0,742	
Rhinopharyngitis initially treated by antibiotics within less than 10 days before		
intercept	0,276	(0,059)
Participation to network of care	0,376	(0,137)
variance of inter physicians random effect	0,794	
Patient with previous visits for acute rhinopharyngitis during the year		
intercept	-0,146	(0,015)
GPs female	0,104	(0,050)
Participation to network of care	0,066	(0,036)
Less than 10 pharmaceutical sales representatives received monthly	0,079	(0,037)
variance of inter physicians random effect	0,093	
Variance of inter physicians random effect		
	1,252	
Intraclass coefficient of correlation ρ	Depending on patient/visit covariables hold. See Result section for details.	
Median Odd Ratio	Depending on patient/visit covariables hold. See Result section for details.	

The model (3) shows that propensity of antibiotics prescription can be partly explained by practice or GPs' socio-demographic characteristics. GPs' participation in a network, intensity of continuing medical education and proximity to initial medical education (age), practicing in an area with a high density of GPs were associated with fewer antibiotics prescriptions. On the contrary, the number of recent visits from pharmaceutical sale representatives – as well as a busy practice –, were associated with more antibiotics prescriptions. The values of r and MOR equal respectively 0.276 and 2.91. The inter-physician random effect is now 1.252: compared with model (2) that represents a decrease of 5.8% that is attributable to the control by GP and practice setting characteristics.

Finally, through the model (4), we can stress two types of results. First, most of inter-physician random terms tested in the slopes of visit/patients confounders are significant, which means that the influence of these variables vary from 1 GP to another. Second, there are some GP and practice characteristics which interact with visit/patient variables. One illustration is that a GP with a small number of recent visits from pharmaceutical sales representatives prescribes fewer antibiotics for 16–39 year-old patients. In this model, the total inter-physician variance is 1.317 and MOR equals 2.99 for a reference visit with no bacterial complication or ORL comorbidities, not followed less than 10 days after by another visit for the same reason, taking place between September and December 2001, for a patient between 40 and 54 years-old. In other words, with a 50% probability, a randomly selected GP prescribed antibiotics at least 2.99 times more frequently than another randomly selected GP for such a visit.

1.5. Discussion

Our study focused on MPV in a context of medical decision making with low uncertainty and within a health care system with a weak regulation both of professional practices and ambulatory care organizations. More specifically, multilevel models were estimated: first, to measure variability of antibiotics prescription by French general practitioners for acute rhinopharyngitis and to test its significance in order to know in what extent prescription differences are due to between or within GPs discrepancies; second, to prioritize its determinants, especially those relating to a GP or the practice setting environment, by controlling visit or patient confounders. Then, we would be able to weigh up the pros and cons of practice style hypothesis by ranking inter- and intraphysician determinants of MPV in the French general practice context.

First, we showed that one out of two visits results in an antibiotic prescription and such a common practice is globally inappropriate. Second, we observed that there is a significant heterogeneity

between GPs' antibiotics prescription patterns, which represent 27% of the full variance. When we assumed that the influence of visit/patient characteristics on antibiotics prescriptions varied from one GP to another, we show that, with a 50% probability, a randomly chosen GP prescribes antibiotics for acute rhinopharyngitis 2–4.5 times more frequently than another randomly selected GP. The inter-physician variations here are consistent with the results of other studies in various medical fields with similar design and method: 13–27% for URTI according to clinical decision-making analyses in a New Zealand study (Davis *et al.*, 2002); 18–43% for the treatment of sprains and acute otitis media in an Australian study (Scott and Shiell, 1997); 3–19% for the treatment of hypertension, lower back pain, insomnia, depression, cough, respiratory tract infection, and diabetes mellitus in Dutch studies (de Jong, 2008); and 20–33% for cardiovascular disease prevention and for immunization in a French study (Pelletier-Fleury *et al.*, 2007). Finally, most of variations were related to intra-physician variability (73%), *i.e.* to the discrepancies of antibiotics prescriptions within the pattern of a same GP.

Even if our clinical or socio-demographic explanatory variables seem to have little effect on variations between visits, the following points are also worth consideration. It appears that GPs in some specific clinical contexts are able to make an appropriate medical decision (*e.g.* for bacterial complications), but this is not the case for all of them (*e.g.* for other ORL and respiratory comorbidities) where their decision seems not to be in line with clinical guidelines. In this case, we can assume either that: a GP incorrectly analyzed the clinical context as the comorbidities were considered to be a sign of higher severity of the rhinopharyngitis; or that it is more difficult for the GP to convince the patient that the decision to not prescribe antibiotics is appropriate and thus more difficult to implement. Study results on the effect of patient variables such as occupational status, age and even sex, on antibiotics prescription have suggested that, for patients, antibiotics prescription is inappropriately linked with their preference for not interrupting their work.

Another set of results showed that propensity of antibiotics prescription, after controlling by visit or patient confounders, can be also explained by GP's practice setting and socio-demographic characteristics.

It is always observed that payment type and/or level of competition, by modifying the workload, could impinge on medical decision and its quality (Gosden *et al.*, 2001; McGuire, 2000). As mentioned earlier, there is no opposition between fee-for-service and prospective payment in the French ambulatory health care system but one sector with capped rates (Sector 1) and one sector with additional fees (Sector 2). It has been shown in longitudinal data (Delattre and Dormont, 2003) that an increase in medical density for a given area results: in Sector 1 both in a decrease in activity and an increase in intensity for each encounter; in Sector 2, both in a decrease in fees and an

increase in activity. Finally, the link between a busy practice and a high propensity to prescribe more drugs was also demonstrated (Béjean *et al.*, 2007; Paraponaris *et al.* 2004). In our study, if GPs payment type did not have any effect on behavior, GPs who practice in an area with a high density of GPs prescribe fewer antibiotics than those in areas with a lower density. On the opposite, GPs who have a lot of visits prescribe more antibiotics than those who receive fewer patients. We can argue that when activity is high, be it a consequence of a deliberate choice or not, GPs use the “least time-consuming medical decision”, which often results in prescribing antibiotics.

It has also been frequently observed that group practice seems to be linked with better performance and fewer prescriptions than a solo practice (Tollen, 2008). In our study, being in a group practice did not have an effect on behavior.

Finally, GPs between the ages of 35–44 prescribe fewer antibiotics than other, as it has been observed in other studies the proximity to initial medical education is probably more in favor of better practices (Davis *et al.*, 2002). Moreover we have seen that GPs’ participation in a network and the intensity of continuing medical education are associated with fewer antibiotics prescriptions. On the contrary, the number of recent visits from pharmaceutical sales representatives is associated with more antibiotics prescriptions. Another French study gives evidence of this link in the identification of suicidal ideation by GPs (Verger, Clavaud, Bidaud, Paraponaris, & Sauze, 2007).

Both GP and contextual variables could explain only 6% of the inter-GPs variance, which suggests that many other explanatory factors have been omitted. MPV, especially within a context of weak regulation of patterns and organizations, may be influenced by differences regarding initial medical education, continuing medical education and more broadly by the type of dissemination of medical information, as it has been demonstrated through the studies published by the Cochrane Effective Practice and Organization of Care Group (Grimshaw *et al.*, 2004) and observed here. These results could help us to develop and identify facilitators for promoting better use of antibiotics in France by increasing continuing medical education or educational outreach visits.

Some limitations should be taken into account in our study. First, GPs included in the study may not be representative of the whole profession as they belong to the same network. They tend to be more located in the Paris region and are a bit older. Second, our sub-sampling could potentially lead to a selection bias but for the few GP’s characteristics we have tested we did not notice any systematic sample selection bias. Third, our selection of cases excluded visits when rhinopharyngitis was a secondary diagnosis and not treated by drugs. Yet, these situations appear to be very unusual: we know from another French data source on private activity of physicians (IMS-Health France) that this

phenomenon represented only 0.8% of visits for acute rhinopharyngitis in GP practices in 2000. Fourth, only visits to the doctor's office were taken into account and house calls were removed, as they are known to be underreported in the panel. Last, the only level of clustering we took into account was the physician-visit cluster. By doing so, we are not able to get the longitudinal perspective of repeated visits for a same patient; but, we were, at least, able to control this phenomenon with a dummy for patient return.

Chapitre 2.
**Effect of a French experiment of team work
between general practitioners and nurses on
efficacy and cost of type 2 diabetes patients
care**

Julien MOUSQUÈS (IRDES, Prospere), Yann BOURGUEIL (IRDES, Prospere), Philippe Le FUR (IRDES,
Prospere), Engin YILMAZ (DREES).

Abstract

Objectives: To assess the efficacy and the cost of a French team work experiment between nurses and GPs for managing type 2 diabetes patients.

Methods: Based on a case control study design we compare the evolution of process (standard follow-up procedures) and final (glycemic control) outcomes, and of cost, between two consecutive periods between type 2 diabetes patients followed within the team work experiment (intervention group) or by “standard” GPs (controlled group).

Results: After a 11 months of follow-up, patients in the intervention group, compared with those in the controlled group, have more chances to remain or to become: correctly followed-up (with OR comprise between 2.1 and 6.8, $p \leq 5\%$) and under glycemic control (with OR comprise between 1.8 and 2.7, $p \leq 5\%$). The latter result is obtained only when a visit for education and counselling has been delivered by a nurse in supplement to systematic electronic patient registry and electronic clinical GPs reminder. All these results are obtained without difference in costs between the intervention and the controlled group.

Conclusions: This experimentation of team working can be considered both effective and efficient. Our findings may have implications in the design of future larger primary care team work experiment to be launched by French health authorities.

Keywords: Primary health care, Diabetes mellitus, Health care team, Comparative study, Outcome and process assessment, Cost analysis

JEL codes: I12

2.1. Introduction

Both the improvement of the quality of the care delivered by health professionals and the strengthening of primary care organisation are seen as two key elements for increasing the performance of health care systems in a context of increasing demand and constraints in resources [Docteur et Oxley, 2003 ; Hofmarcher *et al.*, 2007; Atun, 2004 ; Macinko *et al.*, 2003; Saltman *et al.*, 2006; WHO, 2008].

Thus, numerous countries have undertaken reforms that aim at improving medical practices or organizing in a different way the provision of primary or ambulatory care and services, especially for chronic patient. This requires the production of medical practice guidelines and the implementation of “evidence based medicine” in daily practice through policy intervention close to doctors and the implementation of primary care and services organisational innovations: chronic care and/or disease management, performance based economic incentives, group practice and team work [Wagner, 1998].

Numerous systematic literature reviews are henceforth available [Grimshaw *et al.*, 2004; Renders *et al.*, 2003; Laurant *et al.*, 2004; Buchan *et al.*, 2005; Zwarenstein *et al.*, 2003; Knight *et al.*, 2005; Beaulieu *et al.*, 2006; Tollen, 2008]. Passive intervention policy, which includes the simple provision of educational material and standard education activities (*e.g.* conferences, congresses,...) are considered to be little effective. On the contrary, more active policy interventions have proved to be more effective. These include more advanced continuing medical education strategies (*e.g.* academic detailing); therapeutic information systems, audit and feedback as well as computing reminders; and finally all “organisational-oriented” policies. Within the latter, our concern is specifically about policies focused on team work and cooperation between GPs and nurses, when nurses substitute or supplement physician workforce. Most of the works converge in their conclusions: nurses trained adequately for specific actions (*e.g.* prevention, first contact, follow-up of a chronic patient) can deliver care and services at least from a same level of outcome in terms of quality – indeed superior when the nurse act in complement – and with a greater level of outcome in terms of satisfaction, than of primary care doctors [Laurant *et al.*, 2004; Midy, 2003; Sibbald, 2010]. The magnitude of cost saving and of efficiency gains, depends on salary and productivity differentials between nurses and GPs and possible duplication.

In France, in spite of a public debate on the levers for performance improvement at the professional or organisational levels [Anaes, 2004; Hcaam, 2009; Cour des Comptes, 2005; Bras *et al.*, 2006] the

recent reforms conserve an “embryonic character”. Our health system still combines a relative free and comprehensive access to care and services for insured [Naiditch, 2009; Elbaum, 2008] with a weak regulation both of professional practices and ambulatory care organisations. One can observe that French health care system have a fragmented ambulatory care system, more than a formal primary care organisation. Most of ambulatory care professionals are self-employed and work in solo practice paid on a fee-for-services basis. They are historically not subject to constraint by any strict mandatory quality regulation and it is only recently that both continuing medical education and the evaluation of professional practice have become mandatory.

As a consequence several signs of inefficiency in health care delivery have come to light; especially for chronically ill patients for whom there has been no dramatic improvement in the care delivery – e.g. for diabetes patients [Detournay *et al.*, 2007; Germanaud *et al.*, 2003; Fagot-Campagna *et al.*, 2001; Robert *et al.*, 2009; Schoen *et al.*, 2009] – despite their growing place in the burden of disease and the fact that they currently consume an increasing share of the French health care system’s resources [Vallier *et al.*, 2006 ; Paita *et al.*, 2008].

After all, some experiments of network, GP group practices, skill mix and team work (e.g. between GPs and nurses), are supported by an increasing number of stakeholders (sickness funds, state, local representatives...) and professionals’ representatives [Berland, 2003; Berland *et al.*, 2006]. A national policy experiment in cooperation and skill mixing was carried out between 2004 and 2008 [Berland *et al.*, 2006; HAS, 2008]. This policy authorized ten experiments which involved mainly the transfer of: technical procedures, follow-up of chronic patients with hepatitis, prevention. Only two of them are related to ambulatory care, and only one general practice: the ASALEE experiment (*Action de Santé Libérale en Equipe*¹).

Our general objective is to assess the efficacy and the cost of the ASALEE team work experiment regarding the management of type 2 diabetes patients, defined by the fact that they are treated by at least one oral antidiabetic medication, which represent the bulk of the nurse working time.² The ASALEE experiment began in 2004 with 3 practices clustering 12 GPs and 3 nurses. In 2007, 18 practices involving 41 GPs and 8 nurses participated in the experiment. All the GPs and nurses stayed with the experiment from the beginning.

Our specific objectives are: first, to assess the efficacy both regarding process (adequacy of follow-up procedures) and final (glycemic control) outcomes; second, to assess the difference of impact between two levels of nurses intervention in supplement to the GP: systematic electronic patient registry and electronic clinical reminder (level 1) combine or not with patient education and

counselling (level 2); third, to assess the impact on direct costs for the National Health Insurance Funds, including additional cost generated by the experiment for ASALEE (*i.e.* nurses' wages,...).

2.2. Materials and methods

For the type 2 diabetes patients, the activity provided by the nurses complements that of the GP at two levels. The first level (level 1) of intervention by the nurses is a systematic electronic patient registry of type 2 diabetes patients. This list was made up on the basis of the GPs' electronic patient records. For all these patients, the nurses log specific information (mainly requested biological results for the follow up). If require, the nurses can introduce electronic reminders inside electronic patient records. These electronic reminders alert the GP, during the patient's visit, to the examinations to be conducted according to the national guidelines. The second level of intervention (level 2) is patient education and counselling in order to give nutritional-hygienic and treatment compliance advices. They are performed by nurses after a referral from the GP and are conditioned by an agreement from the patient.

Our evaluation design was constituted by three distinctive case control studies which compare the evolution of three dimensions of results between two consecutive periods between the intervention (ASALEE experiment) and the controlled groups (IGs vs. CGs). For the latter no nurses' assistance in their practice was developed. The three domains assessed were: efficacy regarding process outcomes, efficacy regarding final outcome, costs. Then, IGs cases were based on three subsamples of type 2 diabetes patients followed by GPs and nurses of the ASALEE experiment – depending on the level of nurses intervention they had benefitted – between June 2004 and May 2007 and still followed in May 2007 (intention to treat study). These three IG subsamples were compared, a posteriori, with those of three CGs. It should be noted that controlled group samples was matched to intervention group samples at baseline, with at least an equivalent distribution in terms of age and gender. Table 3.3.i gives the distribution of all the variables for IGs compared with the distribution in the CGs; we could observe that characteristics of type 2 diabetes patients in the IGs and in the CGs are similar.

The first efficacy evaluation was based on the analysis of the evolution between two consecutive periods – between July 2005 and June 2006 period (t-1) and between July 2006 and June 2007 period (t) –, of process outcome measures, which correspond to the probabilities of becoming or still be adequately followed-up, over 1 year, for six standard follow-up procedures recommended by the French National Authority in Health guidelines. According to these guidelines, the rate of HbA1c of patients suffering from diabetes must be controlled at least 3 times a year and they must also be

subjected to a biological examination every year (creatinemia, microalbuminuria, and lipid check-up), an electrocardiogram or a consultation with a cardiologist, and funduscopy. 838 type 2 diabetes patients in the intervention group were compared with those of 1018 type 2 diabetes patients in the controlled group (*i.e.* followed by standard GPs, without any nurse intervention in their practice). The ASALEE experiment is considered efficient if the proportion of patients that become or still be adequately followed-up over 1 year is greater than in the controlled group. We particularly look at the difference of impact between the two levels of nurse's intervention within the ASALEE experiment.

Table 2.2-i : Descriptive statistics for ASALEE experiment (intervention group) samples

	Eligible Population		Study population regarding the nature of the assessment						
		n	%	Efficacy according to the intermediate outcome measure (glycemic control)		Efficacy according to the process outcomes measures (follow-up procedures)		Cost	
				n	%	n	%	n	%
Gender	Woman	704	41.81	254	43.2	362	43.2	347	43.65
	Men	980	58.19	334	56.8	476	56.8	448	56.35
Age*	< 50 years	129	7.66	22	3.74	72	8.59	63	7.92
	50-60 years	315	18.71	103	17.52	172	20.53	166	20.88
	60-70 years	438	26.01	148	25.17	218	26.01	203	25.53
	70-80 years	552	32.78	202	34.35	286	34.13	274	34.47
	>= 80 years	250	14.85	113	19.22	90	10.74	89	11.19
Age*	< 65 years	659	39.13	198	33.67	-	-	-	-
	>= 65 years	1 025	60.87	390	66.33	-	-	-	-
Type of follow-up by Public Health Nurse since	Data management (+/- electronic reminder)	987	58.61	304	51.7	435	51.91	409	51.45
	Data management (+/-electronic reminder) and visit for education and counselling	697	41.39	284	48.3	403	48.09	386	48.55
Location within the Deux-Sèvres department	North	-	-	-	-	229	27.33	218	27.42
	South	-	-	-	-	609	72.67	577	72.58
Type of Mandatory Social Security Funds	National Health Insurance Fund for salaried salaried employees	-	-	-	-	611	72.91	572	71.95
	National Health Insurance Fund for farmers workers	-	-	-	-	227	27.09	223	28.05
Waves of inclusion (in 4 classes)**	June 2004 to March 2005	348	20.67	-	-	188	22.43	185	23.27
	April 2005 to January 2006	255	15.14	-	-	122	14.56	115	14.47
	February 2006 to June 2006	302	17.93	-	-	146	17.42	139	17.48
	July 2006 to May 2007	779	46.26	-	-	382	45.58	356	44.78
Waves of inclusion (in 3 classes)**	June to December 2004	-	-	184	31.29	-	-	-	-
	February to July 2005	-	-	171	29.08	-	-	-	-
	January to June 2006	-	-	233	39.63	-	-	-	-
Total		1 684	100	588	100	838	100	795	100

* Due to technical consideration number of age classes were dependent on the nature of assessment

** Due to technical consideration number of waves classes were dependent on the nature of assessment

We have used logistic regressions to model probabilities of becoming or still be followed correctly over 1 year for the six procedures (HbA1c, microalbuminuria, funduscopy, creatinemia, electrocardiogram, and lipid check-up) and between the CG and the IG. For the patient in the latter we take in consideration whether or not the participants have had nurse visits for education and counselling. The results were controlled by: age (less than 49, from 50 to 59, from 60 to 69, from 70 to 79, over 80), gender (female or male), location within the *Deux-Sèvres* department (north and south), type of Mandatory Social Security Funds (salaried employees and farmer workers), the presence or not of medicated treatments indicating lipid problems and/or diabetes complications, the type of medicine treatment for diabetes (one oral antidiabetic drug, the association of two oral antidiabetic drugs, and the association of oral antidiabetic drug and insulin).

The second efficacy evaluation was based on the analysis of the evolution over 1 year of the efficacy through final outcomes: the probabilities, before-and-after the intervention, of maintaining one's glycosylated haemoglobin³ (HbA1c) or reducing it to a level below or equal to three different thresholds: 6.5%, 7%, and 8%. Measuring HbA1c before-and-after the intervention of the nurses was performed for 588 patients of the ASALEE experiment. The evolution of HbA1c was compared to that of a control group of 202 type 2 diabetes patients followed by a panel of standard GPs (with no nurses intervention in their practices)⁴. The ASALEE experiment is considered efficient if the proportion of patients under glycemic control improve, over 1 year, greater than in the controlled group. We particularly look at the difference of impact between the two levels of nurse's intervention within the ASALEE experiment.

We used logistic regressions to model probabilities of maintaining or reducing HbA1c, before-and-after the intervention, regarding the three different thresholds of glycemic control and between the CG and the IG. For the latter we take in consideration whether or not the patients have had nurse visits for education and counselling. The results were controlled by: age (under 65 and over 65), gender (woman vs.man), the HbA1c status (value at baseline, number of HbA1c tests performed in the year following inclusion, and number of months separating the measurements before-and-after) and seasonality (waves of inclusion: June 2004 to March 2005, April 2005 to January 2006, February 2006 to June 2006, and July 2006 to May 2007).

Finally, the cost evaluation concerns the analysis of the evolution between two consecutive years – between July 2005 and June 2006 period (t-1) and between July 2006 and June 2007 period (t) – of the type 2 diabetes direct costs for National Health Insurance Funds both for the IG and for the CG. The costs analyses were based on claims data and we distinguished the total expenditure for all procedures – *i.e.* all the direct cost for type 2 diabetes patients (hospital and ambulatory care

procedures where include) reimbursed by the National Health Insurance Funds – and total expenditure specific to type 2 diabetes; These latter included all the direct costs allocated to diabetes by using the coding of medical procedures and services stemming from claims data: all the expenses of following up diabetes, including those related to the risk factors of diabetes (*e.g.* visits or treatment for smoking cessation) and its complications (*e.g.* treatment for ischemic cardiopathy).

The evolution of these costs were compared between the IG, 795 type 2 diabetes patients, and the CG, 956 type 2 diabetes patients followed by “standard” GPs (with no NURSES intervention in their practice). It should be note first that the cost for ASALEE patients is increased by the expenses specific to the experiment (nurses’ salaries, training expenses, etc.), *i.e.* D 60/year/patient.

We used a linear regression model in order to compute total and specific to diabetes costs in t according to the $t-1$ expenditures, between the IG and the CG and controlled by the following confounders: age (<50 years old, 50–60 years old, 60–70 years old, 70–80 years old, and >80 years old), gender (woman or man), location within the department (north and south), type of Mandatory Social Security Scheme (salaried/employees or farmers people), the presence of treatment indicating lipid troubles and/or cardiovascular complications of diabetes (present or not), type of medicinal treatment for diabetes (one oral antidiabetic drug, the association of two oral antidiabetic drugs, and the association of oral antidiabetic drug and insulin), and hospitalization (at least one hospitalization in $t-1$, at least one hospitalization in t , and at least one hospitalization in t and in $t-1$, and none).

2.3. Results

Descriptive statistics show that type 2 diabetes patients included in the experiment ASALEE are significantly better followed than others control patients, for all the process outcomes retained at the two consecutive periods, and that the improvement between the two periods is greater for them (Cf. Table 3.4.i).

Table 2.3-i : Descriptive statistics at baseline (t-1) and over 1 year (t) for efficacy according to process outcomes measures (follow-up procedures) between intervention and control groups

Standard follow-up procedures recommended by national guidelines every year	Period (t-1) between July 2005-June 2006			Period (t) between July 2006-June 2007			Variation rate between (t-1) and (t)	
	ASALEE experiment (%)	Control Group (%)	Differences between groups (p-value)	ASALEE experiment (%)	Control Group (%)	Differences between groups (p-value)	ASALEE experiment (%)	Control Group (%)
>= 3 examination of HbA1c	46.78	35.27	0.000	61.93	44.5	0.000	32.38	26.17
>=1 examination of creatinemia	79.95	75.34	0.009	91.53	81.53	0.000	14.48	8.22
>=1 examination microalbuminuria	49.4	17.78	0.000	64.56	21.71	0.000	30.69	22.10
>=1 examination lipid check-up	67.18	58.06	0.000	83.53	66.21	0.000	24.34	14.03
>=1 Electrocardiogram or visit with a cardiologist	24.94	21.51	0.040	46.54	27.21	0.000	86.61	26.50
>=1 funduscopy or or visit with an ophthalmologist	40.43	36.27	0.060	43.21	37.54	0.018	6.88	3.50

Logistics models confirm this fact (see Table 3.4.ii) and we therefore observe, *ceteris paribus*, that a type 2 diabetes patient followed up in the ASALEE experiment has, depending on procedures, 2.1–6.8 times more chances than one followed-up by another “standard” GP of remaining or becoming well followed-up over 1 year (OR equals 2.1 for HbA1c to 6.8 for microalbuminuria tests).

The fact that a type 2 diabetes patient within the IG benefits from a visit for education and counselling provided by nurses – 44% of patients were concerned – does not increase dramatically these odd ratios, even if they all increase except for carrying out creatinemia measurements (see Table 3.4.iii).

With respect to the evolution of HbA1c value over 1 year, descriptive statistics and t-test (see Table 3.4.iv) show that the type 2 diabetes patients enrolled in the ASALEE experiment, and who experienced a visit for education and counselling, had a statistically significant greater percentage point reduction in their HbA1c level (–0.34) than that of ASALEE patient without any nurses visits (–0.13) and of control group patients (–0.1).

The specific effect of the level 2 nurse intervention on the improvement of the glycemic control, within the ASALEE experiment and compared to the control group, is confirmed by the results of logistic models (see Table 3.4.v).

We observe that the probability of maintaining one’s HbA1c or reducing it to 8% or less over 1 year is 1.8 times greater for the type 2 diabetes patients in the ASALEE group than for those in the control group (OR = 1.8 for $p < 5\%$), *ceteris paribus*. Nevertheless, when seeking a more stringent judgement criterion, *i.e.* when the HbA1c threshold chosen is 6.5% or 7%, no significant differences were observed between the two groups.

Table 2.3-ii : Modelling of the efficacy according to process outcomes measures (follow-up procedures)

	HbA1c		Microalbuminuria		Funduscopy		Creatinemia		ECG	
	Odds ratio	p value	Odds ratio	p value	Odds ratio	p value	Odds ratio	p value	Odds ratio	p value
Intervention or Control Groups										
<i>Controlled Group</i>	<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>	
ASALEE experiment	2.12	<.0001	6.816	<.0001	1.254	0.0462	2.534	<.0001	2.401	<.0001
Age										
< 50 years old	0.454	<.0001	0.693	0.0838	0.731	0.1661	0.48	0.0015	0.476	0.0013
50-60 years old	0.686	0.0085	0.766	0.0887	1.003	0.9871	0.734	0.1046	0.84	0.2512
<i>60-70 years old</i>	<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>	
70-80 years old	1.1	0.4501	0.937	0.6329	1.217	0.1836	1.479	0.0401	1.466	0.0032
> 80 years old	1.286	0.1545	0.596	0.0081	0.995	0.9828	1.702	0.0607	1.069	0.7141
Gender										
Woman	1.034	0.7368	1.038	0.7281	1.341	0.0103	1.072	0.6194	0.765	0.0093
<i>Man</i>	<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>	
Localisation within the Deux-Sèvres department										
<i>North</i>	<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>	
South	0.699	0.0012	0.765	0.0253	0.971	0.8147	1.015	0.9261	0.552	<.0001
Type of Mandatory Social Security Scheme										
General (salaried people)	0.826	0.0804	1.162	0.2111	-	-	0.906	0.5368	1.152	0.2165
<i>Farmer (farmer people)</i>	<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		-	-	<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>	
Presence of medicated diabetes complication										
Yes	0.967	0.8568	0.914	0.6519	1.466	0.0859	1.54	0.0523	2.037	0.0014
<i>No</i>	<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>	
Type of medicine treatment										
one oral antidiabetic drug	0.465	<.0001	0.598	<.0001	0.965	0.7891	0.623	0.004	0.739	0.0112
association of two oral antidiabetic drugs	0.778	0.0497	0.814	0.1346	1.227	0.168	0.794	0.2263	0.877	0.3165
<i>association of oral antidiabetic drug and insulin</i>	<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>	
Adjustment statistics										
Deviance	436.76	<.0001	358.48	0.0228	182.19	0.3588	316.56	0.3414	330.53	0.1703
Pearson	363.55	0.0146	307.75	0.4771	154.34	0.8789	315.36	0.359	289.12	0.7608
Wald test	140.79	<.0001	336.38	<.0001	24.32	0.0068	85.99	<.0001	145.26	<.0001
Pseudo R2	0.0610		0.1563		0.0141		0.0619		0.0682	
Percent Concordant	66.3		75.2		56.5		66.9		66.8	
Somers' D	0.335		0.514		0.154		0.351		0.345	
ROC curve	0.667		0.757		0.577		0.675		0.672	
gamma	0.338		0.519		0.158		0.355		0.348	

Table 2.3-iii : Regression results for the logistic model of becoming or still be followed correctly over 1 year for six procedures between the ASALEE experiment and the controlled groups.

	HbA1c		Microalbuminuria		Funduscopy		Creatinemia		ECG		Lipid checkup	
	Odds ratio	p value	Odds ratio	p value	Odds ratio	p value	Odds ratio	p value	Odds ratio	p value	Odds ratio	p value
Intervention or Control Groups												
<i>Controlled Group</i>	<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>	
ASALEE experiment without nurses visits for patient education and counselling	1.868	<.0001	6.716	<.0001	1.207	0.1799	2.761	<.0001	2.547	<.0001	2.154	<.0001
ASALEE experiment with nurses visits for patient education and counselling	2.445	<.0001	6.926	<.0001	1.303	0.0597	2.324	<.0001	2.698	<.0001	2.7	<.0001
Age												
< 50 years old	0.449	<.0001	0.692	0.0829	0.728	0.1622	0.482	0.0016	0.703	0.0974	0.472	0.0011
50-60 years old	0.681	0.0074	0.765	0.0878	1.001	0.9945	0.735	0.1074	0.934	0.683	0.835	0.2349
<i>60-70 years old</i>												
70-80 years old	1.096	0.4677	0.936	0.6305	1.215	0.1885	1.481	0.0392	0.879	0.3794	1.461	0.0035
> 80 years old	1.295	0.1438	0.597	0.0083	0.997	0.9891	1.698	0.0619	0.385	<.0001	1.076	0.6878
Gender												
Woman	1.02	0.8446	1.036	0.7425	1.337	0.0113	1.079	0.5901	1.031	0.7864	0.754	0.0065
<i>Man</i>												
Localisation within the Deux-Sèvres department												
<i>North</i>												
South	0.705	0.0017	0.767	0.0264	0.973	0.8324	1.01	0.9487	0.872	0.2789	0.557	<.0001
Type of Mandatory Social Security Scheme												
General (salaried people)	0.821	0.0726	1.161	0.2136	-	-	0.908	0.5454	1.12	0.3506	1.146	0.2334
<i>Farmer (farmer people)</i>	<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		-	-	<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>	
Presence of medicated diabetes complication												
Yes	0.961	0.8291	0.913	0.649	1.464	0.0868	1.543	0.0512	1.943	0.0005	2.026	0.0015
<i>No</i>	<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>	
Type of medicine treatment												
one oral antidiabetic drug	0.467	<.0001	0.598	<.0001	0.967	0.8002	0.621	0.0039	0.914	0.4814	0.742	0.0123
association of two oral antidiabetic drugs	0.779	0.0507	0.814	0.1347	1.229	0.1651	0.793	0.2251	1.104	0.5004	0.877	0.3174
<i>association of oral antidiabetic drug and insulin</i>	<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>	
Adjustment statistics												
Deviance	538.03	<.0001	464.40	0.011	270.90	0.0491	389.95	0.5902	431.40	0.113	468.17	0.0079
Pearson	444.41	0.0502	390.11	0.5879	224.44	0.6617	422.81	0.1787	385.04	0.6573	397.08	0.4895
Wald test	143.16	<.0001	336.42	<.0001	24.55	0.0171	86.21	<.0001	111.27	<.0001	147.27	<.0001
Pseudo R2	0.0623		0.1563		0.0143		0.0623		0.0572		0.0693	
Percent Concordant	66.5		75.3		0.156		66.9		65.5		66.9	
Somers' D	0.338		0.514		0.495		0.351		0.32		0.347	
ROC curve	0.669		0.757		0.578		0.676		0.66		0.674	
gamma	0.34		0.518		0.159		0.356		0.324		0.35	

Table 2.3-iv : Before and after descriptive statistics for efficacy according to the final outcome measure (glycemic control) for the ASALEE experiment and the controlled groups.

		Descriptive statistics				Non parametric Test		
		Control Group	ASALEE experiment		Control Group	ASALEE experiment		
		Nurses visits for education and counselling				Nurses visits for education and counselling		
		No	Yes	Total	No	Yes	Total	
Differences in means between ASALEE experiment and Control Group: T-Test (statistics and p value)								
HbA1c before	n	202	376	212	588			
	mean	7.36	7.08	7.29	7.16	2.58	0.55	1.91
	std	1.33	1.06	1.24	1.13	(<i>p</i> <1%)	(<i>p</i> >10%)	(<i>p</i> <10%)
HbA1c after	n	202	376	212	588			
	mean	7.26	6.95	6.95	6.95	3.11	2.68	3.25
	std	1.21	1	1.14	1.05	(<i>p</i> <1%)	(<i>p</i> <1%)	(<i>p</i> <1%)
Evolution over one year	n	202	376	212	588			
	mean	-0.1	-0.13	-0.34	-0.2	0.33	2.40	1.15
	std	1.12	0.87	0.9	0.89	(<i>p</i> >10%)	(<i>p</i> <5%)	(<i>ns</i>)
Before-and-After differences in proportions: Mac Nemar Test (p-value)								
HbA1c before								
<= 6.5%	n	58	127	65	192			
	%	28.71	33.78	30.66	32.65			
[6.6%;8%]	n	96	198	91	289			
	%	47.52	52.66	42.92	49.15			
> 8%	n	48	51	56	107			
	%	23.76	13.56	26.42	18.2			
HbA1c after								
<= 6.5%	n	67	154	89	243	0.1797	0.0021	<.0001
	%	33.17	40.96	41.98	41.33			<.0001
[6.6%;8%]	n	89	173	99	272			
	%	44.06	46.01	46.7	46.26			
> 8%	n	46	49	24	73	0.7518	0.7855	<.0001
	%	22.77	13.03	11.32	12.41			0.0004
Total								
	n	202	376	212	588			
	%	100	100	100	100			

Table 2.3-v : Regression results for the logistic model of maintaining or reducing HbA1c, before-and-after the intervention, regarding the three different thresholds of glycemic control, between the ASALEE experiment and the controlled groups

Intervention or Control Groups	<= 6,5%		<= 7%		<= 8%		<= 6,5%		<= 7%		<= 8%	
	Odds ratio	p value	Odds ratio	p value	Odds ratio	p value	Odds ratio	p value	Odds ratio	p value	Odds ratio	p value
<i>Controlled Group</i>	<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>	
ASALEE experiment	1.335	0.1744	1.199	0.3747	1.753	0.0206						
or												
ASALEE experiment without patient education and counselling performed by PHN							1.152	0.5339	1.022	0.9223	1.368	0.2388
ASALEE experiment with patient education and counselling performed by PHN							1.803	0.0258	1.628	0.0572	2.673	0.0022
Age												
< 65 years old	1.502	0.0349	1.178	0.389	0.924	0.742	1.538	0.0264	1.19	0.3599	0.899	0.6593
>= 65 years old	<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>	
Gender												
Woman	0.734	0.0907	0.988	0.9477	1.155	0.5319	0.713	0.0661	0.961	0.8243	1.12	0.6237
Man	<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>	
Hba1c at baseline	0.19	<.0001	0.233	<.0001	0.375	<.0001	0.186	<.0001	0.227	<.0001	0.364	<.0001
Number of Hba1c realized	0.94	0.7525	1.13	0.5272	1.021	0.9342	0.903	0.6044	1.084	0.6786	0.969	0.9027
Number of months of follow up	0.946	0.2002	0.951	0.2362	0.901	0.0576	0.947	0.2091	0.953	0.2526	0.906	0.0716
Seasonality												
06/2004 - 12/2004	<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>		<i>Ref.</i>	
02/2005 - 07/2005	0.9	0.6508	1.189	0.4355	1.221	0.4719	1.018	0.9425	1.364	0.1832	1.418	0.2214
01/2006 - 06/2006	1.707	0.0155	1.876	0.0039	1.592	0.0951	1.861	0.006	2.055	0.0013	1.787	0.0427
Adjustment statistics												
Deviance	715.87	0.8028	743.15	0.5534	506.06	1	720.42	0.826	752.86	0.5357	509.64	1
Pearson	3352.97	<.0001	1107.44	<.0001	646.47	0.9971	3941.26	<.0001	1185.25	<.0001	677.62	0.9821
Wald test	170.81	<.0001	168.79	<.0001	109.94	<.0001	171.50	<.0001	169.23	<.0001	110.53	<.0001
Pseudo R2	0.2974		0.2764		0.2236		0.3009		0.2803		0.2306	
Percent Concordant	85.9		84.8		84.2		86,00		85,00		84.9	
Somers' D	0.72		0.697		0.686		0.722		0.701		0.702	
ROC curve	0.86		0.849		0.843		0.861		0.85		0.851	
gamma	0.721		0.698		0.688		0.723		0.702		0.704	

That being said, when ASALEE patients are distinguished according to whether they were given at least one visit for education and counselling performed by nurses, there is a very significant improvement of glycemic control in the intervention group compared to the control group. We observed that the highest probability of having a HbA1c rate maintained at the same level or reduced to 8% or less over 1 year only significantly concerned patients who had had at least one therapeutic education (OR = 2.7, $p < 1\%$). Moreover the result is robust when applying a more stringent judgement criterion, *i.e.* an HbA1c threshold reduced to 6.5% or 7% (OR equal to 1.6 and 1.8 respectively with $p \leq 5\%$).

We estimated for type 2 diabetes patients total direct cost (*e.g.* for all procedures) and total direct cost specific to type 2 diabetes (*e.g.* only for procedures regarding type 2 diabetes, its risk factors and complications) between two consecutive periods: between July 2005 and June 2006 period (t-1) and between July 2006 and June 2007 period (t). It appears that the costs of ASALEE patients are equivalent to those of the patients of the controlled group for the two periods (Table 3.4 vi). For the total cost they are respectively around 3.000D in t and of 2.400D in t-1. From the model we could conclude, *ceteris paribus*, in the absence of statistically significant difference in the progression of expenditure between patients followed up in ASALEE and patients of the control group. Finally, we have estimate the “theoretical” thresholds of additional cost from which we could consider that the differences in the progression of the expenditure would be significant between the ASALEE patients and those of the control group. From a step-by step modelling and on the basis of our samples, we estimate these thresholds at 640D for the total cost and at 470D for the cost attributable to the diabetes, to its risk factors or to the complications.

Table 2.3-vi : Regression results for the linear regression of total costs and specific to diabetes costs in t according to the t-1 expenditures and between the ASALEE experiment and the controlled groups

	Total costs in t		Total cost in t specific to diabetes	
	Coefficient	p value	Coefficient	p value
Intercept	2092.24	<.0001	2083.64	<.0001
Intervention or Control Groups				
<i>Controlled Group</i>	Ref	-	Ref	-
ASALEE experiment	-81.28	0.465	-60.75	0.388
expenditures in t-1	0.48	<.0001	0.46	<.0001
Age				
< 50 years old	-504.82	0.026	-178.94	0.212
50-60 years old	-111.73	0.496	22.5	0.829
60-70 years old	Réf.	-	Réf.	-
70-80 years old	-65.78	0.65	102.99	0.261
> 80 years old	563.87	0.005	324.13	0.011
Gender				
Woman	-120.57	0.28	-106.51	0.132
Man	Ref		Ref	
Localisation within the <i>Deux-Sèvres</i> department				
<i>Nord</i>	Ref		Ref	
<i>Sud</i>	184.18	0.142	163.81	0.039
Type of Mandatory Social Security Funds				
General (salaried people)	57.62	0.644	-25.58	0.747
Farmer (<i>farmer people</i>)	Ref		Ref	
Presence of medicated diabetes complication				
Yes	684.6	0.002	287.73	0.04
No	Ref		Ref	
The type of medicinal treatment for diabetes				
one oral antidiabetic drug	-1942.58	<.0001	-1920.74	<.0001
association of two oral antidiabetic drugs	-1827.36	<.0001	-1749.99	<.0001
<i>association of oral antidiabetic drug and insulin</i>	Ref		Ref	
Hospitalization				
at least one hospitalization in t-1	-1350.82	<.0001	-517.71	<.0001
at least one hospitalization in t	3757.56	<.0001	1385.47	<.0001
at least one hospitalization in t and in t-1	2524.8	<.0001	927.66	<.0001
none	Ref		Ref	
Adjustment statistics				
R ²	0.5153	-	0.4772	-
R ² adjusted	0.5111	-	0.4727	-

2.4. Discussion and conclusions

The main purpose of this study was to provide some empirical evidence about the efficacy and the efficiency of the French team work experiment ASALEE – mixing GPs and nurses skills – regarding the management of type 2 diabetes patients. More specifically, following a general design of a controlled before-and-after study, some logistic and linear models were estimated to assess: first, the efficacy according to process (adequacy of follow-up procedures) and final outcomes (glycemic control); second, the differential impact between two levels of nurses intervention in complement to the GP

(systematic electronic patient registry and electronic clinical reminder with or without patient education and counselling); third, the impact on direct cost including additional cost generated by the experiment.

With regard to the significant greater improvement, both of the follow-up adequacy and of the glycemic control, for the type 2 diabetes patients enrolled in the ASALEE experiment compared with those followed by “standard” GP practices, such an experiment could be considered as globally effective. In other words the added value of team work between GPs and nurses is clearly demonstrated both for glycemic control (with the nurse visits for education and counselling) and process outcomes (with the nurse electronic patient registry and electronic GP reminder).

The improvement of the adequacy with guidelines regarding process outcome indicators calls for some comments.

Firstly, it should be noticed that the positive impact on process outcome improvement for the followup of diabetes patients is in line with the results of the only evaluation of a French health care network yet published in France [35]. It is also in line with a great number of literature reviews [Hofmarcher *et al.*, 2007 ; Grimshaw *et al.*, 2004; Renders *et al.*, 2003; Laurant *et al.*, 2004; Buchan *et al.*, 2005; Zwarenstein *et al.*, 2003 ; Bras *et al.*, 2006 ; Loveman *et al.*, 2008] with very similar design and method and for various quality improvement programs involving nurses (*i.e.* disease management, case management, team work or skill-mix experiment...).

Secondly, in 2007 the level of adequacy with guidelines for process outcome in the ASALEE experiment were equivalent or not so far from those achieved in UK [Khunti *et al.*, 2007] and much greater than those observed by the French national survey on diabetes patients [Robert *et al.*, 2009] for all the indicators except for carrying out eye examinations.

The positive results regarding our final outcome, the improvement of the HbA1c rate and then of the proportion of patients be under glycemic control, were rather innovative because the studies that assess this type of outcomes were in a much more restricted number. It has been shown that the rate of HbA1c significantly decreased over 1 year in the ASALEE experiment with a points percentage reduction of 0.2 for all patients included and of 0.34 for patients who had experienced the nurses visits for education and counselling. Then we observed an increase in the proportion of diabetes patients under glycemic control over a year significantly greater than in the control group. This should be compared first to the secular trend affecting the HbA1c and second to what it was observed in other studies.

First, the experience of the UKPDS study demonstrated that the natural trend of HbA1c was to be worsened at a rate around 0.2%/year over a 10-year cohort observation period [UKPDS group, 1998].

Second, the relative decrease in HbA1c here are consistent with the results of other studies with a very similar design and method and for various quality improvement programs: most of the studies observed a rather significant reduction of the HbA1c level, comprised between a 0.4 and a 1.0 point percent reduction, and then an increase in the proportion of diabetes patients under glycemic control [Loveman *et al.*, 2008; Khunti *et al.*, 2007; UKPDS, 1998; Shojania *et al.*, 2006; Gertler *et al.*, 2006; Guliford *et al.*, 2007; Smith *et al.*, 2008; Calvert *et al.*, 2009; Campbell *et al.*, 2009].

None of these studies concerned French experiments and it is only recently that a disease management program lead by the National Health Insurance Fund for salaried people has been experimentally implemented for a targeted population of 140,000 diabetic patients. It is called SOPHIA and the results of its evaluation for final outcomes should not be available before mid-2010⁵.

A final set of results concerns the progression of costs over 1 year. These are not significantly higher in the ASALEE experiment than in the control group even if we take into account the additional cost generated by the experiment (*i.e.* nurses' wages,...): D 60/year/patient. These additional costs was estimated by ASALEE on the basis of its accounts and its own records of nurse working time dedicated to the follow-up of diabetes patients. They should be compared to the one estimated by the National Health Insurance Fund for employee for the SOPHIA experimental disease management on a routine basis: D 120/year/patient. Moreover, as has been shown by the sensitive analysis, this is still the truth even if we let up the hypotheses for the additional costs in the ASALEE experiment and if we reached them to a very high threshold (D 640/year/patient for the total cost and D 470/year/patient for the cost attributable to the follow-up or treatment of diabetes, its risk factors or its complications).

It should be mentioned that expenditure over 1 year is less here than that estimated by the French National Health insurance Fund for types 1 and 2 diabetes patients in long-term disease [Germanaud *et al.*, 2003 ; Vallier *et al.*, 2006]. This difference can mainly be explained by the fact that our sample is made up in the same way and that it is limited to patients covered by health insurance in the Deux-Sèvres department. It does not represent diabetic patients with complications leading to high expenses (*e.g.* diabetes patients under dialysis). Furthermore, it was not possible to take public hospital expenses fully into account. The exhaustiveness of the collection is better in t than in t-1, explaining part of the increase in expenditure between the two periods.

Nonetheless, our results are consistent with the results of existing studies in other countries in terms of cost progression, relatively moderate, on a short-term basis when a quality improvement program for chronic disease was implemented [Knight *et al.*, 2005; Beaulieu *et al.*, 2006; Gertler *et al.*, 2006 ; Fireman *et al.*, 2004]. The progression is due to the fact that the costs saving are expected in long-term schedule. The progression is moderate because marginal cost of the procedures that should be run in order to ensure a better follow are very low regarding the total expenditure of diabetes patient.

The model of GP nurse cooperation developed within the ASALEE natural experiment can be considered as efficient.

Finally, this evaluation is one of the pieces of the large national policy experiment regarding skill mix lead by the French National Authority in Health (*Haute Autorité de Santé*, HAS) on behalf of the National Observatory of Health Professions (*Observatoire National de la Démographie des Professionnels de Santé*, ONDPS 2008) and has some policy implications.

First, the results supported the extension of the ASALEE experiment in nine French departments for a new period of 3 years (2008–2010) and for which the evaluation is still under progress.

Second, the results contributed to the national recommendation following the national experiment of skill mixing and published in April 2008 (HAS 2008). This recommendation pushed for a number of reforms on the regulatory framework, including: the generalization of skill-mixing with more autonomy in prescription for nurses; the improvement of their training and education program and the development of alternative remuneration schemes to fee-for-services in ambulatory care.

While the government did not fully followed these recommendations – because of a strong opposition from nurse unions which consider that their autonomy power is linked to the precise definition of their the scope of practice – it still decided to pursue the experimentation on a pragmatic basis. Within the framework of the last health care law, the Government introduced the opportunity for health professionals to develop new skill-mix protocols. Moreover, regarding the education and training of nurses, the title of “registered nurse”, which had until then only a professional degree, is now recognized as the equivalent of a university professional bachelor degree opening the path to the development of master degrees in nursing sciences.

In France the question of how to set new financial principles for primary care organisations involved in chronic diseases management remains to be a major issue. In particular, it is questioned how specific organisational strategies for case management can be implemented by professionals

compared with disease management models led directly by the National Health Insurance Funds (like the Sophia experiment). In this context the 2008 Social Security Financing Bill has scheduled a period of 5 years for experiment new flexible remuneration schemes for multidisciplinary group practices (health care centers, primary care group practice and primary care network) in six regions. The experimental financial schemes give extra funding to the practice for coordination, cooperation and patient therapeutic education. The grant is allocated on an annual basis and with a “pay for practice performance” principle.

Some limitations should be taken into account in our study. Firstly there is no random selection of GPs, nurses and patients and then some selection bias could occur. Secondly, we have a case study design extended to a controlled before-and-after design only for the evaluation of the final outcome but not for the evaluation of process outcomes and cost. Nevertheless, for the latter, we are able to implement a clear controlled before-and-after design, but only for a subsample of type 2 diabetes patient within the ASALEE experiment, those who were included during the final wave of the experiment (respectively 382 and 356 patients). We have run these models and the results still are robust for these subsamples. Thirdly, our patient attrition rate – mainly due to a change of location or because of a death – was about 13%. Fourthly, the evaluation was restricted to a proportion of all the eligible ASALEE patients: 40% for the glycemic control, 47% for the process outcomes and 49% for the costs. Fifthly, we could not include in our analysis some important unavailable variables: clinical and socioeconomic status variables with a broader scope than for those available here (*e.g.* occupation, income, education); other final outcome (*e.g.* body mass index, microvascular and macrovascular complications, quality of life). Finally, the conclusions in terms of efficiency are not based on a joint analysis of effectiveness and cost at the individual level and the observation length is limited.

Chapitre 3.
Impact of Primary Care Team that
Experiment New Mechanisms of
Remuneration in France on GPs' productivity
and efficiency of Patients' ambulatory health
care utilization

Julien Mousquès (IRDES, Prospere).

Abstract

Compared to traditional solo general practice, primary care team is more and more preferred in ensuring good quality and efficient care provision in France. Finding an effective way of funding group practice in primary care has long been a policy objective. Currently in most practices, physicians and other health professionals are paid by fee-for-service. Thus, coordination and team work, for example for better disease management, is not particularly rewarded. To find new solutions, the 2008 Social Security Financing Act scheduled a period of 5 years (2009 to 2013) to experiment with prospective supplementary remuneration schemes in primary care for multi-professional group practices. The natural experiment, called *Expérimentations Nouveaux Modes de Rémunération* (ENMR), was initially scheduled for a period of 5 years (2009 to 2013) in 19 French regions and for 150 structures selected on the basis of voluntary participation.

The paper will describe the general policy context of encouraging primary care team in France and aims, based on group practices involved in the ENMR, to estimate the marginal effect of multi-professional group practices on GPs' productivity and on Patients' ambulatory health care utilization efficiency.

Keywords: Primary Care, General practitioners, team working, multidisciplinary group practice, vertical integration, productivity, health care utilization, natural experiment, policy evaluation

Code JEL: Analysis of Health Care Markets (I11); Government Policy, Regulation, Public Health (I18); Microeconomic Policy: Formulation, Implementation, Evaluation (D04); Organization of Production (L23)

3.1. Introduction

The ambulatory health care delivery in France (Pereira, 2002 ; Barnay *et al.*, 2007) is mainly based on private practice, self-employed professionals, and on a mix of public and private funding. The organization of this ambulatory care system is characterized by an absence of formal hierarchical organization, which identifies clearly first level care and services to deliver; referred to as the primary health care system by the WHO.

French ambulatory care system is also characterized by a high medical density (among the highest in the world), the remuneration of health care professionals almost exclusively based on a fee-for-services system, and a strong segmentation of disciplines and/or health professionals both in terms of practice/activity and patient information. The common practice in France is based on competition within and between disciplines and health professionals which means fragmentation of care and

services, lack of coordination and integration, particularly in multi-professional group practices (Ilgas, 2004; Juilhard *et al.*, 2010; Georges and Waquet, 2013).

In France, ambulatory care group practice of self-employed physicians is defined by at least two physicians from the same or different medical disciplines practicing in the same premises. If the group is composed of only physicians of the same specialty, we speak of a single disciplinary group practice; if it includes physicians of different specialties, we speak of multidisciplinary group practice, and finally there is the case of physicians working with other healthcare professionals. If they are medical professionals such as midwives, dentists, paramedical (*e.g.* nurses, physiotherapists, or from another profession, pedicure-chiropodist...), we speak of a multi-professional group practice.

Overall, group practice in France remains under developed, small in size and less multidisciplinary/multiprofessional compared with other equivalent countries, except for Germany, that have had to implement specific policies both to reinforce primary care supply and provide incentives to encourage group practice (Bourgueil *et al.*, 2006, 2009a et 2009b; Kringos and Klazinga, 2013). The proportion of GPs in a group is higher or equal to 90 % in the Scandinavian countries (Sweden, Finland, Norway) in the United Kingdom and in Quebec, around 80 % in the Latin countries (Portugal, Spain, Italy), and over 60 % in the Netherlands or in Ontario. In 2009, we estimated that 54% of French GPs were working in a group practice, of which three-quarters in groups made up exclusively of two or three GPs (Evrard *et al.*, 2011). Despite the fact that it is more and more attractive, especially for young GPs (eight out of ten GPs aged less than 40 work in a group practice), numerous barriers still impede the development of group practices, and more particularly multi-professional group practices. To date, the trend toward group practice is the result of a change in the choices of self-employed healthcare professionals in turn resulting from a change in their preferences and/or expectations and/or needs. Main incentives have been a reduction in charges through sharing logistic resources (*e.g.* premises, equipment and staff) and an improvement in the balance between work and “leisure” by sharing a number of requirements, in particular in terms of continuity of care and health care delivery (Audric *et al.*, 2004; Barnay *et al.*, 2007; Bourgueil *et al.*, 2009c).

However, over the past ten years, the organization of primary care delivery in France has been reinforced by three key leverage factors: the introduction of the "preferred doctor" scheme in 2004 whereby patients designate a physician to act as gatekeeper and care coordinator (Dourgnon and Naiditch, 2010); the 2009 Hospital, Patients, Health and Territories Act that defined, for the first time, the core functions of French primary care, and gave the Regional Health Agencies (*Agence régionale de santé*, ARS) the responsibility to prepare a Strategic Health Plan for organizing the

supply of ambulatory care at local level ; and, finally, policies supporting the development of multi-professional group practices in primary care (Mousquès, 2011).

Since 2007, both the State and the National Sickness Fund have set up policies supporting the development of multi-professional group practices in primary care and specifically dedicated to two new organizational forms: multi-professional group practice (MGP) and health care network (HCN), the so called *maisons* and *poles de santé pluriprofessionnelle* (Baudier and Jeanmaire, 2009), in addition to the existing health care center (HCC) structure, the *centre de santé*, mainly owned by municipalities, complementary health insurance funds or other associations (Acker, 2007).

Health care professionals working in the first two types of structure are self-employed and paid on a fee-for-service basis while those working in health care centers are salaried. The difference between MGP and HCN is that in MGP all of the professionals/activities are housed in the same practice, which is not the case for HCN.

All these structures have four points in common: they bring together various categories of health professionals (physicians, paramedics, especially nurses, administrative staff), provide ambulatory care (mostly GPs but also specialist care in some cases) and participate in public health actions (health education, prevention, screening), respect the fee schedule set by the statutory health insurance fund and provide care for a community based population. Only in HCC, bills are sent directly to the statutory and most of the complementary health insurance funds which means that patients do not have pay the fees directly and wait for reimbursements.

Multi-professional group practices offer interesting perspectives for improving care coordination and cooperation between primary health care professionals but also in terms of quality and efficiency gains (Nicholson and Propper, 2012, Mousquès, 2011). Multi-professional group practices seem to be attractive for professionals and bring greater satisfaction through better working conditions and a better work-life balance. In this sense, they are seen as a solution for maintaining the provision of primary care services in currently disadvantaged areas (Chevallard *et al.*, 2013). Moreover, these practices seem to be more efficient in terms of the care and services provided since quality and efficiency gains can be achieved through economies of scope and scale.

The development of multi-professional group practices in primary care have therefore been considered as an important policy lever in France for improving the quality, efficiency and equity of access to health care and services delivered. Since 2007, several policies have been implemented to break down barriers to multi-professional group practices in primary care and support their development. Natural experiments with new mechanisms of remuneration for health care

professionals working in multi-professional group practices (called *Expérimentations de nouveaux modes de rémunération*, ENMR) have been the most important initiative. From an empirical point of view, the effective contribution of multi-professional group practices in ambulatory care supply remains a challenge for research and public decision-making.

Knowledge concerning the impact of group practices remains fragmentary in France as sources of information are partial and limited to a few cross-sectional studies (d'Humières and Gottely, 1989; Audric, 2004; Evrard *et al.*, 2011). Group practices have never been systematically inventoried: the registration of private practitioners with a health institution is carried out at individual level. In addition, even though information on the mechanisms of practices made up of self-employed professionals may be documented at the time of registration, it is not systematically or regularly updated. The HCC are allocated an establishment number (National Register of health and social care establishments, *Fichier national des établissements sanitaires et sociaux*, FINESS) but no information is collected concerning the professionals working there. In addition, group practices do not receive specific funding that would enable them to be identified using National Health Insurance (NHI) billing data.

Based on a sample of multi-professional group practices involved in the ENMR, the main objective here is to offer a quantitative viewpoint on the marginal effect of multi-professional group practices on efficiency.

Two main hypotheses are explored. First hypothesis: inter-professional group practices are more efficient in terms of the care and services delivered (output) regarding the quantity of input involved. Efficiency gains would be achieved through economies of scope (reduced production costs through extending the "scope" of dispensed care and services) and scale (average costs reduced through increased production) generated by vertical integration (between professionals in different professions or disciplines) and horizontal integration (between professionals in the same profession or discipline). Second hypothesis: partly due to these efficiency gains, to the better capacity of multi-professional group practices to adapt supply to health care needs and the demand for continuity, we postulate that multi-professional group practices are reinforced in their capacity to maximize the "capture" of the demand for ambulatory health care and to more carefully use referral to specialized care or prescriptions (drugs, medical examinations, biological tests). We expect that utilization and expenditure for primary care services the most delivered in these practices (GPs, nurses, physiotherapist) increase and that, in return, those for specialized care or prescriptions decrease.

In order to test these hypotheses we implemented a quasi-experimental design combining case-control studies and longitudinal data. The treated group is made up of a sub-sample of 94 multi-professional group practices participating in ENMR that are compared with a control group of GP solo practices located in similar controlled catchment areas over a four year period (2009- 2012).

This paper is organized as follows.

The first section defines the field and the object of this research, presents the multi-professional group practice context in France and related policy orientations.

The following three sections define the concept of efficiency explored here, consider the theoretical arguments in favor of group practices, and propose a synthesis of empirical evidence. These help to clarify the assumed hypotheses regarding the link between multi-professional group practice and performance and the evidence that can be drawn from the Anglo-saxon literature as well as the questions that have not yet been investigated.

The fifth section presents our objectives and hypotheses and the sixth and seventh the analytical framework, the material, the empirical framework and the estimations.

The last sections exposes our results.

3.2. Policies aiming to encourage Primary Care Team in France

Policies aiming at breaking down barriers to multi-professional group practices in primary care and supporting their development have taken two main directions.

First, several laws¹ recognized the organizational specificity of health care and services delivered in MGP, HCN, HCC. These developments were confirmed in 2012 by the creation of a new legal practice status dedicated to multi-professional group practices in primary care for self-employed health care professionals, the Inter-professional Ambulatory Care Organisation (called *Société interprofessionnelle de soins ambulatoires*, SISA). This status authorized, while preserving the self-employed status of the health care professionals, multi-professional group practices to collect common funds and to share them within the practice. In addition, sharing patient information between professionals in these structures is legally allowed with the consent of the patient. Finally, the identification in administrative and claims databases of multi-professional group practices as a SISA is underway but not yet achieved. Second, some financial support is being provided to

¹

Social Security Financing Act (2007), the Hospital, Patients, Health and Territories Act (2009) and the *Fourcade Act* (2011)

encourage this type of structure, notably in the form of investment grants and/or operating aid from multiple sources such as the State, the National Health Insurance or regional authorities.

Financial aid from the NSF, contributes to co-financing costs associated with feasibility studies and/or project engineering (territorial supply and demand analysis, new building, shared information system,...), the creation of new multi-professional group practices in primary care, and some of the operating costs when the new practices open. The number of funded projects has increased steadily from 20 in 2007 to 185 in 2011 with 9.1 million euros allocated at 75% to MGP and HCN.

Within the framework of territorial development policy, the State and regional political authorities also provide investment grants for multi-professional group practices. The Centre of Excellence in Rural Health co-finances inter-communal projects favouring economic development, essentially in rural development zones^{2,3}. Additionally, in 2010, a national plan was launched⁴ with the aim of co-financing 250 MGP or HCN over the period 2010-2013 in underserved rural areas in terms of healthcare supply. This plan has been extended to 300 MGP or HCN before the end of 2014. In urban areas, an initiative aims at creating 10 MGP per year among the 215 disadvantaged urban areas. Investment grants amount to an average fixed sum of 100.000 euros per MGP or HCN, that is a global budget of around 25 million euros.

In total, 291 MGP and HCN as well as 400 HCC are currently operational, according to data transmitted in 2013 by the Ministry of Health and social affairs.

Finally, the Experimentations with New Modes of Remuneration for health professionals (ENMR) were introduced in the 2008 Social Security Funding Act to co-finance multi-professional group practices in primary care. They were introduced in the 2008 Social Security Funding budget⁵ with the idea of providing extra-funding for the three types of multi-professional group practices in primary care (MGP, HCN and HCC), given the expected positive outcomes attributed to integrated primary care organization both in terms of geographical distribution of GPs and quality, efficiency and equity of the health care delivered. Additionally, the ENMR contribute to finance coordination and cooperation between health care professionals in groups that are not fully compensated by fee-for-services.

² Articles: L.6323-1, L. 6323-3, L. 6323-4 of the public health code and L 162-32 dof the social security code.

³ <http://poles-excellence-rurale.datar.gouv.fr>

⁴ Circular NORn°EATV1018866C, 27th of July 2010.

⁵ Article 44 of the Law (n° 2007-1786) for social security budget 2008.

The policy was initially scheduled for a period of 5 years (2009 to 2013) in 19 French regions and for 150 structures selected on the basis of voluntary participation. The pilots have recently been extended to 150 new practices until the end of 2014 within the new National Health Strategy. Piloted by the Department of Social Security (*Direction de la Sécurité sociale, DSS*), the ENMR were implemented at local level by the Regional Health Agencies that were also in charge of selecting and monitoring sites. The contract stipulates prospective funding agreements for the structure, in addition to fee-for-service payments for individual providers in the practice. Each practice decides how these additional financial resources will be distributed within the practice. Initially, these grants were to be adjusted year by year and practice by practice on a P4P principle. However, this idea was abandoned for practical reasons, mainly due to the time gap between performance calculation and financial modulation.

Three types of prospective payment have been used: prospective payment for coordination (known as module 1), prospective payment for new service provision for targeted patient groups (module 2) and in 2013, prospective payment for cooperation between health professionals (module 3). The first module remunerates the time spent in coordinating activities (structure management and inter-professional coordination), it averaged 7.6 million euros in 2013, around 50.000 euros per practice; the second essentially focused on patients' therapeutic education until now, it averaged 950.000 euros and involved only a few sites; the third concerns inter-professional cooperation by delegating certain interventions and medical activities to nursing staff which in practice, has only been implemented since the middle of 2014.

All sites included in the ENMR are signatories to module 1, with very few exceptions. Funding for modules 2 and 3 can be cumulated with module 1 under certain conditions. Initial fixed rates are calculated separately for each module and are principally based on team size at full-time equivalents (FTE), the number of patients registered on the "preferred doctor" scheme for module 1, the number of patients included in the program for module 2 and the number of FTE nurses for module 3.

The total budget *al.*located to fixed-rate funding is estimated at 8.5 million euros per year, over the period.

The first two ENMR modules were implemented as of January 2010, with a first wave comprising 39 sites (17 MGP, 3 HCN and 19 HCC) distributed between 6 regions (Brittany, Burgundy, Franche-Comté, Ile-de-France, Lorraine and Rhône-Alpes) This first wave represented 70 GPS and 176,331 health insurance beneficiaries in the general practitioners' active patient lists, of which 84,268 registered with a "preferred" GP in 2010. A second wave took place between January 2011 and

January 2012. It concerned 112 new sites (61 MGP, 34 HCN and 17 HCC) across 19 regions. This second inclusion wave represented 474 GPs and 669,844 health insurance beneficiaries in the general practitioners' active patient lists of which 329,359 registered with a "preferred" GP in 2010.

3.3. Theoretical, conceptual and empirical considerations about the impact of Primary Care Team on performance

Most work on group practice and its impacts in terms of activity, productivity or efficiency has been carried out in the context of the theory of firms, transaction costs or teamwork (Perry, 1989; Williamson, 1971 and 1991; Holmstrom and Milgrom, 1991). These authors postulate that when there are extra costs than the price related to market exchanges (search for information, negotiation and execution), relationships between producers may take alternative forms than those of the market and competition (solo practices in this case). This can be achieved by cooperation that applies to producers, or by hierarchical mechanisms, *i.e.* by vertical integration of isolated producers within a single firm (*i.e.* here MGP or HCC), or by using intermediate forms of cooperation like networks *i.e.* here HCN (Béjean and Gadreau, 1997). The capacity to limit transaction costs by "integrating" producers is all the more important as these "exchanges" are frequent, uncertain and that there is no added value except for the associative or cooperative relations between different producers. Then, when transaction costs occur, the vertical integration of primary health care professionals that prescribe, here GPs, with other professions prescribed or referred, lead to economies of scope.

The ability of multi-professional groups to generate economies of scope also depends on their ability to minimize costs in three key areas. First, through sharing common "production facilities" (*e.g.* equipment or material, human resources). Second, through the substitution of different inputs (*e.g.* GPs and nurses) with different costs, without any changes in the quantity or quality of production. Third, through the possibility of maximizing each skill-mix category, for example between GPs and nurses, in all relevant fields such as care coordination for patients with severe chronic condition and their follow-up or therapeutic education. Aside from efficiency gains that may result from vertical integration in multi-professional groups, the horizontal integration of practitioners in the same profession (*e.g.* nurses) or specialty (*e.g.* GPs), also results in economies of scale (Reihardt 1975; Gaynor, 1989; Gaynor and Gertler 1995). This is because of constant and incompressible fixed costs, or at least those that do not increase at the same rate as production (*e.g.* waiting rooms), and the cost of acquiring new knowledge (continuous medical education) required. The latter is a lever for GPs' sub-specialization (*e.g.* pediatry, gerontology). However, Gaynor and Gertler postulate that group practice must reach a balance between risk aversion, the extent of sharing financial risks (cost and/or revenue sharing) and efficiency incentives (quality or productivity), and the degree of

compensation for efforts furnished (Gaynor and Gertler, 1995). According to Encinosa, this compromise can be mitigated by selection and convergence or pressure mechanisms (Kandel and Lazear, 1992), resulting from relationships developed among members of the group promoting the emergence of a common “group culture” (Encinosa *et al.*, 2007; de Jong *et al.*, 2003).

In parallel to economies of scope and scale, group practice makes human, material or program investments to improve the management of health care needs and render them economically viable and visible to consumers, especially in new group practices (Getzen, 1984; Cutler, 2010). This can be achieved by implementing disease management programs (Bras *et al.*, 2006), adopting chronic care models (Ham, 2010) and patient-centered Medical Homes (Landon *et al.*, 2010), encouraging teamwork and collaboration between professionals (Wagner, 2000; Curoe *et al.*, 2003; Laurant *et al.* 2004) or increasing the use of information technologies (Rittenhouse *et al.*, 2010).

Finally, horizontal and vertical integration in primary care could result in productive efficiency gains and the potential reduction of health care utilization and cost especially in ambulatory care, *i.e.* by the extension of other allocative efficiency gains. By strengthening primary health care and services delivery and improving accessibility to care, primary care team could moderate demands on the health system by managing health care needs at primary care level by preventing, deferring or reducing referrals to the secondary and tertiary sectors and thereby reduce the excessive use of hospital emergency departments (Friedberg *et al.*, 2010; Martin *et al.*, 2011; Shi, 2012; Strumpf *et al.*, 2014).

The focus here is on the microeconomic performance, or micro-efficiency, of primary care team compared to standard solo or mono-disciplinary practices. This required analyzing the relationship between activity, productivity and technical efficiency and between the utilization of health care and cost. The activity corresponds to the finality of production, or output. A usual measurement of performance is productivity, which corresponds to the ratio between produced outputs and mobilized inputs. Although productivity and efficiency are often used in an undifferentiated way, as underlined by Fried or Coelli and their colleagues, efficiency corresponds to the differences in productivity between producers having first taken environmental factors into account (Coelli *et al.*, 2005; Fried *et al.*, 2008). In other words, it is a residual. On the one hand, efficiency corresponds to the performance, or effectiveness with which a producer either transforms a given quantity of inputs into a maximum of outputs or on the other, the way in which a producer mobilizes a minimum set of inputs to produce a given quantity of outputs; in other words technical efficiency. In addition, efficiency also corresponds to the efficiency with which a producer best combines various inputs, such as capital, labor and equipment, taking into consideration their respective costs and available

production technology, in order to maximize outputs; in other words allocative efficiency. Finally, a producer is considered to be efficient in that performance is located on the production possibility frontier. In other words a producer is technically efficient from the point of view of the optimization of outputs, if an increase in at least one output is not possible other than by decreasing that of at least another output or by increasing that of at least an input. A producer is technically efficient, from the point of view of the optimization of inputs, if a reduction of at least one input is not possible other than by increasing that of at least another input or by reducing that of at least an output. Debreu and Farrel, suggested measuring these operational definitions by the distance between the producer's observed production and production possibility frontier; potential production (Farrel, 1957; Debreu, 1951). These gave rise to a number of empirical as well as macroeconomic and microeconomic applications in numerous sectors (Fried *et al.*, 2008) including the health care sector (Worthington, 2004; Hollingsworth, 2008; Burgess and Street, 2011). The analyses of the utilization of care and associated costs require formally distinguishing between the probability of use, the number of utilizations conditional on utilization, which could disentangle the frequency of utilization conditional to utilization from cost per use (price), and the total cost conditional on these utilizations (Jones, 2000; Jones, 2010). To simplify things, we consider that the preferred GP is the first point of use and the gatekeeper, *i.e.* responsible for referrals both in terms of volume and price.

The measurement of productive efficiency requires a comparison between observed production and potential production on the production possibility frontier. As this frontier is an unknown factor, it needs to be approximated. If one leaves aside the survivor analysis model (Frech and Ginsburg, 1974; Marder and Zuckerman, 1985), empirical studies on the link between group practice and productivity is based on two types of studies (Coelli *et al.*, 2005; Fried *et al.*, 2008; Hollingsworth, 2008). The stochastic frontier analysis (SFA), and the analysis of parametric production functions elaborated by the ground-breaking research of Reinhardt then Newhouse (Reinhardt, 1972; Newhouse, 1973), followed by numerous other studies (Kimbell et Lorant, 1977; Reinhardt *et al.*, 1979; Gaynor et Pauly, 1987; Gaynor et Gertler, 1995; Defelice et Bradford, 1997; Pope et Burge, 1996; Conrad *et al.*, 2002; Thurston et Libby, 2002; Sarma *et al.*, 2010; Bradford & Martin, 2000; Hough *et al.* 2010). They are based on an econometric method, which makes it possible to consider a parametric production function, with a functional form for the determined stochastic (statistics) production process (*e.g.* Douglas Cobb), in which efficiency is measured starting from the error terms of the equation. The error term is divided into two components, an idiosyncratic, stochastic error term, and an error term of systematic inefficiency. The advantage in using this method is that it takes measurement error into account but its disadvantage is that it imposes a functional form on the function of production which can be unsuitable. The Data Envelopment Analysis (DEA), analysis of non-parametric parametric

production functions (Bradford et Martin, 2000; Andes *et al.*, 2002; Rosenman et Friesner, 2004; Milliken *et al.*, 2011 ; Hough *et al.*, 2010). They are based on linear programming that analyses the relationships between inputs within the framework of a certain nonparametric production process (without particular functional form) and determinist (mathematical), and the outputs (*e.g.* number of patients encountered, listed or visits delivered). The production boundary is thus determined starting from the best practice of the sample. This method has the advantage of not imposing a formal relation on the production process, but the disadvantage of being more vulnerable to measurement error. In the measurement of health care utilization and cost we were confronted with certain individuals who did not use certain categories of health care and health care services and whose expenditures were null. Consequently, expenditure distribution was asymmetrical: a few individuals concentrate the highest expenditures and the majority of individuals recorded null or low expenditures. The traditional estimation methods using linear regressions (OLS) are therefore not reliable. As a result, sequential or selection models are preferred and costs are log-transformed (Jones, 2000)

Results show that group practice is more productive, with one exception (Defelice and Bradford, 1997). Additional productivity, measured by analyzing the difference between the number of consultations or visits and/or fees between group and solo practice, ranges from between 5% and 20% depending on the studies and output considered.

Results on possible economies of scope, addressed by the difference between mono- vs. multi-professional practices show that the latter are at worst equivalent (Reinhardt *et al.*, 1979; Gaynor and Pauly, 1987; Gaynor and Gertler, 1995; Andes *et al.*, 2002) and at best more productive (Conrad *et al.*, 2002; Thurston and Libby, 2002; Rosenman and Friesner, 2004; Sarma *et al.*, 2010). Thurston and Libby stressed complementary qualities among physicians and between physicians and other healthcare professionals (nurses, technicians) or non-medical personnel (secretariat and administration). On the other hand, the multi-specialty practice would not be more efficient.

Some of these studies also address the issue of optimal group practice size and show that there is no optimal size that takes all aspects of efficiency into account. Gaynor and Gertler (1995) or Marder and Zuckerman (1985) show that large group practices favor greater economies of scope resulting from the presence of many different specialists and a certain degree of standardization of practices. Inversely, Gaynor and Pauly (1987), Kimbell and Lorant (1977) or Hurdle and Pope show that practices of intermediate size offer greater economies of scale.

Finally, it points out the value of motivation (Gaynor and Pauly 1987; Gaynor and Gertler 1995) in case mix (Sarma *et al.*, 2010) and the role played by endogeneity variables in the choice of group practice and the mechanism of remuneration.

In terms of efficiency, the quality of care is at least identical and at best improved when physicians practise in a group with other professionals. The most visible improvements involve managing chronic pathologies (Bodenheimer *et al.*, 2002; Fireman, 2004; Knight *et al.*, 2005; Beaulieu *et al.*, 2006; Gertler and Simcoe, 2006; Doran *et al.*, 2006; Wang *et al.* 2006; Mehrotra *et al.*, 2006; Campbell *et al.*, 2007; Tollen, 2008; Shortell *et al.*, 2009; Soldberg *et al.*, 2009). In particular, results on the collaboration between GPs and nurses are positive and convergent. Once nurses are correctly trained for specific situations and procedures (prevention, first contact and referral, managing chronic patients, etc.) they can propose care and services with a quality level at least equivalent, or better as a complement, with higher patient satisfaction (Laurant *et al.* 2004; Renders *et al.*, 2001; Bourgueil *et al.* 2007; Sibbald, 2010). The magnitude of cost reduction and increased efficiency depends on salary and productivity differentials between nurses and GPs, on the proportion of duplication of procedures and on period of time perspective.

Regarding efficiency gains in terms of health care utilization and expenditure, it should be noted that that little research has used methods allowing a comparison between primary care team and other traditional settings. Nevertheless, there is growing evidence that some primary care team organization “experiments” have led to interesting health care utilization and cost savings (Maeng *et al.*, 2012; Strumpf *et al.*, 2014). Strumpf and colleagues, in a recent and as yet unpublished study, estimate that patients enrolled in Primary care team in Quebec (*Groupe de Medecin de Famille*), compared to a control group, have low health care service utilization and costs in outpatient settings. The number of primary care and specialist visits and associated costs are respectively lowered by approximately 2% and 1% after five years. Maeng *et al.* demonstrated that a Patient-centered Medical Home organization in the USA, the Geisinger Health System’s Proven Health Navigator (PHN), has led to cost savings amounting to between 4.3% and 7.1%. That is not the case for another PCMH experiment for which there is no impact on health care costs (Reid *et al.*, 2009).

This review of the literature underlines several important results. Primary care teams of healthcare professionals are more productive, enable higher quality service provision and can be more efficient. However, the literature presents a considerable number of limitations.

A first limitation concerns the fields of observation which are extremely narrow since most of this research was conducted on case studies in the United States, the United Kingdom and Canada

(Ontario, Québec). In these countries, primary care group practices are currently the rule, but the nature and form these group practices take is heterogeneous and they are included in broader regulation policies. In the United States, most group practices are affiliated to or integrated in a variety of organizations for all or part of certain administrative, managerial, and financial tasks as well as health care and services delivery (Robinson, 1998; Dubb *et al.*, 2004; Robinson *et al.*, 2009; Friedberg *et al.*, 2010; Rittenhouse *et al.*, 2004; Rittenhouse *et al.*, 2010; Rebitzer and Votruba, 2011). These organizations can be clustered with each other. There are initially three major integration categories; integration with other group practices (Independent practice associations or small independent groups); hospitals (Physician Hospital Organizations, PHOs), management organizations (Management Service Organizations, MSOs), payer and supplier organizations (Health Maintenance Organizations, HMOs). These are now completed by Patient Centered Medical Homes (Rittenhouse *et al.*, 2008) or Accountable Care Organizations (Epstein *et al.*, 2014). Group practices are of very varying sizes with a median ranging between five and seventy doctors according to the type of organization. In the UK, group practices contract with the local health authority (Primary Care Trust). They are more homogeneous in size, with a median size of five GPs (Asworth and Armstrong, 2006). In Canada (Ontario and Quebec), several forms of group practice coexist such as Family Medicine Groups (*Groupe de médecins de famille, GMF*), Local Community Health Centres (Centre locaux de santé communautaires, CLSC), the Family Health Networks, and the Family Health Groups (Levesque *et al.*, 2010. Darhouge *et al.*, 2009. Hutchison *et al.*, 2011; Strumpf *et al.*, 2012 et 2013). More especially, group practices are included in broader policies or programs than the payers (*e.g.* skill-mix, quality improvement, disease management, pay for performance, etc.). All of these make it difficult to specifically identify the impact of group practice or the variability of results depending on the nature and form of group practices.

A second limitation is related to the dimension of the analysis. Empirical studies on the impact of group practices on efficiency are essentially focused on scale efficiency gains more than on scope efficiency gains. In particular, we have seen that new forms of group practice supported are most often characterised by a teamwork “culture”. Moreover analysis of the impact on health care utilization and expenditure are exceptional too.

Lastly, existing research generally takes little account of the whole selection bias that occurred: groups in the programs/experiment, the doctors in the groups, or even Gps listed patients.

Based on group practices involved in the ENMR, the main objective here in carrying out this evaluation is to offer a quantitative viewpoint on the contribution (added value, marginal effect) of multi-professional group practices on efficiency. Two main hypotheses are explored.

First hypothesis: multi-professional group practices are more efficient in terms of the care and services delivered (output) regarding the quantity of input involved. Efficiency gains are achieved through economies of scope (reduced production costs through extending the "scope" of dispensed care and services) and scale (average costs reduced through increased production) generated by vertical integration (between professionals in different professions or disciplines) and horizontal integration (between professionals in the same profession or discipline).

Second hypothesis: partly due to these efficiency gains, to the better capacity of multi-professional group practices to adapt health care supply to health care needs and the demand for continuity, we postulate that multi-professional group practices are reinforced in their capacity to maximize the "capture" of the demand for ambulatory health care and to carefully use referral to specialized care including prescription (drug, medical examinations, biological tests). We expect that utilization and expenditure for primary care services the most delivered in these practices (GPs, nurses, physiotherapists) increase and that, in return, those for specialized care or prescriptions decrease.

3.4. Materials and methods: the analytical and empirical framework

The analytical framework retained to test these assumptions was based on four principles.

Primarily, this research was based on a public policy evaluation design applied to health care system delivery, organization and professional practices (Donabedian 2005; Kelley et Hurst, 2006; Champagne & al 1985; Sicotte & al 1999; Contandriopoulos & al 2000; Smith *et al.*, 2012; Burgess et Street, 2011; Mick et Shay, 2014; Jones, 2000).

It presupposes that the impacts or results (outcome), in the present case activity, productivity and efficiency in the use of the primary and secondary ambulatory care, have to be analyzed by taking into account the environmental constraints of multi-professional group practice locations and their organizational structure (Champagne & al 1985; Sicotte & al 1999; Contandriopoulos & al 2000; Smith *et al.*, 2012; Burgess et Street, 2011; Mick et Shay, 2014; Town & al, 2004).

The context of multi-professional group practices is characterized at control catchment area level by two typologies, one for practices located in rural areas, the other for practices located in urban areas, mainly based on data from the National Statistics Bureau (census data and services database) and the National Sickness Fund (health care supply), and research conducted by Chevillard and colleagues (Chevillard *et al.* 2013). Three categories of indicators were retained in the principal component correspondence analysis (PCA) and Ascending Hierarchical Classification (AHC):

- Indicators concerning healthcare supply: Local potential accessibility (LPA), density, trends in the population density of private general practitioners (attractiveness), age structure of private general practitioners...
- Indicators concerning the population: demographic trends (attractiveness), age structure, socio-professional categories, income, education, unemployment level, health status (life expectancy, premature mortality rates, avoidable mortality related to the health system)....
- Indicators concerning spatial structure: distribution of the population according to type of area (urban center, semi-urban ring), distance to healthcare services.

Respectively six and seven classes were identified in this research that result in a gradient from less to more deprived and/or underserved areas.

The organizational structure of multi-professional group practices, the structure and the process of health care delivery in multi-professional group practices, are qualified by means of a typology constituted from a survey carried out amongst all of the practices participating in the ENMR, using a standardized questionnaire that covered the period 2008-2013, and conducted with Anissa Afrite (Afrite, Mousquès *et al.*, 2014). The survey provides information on governance, staff-mix (physician, paramedics, administrative staff...), cooperation between professionals (complementarities or substitutions), scope of services provided, accessibility of services, building and equipment, internal and external coordination, funding (revenue and charges) and internal allocation of payments made through ENMR. Based on this information and with Multiple Factor Analysis for Mixed Data associated with Ascending Hierarchical Classification, multi-professional group practices were classified into five categories that roughly mark differences in the intensity of horizontal and vertical integration of activity and resources. Two categories of HCC and three for MGP and HCN were identified.

Secondly, this research presupposes, according to the causal model of Neyman-Rubin, that the impact is measured by the difference between the result observed with or without intervention, the treatment according to Rubin by analogy with the model of the experiment in the medical field (Rubin, 1974), that generates many methodological constraints that have to be overcome. Nevertheless, this approach is problematic to implement (Jones, 2000) in the sense that one can observe for the same individual, in this case a GP, only one potential situation out of the two: the group practice situation (treated), but not that of its counterfactual, the result which would have been observed if the GP had not been practicing in a group (untreated). As a result, a comparison between the average situation for general practitioners practicing in multi-professional group

practices included within the ENMR with that of a counterfactual (GPs practicing in solo nor mono-disciplinary group practice) could be a solution to the problem. Most of the difficulties in carrying out this evaluation would then consist in building an adequate control group. Indeed, the average effect of group practicing is likely to be influenced by the unobservable effects that can influence the fact of being in a group and/or the impact of this factor which can then bias the estimation. It is *a priori* difficult to dissociate pre-existing differences resulting from the selection process (territories attracting certain types of practice, group practices attracting a certain type of physician, groups volunteering to participate in ENMR,...) than those resulting from the difference between primary care team practice and the other. For example, we know that the choice of practice in a group and the effort (working time) can be correlated since in a group one shares a certain number of professional constraints.

Building an adequate control group, in the absence of random evaluation, *i.e.* of random selection of treated and control groups, (as is the case in controlled randomized trials or social experiments (L'Horty and Petit, 2011), and in the case of natural experiments, *i.e.* when the counterfactual is fortuitous given by the state of the nature, three complementary options are possible which have been implemented here.

A quasi-experimental design was carried out using longitudinal data. A sub-sample of 94 primary care teams included in the ENMR, 29 HCC, 55 MGP and HCN, the GPs composing them and encountered or listed patients compared with a control group or counterfactual was treated, in other words self-employed GPs practitioners and their patients, working in solo-practices or mono-disciplinary group practices. The treated (MGP, HCN, HCC, their GPs and patients, encountered at least once a year or registered) are compared to control GPs.

To create a control sample maximizing the chances of obtaining comparable treated and control samples, control GPs were selected from similar catchment areas as those in multi-professional group practices included in the ENMR (the control catchment area, CCA). The CCA was defined as an aggregate of municipalities in which at least 10% of the activity was carried out by GPs working in experimental practices, networks or centers. To these municipalities were added those in which primary care delivered to residents represented over 5% of the HCC, MGP, HCN activity, or at least 500 on-site or home visits during the year. Adjacent municipalities were then associated. In cases where the number of general practitioners was less than 10, an extension criterion was applied step by step so that the number of GPs was equivalent to at least 10 in a CCA. In cases where the number of GPs was over 30, a weighted random selection was applied so as to retain only 30 GPs. That being said, control GPs share the following characteristics with those working on experimental sites: they

must be "truly active" practitioners; that is to say in full-time private practice over a complete year and have performed between 1,500 and 13,500 medical procedures within the same year; apply statutory sector 1 National Health Service fees, without charging excess fees; be without a specific mode of practice, either declared or observed, from the moment 100% of medical procedures performed are technical; carry out less than 10% technical procedures; carry out less than 25% continuity of care procedures; be registered as "preferred GP" with at least a hundred patients or over.

The constituted panel data covers a four year period (2009-2012) in order to mobilize econometric analyses allowing to control the unobservable constant over time. Moreover, the comparison, carried out over a four year period, provides a dynamic analysis of the period concerned and allows us an a posteriori reconstitution of a "before" (2008 and 2009 for wave 1, 2009 and 2010 for wave 2) and "after" (2011 and 2012 for wave 1, 2012 for wave 2) entry into the experiment (2010 for wave 1 and 2011 for wave 2).

Thirdly, within the framework of this research, the measure of productive efficiency applies that the quantity of general medicine output produced by the general practitioner (his practice, network or center), i at the time t , q_{it} is not only a function of a technical relation between production factors (capital, work), inputs I , of contextual or environmental factors, the variables X , but is also determined by efficiency (Hollingsworth, 2008; Burgess & Street, 2011). In a context where GPs are mainly paid on a fee-for-service basis, ϑ is a function of GP behaviour and their characteristics.

One can formalize that in the following way:

$$q_{it} = f(I_{it}, X_{it}, e_{it}(\theta_{it}^{MG})) \quad i = 1, \dots, n \quad t = 2, \dots, T_i \quad (1)$$

Three categories of outputs was considered corresponding to three complementary views of production in general medicine: the number of patients aged 16 and over having had at least one consultation with a GP (number of patients seen), among which, the number of patients registered with a "preferred GP" (number of registered patients), and finally, the number of visits and technical interventions delivered by the general practitioner (number of office visits, home visits and technical interventions). The principal input considered here is the number of nurses and physiotherapists and the annual full-time equivalents (FTE) for GPs, with 230 days' work a year (46 weeks) as reference for a full time.

The estimation of technical efficiency was based on stochastic production frontier models (Coelli *et al.*, 2005; Fried *et al.*, 2008; Hollingsworth, 2008). The estimations carried out within this framework,

were based on panel data and involved two phases in order to take the theoretical, conceptual and analytical framework proposed into account. First, a productivity analysis was conducted on GPs working in MGP, HCN and HCC participating in ENMR compared with control GPs to measure the average production according to a functional form of behavioral type such as present in the equation (1) and based on linear regressions (OLS) of log-transformed outputs.

$$q_{it} = \alpha_i + \sum_{j=1}^J \beta_j \cdot I_{it}^j + \sum_{k=1}^K \delta_k \cdot X_{it}^k + \varepsilon_{it} \quad i = 1, \dots, n \quad t = 2, \dots, T_i \quad (2)$$

with : q_{it} , the outputs, I_{it} , a vector of J inputs, X_{it} , a vector of K environmental variables and ε_{it} the error term.

At this stage and in order to run the analysis on a comparable basis between treated practices (primary care team practices) and controlled (GPs solo practices), the vector of inputs, I_{it} is reduced into only one term: the logarithm of the total day by year worked by the GPs in the practice.

$$q_{it} = \alpha_i + \beta_1 \log NBJ_{-MG_{it}} + \sum_{k=1}^K \delta_k \cdot X_{it}^k + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

with X_{it} , the vector of K contextual or environmental variables, which represents:

- the characteristics of patients seen or registered according to age (proportion of patients aged over 60), gender (proportion of women), health insurance scheme (proportion of National Health Fund for Salaried Workers beneficiaries), health status (proportion of beneficiaries exempt from copayments due to long-term chronic illness);
- the time: the year with 2009 as reference;
- the environmental characteristics of the control catchment area based on the results of the two typologies (see above) and aggregated into two classes; deprived and/or underserved areas versus the others;
- the characteristics of the practice, treated, based on the typology presented above with the first two classes of HCN and/or MGP aggregates, the less integrated ones, due to constraint in size, and controlled (solo practice).

In the second phase, estimation of technical efficiency was conducted using the econometric method of stochastic production frontier model, *i.e* the logarithmic maximum of outputs (Coelli *et al.*, 2006; Fried *et al.*, 2008; Hollingworth, 2008; Belotti & al, 2013). It makes it possible to postulate that each

treated or control practice produces less than the possible maximum, and to model this maximum with two error terms, one qualifying the distance at the optimal production frontier, technical efficiency u_{it} , and the other an idiosyncratic term v_{it} , that are both independent and with a half normal distribution (4). This model was estimated using the maximum likelihood method in a two stage procedure: a first maximization to obtain an estimate of the parameters, one second to dissociate the inefficiency term from the error term.

$$q_{it} = \alpha_i + \beta_1 \log NBJ_MG_{it} + \sum_{k=1}^K \delta_k \cdot X_{it}^k + v_{it} - u_{it} \quad (4)$$

$$\text{with :} \quad i = 1, \dots, n \quad t = 2, \dots, T_i \quad u_i \approx N(0, \sigma_u^2) \quad v_i \approx N(0, \sigma_u^2)$$

The homoscedasticity assumption of the technical efficiency was then released (5), the average and the variance of u_{it} being then a function of a vector of variables corresponding to the characteristics of the practice θ , namely: the treated (according to the typology, see above) or controlled ones. In addition, only for the MGP and HCN models, the following characteristics were considered:

- the average age of the practices' GPs (three classes: less than 49 years, from 49 to 59 years, 60 or more);
- the proportion of women in the practice (three classes: none, less than 50 %, 50 % and more).

$$q_{it} = \alpha_i + \beta_1 \log NBJ_MG_{it} + \sum_{k=1}^K \delta_k \cdot X_{it}^k + v_{it} - u_{it}(\theta_{it}^{MG}) \quad (5)$$

$$\text{with :} \quad i = 1, \dots, n \quad t = 2, \dots, T_i \quad u_{it} \approx N(\mu_{it}(\theta_{it}), \sigma_u^2) \quad v_i \approx N(0, \sigma_u^2)$$

Technical efficiency being then equal to:

$$EFF = \exp(-u_{it}) \quad (6)$$

This assessment was based on a sub-sample of 94 practices or networks (n=65) and centers (n=29) with a total 280 GPs, 29 HCC and 2,123 control.

Fourthly, to measure a patient's ambulatory health care costs, for patient i at time t (the year during the period 2009-2012), y_{it} , is divided, except for ambulatory care as a whole or for general medicine (see below), into two components: the probability of use of ambulatory care and services, by categories, and the total amount of expenditures conditional to these utilizations (Jones, 2000; Jones, 2010). We were confronted with certain individuals who did not use certain categories of care

and services and whose expenditures were null; as a consequence the costs were log-transformed. Utilization and expenditure were measured according to acts, products and services, by main category. Categories of ambulatory care consumption more particularly observed were the following:

- ambulatory care and general medicine (GPs) expenditures;
- ancillary medical care utilization and expenditures, most often associated with multi-professional group practices: nurses and physiotherapists
- medical specialty utilization and expenditures, with a specific focus on various specialized care and services for which part of the activity could be performed by GPs within the framework of multi-professional group practices: endocrinology, dermatology, gynecology, cardiology, otorhinolaryngology and rheumatology
- the use of goods and related expenditures with a specific interest in biology and pharmacy.

These outcomes were a function of:

- non constant patient characteristics variable over time, the vector X_{it} : age, age squared, health status (copayment exemption for long term chronic illness: diabetes, hypertension, cancer), National Health Insurance “schemes” (salaried worker or other regimes; complementary health insurance fund for deprived populations; national health insurance fund for immigrants)
- constant patient characteristics variable over time, the vector Z_i : gender and location (urban underserved and/or deprived, rural underserved and/or deprived);
- constant preferred GPs gatekeeper variable over the time, the vector T_i : treated according to the status (MGP, HCN, HCC) or the five classes defined in the typology (controlled as reference).

This can be formalized in the following way:

$$y_{it} = f(X_{it}, Z_i, T_i, year_t, v_{it}, u_{it}) \quad i = 1, \dots, n \quad t = 1, \dots, 4 \quad (7)$$

We use random effects models, based on the assumption that the residuals, whether fixed or variable over time, are not correlated with the explanatory variables (*i.e.* without any Chamberlain specification), that consider two levels of unobservable heterogeneity; the first level refers only to patients, v_{it} , and the second to the heterogeneity between patients and years, u_{it} .

The model for probability of using ambulatory care by category is then as follows:

$$utilization_{it} = \alpha_1 + \beta_1 \cdot X_{it} + \gamma_1 \cdot Z_i + \delta_1 \cdot T_i + v_i + u_{it} \quad (8)$$

$$\begin{cases} utilization_{it} = 1 & | & utilization_{it} \geq 0 \\ utilization_{it} = 0 & | & utilization_{it} < 0 \end{cases}$$

It should be noted that due to the sample construction the use is strictly non null for general medicine and ambulatory care as a whole.

The model for ambulatory care expenditures by category, after log- transformation in order to take account of non-normal distribution, is then as follows:

$$cout_{it} = \exp(\alpha_2 + \beta_2 \cdot X_{it} + \gamma_2 \cdot Z_i + \delta_2 \cdot T_i + v_i + u_{it}) \quad (9)$$

The decision to use care and the expenditure for a specific category was assumed to be independent. Thus, the equations can be estimated separately.

The random effects models were fit by using the generalized least square estimator, a semi-parametric method that extend generalized linear models. That consists of minimizing the square of the generalized residuals that are normalized by the matrix of their variance.

The sample was based on patients having had at least one general medical visit during the period and registered with a preferred GP, practicing either in one of 94 primary care team within the experiment or in the CCA. It represents a sample of 342.956 patients treated and 2.746.386 controls observed at least once over the period, for a total of observations during the whole period of 897.056 for the treated and 7.071.270 for the controls. The data were based on claims data from National Sickness Fund over the period 2009-2012.

3.5. Results of the impact of Primary Care Team on activity, productivity and efficiency of ambulatory health care utilization

The first section presents the descriptive statistics (see tables 4.6-i to 4.6-iv) and models for analyzing GP's activity, productivity and technical efficiency and the second section, the descriptive statistics and the models for analyzing the patient's ambulatory health care utilization and expenditures. The activity, productivity and technical efficiency analysis was based on a sample composed of 88 treated primary care teams, including 54 MGP, 9 HCN and 25 HCC, compared to 1.124 in the control group of GP solo practices. The treated primary care team practices, networks or centers are distributed as follows according to typology:

- Class 1, the least integrated, but most coordinated, HCC: 10 HCC for 46 GPs – with 4.4 GPs in average (3.8 FTE), 1.6 nurses (1 FTE) and 0.4 physiotherapists (0.3 FTE) - and 165 GPs in the control group;
- Class 2, the most integrated, but less coordinated, HCC: 15 HCC for 106 GPs – with 7.2 GPs (3.7 FTE), 3.5 nurses (2.4 FTE) and 1 physiotherapist (0.6 FTE) - and 236 in the control group;
- Class 3, the least integrated and coordinated HCN nor MGP: 9 HCN nor MGP for 52 GPs – with 5.1 GPs in average (4.2 FTE), 3.6 nurses (2.2 FTE) and 1.9 physiotherapist (0.8 FTE), compared to 53 GPs in the control group;
- Class 4 the medium integrated and coordinated MGP: 17 MGP and 2 HCN for 72 GPs – with 3.7 GPs in average (3.3 FTE), 1.9 nurses (2 FTE) and 1.2 physiotherapists (1.1 FTE) – compared to 136 GPs in the control group
- Class 5, the more integrated and coordinated MGP: 33 MGP and 2 HCN for 154 GPs – with 4.1 GPs in average (3.5 FTE), 3.1 nurses (2.7 FTE) and 1.5 physiotherapist (1.6 FTE)- and 266 GPs in the control group .

It should be noted that the proportion of female GPs is higher in MGP or HCN compared to their control group (31% vs. 23%). The median age of GPs is also lower (48 years old vs. 54). The average FTE by GP in MGP or HCN (0.9) is equivalent to that of the control group, but lower in HCC (0.63 vs 0.90). All of these descriptive results reveal few important differences according to typology.

We observe from the descriptive statistics of activity by GP's FTE that the number of patients seen, the number of patients registered and the number of visits and acts delivered are lower in HCC compared to the control group (respectively: 1.024 vs. 1.401, 466 vs. 812 and 4.231 vs. 5.925). That is especially the case for the least integrated class 1 HCC compared to the most integrated class 2 HCC (respectively 503 vs. 1.280 and 1.355 vs. 1.491; 352 vs. 821 and 537 vs. 805; 2.948 vs. 5.574 and 5.045 vs. 5.189). The structure of the activity is also very different, GPs in HCC performing very few home visits (38 vs. 429) but a greater number of technical acts (167 vs. 27). That being said, for the registered patients, the number of annual general medicine visits is equivalent to that of the control group (5.8). For HCC, without knowing which GP within the center performs the visits, relational continuity, estimated by the proportion of a patient's general medicine consultations delivered by Center GPs, appears rather high since it reaches 82% compared with 79% for solo GPs.

The descriptive statistics of the activity by GP's FTE show that the number of patients seen, the number of patients registered and the number of visits and acts delivered, are equivalent or lower in

MGP or HCN (respectively: 1.159, 730, 5.936) compared to control group solo GPs (respectively: 1.299, 768, 5.946). The distribution of the activity between office visits, home visits or technical acts shows that GPs in MGP and HCN performed fewer home visits (505 vs. 589) but more technical acts (121 vs.33). We also observed that the activity by FTE seems to be positively correlated with the intensity of the integration; the most or moderately integrated MGP (class 5 and 4) have a higher activity compare to that of the less integrated HCN (class 3). The difference is particularly sensitive regarding registered patients (respectively: 769 and 700 vs. 644), performed visits and acts (respectively: 6.464 and 5.425 vs. 4.962) and home visits (respectively: 589 and 413 vs. 373). Lastly, we observe that the average number of annual GP visits by patient registered is slightly lower between MGP and HCN and their control group (5.9 vs 6.1), knowing that it is higher in class 5 MGP and HCN (6.1) compared to classes 3 and 4 (5.7). On the other hand, the number of visits carried out by the “preferred GP” himself is weaker in MGP and HCN (4.1) compared to solo GPs (5.1) because of patients sharing between GPs. On average over the period, both for MGP or HCN, 69.5% of the patient’s general medicine visits are delivered by the preferred GP and 85.6% by the latter or another GP of the practice or network. Thus, the relational continuity is very high and slightly higher than that of the control group (83%).

Nursing activity in MGP or HCN is also in line with the GPs of the practice or network. Indeed, 51% of the visits prescribed by GPs are carried out by MGP or HCN nurses. This is much higher in the most integrated MGP (class 5), 58%, compared to the other MGP or HCN, and moreover compared to HCC (31%) due to the lower involvement of CDS nurses in home care and services. It is also interesting to note that the structure of nursing activity differs since the proportion of a clinical-nurse’s acts is higher in HCC or MGP (83% and 79%) than in HCN from the class 3 (70%).

Table 3.5-i : Descriptive statistics of production outputs and inputs of health care center (HCC) compared to their controlled group

	Treated (n=26 ; N= 103)**		Controlled (n= 484 ; N=1673)**	
	mean	s.d.	mean	s.d.
Activity				
Pat. Encount. >=16 years old /GP	549	295	1 224	463
Pat. Encount. >=16 years old / FTE GPs	1 025	787	1 402	738
Pat. listed. >=16 years old / GP	277	162	715	298
Pat. listed. >=16 years old / FTE GPs	466	284	812	444
Visits & acts /GP	2 431	1 123	5 247	2 158
Visits & acts / FTE GPs	4 231	2 539	5 925	3 198
Office Visits / GP	2 275	1 111	4 781	2 083
Office Visits / FTE GPs	3 984	2 494	5 192	1 485
Home Visits / GP	30	51	383	366
Home Visits / FTE GPs	38	56	429	434
Techn. acts / GP	90	117	22	51
Techn. acts / FTE GPs	167	245	28	69
Inputs				
Nb. of GPs	6,1	3,2	1	0
GPs FTE (total)	3,7	2,2	0,9	0,2
GPs FTE (average)	0,6	0,2	0,9	0,2
Nb. nurses	2,8	3,4		
FTE nurses	1,9	3,1		
Nb. physio	0,8	1,1		
FTE physio	0,5	1,0		
Composition				
% GPs female			19,8	39,9
Age (average) of Gps			53,0	6,6
Collaboration between GPs				
Nb. visits & acts / Patient listed	5,8	1,2	5,8	1,1
Nb. visits & acts / Patient listed / "preferred" GP	4,6	1,1	4,6	1,1
% visits & acts / patient listed/ "preferred" GP	79,0	6,2	79,2	6,1
% visits & acts / patient listed / GPs of the team	81,9	4,4		
Collaboration GP-Nurses				
% nurses acts prescr/team's GPs team & realized team's nurses	31,5	22,0		
% nursing acts realized by nurses	16,2	16,6		
% medical-nurse acts by nurses	83,7	16,7		

s.d. : standard deviation

** Obs (N): number of observation over the period 2009-2012; Obs (n): number of individuals observed at least once year over the period 2009-2012

Table 3.5-ii : Descriptive statistics of production outputs and inputs of health care center (HCC) by classes of the typology, compared to their controlled group

	HCC - Class 1				HCC - Class 2			
	Treated (n=10 ; N= 40)**		Controlled (n= 197 ; N=709)**		Treated (n=16 ; N= 63)**		Controlled (n= 287 ; N=964)**	
	mean	s.d.	mean	s.d.	mean	s.d.	mean	s.d.
Activity								
Pat. Encount. >=16 years old /GP	420	163	1 061	382	630	330	1 344	481
Pat. Encount. >=16 years old / FTE GPs	504	184	1 280	585	1 355	843	1 491	822
Pat. listed. >=16 years old / GP	298	163	691	284	263	161	733	306
Pat. listed. >=16 years old / FTE GPs	353	172	821	394	538	318	806	478
Visits & acts /GP	2 498	963	4 657	1 877	2 388	1 219	5 681	2 247
Visits & acts / FTE GPs	2 948	977	5 575	3 235	5 046	2 876	6 183	3 147
Office Visits / GP	2 287	1 031	4 226	1 794	2 267	1 167	5 189	2 184
Office Visits / FTE GPs	2 704	1 085	4 877	1 210	4 797	2 785	5 424	1 621
Home Visits / GP	69	66	352	286	6	7	406	413
Home Visits / FTE GPs	80	69	427	346	11	14	430	488
Techn. acts / GP	52	31	29	46	114	143	17	53
Techn. acts / FTE GPs	61	36	38	72	234	293	20	66
Inputs								
Nb. of GPs	4,5	2,2	1	0	7,2	3,2	1	0
GPs FTE (total)	3,8	1,9	0,8	0,2	3,7	2,3	0,9	0,2
GPs FTE (average)	0,8	0,1	0,8	0,2	0,5	0,1	0,9	0,2
Nb. nurses	1,6	1,7			3,5	4,0		
FTE nurses	1,0	1,3			2,4	3,7		
Nb. physio	0,4	0,7			1,0	1,3		
FTE physio	0,3	0,5			0,6	1,2		
Composition								
% GPs female			15,2	36,0			23,2	42,3
Age (average) of Gps			52,9	6,5			53,1	6,7
Collaboration between GPs								
Nb. visits & acts / Patient listed	6,6	1,5	5,9	1,1	5,3	0,4	5,7	1,2
Nb. visits & acts / Patient listed / "preferred" GP	5,4	1,4	4,7	1,0	4,1	0,4	4,5	1,1
% visits & acts / patient listed/ "preferred" GP	81,9	6,4	79,3	6,2	77,2	5,3	79,2	6,1
% visits & acts / patient listed / GPs of the team	82,7	5,1			81,4	3,9		
Collaboration GP-Nurses								
% nurses acts prescr/team's GPs team & realized team's nurses	27,2	24,8			34,2	19,8		
% nursing acts realized by nurses	25,0	16,7			10,7	14,0		
% medical-nurse acts by nurses	74,8	16,8			89,3	14,1		

s.d. : standard deviation

** Obs (N): number of observation over the period 2009-2012; Obs (n): number of individuals observed at least once year over the period 2009-2012

Table 3.5-iii : Descriptive statistics of production outputs and inputs of multi-professional group practices (MGP) and health care networks (HCN) compared to their controlled group

	Treated (n = 63 ; N=252)**		Controlled (n=640 ; N=2051)**	
	mean	s.d.	mean	s.d.
Activity				
Pat. Encount. >=16 years old /GP	978	293	1 114	442
Pat. Encount. >=16 years old / FTE GPs	1 159	731	1 299	688
Pat. listed. >=16 years old / GP	629	208	664	284
Pat. listed. >=16 years old / FTE GPs	730	457	769	446
Visits & acts /GP	5 080	1 635	5 187	2 100
Visits & acts / FTE GPs	5 936	3 863	5 946	3 244
Office Visits / GP	4 426	1 539	4 563	1 943
Office Visits / FTE GPs	4 910	1 122	5 044	1 487
Home Visits / GP	435	351	522	501
Home Visits / FTE GPs	505	556	590	552
Techn. acts / GP	96	201	26	57
Techn. acts / FTE GPs	122	293	33	93
Inputs				
Nb. of GPs	4,1	2,0	1	0
GPs FTE (total)	3,6	1,7	0,9	0,2
GPs FTE (average)	0,9	0,2	0,9	0,2
Nb. nurses	2,8	2,8		
FTE nurses	2,4	3,1		
Nb. physio	1,4	1,7		
FTE physio	1,4	2,0		
Composition				
% GPs female	31,3	25,8	23,7	42,5
Age (average) of Gps	48,4	5,4	54,2	6,9
Collaboration between GPs				
Nb. visits & acts / Patient listed	5,9	0,9	6,1	1,4
Nb. visits & acts / Patient listed / "preferred" GP	4,1	1,0	5,1	1,4
% visits & acts / patient listed/ "preferred" GP	69,5	12,1	83,2	7,0
% visits & acts / patient listed / GPs of the team	85,6	7,2		
Collaboration GP-Nurses				
% nurses acts prescr/team's GPs team & realized team's nurses	50,9	25,0		
% nursing acts realized by nurses	22,3	18,1		
% medical-nurse acts by nurses	77,6	18,1		

s.d. : standard deviation

** Obs (N): number of observation over the period 2009-2012; Obs (n): number of individuals observed at least once year over the period 2009-2012

Table 3.5-iv : Descriptive statistics of production outputs and inputs of multi-professional group practices (MGP) and health care networks (HCN) by classes of the typology, compared to their controlled group

	Class 3				Class 4				Class 5			
	Treated (n= 9; N=36)		Controlled (n= 81 ; N=254)		Treated (n = 19; N=76)		Controlled (n = 202; N=619)		Treated (n = 35; N=140)		Controlled (n = 357; N=1178)	
	mean	s.d.	mean	s.d.	mean	s.d.	mean	s.d.	mean	s.d.	mean	s.d.
Activity												
Pat. Encount. >=16 years old /GP	902	181	1 159	469	1 046	351	1 223	468	961	276	1 047	408
Pat. Encount. >=16 years old / FTE GPs	1 044	158	1 350	764	1 168	423	1 386	629	1 184	926	1 242	696
Pat. listed. >=16 years old / GP	557	142	617	264	639	205	694	285	642	220	658	286
Pat. listed. >=16 years old / FTE GPs	644	136	719	422	700	194	786	426	768	590	770	461
Visits & acts /GP	4 281	762	5 055	2 023	4 909	1 334	5 268	2 094	5 379	1 857	5 174	2 119
Visits & acts / FTE GPs	4 963	643	5 785	3 066	5 425	1 299	5 957	3 509	6 464	5 026	5 976	3 136
Office Visits / GP	3 892	843	4 599	1 979	4 317	1 293	4 676	1 982	4 622	1 755	4 495	1 913
Office Visits / FTE GPs	4 507	768	5 068	1 480	4 724	991	5 071	1 542	5 116	1 221	5 024	1 460
Home Visits / GP	317	308	363	385	384	389	467	490	494	330	584	517
Home Visits / FTE GPs	373	345	406	413	414	422	524	539	589	645	664	571
Techn. acts / GP	50	36	33	63	108	288	24	61	102	166	25	54
Techn. acts / FTE GPs	57	37	42	115	137	426	30	89	130	236	32	89
Inputs												
Nb. of GPs	5,1	2,8	1	0	3,7	1,4	1	0	4,1	2,0	1	0
GPs FTE (total)	4,3	2,2	0,9	0,2	3,3	1,3	0,9	0,2	3,5	1,7	0,9	0,3
GPs FTE (average)	0,9	0,1	0,9	0,2	0,9	0,3	0,9	0,2	0,9	0,2	0,9	0,3
Nb. nurses	3,6	4,8			1,9	1,7			3,1	2,4		
FTE nurses	2,2	4,4			2,0	2,4			2,7	3,0		
Nb. physio	1,9	2,9			1,2	1,4			1,5	1,5		
FTE physio	0,8	2,2			1,1	1,7			1,6	2,1		
Composition												
% GPs female	27,8	21,8	25,2	43,5	33,4	25,6	26,7	44,3	31,1	26,8	21,8	41,3
Age (average) of Gps	48,9	4,5	52,7	8,4	49,1	5,0	54,7	6,7	47,9	5,9	54,3	6,6
Collaboration between GPs												
Nb. visits & acts / Patient listed	5,7	0,8	6,2	1,5	5,7	1,0	5,7	1,1	6,1	0,8	6,3	1,4
Nb. visits & acts / Patient listed / "preferred" GP	3,9	0,8	5,0	1,4	4,0	1,0	4,7	1,2	4,2	1,1	5,4	1,4
% visits & acts / patient listed/ "preferred" GP	68,5	12,9	80,0	8,1	70,4	9,3	81,6	7,4	69,3	13,3	84,7	6,0
% visits & acts / patient listed / GPs of the team	83,0	5,5			84,6	6,8			86,9	7,5		
Collaboration GP-Nurses												
% nurses acts prescr/team's GPs team & realized team's nurses	43,8	24,5			40,8	27,6			58,2	21,1		
% nursing acts realized by nurses	29,8	17,3			21,1	19,3			21,1	17,3		
% medical-nurse acts by nurses	70,1	17,3			78,7	19,3			78,8	17,3		

s.d. : standard deviation

** Obs (N): number of observation over the period 2009-2012; Obs (n): number of individuals observed at least once year over the period 2009-2012

Three general lessons can be drawn from the models of activity, whatever the dependent variable, according to the total days worked by GPs as inputs and the treated (HCC, HCN or MGP by typology classes) or control group (reference class) status, *ceteris paribus* (see tables 4.6-v to 4.6-viii). Firstly, the relation between the total number of days worked a year by GPs and the average quantity of output delivered is systematically positive, significant and of important magnitude. The marginal effect amounts respectively to 16.2%, 27.7% and 21.7% of the number of patients seen at least once, registered to a preferred GP and visits and technical acts. Contrary to the patient's characteristics, GP and environmental covariables have a weak impact on activity. A high proportion of patients aged 60 or over systematically has a negative impact on activity. A high proportion of patients suffering from long-term illness increases activity. A high proportion of women GP have a positive impact on the number of registered patients. MGPs or HCNs composed solely of male GPs and those with a high proportion of GPs aged between 49 and 59 years old, have a higher activity. Activity is lower in urban and advantaged rural areas. The general trend observed is that activity has increased significantly over the years as compared to 2009. Secondly, in comparison with the control groups, MGP or HCN have a higher general medicine activity in terms of the number of patients seen at least once (marginal effect, ME: 13,4%), registered (EM: 15,6%), or even to the number of visits and technical acts delivered (EM: 2%). For the latter, this is only in the most integrated MGP that the activity is significantly higher. Thirdly, concerning the HCC, the supplement of activity is lesser, exclusively related to the more integrated HCC (class 2) with a positive impact on the number of patients seen at least once and registered with a "preferred GP", respectively 15% and 11.3%, and null regarding the number of visits and acts delivered. Lastly, the difference-in-differences models show that entry into the experiment did not have significant impact and that the differences observed could be attributed to the initial differences between primary care team and the control group.

Three lessons can be drawn from stochastic production frontier models of maximum outputs according to the total number of days GPs worked a year as inputs, *ceteris paribus*. The characteristics of the treated primary care team practice group (according to status or typology class) or the control group (solo GPs, the reference group), are integrated here as determinants of the differences in technical efficiency. We first observe that the relation between the total number of days GP's worked a year and the maximum quantity of output produced is systematically positive, significant and of important magnitude. Secondly, we identified the same relationships observed above regarding the link between patient characteristics, time and the geographical location's environment and the maximum quantity of output produced, whatever the output considered. Thirdly, we estimate that technical efficiency depends on the primary care team status or class and on the output considered. We estimate that the HCC have a positive impact on technical inefficiency

regarding the number of patients seen, which is the case for most of the less integrated HCC. Thus, they are less efficient technically compared to the control groups. On the contrary there are no significant differences regarding the two other outputs considered. We also estimate that MGP and HCN, whatever their classes, are more technically efficient than their control groups in terms of the number of patients seen. On the contrary, only the most integrated MGP are more technically efficient than their solo GPs regarding the number of patients registered. Finally, MGP and HCN are less technical efficient for the number of visits and acts delivered, this is particularly the case for the less integrated classes (class 3 and 4).

Table 3.5-v : Estimates of linear (OLS) and difference-in-differences (DID) regressions of activity outputs, on inputs, other explanatory variables, for health care centers compared to their controlled group

	Treated vs. Controlled		Treated (classes) vs. Controlled		Treated vs. Controlled		Treated (classes) vs. Controlled		Treated vs. Controlled		Treated (classes) vs. Controlled	
	Number of patients Encountered				Number of patients registered (listed)				Number of acts delivered			
	M.E	s.d.	M.E	s.d.	M.E	s.d.	M.E	s.d.	M.E	s.d.	M.E	s.d.
OLS (panel)												
Inputs												
Nb. days worked (log)	0,0746908***	0,0069903	0,0786929***	0,0070790	0,1281311***	0,0115633	0,1290110***	0,0115770	0,1113550***	0,0067224	0,1108191***	0,0067322
Pat. Encount. >=16 years old									0,00002***	0,00000	0,00002***	0,00000
Patients characteristics												
salaried NHI fund (ref. others)	0,00008	0,00021	0,00004	0,00021	0,00004	0,00027	0,00001	0,00027	0,0003394**	0,0001720	0,0003697**	0,0001722
over 60 years old	-0,0020284***	0,0002003	-0,0019447***	0,0001989	0,0000897	0,0002591	0,0000832	0,0002586	-0,00059***	0,00017	-0,00058***	0,00017
female	0,00004	0,00020	-0,00003	0,00020	0,00125***	0,00027	0,00125***	0,00027	0,0001614	0,0001667	0,0001762	0,0001666
copayment exemption for long term illness	-0,0005161*	0,0002770	-0,0004827*	0,0002766	0,0026840***	0,0003276	0,0026790***	0,0003274	0,00008	0,00024	0,00007	0,00024
Universal and Complementary Health Insurance for deprived	0,00021	0,00020	0,00030	0,00020	0,00002	0,00029	0,00006	0,00029	0,0010838***	0,0001728	0,0010532***	0,0001731
Time (réf. 2009)												
year 2010	-0,0013309*	0,0006964	-0,0013896**	0,0007040	0,0133551***	0,0014687	0,0132476***	0,0014695	-0,00290***	0,00066	-0,00290***	0,00066
year 2011	0,00136	0,00096	0,00135	0,00096	0,01890***	0,00159	0,01881***	0,00159	-0,0025797***	0,0008741	-0,0026183***	0,0008740
year 2012	0,0025281***	0,0009679	0,0024108**	0,0009725	0,0193796***	0,0015976	0,0192876***	0,0015976	-0,00398***	0,00088	-0,00402***	0,00088
Treated (ref.: controlled)												
HCC	0,09517***	0,01017			0,08682***	0,01371			-0,0004257	0,0071529		
HCC class 1			0,0116070	0,0146837			0,0452064**	0,0208063			0,01534	0,01005
HCC class 2			0,15004***	0,01214			0,11383***	0,01707			-0,0138465	0,0093637
Number of observations	1 694		1 694		1 694		1 694		1 694		1 694	
N_g	486		486		486		486		486		486	
g_min	1		1		1		1		1		1	
g_avg	3,5		3,5		3,5		3,5		3,5		3,5	
g_max	4		4		4		4		4		4	
r2_o	0,2806		0,3452		0,2028		0,2130		0,6069		0,6063	
sigma_u	0,3072		0,2842		0,3748		0,3715		0,2250		0,2241	
sigma_e	0,0544		0,0544		0,0835		0,0835		0,0612		0,0612	
rho	0,9696		0,9647		0,9527		0,9519		0,9312		0,9307	
DID models (ref. 2009)												
<i>Ceteris paribus</i> : inputs & patients												
year 2012	0,00808**	0,00335			0,01028***	0,00348			0,0064564**	0,0027678		
Treated	-0,0362543***	0,0108963			-0,0361520***	0,0113934			-0,05253***	0,00904		
year 2012 * Treated	-0,00458	0,01282			-0,00389	0,01323			-0,0081013	0,0105951		
Number of observations	832				832				832			

* M.E : marginal effects ; s.d : standart deviation

Note : *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Table 3.5-vi : Estimates of linear (OLS) and difference-in-differences (DID) regressions of activity outputs, on inputs, other explanatory variables, for multi-professional group practices or health care networks compared to their controlled group

	Treated vs. Controlled		Treated (classes) vs. Controlled		Treated vs. Controlled		Treated (classes) vs. Controlled		Treated vs. Controlled		Treated (classes) vs. Controlled	
	Number of patients Encountered				Number of patients registered (listed)				Number of acts delivered			
	M.E	s.d.	M.E	s.d.	M.E	s.d.	M.E	s.d.	M.E	s.d.	M.E	s.d.
OLS (panel)												
Inputs												
Nb. days worked (log)	0,1621412***	0,0077864	0,1620323***	0,0077860	0,2761225***	0,0130785	0,2759792***	0,0130813	0,1538203***	0,0059452	0,1541936***	0,0059431
Pat. Encount. >=16 years old									0,00004***	0,00000	0,00004***	0,00000
Patients characteristics												
salaried NHI fund (ref. others)	-0,00024	0,00020	-0,00024	0,00020	0,00132***	0,00022	0,00132***	0,00022	0,0002765**	0,0001328	0,0002623**	0,0001326
over 60 years old	-0,0018770***	0,0001751	-0,0018804***	0,0001751	-0,0004103*	0,0002144	-0,0004111*	0,0002146	-0,00044***	0,00012	-0,00043***	0,00012
female	-0,00018	0,00022	-0,00018	0,00022	0,00233***	0,00031	0,00233***	0,00031	0,0001074	0,0001562	0,0001198	0,0001559
copayment exemption for long	0,0014306***	0,0002653	0,0014361***	0,0002654	0,0026181***	0,0003428	0,0026202***	0,0003429	0,00015	0,00019	0,00013	0,00019
Universal and Complementary	-0,00013	0,00021	-0,00014	0,00021	-0,00161***	0,00029	-0,00161***	0,00029	0,0005277***	0,0001390	0,0005482***	0,0001387
Time (réf. 2009)												
year 2010	0,0018910**	0,0007553	0,0018979**	0,0007552	0,0199849***	0,0014017	0,0199933***	0,0014022	-0,00115**	0,00057	-0,00118**	0,00057
year 2011	0,00813***	0,00094	0,00814***	0,00094	0,02827***	0,00152	0,02828***	0,00152	0,0006549	0,0006979	0,0006087	0,0006976
year 2012	0,0100057***	0,0009944	0,0100181***	0,0009944	0,0309693***	0,0015628	0,0309778***	0,0015635	-0,00044	0,00074	-0,00050	0,00074
Practice characteristics												
100% male GPs	0,00577	0,00354	0,00577	0,00354	0,03287***	0,00526	0,03287***	0,00526	0,0127203***	0,0023759	0,0127295***	0,0023683
GPs mean age between 49 and	0,0028853***	0,0010244	0,0028833***	0,0010242	0,0069510***	0,0017370	0,0069471***	0,0017371	0,00187**	0,00076	0,00188**	0,00076
Environment characteristics												
rural or urban favorized areas	-0,01208***	0,00403	-0,01202***	0,00403	-0,01074**	0,00529	-0,01072**	0,00530	-0,0173222***	0,0024620	-0,0174511***	0,0024490
Treated (ref.: controlled)												
MGP or HCN	0,1343893***	0,0066313			0,1564825***	0,0090683			0,01948***	0,00481		
MGP or HCN class 3 or 4			0,13935***	0,00935			0,15801***	0,01255			0,0070336	0,0062840
MGP class 5			0,1304968***	0,0084320			0,1553321***	0,0113539			0,02863***	0,00566
Observations	2 303		2 303		2 303		2 303		2 303		2 303	
Individus	703		703		703		703		703		703	
Obs/ind. min	1		1		1		1		1		1	
Obs/ind. moy.	3,3		3,3		3,3		3,3		3,3		3,3	
Obs/ind. max	4		4		4		4		4		4	
r2	0,5979		0,5981		0,5772		0,5771		0,7982		0,8008	
DID models (ref. 2009)												
<i>Ceteris paribus</i> : inputs, patients, environment and practice												
year 2012	0,01102***	0,00301			0,01237***	0,00295			0,0059486***	0,0021654		
Treated	0,0476147***	0,0074982			0,0491429***	0,0076831			-0,01822***	0,00575		
year 2012 * Treated	0,00697	0,00848			0,00562	0,00855			-0,0046881	0,0060925		
Observations	1 118				1 118				1 118			

* M.E : marginal effects ; s.d. : standard deviation

Note : *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Table 3.5-vii : Estimates of stochastic production frontiers models of activity outputs, on inputs, other explanatory variables, for health care centers compared to their controlled group

	Number of patients Encoutered		Number of patients registered (listed)		Number of acts delivered	
	Treated vs. Controlled		Treated vs. Controlled		Treated vs. Controlled	
	coef.	s.d.	coef.	s.d.	coef.	s.d.
Production frontier						
Inputs						
Nb. days worked (log)	0,7777292***	0,0456846	0,8771068***	0,0269397	0,3477483***	0,0142277
Pat. Encount. >=16 years old					0,0005880***	0,0000108
Patients characteristics						
salaried NHI fund (ref. others)	0,00232	0,00297	0,0004288	0,0018720	0,00388***	0,00084
over 60 years old	-0,0069231**	0,0028359	0,00377***	0,00138	0,0016030**	0,0006658
female	-0,00031	0,00284	-0,0008647	0,0014479	0,00259***	0,00071
copayment exemption for long term illness	-0,0003230	0,0044389	0,00080	0,00211	0,0047160***	0,0010118
Universal and Complementary Health Insurance for deprived	-0,00332	0,00345	0,0006033	0,0021775	0,01045***	0,00081
Universal Health Insurance for illegal immigrants	0,01601**	0,00668	-0,13101***	0,03074	-0,01305***	0,00158
Time (ref. 2009)						
year 2010	0,0307918	0,0439822	0,0628410**	0,0262445	-0,0225465*	0,0116930
year 2011	0,11413**	0,04589	0,13900***	0,02676	-0,00346	0,01199
year 2012	0,0764623*	0,0458052	0,1046376***	0,0268065	-0,0317851**	0,0125642
Inefficiency (mean)						
HCC class 1	1,0960140***	0,1481127	3,2020299	2,2192750	-2,8081569	
HCC class 2	0,23543**	0,11988	-18,39339	19,82765	-7,22101	4,97426
Inefficiency (variance)						
HCC class 1	-0,5963791	0,7493695	-0,5823779	0,9966201	4,9560179***	0,5755979
HCC class 2	-7,61149		2,93444**	1,19510	7,49327***	0,61426
Observations				1 694		
/Vsigma	-1,0393130***	0,0801484	-2,1997460***	0,0654432	-3,6277950***	0,0354556
Log-Likelihood	-998,28		-756,92		499,19	
sigma_v	0,5947248		0,3329134		0,1630175	
avg_sigmaau	0,42041		0,77296		0,39550	

* Coef. : coefficient ; s.d. : standard deviation

Note : *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Table 3.5-viii : Estimates of stochastic production frontiers models of activity outputs, on inputs, other explanatory variables, for health care centers compared to their controlled group

	Number of patients Encoutered		Number of patients registered (listed)		Number of acts delivered	
	Treated vs. Controlled		Treated vs. Controlled		Treated vs. Controlled	
	coef.	s.d.	coef.	s.d.	coef.	s.d.
Production frontier						
Inputs						
Nb. days worked (log)	0,6518077***	0,0201639	0,7856817***	0,0258653	0,5049639***	0,0141817
Pat. Encount. >=16 years old					0,00039***	0,00002
Patients characteristics						
salaried NHI fund (ref. others)	0,00301***	0,00112	0,0044920***	0,0013031	0,00338***	0,00079
over 60 years old	-0,0061178***	0,0010550	-0,00355***	0,00108	-0,0002642	0,0007404
female	-0,00034	0,00152	0,0053855***	0,0019227	0,00461***	0,00106
copayment exemption for long term illness	-0,0026843	0,0018582	0,00596***	0,00175	0,0039875***	0,0012711
Universal and Complementary Health Insurance for deprived	-0,00383***	0,00107			0,00456***	0,00075
			-0,0118025***	0,0012420		
Time (ref. 2009)						
year 2010	0,0139663	0,0179684	0,0939274***	0,0210081	-0,0096031	0,0128025
year 2011	0,07256***	0,01894	0,16855***	0,02149	0,02720**	0,01339
year 2012	0,0841962***	0,0193694	0,1760996***	0,0219262	0,0096252	0,0137800
Environment characteristics						
rural or urban farorized areas	-0,02592*	0,01558	-0,04804***	0,01802	-0,09916***	0,01117
Inefficiency (mean)						
100% male GPs	-0,04023*	0,02190	-0,26811***	0,10264	-0,08944***	0,01482
GPs mean age between 49 and 59 years old	-0,0503486***	0,0189090	5,7837153***	0,0664111	-0,0188319**	0,0093886
MGP or HCN class 3 or 4	-0,3491818***	0,0394154	-0,3318111***	0,1264393	0,2191443***	0,0492804
MGP class 5	-0,41817***	0,14164	-0,46671	0,30344	0,48792***	0,06551
Inefficiency (variance)						
100% male GPs	2,06761	7,18180	-0,32508**	0,14475	-1,13955***	0,29272
GPs mean age between 49 and 59 years old	-1,1936159	1,9246082	-4,2332277		-1,2258464***	0,2571572
MGP or HCN class 3 or 4	-3,8017639	8,9663239	-4,1062563		5,5784576***	1,9920496
MGP class 5	-1,26129	3,30208	-2,89218***	0,91572	6,44507***	2,00730
Observations				2 303		
$\sqrt{\sigma}$	-2,43370***	0,19594	-2,25788		-3,11165***	0,03700
Number of observations				2 303		2 303
Log-Likelihood						88,96
sigma_v	0,29616		0,32338		0,21102	
avg_sigma_u	0,0864128		0,6391727		0,0699042	

* Coef. : coefficient ; s.d. : standard deviation

Note : *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Descriptive statistics show that the characteristics of patients registered with a preferred GP gatekeeper are similar (Tables 4.6 ix to 4.6 xiii) between treated and control groups and that the annual ambulatory expenditures mean over the period (2009-2012) is significantly lower among patients registered with a preferred GP gatekeeper practicing in MGP, HCN or HCC compared to the control group (1.583 € vs. 1.737 €). The difference seems to be greater for HCC (- 18%) than for MGP (- 5%) whereas expenditures seem to be slightly higher for HCN (+1.7%).

As regards primary health care (general medicine, nurses, physiotherapy) and *compared to the control group*, expenditures are quasi-equivalent for general medicine (142€ vs. 147€), the proportion of users higher for nursing care (39% vs 28%), quasi-equivalent for physiotherapy (18% vs. 19%), for lower nursing care expenditures (252€ vs 350€) and physiotherapy users (393€ and 445€). General medicine expenditures are lower for HCC patients (131€ vs. 144€), the proportion of users higher for nursing care (37% vs 22.5%), lower for physiotherapy (16% vs. 20%), for users' expenditures, considerably lower for nursing care (172€ vs 405€) and to a lesser extent for physiotherapy (381€ and 468€). Expenditures in general medicine are equivalent for MGP patients (149€), the proportion of users higher for nursing care (40% vs 35%), equivalent for physiotherapy (18%), for users' expenditures lower for nursing care (266€ vs 311€) as for physiotherapy (401€ and 416€). HCN patients' expenditures are quasi-equivalent for general medicine (135€ vs. 139€), the proportion of users equivalent for nursing care (28%), quasi-equivalent for physiotherapy (20% vs. 18%), for users' expenditures higher for nursing care (442€ vs 340€), but equivalent for physiotherapy (420€ and 418€).

As regards specialized care, the proportion of users is slightly less (72% vs 76%) as are associated expenditures (223€ vs 272€) compared to expenditures in the control group. This is observed for all specialties of particular interest (rheumatology, endocrinology, cardiology, dermatology, gynecology and otorhinolaryngology). The proportion of specialized care users in HCC is very slightly lower (75% vs 78%) for lower associated expenditures (228€ vs 296€) in obstetrics and gynecology. The proportion of specialized care users in MGP is very slightly lower (71% vs 73%) for lower associated expenditures (217€ vs 240€). The proportion of specialized care users in HCN is equivalent (75%) as is the case for associated expenditures (291€ vs 289€), except for rheumatology for which expenditures are lower.

Lastly, regarding pharmacy, the proportion of users is equivalent (97%) but associated expenditures lower compared to the control group, as a whole (584€ vs 634€) as for HCC (574€ vs 632€), MGP (585€ vs 634€) or HCN (606€ vs 616€).

Table 3.5-ix : Descriptive statistics of characteristics of registered patients in Primary care team compared to their controlled group for the year 2012

	MGP (n=56)		HCN (n=8)		HCC (n=30)	
	Treated	Controlled	Treated	Controlled	Treated	Controlled
Patient Registered	median [Q1-Q3]		median [Q1-Q3]		median [Q1-Q3]	
Number	624,9 [509,9-745,3]	696,3 [638,2-782,6]	580 [424-652,3]	692,4 [615,4-739,1]	1443,5 [836-1914]	715,4 [678,3-754,2]
Salaried worker NHI fund (%)	71,1 [66,9-81,5]	75,3 [69,2-80,3]	72,1 [66,7-77,6]	72,9 [69,2-79,8]	89,1 [87,4-90,6]	84,1 [77,8-87,7]
Farmer NHI fund (%)	7,6 [2,2-14,5]	5,4 [2,4-11,3]	9 [1,5-17,9]	8,8 [0,6-14,2]	0,3 [0,1-0,5]	0,5 [0,4-0,8]
Self-employed fund (%)	5,4 [3,5-6,3]	5,2 [4,2-6,2]	5,6 [4,9-6]	5,2 [4,4-5,7]	2,3 [1,9-2,6]	3,5 [2,6-4,6]
Other NHI fund (%)	10,1 [8-13,6]	10,8 [9,4-14,1]	11,9 [8,9-14,6]	10,7 [8,7-15,7]	8,1 [7,1-9,4]	12,3 [9,4-16,1]
Plus de 60 ans (%)	34,3 [28,5-41,2]	37,1 [31,6-42,2]	36,4 [30,5-42,7]	36,1 [34-38,3]	22,9 [19,3-26,4]	31,9 [30,7-33,8]
Female (%)	55,4 [54-57,2]	56 [54,1-57,5]	55,2 [52,4-56,7]	55,1 [53,9-55,9]	57 [54,6-61,2]	56,7 [54,3-58,1]
Copayment exemption for long term illness (%)	19,6 [17-22,7]	20,9 [19,2-22,8]	18,8 [15,2-21,5]	19,7 [17,5-22,2]	23,7 [20,9-26,6]	23,7 [21,9-25,1]
Universal and Complementary Health Insurance for deprived (%)	3,2 [1,9-5]	3,6 [2,6-5,9]	2,1 [1,8-5,2]	3,7 [1,8-8]	16,1 [14,2-17,4]	9 [6,3-10,5]
Universal Health Insurance for illegal migrant (%)	0 [0-0]	0 [0-0]	0 [0-0,1]	0 [0-0,3]	0,4 [0,2-0,6]	0,1 [0,1-0,2]
AME exclusive (%)	0 [0-0]	0 [0-0]	0 [0-0,1]	0 [0-0,2]	0,2 [0,1-0,4]	0,1 [0-0,1]

Table 3.5-x : Descriptive statistics of utilization and expenditure of ambulatory care and services for multi-professional group practices, health care networks and health care centers (HCC) compared to their controlled group

	Treated				Controlled			
	mean	s.d.	Obs.(N)**	Obs. (n)**	mean	s.d.	Obs.(N)**	Obs. (n)**
Proportion of users***								
Specialist	72%	45%			76%	43%		
Nurse care	39%	49%			29%	45%		
Physiotherapy	18%	38%			19%	39%		
Biology	66%	47%			66%	47%		
Pharmacy	97%	18%			97%	16%		
Gynecology medical & obstetric	1%	7%			1%	7%		
Gynecology medical	7%	25%	897 056	342 956	9%	28%	7 071 270	2 746 386
Gynecology obstetric	9%	29%			11%	31%		
Dermatology	12%	33%			15%	35%		
Cardiology	12%	32%			13%	33%		
Endocrinology	2%	13%			2%	15%		
Otorhinolaryngology	7%	26%			9%	28%		
Rheumatology	6%	23%			7%	25%		
Expenditure of users								
Ambulatory care	1 583	2 611	897 019	342 929	1 737	2 761	7 071 213	2 746 291
General medicine	143	137	896 847	342 853	147	150	7 070 573	2 746 001
Specialist	223	340	647 817	287 546	272	410	5 344 259	2 350 105
Nurse care	252	1 337	347 882	176 626	350	1 643	2 017 577	1 095 626
Physiotherapy	393	555	159 241	99 493	445	623	1 321 316	810 311
Biology	136	149	591 499	267 626	143	394	4 700 434	2 133 624
Pharmacy	584	1 426	867 006	334 971	634	1 542	6 882 225	2 692 464
Gynecology medical & obstetric	84	106	4 581	3 225	102	119	37 130	28 164
Gynecology medical	61	63	61 522	34 789	67	68	606 204	338 869
Gynecology obstetric	105	142	82 652	47 985	116	167	771 664	443 624
Dermatology	58	55	108 821	77 980	65	66	1 031 634	720 783
Cardiology	126	107	103 619	66 251	141	121	907 547	566 724
Endocrinology	73	62	15 895	9 918	83	69	158 196	97 745
Otorhinolaryngology	75	71	64 740	49 276	83	84	602 634	446 701
Rheumatology	101	88	51 960	35 288	120	109	484 355	316 030

s.d. : standard deviation

** Obs (N): number of observation over the period 2009-2012; Obs (n): number of individuals observed at least once year over the period 2009-2012

Table 3.5-xi : Descriptive statistics of utilization and expenditure of ambulatory care and services for health care centers (HCC) compared to their controlled group

	Treated				Controlled			
	mean	s.d.	Obs.(N)**	Obs. (n)**	mean	s.d.	Obs.(N)**	Obs. (n)**
Proportion of users***								
Specialist	76%	43%			78%	41%		
Nurse care	37%	48%			23%	42%		
Physiotherapy	16%	37%			20%	40%		
Biology	66%	47%			67%	47%		
Pharmacy	96%	20%			97%	16%		
Gynecology medical & obstetric	0%	5%			1%	8%		
Gynecology medical	10%	30%	202 863	85 539	10%	30%	2 964 249	1 168 745
Gynecology obstetric	7%	26%			12%	32%		
Dermatology	15%	35%			16%	37%		
Cardiology	12%	33%			14%	34%		
Endocrinology	3%	18%			3%	17%		
Otorhinolaryngology	10%	29%			10%	30%		
Rheumatology	9%	29%			8%	27%		
Expenditure of users								
Ambulatory care	1 447	2 387	202 834	85 518	1 763	2 788	2 964 219	1 168 733
General medicine	131	127	202 788	85 493	144	152	2 963 994	1 168 633
Specialist	228	318	153 260	72 020	296	409	2 316 925	1 015 342
Nurse care	172	1 147	75 016	42 521	405	1 849	667 130	391 160
Physiotherapy	381	507	32 699	20 732	468	651	587 895	354 033
Biology	150	153	134 377	64 526	148	161	1 981 519	905 748
Pharmacy	574	1 481	194 015	82 492	632	1 619	2 881 230	1 144 378
Gynecology medical & obstetric	127	147	596	509	111	126	20 600	16 171
Gynecology medical	60	55	20 984	12 858	69	69	300 514	168 486
Gynecology obstetric	123	161	15 183	10 191	129	183	340 956	200 881
Dermatology	53	50	29 683	21 415	65	66	470 517	326 178
Cardiology	127	118	24 960	16 288	153	131	402 763	247 089
Endocrinology	68	47	6 792	4 193	84	66	84 207	51 752
Otorhinolaryngology	67	66	19 486	14 528	84	85	287 781	209 526
Rheumatology	96	90	18 721	12 104	126	118	242 566	153 233

s.d. : standard deviation

** Obs (N): number of observation over the period 2009-2012; Obs (n): number of individuals observed at least once year over the period 2009-2012

Table 3.5-xii : Descriptive statistics of utilization and expenditure of ambulatory care and services for multi-professional group practices compared to their controlled group

	Treated				Controlled			
	mean	s.d.	Obs.(N)**	Obs. (n)**	mean	s.d.	Obs.(N)**	Obs. (n)**
Proportion of users***								
Specialist	71%	45%			73%	44%		
Nurse care	40%	49%			35%	48%		
Physiotherapy	18%	39%			18%	38%		
Biology	66%	47%			66%	47%		
Pharmacy	97%	17%			97%	16%		
Gynecology medical & obstetric	1%	8%			0%	6%		
Gynecology medical	6%	23%	563 931	206 510	7%	25%	3 094 397	1 163 931
Gynecology obstetric	10%	29%			10%	30%		
Dermatology	11%	32%			13%	34%		
Cardiology	12%	32%			12%	33%		
Endocrinology	1%	11%			2%	13%		
Otorhinolaryngology	6%	25%			7%	26%		
Rheumatology	5%	21%			6%	23%		
Expenditure of users								
Ambulatory care	1 623	2 657	563 924	206 504	1 706	2 701	3 094 379	1 163 920
General medicine	149	143	563 828	206 465	149	149	3 094 071	1 163 793
Specialist	217	343	400 910	173 023	240	376	2 266 542	983 691
Nurse care	266	1 323	227 246	110 606	311	1 460	1 077 278	551 753
Physiotherapy	401	575	102 503	63 631	416	584	550 113	341 376
Biology	133	146	373 617	163 873	135	149	2 053 992	911 334
Pharmacy	585	1 360	547 102	202 671	634	1 450	3 016 043	1 143 166
Gynecology medical & obstetric	74	91	3 564	2 405	83	103	11 708	8 368
Gynecology medical	61	64	31 670	16 836	63	63	211 802	114 998
Gynecology obstetric	99	134	53 717	30 121	102	143	314 255	175 264
Dermatology	59	56	63 140	45 117	62	63	404 201	284 288
Cardiology	125	101	66 373	41 805	128	103	386 302	242 240
Endocrinology	75	64	7 291	4 544	77	67	51 041	31 499
Otorhinolaryngology	76	73	36 362	27 920	79	79	225 575	170 177
Rheumatology	103	83	26 734	18 789	110	93	171 150	115 818

s.d. : standard deviation

** Obs (N): number of observation over the period 2009-2012; Obs (n): number of individuals observed at least once year over the period 2009-2012

Table 3.5-xiii : Descriptive statistics of utilization and expenditure of ambulatory care and services for health care networks compared to their controlled group

	Treated				Controlled			
	mean	s.d.	Obs.(N)**	Obs. (n)**	mean	s.d.	Obs.(N)**	Obs. (n)**
Proportion of users***								
Specialist	75%	43%			75%	43%		
Nurse care	28%	45%			28%	45%		
Physiotherapy	20%	40%			18%	39%		
Biology	67%	47%			67%	47%		
Pharmacy	96%	19%			97%	16%		
Gynecology medical & obstetric	0%	6%			0%	6%		
Gynecology medical	10%	30%	55 560	22 319	9%	29%	361 819	146 399
Gynecology obstetric	11%	31%			11%	32%		
Dermatology	15%	36%			15%	36%		
Cardiology	11%	31%			11%	32%		
Endocrinology	2%	12%			2%	14%		
Otorhinolaryngology	8%	27%			8%	27%		
Rheumatology	5%	22%			6%	24%		
Expenditure of users								
Ambulatory care	1 730	2 954	55 559	22 319	1 701	2 766	361 817	146 397
General medicine	135	132	55 541	22 314	140	144	361 790	146 377
Specialist	291	438	41 680	19 062	288	500	270 226	124 109
Nurse care	442	2 118	15 676	8 572	340	1 614	100 408	55 611
Physiotherapy	419	606	10 958	6 835	418	581	65 716	41 099
Biology	140	161	36 975	17 473	143	1 138	242 158	113 519
Pharmacy	607	1 704	53 545	21 814	616	1 477	352 088	143 414
Gynecology medical & obstetric	129	177	202	154	111	118	1 350	1 054
Gynecology medical	70	65	5 419	3 148	70	66	33 399	19 413
Gynecology obstetric	117	180	5 994	3 420	114	169	40 679	22 969
Dermatology	69	62	8 430	5 909	69	67	53 535	38 030
Cardiology	153	138	5 906	3 830	155	132	40 558	26 433
Endocrinology	88	93	879	574	87	81	7 703	4 833
Otorhinolaryngology	92	82	4 311	3 315	93	89	29 600	22 495
Rheumatology	104	91	2 787	1 827	111	100	22 517	15 313

s.d. : standard deviation

** Obs (N): number of observation over the period 2009-2012; Obs (n): number of individuals observed at least once year over the period 2009-2012

Several lessons can be drawn from logistic models of the probability of using health care and services by category, and the linear model of the logarithm of associated expenditures for users over the period (2009-2012) and between treated (HCC, HCN or MGP by typology class) and control groups (solo GPs or mono-disciplinary GP group practices), *ceteris paribus* (see tables 4.6 xiv to 4.6-xiv).

Models show that the difference between the treated and control group in terms of annual ambulatory expenditure is significant and important. This difference (marginal effect, ME) is estimated at -2% for HCC patients, from -1% for the less integrated HCC (class 1) to -2.3% for the most integrated HCC (class 2). For MGP and HCN patients, the impact is estimated at -0.7% in average, from -0.4% for the less integrated HCN, -0.8% for the moderately or more integrated MGP.

The average expenditure for general medicine is quasi-equivalent between treated and control groups, even if some minor differences are significant. Compared to the control group, we estimated that expenditures are slightly higher for MGP patients (ME: +0.8%), lower for HCN patients (-0.4%) and more markedly so for HCC patients (-1.8%). Through models based on the typology of primary care team participating in the experiment, we estimated that expenditures are slightly higher in the most integrated MGP (class 5, +1.4%) and lower in the less integrated HCN or moderately integrated MGP (respectively -0.7% and -0.5%). In HCC, it is slightly higher in the less integrated class (+0.8%) and definitely lower in the most integrated class (-2.8%).

The probability of using nursing care, in comparison with the control group, is higher in the MGP, HCN and HCC (OR: 1.7-2.9), for associated expenditures that are equivalent in MGP, slightly lower in HCN (ME:-1.4%) and considerably lower in HCC (-15%). From the results depending on the typology we could come to more specific conclusions. The probability of use is clearly higher in the most integrated MGP (OR: 2.5) as is the case in HCC (OR: 2.6), compared to the other two other classes of MGP or HCN (OR: 1.5) and the control group. Regarding nursing care expenditure, it appears to be significantly higher in less integrated HCN (+2%), lower in moderately integrated or most integrated MGP (-3.2% and -0.4%), and considerably lower in less integrated HCC (-5%) as is the case in most integrated HCC (-18%).

In comparison with the control group, the probability of using physiotherapy is quasi-equivalent in MGP and HCN and lower in HCC, associated expenditures being systematically significantly lower (ME: -1% to -1.6%). Models based on the typology show that the probability of use is higher for the less integrated HCC (OR: 1.4) and lower for the most integrated HCC (OR: 0.6), whereas it is quasi equivalent in MGP and HCN according to class (OR ranging between 0.9 and 1.1). In terms of

expenditure it is lower in most integrated HCC (- 2.6 %), in high or moderately integrated MGP (- 1.2 % and - 1.4 %) and in low integrated HCN (-0.5 %).

Through the models for specialized care we estimate that expenditure, compared to that of the control group, is significantly lower for high nor moderately integrated MGP patients (OR: 0.75-0.82), somewhat equivalent in less integrated HCN (OR: 0.93), lower in less integrated HCC (OR: 0.7) and higher in more integrated HCC (OR: 1.2). The estimated associated expenditure for specialist care is systematically and significantly lower for MGP patients (ME: -2.7%), HCC (- 2.3%) or HCN (-1.9%). *Ceteris paribus*, expenditure is reduced by 3.2% for most integrated MGP patients, 2% for less integrated MGP patients, 0.8% for less integrated HCN patients and respectively 2.8% and 1.6% for most integrated and less integrated HCC patients. That being said, more specific conclusions are obtained when we estimate the models by sub-specialty of particular interest (dermatology, gynecology, cardiology, endocrinology, ORL and rheumatology). The reduction in expenditure for these sub-specialties ranges from 1.3% to 2.5% for highly integrated MGP patients, from null to 1.9% for moderately integrated MGP patients, virtually null for less integrated HCN patients, from 2.9% to 4% for highly integrated HCC patients, and from 0.5% to 2.3% for less integrated HCC patients.

Finally, we estimate that patients in treated groups, compared to control groups, are characterized by a lower probability of pharmaceutical use in MGP or HCN (OR: 0.8) and also in HCC (OR: 0.5). Estimated pharmaceutical expenditure is also reduced (from -0.6% to -2.2%), especially for moderately integrated MGP patients (-2.2%), compared less integrated HCN (-1.2%), high integrated MGP (-0.6%), and less integrated HCC (-1.5%) compared to highly integrated HCC (-0.6%).

Table 3.5-xv : Results of logistic panel regression estimates of ambulatory care and services utilization for multi-professional group practices, health care networks and health care centers (HCC) compared to their controlled group (to be continued)

	Specialist		Nurse care		Physiotherapy		Biology		Pharmacy		Gynecology medical & obstetric		Gynecology medical		
	O.r.	S.e.	O.r.	S.e.	O.r.	S.e.	O.r.	S.e.	O.r.	S.e.	O.r.	S.e.	O.r.	S.e.	
Patients characteristics															
Age	1,016***	0,000	1,051***	0,000	1,024***	0,000	1,044***	0,000	1,045***	0,000	0,965***	0,001	0,964***	0,000	
Age ²	1,000***	0,000	1,000***	0,000	1,000***	0,000	1,000***	0,000	1,000***	0,000	1,000***	0,000	1,000***	0,000	
Female	3,099***	0,009	1,570***	0,006	1,676***	0,006	2,351***	0,006	3,284***	0,023					
Universal and Complementary Health Insurance for deprived	0,813***	0,004	1,130***	0,007	0,782***	0,005	1,152***	0,005	2,075***	0,027	0,633***	0,023	0,487***	0,006	
Universal and Complementary Health Insurance for illegam immigrant	0,659***	0,021	0,780***	0,032	0,561***	0,027	1,452***	0,043	2,775***	0,271	0,803***	0,210	0,592***	0,052	
salaried NHI fund (ref. others)	0,881***	0,003	1,109***	0,005	1,018***	0,005	0,903***	0,003	1,103***	0,009	1,209***	0,030	0,742***	0,007	
copayment exemption for long term illness (diabetes)	1,251***	0,009	2,421***	0,018	0,818***	0,007	6,884***	0,059	5,580***	0,173	0,455***	0,034	0,418***	0,010	
copayment exemption for long term illness (hypertension)	0,902***	0,008	1,331***	0,013	1,107***	0,011	1,870***	0,018	2,937***	0,117	0,329***	0,036	0,281***	0,009	
copayment exemption for long term illness (tumor)	2,833***	0,023	3,481***	0,026	1,568***	0,012	3,504***	0,027	2,388***	0,061	1,077***	0,058	1,336***	0,024	
Environmental characteristics															
urban and deprived and/or underserved areas	1,027***	0,004	0,644***	0,003	0,882***	0,005	1,003	0,004	0,900***	0,008	1,146***	0,031	1,856***	0,019	
rural and deprived and/or underserved areas	0,577***	0,002	2,875***	0,014	0,723***	0,004	0,862***	0,003	1,006	0,010	1,209***	0,036	0,207***	0,003	
Year															
year 2010	0,990***	0,003	0,956***	0,003	1,024***	0,004	1,040***	0,003	0,833***	0,007	9,959***	0,389	0,889***	0,006	
year 2011	0,999	0,003	0,981***	0,003	1,029***	0,004	1,075***	0,003	0,812***	0,006	28,004	1,080	0,820***	0,005	
year 2012	0,954***	0,003	1,035***	0,003	0,999	0,004	1,034***	0,003	0,781***	0,006	43,111***	1,666	0,673***	0,004	
Treated (ref.: controlled)															
Class 1 HCC	0,708***	0,011	2,620***	0,048	1,402***	0,028	1,058***	0,015	0,557***	0,017	0,101***	0,021	0,363***	0,016	
Class 2 HCC	1,190***	0,014	2,695***	0,035	0,639***	0,010	1,254***	0,013	0,560***	0,012	0,676***	0,055	1,588***	0,044	
Class 3 MGP or HCN	0,939***	0,012	1,306***	0,019	1,122***	0,018	1,089***	0,012	0,762***	0,020	0,473***	0,047	0,576***	0,020	
Class 4 MGP or HCN	0,820***	0,008	1,582***	0,017	1,072***	0,013	1,064***	0,009	0,777***	0,015	0,693***	0,047	0,584***	0,016	
Class 5 MGP or HCN	0,757***	0,005	2,525***	0,020	0,959***	0,008	0,994	0,006	0,979	0,015	0,353***	0,021	0,448***	0,009	
Observations									7 394 958						
Individuals									2 856 607						

o.r.: odd ratio ; s.e.: standard deviation

note: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Table 3.5-xvi : Results of logistic panel regression estimates of ambulatory care and services utilization for multi-professional group practices, health care networks and health care centers (HCC) compared to their controlled group (end)

	Gynecology obstetric		Dermatology		Cardiology		Endocrinology		Otorhinolaryngology		Rheumatology	
	OR*	E.T*	OR*	E.T*	OR*	E.T*	OR*	E.T*	OR*	E.T*	OR*	E.T*
Patients characteristics												
Age	0,952***	0,000	0,996***	0,000	1,067***	0,000	1,002***	0,000	1,019***	0,000	1,048***	0,000
Age ²	1,000***	0,000	1,000***	0,000	1,000***	0,000	1,000***	0,000	1,000***	0,000	1,000***	0,000
Female			1,639***	0,006	0,660***	0,003	7,502***	0,130	1,097***	0,005	1,977***	0,012
Universal and Complementary Health Insurance for deprived	0,638***	0,007	0,781***	0,005	1,082***	0,009	0,945***	0,020	1,089***	0,008	1,035***	0,011
Universal and Complementary Health Insurance for illegam immigrant	0,551***	0,040	0,478***	0,022	0,836***	0,046	0,954***	0,133	0,705***	0,038	0,997***	0,069
salaried NHI fund (ref. others)	1,170***	0,009	0,801***	0,003	0,966***	0,005	0,865***	0,014	0,987***	0,005	1,130***	0,008
copayment exemption for long term illness (diabetes)	0,418***	0,008	0,645***	0,005	2,364***	0,017	42,759***	0,984	0,809***	0,007	0,889***	0,010
copayment exemption for long term illness (hypertension)	0,340***	0,009	0,809***	0,008	2,525***	0,023	0,845***	0,029	0,920***	0,010	0,912***	0,013
copayment exemption for long term illness (tumor)	2,261***	0,033	1,414***	0,011	1,461***	0,011	2,018***	0,053	1,420***	0,012	0,934***	0,011
Environmental characteristics												
urban and deprived and/or underserved areas	0,899***	0,008	1,202	0,006	0,884***	0,005	1,164***	0,021	1,090***	0,006	1,032	0,008
rural and deprived and/or underserved areas	0,822***	0,008	0,561***	0,003	0,695***	0,004	0,219***	0,005	0,602***	0,004	0,435***	0,004
Year												
year 2010	0,979***	0,005	1,009***	0,004	1,019***	0,004	1,079***	0,012	0,992***	0,004	0,986***	0,005
year 2011	0,982***	0,005	1,048***	0,004	1,052	0,004	1,153***	0,013	0,999***	0,004	0,964***	0,005
year 2012	0,926	0,005	1,011***	0,004	0,990***	0,004	1,124***	0,013	0,969	0,004	0,911***	0,005
Treated (ref.: controlled)												
Class 1 HCC	0,369***	0,014	0,629***	0,013	0,932***	0,022	0,909***	0,063	0,905***	0,021	1,033***	0,033
Class 2 HCC	0,377***	0,010	1,124***	0,015	1,352***	0,022	1,915***	0,085	1,377***	0,021	2,253***	0,045
Class 3 MGP or HCN	1,004***	0,027	0,765***	0,012	0,947***	0,017	0,821***	0,049	0,896***	0,016	0,983***	0,025
Class 4 MGP or HCN	0,749***	0,016	0,785***	0,009	0,849***	0,012	0,516***	0,026	0,805***	0,011	0,750***	0,015
Class 5 MGP or HCN	0,740***	0,011	0,699	0,006	0,918***	0,009	0,431***	0,015	0,738***	0,007	0,627	0,009
Observations							7 394 958					
Individuals							2 856 607					

o.r.: odd ratio ; s.e.: standard deviation

note: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Table 3.5-xvii : Results of generalized least square estimates of ambulatory care and services expenditure for multi-professional group practices, health care networks and health care centers (HCC) compared to their controlled group (to be continued)

	Ambulatory care		General Medicine		Nurse care		Physiotherapy		Specialist	
	m.e.	s.d.	m.e.	s.d.	m.e.	s.d.	m.e.	s.d.	m.e.	s.d.
Patients characteristics										
Age	0,00406***	0,00000	0,00279***	0,00000	0,00614***	0,00002	0,00232***	0,00001	0,00186***	0,00001
Age ²	-0,00000***	0,00000	-0,00000***	0,00000	-0,00000***	0,00000	-0,00000***	0,00000	-0,00000***	0,00000
Female	0,04964***	0,00017	0,05451***	0,00018	0,00837***	0,00089	0,00216***	0,00034	0,05637***	0,00021
Universal and Complementary Health Insurance for deprived	0,02783***	0,00026	0,06573***	0,00029	0,02932***	0,00167	-0,01450***	0,00069	-0,01830***	0,00037
Universal and Complementary Health Insurance for illegam immigrant	0,00480***	0,00160	0,04519***	0,00180	-0,03001**	0,01197	-0,01002*	0,00524	-0,02632***	0,00243
salaried NHI fund (ref. others)	0,00376***	0,00020	0,00570***	0,00022	-0,02106***	0,00108	0,00710***	0,00040	0,00009	0,00025
copayment exemption for long term illness (diabetes)	0,09058***	0,00036	0,05831***	0,00040	0,15934***	0,00154	0,00986***	0,00070	0,01730***	0,00045
copayment exemption for long term illness (hypertension)	0,04827***	0,00048	0,05223***	0,00052	0,10233***	0,00199	0,02623***	0,00082	0,01186***	0,00058
copayment exemption for long term illness (tumor)	0,09068***	0,00036	0,04559***	0,00040	0,19904***	0,00148	0,01011***	0,00063	0,09314***	0,00044
Environmental characteristics										
urban and deprived and/or underserved areas	0,00340***	0,00023	-0,01035***	0,00025	-0,00074	0,00128	0,00649***	0,00046	0,01632***	0,00028
rural and deprived and/or underserved areas	-0,01427***	0,00025	-0,00139***	0,00027	0,00388***	0,00111	-0,02424***	0,00049	-0,05992***	0,00031
Year										
year 2010	0,00013	0,00011	-0,00835***	0,00013	0,01775***	0,00076	0,00108***	0,00038	0,00180***	0,00020
year 2011	0,00067***	0,00012	-0,00174***	0,00014	0,02351***	0,00077	0,00054	0,00038	0,00234***	0,00020
year 2012	-0,00292***	0,00012	-0,00631***	0,00014	0,04675***	0,00078	0,00468***	0,00039	0,00188***	0,00020
Treated (ref.: controlled)										
Class 1 HCC	-0,01034***	0,00092	0,00869***	0,00099	-0,04705***	0,00437	0,00457***	0,00167	-0,01565***	0,00116
Class 2 HCC	-0,02311***	0,00065	-0,02774***	0,00070	-0,18010***	0,00309	-0,02596***	0,00148	-0,02805***	0,00080
Class 3 MGP or HCN	-0,00430***	0,00072	-0,00711***	0,00077	0,02388***	0,00356	-0,00481***	0,00139	-0,00809***	0,00089
Class 4 MGP or HCN	-0,00843***	0,00054	-0,00446***	0,00058	-0,03235***	0,00250	-0,01425***	0,00104	-0,01921***	0,00067
Class 5 MGP or HCN	-0,00708***	0,00039	0,01401***	0,00042	-0,00485***	0,00176	-0,01224***	0,00076	-0,03294***	0,00048
Observations	7 394 872		7 394 098		2 240 563		1 379 757		5 554 025	
Individuals	2 856 554		2 856 205		1 196 274		846 433		2 437 615	
r2	0,26581		0,13395		0,09339		0,08105		0,07886	

Table 3.5-xviii : Results of generalized least square estimates of ambulatory care and services expenditure for multi-professional group practices, health care networks and health care centers (HCC) compared to their controlled group (to be continued)

	Biology		Pharmacy		Gynecology medical & obstetric		Gynecology medical		Gynecology obstetric	
	m.e.	s.d.	m.e.	s.d.	m.e.	s.d.	m.e.	s.d.	m.e.	s.d.
Patients characteristics										
Age	0,00099***	0,00001	0,00737***	0,00001	-0,00227***	0,00007	-0,00141***	0,00002	-0,00283***	0,00002
Age ²	-0,00000***	0,00000	-0,00000***	0,00000	0,00000***	0,00000	0,00000***	0,00000	0,00000***	0,00000
Female	0,02571***	0,00022	0,04742***	0,00028						
Universal and Complementary Health Insurance for deprived	0,02262***	0,00039	0,05732***	0,00039	-0,02854***	0,00375	-0,01927***	0,00094	-0,02933***	0,00090
Universal and Complementary Health Insurance for illegam immigrant	0,03213***	0,00242	0,06121***	0,00233	-0,06989**	0,02742	-0,01134*	0,00648	0,00310	0,00669
salaried NHI fund (ref. others)	0,00194***	0,00026	0,00663***	0,00032	0,02435***	0,00242	0,01577***	0,00057	0,02532***	0,00061
copayment exemption for long term illness (diabetes)	0,07114***	0,00042	0,16978***	0,00057	-0,01188	0,00728	-0,01809***	0,00163	-0,01530***	0,00174
copayment exemption for long term illness (hypertension)	0,04255***	0,00055	0,11662***	0,00077	0,03810***	0,01035	-0,00912***	0,00223	0,00626***	0,00239
copayment exemption for long term illness (tumor)	0,10046***	0,00043	0,12239***	0,00056	0,00792	0,00532	0,01650***	0,00117	0,02794***	0,00116
Environmental characteristics										
urban and deprived and/or underserved areas	0,01001***	0,00030	-0,00839***	0,00038	0,00632**	0,00263	0,03137***	0,00061	0,01283***	0,00068
rural and deprived and/or underserved areas	-0,02075***	0,00031	0,00670***	0,00041	-0,06441***	0,00293	-0,04347***	0,00094	-0,05004***	0,00075
Year										
year 2010	0,00274***	0,00021	-0,00512***	0,00015	0,07373***	0,00471	0,00488***	0,00049	0,00506***	0,00052
year 2011	0,00488***	0,00021	-0,01125***	0,00015	0,09841***	0,00463	0,00491***	0,00049	0,00460***	0,00053
year 2012	-0,00054**	0,00021	-0,01994***	0,00016	0,10640***	0,00462	0,00570***	0,00051	0,00800***	0,00054
Treated (ref.: controlled)										
Class 1 HCC	0,02441***	0,00120	-0,01504***	0,00152	-0,03782*	0,01977	-0,00484	0,00302	-0,00254	0,00304
Class 2 HCC	0,01475***	0,00084	-0,00671***	0,00107	0,03189***	0,00804	-0,02936***	0,00162	-0,00443**	0,00220
Class 3 MGP or HCN	-0,01169***	0,00092	-0,01159***	0,00118	-0,02330**	0,00966	0,00061	0,00233	-0,00635***	0,00208
Class 4 MGP or HCN	-0,00964***	0,00069	-0,02167***	0,00089	-0,03656***	0,00661	-0,01004***	0,00180	-0,00134	0,00165
Class 5 MGP or HCN	-0,00992***	0,00050	-0,00608***	0,00064	0,00241	0,00582	-0,02522***	0,00130	-0,03066***	0,00119
Observations	4 906 234		7 191 654		35 734		607 685		793 937	
Individuals	2 220 424		2 799 776		27 322		338 457		455 054	
r2	0,05136		0,32523		0,08554		0,03498		0,06391	

* m.e.: marginal effect ; s.d.: standard deviation

note: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Table 3.5-xix : Results of generalized least square estimates of ambulatory care and services expenditure for multi-professional group practices, health care networks and health care centers (HCC) compared to their controlled group (end)

	Dermatology		Cardiology		Endocrinology		Otorhinolaryngology		Rheumatology		
	m.e.	s.d.	m.e.	s.d.	m.e.	s.d.	m.e.	s.d.	m.e.	s.d.	
Patients characteristics											
Age	0,00036***	0,00001	0,00056***	0,00001	-0,00031***	0,00003	0,00033***	0,00001	0,00161***	0,00002	
Age ²	-0,00000***	0,00000	-0,00000***	0,00000	0,00000***	0,00000	-0,00000***	0,00000	-0,00000***	0,00000	
Female	-0,00297***	0,00032	-0,01907***	0,00030	-0,00139	0,00100	-0,00010	0,00039	0,00515***	0,00054	
Universal and Complementary Health Insurance for deprived	-0,03505***	0,00064	0,00565***	0,00070	-0,04283***	0,00150	-0,02144***	0,00078	-0,03444***	0,00107	
Universal and Complementary Health Insurance for illegam immigrant	-0,06856***	0,00502	0,00371	0,00501	-0,05794***	0,00982	-0,04667***	0,00584	-0,05952***	0,00709	
salaried NHI fund (ref. others)	0,00702***	0,00037	0,00224***	0,00037	0,00420***	0,00104	0,00319***	0,00048	0,00829***	0,00063	
copayment exemption for long term illness (diabetes)	-0,00653***	0,00081	0,00802***	0,00044	0,02558***	0,00108	-0,00380***	0,00084	-0,00618***	0,00099	
copayment exemption for long term illness (hypertension)	0,00222**	0,00098	0,01664***	0,00051	-0,00541***	0,00186	-0,00244**	0,00099	0,00687***	0,00116	
copayment exemption for long term illness (tumor)	0,01710***	0,00067	0,00115**	0,00049	0,00518***	0,00151	0,01369***	0,00074	-0,00517***	0,00098	
Environmental characteristics											
urban and deprived and/or underserved areas	0,02883***	0,00042	0,01653***	0,00043	0,02045***	0,00112	0,01660***	0,00053	-0,00454***	0,00070	
rural and deprived and/or underserved areas	-0,01886***	0,00052	-0,03461***	0,00044	-0,04799***	0,00166	-0,01065***	0,00064	-0,01402***	0,00087	
Year											
year 2010	0,00520***	0,00041	0,00172***	0,00037	-0,00008	0,00086	0,00491***	0,00052	0,00162***	0,00061	
year 2011	0,00693***	0,00041	0,00196***	0,00037	-0,00082	0,00087	0,00678***	0,00052	0,00303***	0,00062	
year 2012	0,01254***	0,00041	0,00317***	0,00037	-0,00234***	0,00088	0,00586***	0,00053	0,00128**	0,00063	
Treated (ref.: controlled)											
Class 1 HCC	-0,02162***	0,00191	-0,01143***	0,00178	-0,01990***	0,00427	-0,02336***	0,00222	0,02409***	0,00282	
Class 2 HCC	-0,04011***	0,00117	-0,03434***	0,00117	-0,04475***	0,00256	-0,05064***	0,00140	-0,06289***	0,00165	
Class 3 MGP or HCN	-0,00166	0,00145	-0,00334**	0,00135	-0,01997***	0,00397	-0,00060	0,00177	-0,04067***	0,00231	
Class 4 MGP or HCN	-0,00722***	0,00110	-0,00003	0,00102	-0,00824**	0,00342	0,00630***	0,00139	-0,00066	0,00187	
Class 5 MGP or HCN	-0,02080***	0,00079	-0,01915***	0,00070	-0,01722***	0,00236	-0,01319***	0,00099	-0,01868***	0,00135	
Observations	1 050 206		941 112		157 002		609 145		492 317		
Individuals	734 845		588 051		96 719		453 441		322 328		
r2	0,01781		0,02519		0,02742		0,01056		0,03865		

* m.e.: marginal effect ; s.d.: standard deviation

note: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

3.6. Discussion

This paper aimed to establish the contribution of primary care team on microeconomic performance measured by productive efficiency and ambulatory health care services utilization and cost. Ultimately, the evaluation aimed to identify the conditions to be taken account for a reasoned extension of these new mechanisms of remuneration for MGP, HCN and HCC.

To estimate the impact, a quasi-experimental design based on longitudinal data was used. The analysis examined the performance outcomes of 94 primary care teams included in the ENMR, compared to a control group, or counterfactual, consisting of self-employed general practitioners working in solo practice or monodisciplinary group practices located in the control catchment areas of each MGP, HCN or HCC. Performance outcomes covered the following dimensions: activity, productivity and technical efficiency (in terms of the number of patients seen, registered or visits delivered), efficiency in outpatient health care utilization and cost.

Overall, we estimate that both productivity or technical efficiency and outpatient health care use and cost control appear to be better, indeed equivalent, in primary care team (MGP, HCN and HCC) compared with solo or monodisciplinary GP group practices. The impact is much greater for highly integrated MGP. The reduction in expenditure ranges between -0.5% for the least integrated primary care teams and -2.3% for the most integrated teams. The most important variations concern expenditures for specialists, nurses and physiotherapists. We estimated that the most integrated primary care teams are equivalent if not more efficient than solo practices in terms of activity and technical efficiency in general medicine. Thus, in the “most integrated” MGP, general medicine activity is significantly higher, whatever the output considered, as is technical efficiency excepting in terms of the number of visits and technical acts delivered. In the “most integrated” HCC activity is equivalent if not higher than in the control group regarding the number of patients seen and registered; efficiency is equivalent. The results are mitigated for the other classes of HCC, MGP or HCN. These results validate the hypotheses according to which primary care teams generate efficiency gains compared to standard practices in France, but only the most integrated PCT. The magnitude of the results in terms of productivity (Conrad et al. 2002; Thurston and Libby, 2002; Rosenman and Friesner, 2004; Sarma et al., 2010) and efficiency in ambulatory health care utilization and cost (Maeng et al., 2012; Strumpf et al, 2014) are consistent with the literature.

There are several conclusions that can be made regarding the experiments with new modes of funding (ENMR) for primary care team, its evaluation and its expected generalization.

In the context of the ENMR, the interaction between public policy experiment and evaluation is indicative of the new status awarded to evaluation in the process of health policy implementation in France. The idea is to first experiment then evaluate, and subsequently extend the scheme or mechanism. This trend is partly due to changes in a broader institutional context, with increasing demands for (and supply of) social policy evaluations (L'horty et Petit, 2011). Since 2003, the Constitutional Law in France authorizes social experimentation, previously considered as being against the constitutional principle of equality given that a new scheme was being provided in a limited time and space, and that its generalization could depend on the results of an evaluation. Since 2003, the demand for social policy evaluation has increased dramatically as well as the diffusion of specific evaluation tools and methods. In the latest budget contracted between the State and the National Sickness Fund for the period 2014-2017, the external evaluation of policies launched by the NSF become mandatory (Ministry of Health, 2014). In this context, the ENMR is one of the first health care policies implemented through experimentation and generalized following the results of the evaluation.

This is an important aspect of this policy implementation because support for the experiment was mitigated. Health administrators, general practitioners, and some experts strongly supported the pilot projects experimenting new methods of remuneration for group practices. A preliminary evaluation of MGP in two regions (Franche-Comté and Bourgogne), carried out at the request of the National Sickness Fund, showed that the results in terms of accessibility, inter-professional cooperation and range of medical care services available in these structures had been improved (Bourgueil et al., 2009c). The purpose was to extend these experimentations. Other health care professionals, especially nurses, appeared to be concerned by the risk of losing their independence from GPs within these types of practices. However, they did not totally block implementation of the experimentation. The National Union of Health Care Professionals (*Union nationale des professionnels de santé*, UNPS) also supported the policy at this experimental stage. Finally, the position of the National Sickness Fund (CNAMTS) appeared to be more ambiguous for two reasons. First, because at the time the CNAMTS was experimenting its own pay for performance scheme for GPs (*contrat d'amélioration à la performance individuelle*, Capi); the scheme was generalized in 2012. Second, the National Sickness Fund was concerned about the risk of generalizing an experiment that had not been monitored by itself. The rapid extension from 39 PCT in 2010, to 151 in 2011 and 300 in 2014 increased their concern.

Overall the experimentation achieved its objective of supporting a mode of practice that has some positive impact in terms of efficiency. However, based on the results presented above, the evaluators

highly recommended using selective criteria before generalizing this policy by targeting only “strongly” integrated primary care teams. This recommendation has only partially been adopted by the state in 2014 as 150 new practices have been included.

In 2014, the Ministry of Health mandated the NSF to negotiate with health care professionals to generalize ENMR by means of a new policy called “team remuneration”. The NSF is currently negotiating with the different health care professionals' representatives. The NSF is proposing a new contract for integrated multi-professional group practices based on a P4P scheme. The contract would attribute points to multi-professional practices, based on a set of criteria concerning accessibility of health care (opening hours and regulated fees), intensity of team work and shared information systems. It is estimated that multi-professional group practices could receive a minimum of 15.000 Euros a year as additional remuneration. However, it is not certain that the selection criteria are selective enough to encourage real integrated group practices. The Regional Health Agencies' ability to identify and monitor contracts in the case of generalization is an additional issue. Negotiations concluded in failure at the beginning of November 2014. The question of the sustainability of primary care team complementary funding now depends on a state decision. Although these results do not suggest a direct impact of the new funds allocated by the experiment, significant progress has been achieved through the ENMR which revitalized and supported projects already underway for improving cooperation between professionals (Fournier et al.,2014).

The possibility of experimenting a completely new scheme to replace the existing fee-for-service system rather than introducing a complementary remuneration scheme, is still a taboo and not considered as an option at this stage.

Conclusion

Le maintien à un haut niveau de la couverture financière de l'accès aux soins en France repose majoritairement sur des politiques de maîtrise de l'évolution des dépenses de santé par une régulation croissante de la demande (Palier, 2005). Pourtant, la dynamique à la hausse des dépenses trouve majoritairement son origine du côté de l'offre avec la diffusion croissante des biens et services et des changements de pratiques professionnelles (Dormont *et al.*, 2006). La soutenabilité du financement du système de santé repose dès lors également sur la recherche de gains d'efficacité consécutifs d'une régulation de l'offre plus poussée, notamment dans le domaine des soins ambulatoires (Hcaam, 2009; Askenazy *et al.*, 2013).

La régulation de l'offre en ambulatoire s'est principalement limitée au contrôle de la capacité de production et des prix des soins et services associés. Les différentes tentatives d'étendre la régulation de l'offre à une régulation macroéconomique de l'activité des offreurs libéraux se sont soldées par des échecs. La régulation microéconomique n'est jamais véritablement allée au-delà de la régulation des prix, avec une politique conventionnelle associant de façon plus intense qu'auparavant revalorisation des généralistes, principalement sous la forme de forfaits et de paiements à la performance, et réalisation d'économies pour les financer. Au final, l'incomplétude de l'organisation et de la régulation de l'offre de soins de santé primaires en France tient à plusieurs traits singuliers : l'offre n'est pas véritablement organisée avec les soins de santé primaires en premier niveau, la segmentation entre disciplines et métiers est forte, la plupart des professionnels exerçant en ambulatoire sont des libéraux rémunérés à l'acte et le nombre de professionnels de santé n'a jamais été aussi important qu'aujourd'hui. Une grande liberté est laissée aux médecins libéraux en matière de pratique médicale et la concurrence est favorisée, à l'inverse de la coordination voire de l'intégration notamment sous la forme du regroupement. Des marges de manœuvre en matière de régulation plus « qualitative » de l'offre existent donc, tant en matière de régulation de la localisation géographique, de diversification des modes de rémunération, de régulation des pratiques et des modes d'organisation.

La théorie économique considère que les offreurs de soins et les médecins en particulier (McGuire, 2000 et 2011), en raison des relations d'agence multiples, complexes, incertaines et asymétriques en jeu, fixent les quantités de biens et services offerts (*quantity-makers*) ainsi que l'effort fourni et la qualité (*quality-maker*). Sans contrainte *a priori* et sans sanction *a posteriori*, le médecin peut alors induire la demande et engendrer ainsi une consommation de ressources inopportune, limiter son effort et engendrer ainsi une perte de chance en matière de qualité des soins et services rendus. Au-delà des questions économiques théoriques posées en matière de définition d'un contrat optimal dans ce contexte, des questions plus empiriques émergent. Elles portent sur la mesure et

l'identification des déterminants, particulièrement non-médicaux, de l'intensité de la demande induite et de la variabilité des pratiques médicales, afin d'orienter les choix en matière d'outils de régulation de l'activité et de sa qualité.

Les chercheurs en santé publique et en médecine se sont avant tout focalisés sur le rôle de l'incertitude et les chercheurs en économie sur celui de la concurrence, de l'information sur la performance et de la rémunération. Mes travaux se sont centrés sur la mesure du rôle joué par la nature et le canal de diffusion de l'information médicale auprès des médecins généralistes et sur celui de leur mode d'organisation, avec une attention particulière au travail en équipe et à l'intégration verticale des soins. La prise en compte de l'influence de ces déterminants doit permettre d'interroger la faiblesse relative de la régulation de l'offre de soins ambulatoire en France dans les politiques de maîtrise de l'évolution des dépenses de santé en comparaison à celle portant sur la demande.

Dans cette conclusion, les principaux résultats des trois articles de la thèse sont rappelés puis des enseignements seront dressés sur les politiques de santé à l'œuvre en matière d'amélioration des pratiques médicales et de soutien au travail en équipe ou au regroupement pluriprofessionnel.

1. Les principaux résultats des trois articles

Les trois articles présentés dans cette thèse permettent, d'une part, de mesurer l'ampleur de la variabilité des pratiques ainsi que ses déterminants principaux et, d'autre part, l'impact de la coopération pluriprofessionnelle sur la qualité des soins puis sur l'activité et la consommation des bénéficiaires.

Pour rappel, les travaux présentés ont les grandes caractéristiques suivantes :

- le premier article a pour objet l'analyse la prescription d'antibiotiques par les généralistes pour rhinopharyngite, à partir de données issues des dossiers patients informatisés d'un panel de généralistes et d'une enquête déclarative auprès de ces derniers. L'étendue de la variabilité des pratiques et le caractère significatif des variations inter- et intra-généralistes sont dans un premier temps estimés, puis différentes hypothèses relatives aux caractéristiques des généralistes ou de leurs modes d'exercice susceptibles d'influencer leur pratique sont testées ;
- le second article vise à mesurer l'impact de la coopération entre généralistes et infirmières, en matière de rappel informatique et d'éducation thérapeutique, sur la qualité des soins et services rendus aux patients diabétiques ainsi que sur leurs dépenses ambulatoires, à partir d'un dispositif quasi-expérimental et de différents jeux de données patients. Sont comparées

l'évolution d'indicateurs de processus de soins ou intermédiaires et les dépenses ambulatoires, entre groupes « traité » et « contrôle », *i.e.* entre des patients inclus dans l'expérimentation naturelle de coopération ASALEE et des patients suivis par des médecins généralistes au mode d'exercice « standard ».

- le troisième article cherche à mesurer l'impact de l'exercice en groupe pluriprofessionnel des médecins généralistes, en maisons, pôles et centres de santé participant aux Expérimentations de nouveaux modes de rémunérations (ENMR), à partir d'un dispositif quasi-expérimental et de données patients et médecins, notamment sur leur mode d'organisation et leur environnement géographique. Sont comparés, d'une part, l'activité, la productivité et l'efficacité technique des généralistes, et, d'autre part, le recours et les dépenses de soins et services ambulatoires de leurs patients.

Les déterminants de la variabilité des pratiques des généralistes

Dans le premier article, l'existence de variabilité des pratiques à incertitude quasi-nulle est mise en évidence. Une part de la variabilité tient aux différences entre médecins. Elle s'explique pour partie par des différences en matière de d'information professionnelle, de son intensité et de la nature de son canal de diffusion. L'âge, ou encore l'éloignement de la formation initiale et l'intensité des contacts avec les visiteurs médicaux de l'industrie pharmaceutiques influencent positivement la prescription d'antibiotiques. *A contrario* la participation à un réseau et l'intensité de la formation médicale continue, influencent négativement le recours aux antibiotiques. Ces résultats invalident l'hypothèse de « style de pratique » et valident celles de l'importance de certains facteurs de contexte de l'exercice comme l'information.

L'effet du travail en équipe et de l'intégration des soins sur la qualité des pratiques des généralistes

Le premier article n'explore que superficiellement la question de l'intégration des soins en raison de l'imparfaite identification de l'exercice en groupe des généralistes dans les données mobilisées. Les résultats ne mettent pas en évidence d'influence du mode d'exercice en groupe sur la propension à prescrire des antibiotiques pour rhinopharyngite.

Dans le second article, l'impact de la collaboration généralistes-infirmières est estimé comme positif, significatif et important, comparativement à l'exercice standard, tant sur la qualité des soins et services rendus pour les patients diabétiques de type 2 que sur l'amélioration de leur équilibre glycémique. Il est même mis en évidence que ce dernier effet est d'une ampleur plus importante lorsque les patients ont bénéficié, en plus des rappels informatiques postés par les infirmières dans

les dossiers à destination des médecins, d'une ou plusieurs consultations d'éducation thérapeutique ayant notamment pour objectif de dispenser des conseils hygiéno-diététiques.

L'effet de l'intégration des soins sur l'activité, la productivité, l'efficacité technique des médecins et sur la consommation de soins de leurs patients

Dans le second article, il est montré que l'amélioration de la qualité du suivi en matière de processus ou de résultat intermédiaire ne s'accompagne pas d'une augmentation de la fréquence de recours aux soins ambulatoire ni de la dépense associée à ces recours.

De façon complémentaire, dans le troisième article, il est mis en exergue que la dépense ambulatoire est significativement minorée pour les assurés ayant déclaré un médecin traitant généraliste exerçant en maisons, pôles et centres de santé participant aux ENMR comparativement à ceux inscrits auprès d'un médecin témoin exerçant en groupe monodisciplinaire ou de façon isolée. La minoration de la dépense est comprise entre -0,5 % pour les sites les moins intégrés et -2,3% pour les sites les plus intégrés. Les écarts les plus importants portent notamment sur les dépenses de spécialistes, de soins infirmiers et de masso-kinésithérapie voire de pharmacie. Dans le troisième article, il est en outre estimé que l'exercice en groupe pluriprofessionnel, sous les formes les plus intégrées, est équivalent sinon plus efficient, comparativement à l'exercice isolé, en matière d'activité et d'efficacité technique des généralistes. Ainsi, dans les maisons de santé « les plus intégrées », l'activité de médecine générale y est significativement supérieure, quel que soit l'output considéré, de même que l'efficacité technique, hormis en matière d'actes délivrés. Dans les centres de santé « les plus intégrés » l'activité est équivalente sinon supérieure au témoin, pour la file active ou le nombre de patients inscrits, et l'efficacité similaire. Les résultats sont plus mitigés pour les autres classes de centres, maisons et pôles. Signalons que les analyses ne mettent pas en évidence un impact de l'entrée dans les ENMR, les différences observées étant uniquement le reflet de différences préexistantes entre les sites regroupés pluriprofessionnels et les généralistes témoins.

Ces résultats valident les hypothèses selon lesquelles le travail en équipe et l'intégration pluriprofessionnelle en soins et services de santé primaires sont, relativement à l'exercice standard, au mieux, générateurs de gains d'efficacité, au pire, équivalents.

2. Les enseignements sur les leviers potentiels de l'amélioration des pratiques médicales des généralistes

Les politiques publiques mises en œuvre pour améliorer les pratiques médicales combinent, politiques passives de mise à disposition des recommandations de bonnes pratiques et des politiques incitatives conventionnelles, le tout pour des résultats modestes. Analyser les déterminants de la variabilité des pratiques médicales représentent donc un enjeu important afin d'identifier des pistes possibles en matière de construction et de mises en œuvre des politiques d'amélioration des soins et services rendus.

De ce point de vue, l'intérêt particulier porté dans notre premier article sur des déterminants médecins susceptibles d'influencer la probabilité de prescription d'antibiotiques pour la rhinopharyngite, et jusque-là moins étudiés, est riche d'enseignements. C'est le cas de la participation à un réseau de soins, du nombre de séances de formation médicale continue et du nombre de visiteurs médicaux reçus par les médecins. L'influence négative des deux premières variables sur la prescription d'antibiotiques peut être reliée à une plus grande sensibilisation des médecins aux problèmes spécifiques de la sur-prescription d'antibiotiques, par le biais de la formation ou du contact avec de nouvelles formes d'organisation des soins. *A contrario*, l'influence positive constatée du nombre de visiteurs médicaux reçus sur la prescription d'antibiotiques indique clairement le rôle joué par la promotion et le marketing des laboratoires pharmaceutiques. Loin d'être contradictoires, ces résultats signifient clairement que le canal et le mode de diffusion de l'information ne sont pas sans influence sur la pratique de nos généralistes et qu'il convient vraisemblablement de « contrebalancer » plus activement l'influence des visiteurs médicaux par une politique active en termes de formation médicale continue et de programmes d'éducation et de sensibilisation des médecins.

Dans cette direction, d'autres catégories d'action ont été évaluées afin d'améliorer la rationalité de l'utilisation des médicaments comme les *reminders*, notamment lorsqu'ils sont associés à une prescription informatisée ou *l'academic detailing*. Il s'agit de programmes d'éducation interactifs à destination des médecins, fondés sur des entretiens personnalisés en face-à-face permettant la diffusion d'une information validée dans les domaines de la prise en charge thérapeutique. L'Assurance maladie avec les délégués de l'assurance maladie a pour partie orienté sa politique dans cette direction.

Même si le rôle des attentes des patients n'a pu être confirmé directement dans notre étude, nous montrons que les individus actifs occupés sont plus enclins à se voir prescrire des antibiotiques Une

seconde voie d'amélioration des pratiques envisageable est la mise en place de programmes d'éducation en direction des consommateurs afin de réduire la demande inappropriée des patients. Au-delà des campagnes d'information auprès du grand public, largement mobilisées, deux moyens en particulier ont fait l'objet d'évaluation et pourrait être testés en France : l'utilisation de prescriptions conditionnelles ou différées et l'utilisation de fiches vulgarisées d'information et de conseil, permettant au généraliste de rassurer les patients et de partager avec eux l'incertitude concernant la prescription d'antibiotiques.

3. Les enseignements sur le lien entre l'expérimentation, l'évaluation et la décision au travers des expérimentations ASALEE et ENMR

Dans le cadre des expérimentations naturelles ASALEE et ENMR, l'interaction entre l'expérimentation naturelle et l'évaluation est indicative de la place nouvelle donnée à l'évaluation dans la conduite des politiques publiques de santé en France. Elle associe étroitement expérimentation, évaluation et généralisation. Cette tendance s'inscrit dans un cadre plus global au sein duquel les expérimentations sociales tiennent une place grandissante (L'horty et Petit, 2011), comme sur la marché de l'emploi (L'horty *et al.*, 2011 et 2012). A tel point que dans le dernier contrat d'objectif et de gestion entre l'Etat et l'Assurance maladie, pour la période 2014-2017, l'évaluation externe des politiques expérimentales conduites par cette dernière deviennent obligatoires avant toute généralisation (Ministère des affaires sociales et de la santé, Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés, 2014).

Les évaluations d'ASALEE et des ENMR conduites dans cette thèse confirment les bénéfices que l'on peut attendre du travail en équipe et du regroupement pluriprofessionnel en soins primaires, tant en matière de qualité des soins et services délivrés, d'efficacité productive que d'efficacité dans les parcours de soins en matière de maîtrise du recours et de la dépense de soins ambulatoires. Il est intéressant de constater en outre que les ressources publiques engagées dans le cadre de ces expérimentations sont, soit marginales relativement au coût du suivi des patients concernés pour ASALEE, soit plus que compensées par les économies générées sur le recours et la dépense de soins ambulatoires pour les maisons et centres de santé les plus intégrés dans les ENMR.

Ces résultats nourrissent la réflexion des pouvoirs publics sur l'opportunité ou non de laisser faire la dynamique actuelle de regroupement ou de l'orienter afin d'en « définir » les contours et de favoriser ainsi le travail en équipe et le regroupement pluriprofessionnel. Au vu des résultats des évaluations, une poursuite de ce type de politique, sélective, semble raisonnable. La question de leur généralisation reste néanmoins posée. Pour ASALEE, la taille modeste de l'échantillon

d'expérimentation suggère une nécessaire extension de l'expérimentation avant toute généralisation. Pour les ENMR, la poursuite de la politique devrait tenir compte de l'hétérogénéité des résultats en faveur des sites regroupés les plus intégrés et conserver ainsi un caractère sélectif.

L'expérimentation ASALEE a continué son développement et son extension au-delà du département des Deux-Sèvres, d'abord à la région Poitou-Charentes puis à d'autres régions (Bretagne, Lorraine, Rhône-Alpes) et enfin au plan national. Au travers de l'obtention de l'autorisation d'un protocole de coopération (article 51 de la loi HPST) qui concerne deux dépistages (troubles cognitifs et bronchopneumopathie-chronique-obstructive du patient tabagique) et deux suivis de pathologies chroniques (diabète et risque cardio-vasculaire). Puis à la suite de l'entrée d'ASALEE dans les ENMR au titre du module coopération en cours de mise en œuvre en 2014. Ce sont 330 médecins et 67 ETP infirmiers qui seraient concernés.

Les ENMR, sur la base des résultats intermédiaires de l'évaluation ont été prorogées et étendues à 150 nouveaux sites jusqu'à fin 2014 sur la base de critères renouvelés et ciblant plus particulièrement des structures plus intégrées. En 2014, le Ministère de la santé a donné un mandat à la Cnamts pour entamer des négociations avec les professionnels de soins de santé afin de généraliser les ENMR au travers d'une nouvelle politique conventionnelle, « la rémunération d'équipe ». La Cnamts proposait dans cette négociation un nouveau contrat pour les groupes pluriprofessionnels dans une logique de paiement à la performance avec des critères en matière d'accessibilité (financière et horaire), d'intensité du travail en équipe et d'utilisation de systèmes d'information partagés. La négociation s'est conclue sur un échec au début du mois de novembre 2014 et la question de la poursuite du financement complémentaire du regroupement pluriprofessionnel est soumise à la réalisation d'un règlement arbitral. Les questions de la sélectivité des critères afin de soutenir les « véritables » regroupements pluriprofessionnels et de la capacité des Agences régionales de santé à identifier et suivre les contrats dans un cadre généralisé restent également posées.

En matière de recherche, la poursuite et l'amplification des travaux sont nécessaires afin d'accumuler de l'évidence sur l'impact de ce mode d'exercice, à partir d'échantillons de sites plus importants et d'une temporalité d'observation plus étendue. Ce recueil de données pourrait également permettre d'orienter les recherches sur des thématiques jusque-là peu investiguées comme la satisfaction des patients et les parcours de soins entre l'ambulatoire et l'hôpital. Enfin, la question de l'identification de contrats optimaux pour ces formes d'organisation, notamment en matière d'équilibre entre rémunérations individuelles à l'acte des professionnels et collectives à la capitation pourrait déboucher sur une expérimentation de paiement substitutif et non uniquement complémentaire.

Bibliographie

- Aakvik A., Holmås TH. (2006). Access to primary health care and health outcomes: the relationships between GP characteristics and mortality rates. *Journal of Health Economics*, 25(6), pp. 1139-53.
- Acker C. (2007). Rapport sur les centres de santé. Ministère de la Santé, de la Jeunesse et des Sports, Direction de l'hospitalisation et des soins. Paris. 57 p.
- Afrite A., Mousquès J. (2014). Formes du regroupement pluriprofessionnel en soins de premiers recours : une typologie des maisons, pôles et centres de santé participant aux Expérimentations des nouveaux modes de rémunération (ENMR). IRDES, Document de travail n°62.
- AFSSAPS (1999). Antibiothérapie par voie générale en pratique courante : infection ORL et respiratoires basses. Rhinopharyngite aiguë. Saint-Denis. 72 p.
- Agence Nationale de l'Évaluation en Santé (2000). Efficacité des méthodes de mise en œuvre des recommandations médicales. Paris. 48 p.
- Amar E., Pereira C. (2005). Les prescriptions des médecins généralistes et leurs déterminants. DREES, Études et Résultats, n°440, novembre, 12 p.
- Askenazy P., Dormont B., Geoffard P-Y, Paris V. (2013). Pour un système de santé plus efficace. CAE, Les notes du conseil d'analyse économique, n°8, juillet, 12 p.
- Anderson T.F., Mooney G. (1990). Medical practice variations: where are we? In: Anderson T.F., Mooney G. (eds). *The challenges of medical practice variations*. London: The Macmillan Press, pp. 1-15
- Andes S., Metzger L.M., Kralewski J., Gans D. (2002). Measuring efficiency of physician practices using data envelopment analysis. *Managed Care*, 11 (11), pp. 48-54.
- Arrow K.J. (1963). Uncertainty and the Welfare Economics of Medical Care. *American Economic Review*, 53(5), pp. 941-973.
- Ashworth M., Armstrong D. (2006). The relationship between general practice characteristics and quality of care: a national survey of quality indicators used in the UK Quality and Outcomes Framework, 2004–5. *BMC Family Practice*, 7:68.
- Attal-Toubert K., Fréchou H., Guillaumat-Taillet F. (2009). Le revenu global d'activité des médecins ayant une activité libérale in *Les revenus d'activité des indépendants*, Insee Références.
- Attal-Toubert K., Vanderschelden M. (2009). La démographie médicale à l'horizon 2030 : de nouvelles projections nationales et régionales. DREES, Études et Résultats, n°679, février, 8 p.

- Atun R. (2004). What are the advantages and disadvantages of restructuring a health care system to be more focused on primary care services? WHO Regional Office for Europe (Health Evidence Network report). Copenhagen°
- Audric S. (2004). L'exercice en groupe des médecins libéraux. DREES, Études et Résultats, n°314, juin, 12 p.
- Aulagnier M., Obadia Y., Paraponaris A., Saliba-Serre B., Ventelou B., Verger P. (2007). L'exercice de la médecine générale libérale. Premiers résultats d'un panel dans cinq régions françaises. DREES, Études et Résultats, n°610, novembre, 8 p.
- Aynaud O., Picard D. (2011). Le statut de médecin par rapport aux autres professions libérales. Revue française des affaires sociales, n° 2-3, avril-septembre, pp. 311-321.
- Barlet M., Bellamy V., Guillaumat-Tailliet F., Jakoubovitch S. (2011). Médecins généralistes : que pense-t-ils de leur rémunération in *Le métier de médecin*, Revue française des affaires sociales, n°2-3, avril-septembre, pp. 123-155.
- Barlet M., Collin C. (2010). Localisation des professionnels de santé libéraux. Comptes nationaux de la santé. DREES, Etudes et statistiques, 244 p.
- Barnay T., Hartmann L., Ulmann P. (2007). Réforme du "médecin traitant" et nouveaux enjeux de la médecine de ville en France. Revue Française des Affaires Sociales, 1, pp. 109-26.
- Barroy H., Or Z., Kumar A., Bernstein D. Sustaining Universal Health Coverage in France: A Perpetual Challenge. World Bank Group, Health, nutrition, and population (HNP) discussion paper, 91323, 50 p.
- Baudier F., Bourgueil Y., Evrard I., Gautier A., Le Fur P., Mousquès J. (2010). La dynamique de regroupement des médecins généralistes libéraux de 1998 à 2009. IRDES, Questions d'économie de la santé, n°157, septembre, 6 p.
- Baudier F., Thomas T. (2009). Les maisons de santé : une solution d'avenir ? Santé publique, 21 (4), 111 p.
- Beaulieu N., Cutler D.M., Ho K., Isham G., Lindquist T., Nelson A., O'Connor P. (2006). The Business Case for Diabetes Disease Management for Managed Care Organizations. Forum for Health Economics and Policy; 9 (1).
- Beauté J., Bourgueil Y., Mousquès J. (2007). Baromètre des pratiques en médecine libérale. Résultats de l'enquête 2006. L'organisation du travail et la pratique de groupe des médecins généralistes bretons. IRDES, Document de travail, n°5, 28 p.

- Béjean S. (1994). Maîtrise médicalisée des dépenses et incitations en médecine ambulatoire. Le rôle de la nomenclature des actes médicaux. *Journal d'Economie Médicale*, 12(6), pp. 327-346.
- Béjean S., Gadreau M. (1997). Concept de réseau et analyse des mutations récentes du système de santé. *Revue d'Economie Industrielle*, n° 81, 3ème trimestre, pp. 77-97.
- Béjean S. (1999). De nouvelles théories en économie de la santé : fondements, oppositions et complémentarités. *Politiques et management public*, 17(1), pp. 145-175.
- Béjean S., Peyron C., Urbinelli R. (2007). Variations in activity and practice patterns: a French study for GPs. *European Journal of Health Economics*, 83, pp. 225-36.
- Bellamy V. (2010). Les revenus libéraux des médecins en 2007 et 2008. DREES, études et résultats n°735, juillet 2010, 8 p.
- Belotti F., Daidone S., Ilardi G., Atella V. (2012). Stochastic frontier analysis using Stata. CEIS Tor Vergata, Research Paper Series, 10(12), n°251.
- Berland Y. (2003). Mission Coopération des professions de santé : le transfert de tâches et de compétences. Rapport d'étape présenté par le Pr Yvon Berland. Paris.
- Berland Y., Bourgueil Y. (2006) Cinq expérimentations de coopération et de délégation de tâches entre professions de santé. ONDPS. Paris.
- Billaut A., Breuil-Genier P., Collet M., Sicart D. (2006). Les évolutions démographiques des professions de santé. *Données sociales*, Insee.
- Blomqvist A. (1991). The doctor as double agent: information asymmetry, health insurance, and medical care. *Journal of Health Economics*, 10(4), pp. 411-32.
- Bloy G., Scheyer F.X. (2010). *Singuliers Généralistes. Sociologie de la médecine générale*. Paris : Presses de l'EHESP. 423 p.
- Bodenheimer T., Wagner E.H., Grumbach K. (2002). Improving primary care for patients with chronic illness. *Journal of the American Medical Association*, 288 (14), pp. 1775-9.
- Bourgueil Y., Marek A., Mousquès J. (2006). Soins primaires : vers une coopération entre médecins et infirmières. L'apport d'expériences Européennes et canadiennes. Rapport d'étude et actes de la journée. Rapport IRDES n° 532 (biblio n° 1624), 2006/03. 260 p.
- Bourgueil Y., Marek A., Mousquès J. (2009a). Trois modèles types d'organisation des soins primaires en Europe, au Canada, en Australie et en Nouvelle-Zélande. IRDES, *Questions d'économie de la santé*, n°141, avril, 6 p.

Bourgueil Y., Mousquès J., Marek A (2009b). La pratique collective en soins primaires dans six pays européens, en Ontario et au Québec : état des lieux et perspectives dans le contexte français, *Santé publique*, 21 (4), pp. 27-38.

Bourgueil Y., Clément M.C., Couralet P.E., Mousquès J., Pierre A. (2009c). Une évaluation exploratoire des maisons de santé de Franche-Comté et de Bourgogne. IRDES, *Questions d'économie de la santé*, n°147, octobre, 8p.

Boyer L, Ohronnd C, Fortanier C, Fourny M, Horte C, Loï R, Chanut C, François P. (2007). Quality, cost and outcome of the coordinated management of type 2 diabetic patients in a healthcare network. *Pratiques et Organisation des Soins*, 38, pp. 111-117.

Bradford W.D., Martin R.E (2000). Partnerships, profit sharing, and quality competition in the medical profession. *Review of Industrial Organization*, 17, pp. 193-208.

Bras P.L., Duhamel G. (2008). Formation médicale continue et évaluation des pratiques professionnelles des médecins, *Inspection générale des affaires sociales*, 58 p.

Bras P.L., Duhamel G., Grass E. (2006). Improving the care of the chronically ill: lessons from foreign disease management experience. *Pratiques et Organisation des Soins*, pp. 341–56.

Bras P.L., Roussille B., Ricordeau P., Saintoyant V. (2007). L'information des généralistes sur le médicament. *Inspection générale des affaires sociales, Rapport RM 2007-136P*, 244 p.

Bras P.L. (2009). La rémunération des médecins libéraux in Bras P.L., de Pouvourville G., Tabuteau D. (dir.) *Traité d'économie et de gestion de la santé*. Paris : Presses de Science Po – Edition de santé, pp 255-262.

Bras P.L. (2011). Peut-on réformer l'organisation des soins de premiers recours ? *Les Tribunes de la santé*, n°30, janvier.

Brilleman S.L., Gravelle H., Hollinghurst S., Purdy S., Salisbury C., Windmeijer F. (2014). Keep it simple? Predicting primary health care costs with clinical morbidity measures. *Journal of Health Economics*, 35, pp. 109-122.

Brown D.M. (1988). Do physicians underutilize aides? *Journal of Human Resources*, 23 (3), pp. 342-355.

Buchan J., Calman L. (2005). Skill-Mix and Policy Change in the Health Workforce: Nurses in Advanced Roles. OECD, *Health Working Papers*, n°17. Paris. 59 p.

Bungener M., Baszanger I. (2002). Médecine générale : le temps des redéfinitions in Baszanger I., Bungener M., Paillet A. *Quelle médecine voulons-nous ?*, La Dispute, octobre, pp 19-34.

- Burgess J.F., Street A. (2011). Measuring organizational performance in Glied S., Smith P.C. (eds). *The Oxford Handbook of health economics*, Oxford university press, pp. 578-601.
- Busse R., Blümel M., Scheller-Kreinsen D., Zentner A. (2010). Tackling chronic disease in Europe : Strategies, interventions and challenges. WHO, European Observatory on Health Systems and Policies, Observatory Studies Series, n°20. Copenhagen. 127 p.
- Calvert M., Shankar A., McManus R.J., Lester H., Freemantle N. (2009). Effect of the quality and outcomes framework on diabetes care in the United Kingdom: retrospective cohort study. *BMJ*, 339:b2768.
- Campbell S., Reeves D., Kontopantelis E., Sibbald B., Roland M. (2007). Improvements in clinical quality in English primary care before and after the introduction of a pay for performance scheme: Longitudinal cohort study. *New England Journal of Medicine*, 357, pp.181-190.
- Campbell S.M., Reeves D., Kontopantelis E., Sibbald B., Roland M. (2009). Effects of pay for performance on the quality of primary care in England. *New England Journal of Medicine*, 361, pp. 368-78.
- Caniard E. (2002). Les recommandations de bonnes pratiques : un outil de dialogue, de responsabilité et de diffusion de l'innovation. Ministère chargé de la santé. Paris. 93 p.
- Casalino L., Gillies R.R., Shortell S.M., Schmittiel J.A., Bodenheimer T., Robinson J. C. *et al.* (2003a). External incentives, information technology, and organized processes to improve health care quality for patients with chronic diseases. *Journal of the American Medical Association*, 289, pp. 434-441.
- Casalino L.P., Devers K.J., Lake T.K. *et al.* (2003b). Benefits of and barriers to large medical group practice in the United States. *Archives of Internal Medicine*, 163, pp. 1958-64.
- Casparie A.F. (1996). The ambiguous relationship between practice variation and appropriateness of care: an agenda for further research. *Health Policy*, 35(3), pp. 247-265.
- Chandra A., Cutler D., Song Z. (2012). Who ordered that? The economics of treatment choices in medical care in Pauly M., Mc Guire T, Barros P.B. (eds). *Handbook in Health Economics*. Elsevier, pp. 397-431.
- Chassin M.R. (1993). Explaining geographic variations: The enthusiasm hypothesis. *Medical Care*, 31(5 Suppl.), YS37-YS44.

Chassin M.R., Brook R.H., Park R.E., Keeseey J., Fink A., Kosecoff J., Kahn K., Merrick N., Solomon D.H. (1986). Variations in the use of medical and surgical services by the Medicare population. *New England Journal of Medicine*, 314(5), pp. 285-290.

Chevillard G., Mousquès J., Lucas-Gabrielli V. Bourgueil, B., Rican S., Salem G. (2013). Maisons et pôles de santé : places et impacts dans les dynamiques territoriales d'offre de soins en France. IRDES, Document de travail n° 57.

Chevillard G., Mousquès J., Lucas-Gabrielli V. Bourgueil, B., Rican S., Salem G. (2015). Mesure de l'impact d'une politique publique visant à favoriser l'installation et le maintien de médecins généralistes : l'exemple du soutien au développement des maisons et pôles de santé en France. *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, soumission acceptée avec révisions mineures, à paraître.

Christianson J.B., Conrad D. (2011). Provider payment and incentives. in Glied S., Smith P.C (eds). *The Oxford Handbook of health economics*. Oxford university press, pp. 624-648.

Choné P., Ma A.C. (2004). Asymmetric Information from Physician Agency: Optimal Payment and Healthcare Quantity. INSEE, Série des documents de travail du CREST, 36 p.

Clerc I., L'Haridon O., Paraponaris A., Protopopescu C., Ventelou B. (2012). Fee-for-service payment and consultation length in general Practice: A work-leisure trade-off model for French GPs. *Applied Economics*, 44, pp. 3323-3337.

CNAMTS. (2002). Programme de santé publique sur la prise en charge du diabète de type 2 : Evolution de la prise en charge des diabétiques non insulino-traités entre 1998 et 2000. Paris.

CNAMTS. (2003). Faits marquants : des soins de qualité pour tous. Paris.

CNAMTS. (2010). Fonds d'intervention pour la qualité et la coordination des soins. Rapport d'activité 2009, Département de la coordination et de l'efficacité des soins, Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés, Bureau des coopérations et contractualisations, Direction générale de l'offre de soins.

CNAMTS. (2013). Améliorer la qualité du système de santé et maîtriser les dépenses : propositions de l'Assurance Maladie, rapport au ministre chargé de la sécurité sociale et au parlement sur l'évolution des charges et produits de l'assurance maladie au titre de 2014, juillet.

Coase R. (1937). The Nature of the Firm. *Economica* (Blackwell Publishing), 4 (16), pp. 386-405.

Coelli T.J., Rao D.S.P., O'Donnell C.J., Battese G.E. (2005). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. 2nd ed, Springer, 349 p.

Colombo F., Morgan D. (2006). Evolution of health expenditure in OECD countries. *Revue française des affaires sociales*, n°6, pp. 19-42.

Conrad D.A., Sales A., Liang S.Y. Chaudhuri A., Maynard C., Pieper L., Weinstein L., Gans D., Piland N. (2002). The Impact of Financial Incentives on Physician Productivity in Medical Groups. *Health Services Research*, 37(4), pp. 885-906.

Contandriopoulos A.P, Champagne F., Denis J.L., Avargues M.C. (2000). L'évaluation dans le domaine de la santé : concept et méthodes. *Revue d'épidémiologie et de santé publique*, 48(6), pp. 517-539.

Cour des Comptes (2005). Les actions sur les comportements des professionnels de santé et des assurés sociaux in *Rapport sur la sécurité sociale 2005*. Paris.

Cour des comptes (2007). *La Sécurité sociale*. La Documentation française. Paris.

Cour des Comptes (2014). Les relations conventionnelles entre l'assurance maladie et les professions libérales de de santé. Communication à la commission des affaires sociales du Sénat, juin.

Coyle N., Strumpf E., Fiset-Laniel J., Tousignant P., Roy Y. (2014). Characteristics of physicians and patients who join team-based primary care practices: evidence from Quebec's Family Medicine Groups. *Health Policy*, 116(2-3), pp. 264-72.

Curoe A., Kralewski J., Kaissi A. (2003). Assessing the cultures of medical group practices. *The Journal of the American Board of Family Medicine*, 16(5), pp.394-8.

Cutler D.M. (2010). Where are the health care entrepreneurs? The failure of organizational innovation in health care. *National Bureau of Economic Research, Working Paper*, n°16030, 43 p.

Davis P., Gribben B., Lay-Yee R., Scott A. (2002). How much variation in clinical activity is there between general practitioners? A multi-level analysis of decision-making in primary care. *Journal of Health Services Research and Policy*, 7(4), pp. 202-208.

Davis P., Gribben B., Scott A., Lay-Yee R. (2000). The "supply hypothesis" and medical practice variation in primary care: testing economic and clinical models of inter-practitioner variation. *Social Science and Medicine*, 50(3), pp. 407-418.

de Jong J.D. (2008). Explaining medical practice variation: Social organization and institutional mechanism. *Nivel, Utrecht*, 240 p.

de Jong J.D., Groenewegen P.P., Westert G.P. (2003). Mutual influences of general practitioners in partnerships. *Social Science and Medicine*, 57, pp. 1515-24.

de Jong J.D., Westert G.P., Lagoe R., Groenewegen P.P. (2006). Variation in hospital length of stay: do physicians adapt their length of stay decisions to what is usual in the hospital where they work? *Health Services Research*, 41(2), pp. 374-394.

de Jong,J.D., Groenewegen P.P., Westert G.P. (2006). Medical practice variation: does it cluster within general practitioners practices? In G.P Westert, L. Jabaaij, F.G. Schellevis (eds.), *Morbidity, performance and quality in primary care: Dutch general practice on stage* Oxford: Radcliff Publishing. pp. 125-134.

De Pouvourville G. (2009). L'organisation des soins in Bras P-L., de Pouvourville G, Tabuteau D. (dir). *Traité d'économie et de gestion de la santé* Paris : Presses de Science Po – Edition de santé, pp. 401-407.

De Pouvourville G. (2006). Développer la recherche en médecine générale et en soins primaires en France : Propositions. Rapport remis au ministre le 30 mai. Inserm.

Defelice L.C., Bradford W.D. (1997). Relative inefficiencies in production between solo and group practice physicians. *Health Economics*, 6, pp. 455-465.

Delamaire M., Lafortune G. (2010). Nurses in Advanced Roles: A Description and Evaluation of Experiences in 12 Developed Countries. OECD publishing, OECD Health Working Papers, n°54, 107 p.

Delattre E, Dormont B. (2003). Fixed fees and physician-induced demand: A panel data study on French physicians. *Health Economics*, vol. 12(9), pp. 741-754.

Detournay B., Bami G., Nachit-Ouinekh F., Eschwege E. (2007). Prévalence et coût du diabète en France : où en est-on ? *Médecine des maladies métaboliques*, 1, pp.1-5.

Ducos J. (2010) L'économie de la médecine libérale. Thèse pour le Doctorat en sciences économiques, Université Paris-Dauphine.

Dubbs N.L., Gloria J. Bazzoli G.J., Shortell S.M., Kralovec P.D. (2004). Reexamining Organizational Configurations: An Update, Validation, and Expansion of the Taxonomy of Health Networks and Systems. *Health Services Research*, 39(1), pp. 207-220.

Docteur E., Oxley H. (2003). Health-Care Systems: Lessons from the Reform Experience. OECD, Health Working Papers n°9, 98 p.

Donabedian A. (2005). Evaluating the quality of medical care. *The Milbank Quarterly*,83(4), pp. 691-729.

Doran T., Fullwood C., Gravelle H., Reeves D., Kontopantelis E., Hiroeh U. *et al.* (2006). Pay for-performance programs in family practices in the United Kingdom. *New England Journal of Medicine*, 355(4), pp. 375-84.

Dormont B., Grignon M., Huber H. (2006). Health expenditure growth: reassessing the threat of ageing », *Health Economics*, 15 (9), pp. 947-963.

Dormont B., Samson A.L. (2008). Medical Demography and Intergenerational inequalities in General Practitioners' Earnings. *Health Economics*, 17, pp. 1037-1055.

Dormont B., Samson A.L. (2011). Les effets multiformes du paiement à l'acte sur les revenus des généralistes. Les enseignements de quelques études économétriques pour la France. in *Le métier de médecin*, *Revue française des affaires sociales*, n°2-3, pp. 156-179.

Dourgnon P., Naiditch M. (2010). The preferred doctor scheme: A political reading of a French experiment of Gate-keeping. *Health Policy*, 94(2), pp. 129-134.

Dranove D. (1988). Demand inducement and the physician/patient relationship. *Economic Inquiry*, 26(2), pp. 281-298.

Duncan C., Jones K., Moon G. (1998). Context, composition and heterogeneity: using multilevel models in health research. *Social Science and Medicine*, 46(1), pp. 97-117.

Eckel C.C., Grossman P.J. (2005). Managing diversity by creating team identity. *Journal of Economic Behaviour and Organization*, 58, pp. 371-392.

Eddy D.M. (1984). Variations in physician practice: the role of uncertainty. *Health Affairs*, 3(2), pp. 74-89.

Elbaum M. (2010). L'évolution des dépenses de santé depuis vingt ans : quelques éléments d'analyse. *Les Tribunes de la santé*, n° hors série 1, pp. 15-29.

Elbaum M. (2008). Participation financière des patients et équilibre de l'assurance maladie. OFCE, lettre de l'OFCE n°301. Paris.

Ellis R.P., McGuire T.G. (1990). Optimal payment systems for health services. *Journal of Health Economics*, 9(4), pp. 375-396.

Encinosa W.E., Gaynor M., Rebitzer J.B (2007). The sociology of groups and the economics of incentives: theory and evidence on compensation systems. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 62 (2), pp. 187-214.

- Epstein M.A, Jha A.K., Orav E.J, Liebman D.L., Audet A.M.J., Zezza M.A., Guterman S. (2014). Analysis Of Early Accountable Care Organizations Defines Patient, Structural, Cost, And Quality-Of-Care Characteristics. *Health Affairs*, 33(1), pp. 95-102.
- Evrard I., Bourgueil Y., Le Fur P., Mousquès J., Baudier F. (2011). Exercice de groupe et pratiques de prévention en médecine générale, In Gautier A (dir.) *Baromètre santé médecins généralistes 2009*, Inpes, pp. 221-237.
- Fagot-Campagna A., Simon D., Varroud-Vial M., Ihaddadène K., Vallier N., Scaturro S., Eschwège E., Weill A. (2003). Caractéristiques des personnes diabétiques traitées et adéquation du suivi médical du diabète aux recommandations officielles. Entred 2001. INVS, BEH N°49-50. Paris.
- Fernandez J.L., Forder J., Knapp M. (2011). Long-term care in *The Oxford Handbook of health economics*, ed. Glied S. et Smith P.C., Oxford university press, pp. 578-601.
- Fireman B., Bartlett J., Selby J. (2004). Can disease management reduce health cost by improving quality. *Health Affairs*, 23 (6), pp. 63-75.
- Fisher E., Wennberg D., Stukel T. *et al.* (2003). The implications of regional variations in Medicare spending. Part 1: The content, quality, and accessibility of care. *Archives of Internal Medicine*, 138(4), pp. 273-287.
- Franc C. (2001). Mécanismes de rémunération et incitations des médecins. *Économie publique*, n°09, pp. 13-36.
- Franc C., Lesur R (2004). Système de rémunération des médecins et incitations à la prévention. *Revue Economique*, n°5, pp. 901-922.
- Frech H.E., Ginsburg P.B. (1974). Optimal scale in medical practice: A survivor analysis. *Journal of Business*, 47 (1), pp. 23-46.
- Freidson E. (1970). *Profession of Medicine: A Study of the Sociology of Applied Knowledge*, Chicago: University of Chicago Press.
- Fried H.O., Lovell C.A.K., Schmidt S.S. (2008). *The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth*. Oxford University Press. 656 p.
- Friedberg M.K., Hussey P.S., Schneider E.C. (2010). Primary Care: A Critical Review Of The Evidence On Quality And Costs Of Health Care. *Health Affairs*. 29(5), pp.766–772.
- Fujisawa R., Lafortune G. (2008). The Remuneration of General Practitioners and Specialists in 14 OECD Countries: What are the Factors Influencing Variations across Countries? *OECD, Health Working Papers n°41*, 63 p.

- Garicano L., Tano S. (2004). Referrals. *American Economic Review*, 94(3), pp. 499-525.
- Gaynor M. (1989). Competition within the firm: Theory plus some evidence from medical group practice. *The RAND Journal of Economics*, 20, pp. 59-76.
- Gaynor M., Gertler P. (1995). Moral hazard and risk spreading in partnerships. *The RAND Journal of Economics*, 26 (4), pp. 591-613.
- Gaynor M., Pauly M. (1987). Alternative compensation arrangements and productive efficiency in partnerships: Evidence from medical group practice. NBER, Working Paper Series, Working Paper, n°2170, 32 p.
- Germanaud J., Deprez P.H., Delvoe S., Gabach P., Schmitt B., Lasfargues G., Lecomte P., Charlon R. (2003). Une typologie des pratiques médicales comme outil de l'amélioration de la qualité des soins. Expérience dans la prise en charge des malades diabétique par les médecins généralistes. *Revue médicale de l'Assurance Maladie*, 34, pp. 85-91.
- Gerrity M.S., DeVellis R.F., Earp J.A. (1990). Physicians' reactions to uncertainty in patient care: a new measure and new insights. *Medical Care*, 28, pp. 724-736.
- Gertler P., Simcoe TS. (2006). Disease management. Social science research network, working paper, 41 p.
- Georges P., Waquet C. (2013). Les centres de santé : situation économique et place dans l'offre de soins de demain. Inspection générale des affaires sociales, rapport n°RM2013-119P, 138 p.
- Getzen T.E. (1984). A 'brand name firm' theory of medical group practice. *The Journal of Industrial Economics*, 33 (2), pp. 199-215.
- Givord P. (2010). Méthodes économétriques pour l'évaluation de politiques publiques. Insee, Documents de travail. 79 p.
- Goldstein H., Browne W., Rasbash J. (2002). Partitioning variation in multilevel models. *Understanding Statistics*, 1(4), pp. 223-231.
- Goossens H., Ferech M., Vander S.R., Elseviers M. (2005). Outpatient antibiotic use in Europe and association with resistance: a cross-national database study. *Lancet*, 365(9459), pp. 579-587.
- Goossens H., Guillemot D., Ferech M., Schlemmer B., Costers M., van Breda M., Baker L.J., Cars O., Davey P.G. (2006). National campaigns to improve antibiotic use. *European Journal Clinical Pharmacology*, 62(5), pp. 373-379.

Gosden T., Forland F., Kristiansen I.S., Sutton M., Leese B., Giuffrida A., Sergison M., Pedersen L. (2001). Impact of payment method on behaviour of primary care physicians: a systematic review. *Journal of Health Service Research Policy* 6(1), 44-55.

Goujard A., L'Horty Y. (2010). La définition des zones témoins pour l'expérimentation du revenu de solidarité active. *Revue Française des Affaires sociales*, 64(1-2), pp.259-208.

Gouyon M. (2009). Consulter un spécialiste libéral à son cabinet : premiers résultats d'une enquête nationale. DREES, *Etudes et Résultats*, n°704, octobre, 8 p.

Gosden T., Forland F., Kristiansen I.S., Sutton M., Leese B., Giuffrida A., Sergison M., Pedersen L. (2001). Impact of payment method on behaviour of primary care physicians: A systematic review. *Journal of Health Services Research and Policy*, 10(1), pp. 44-55.

Green L., Fryer G., Yawn B., Lanier D., Dovey S.M. (2001). The ecology of medical care revisited. *New England Journal Medicine*, 344, pp.2021-25.

Green, W. (2008). The Measurement of Efficiency in Fried H.O., Lovell C.A.K., Schmidt S.S. (eds). *The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth*, Oxford University Press, pp. 92-250.

Grignon M., Paris V., Polton D. (2002). L'influence des modes de rémunération des médecins sur l'efficience du système de soins. Commission sur l'avenir des soins de santé au Canada, étude n°3, 31 p.

Grimshaw J.M., Thomas R.E., MacLennan G., Fraser C., Ramsay C.R., Vale L., Whitty P., Eccles M.P., Matowe L., Shirran L., Wensing M., Dijkstra R., Donaldson C. (2004). Effectiveness and efficiency of guideline dissemination and implementation strategies. *Health Technology Assessment*, 8(6), iii-iv, pp. 1-72.

Guerville M.A., Paraponaris A., Régie J.C., Vaissade L., Ventelou B., Verger P. (2009). Les pratiques en médecine générale dans cinq régions : formation médicale continue, évaluation des pratiques et utilisation des recommandations de bonne pratique, *Etudes et résultats* n° 708, octobre, 8 p.

Gulliford M.C., Ashworth M., Robotham D., Mohiddin A. (2007). Achievement of metabolic targets for diabetes by English primary care practices under a new system of incentives. *Diabetic Medicine*, 24, pp. 505-511.

Ham C (2010). The ten characteristics of the high-performing chronic care system. *Health Economics Policy and Law*, 5 (1), pp. 71-90.

Hassenteufel P. (1997). Les médecins face à l'Etat : une comparaison européenne. Paris : Presses de Science Po – Edition de santé.

Haut Conseil pour l'Avenir de l'Assurance Maladie (2004). Rapport du Haut Conseil pour l'Avenir de l'Assurance Maladie. Paris : Ministère des Solidarités, de la Santé et de la Famille, 155 p.

Haut conseil pour l'avenir de l'assurance maladie. (2007). Rapport du Haut Conseil pour l'Avenir de l'Assurance Maladie 2007. Ministère de la santé, de la famille et des personnes handicapées, 144 p.

Haut conseil pour l'avenir de l'assurance maladie (2007). Note sur les conditions d'exercice et les revenus des médecins libéraux. Ministère de la santé, de la famille et des personnes handicapées, 147 p.

Haut conseil pour l'avenir de l'assurance maladie (2009). Rapport du haut conseil pour l'avenir de l'Assurance Maladie 2009, 163 p.

Haute Autorité de Santé (2008). Délégation, transfert, nouveaux métiers. Comment favoriser les formes nouvelles de coopération entre professionnels de santé. Recommandation de la HAS en collaboration avec l'ONDPS, 61 p.

Heck R.H., Thomas S.L. (1999). An introduction of multilevel modeling techniques. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.

Herzlich C., Bungener M., Paicheler G. (1993). Cinquante ans d'exercice de la médecine en France. Carrières et pratiques des médecins français. Doin-Inserm, 274 p.

Hofmarcher M.M., Oxley H., Rusticelli E. (2007). Improved Health System Performance through better Care Coordination. OECD, Health Working Papers n°30, Paris, 85 p.

Hollingsworth B. (2008). The measurement of efficiency and productivity of health care delivery. Health Economics, 17, pp. 1107-1128.

Holmstrom B., Milgrom P. (1991). Multitask principal-agent analyses: Incentive contracts, asset ownership, and job design. Journal of Law Economics and Organization, 7, pp. 24-52.

Horrocks S., Anderson E., Salisbury C. (2002). Systematic Review of Whether Nurse Practitioners Working in Primary Care Can Provide Equivalent Care to Doctors. British Medical Journal, 324, pp. 819-823.

Hough D., Liu K., Gans D.N. (2010). Size matters: The impact of physician practice size on productivity. The Johns Hopkins Carey Business School, Working Paper Series, 31 p.

Hough D.E. (2002). Is bigger always better? The optimal size of a group practice. *Journal of Medical Practice Management*, 17 (6), pp. 312-8.

Humières (d') D., Gottely J. (1989). Une pratique particulière de la médecine libérale : l'exercice en groupe, *Solidarité, Santé, Études statistiques*, n°4.

Hutchison B., Levesque J.-F., Strumpf E., Coyle N. (2011). Primary health care in Canada: Systems in motion. *Milbank Quarterly*, 89 (2), pp. 256-288.

Inspection générale des affaires sociales. (2004). Etude des actions à mener pour favoriser le regroupement des professionnels de santé exerçant en libéral. Rapport n° 2004-044, avril, 78 p.

Jones A.M. (2010). Models For Health Care. HEDG Working Paper, janvier, 34 p.

Jones A.M., Rice N., Bago d'Uva T., Balia S. (2013). *Applied Health Economics*. Second Edition Routledge.

Jones AM. (2000). Health econometrics in *Handbook of Health Economics*, ed. Culyer A.J. et Newhouse J.P., Elsevier, edition 1, volume 1, chapter 6, pp. 265-344.

Juilhard J.M., Crochemore B., Touba A., Vallancien G., Chambaud L., Schaetzel F. (2010). Le bilan des maisons et pôles de santé et les propositions pour leur déploiement. *La Documentation française*, 52 p.

Kandel E., Lazear E.P. (1992). Peer pressure and partnerships. *The Journal of Political Economy*, 100 (4), pp. 801-817.

Kantarevic J., Kralj B. (2011). Quality and quantity in primary care mixed payment models: evidence from family health organizations in Ontario. IZA, Discussion Paper, n°5762.

Khunti K., Gadsby R., Millett C., Majeed A., Davies M. (2007). Quality of diabetes care in the UK: comparison of published quality-of-care reports with results of the Quality and Outcomes Framework for Diabetes. *Diabetic Medicine*; 24, pp. 1436-41.

Kimbell L.J., Lorant J.H. (1977). Physician productivity and returns to scale. *Health Services Research*, 12 (4), pp. 367-79.

Knight K., Badamgarav E., Henning J.M., Hasselblad V., Gano A.D. Jr., Ofman J.J.. (2005). A systematic review of diabetes disease management programs. *American Journal Management care*, 11, pp. 242-50.

Kringos D., Boerma W., Bourgueil Y., Cartier T., Dedeu T., Hasvold T., Hutchinson A., Lember M., Oleszczyk M., Rotar Pavlic D., Svab I., Tedeschi P., Wilm S., Wilson A., Windak A., Van der Zee J.,

Groenewegen P. (2013). The strength of primary care in Europe: an international comparative study. *British Journal of General Practice*, 63(616), e742-750.

Kringos D., Boerma W.G.W, Hutchinson A., van der Zee J., Groenewegen P.P. (2010). The breadth of primary care: a systematic literature review of its core dimensions. *BMC Health Services Research*, 10, pp. 65.

Kringos D.S., Klazinga N.S. (2013). The composition of primary care teams: Canada, England, France, Germany, The Netherlands, United States. *Country Profiles*, Academic Medical Center, University of Amsterdam, 61 p.

Kringos D.S., Boerma W., van der Zee J., Groenewegen P. (2013). Europe's strong primary care systems are linked to better population health but also to higher health spending. *Health Affairs (Millwood)*, 32(4), pp.686-94.

Kringos D.S., Boerma W.G., van der Zee J., Groenewegen P.P. (2013). Political, cultural and economic foundations of primary care in Europe. *Social Science of Medicine*, 99, pp. 9-17.

Labarthe G. (2004). Les consultations et visites des médecins généralistes, un essai de typologie. *DREES, Études et Résultats*, n°315, juin, 12 p.

Landon B.E., Gill J.M., Antonelli R.C., Rich E.C. (2010). Prospects for rebuilding primary care using the patient-centered medical home. *Health Affairs (Millwood)*, 29 (5), pp. 827-34.

Larsen K., Merlo J. (2005). Appropriate Assessment of Neighborhood Effects on Individual Health: Integrating Random and Fixed Effects in Multilevel Logistic Regression. *American Journal of Epidemiology*, 161(1), pp. 81-88.

Laurant M., Reeves D., Hermens R., Braspenning J., Grol R., Sibbald B. (2004). Substitution of doctors by nurses in primary care. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 4.

Lavis J.N., Robertson D., Woodside J.M., McLeod C.B., Abelson J. (2003). How can research organizations more effectively transfer research knowledge to decision makers? *Milbank Quarterly*, 81 (2), pp. 221-222.

Le Fur P., Yilmaz E. (2008). Modes d'accès aux spécialistes en 2006 et évolution depuis la réforme de l'Assurance maladie. *Questions d'économie de la santé*, n°134, août, 8 p.

Le Garrec M.A., Malik Koubi M., Fenina A. (2013). 60 années de dépenses de santé : une rétopolation des Comptes de la santé de 1950 à 2010. *DREES, Études et résultats* n°831, février, 8 p.

- Leape L.L., Park R.E., Solomon D.H., Chassin M.R., Koseoff J., Brook R.H. (1990). Does inappropriate use explain small-area variations in the use of health care services? *Journal of American Medical Association*, 263(5), pp. 669-672.
- Lee R.H. (1990a). Monitoring physicians. A bargaining model of medical group practice. *Journal of Health Economics*, 9 (4), pp. 463-81.
- Lee R.H. (1990b). The economics of group practice: A reassessment. *Advances in Health Economics and Health Services Research*, 11, pp. 111-129.
- L'Horty Y., Duguet E., du Parquet L., Petit P., Sari F. (2011). Les effets du lieu de résidence sur l'accès à l'emploi : un test de discrimination sur des jeunes qualifiés en Ile-de-France. *Economie et Statistique*, n°447-448, pp. 71-95
- L'Horty Y., Duguet E., Petit P. (2012). Une évaluation expérimentale d'un micro-programme social. *Revue Française d'Economie*, n°1, vol XXVII, pp. 107-127.
- Loveman E., Frampton G.K., Clegg A.J. (2008). The clinical effectiveness of diabetes education models for Type 2 diabetes: a systematic review. *Health Technology Assessment*, 12(9), pp. 1-116.
- Ma C.A., McGuire T.G. (1997). Optimal health insurance and provider payment. *The American Economic Review*, 87(4), pp. 685-704.
- Macinko J., Starfield B., Shi L. (2003). The contribution of primary care systems to health outcomes within Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) countries, 1970-1998. *Health Services Research*, 38(3), pp. 831-65.
- Maeng D.D., Graham J., Graf T.R. et al. (2012). Reducing long-term cost by transforming primary care: evidence from Geisinger's medical home model. *American Journal of Managed Care*, 18 (3), pp. 149-155.
- Marder W.D., Zuckerman S. (1985). Competition and medical groups. A survivor analysis, *Journal of Health Economics*, 4 (2), pp. 167-76.
- Marshall M.N., Mannion R., Nelson E., Davies H.T. (2003). Managing change in the culture of general practice: Qualitative case studies in primary care trusts. *BMJ*, 327 (7415), pp. 599-602.
- Martin S., Smith P.C., Dusheiko M., et al. (2011). Do quality improvements in primary care reduce secondary care costs? London: The Health Foundation, 58 p.
- Mazière C., Paris V. (2004). La régulation de l'industrie pharmaceutique. *Revue d'économie financière*, n°76, pp. 241-265.

- Mc Clellan M. (2011). Reforming payments to healthcare providers: The key to slowing healthcare cost growth while improving quality ? *Journal of Economic Perspectives*, 25 (2), pp. 69-92.
- Mc Glynn E.A., Asch S.M., Adams J., Keeseey J., Hicks J., DeCristofaro A., Kerr E.A. (2003). The quality of health care delivered to adults in the United States. *New England Journal of Medicine*, 348(26), pp. 2635-2645.
- Mc Guire. (2000). Physician Agency in *Handbook of Health Economics*, ed. Culyer A. et Newhouse J.P, Elsevier, pp. 461-536.
- Mc Guire. (2011). Physician Agency and the payment for primary medical care in *The Oxford Handbook of health economics*, ed. Glied S. et Smith P.C., Oxford university press, pp.602-623.
- McClellan M. (2011). Reforming payments to healthcare providers: The key to slowing healthcare cost growth while improving quality ? *Journal of Economic Perspectives*, 25 (2), pp. 69-92.
- McGlynn E.A., Asch S.M., Adams J., Keeseey J., Hicks J., DeCristofaro A., Kerr E.A. (2003). The quality of health care delivered to adults in the United States. *New England Journal of Medicine*, 348(26), pp. 2635-2645.
- Mehrotra A., Epstein A.M., Rosenthal M.B. (2006). Do integrated medical groups provide higher-quality medical care than individual practice associations ? *Archives of Internal Medicine*, 11, pp. 826-33.
- Mick S.S.F., Shay P. (2014). A primer organization theories in Health care in *Advances in health care organization theory*, ed. Mick S.S.F. et Shay P., Second edition, Josee-Bass, pp. 53-78.
- Midy F. (2003). Efficacité et efficience du partage des compétences dans le secteur des soins primaires, revue de la littérature (1970-2002). IRDES, Question d'économie de la santé, n°65, 8 p.
- Milliken O., Devlin R.A., Barham V., Hogg W., Dahrouge S., Russell G. (2011). Comparative efficiency assessment of primary care service delivery models using data envelopment analysis. *Canadian Public Policy*, 37 (1), pp. 85-109.
- Ministère des affaires sociales et de la santé, Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés (2014). Convention d'objectifs et de gestion entre l'Etat et la Cnamts 2014-2017.
- Mooney G., Ryan M. (1993). Agency in health care: getting beyond first principles. *Journal of Health Economics*, 12(2), pp. 125-35.

- Morel A., Lecoq G, Jourdain-Menninger D. (2012). Evaluation de la prise en charge du diabète. Inspection Général des Affaires sociales, RM2012-033P, 249 p.
- Mousquès J. (2011). Le regroupement des professionnels de santé de premier recours : quelles perspectives économiques en termes de performance in *Le métier de médecin*, ed. Grignon M., Revue Française des Affaires sociales, n°2-3, pp. 254-275.
- Mousquès J., Bourgueil Y., Le Fur P., Yilmaz E. (2010). Effect of a French experiment of team work between general practitioners and nurses on efficacy and cost of type 2 diabetes patients care, *Health Policy*, 98 (2-3), pp. 131-143.
- Mousquès J. (2013). De l'impact du regroupement pluriprofessionnel autour du généraliste ? Collège des économistes de la santé, La Lettre du Collège, n° 2, 23ème année.
- Mousquès J., Renaud T., Sermet C. (2001). La variabilité des pratiques médicales en médecine de ville : le cas des hyperlipidémies. CREDES, rapport n°1360, 129 p.
- Mousquès J., Renaud T., Scemama O. (2010). Is the "practice style" hypothesis relevant for general practitioners? An analysis of antibiotics prescription for acute rhinopharyngitis. *Social Science and Medicine*, 70 (8), pp. 1176-1184.
- Newhouse J.P (1973). The economics of group practice. *The Journal of Human Resources*, 8 (1), pp. 37-56.
- Nicholson A., Propper C. (2012). The organizational form of firms: why do physicians form groups? in *Handbook in Health Economics*, ed. Pauly M., Mc Guire T and Barros P.B., Elsevier, pp. 911-916.
- Obrecht O. (2009). Les recommandations de bonne pratique in *Traité d'économie et de gestion de la santé*, ed. Bras P.L., de Pouvourville G., Tabuteau D., Presses de Science Po – Edition de santé, pp 286-295.
- OCDE (2004). Le projet de l'OCDE sur la santé : vers des systèmes de santé plus performants. OCDE, 142 p.
- OMS. (1978). Les soins de santé primaires. OMS, Rapport de la conférence internationale sur les soins de santé primaires à Alma Ata, 88 p.
- OMS (2003). Rapport sur la santé dans le monde 2003. OMS, Façonner l'avenir, 193 p.
- ONDPS (2008). Rapport 2006-2007. Tome 1. La médecine générale. 176 p.
- Paita M., Weill A. (2008). Les personnes en affection de longue durée au 31 décembre 2007. CNAMTS, Points de repère, n°20, 8 p.

- Palier B. (2005). Gouverner la sécurité sociale. Quadrige, PUF, 502 p.
- Paraponaris A., Verger P., Desquins B., Villani P., Bouvenot G., Rochaix L., Gourheux J.C., Moatti J.P. (2004). Delivering generics without regulatory incentives? Empirical evidence from French general practitioners about willingness to prescribe international non-proprietary names. *Health Policy*, 70(1), pp. 23-32.
- Pascal J., Riou F., Chaperon J. (2000). Difficultés de mise en place et enjeux institutionnels de la formation continue des médecins libéraux. *Santé Publique*, 12 (2), pp. 177-189.
- Pauly M.V. (1996). Economics of multispecialty group practice. *Journal of Ambulatory Care Management*, 19 (3), pp. 26-33.
- Pelletier-Fleury N., Le Vaillant M., Hebbrecht G., Boissault P. (2007). Determinants of preventive services in general practice. A multilevel approach in cardiovascular domain and vaccination in France. *Health Policy*, 81(2-3), pp. 218-227.
- Pepin S., Ricordeau P. (2006). La consommation d'antibiotiques : situation en France au regard des autres pays européens. CNAMTS, Point de repères, n°6, 8 p.
- Pereira C. (2002). La régulation économique de la médecine de ville. Thèse pour le Doctorat de Sciences Economiques, Université Panthéon-Assas.
- Perry M.K. (1989). Vertical integration: determination and effects in *Handbook of industrial organization*, ed. Schmalensee R. Willigs R., vol. I, North Holland, pp 183-255.
- Phelps C.E. (1995). Perspectives in health economics. *Health Economics*, 4(5), pp. 335-353.
- Phelps C.E. (2000). Information diffusion and best practice adoption in *Handbook of health economics*, ed. Culyer A.J., Newhouse J.P., Elsevier, Amsterdam, pp. 223-264.
- Polton D. (2014) La santé pour tous. La Documentation Française, Doc En Poche - Place Au Débat, n°32, 144 p.
- Pope G.C., Burge R.T. (1992). Inefficiencies in physician practices. *Advances in Health Economics and Health Services Research*, 13, pp. 129-164.
- Pope G.C., Burge R.T. (1996). Economies of scale in physician practice, *Medical Care Research Review*, 53 (4), pp. 417-40.
- Postel-Vinay N. (2009). L'information des professionnels in *Traité d'économie et de gestion de la santé*, ed. Bras P-L., de Pourville G, Tabuteau D., Presses de Science Po – Edition de santé, pp. 469-476.

Prendergast C. (2002). The tenuous trade-off between risk and incentives. *Journal of Political Economy*, 110 (5), pp. 1071-1102.

Pulcini C., Lions C., Ventelou B., Verger P. (2013). Drug-specific quality indicators assessing outpatient antibiotic use among French general practitioners. *European Journal of Public Health*, 23(2), pp. 262-4.

Rabilloud M., Ecochard R., Matillon Y. (1997). Utilisation d'un modèle de régression logistique à deux niveaux dans l'analyse des variations de pratique médicale : à propos de la césarienne prophylactique. *Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique*, 45(3), pp. 237-247.

Raudenbush S. W., Bryk A. S. (2002). *Hierarchical linear models. Applications and data analysis methods*. Thousand Oaks: Sage publishers, 512 p.

Rebitzer JB., Votruba M.E. (2011). *Organizational economics and physician practices*. NBER, Working Paper, n°17535, 40 p.

Reid R.J., Fishman P.A., Yu O., Ross T.R., Tufano J.T., Soman M.P., Larson E.B. (2009). Patient-centered medical home demonstration: a prospective, quasi-experimental, before and after evaluation. *American Journal of Manage Care*, 15(9), pp. 71-87.

Reinhardt U. (1972). A production function for physician services. *The Review of Economics and Statistics*, 54 (1), pp. 55-66.

Reinhardt U., Pauly M., Held P. (1979). A production function for physician services. *The Review of Economics and Statistics*, 54, pp. 55-66.

Renders C.M., Valk G.D., Griffin S., Wagner E.H., Eijk J.Th.M. van, Assendelft W.J.J. (2003). Interventions to improve the management of diabetes mellitus in primary care, outpatient and community settings (Cochrane Review). *The Cochrane Library*, Issue 3, 196 p.

Rican S., Simon M., Salem G. (1999). Les médecins généralistes libéraux dans les aires urbaines des densités plus élevées dans le sud et les centres-villes. *DREES, Etudes et résultats*, n°9, mars, 8p.

Rice N., Jones A. (1997). Multilevel models and health economics. *Health Economics*, 6(6), 561-575.

Rice T. (2012). The physician as the patient's agent in *The Elgar Companion to Health Economics*, ed. Jones A. M., Second edition, Edward Elgar, pp. 271-279.

Rittenhouse D.R., Casalino L.P., Gillies R.R., Shortell S.M., Lau B. (2008). Measuring the medical home infrastructure in large medical groups. *Health Affairs*, 27 (5), pp. 1246-1258.

- Rittenhouse D.R., Grumbach K., O'Neil E., Dower C., Bindman A.B. (2004). Physician organization and care management in California: From cottage to Kaiser. *Health Affairs*, 23, pp. 51-62.
- Rittenhouse D.R., Shortell S.M. (2009). The patient-centered medical home: Will it stand the test of health reform ? *Journal of the American Medical Association*, 301, pp. 2038-2040.
- Rittenhouse D.R., Shortell S.M., Gillies R.R., Casalino L.P., Robinson J.C., McCurdy R.K., Siddique J. (2010). Improving chronic illness care: Findings from a national study of care management processes in large physician practices. *Medical Care Research and Review*, 67 (3), pp. 301-20.
- Robert J., Roudier C., Poutignat N., Fagot-Campagna A., Weill A., Rudnichi A., Thammavong N., Fontbonne A., Detournay B. (2009). Prise en charge des personnes diabétiques de type 2 en France en 2007 et tendances par rapport à 2001. *INVS, BEH n°42-43*, pp. 455-460.
- Robinson J.C. (1998). Consolidation of medical groups into physician practice management organizations. *Journal of the American Medical Association*, 279, pp. 144-49.
- Robinson J.C., Casalino L.P. (1996). Vertical integration and organizational networks in health care. *Health Affairs*, 15(1), pp. 7-22.
- Robinson J.C., Shortell S.M., Rittenhouse D.R., Fernandes-Taylor S., Gillies R.R., Casalino L.P. (2009). Quality-based payment for medical groups and individual physicians. *Inquiry*, 46 (2), pp. 172-81.
- Rochaix L. (1997). Asymétries d'information et incertitude en santé : les apports de la théorie des contrats. *Économie et Prévision*, 129 (3), pp 11-24.
- Rochaix L., Jacobzone S. (1997). L'hypothèse de demande induite : un bilan économique. *Economie et Prévision*, n°129-130, pp. 129-140.
- Rochaix L. (2004). Les modes de rémunération des médecins. *Revue d'Economie Financière*, n°76, pp. 223-239.
- Rolland C., Sicot F. (2012). Les recommandations de bonne pratique en santé : du savoir médical au pouvoir néo-managérial. *Gouvernement et action publique*, n°3, pp. 53-75.
- Rosenman R., Friesner D (2004). Scope and scale inefficiencies in physician practices, *Health Economics*, 13 (11), pp. 1091-116.
- Rosenthal M.B, Beckman H.B., Dauser Forrest D., Huang E.S., Landon B.E., Lewis S. (2010). Will the patient-centered medical home improve efficiency and reduce costs of care? A measurement and research agenda. *Medical Care Research and Review*, 67(4), pp. 476-484.

- Rubin D., (1974). Estimating Causal Effects of Treatments in Randomized and Nonrandomized Studies. *Journal of Educational Psychology*, 66 (5), pp. 688-701.
- Saltman R.B., Rico A., Boerma W. (2006). Primary care in the driver's seat? Organizational reform in European primary care. *European observatory on health systems and policies series*, Open University Press, 251 p.
- Samson A.L. (2011). Do French low-income GPs choose to work less? *Health Economics*, 20 (9), pp. 1110-1125.
- Samson A.L. (2009). Faut-il remettre en cause le paiement à l'acte des médecins ? Regards croisés sur l'Economie, n°5, ed. La Découverte.
- Sarma S., Devlin R.A., Hogg W (2010). Physician production of primary care in Ontario, Canada. *Health Economics*, 19, pp. 14-30.
- Schoen C., Osborn R.S., How K.H., Doty M.M., Peugh J. (2009). In Chronic Condition: Experiences of Patients with Complex Health Care Needs, in Eight Countries, 2008. *Health Affairs*, 28(1), w1-16.
- Scott A., Hall J. (1995). Evaluating the effects of GP remuneration: problems and prospects. *Health Policy*, 31, pp. 183-195.
- Scott A., Shiell A. (1997). Do fee descriptors influence treatment choices in general practice? A multilevel discrete choice model. *Journal of Health Economics*, 16(3), pp. 323-342.
- Scott A. (2000). Economics of general practice in *Handbook of health economics*, volume 1A, Ed. Culyer A.J., Newhouse J.P, pp. 1175-1200.
- Scott A., Jan S. (2011). Primary care in *The oxford handbook of health economics*, ed. Glied S. and Smith P., Oxford University press, pp. 463-485.
- Shi L. (2012). The impact of primary care: a focused review. *Scientifica (Cairo)*, 2012, article ID 432892, 22 p.
- Shojania K.G., Ranji S.R., McDonald K.M., Grimshaw J.M., Sundaram V., Rushakoff R.J., Owens D.K. (2006). Effects of quality improvement strategies for type 2 diabetes on glycemic control: a meta-regression analysis. *Journal of American Medical Association*, 26, pp. 427-40.
- Shortell S.M., Gillies R.R., Siddique J., Casalino L.P., Rittenhouse D.R., Robinson J.C., McCurdy R.K. (2009). Improving chronic illness care: A longitudinal cohort analysis of large physician organizations. *Medical Care*, 47 (9), pp. 932-941.

- Sibbald B. (2010). Transferts de tâches entre professionnels de santé dans les soins primaires au Royaume-Uni et enseignement de la littérature internationale. *Revue française des Affaires sociales*, 64 (3), pp. 35-48.
- Skrondal A., Rabe-Hesketh S. (2004). *Generalized latent variable modeling: multilevel, longitudinal and structural equation models*. Chapman and Hall/CRC, 508 p.
- Smith P.C., Street A. Rice T. (2012). Concepts and challenges in measuring the performance of health care organizations in *The Elgar Companion to Health Economics*, ed. Jones A. M., Second edition, Edward Elgar, pp. 341-358.
- Smith S.M., Allwright S., O'Dowd T. (2008). Does sharing care across the primary-specialty interface improve outcomes in chronic disease? A systematic review. *American Journal of Manage Care*, 14, pp. 213-24.
- Snijders T.A.B., Bosker R.J. (1999). *Multilevel analysis: An introduction to basic and advanced multilevel modeling*. Sage publishers, 368 p.
- Solberg L.I., Asche S.E., Shortell S.M., Gillies R.R., Taylor N., Pawlson L.G., Scholle S.H., Young M.R. (2009). Is integration in large medical groups associated with quality ? *American Journal Manage. Care*, 15 (6), pp. 34-41.
- Sommet A., Sermet C., Boelle P.Y., Tafflet M., Bernede C., Guillemot D. (2004). No significant decrease in antibiotic use from 1992 to 2000, in the French community. *Journal Antimicrobial. Chemother*, 54(2), pp. 524-528.
- Stano M. (1991). Further issues in small area variations analysis. *Journal Health Politics Policy and Law*, 16(3), pp. 573-588.
- Starfield B. (1992). *Primary care. Concept, evaluation and policy*. New York: Oxford University Press.
- Starfield B., Shi L., Macinko J. (2005). Contribution of primary care to health systems and health. *Milbank Q*;83(3), pp.457-502.
- Starfield B, Shi L. (2007). Commentary: primary care and health outcomes: a health services research challenges. *Health Services Research*; 42 (6), pp. 2252-56.
- Strumpf E., Ammi M., Diop M., Fiset-Laniel J., Tousignant P. (2014). The Impacts of Team-Based Primary Care on Health Care Services Utilization and Costs: Quebec's Family Medicine Groups. Communication, Séminaire "Les Mardis de l'IRDES", IRDES, 1er juillet, Paris.

- Strumpf E., Levesque J.F., Coyle N., Hutchison B., Barnes M., Wedel R.J. (2012). Innovative and Diverse Strategies toward Primary Health Care Reform: Lessons Learned from the Canadian Experience. *Journal of the American Board of Family Medicine*, 25, pp. S27-S33.
- Sutton M., McLean G. (2006). Determinants of primary medical care quality measured under the new UK contract: Cross sectional study. *British Medical Journal*, 32 (7538), pp. 389-90.
- Thurston N.K., Libby A.M. (2002). A production function for physician services revisited. *The Review of Economics and Statistics*, 84 (1), pp. 184-191.
- Tollen L. (2008). Physician Organization in Relation to Quality and Efficiency of Care: A Synthesis of Recent Literature. Kaiser Permanente Institute for Health Policy, The Commonwealth Fund, 30 p.
- Town R., Wholey D.R., Kralewski J., Dowd B.E. (2004). Assessing the influence on physicians and medical groups. *Medical Care Research and Review*, 61(3 Suppl), pp. 80S-118S.
- UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. (1998). Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). *The Lancet*, 352, pp. 837-53.
- Vallier N., Weill A., Salanave B., Bourrel R., Cayla M., Suarez C., Ricordeau P., Allemand H. (2006). Cost of thirty long-term diseases for beneficiaries of the French general health insurance scheme in 2004. *Pratiques et organisation des soins*, 4, pp. 267-283.
- Verger P., Clavaud H., Bidaud S., Paraponaris A., Sauze L. (2007). Analgesic and anti-inflammatory drug prescriptions and number of radiograms predict antidepressant treatment: study of reimbursement data from the Provence health insurance fund. *Presse Medicale*, 36(1), pp. 50-56.
- Videau Y., Batifoulier P., Arrighi Y., Gadreau M., Ventelou B. (2010). Le cycle de vie des motivations professionnelles en médecine générale : une étude dans le champ de la prévention. *RESP*, 58, pp. 301-311.
- Videau, Y., Ventelou, B., Combes, J-B., Verger, P., Paraponaris, A. (2007). Les médecins généralistes face aux réformes : les réactions du panel de médecins libéraux de la région PACA. *Médecine Sciences*, 2007, 23(5), pp. 538-544.
- Vigneron E. (2011). Les inégalités de santé dans les territoires français. Etats des lieux et voies de progrès. Elsevier-Masson.
- Wagner EH. (1998). Chronic disease management : what will it take to improve care for chronic illness? *Effective Clinical Practice*, 1, pp. 2-4.

Wagner E.H. (2000). The Role of Patient Care Teams in Chronic Disease Management, *British Medical Journal*, 320, pp. 569-572.

Wang Y., O'Donnell C.A., Mackay D.F., Watt G.C. (2006). Practice size and quality attainment under the new GMS contract: A cross-sectional analysis. *British Journal of General Practice*, 56 (532), pp. 830-5.

Weinstein J.N., Bronner K.K., Morgan T.S., Wennberg J.E. (2004). Trends and geographic variations in major surgery for degenerative diseases of the hip, knee, and spine. *Health Affairs*. (Millwood.), Suppl Web Exclusives VAR81-VAR89.

Wennberg J., Gittelsohn A. (1982). Variations in medical care among small areas. *Scientific American*, 246(4), pp. 120-34

Wennberg J.E., Barnes B.A., Zubkoff M. (1982). Professional uncertainty and the problem of supplier-induced demand. *Social Science and Medicine*, 16(7), pp. 811–824.

Wennberg J.E. (2004). Practice variations and health care reform: connecting the dots. *Health Affairs* (Millwood.), Suppl Web Exclusives VAR140-VAR144.

Westert G.P., Groenewegen P.P. (1999). Regional disparities in health care supply in eleven European countries: does politics matter? *Health Policy*, 47(2), pp. 169-182.

Westert GP, Groenewegen PP. (1999). Medical practice variations: changing the theoretical approach. *Scandinavian Journal of Public Health*, 27, pp. 173-80.

White K. (1997). The ecology of medical care: origins and implications for healthcare research. *Health Services Research*, 32, pp.11-21.

Williamson O.E. (1971). The Vertical Integration of Production: Market Failure Considerations. *American Economic Review*, 61(2), pp. 112–123.

Williamson O.E. (1991). Strategizing, Economizing, and Economic organization. *Strategic Management Journal*, 12: pp. 75-94.

Soins primaires et performance : de la variabilité des pratiques des médecins généralistes au rôle de l'organisation des soins

Résumé : La recherche économique considère le médecin généraliste comme un agent offrant à l'échange information et services intellectuels en santé à des principaux. L'imparfaite convergence entre leurs objectifs, comme la présence d'incertitudes et d'asymétries d'information, conduisent le médecin à « fixer » les quantités, l'effort fourni et la qualité des soins et services rendus. Cette thèse vise à identifier le rôle des caractéristiques des généralistes, de leur mode d'exercice ou d'organisation, sur la performance de leur activité, en s'appuyant sur trois articles. Le premier analyse les déterminants de la variabilité de prescription d'antibiotiques pour rhinopharyngite aiguë, le second évalue l'impact du travail en équipe avec des infirmières sur la qualité et l'efficacité des soins pour les patients diabétiques, et le troisième évalue l'impact de l'exercice regroupé pluriprofessionnel sur l'activité et l'efficacité productive des généralistes et l'efficacité des recours aux soins ambulatoires de leurs patients. Ces travaux de recherche permettent d'interroger la faiblesse relative de la régulation de l'offre de soins ambulatoire en France en matière de politique de maîtrise de l'évolution des dépenses de santé en comparaison de celle portant sur la demande.

Mots clés : Médecin généraliste ; variation des pratiques médicales ; travail en équipe ; exercice en groupe ; intégration verticale ; évaluation des résultats et processus ; consommation de soins ; expérimentation naturelle ; évaluation des politiques publiques

Code JEL: Analyse du marché des soins en santé (I11); Politiques de santé, régulation, santé publique (I18); Politique microéconomique: conception, implémentation, évaluation (D04); Organisation de la production (L23)

Primary care and performance: from medical practice variation to the role of the practice organization

Abstract: According to economic research, the general practitioner is considered as an agent that offered information and intellectual services in health to principals. Imperfect convergence between their objectives, like the presence of uncertainties and information asymmetries, lead the physician "to fix" the quantities, the effort and the quality of the care and services delivered. Based on three articles, this thesis aims at identifying the role of the characteristics of the general practitioners and of their practice organization, on activity performance. The first articles analyzes the determinants of the antibiotic prescription for acute rhinopharyngitis variability, the second evaluates the impact of team working with nurses on the quality and the efficiency of the care for diabetic patients, and the third evaluates the impact of multi-professional group practices on the activity and the productive efficiency of GPs and on the utilization of ambulatory health care and by their patients. These researches question the relative weakness of the ambulatory health care regulation in France in terms of health care expenditure containment policies in comparison with that bearing on demand.

Keywords: General practitioners, medical practice variation, team working, group practicing, vertical integration; outcome and process assessment, health care utilization, natural experiment, policy evaluation

Code JEL: Analysis of Health Care Markets (I11); Government Policy, Regulation, Public Health (I18); Microeconomic Policy: Formulation, Implementation, Evaluation (D04); Organization of Production (L23)