



*information*



*formation*



*recherche*



*coopération  
internationale*

# DÉTERMINANTS DU TAUX DE RÉFÉRENCE LORS D'UNE PREMIÈRE MAMMOGRAPHIE DE DÉPISTAGE

## PROGRAMME QUÉBÉCOIS DE DÉPISTAGE DU CANCER DU SEIN (PQDCS) 1999

INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC

DÉTERMINANTS DU TAUX DE RÉFÉRENCE LORS  
D'UNE PREMIÈRE MAMMOGRAPHIE DE DÉPISTAGE

PROGRAMME QUÉBÉCOIS DE DÉPISTAGE  
DU CANCER DU SEIN (PQDCS) 1999

DIRECTION DES SYSTÈMES DE SOINS ET SERVICES

MARS 2003

## AUTEURS

### **Jacques Brisson, M.D., D.Sc.**

Direction des systèmes de soins et services, Institut national de santé publique du Québec  
Département de médecine sociale et préventive, Université Laval  
Unité de recherche en santé des populations (URESP) et Centre des maladies du sein Deschênes-Fabia,  
Hôpital du Saint-Sacrement du CHA de Québec

### **Nicole Hébert-Croteau, M.D., M.P.H., Ph.D.**

Direction des systèmes de soins et services, Institut national de santé publique du Québec

### **André Langlois, M.Sc.**

Direction des systèmes de soins et services, Institut national de santé publique du Québec

## AVEC LA COLLABORATION DE

### **Nathalie Duchesne**

Unité de recherche en santé des populations (URESP) et Centre des maladies du sein Deschênes-Fabia,  
Hôpital du Saint-Sacrement du CHA de Québec  
Clinique Radiologique Audet

### **Michel-Pierre Dufresne**

Service de radiologie, Hôpital Maisonneuve-Rosemont

### **Patricia Goggin**

Direction générale de la santé publique, Ministère de la Santé et des Services sociaux

### **Robert Jacob**

Direction des systèmes de soins et services, Institut national de santé publique du Québec

### **Diane Major**

Direction des systèmes de soins et services, Institut national de santé publique du Québec

### **Marie-Claude Messely**

Direction des systèmes de soins et services, Institut national de santé publique du Québec

### **Myrto Mondor**

Unité de recherche en santé des populations (URESP) et Centre des maladies du sein Deschênes-Fabia,  
Hôpital du Saint-Sacrement du CHA de Québec

### **Louise Rochette**

Direction de santé publique, Régie régionale de la santé et des services sociaux de Québec

***Ce document est disponible en version intégrale sur le site Web de l'INSPQ : <http://www.inspq.qc.ca>  
Reproduction autorisée à des fins non commerciales à la condition d'en mentionner la source.***

CONCEPTION GRAPHIQUE  
MARIE PIER ROY

DOCUMENT DÉPOSÉ À SANTÉCOM ([HTTP://WWW.SANTECOM.QC.CA](http://www.santecom.qc.ca))  
COTE : INSPQ-2003-024

DÉPÔT LÉGAL – 2<sup>e</sup> TRIMESTRE 2003  
BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DU QUÉBEC  
BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DU CANADA  
ISBN 2-550-41066-1

©Institut national de santé publique du Québec (2003)

## PRÉAMBULE

Le Cadre de référence du Programme québécois de dépistage du cancer du sein (PQDCS) a identifié des indicateurs et a fixé des normes, pour l'évaluation de la performance de ce programme (1). Ces indicateurs permettent le suivi de la qualité des services dispensés dans le contexte du PQDCS et ces normes représentent des cibles à atteindre pour chacun des volets de la qualité, jugés cruciaux. Ces cibles de qualité peuvent être considérées comme l'ensemble des conditions nécessaires pour parvenir à la réduction de la mortalité par cancer du sein, visée à long terme, tout en minimisant les coûts humains et financiers du dépistage.

Le taux de référence pour investigation est l'un des indicateurs proposés par le Cadre de référence. Dans un programme organisé de dépistage du cancer du sein, le taux de référence est à toutes fins pratiques équivalent au taux de faux positifs, qui constitue un indicateur de base des coûts humains et financiers liés au programme. Le taux de référence est aussi lié étroitement à la spécificité de la mammographie, qui représente l'une des mesures fondamentales de la validité d'un test. Selon le cadre de référence du PQDCS, le taux de référence espéré est de 7 % au dépistage initial et de 5 % aux examens subséquents (1).

Le présent travail a été initié par le Comité de soutien à la qualité (CSQ), qui constatait que le taux de référence pour investigation, observé au Québec, était supérieur à la valeur attendue et que celui-ci variait de façon importante d'un radiologiste, d'un centre de dépistage désigné et d'une région à l'autre. Le but de cette étude était d'identifier les facteurs associés à ces variations. L'identification de ces facteurs représente une étape importante pour l'amélioration du programme de dépistage, en regard du taux de référence. L'analyse des données et la rédaction de ce rapport ont été réalisées par l'équipe d'évaluation du PQDCS, à la Direction systèmes de soins et services à l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), appuyée par un groupe de professionnels impliqués dans ce programme.

## TABLE DES MATIÈRES

|  |           |
|--|-----------|
| <b>LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES.....</b>  | <b>IV</b> |
| <b>1. SOMMAIRE.....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2. INTRODUCTION.....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>3. OBJECTIFS.....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>4. MÉTHODES.....</b>  | <b>7</b>  |
| 4.1. Source de données.....  | 7         |
| 4.2. Analyses.....   | 7         |
| <b>5. RÉSULTATS.....</b>   | <b>9</b>  |
| 5.1. Population à l'étude.....   | 9         |
| 5.2. Caractéristiques des femmes et taux de référence.....                                   | 10        |
| 5.3. Caractéristiques des radiologistes et taux de référence.....                            | 10        |
| <b>6. DISCUSSION.....</b>  | <b>13</b> |
| 6.1. Taux de référence, taux de faux positifs et spécificité.....                            | 13        |
| 6.2. Caractéristiques des femmes et taux de référence.....                                   | 13        |
| 6.3. Caractéristiques des radiologistes et taux de référence.....                            | 16        |
| 6.4. Défi de l'amélioration du taux de référence.....  | 18        |
| <b>7. CONCLUSION.....</b>  | <b>21</b> |
| <b>8. BIBLIOGRAPHIE.....</b>   | <b>35</b> |
| <b>ANNEXE 1 MÉTHODE POUR L'ESTIMATION DES TAUX DE RÉFÉRENCE<br/>AJUSTÉS ET CORRIGÉS.....</b> | <b>39</b> |
| <b>ANNEXE 2 TERMES PERMETTANT DE DÉCRIRE LA PERFORMANCE<br/>D'UN TEST DE DÉPISTAGE.....</b>  | <b>43</b> |

## LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

|   |    |
|---|----|
| Tableau 1 : Caractéristiques des femmes asymptomatiques, PQDCS 1999 .....                         | 23 |
| Tableau 2 : Caractéristiques des radiologistes, PQDCS 1999 .....                                  | 25 |
| Tableau 3 : Répartition des femmes selon les caractéristiques des radiologistes, PQDCS 1999.....  | 27 |
| Tableau 4 : Taux de référence en fonction des caractéristiques des femmes, PQDCS 1999 .....       | 29 |
| Tableau 5 : Taux de référence en fonction des caractéristiques des radiologistes, PQDCS 1999..... | 31 |
| Figure 1 : Évolution du taux de référence, PQDCS 1998-2001 .....                                  | 33 |
| Figure 2 : Nombre de radiologistes selon leur taux de référence, PQDCS 1998-2001.....             | 34 |

## 1. SOMMAIRE

Le défi majeur posé par le dépistage du cancer du sein consiste à maximiser la réduction de mortalité qui peut être obtenue grâce aux activités de détection précoce tout en minimisant les coûts humains et sociaux qu'engendrent inévitablement ces activités. L'anxiété et les interventions inutiles associées aux faux positifs sont reconnues être les principaux inconvénients de ce dépistage. Dans le cas du dépistage par mammographie, les faux positifs sont les examens que les radiologistes jugent anormaux mais qui, après investigation, ne révèlent pas de cancer du sein. Parce que la prévalence du cancer est faible dans un programme de dépistage de masse comme le PQDCS où l'ensemble des femmes âgées de 50-69 ans est visé, le taux de référence, qui mesure le pourcentage des participantes au dépistage qui ont à subir des examens supplémentaires suite à un examen de dépistage anormal, reflète essentiellement le taux de faux positifs. Dans le souci d'avoir un programme qui minimise les inconvénients du dépistage, le cadre de référence du PQDCS avait fixé à 7 % la cible à atteindre en ce qui concerne le taux de référence au premier examen de dépistage.

L'analyse des données du PQDCS fait voir que le taux de référence au premier examen de dépistage est de 11,3 %, en 1999, soit beaucoup plus que la cible de 7 %. De plus, ce taux varie considérablement d'un radiologiste à l'autre, d'un centre de dépistage à l'autre et également d'une région à l'autre. La présente étude a pour but d'identifier les facteurs qui ont influencé les variations du taux de référence, au premier examen de dépistage, dans le PQDCS, en 1999. Les déterminants étudiés sont, d'une part, les caractéristiques des femmes ayant participé au programme, incluant les facteurs de risque du cancer du sein ainsi que des particularités du tissu mammaire qui peuvent compliquer la lecture de la mammographie et, d'autre part, les caractéristiques des radiologistes et de leur environnement de pratique.

L'analyse est faite à partir d'un échantillon aléatoire simple de 35 083 femmes tiré parmi les 140 334 participantes au PQDCS, en 1999. Seules les femmes asymptomatiques (i.e. sans masse ni écoulement mammaire) ont été incluses. En 1999, 247 radiologistes ont lu des mammographies de dépistage. Le système d'information du PQDCS a permis d'obtenir des renseignements sur les femmes, les radiologistes et leur environnement de pratique.

Nos résultats indiquent qu'un déterminant majeur du taux de référence (donc du taux de faux positifs) est la difficulté d'interprétation de certaines images. L'indice de masse corporelle, la densité du sein à la mammographie, une histoire de biopsie et le fait d'avoir subi une mammographie dans le passé étaient les caractéristiques des femmes les plus fortement associées aux variations du taux de référence. Les images mammographiques difficiles à interpréter sont plus fréquentes chez les femmes ayant un indice de masse corporelle élevé (qui, en général, ont des seins plus volumineux), chez les femmes ayant des seins denses ou des seins qui ont déjà subi une biopsie.

Dans ces circonstances, le taux de référence est clairement plus élevé. Par contre, la disponibilité de films antérieurs facilite la lecture de mammographie et est associée à une réduction de ce taux.

L'équipe dans laquelle pratique un radiologiste a une influence déterminante sur son taux de référence. Ainsi, le taux de référence des collègues du même milieu de pratique est l'un des principaux facteurs associés aux variations du taux de référence d'un radiologiste. Le taux de référence d'un radiologiste tend à se rapprocher de celui des collègues qui font partie de son équipe.

Le taux de référence d'un radiologiste est lié à son expérience en mammographie. Ce taux tend à diminuer lorsque le volume de lecture de mammographies de dépistage augmente. Les radiologistes qui lisaient moins de 250 mammographies de dépistage par année avaient collectivement les taux de référence les plus élevés, même après ajustement pour les caractéristiques de la clientèle et les autres caractéristiques des radiologistes. De plus, parmi les radiologistes de sexe masculin, le taux de référence diminue de façon importante avec le nombre d'années d'expérience. Parmi les femmes radiologistes, ce lien entre le taux de référence et le nombre d'années écoulées depuis l'obtention du diplôme n'était pas clair.

Le taux de référence reflétant essentiellement le taux de faux positifs, sa réduction devrait représenter un objectif important pour l'amélioration de la qualité du PQDCS. Le taux de référence et le taux de détection du cancer du sein sont étroitement liés. Néanmoins, l'expérience de l'Australie et de plusieurs pays d'Europe démontre qu'il est possible de réduire le taux de faux positifs, sans affecter le taux de détection. La diminution du taux de référence, sans réduction du taux de détection, exigera un effort concerté des radiologistes impliqués dans le PQDCS et devra tenir compte de l'importante influence que les radiologistes qui font partie d'un même groupe de pratique ont les uns sur les autres.



## 2. INTRODUCTION

Le dépistage du cancer du sein par mammographie est un outil de base dans la lutte contre ce type de cancer, chez les femmes de 50-69 ans. Cependant, un examen de qualité est essentiel pour maximiser les effets bénéfiques, tout en minimisant les effets néfastes du dépistage.

Le taux de référence pour investigation est un indicateur important de la qualité du dépistage par mammographie. Le taux de référence correspond à la proportion de femmes qui ont une mammographie de dépistage anormale i.e. une mammographie qui, selon le radiologiste, montre des images suspectes nécessitant des examens plus approfondis tels que des clichés supplémentaires, l'échographie, la ponction à l'aiguille, la biopsie guidée (trocart) ou même la biopsie chirurgicale (ouverte). Pour une femme avec mammographie anormale, ce n'est qu'après ces investigations qu'un diagnostic de cancer du sein, ou d'anomalie bénigne, pourra être posé. Au Québec, en 1999, la valeur prédictive positive de la mammographie de dépistage était de 5,6 %, c'est-à-dire que seulement 5,6 % des femmes, avec mammographie de dépistage anormale, ont eu la confirmation de la présence d'un cancer.

Le cadre de référence du Programme québécois de dépistage du cancer du sein (PQDCS) vise un taux de référence de 7 % au premier examen de dépistage et de 5 % aux examens subséquents. Cependant, depuis le début du PQDCS en 1998 jusqu'à la fin 2001, le taux de référence, au premier examen, se maintient au-delà de 11,0 % et le taux au deuxième examen tend à dépasser 7,0 % (Figure 1). De plus, le taux de référence varie considérablement d'un radiologiste à l'autre (Figure 2). En 1998-2001, 39,4 % des radiologistes ont eu un taux de référence, au premier examen, de 14,0 % et plus, i.e. le double de la cible espérée pour cet indicateur.

Le taux de référence, au Québec, semble légèrement supérieur à celui des autres provinces canadiennes. Pour les années 1997-1998, les programmes de dépistage ont rapporté un taux de référence moyen de 10,1 % au dépistage initial par mammographie (2). En 2000, le taux de référence en Ontario était de 11,2 % (examens initiaux et subséquents combinés, incluant la mammographie et l'examen physique) (3).

Par contre, les taux de référence, au Québec et au Canada, excèdent substantiellement les valeurs observées dans plusieurs programmes européens, où des taux de référence de 5% à 7% sont constatés (4).

### **3. OBJECTIFS**

Une meilleure compréhension des facteurs qui influencent le taux de référence est un prérequis pour l'identification des actions qui permettraient de réduire celui-ci. La présente analyse poursuit cet objectif en se concentrant, plus spécifiquement, sur les déterminants du taux de référence lors d'un premier examen de dépistage, dans le cadre du PQDCS, en 1999. Les déterminants potentiels étudiés incluent les facteurs de risque du cancer du sein, les changements mammaires qui peuvent compliquer la lecture de la mammographie, certaines caractéristiques des radiologistes et de leur environnement de pratique.

## 4. MÉTHODES

### 4.1. Source de données

La population cible comprend les femmes âgées de 50-69 ans qui ont eu une mammographie de dépistage et qui ont accepté de participer au PQDCS, c'est-à-dire qui ont autorisé la transmission des données les concernant au système d'information du Programme, au cours de l'année 1999 dans les 11 régions sociosanitaires du Québec. Ont été exclues toutes les participantes qui ont mentionné avoir déjà subi une mastectomie ou qui disaient avoir une masse ou un écoulement du mamelon, lors de leur mammographie (femmes considérées symptomatiques). Parmi les 140 334 participantes asymptomatiques éligibles, un échantillon aléatoire simple de 35 083 femmes a été tiré. Au total, 247 radiologistes, dans 11 régions sociosanitaires de la province, ont interprété des mammographies de dépistage dans le cadre du PQDCS, en 1999.

Pour chaque participante, les informations suivantes ont été extraites de la banque de données du PQDCS: l'âge lors de la mammographie, le poids, la taille, l'histoire de réduction mammaire, de prothèse, de ponction ou de biopsie du sein, la parité, l'histoire familiale de cancer du sein (chez la mère, les sœurs ou les filles), la prise d'hormones de substitution, la densité mammaire (i.e. la proportion du sein qui, sur l'image mammographique, montre des densités fibro-glandulaires) et le fait d'avoir déjà eu (ou de n'avoir jamais eu) une mammographie dans le passé.

Chaque radiologiste a pu être classé selon différentes caractéristiques : le sexe, l'année d'obtention du permis, le volume de mammographies de dépistage lues durant l'année 1999, le lieu de pratique (i.e. public, privé ou mixte, selon qu'un radiologiste a interprété des mammographies de dépistage en milieu hospitalier seulement, en clinique privée seulement ou dans les deux types d'établissements), le nombre d'établissements où le radiologiste a lu des mammographies de dépistage, le nombre de mammographies de dépistage lues au cours de l'année par l'ensemble des radiologistes du lieu de pratique principal. Enfin, une requête, adressée à la Régie de l'assurance maladie du Québec (RAMQ), a fourni de façon anonyme, pour chacune des femmes, le volume total de mammographies (mammographies de diagnostic et de dépistage) qui ont été lues au cours de l'année 1999, par le radiologiste qui a interprété l'examen de dépistage de cette femme.

### 4.2. Analyses

Le taux de référence étant une proportion relativement élevée, les analyses ont été basées sur la régression log linéaire plutôt que sur la régression logistique. Le modèle log linéaire a la forme suivante :

$$\text{Ln TR}_i = \beta_0 + \sum \beta_i x_i$$

Dans ce modèle, TR correspond au taux de référence et les variables indépendantes ( $x_i$ ) représentent les déterminants potentiels étudiés. Ce modèle permet d'estimer le rapport de taux de référence (RTR). Le RTR est le rapport du taux de référence relatif à un groupe donné de femmes divisé par le taux de référence relatif à un groupe de comparaison. Dans les analyses, un facteur de correction a été introduit pour tenir compte de la corrélation intra-radiologiste, dans l'estimation des intervalles de confiance des RTR. La méthode de correction utilisée n'affecte pas l'estimation des RTR, mais corrige à la hausse les estimés de variance. Elle augmente donc la largeur des intervalles de confiance.

La stratégie d'analyse a consisté à examiner l'association du taux de référence avec les caractéristiques de la femme, puis avec celles du radiologiste, dans une série d'analyses univariées dans lesquelles l'effet de chaque facteur est estimé séparément, sans ajustement pour l'effet des autres facteurs. Par la suite, une analyse multivariée a été réalisée, analyse dans laquelle tous les facteurs ont été introduits simultanément, dans le modèle log linéaire. Cette analyse multivariée permet d'estimer l'effet de chaque facteur mais, cette fois, en corrigeant (ajustant) pour l'effet des autres facteurs inclus dans l'analyse. En raison de la colinéarité observée au niveau des analyses préliminaires entre le volume de mammographies de dépistage et le volume total de mammographies (i.e. mammographies de dépistage et de diagnostic) lues par un radiologiste, seule la première variable a été utilisée. En général, le volume de mammographies de dépistage lues correspondait à environ 50 % du volume total de mammographies lues (diagnostic et dépistage). C'est-à-dire qu'en moyenne, les radiologistes, inclus dans cette étude, tendaient à lire autant de mammographies de diagnostic que de mammographies de dépistage.

Afin d'évaluer dans quelle mesure le taux de référence d'un radiologiste est associé au taux de ses collègues, chaque radiologiste a été classé selon le taux de référence moyen de l'ensemble des radiologistes qui travaillaient au sein de son lieu de pratique principal. Pour chaque radiologiste, le taux de référence moyen de l'ensemble de ses collègues à son lieu de pratique principal a été successivement calculé comme la moyenne arithmétique puis la moyenne pondérée (selon le volume de lecture de chaque collègue) des taux de référence individuels. Les résultats étant semblables, peu importe la méthode de calcul du taux moyen, ceux qui sont présentés ici utilisent la moyenne arithmétique.

En raison du petit nombre de radiologistes de sexe féminin diplômées entre 1950 et 1969, celles-ci ont été combinées avec leurs collègues de même sexe dont l'année d'obtention du diplôme se situait entre 1970 et 1979.

Afin de rendre les résultats plus faciles à comprendre intuitivement, des taux de référence ajustés sont présentés. Ces taux sont donnés uniquement pour illustrer les résultats en termes autres que des RTR. Ces taux de référence ajustés ont été estimés à partir des RTR ajustés obtenus par régression log linéaire et de la répartition de fréquence simple du facteur étudié tout en exigeant que la moyenne pondérée des taux de référence ajustés soit égale au taux de référence global brut dans la population éligible i.e. 11 % (Annexe 1).

## 5. RÉSULTATS

### 5.1. Population à l'étude

Les caractéristiques des 35 083 femmes de l'échantillon sont semblables à celles de l'ensemble des 140 334 participantes asymptomatiques, inscrites au PQDCS pour l'année 1999 (Tableau 1). L'échantillon sur lequel l'analyse a été faite est donc largement représentatif de l'ensemble des femmes asymptomatiques qui ont participé au Programme, en 1999.

La majorité (61,4 %) des femmes à l'étude était âgée de 50 à 59 ans. La proportion de nullipares était de 16,0 %; 14,4 % ont rapporté une histoire de cancer du sein chez une parente de premier degré et 60,1 % prenaient, ou avaient déjà pris, des hormones de substitution. Les deux tiers (68,4 %) des participantes avaient des seins peu denses à la mammographie i.e. moins de 50 % de leurs seins montraient des densités fibro-glandulaires (densités mammaires). Une femme sur cinq (21,3 %) avait un indice de masse corporelle supérieur à 30 kg/m<sup>2</sup>, ce qui correspond à la définition technique de l'obésité (5). Plusieurs femmes avaient subi une intervention au sein, incluant des réductions mammaires (2,9 %), des ponctions ou biopsies (9,1 %) et la mise en place de prothèses (2,7 %). Enfin, la très grande majorité des participantes (88,1 %) avaient déjà eu une mammographie, dans le passé.

Les principales caractéristiques des radiologistes, impliqués dans le PQDCS en 1999, ainsi que celles de leur environnement de pratique sont présentées au tableau 2. La majorité de ces professionnels (73,0 %) était de sexe masculin et la plupart (82,6 %) avait obtenu leur diplôme avant 1990. La majorité des radiologistes pratiquait exclusivement en clinique privée (51 %). Plus du tiers (34,8 %) a participé au PQDCS, dans plus d'une clinique. Le volume de lecture de mammographies de dépistage est souvent relativement faible. Seulement le quart (25,4 %) des radiologistes a lu 1 000 mammographies de dépistage, ou plus, au cours de l'année et seulement 19,8 % des radiologistes pratiquaient dans des cliniques où au moins 5 000 examens de dépistage sont faits annuellement. Trois des 247 radiologistes ne sont pas inclus dans l'analyse parce que, lorsque l'échantillon de femmes a été tiré, le hasard a fait qu'aucune de leurs patientes n'a été retenue. Ces trois radiologistes sont des femmes, diplômées en 1990-1999, qui ont lu moins de 250 mammographies en 1999. Compte tenu du petit volume de lecture de ces trois radiologistes et du nombre respectable de radiologistes avec les mêmes caractéristiques, leur exclusion ne devrait pas affecter les résultats.

Le tableau 3 présente la répartition des femmes de l'échantillon et de l'ensemble de la population éligible selon les caractéristiques des radiologistes qui ont lu leurs mammographies de dépistage.

## 5.2. Caractéristiques des femmes et taux de référence

La plupart des facteurs de risque de cancer du sein influencent peu ou n'influencent pas la probabilité qu'une mammographie soit interprétée comme anormale (tableau 4). Bien que l'âge de la femme ait été associé de façon significative au taux de référence dans l'analyse univariée ( $p=0,001$ ), cette association disparaît lorsque tous les facteurs sont entrés simultanément dans le modèle ( $p=0,11$ ). Il n'y avait pas d'association significative avec l'histoire familiale de cancer du sein, la parité ou la prise d'hormones de substitution.

L'indice de masse corporelle, une variable qui n'était pas associée avec le taux de référence dans l'analyse univariée l'était de façon marquée dans l'analyse multivariée ( $p=0,0001$ ). Les femmes, avec un indice de  $30 \text{ kg/m}^2$  ou plus, avaient un taux de référence près de 40 % plus élevé que celui des femmes ayant un indice de moins de  $20 \text{ kg/m}^2$ .

Le taux de référence était fortement associé à la densité mammaire ( $p<0,0001$ ). Le RTR augmente de 1,00 chez celles qui ont moins de 25 % du sein avec densité, à 1,76 chez celles qui ont des densités mammaires dans 50-75 % de leurs seins pour ensuite retomber à 1,62 chez les femmes avec des niveaux de densité plus élevés.

Le fait d'avoir subi une ponction ou une biopsie au sein augmentait, de façon importante, le taux de référence. Comparativement aux femmes n'ayant jamais subi ce type d'intervention, le RTR s'élevait à 1,33 (IC 95 % : 1,21, 1,46) chez celles qui avaient déjà subi une ponction ou biopsie mammaire. Les femmes avec prothèses mammaires, au moment de la mammographie, avaient un taux de référence 38 % inférieur (RTR : 0,62; IC 95 % : 0,47, 0,82) à celui des femmes n'en ayant jamais eu.

Enfin, comparativement aux femmes pour lesquelles il s'agissait de la première mammographie, celles déclarant avoir eu une mammographie antérieure avaient un RTR de 0,60 (IC 95 % : 0,56, 0,65) i.e. une réduction de leur taux de référence de 40 % par rapport à celles qui n'avaient jamais subi cet examen.

## 5.3. Caractéristiques des radiologistes et taux de référence

L'année d'obtention du permis, qui correspond à une approximation du nombre d'années d'expérience et de la formation de base reçue, influençait fortement le taux de référence, chez les radiologistes de sexe masculin. Le taux de référence était 1,88 fois plus élevé (RTR, 1,88; IC 95 %: 1,45, 2,44) chez ceux qui furent diplômés en 1990-1999, comparativement à ceux qui le furent avant 1970. L'association entre l'année d'obtention du diplôme et le taux de référence n'est pas claire, chez les radiologistes de sexe féminin.

Le taux de référence d'un radiologiste était fortement associé à celui de l'ensemble de ses collègues ( $p < 0,0001$ ). Par exemple, le taux de référence ajusté était de 5,0 % chez les radiologistes dont les collègues avaient un taux de référence moyen de moins de 5,0 %. Il augmentait progressivement pour atteindre 9,2 %, 11,6 %, 12,8 % et 15,3 % lorsque celui des collègues passait à 5-9 %, 10-14 %, 15-19 % et 20 %, ou plus.

Dans l'analyse univariée, les radiologistes oeuvrant en clinique privée avaient des taux de référence qui différaient peu de ceux pratiquant en milieu hospitalier ou dans les deux types d'établissements (taux de référence de 11,2 %, 12,2 % et 10,1 %, respectivement). Le lieu de pratique du radiologiste devenait une variable associée au taux de référence, dans le modèle multivarié ( $p = 0,003$ ). Cependant, les RTR demeurent relativement faibles et les intervalles de confiance des RTR chevauchent tous la valeur nulle.

Le taux de référence tendait à diminuer légèrement avec le volume de lecture du radiologiste. Ainsi, les radiologistes qui lisaient moins de 250 mammographies de dépistage, par année, avaient un taux de référence ajusté de 13,5 %, alors que ceux qui en lisaient 2 000, ou plus, avaient un taux de référence de 9,1 %. Sur une base univariée, le volume de lecture individuel était, de façon statistiquement significative, associé au taux de référence ( $p = 0,03$ ) mais, dans l'analyse multivariée, les variations du taux de référence en fonction du volume n'étaient plus statistiquement significatives. Cependant, lorsque la tendance à la baisse du taux de référence était testée spécifiquement («test for trend»), elle devenait statistiquement significative ( $p = 0,04$ ), même après ajustement. Le volume total d'examen de dépistage, faits dans le lieu de pratique principal du radiologiste, ne montrait pas d'association marquée avec le taux de référence.

## **6. DISCUSSION**

### **6.1. Taux de référence, taux de faux positifs et spécificité**

Afin de mieux situer les résultats de la présente analyse, il est essentiel de comprendre les liens entre le taux de référence et quelques autres mesures de la performance d'un examen de dépistage, notamment le taux de faux positifs et la spécificité (Annexe 2). Le taux de référence correspond à la somme du taux de détection et du taux de faux positifs. Dans le cadre du dépistage du cancer du sein, le taux de détection est relativement petit par rapport au taux de faux positifs. Par conséquent, le taux de référence est presque égal au taux de faux positifs. Par exemple, le taux de référence pour une première mammographie de dépistage, dans le PQDCS, en 1999, était de 11,3 % alors que le taux de détection était d'environ 0,63 %, c'est-à-dire que 6,3 cancers du sein ont été détectés par 1 000 femmes qui ont subi une première mammographie de dépistage. On peut donc en déduire que le taux de faux positifs, au Québec, était approximativement de 10,7 % en 1999, c'est-à-dire qu'environ 11 % des femmes, ayant subi une première mammographie de dépistage, en 1999, ont eu un résultat faussement anormal.

Par ailleurs, le taux de faux positifs, à son tour, est dépendant principalement de la spécificité de la mammographie (Annexe 2). Puisque la prévalence du cancer du sein dépasse rarement 20 cancers pour 1 000 femmes (i.e. 2 %), le nombre total de femmes examinées est approximativement égal au nombre de femmes déclarées sans cancer du sein. Par conséquent, le taux de faux positifs est approximativement égal à 100 % moins la spécificité. Un taux de faux positifs de 10 % correspond donc approximativement à une spécificité de 90 %.

En somme, un taux de référence de 11 % signifierait un taux de faux positifs d'environ 10 % et une spécificité de 90 %. Compte tenu du lien étroit entre ces trois indicateurs, une étude des déterminants du taux de référence correspond également à une étude des déterminants du taux de faux positifs et de la spécificité.

### **6.2. Caractéristiques des femmes et taux de référence**

Dans nos données, le taux de référence augmentait avec la densité mammaire, l'histoire de ponction ou de biopsie aux seins et la masse corporelle. Des antécédents de mammographie étaient accompagnés d'une forte diminution du taux de référence. Par contre, le taux de référence, lors d'un premier examen de dépistage, variait peu ou ne variait pas selon l'âge, l'histoire familiale de cancer du sein, la parité ou la prise d'hormones de substitution.

Plusieurs études ont examiné les variations de la performance du dépistage par mammographie, en fonction des caractéristiques des femmes, comme l'âge (6-20), la densité mammaire à l'image radiologique (10,13,15,19,21-24), la prise d'hormones de substitution (16,18,20,25-28), la parité et l'âge à la première grossesse (16), le statut



ménopausique (16,18), les caractéristiques anthropométriques (16,18,20,29,30), la diète (16), l'histoire familiale de cancer du sein (10,16,18,20,31) et les interventions antérieures sur le sein (18-20). Parmi ces études, plusieurs se concentrent sur la sensibilité et le taux de détection.

Certaines de ces études portent sur le taux de référence, le taux de faux positifs et/ou la spécificité (6,10,11,15,18-20,25-28,30,32,33). Compte tenu du lien entre le taux de référence et ces deux autres mesures, nos résultats doivent être comparés avec ces études. Malheureusement, dans celles-ci, la définition de mammographie positive n'est habituellement pas indiquée. Certaines études incluent comme positifs les examens qui doivent être suivis de clichés supplémentaires, alors que de tels examens ne semblent pas considérés comme positifs par d'autres études. Des études considèrent les résultats par femme alors que d'autres considèrent les résultats par mammographie, permettant plus d'une mammographie par femme tout en considérant chaque mammographie comme une observation indépendante (un postulat difficilement acceptable, a priori). Une des études se penche sur le taux cumulatif de faux positifs d'un certain nombre d'examen réalisés au cours de plusieurs années. Enfin, les facteurs confondants, inclus dans les analyses, varient considérablement d'une étude à l'autre. Ces variations méthodologiques rendent les comparaisons parfois difficiles et peuvent également expliquer les différences dans les résultats obtenus. C'est pourquoi nous mettrons l'emphase, ici, uniquement sur les résultats qui semblent consistants, malgré les variations méthodologiques.

Dans des études antérieures, une augmentation de la densité mammaire (i.e. le pourcentage du sein qui paraît dense sur l'image radiologique) était accompagnée d'une augmentation du taux de faux positifs (15) et d'une augmentation du taux de référence (19), observation conforme à nos résultats. Dans ces études, de même que dans la nôtre, les associations constatées étaient fortes. Ainsi, dans nos données, le taux de référence des femmes qui avaient au moins 25 % du sein avec densités mammaires était de 57 % à 75 % plus élevé que celui des femmes avec des seins moins denses à la mammographie. La force de l'association constatée dans les trois études suggère que ce facteur devrait être pris en considération dans toute étude du taux de référence, en particulier lorsque les facteurs étudiés, tels que l'âge, la masse corporelle, la parité et l'utilisation d'hormones de substitution sont associés à la densité mammaire. Malheureusement, outre la présente analyse, aucune autre étude n'en a tenu compte. La densité mammaire est un fort marqueur du risque de cancer du sein (34-37) mais une augmentation de la densité est également accompagnée d'une augmentation des images difficiles à interpréter.

Une histoire de biopsie mammaire a été associée à une augmentation substantielle du taux de faux positifs, dans toutes les études (18-20,33) qui ont examiné ce facteur, incluant la nôtre. Par exemple, Banks et col. ont observé que le taux de faux positifs était de 64 % supérieur parmi les femmes avec antécédents de biopsie, comparativement à celles sans de tels antécédents (33). L'histoire de biopsie du sein devrait aussi être considérée comme facteur potentiellement confondant lorsque le taux de référence, le taux de faux positifs ou la spécificité sont analysés. Tout comme pour la densité mammaire, une histoire de biopsie est associée à un risque de cancer plus grand, ainsi que la présence d'images telles que des

distorsions du parenchyme, qui peuvent poser des problèmes dans la lecture de la mammographie.

Dans nos données, la probabilité (ajustée) qu'une mammographie soit interprétée comme anormale était de 10,2 % chez les femmes qui avaient déjà eu une mammographie dans le passé, comparativement à 17,0 % chez les autres. La proportion de femmes dont les clichés étaient disponibles à des fins de comparaison n'était pas connue. Néanmoins, pour les femmes dont la mammographie antérieure était disponible, la lecture du film en aurait été vraisemblablement facilitée. Litherland et col. (25) ont, de plus, noté une réduction du taux de référence parmi les femmes qui avaient déjà eu une mammographie. Les deux autres études sur le sujet (18,20,33) ont fait ressortir une réduction du taux de faux positifs chez les femmes avec mammographie antérieure, ce qui est cohérent avec les résultats ci-dessus. Enfin, Yankaskas et col. (19) ont remarqué que le taux de référence augmentait avec l'intervalle depuis la dernière mammographie.

Dans trois études (18,20,30), le taux de faux positifs augmentait avec la masse corporelle, mais dans une quatrième (33), l'inverse a été démontré. Dans nos données, le taux de référence changeait peu avec la masse corporelle, dans l'analyse brute. L'augmentation du taux de référence avec la masse corporelle n'est apparue qu'après ajustement pour les autres facteurs. Une augmentation de poids peut affecter la lecture de la mammographie de deux façons qui agissent dans des directions opposées, l'une la facilitant et l'autre la compliquant. D'une part, une augmentation de la masse corporelle est associée à une diminution de la densité mammaire. Ceci devrait faciliter la lecture de la mammographie chez les femmes obèses. D'autre part, l'obésité interfère avec la qualité de l'image mammographique parce que ces femmes tendent à avoir des seins volumineux, ce qui rend la lecture de l'image plus complexe (29).

L'absence d'association entre l'âge et le taux de référence est cohérente avec les résultats des études qui se penchent sur un seul examen par femme (6,10,33). Par ailleurs, Christansen et col. (18) ont observé que le taux cumulatif de faux positifs était plus élevé chez les femmes jeunes que chez les femmes plus âgées. Lehman et col. (15), Yankaskas et col. (19) et Elmore et col. (20) ont également retenu plus d'une mammographie par femme et ont obtenu des résultats contradictoires. Alors que le premier groupe n'a constaté aucun lien entre l'âge et la spécificité, le deuxième groupe a noté une diminution du taux de référence avec l'âge et le troisième, une augmentation du taux de référence avec l'âge. L'histoire familiale de cancer du sein et le taux de référence ne semblent pas associés dans certaines études (10,19,33). Cependant, d'autres (18,20,31) mettent en évidence une légère augmentation du taux de référence ou du taux de faux positifs, avec une histoire familiale de cancer du sein. Sept études ont porté sur la prise d'hormones de substitution et le taux de faux positifs (18,20,25,27,28,32,38). Dans l'ensemble, ces études suggèrent que la prise d'hormones de substitution pourrait être associée avec une augmentation du taux de faux positifs. Par exemple, l'étude de Kavanagh et col. (27) a observé que le taux de faux positifs était de 5,5 % chez les femmes qui prenaient des hormones de substitution comparativement à 4,9 % chez celles qui n'en prenaient pas. Malheureusement aucune de

ces études n'a tenu compte de la densité mammaire et les différences observées pourraient être attribuables au moins en partie à ce facteur potentiellement confondant.

En tenant compte de nos résultats et de la revue de littérature, le taux de référence (donc le taux de faux positifs) semble augmenter avec les densités mammaires, la masse corporelle et des biopsies antérieures du sein. Le taux de référence paraît plus faible chez les femmes pour lesquelles une mammographie antérieure est disponible. Par contre, l'âge et l'histoire familiale de cancer du sein semblent peu ou semblent ne pas être associés au taux de référence.

Dans l'ensemble, nos résultats suggèrent également qu'un déterminant du taux de référence (donc du taux de faux positifs) est la difficulté inhérente à l'interprétation de certaines images. Les images mammographiques difficiles à interpréter sont plus fréquentes chez les femmes avec des seins denses, des seins volumineux ou des seins ayant déjà subi une biopsie antérieurement ; chez ces femmes, le taux de référence est clairement plus élevé. Ces images sont plus faciles à interpréter s'il est possible de comparer avec un film antérieur, ce qui entraîne une réduction du taux de référence.

Par ailleurs, le taux de référence pourrait aussi être lié, en partie, à la perception du niveau de risque de cancer du sein. Par exemple, un radiologiste peut croire que la probabilité de cancer du sein est plus grande chez les femmes avec une histoire familiale de cancer du sein. S'il connaît l'histoire familiale lors de la lecture de la mammographie, il peut avoir une plus grande tendance à déclarer anormale certaines images radiologiques chez celles qui ont une histoire familiale de cancer du sein. Dans nos données, ce mécanisme ne semble pas influencer la lecture des mammographies de façon notable, puisque le taux de référence varie peu (ou ne varie pas) avec l'âge et l'histoire familiale de cancer du sein.

### **6.3. Caractéristiques des radiologistes et taux de référence**

Parmi les radiologistes de sexe masculin, le taux de référence diminuait de façon marquée lorsque le nombre d'années d'expérience augmentait. Il tendait également à diminuer avec une élévation du volume annuel de lectures du radiologiste. Enfin, l'environnement dans lequel pratiquent les radiologistes avait également une influence. Dans nos données, le taux de référence d'un radiologiste tendait à être fortement lié à celui de ses collègues, i.e. des autres radiologistes qui travaillent dans le même milieu que lui.

Le lien le plus fort, mis en évidence, est le lien qui existe entre le taux de référence d'un radiologiste et celui de l'ensemble de ses collègues qui pratiquent dans la même clinique que lui. À notre connaissance, cette relation n'a jamais été étudiée. Celle-ci tend à appuyer l'idée de l'importante influence de l'équipe sur la performance des cliniciens. Elle témoigne possiblement du processus consultatif qui existe parmi les radiologistes d'une même équipe, en particulier pour l'interprétation des examens équivoques. Ce résultat indique que des interventions, destinées à faire évoluer le taux de référence, pourraient cibler des radiologistes regroupés selon leur lieu de pratique, plutôt que des radiologistes pris

individuellement. De plus, il permet de déduire qu'une intervention améliorant le taux de référence d'un nombre restreint de radiologistes, dispersés dans plusieurs lieux de pratique, pourrait avoir un impact substantiel si, comme le suggèrent nos résultats, les connaissances acquises avaient tendance à être diffusées dans les divers milieux par l'intermédiaire des radiologistes ainsi formés.

Seulement quatre études ont porté sur le lien entre l'expérience de lecture de mammographies, mesurée principalement par le volume annuel de mammographies lu, et le taux de référence ou la spécificité (39-43). Trois de ces études ont été réalisées dans un contexte expérimental (39,41,43). Dans ces trois études, un certain nombre de radiologistes lisait les mêmes mammographies incluant des mammographies de femmes avec cancer et d'autres mammographies de femmes sans cancer. Deux de ces études (39,43) n'incluaient qu'un petit nombre de radiologistes (trois dans un cas (39) et dix dans l'autre (43)) soigneusement sélectionnés, provenant de milieux académiques seulement (39) ou se considérant comme experts en mammographie (43). Par contre, l'étude d'Esserman et al. (41) paraît plus intéressante. Dans ce projet, 60 radiologistes américains, issus de divers lieux de pratique, ont lu les mêmes 60 mammographies et leurs résultats étaient comparés à ceux de 194 radiologistes britanniques. Les radiologistes américains étaient regroupés en trois catégories : radiologistes de petit (moins de 1 200 mammographies par année), de moyen (1 200 à 3 600 mammographies par année) et de haut (plus de 3 600 mammographies par année) volume de lecture. Tous les radiologistes britanniques se retrouvaient dans la catégorie à haut volume, compte tenu des exigences imposées par le programme de dépistage du cancer du sein de la Grande-Bretagne. La spécificité de la lecture était 83,6 %, 88,2 % et 88,0 % (i.e. taux de faux positifs d'environ 16,4 %, 11,8 % et 12,0 % respectivement) pour les radiologistes américains de petit, de moyen et de haut volume. Pour les médecins britanniques, la spécificité était de 88,0 %. Ces variations n'étaient pas statistiquement significatives ( $p=0,126$ ).

La quatrième étude est la seule réalisée en utilisant des données recueillies dans le cadre de la pratique courante de dépistage par mammographie (42). Dans cette étude, basée sur les données du programme de dépistage de la Colombie-Britannique et incluant 44 radiologistes, le taux de référence variait selon le volume des radiologistes, mais cette relation était en forme de « U ». En effet, le taux de référence était plus élevé parmi ceux qui en lisaient le plus petit nombre (moins de 2 000 mammographies de dépistage/année) mais également parmi ceux qui en lisaient le plus grand nombre (4 000-5 199 mammographies de dépistage/année). Entre ces deux groupes, le taux de référence était plus faible. Dans cette étude, seuls l'âge et le type d'examen (initial ou subséquent) ont été pris en considération. Les chercheurs n'ont pu tenir compte des variations dans toutes les autres caractéristiques des femmes ou des radiologistes.

Notre étude est basée sur les lectures de 247 radiologistes du PQDCS avec des volumes de lecture de mammographies de dépistage très variables. De plus, il nous a été possible de tenir compte de plusieurs caractéristiques des femmes et des radiologistes pour cette analyse. Dans nos données, le taux de référence diminuait avec le volume de lecture individuel. Cette tendance des individus ou des institutions avec de petits volumes à

pratiquer différemment des institutions avec de grands volumes a été démontrée dans d'autres aspects de la prise en charge du cancer du sein, tout comme de plusieurs autres problèmes de santé (44-48). Cependant, cette association du volume avec le taux de référence s'atténuait substantiellement après ajustement, pour les autres facteurs sur lesquels nous avons de l'information. Néanmoins, la faible tendance observée après ajustement demeure statistiquement significative mais de façon marginale. Les différences dans les caractéristiques de la clientèle ont souvent été évoquées pour expliquer les variations dans les soins, en fonction du volume de cas (49,50). L'atténuation importante de la relation entre le volume et le taux de référence après ajustement indique que ceci semble s'appliquer à la mammographie de dépistage au Québec, en 1999.

Les critères d'accréditation des professionnels et des cliniques qui participent au dépistage sont basés, entre autres, sur un volume minimal de lecture qui varie selon les milieux. Au Québec, un volume annuel minimal de lecture de 480 mammographies de dépistage et/ou de diagnostic est exigé pour l'agrément en mammographie par l'Association canadienne des radiologistes (ACR) (51). Par ailleurs, chaque centre désigné de dépistage (CDD) en milieu urbain doit faire 4 000 mammographies, ou plus, par année (1). À notre avis, nos données renforcent l'importance accordée au volume d'activité. Par contre, elles impliquent que le volume de lecture de mammographies n'est possiblement pas un critère suffisant pour refléter l'expertise d'un radiologiste, et que d'autres critères devront éventuellement être ajoutés.

Enfin, chez les radiologistes masculins, le taux de référence diminue avec le nombre d'années d'expérience qui augmente. Cette observation a également été faite récemment dans des données américaines (20). Ce résultat est compatible avec au moins deux explications possibles. D'une part, avec l'expérience, un moins grand nombre d'images est jugé suspect. D'autre part, avec le temps, la formation des radiologistes a évolué. Une formation plus récente pourrait favoriser la sensibilité au dépend de la spécificité, ce qui entraînerait un taux de faux positifs plus élevé, mais serait aussi accompagné d'un taux de détection de cancer plus élevé. Au Québec, cette tendance n'était pas évidente parmi les radiologistes de sexe féminin.

En somme, le taux de référence d'un radiologiste est fortement influencé par la pratique de ses collègues les plus proches. Le taux de référence diminue substantiellement avec le nombre d'années d'expérience d'un radiologiste, mais cette observation n'est claire que parmi les radiologistes masculins. Enfin, une augmentation du volume de lecture de mammographies est associée à une diminution du taux de référence.

#### **6.4. Défi de l'amélioration du taux de référence**

Dans le cadre du PQDCS, une réduction du taux de référence serait souhaitable. Par contre, tel que mentionné plus haut, le taux de référence correspond à la somme du taux de faux positifs et du taux de détection. Une réduction du taux de faux positifs est sûrement préférable, mais pas une réduction du taux de détection. Une réduction du taux de détection

mettrait en péril la réduction de mortalité par cancer du sein, attendue grâce à la mise en place du PQDCS. L'objectif à poursuivre est donc plutôt de réduire le taux de faux positifs sans réduire le taux de détection.

Alors que le taux de détection dépend de la sensibilité de la mammographie de dépistage, le taux de faux positifs dépend de sa spécificité (Annexe 2). Malheureusement, la sensibilité et la spécificité d'un test sont liées. Lorsque la spécificité d'un test s'améliore, la sensibilité, elle, tend à se détériorer. Autrement dit, si le taux de faux positifs s'améliore, le taux de détection pourrait avoir tendance à diminuer. Les données de Yankaskas et col. illustrent bien ce lien entre la sensibilité et la spécificité (i.e. entre le taux de détection et le taux de faux positifs), dans le cas de la mammographie de dépistage (19). Ce lien est également présent dans les données du PQDCS (52).

Néanmoins, il est tout de même possible d'améliorer le taux de faux positifs (i.e. la spécificité) sans détérioration du taux de détection (i.e. la sensibilité) et inversement. La démonstration en est faite par les programmes de dépistage européens et australiens qui atteignent des taux de détection semblables ou meilleurs que ceux du Québec, mais avec des taux de faux positifs, i.e. des taux de référence, inférieurs.

## 7. CONCLUSION

Depuis le début du PQDCS, en 1998, le taux de référence pour investigation est plus élevé que le taux ciblé dans le Cadre de référence du programme. Le taux de référence du Québec est aussi substantiellement plus élevé que celui observé dans le cadre de programmes organisés de dépistage de plusieurs pays d'Europe, notamment la Hollande, la Suède et l'Angleterre, de même que celui de l'Australie. Cependant, le taux de référence du Québec se rapproche de celui observé dans les programmes de dépistage des autres provinces canadiennes.

La réduction du taux de faux positifs doit constituer un important objectif, à court terme, pour l'amélioration de la qualité du PQDCS. La réduction du taux de faux positifs, sans diminution du taux de détection, est un défi qui touche d'abord, et avant tout, les radiologistes qui y participent. Les moyens pour améliorer le taux de référence incluent, par exemple, l'intensification de la formation et de l'entraînement, la formation médicale continue et les audits.

Un déterminant des variations du taux de référence (donc du taux de faux positifs) est la difficulté d'interprétation de certaines images chez les femmes avec des seins denses, des seins volumineux ou des seins ayant déjà subi une biopsie. L'identification des images qui sont le plus souvent faussement positives et la diffusion de cette information pourraient avoir un impact important. Faciliter la disponibilité de mammographies antérieures pourrait aussi entraîner une diminution substantielle du taux de référence.

Nos données soutiennent l'idée que les interventions, visant la réduction du taux de référence sans affecter le taux de détection, devront tenir compte de l'influence des radiologistes les uns sur les autres, du moins à l'intérieur d'un même lieu de pratique. D'une part, il serait peut-être possible d'atteindre un grand nombre de radiologistes, en misant sur cet effet d'équipe. La modification de la pratique d'un individu clé, dans une équipe, peut possiblement entraîner des changements dans le reste du groupe. D'autre part, l'effet bénéfique d'un programme de formation sur la pratique d'un individu pourrait être contré par la résistance de l'équipe dans laquelle il évolue. Après sa formation, l'individu, sous l'influence du groupe, pourrait avoir tendance à revenir à la pratique de base de l'équipe.

Le volume de lecture de mammographies est lié à une meilleure performance en termes de taux de référence. En particulier, le groupe de radiologistes, qui lit moins de 250 mammographies de dépistage par année, a le taux de référence le plus élevé. La lecture d'un nombre minimal de mammographies de dépistage annuellement est probablement essentielle pour assurer une performance adéquate mais, compte tenu de la faiblesse relative du lien observé dans nos données, entre volume et taux de référence, l'expertise en mammographie de dépistage exige des conditions supplémentaires.

Le taux de référence pour investigation est un indice des effets indésirables du dépistage sur les participantes et sur les coûts associés. Il est important de mettre en œuvre les moyens nécessaires pour réduire le taux de référence mais en s'assurant de ne pas compromettre le taux de détection, dont dépend l'efficacité du dépistage pour réduire la mortalité par cancer du sein.



**TABLEAU 1 : Caractéristiques des femmes asymptomatiques, PQDCS 1999**

| Caractéristiques des femmes                              | Fréquence dans l'échantillon <sup>1</sup> |        | Fréquence dans l'ensemble de la population <sup>2</sup> |        |
|--|---|--------|---|--------|
|  | n   | (%)    | n   | (%)    |
| <b>Âge</b>   |   |        |   |        |
| 50-54  | 12 157                                    | (34,7) | 48 339  | (34,5) |
| 55-59  | 9 319                                     | (26,6) | 37 739  | (26,9) |
| 60-64  | 7 202                                     | (20,5) | 28 539  | (20,3) |
| 65-69  | 6 405                                     | (18,3) | 25 717  | (18,3) |
| <b>Histoire familiale de cancer du sein <sup>3</sup></b> |   |        |   |        |
| Oui  | 4 957                                     | (14,3) | 19 917  | (14,4) |
| Non  | 29 720                                    | (85,7) | 118 898   | (85,7) |
| <b>Parité</b>  |   |        |   |        |
| 0  | 5 691                                     | (16,2) | 22 413  | (16,0) |
| 1  | 4 482                                     | (12,8) | 18 267  | (13,0) |
| 2  | 11 142                                    | (31,8) | 44 630  | (31,8) |
| 3  | 7 459                                     | (21,3) | 29 411  | (21,0) |
| 4  | 3 247                                     | (9,3)  | 13 393  | (9,6)  |
| 5 ou plus  | 3 036                                     | (8,7)  | 12 116  | (8,6)  |
| <b>Prise d'hormones</b>                                  |   |        |   |        |
| Actuelle   | 18 211                                    | (51,9) | 73 033  | (52,0) |
| Passée   | 2 837                                     | (8,1)  | 11 350  | (8,1)  |
| Non  | 14 035                                    | (40,0) | 55 951  | (39,9) |
| <b>Indice de masse corporelle (kg/m<sup>2</sup>)</b>     |   |        |   |        |
| 19 ou moins  | 1 446                                     | (4,1)  | 5 828   | (4,2)  |
| 20-24  | 13 117                                    | (37,4) | 52 278  | (37,3) |
| 25-29  | 13 033                                    | (37,2) | 52 245  | (37,3) |
| 30-34  | 5 122                                     | (14,6) | 20 395  | (14,5) |
| 35 ou plus   | 2 337                                     | (6,7)  | 9 476   | (6,8)  |
| <b>% Densité mammaire</b>                                |   |        |   |        |
| <25  | 11 044                                    | (31,5) | 44 439  | (31,7) |
| 25-49  | 12 888                                    | (36,7) | 51 530  | (36,7) |
| 50-75  | 8 902                                     | (25,4) | 35 312  | (25,2) |
| >75  | 2 249                                     | (6,4)  | 9 053   | (6,5)  |

<sup>1</sup> Estimés basés sur 35 083 femmes. Les sous-totaux peuvent varier en raison de données manquantes.

<sup>2</sup> Estimés basés sur 140 334 femmes vues en 1999. Les sous-totaux peuvent varier en raison de données manquantes.

<sup>3</sup> Parentes au premier degré.

| Caractéristiques des femmes          | Fréquence dans<br>l'échantillon <sup>1</sup> |        | Fréquence dans l'ensemble<br>de la population <sup>2</sup> |        |
|--------------------------------------|--|--------|--|--------|
|                                      | n  | (%)    | n  | (%)    |
| <b>Ponction ou biopsie mammaire</b>  |  |        |  |        |
| Oui                                  | 3 131  | (8,9)  | 12 764   | (9,1)  |
| Non                                  | 31 952                                       | (91,1) | 127 570  | (90,9) |
| <b>Réduction mammaire antérieure</b> |  |        |  |        |
| Oui                                  | 997  | (2,8)  | 4 078  | (2,9)  |
| Non                                  | 34 086                                       | (97,2) | 136 256  | (97,1) |
| <b>Prothèse mammaire</b>             |  |        |  |        |
| Actuelle                             | 842  | (2,4)  | 3 335  | (2,4)  |
| Passée                               | 85   | (0,2)  | 363  | (0,3)  |
| Non                                  | 34 156                                       | (97,4) | 136 636  | (97,4) |
| <b>Mammographie antérieure</b>       |  |        |  |        |
| Oui                                  | 30 854                                       | (87,9) | 123 617  | (88,1) |
| Non                                  | 4 229  | (12,1) | 16 717   | (11,9) |

**TABLEAU 2 : Caractéristiques des radiologistes, PQDCS 1999**

| Caractéristiques des radiologistes                          | Nombre de radiologistes<br>(N=247) |      |
|---|------------------------------------|------|
|   | n                                  | %    |
| <b>Caractéristiques personnelles</b>                        |                                    |      |
| <b>Sexe</b>   |                                    |      |
| Masculin  | 181                                | 73,3 |
| Féminin   | 66                                 | 26,7 |
| <b>Année du permis</b>                                      |                                    |      |
| 50-59   | 17                                 | 6,9  |
| 60-69   | 56                                 | 22,7 |
| 70-79   | 64                                 | 25,9 |
| 80-89   | 67                                 | 27,1 |
| 90-99   | 43                                 | 17,4 |
| <b>Volume annuel d'examens de dépistage du radiologiste</b> |                                    |      |
| 1-249   | 45                                 | 18,2 |
| 250-499   | 52                                 | 21,1 |
| 500-749   | 57                                 | 23,1 |
| 750-999   | 30                                 | 12,2 |
| 1 000-1 249   | 25                                 | 10,1 |
| 1 250-1 499   | 17                                 | 6,9  |
| 1 500-1 749   | 6                                  | 2,4  |
| 1 750-1 999   | 7                                  | 2,8  |
| 2 000 +   | 8                                  | 3,2  |
| <b>Caractéristiques du milieu</b>                           |                                    |      |
| <b>Nombre de cliniques de pratique</b>                      |                                    |      |
| 1   | 161                                | 65,2 |
| 2   | 57                                 | 23,1 |
| 3   | 29                                 | 11,7 |
| <b>Lieu de pratique</b>                                     |                                    |      |
| Public seulement  | 62                                 | 25,1 |
| Privé seulement   | 126                                | 51,0 |
| Public et privé   | 59                                 | 23,9 |

| Caractéristiques des radiologistes  | Nombre de radiologistes<br>(N=247) |      |
|---|------------------------------------|------|
|   | n                                  | %    |
| <b>Volume annuel d'examens de<br/>dépistage dans l'ensemble du lieu de<br/>pratique principal</b> |                                    |      |
| <2 000  | 42                                 | 17,0 |
| 2 000-2 999   | 50                                 | 20,2 |
| 3 000-3 999   | 51                                 | 20,7 |
| 4 000-4 999   | 55                                 | 22,3 |
| >5 000  | 49                                 | 19,8 |
| <b>Taux de référence des collègues de la<br/>clinique <sup>1</sup></b>                            |                                    |      |
| Aucun collègue  | 2                                  | 0,8  |
| <5 %  | 14                                 | 5,7  |
| 5 %-9 %   | 65                                 | 26,3 |
| 10 %-14 %   | 99                                 | 40,1 |
| 15 %-19 %   | 56                                 | 22,7 |
| >20 %   | 11                                 | 4,5  |

<sup>1</sup> Correspond à la moyenne arithmétique des taux de références de l'ensemble des radiologistes du lieu de pratique principal, excluant le radiologiste à l'étude.

**TABLEAU 3 : Répartition des femmes selon les caractéristiques des radiologistes, PQDCS 1999**

| Caractéristiques des radiologistes                          | Échantillon |      | Population totale |      |
|---|-------------|------|-------------------|------|
|   | n           | %    | n                 | %    |
| <b>Caractéristiques personnelles</b>                        |             |      |                   |      |
| <b>Sexe</b>   |             |      |                   |      |
| Masculin  | 27 056      | 77,1 | 108 340           | 77,2 |
| Féminin   | 8 027       | 22,9 | 31 994            | 22,8 |
| <b>Année du permis</b>                                      |             |      |                   |      |
| 50-59   | 3 726       | 10,6 | 15 441            | 11,0 |
| 60-69   | 8 883       | 25,3 | 35 452            | 25,3 |
| 70-79   | 9 982       | 28,5 | 39 810            | 28,4 |
| 80-89   | 9 383       | 26,8 | 37 231            | 26,5 |
| 90-99   | 3 109       | 8,9  | 12 400            | 8,8  |
| <b>Volume annuel d'examens de dépistage du radiologiste</b> |             |      |                   |      |
| 1-249   | 812         | 2,3  | 3 239             | 2,3  |
| 250-499   | 4 001       | 11,4 | 15 950            | 11,4 |
| 500-749   | 7 170       | 20,4 | 28 543            | 20,3 |
| 750-999   | 5 128       | 14,6 | 20 269            | 14,4 |
| 1 000-1 249   | 5 392       | 15,4 | 21 647            | 15,4 |
| 1 250-1 499   | 4 320       | 12,3 | 17 577            | 12,5 |
| 1 500-1 749   | 1 952       | 5,6  | 7 742             | 5,5  |
| 1 750-1 999   | 2 766       | 7,9  | 11 176            | 8,0  |
| 2 000 +   | 3 542       | 10,1 | 14 191            | 10,1 |
| <b>Caractéristiques du milieu</b>                           |             |      |                   |      |
| <b>Nombre de cliniques de pratique</b>                      |             |      |                   |      |
| 1   | 19 036      | 54,3 | 76 387            | 54,4 |
| 2   | 9 830       | 28,0 | 39 518            | 28,2 |
| 3   | 6 217       | 17,7 | 24 429            | 17,4 |
| <b>Lieu de pratique</b>                                     |             |      |                   |      |
| Public seulement  | 5 165       | 14,7 | 20 568            | 14,7 |
| Privé seulement   | 19 840      | 56,6 | 79 156            | 56,4 |
| Public et privé   | 10 078      | 28,7 | 40 610            | 28,9 |

| Caractéristiques des radiologistes  | Échantillon |      | Population totale |      |
|---|-------------|------|-------------------|------|
|   | n           | %    | n                 | %    |
| <b>Volume annuel d'examens de dépistage dans l'ensemble du lieu de pratique principal</b> |             |      |                   |      |
| <2 000  | 3 276       | 9,3  | 12 986            | 9,3  |
| 2 000-2 999   | 7 318       | 20,9 | 29 458            | 21,0 |
| 3 000-3 999   | 6 535       | 18,6 | 26 474            | 18,9 |
| 4 000-4 999   | 8 085       | 23,1 | 31 924            | 22,8 |
| >5 000  | 9 869       | 28,1 | 39 492            | 28,1 |
| <b>Taux de référence des collègues de la clinique<sup>1</sup></b>                         |             |      |                   |      |
| Aucun collègue  | 487         | 1,4  | 1 894             | 1,4  |
| <5 %  | 1 238       | 3,5  | 4 811             | 3,4  |
| 5 %-9 %   | 11 459      | 32,7 | 45 575            | 32,5 |
| 10 %-14 %   | 11 693      | 33,3 | 47 052            | 33,5 |
| 15 %-19 %   | 8 221       | 23,4 | 30 055            | 23,6 |
| >20 %   | 1 985       | 5,7  | 7 947             | 5,7  |

<sup>1</sup> Correspond à la moyenne arithmétique des taux de références de l'ensemble des radiologistes du lieu de pratique principal, excluant le radiologiste à l'étude.

**TABLEAU 4 : Taux de référence en fonction des caractéristiques des femmes, PQDCS 1999**

| Caractéristiques des femmes                          | Analyse univariée |      |             | Analyse multivariée            |      |             |             |
|--|-------------------|------|-------------|--------------------------------|------|-------------|-------------|
|  | Taux de référence | RTR  | Valeur de p | Taux de référence <sup>1</sup> | RTR  | IC 95 %     | Valeur de p |
| <b>Âge</b>   |                   |      | 0,001       |                                |      |             | 0,11        |
| 50-54  | 11,9              | 1,00 |             | 11,3                           | 1,00 |             |             |
| 55-59  | 10,4              | 0,88 |             | 10,4                           | 0,91 | (0,85-0,98) |             |
| 60-64  | 10,5              | 0,88 |             | 10,9                           | 0,97 | (0,89-1,04) |             |
| 65-69  | 10,9              | 0,92 |             | 11,4                           | 1,01 | (0,92-1,10) |             |
| <b>Histoire familiale de cancer du sein</b>          |                   |      | 0,29        |                                |      |             | 0,37        |
| Non  | 11,1              | 1,00 |             | 11,1                           | 1,00 |             |             |
| Oui  | 10,6              | 0,95 |             | 10,6                           | 0,96 | (0,87-1,05) |             |
| <b>Parité</b>  |                   |      | 0,10        |                                |      |             | 0,98        |
| 0  | 11,8              | 1,00 |             | 11,1                           | 1,00 |             |             |
| 1  | 11,5              | 0,98 |             | 11,3                           | 1,01 | (0,91-1,13) |             |
| 2  | 11,1              | 0,94 |             | 10,9                           | 0,98 | (0,89-1,07) |             |
| 3  | 10,7              | 0,90 |             | 10,9                           | 0,98 | (0,89-1,08) |             |
| 4  | 10,4              | 0,88 |             | 10,9                           | 0,98 | (0,86-1,12) |             |
| 5 ou plus  | 10,0              | 0,84 |             | 11,0                           | 0,99 | (0,86-1,13) |             |
| <b>Prise d'hormones</b>                              |                   |      | 0,08        |                                |      |             | 0,08        |
| Jamais   | 11,1              | 1,00 |             | 10,7                           | 1,00 |             |             |
| Actuelle   | 11,2              | 1,01 |             | 11,4                           | 1,06 | (0,99-1,14) |             |
| Passée   | 9,9               | 0,89 |             | 10,3                           | 0,96 | (0,86-1,08) |             |
| <b>Indice de masse corporelle (kg/m<sup>2</sup>)</b> |                   |      | 0,14        |                                |      |             | 0,0001      |
| 19 ou moins  | 10,2              | 1,00 |             | 8,9                            | 1,00 |             |             |
| 20-24  | 11,2              | 1,09 |             | 10,4                           | 1,18 | (1,01-1,37) |             |
| 25-29  | 10,7              | 1,05 |             | 10,9                           | 1,23 | (1,06-1,43) |             |
| 30-34  | 11,9              | 1,16 |             | 12,7                           | 1,43 | (1,20-1,70) |             |
| 35 ou plus   | 10,5              | 1,03 |             | 12,2                           | 1,37 | (1,12-1,68) |             |

<sup>1</sup> Prévalence corrigée pour que la moyenne pondérée égale la prévalence globale brute (11,0%).

| Caractéristiques des femmes          | Analyse univariée |      |             | Analyse multivariée            |      |             |             |
|--------------------------------------|-------------------|------|-------------|--------------------------------|------|-------------|-------------|
|                                      | Taux de référence | RTR  | Valeur de p | Taux de référence <sup>1</sup> | RTR  | IC 95 %     | Valeur de p |
| <b>% Densité mammaire</b>            |                   |      | <0,0001     |                                |      |             | <0,0001     |
| <25                                  | 7,8               | 1,00 |             | 7,6                            | 1,00 |             |             |
| 25-49                                | 11,9              | 1,52 |             | 12,0                           | 1,57 | (1,44-1,72) |             |
| 50-75                                | 13,4              | 1,71 |             | 13,4                           | 1,76 | (1,59-1,95) |             |
| >75 %                                | 12,4              | 1,59 |             | 12,3                           | 1,62 | (1,40-1,89) |             |
| <b>Ponction ou biopsie mammaire</b>  |                   |      | <0,0001     |                                |      |             | <0,0001     |
| Non                                  | 10,7              | 1,00 |             | 10,7                           | 1,00 |             |             |
| Oui                                  | 14,4              | 1,35 |             | 14,2                           | 1,33 | (1,21-1,46) |             |
| <b>Réduction mammaire antérieure</b> |                   |      | 0,10        |                                |      |             | 0,05        |
| Non                                  | 11,0              | 1,00 |             | 10,9                           | 1,00 |             |             |
| Oui                                  | 12,6              | 1,15 |             | 12,9                           | 1,18 | (1,00-1,40) |             |
| <b>Prothèse mammaire</b>             |                   |      | 0,001       |                                |      |             | 0,003       |
| Non                                  | 11,1              | 1,00 |             | 11,1                           | 1,00 |             |             |
| Actuelle                             | 6,9               | 0,62 |             | 6,9                            | 0,62 | (0,47-0,82) |             |
| Passée                               | 14,1              | 1,27 |             | 12,2                           | 1,10 | (0,65-1,84) |             |
| <b>Mammographie antérieure</b>       |                   |      | <0,0001     |                                |      |             | <0,0001     |
| Non                                  | 16,2              | 1,00 |             | 17,0                           | 1,00 |             |             |
| Oui                                  | 10,3              | 0,64 |             | 10,2                           | 0,60 | (0,56-0,65) |             |



**TABLEAU 5 : Taux de référence en fonction des caractéristiques des radiologistes, PQDCS 1999**

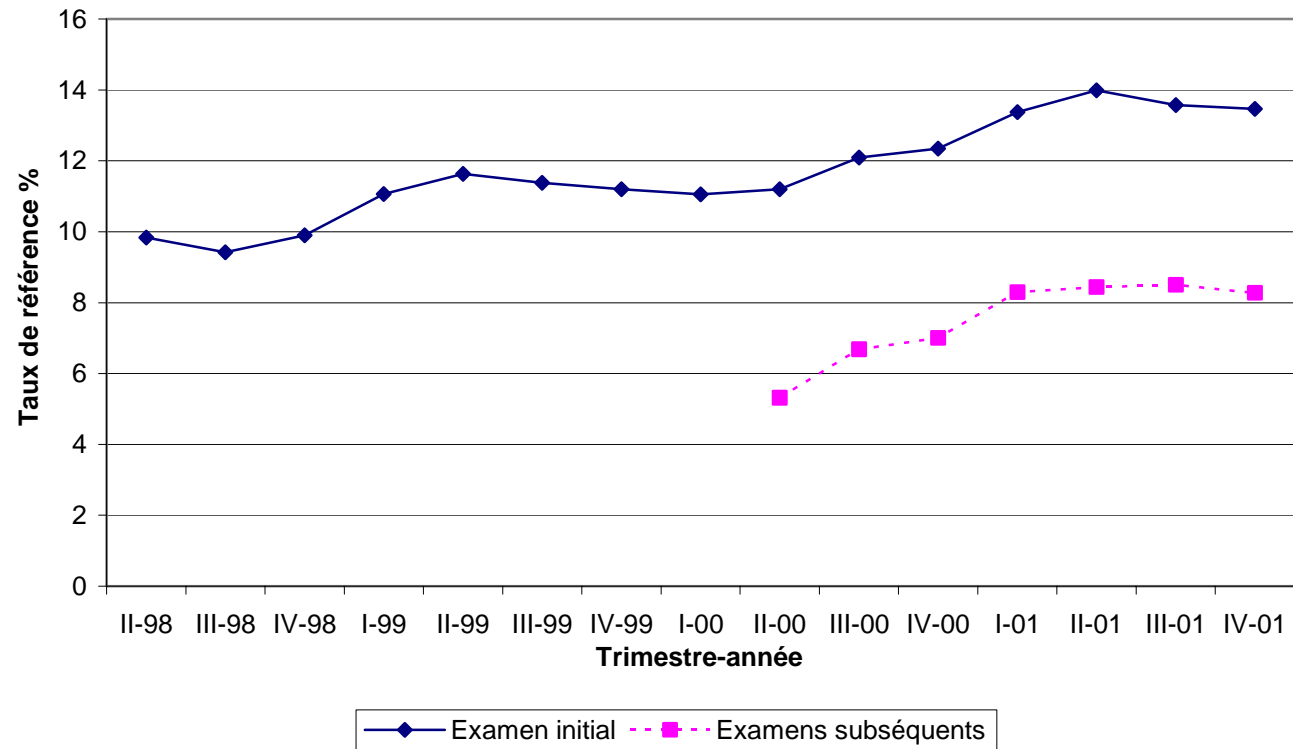
| Caractéristiques des radiologistes                 | Analyse univariée |      |             | Analyse multivariée            |      |             |             |
|--|-------------------|------|-------------|--------------------------------|------|-------------|-------------|
|  | Taux de référence | RTR  | Valeur de p | Taux de référence <sup>1</sup> | RTR  | IC 95 %     | Valeur de p |
| <b>Caractéristiques personnelles</b>               |                   |      |             |                                |      |             |             |
| <b>Année du permis du radiologiste<sup>2</sup></b> |                   |      | <0,0001     |                                |      |             | <0,0001     |
| <b>Hommes</b>                                      |                   |      |             |                                |      |             |             |
| 50-69  | 8,1               | 1,00 |             | 8,5                            | 1,00 |             |             |
| 70-79  | 9,3               | 1,15 |             | 9,6                            | 1,13 | (0,92-1,38) |             |
| 80-89  | 12,1              | 1,49 |             | 12,2                           | 1,42 | (1,14-1,78) |             |
| 90-99  | 17,7              | 2,18 |             | 16,1                           | 1,88 | (1,45-2,44) |             |
| <b>Femmes</b>                                      |                   |      |             |                                |      |             |             |
| 50-79  | 12,8              | 1,57 |             | 12,6                           | 1,47 | (1,10-1,96) |             |
| 80-89  | 16,6              | 2,05 |             | 16,0                           | 1,87 | (1,53-2,28) |             |
| 90-99  | 15,6              | 1,93 |             | 13,5                           | 1,58 | (1,21-2,07) |             |
| <b>Volume de lecture du radiologiste</b>           |                   |      | 0,03        |                                |      |             | 0,59        |
| 1-249  | 17,2              | 1,00 |             | 13,5                           | 1,00 |             |             |
| 250-499  | 12,1              | 0,70 |             | 11,8                           | 0,87 | (0,67-1,13) |             |
| 500-749  | 12,0              | 0,70 |             | 12,1                           | 0,89 | (0,68-1,18) |             |
| 750-999  | 10,0              | 0,58 |             | 10,8                           | 0,80 | (0,58-1,10) |             |
| 1 000-1 249  | 10,1              | 0,59 |             | 10,4                           | 0,77 | (0,56-1,05) |             |
| 1 250-1 499  | 11,0              | 0,64 |             | 11,2                           | 0,83 | (0,61-1,13) |             |
| 1 500-1 749  | 11,2              | 0,65 |             | 9,4                            | 0,69 | (0,47-1,03) |             |
| 1 750-1 999  | 11,4              | 0,66 |             | 10,9                           | 0,81 | (0,50-1,31) |             |
| 2 000 et plus                                      | 9,0               | 0,52 |             | 9,1                            | 0,67 | (0,44-1,02) |             |

<sup>1</sup> Prévalence corrigée pour que la moyenne pondérée égale la prévalence globale brute (11,0 %).

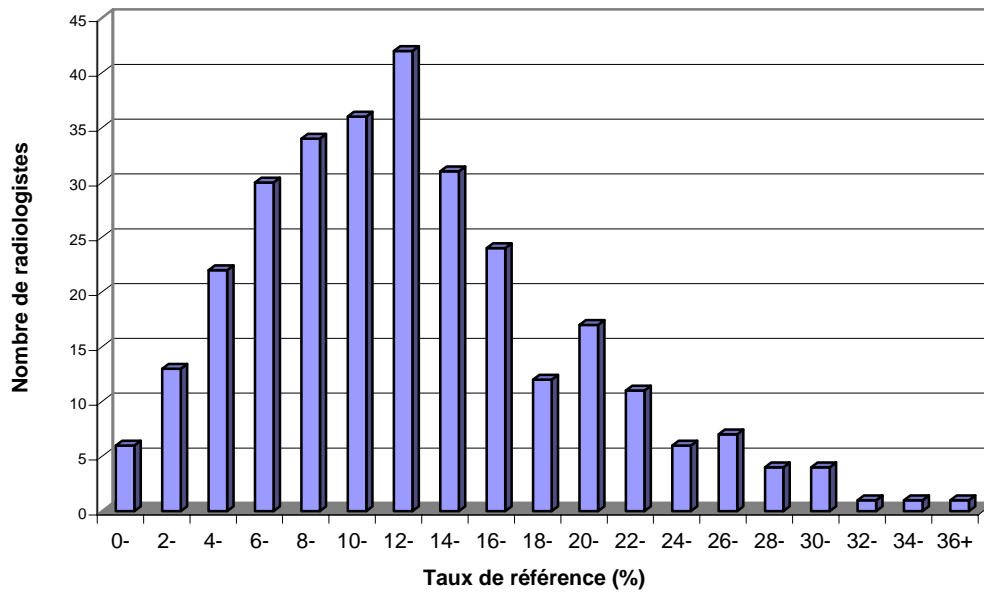
<sup>2</sup> Valeur de p pour le croisement de l'année du permis et du sexe du radiologiste.

| Caractéristiques des radiologistes                                   | Analyse univariée |      |             | Analyse multivariée            |      |             |             |
|--|-------------------|------|-------------|--------------------------------|------|-------------|-------------|
|  | Taux de référence | RTR  | Valeur de p | Taux de référence <sup>1</sup> | RTR  | IC 95 %     | Valeur de p |
| <b>Caractéristiques du milieu</b>                                    |                   |      |             |                                |      |             |             |
| <b>Nombre de cliniques de pratique</b>                               |                   |      | 0,52        |                                |      |             | 0,18        |
| 1  | 10,8              | 1,00 |             | 10,3                           | 1,00 |             |             |
| 2  | 11,9              | 1,10 |             | 11,8                           | 1,15 | (0,98-1,35) |             |
| 3  | 10,2              | 0,94 |             | 11,8                           | 1,15 | (0,90-1,47) |             |
| <b>Lieu de pratique du radiologiste</b>                              |                   |      | 0,34        |                                |      |             | 0,003       |
| Public seulement   | 12,2              | 1,00 |             | 10,3                           | 1,00 |             |             |
| Privé seulement  | 11,2              | 0,92 |             | 12,2                           | 1,18 | (0,97-1,44) |             |
| Public et privé  | 10,1              | 0,83 |             | 9,1                            | 0,88 | (0,73-1,07) |             |
| <b>Volume de lecture, lieu de pratique principal du radiologiste</b> |                   |      | 0,01        |                                |      |             | 0,53        |
| <2 000   | 10,7              | 1,00 |             | 12,3                           | 1,00 |             |             |
| 2 000-2 999  | 10,2              | 0,95 |             | 10,1                           | 0,82 | (0,56-1,22) |             |
| 3 000-3 999  | 10,5              | 0,98 |             | 10,7                           | 0,87 | (0,61-1,24) |             |
| 4 000-4 999  | 9,5               | 0,88 |             | 10,5                           | 0,85 | (0,57-1,28) |             |
| >5 000   | 13,4              | 1,25 |             | 11,9                           | 0,97 | (0,63-1,48) |             |
| <b>Taux de référence des collègues</b>                               |                   |      | <0,0001     |                                |      |             | <0,0001     |
| <0,05  | 4,9               | 1,00 |             | 5,0                            | 1,00 |             |             |
| 0,05-0,09  | 8,4               | 1,70 |             | 9,2                            | 1,84 | (1,17-2,91) |             |
| 0,10-0,14  | 12,5              | 2,53 |             | 11,6                           | 2,32 | (1,48-3,66) |             |
| 0,15-0,19  | 13,5              | 2,74 |             | 12,8                           | 2,56 | (1,61-4,07) |             |
| >0,20  | 13,2              | 2,68 |             | 15,3                           | 3,06 | (1,81-5,19) |             |

FIGURE 1 : Évolution du taux de référence, PQDCS 1998-2001



**FIGURE 2 : Nombre de radiologistes selon leur taux de référence, PQDCS 1998-2001**



## 8. BIBLIOGRAPHIE

- (1) Ministère de la santé et des services sociaux. Programme québécois de dépistage du cancer du sein - Cadre de référence. Gouvernement du Québec; 1996.
- (2) Santé Canada. Programmes de dépistage du cancer du sein au Canada: rapport de 1997 et 1998. Ministre des travaux publics et Services gouvernementaux Canada; 2001.
- (3) Chiarelli A, Mai V, Halapy E, Shumak R. Timeliness of assessment and diagnosis: results from the Ontario breast screening program, 2000. XVIth IEA World Congress of Epidemiology. Montreal; 2002.
- (4) Paquette D, Snider J, Bouchard F, Olivotto I, Bryant H, Decker K, et al. Performance of screening mammography in organized programs in Canada in 1996. *Can Med Assoc J* 2000;163:1133-8.
- (5) Willett WC, Dietz WH, Colditz GA. Guidelines for healthy weight. *N Engl J Med* 1999;341:427-34.
- (6) Peeters PHM, Verbeek ALM, Hendriks JHCL, van Bon MJH. Screening for breast cancer in Nijmegen. Report of 6 screening rounds, 1975-1986. *International Journal of Cancer* 1989;43:226-30.
- (7) Bryant HE, Desautels JEL, Castor WR, Horeczko N, Jackson F, Mah Z. Quality Assurance and Cancer Detection Rates in a Provincial Screening Mammography Program - Work in Progress. *Radiology* 1993;188:811-6.
- (8) Tabar L, Fagerberg G, Chen H-H, Phil M, Duffy SW, Smart CR, et al. Efficacy of breast cancer screening by age. *Cancer* 1995;75:2507-17.
- (9) Brekelmans CTM, Westers P, Faber JAJ, Peeters PHM, Collette HJA. Age specific sensitivity and sojourn time in a breast cancer screening programme (DOM) in The Netherlands : a comparison of different methods. *J Epidemiol Community Health* 1996;50:68-71.
- (10) Kerlikowske K, Grady D, Barclay J, Sickles EA, Ernster V. Effect of age, breast density, and family history on the sensitivity of first screening mammography. *JAMA* 1996;276:33-8.
- (11) Kerlikowske K, Grady D, Barclay J, Sickles EA, Ernster V. Likelihood ratios for modern screening mammography. *JAMA* 1996;276:39-43.
- (12) Lidbrink E, Elfving J, Frisell J, Jonsson E. Neglected aspects of false positive findings of mammography in breast cancer screening : analysis of false positive cases from the Stockholm trial. *Brit Med J* 1996;312:273-6.

- (13) Rosenberg R, Hunt W, Williamson M, Gilliland F, Wiest P, Kelsey C, et al. Effects of age, breast density, ethnicity, and estrogen replacement therapy on screening mammographic sensitivity and cancer stage at diagnosis : review of 183, 134 screening mammograms in Albuquerque, New Mexico. *Radiology* 1998;209:511-8.
- (14) Mushlin AI, Kouides RW, Shapiro DE. Estimating the accuracy of screening mammography : A meta-analysis. *Am J Prev Med* 1998;14:143-53.
- (15) Lehman CD, White E, Peacock S, Drucker MJ, Urban N. Effect of age and breast density on screening mammograms with false-positive findings. *Am J Roentgenol* 1999;173:1651-5.
- (16) Baines CJ, Dayan R. A tangled web : factors likely to affect the efficacy of screening mammography. *J Natl Cancer Inst* 1999;91:833-8.
- (17) Feig SA. Age-related accuracy of screening mammography : how should it be measured? *Radiology* 2000;214:633-40.
- (18) Christiansen CL, Wang F, Barton MB, Kreuter W, Elmore JG, Gelfand AE, et al. Predicting the cumulative risk of false-positive mammograms. *J Natl Cancer Inst* 2000;92:1657-66.
- (19) Yankaskas B, Cleveland R, Schell M, Kozar R. Association of recall rates with sensitivity and positive predictive values of screening mammography. *Am J Roentgenol* 2001;177:543 - 9.
- (20) Elmore J, Miglioretti D, Reisch L, Barton M, Kreuter W, Christiansen C, et al. Screening mammograms by community radiologists: variability in false-positive rates. *J Natl Cancer Inst* 2002;94:1373-80.
- (21) Van Gils CH, Otten JDM, Hendriks JHCL, Holland R, Straatman H, M. Verbeek ALM. High mammographic breast density and its implications for the early detection of breast cancer. *J Med Screen* 1999;6:200-4.
- (22) Mandelson MT, Oestreicher N, Porter PL, White D, Finder CA, Taplin SH, et al. Breast density as a predictor of mammographic detection : comparison of interval- and screen-detected cancers. *J Natl Cancer Inst* 2000;92:1081-7.
- (23) Sala E, Warren R, McCann J, Duffy S, Day N, Luben R. Mammographic parenchymal patterns and mode of detection : implications for the breast screening programme. *J Med Screen* 1998;5:207-12.
- (24) Kolb TM, Lichy J, Newhouse JH. Occult cancer in women with dense breasts : detection with screening US--diagnostic yield and tumor characteristics. *Radiology* 1998;207:191-9.
- (25) Litherland JC, Evans AJ, Wilson ARM. The effect of hormone replacement therapy on recall rate in the National Health Service Breast Screening Programme. *Clin Radiology* 1997;52:276-9.

- (26) Banks E. Hormone replacement therapy and the sensitivity and specificity of breast cancer screening : a review. *J Med Screen* 2001;8:29-35.
- (27) Kavanagh AM, Mitchell H, Giles GG. Hormone replacement therapy and accuracy of mammographic screening. *Lancet* 2000;355:270-74.
- (28) Laya MB, Larson EB, Taplin SH, White E. Effect of estrogen replacement therapy on the specificity and sensitivity of screening mammography. *J Natl Cancer Inst* 1996;88:643-9.
- (29) Guest AR, Helvie MA, Chan HP, Hadjiiski LM, Bailey JE, Roubidoux MA. Adverse effects of increased body weight on quantitative measures of mammographic image quality. *Am J Roentgenol* 2000;175:805-10.
- (30) Hunt KA, Sickles EA. Effect of obesity on screening mammography : outcomes analysis of 88,346 consecutive examinations. *Am J Roentgenol* 2000;174:1251-5.
- (31) Kerlikowske K, Carney P, Geller B, Mandelson M, Taplin S, Malvin K, et al. Performance of screening mammography among women with and without a first-degree relative with breast cancer. *Ann Intern Med* 2000;133:855-63.
- (32) Séradour B, Estève J, Heid P, et al. Hormone replacement therapy and screening mammography: analysis of the results of the Bouches du Rhone programme. *J Med Screen* 1999;6:99-102.
- (33) Banks E, Reeves G, Beral V, Bull D, Crossley B, Simmonds M, et al. Predictors of outcome of mammography in the National Health Service breast screening programme. *J Med Screen* 2002;9:74-82.
- (34) Wolfe JN. Risk for breast cancer development determined by mammographic parenchymal pattern. *Cancer* 1976;37:2486-92.
- (35) Brisson J, Merletti F, Sdowsky NL, Twaddle JA, Morrison AS, Cole P. Mammographic features of the breast and breast cancer risk. *Am J Epidemiol* 1982;115:428-37.
- (36) Boyd N, Lockwood G, Byng J, Tritchler D, Yaffe M. Mammographic densities and breast cancer risk. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 1998;7:1133-44.
- (37) Byrne C, Schairer C, Wolfe J, Parekh, Salane M, Brinton LA, et al. Mammographic features and breast cancer risk : effects with time, age, and menopause status. *J Natl Cancer Inst* 1995;87:1622-9.
- (38) Thurfjell E, Holmberg LH, Persson IR. Screening mammography : sensitivity and specificity in relation to hormone replacement therapy. *Radiology* 1997;203:339-41.
- (39) Nodine CF, Kundel HL, Mello-Thoms C, Weinstein SP, Orel SG, Sullivan DC, et al. How experience and training influence mammography expertise. *Acad Radiol* 1999;6:575-85.

- (40) Elmore JG, Wells CK, Howard DH. Does diagnostic accuracy in mammography depend on radiologists' experience? *J Womens Health* 1998;7:443-9.
- (41) Esserman L, Cowley H, Eberle C, Kirkpatrick A, Ghang S, Berbaum K, et al. Improving the accuracy of mammography : volume and outcome relationship. *J Natl Cancer Inst* 2002;94:369-75.
- (42) Kan L, Olivotto IA, Warren Burhenne LJ, Sickles EA, Coldman AJ. Standardized abnormal interpretation and cancer detection ratios to assess reading volume and reader performance in a breast screening program. *Radiology* 2000;215:563-7.
- (43) Elmore JG, Barton MB, Mocerri VM, Polk S, Arena PJ, Fletcher SW. Ten-year risk of false positive screening mammograms and clinical examinations. *New Engl J Med* 1998;338:1089-96.
- (44) Hébert-Croteau N, Brisson J, Pineault R. Review of organizational factors related to care offered to women with breast cancer. *Epidemiol Rev* 2000;22:228-38.
- (45) Hébert-Croteau N, Brisson J, Latreille J, Blanchette C, Deschenes L. Variations in the treatment of early-stage breast cancer in Quebec between 1988 and 1994. *Can Med Assoc J* 1999;161:951-5.
- (46) Hillner BE, Smith TJ, Desch CE. Hospital and physician volume or specialization and outcomes in cancer treatment : importance in quality of cancer care. *J Clin Oncol* 2000;18:2327-40.
- (47) Luft HS, Bunker JP, Enthoven AC. Should operations be regionalized? The empirical relation between surgical volume and mortality. *N Engl J Med* 1979;301:1364-9.
- (48) Hannan EL. The relation between volume and outcome in health care. *N Engl J Med* 1999;340:1677-9.
- (49) Moskowitz M. Experience enhances mammographic interpretation, doesn't it? *Cancer* 1998;83:2430-1.
- (50) Luft HS, Hunt SS, Maerki SC. The volume-outcome relationship : practice-makes-perfect or selective-referral patterns? *Health Serv Res* 1987;22:157-82.
- (51) Association Canadienne de Radiologie. Programme d'agrément en mammographie. Association canadienne des radiologistes; 2000.
- (52) Théberge I, Brisson J, Major D. Facteurs associés aux variations du taux de détection du cancer du sein, Programme québécois de dépistage du cancer du sein (PQDCS), 1998-1999. Institut National de Santé Publique du Québec; (en préparation).



## ANNEXE 1

# MÉTHODE POUR L'ESTIMATION DES TAUX DE RÉFÉRENCE AJUSTÉS ET CORRIGÉS

## ANNEXE 1

### MÉTHODE POUR L'ESTIMATION DES TAUX DE RÉFÉRENCE AJUSTÉS ET CORRIGÉS

Des taux de référence ajustés et corrigés pour chaque catégorie  $i$  du facteur en question ( $TR_{ai}$ ) ont été dérivés dans le but d'illustrer les rapports de taux de référence ( $RTR_{ai}$ ) d'une façon qui puisse être plus facile à comprendre intuitivement. La méthode utilise trois résultats de base : le taux de référence brut global ( $TR_b$ ), la proportion des femmes qui sont classées dans la catégorie  $i$  du facteur en question ( $W_i$ ) et les estimés des rapports de taux de référence ajustés ( $RTR_{ai}$ ) obtenus du modèle log linéaire multivarié pour chaque catégorie  $i$  du facteur.

Il est connu que :

$$TR_b = \sum_i W_i TR_{bo} RTR_{bi}$$

Dans cette formule, l'indice  $b$  indique que le taux et le rapport de taux de référence sont bruts, i.e. sans ajustement. Ici l'indice  $i$  prend la valeur 0 parce qu'il indique la catégorie utilisée comme catégorie de comparaison de base (groupe de référence). Dans la population éligible,  $TR_b$  est égal à 0,11.

Pour les fins de la dérivation des taux de référence ajustés et corrigés ( $TR_{ai}$ ), nous exigeons que :

$$TR_a = \sum_i W_i TR_{ao} RTR_{ai} = 0,11$$

Cette condition signifie que nous exigeons que le taux de référence ajusté global ( $TR_a$ ) soit une somme pondérée des taux de référence ajustés pour chaque catégorie du facteur et, en plus, qu'il soit égal au taux de référence brut.

Puisque la répartition des femmes ( $W_i$ ) est connue et que les rapports de taux de référence ajustés ( $RTR_{ai}$ ) ont été obtenus par régression log linéaire, il est possible de déterminer  $TR_{ao}$ .

Ayant  $TR_{ao}$ , il est alors possible de dériver chaque  $TR_{ai}$  en utilisant la relation suivante :

$$TR_{ai} = RTR_{ai} TR_{ao}$$

## ANNEXE 2

### TERMES PERMETTANT DE DÉCRIRE LA PERFORMANCE D'UN TEST DE DÉPISTAGE

## ANNEXE 2

### TERMES PERMETTANT DE DÉCRIRE LA PERFORMANCE D'UN TEST DE DÉPISTAGE

|              |                         | Cancer du sein         |                |                |
|--------------|-------------------------|------------------------|----------------|----------------|
| Mammographie |                         | Présent                | Absent         |                |
| Anormale     | a = vrais positifs (VP) | b = faux positifs (FP) |                | n <sub>1</sub> |
| Normale      | c = faux négatif (FN)   | d = vrai négatif (VN)  |                | n <sub>0</sub> |
|              |                         | m <sub>1</sub>         | m <sub>0</sub> | T              |

**Prévalence (P)** : prévalence du cancer du sein dans la phase pré-clinique détectable au moment du dépistage

$$P = \frac{m_1}{T}$$

**Sensibilité (Se)** : capacité d'un test à identifier les individus malades, donc la proportion de positifs au test parmi les malades

$$Se = \frac{a}{m_1}$$

**Spécificité (Sp)** : capacité d'un test à identifier les individus sains, donc la proportion de négatifs au test parmi les non malades

$$Sp = \frac{d}{m_0}$$

**Valeur prédictive d'un résultat positif (VPP) :** probabilité d'un individu dont le test est positif d'avoir la maladie (proportion de vrais positifs parmi tous les positifs au test)

$$\text{VPP} = \frac{a}{n_1}$$

**Valeur prédictive d'un résultat négatif (VPN) :** probabilité d'un individu dont le test est négatif d'être sain (proportion de vrais négatifs parmi tous les négatifs au test)

$$\text{VPN} = \frac{d}{n_0}$$

**Taux de détection de cancer du sein (TD) :** proportion de femmes participant au dépistage qui sont atteintes de cancer du sein diagnostiqué suite au dépistage

$$\text{TD} = \frac{a}{T}$$

**Taux de faux positifs (TFP) :** proportion de femmes participant au dépistage avec mammographie anormale mais sans cancer du sein après investigation

$$\text{TFP} = \frac{b}{T}$$

Ce terme est aussi utilisé pour représenter l'inverse de la spécificité (i.e. 1 – spécificité) parce que  $m_0$  et  $T$  sont presque égaux dans le cadre du dépistage du cancer du sein :

$$\text{TFP} = \frac{b}{m_0}$$

**Taux de référence pour investigation (TR) :** proportion de femmes participant au dépistage dont la mammographie a été interprétée comme anormale

$$\text{TR} = \frac{n_1}{T}$$