

## Étude des facteurs potentiellement associés à l'augmentation du taux de référence dans le Programme québécois de dépistage du cancer du sein (PQDCS)

Novembre 2015

**BiESP** BUREAU D'INFORMATION  
ET D'ÉTUDES EN SANTÉ  
DES POPULATIONS

### Sommaire

Méthodologie	3
Résultats	4
Conclusion	7
Annexe	9

### Faits saillants

- Le taux de référence observé au Québec ne cesse d'augmenter depuis les dernières années du Programme québécois de dépistage du cancer du sein (PQDCS).
- La numérisation des appareils de mammographies des centres de dépistage ainsi que l'annonce de l'enquête menée par le Collège des médecins sont deux facteurs associés à une augmentation du taux de référence dans le PQDCS.
- L'envoi de résultats personnalisés aux radiologistes semble être associé à une légère diminution dans le taux de référence.

### Introduction

Le Programme québécois de dépistage du cancer du sein (PQDCS) a été mis en place progressivement dans toutes les régions du Québec à partir de 1998. Il invite les femmes de 50 à 69 ans à passer une mammographie de dépistage bilatérale aux deux ans. L'objectif principal de la mise en place du PQDCS est de réduire la mortalité causée par le cancer du sein de 25 % chez les femmes admissibles au programme tout en s'assurant de minimiser les effets indésirables liés à leurs participations.

Un radiologiste interprétant une mammographie de dépistage dans le cadre du PQDCS peut soit l'interpréter comme étant « négative » ou « normale » et alors suggérer une mammographie de dépistage dans deux ans, soit comme « positive » ou « anormale » et proposer des interventions complémentaires afin de poser un diagnostic final. La proportion de femmes dont une intervention complémentaire est nécessaire est appelée le taux de référence. Une forte proportion (environ 95 %) de ces références seront des « faux-positifs » à la mammographie de dépistage, c'est-à-dire qu'aucun cancer ne sera diagnostiqué chez ces femmes. Le taux de référence

observé au Québec ne cesse d'augmenter depuis les dernières années du programme. Effectivement, les taux de référence à la mammographie initiale sont passés de 15,5 % en 2009, à 16,9 % en 2010, 18,2 % en 2011 et 20,5 % en 2012. Une même tendance est observée pour les taux de référence des mammographies subséquentes, passant de 7,1 %, 7,5 %, 8,6 % et 9,7 % pour les années 2009, 2010, 2011 et 2012 respectivement. Par ailleurs, depuis la mise en place du programme en 1998, les taux de référence ont toujours été bien au-delà des cibles énoncées dans le cadre de référence du programme (< 7 % pour les mammographies initiales et < 5 % pour les mammographies subséquentes). Les taux de référence du PQDCS ont toujours été parmi les plus élevés des provinces canadiennes. En 2007-2008, les taux de référence du PQDCS étaient de 15,1 % et 7,2 % respectivement pour les mammographies initiales et les mammographies subséquentes, tandis que les taux de référence moyens au Canada étaient plutôt de 12,6 % pour les mammographies initiales et 6,0 % pour les mammographies subséquentes<sup>1</sup>.

Nos partenaires, soit les responsables du PQDCS au ministère de la Santé et des Services sociaux et l'Association des radiologistes du Québec, se sont interrogés sur les causes de l'augmentation récente observée dans le taux de référence. L'équipe d'évaluation du PQDCS a donc été mandatée pour étudier trois nouveaux facteurs dans l'environnement des radiologistes qui pourraient expliquer cette augmentation. Ces facteurs à l'étude sont le passage de la mammographie film à la mammographie numérique, l'annonce d'une enquête menée par le Collège des médecins du Québec auprès d'un radiologiste et l'envoi des résultats individuels de performance du PQDCS aux radiologistes. Tout d'abord, la première hypothèse soulevée pouvant expliquer l'augmentation du taux de référence concerne le changement de technologie pour produire la mammographie dans les centres. Depuis 2006-2007, les centres de dépistage du PQDCS passent graduellement d'appareils de mammographies film à une technologie ayant des détecteurs de type numérique. Deux types de technologie numérique peuvent être utilisés; soit le type CR (pour « computed radiography ») ou le type DR (pour « direct radiography »). En 2012, 74 % des mammographies ont été réalisées à l'aide de la technologie CR, 13 % en DR, 8 % en film et 5 % dans un centre avec plus d'un type d'appareil (CR et DR).

Entre 2006 et 2012, 78 centres ont utilisé la technologie CR et 20 centres la technologie DR. Bien que les résultats des études publiées antérieurement soient variables, certaines études montrent que l'utilisation de la technologie numérique pourrait être associée à une augmentation du taux de référence<sup>2-11</sup>.

La deuxième hypothèse pouvant expliquer l'augmentation du taux de référence concerne l'enquête, annoncée en novembre 2010 par le Collège des médecins du Québec<sup>12</sup>. Cette enquête concernait la pratique d'un radiologiste, dans le domaine de la mammographie et de la scanographie, suite au constat que ce dernier pourrait éprouver des problèmes de qualité d'exercice. Dans le cadre de cette enquête, le Collège des médecins du Québec a fait réviser par 41 radiologistes la lecture de plus de 22 000 mammographies. Les résultats de cette enquête ont été connus en mars 2012<sup>12</sup>. L'annonce de l'enquête du Collège des médecins a fait l'objet de plusieurs reportages dans différents médias. Il est possible que la diffusion médiatique de cette enquête ainsi que la relecture de mammographies par les radiologistes puissent influencer le comportement des radiologistes lors de l'interprétation des mammographies et ainsi faire augmenter le taux de référence.

Finalement, la dernière hypothèse concerne l'envoi des résultats individuels de performance aux radiologistes. En février 2011, les radiologistes pouvaient donner leur consentement à l'Association des radiologistes du Québec de façon à recevoir des statistiques concernant leur performance dans le cadre du PQDCS. Graduellement, de plus en plus de radiologistes ont reçu leurs résultats personnalisés. Dès août 2012 et conformément à la recommandation du Collège des médecins du Québec<sup>12</sup>, l'obtention du consentement pour chaque radiologiste n'était plus nécessaire et les résultats ont pu être envoyés, une fois par année, à tous les radiologistes interprétant des mammographies dans le cadre du PQDCS. Nous présumons que l'obtention de leurs résultats pourrait influencer le comportement des radiologistes lors de l'interprétation des mammographies, particulièrement lorsque certains indicateurs s'avèrent à l'écart de la moyenne provinciale.

L'objectif de cette analyse est de vérifier dans quelle mesure ces trois facteurs, soit la numérisation des centres de dépistage, l'enquête du Collège des

médecins et l'envoi des résultats individuels aux radiologistes, sont associés à l'augmentation du taux de référence observée depuis 2009 dans le PQDCS.

## Méthodologie

Cette étude utilise les données provenant du système d'information du PQDCS (SI-PQDCS). Les analyses portent sur les mammographies de dépistage effectuées dans le cadre du PQDCS entre le 1<sup>er</sup> janvier 2002 et le 31 décembre 2012.

Pour chaque centre de dépistage du PQDCS, la date de conversion de la technologie film à la technologie numérique ainsi que le type d'appareil numérique utilisé (CR ou DR) ont été obtenus du Laboratoire de santé publique du Québec (LSPQ). Pour chaque centre, la date de la mise en fonction d'un appareil CR ou d'un appareil DR est considérée comme étant la date de la numérisation du centre. Pour les centres fonctionnant avec plus d'un type d'appareil simultanément, le centre est classé comme ayant la technologie DR aussitôt que cette technologie est utilisée pour l'un de leurs appareils, sinon il est classé comme ayant la technologie CR. La technologie CR a commencé à être utilisée dans le cadre du PQDCS en mai 2006 tandis qu'en février 2009 la technologie DR a commencé à être utilisée dans les centres du PQDCS. Le terme « numérisation » est utilisé pour désigner ce facteur.

La date de l'annonce de l'enquête auprès d'un radiologiste par le Collège des médecins a été fixée au 11 novembre 2010, date à laquelle le mandat est confié aux enquêteurs<sup>12</sup>. Le terme « enquête » est utilisé pour désigner ce facteur.

Les dates d'envoi des résultats individuels, à chaque radiologiste, ont été obtenues par l'Association des radiologistes du Québec. Pour la période à l'étude un maximum de trois envois étaient possibles pour un même radiologiste. Ces différents envois ont été faits, pour la période à l'étude, entre février 2011 et août 2012. Ces envois correspondaient aux résultats notamment du taux de référence et du taux de détection pour les périodes de 2007 à 2009 puis de 2008 à 2010. La date d'envoi utilisée pour les analyses correspond à la date du premier envoi. Les termes « envoi aux radiologistes » sont utilisés pour désigner ce facteur.

L'indicateur de performance à l'étude, soit le taux de référence, correspond à la proportion de mammographies dont le résultat était anormal (référence pour investigation diagnostique). Pour chaque mammographie, la date de celle-ci, le résultat de l'interprétation de la mammographie par le radiologiste (normal, bénin ou anormal), un identifiant du radiologiste qui a interprété la mammographie (numéro de permis du radiologiste) ainsi que le centre de dépistage où a été faite la mammographie sont disponibles dans le système d'information du PQDCS.

Les variables d'ajustement considérées sont des caractéristiques liées aux femmes dépistées (l'âge de la femme, la densité mammaire, l'indice de masse corporelle, l'histoire familiale de cancer du sein, un antécédent de ponction ou de biopsie et l'historique de dépistage), aux radiologistes (l'année de l'obtention du permis de radiologiste, le nombre d'années d'expérience en radiologie, le sexe et le volume annuel de mammographies de dépistage dans le PQDCS) et aux centres de dépistage (privé ou public, volume annuel de mammographies de dépistage dans le PQDCS). Ces variables d'ajustement sont disponibles dans le système d'information du PQDCS ou par le bottin du Collège des médecins. La catégorisation des variables d'ajustement est donnée à l'annexe.

L'analyse statistique a été réalisée à l'aide d'un modèle linéaire généralisé mixte. L'effet des différents facteurs étudiés (la numérisation des centres, l'enquête et l'envoi aux radiologistes) sur le taux de référence a été mesuré à l'aide d'une régression logistique permettant d'estimer chacun en ajustant pour la présence des deux autres facteurs ainsi que pour les autres variables potentiellement confondantes, c'est-à-dire les caractéristiques des femmes, des radiologistes et des centres décrites ci-dessus. Le modèle utilisé estime un effet constant de chaque facteur sur la période à l'étude, à partir du moment où cet effet peut être observé. L'effet de la date de la mammographie a été inclus par lissage en utilisant une paramétrisation de type spline cubique naturelle dans le modèle<sup>13</sup>. Les déviations par rapport à la moyenne des interprétations provenant d'un même radiologiste ou d'un même centre ont été modélisées par des effets aléatoires spécifiques à chacun. De cette façon, le poids donné à chacun des radiologistes et des centres est équilibré dans l'estimation des autres effets du modèle. L'effet estimé représente donc l'effet pour un

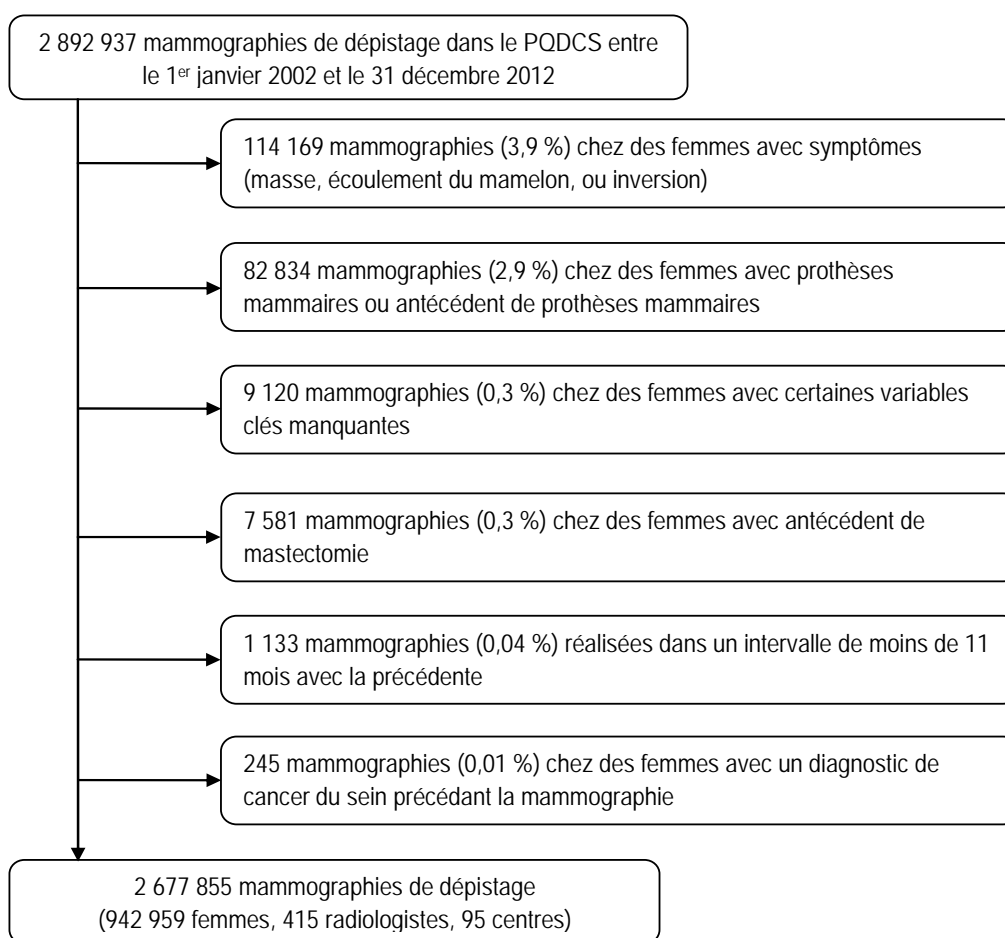
radiologiste et un centre « moyens », contrairement à un effet moyen pour la totalité de la base de données (ce qui serait le cas sans l'inclusion des effets aléatoires). Avec l'ajout des effets aléatoires des radiologistes ou des centres, l'effet observé n'est donc pas principalement le reflet de ce qui se passe pour quelques lecteurs à grand volume. La procédure GLIMMIX de SAS (version 9.4) a été utilisée pour réaliser l'analyse. Les taux de référence moyens ajustés ont été calculés à l'aide de la méthode de standardisation marginale qui utilise la composition de la population totale comme pondération<sup>14,15</sup>.

## Résultats

Les analyses portent sur 2 677 855 mammographies de dépistage, effectuées entre le 1<sup>er</sup> janvier 2002 et le 31 décembre 2012, auprès de 942 959 femmes, interprétées par 415 radiologistes et effectuées dans 95 centres de dépistage (figure 1).

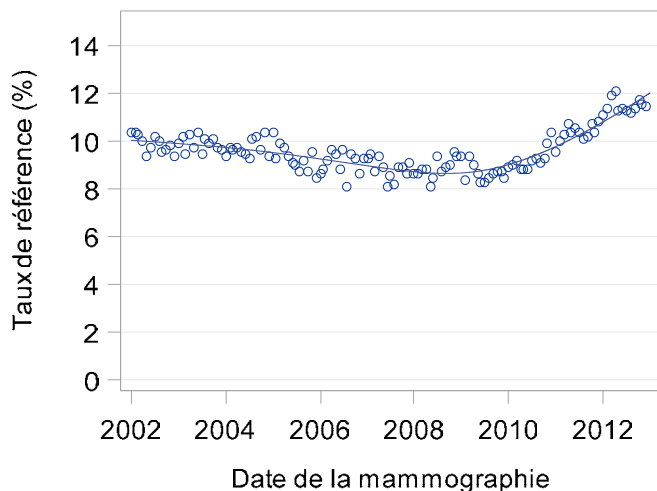
Sur la période à l'étude, des mammographies ont été réalisées en film, CR et DR dans respectivement 90 centres, 78 centres et 20 centres. Parmi toutes les mammographies à l'étude, 67 % ont été faites en film, 28 % en CR et 5 % en DR. Également, 76 % ont été effectuées avant l'enquête et 24 % après l'enquête. La proportion de radiologistes ayant reçu leurs statistiques était de 66 % à la fin de la période à l'étude, alors que 90 % des mammographies à l'étude ont été interprétées avant l'envoi aux radiologistes et 10 % après l'envoi aux radiologistes.

**Figure 1** Sélection des mammographies de dépistage pour l'étude, PQDCS, 2002-2012

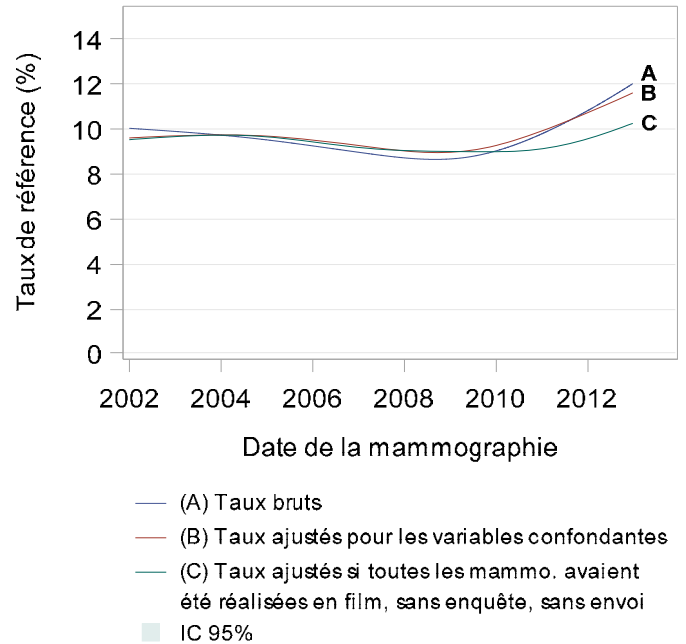


L'évolution dans le temps du taux de référence, entre le 1<sup>er</sup> janvier 2002 et le 31 décembre 2012, est présentée à la figure 2. Celle-ci présente les taux de référence bruts obtenus chaque mois ainsi que le lissage de ces taux obtenu par la paramétrisation spline<sup>13</sup>. Depuis 2009, le taux de référence ne cesse d'augmenter pour atteindre environ 12 % à la fin de 2012 (pour les mammographies initiales et subséquentes ensemble). La figure 3 présente l'évolution des taux de référence dans le temps lorsque ceux-ci sont ajustés (courbe B) pour plusieurs caractéristiques des femmes, des radiologistes et des centres de dépistage (liste en annexe). Pour des fins de comparaison, le lissage des taux de référence bruts est également présenté dans la figure 3 (courbe A). Ces taux de référence bruts sont assez semblables aux taux de référence ajustés. La troisième courbe sur le graphique correspond au lissage des taux de référence, ajustés pour les caractéristiques des femmes, des radiologistes et des centres de dépistage dans une situation hypothétique « de base » où toutes les mammographies seraient réalisées en film (sans mammographie numérique), et qu'il n'y aurait pas eu d'enquête ni d'envoi aux radiologistes (courbe C, figure 3). Dans ce scénario de base, le taux de référence à la fin de 2012 aurait été d'environ 2 % inférieur (en absolue) à celui observé. Ainsi, la différence entre la courbe ajustée pour les variables confondantes (courbe B) et la courbe représentant le scénario hypothétique de base (courbe C) nous indique que les 3 facteurs à l'étude expliquent une partie de l'augmentation du taux de référence observée dans les dernières années.

**Figure 2 Taux de référence bruts dans le temps, PQDCS, 2002-2012**



**Figure 3 Taux de référence bruts et ajustés en fonction du temps, PQDCS, 2002-2012**



Le tableau 1 montre l'association entre chacun des 3 facteurs (le type de technologie utilisée, l'enquête et l'envoi aux radiologistes) et le taux de référence. L'utilisation de la technologie DR semble être le facteur qui est le plus fortement associé à une augmentation du taux de référence. Comparées aux mammographies film, les mammographies DR sont associées à un rapport de cotes (RC) ajusté du taux de référence de 1,20 [intervalle de confiance (IC) à 95 % : 1,17; 1,24]. La technologie CR est également associée à une augmentation du taux de référence, mais de façon beaucoup moins importante (RC = 1,03 [IC à 95 % : 1,01; 1,04]). Par ailleurs, l'enquête est aussi associée à une augmentation statistiquement significative du taux de référence. Comparé à la période avant l'enquête, le RC pour la période après l'enquête est de 1,11 [IC à 95 % : 1,08; 1,14]. Finalement, l'envoi des résultats aux radiologistes n'est pas associé à une augmentation du taux de référence, mais bien à une légère diminution statistiquement significative. Comparés aux radiologistes n'ayant pas eu d'envoi, les radiologistes pour lesquels un envoi de leurs statistiques personnelles a été fait, sont associés à un RC de taux de référence de 0,96 [IC 95 % : 0,93; 0,98]).

**Tableau 1 Rappports de cotes ajustés du taux de référence selon les trois facteurs à l'étude, PQDCS, 2002-2012**

	Rapport de cotes* (IC à 95 %)
<b>Technologie utilisée par les centres</b>	
Film	1,00
CR	1,03 (1,01; 1,04)
DR	1,20 (1,17; 1,24)
<b>Enquête du Collège des médecins</b>	
Avant	1,00
Après	1,11 (1,08; 1,14)
<b>Envoi de statistiques aux radiologistes</b>	
Non	1,00
Oui	0,96 (0,93; 0,98)

\* Ajustés pour les caractéristiques des femmes (l'âge, la densité mammaire, l'indice de masse corporelle, l'histoire familiale de cancer du sein, un antécédent de ponction ou de biopsie et l'historique de dépistage), des radiologistes (l'année de l'obtention du permis de radiologiste, le nombre d'années d'expérience en radiologie, le sexe et le volume annuel de mammographies de dépistage dans le PQDCS) et des centres de dépistage (privé ou public, volume annuel de mammographies de dépistage dans le PQDCS).

Le tableau 2 présente les différences absolues dans les taux de référence pour différents scénarios selon la présence ou non des 3 facteurs à l'étude tels que réellement survenus entre le 1<sup>er</sup> janvier 2009 et le 31 janvier 2012. Les différences absolues sont calculées pour cette période puisqu'elle couvre le changement de technologie pour les centres, l'enquête et l'envoi aux radiologistes et pour laquelle on remarque une augmentation marquée des taux de référence. Le scénario de base est celui où il y a seulement des mammographies films (sans numérisation), sans enquête et sans envoi aux radiologistes. Le taux de référence ajusté correspondant à ce scénario est de 9,33 % pour la période de 2009 à 2012. À des fins de comparaison, ce taux n'est pas statistiquement différent du taux de référence ajusté pour la période précédente, soit de 2005 à 2008 (taux de référence = 9,24 %, IC 95 % : -0,30; 0,11). Par contre, lorsque l'effet simultané des trois facteurs à l'étude est considéré, c'est-à-dire la numérisation des centres, l'enquête et l'envoi aux radiologistes tels qu'observés, le taux de référence ajusté grimpe alors à 10,08 %, soit une augmentation moyenne absolue dans le taux de référence ajusté de 0,75 % [IC à 95 % : 0,57; 0,93] comparé au scénario de base, pour l'ensemble des mammographies réalisées entre 2009 à 2012.

**Tableau 2 Taux de référence ajustés et différences absolues dans les taux de référence selon la présence ou non des trois facteurs à l'étude, PQDCS, 2009-2012**

	Taux de référence ajustés* (%)	Différences (IC à 95 %)* (%)
Sans numérisation, sans enquête, sans envoi aux radiologistes	9,33	0,00 (référence)
Numérisation telle qu'observée, sans enquête, sans envoi aux radiologistes	9,65	0,32 (0,21; 0,43)
Enquête telle qu'observée, sans numérisation, sans envoi aux radiologistes	9,84	0,51 (0,37; 0,64)
Envoi aux radiologistes tel qu'observé, sans numérisation, sans enquête	9,24	-0,09 (-0,13; -0,04)
Numérisation, enquête et envoi aux radiologistes tels qu'observés	10,08	0,75 (0,57; 0,93)

\* Taux de référence ajustés pour les caractéristiques des femmes (l'âge, la densité mammaire, l'indice de masse corporelle, l'histoire familiale de cancer du sein, un antécédent de ponction ou de biopsie et l'historique de dépistage), des radiologistes (l'année de l'obtention du permis de radiologiste, le nombre d'années d'expérience en radiologie, le sexe et le volume annuel de mammographies de dépistage dans le PQDCS) et des centres de dépistage (privé ou public, volume annuel de mammographies de dépistage dans le PQDCS).

## Conclusion

Cette analyse montre que la numérisation des centres ainsi que l'annonce de l'enquête menée par le Collège des médecins sont toutes les deux associées à une augmentation du taux de référence dans le PQDCS. Par ailleurs, l'envoi de résultats du PQDCS aux radiologistes semble, au contraire, être associé à une légère diminution dans le taux de référence.

L'association entre la numérisation des centres et l'augmentation du taux de référence confirme ce qui avait été observé dans une de nos analyses précédentes<sup>16</sup>. Il reste à savoir si cette augmentation du taux de référence suite à la numérisation, et particulièrement pour le DR, demeure constante ou diminue après un certain temps, pouvant alors être associée à une période d'adaptation, entre autres. Il est aussi possible que l'effet de la numérisation des centres sur le taux de référence puisse varier selon certaines caractéristiques des femmes ou des radiologistes. Par exemple, un radiologiste qui interprète beaucoup de mammographies de dépistage pourrait s'adapter plus rapidement aux mammographies numériques comparé à un radiologiste qui interprète peu de mammographies. Un suivi plus long sera nécessaire afin de pouvoir effectuer ces analyses.

À notre connaissance, c'est la première fois qu'une étude montre une association entre une enquête menée auprès d'un radiologiste et l'augmentation, par la suite, du taux de référence dans un programme de dépistage du cancer du sein. Une étude menée aux États-Unis<sup>17</sup> arrive à la conclusion que les radiologistes américains sont extrêmement concernés par les erreurs médicales, mais ils n'ont pas trouvé d'association entre le taux de référence des radiologistes et leur expérience ou leur perception des erreurs médicales. Notre analyse montre qu'une large enquête auprès d'un de leurs collègues pourrait influencer la pratique des radiologistes, soit par le fait de relire des mammographies de dépistage d'un autre radiologiste, soit par l'effet médiatique visant directement la performance du radiologiste ou encore une crainte grandissante de poursuite médicale en cas d'erreur.

Finalement, l'envoi de statistiques aux radiologistes du PQDCS semble favorable et est associé à une diminution du taux de référence. Ces envois constituent une rétroaction directe aux radiologistes, permettant à ceux-

ci d'ajuster leur pratique selon les résultats personnalisés obtenus. L'association entre l'envoi des statistiques aux radiologistes et la diminution du taux de référence est peut-être sous-estimée puisque ce ne sont pas nécessairement tous les radiologistes qui ont pris le temps de regarder leurs statistiques. De plus, la période de suivi après que les radiologistes aient reçu leurs statistiques était relativement courte comparée aux autres facteurs. Lors de l'envoi fait au mois d'août 2012 et conformément à ce qui avait été recommandé par le Collège des médecins, tous les radiologistes ayant interprété des mammographies entre 2006 et 2008 ont reçu leurs statistiques, ce qui correspond à 66 % des radiologistes de l'étude. Malgré ce court laps de temps, l'effet estimé est modeste, mais quand même significatif.

Les analyses démontrent que deux des facteurs étudiés sont associés à l'augmentation du taux de référence dans le PQDCS. Bien que l'ajustement pour les caractéristiques des femmes, des radiologistes, des centres de dépistage et des trois facteurs à l'étude permet d'expliquer une partie de l'augmentation du taux de référence, une certaine partie de l'augmentation demeure tout de même inexpliquée. Une erreur dans la classification des mammographies selon les facteurs à l'étude pourrait être une des explications. Par exemple, des mammographies faites après l'enquête peuvent avoir été interprétées par un radiologiste qui n'était pas au courant de l'enquête ou encore des mammographies faites en CR ont pu être classées comme des mammographies DR dans un centre où plus d'un appareil numérique est utilisé. Aussi, l'effet des facteurs étudiés dans cette étude est peut-être plus complexe que ce qui a été modélisé dans nos analyses. Un effet moyen uniforme dans le temps a été modélisé alors qu'en réalité, l'effet des facteurs à l'étude pourrait varier avec le temps. Par exemple, si le passage au DR fait augmenter le taux de référence dans les premiers mois, mais que celui-ci redescend par la suite, alors l'effet du DR pour les centres qui ont passé au DR en 2012 aurait pu être sous-estimé compte tenu que l'effet du DR est calculé pour tous les centres qui ont passé au DR entre 2010 et 2012. Il est également possible que la publication du rapport d'enquête du Collège des médecins survenue en mars 2012 ait eu un impact à la hausse sur le taux de référence. Finalement, la partie de l'augmentation qui reste inexpliquée peut être causée par l'effet d'un ou plusieurs autres facteurs qui demeurent inconnus à ce jour.

En conclusion, la numérisation des centres de même que l'enquête menée par le Collège des médecins sont deux facteurs associés à l'augmentation du taux de référence dans le PQDCS. D'un autre côté, l'envoi des résultats individuels aux radiologistes semble faire diminuer légèrement le taux de référence.

## Références

1. Partenariat canadien contre le cancer. *Programmes organisés de dépistage du cancer du sein au Canada : Rapport sur la performance des programmes en 2007 et en 2008*. Toronto: Partenariat canadien contre le cancer; 2013:72 p.
2. Nederend J, Duijm LEM, Louwman MWJ, et collab. Impact of the transition from screen-film to digital screening mammography on interval cancer characteristics and treatment - a population based study from the Netherlands. *Eur J Cancer*. 2014;50(1):31-39.
3. Chiarelli A, Edwards S, Prummel M, et collab. Digital compared with screen-film mammography: performance measures in concurrent cohorts within an organized breast screening program. *Radiology*. 2013;268(3):684-693.
4. Van Luijt P, Fracheboud J, Heijnsdijk E, et collab. Nation-wide data on screening performance during the transition to digital mammography: observations in 6 million screens. *Eur J Cancer*. 2013;49(16):3517-3525.
5. Bluekens AMJ, Holland R, Karssemeijer N, et collab. Comparison of digital screening mammography and screen-film mammography in the early detection of clinically relevant cancers: A multicenter study. *Radiology*. 2012;265(3):707-714.
6. Kerlikowske K, Hubbard R, Miglioretti D, et collab. Comparative effectiveness of digital versus film-screen mammography in community practice in the United States-A cohort study. *Ann Intern Med*. 2011;155:493-502.
7. Skaane P. Studies comparing screen-film mammography and full-field digital mammography in breast cancer screening: updated review. *Acta radiol*. 2009;50(1):3-14.
8. Karssemeijer N, Bluekens A, Beijerinck D, et collab. Breast cancer screening results 5 years after introduction of digital mammography in a population-based screening program. *Radiology*. 2009;253(2):353-358.
9. Hambly NM, McNicholas MM, Phelan N, et collab. Comparison of digital mammography and screen-film mammography in breast cancer screening: a review in the Irish breast screening program. *Am J Roentgenol*. 2009;193(4):1010-1018.
10. Glynn C, Farria D, Monsees B, et collab. Effect of transition to digital mammography on clinical outcomes. *Radiology*. 2011;260(3):664-670.
11. Feeley L, Kiernan D, Mooney T, et collab. Digital mammography in a screening programme and its implications for pathology: a comparative study. *J Clin Pathol*. 2011;64(3):215-219.
12. Bélanger H, Charbonneau L. *Rapport d'enquête - Révision des mammographies et des tomodensitométries effectuées dans les cliniques de radiologie Fabreville, Jean-Talon-Bélanger et Domus Medica 2008-2010*. Présenté au comité exécutif du Collège des médecins du Québec; 2012:83 p.
13. Durrleman S, Simon R. Flexible regression models with cubic splines. *Stat Med*. 1989;8(5):551-561.
14. Muller CJ, Maclehose RF. Estimating predicted probabilities from logistic regression: different methods correspond to different target populations. *Int J Epidemiol*. 2014:1-9.
15. Zou GY. Assessment of risks by predicting counterfactuals. *Stat Med*. 2009;(October):3761-3781.
16. Théberge I, Vandal N, Langlois A, et collab. *Mammographie numérique et indicateurs de performance dans le Programme québécois de dépistage du cancer du sein (PQDCS), 2007-2012*. Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), N° de publication: 1829; 2014:65 p.
17. Elmore J, Taplin S, Barlow W, et collab. Does litigation influence medical practice? The influence of community radiologists' medical malpractice perceptions and experience on screening mammography. *Radiology*. 2005;236:37-46.



## Annexe

Les modèles sont ajustés pour des caractéristiques potentiellement confondantes des femmes, des radiologistes et des centres. Les caractéristiques des femmes sont l'âge (50-54 ans, 55-59 ans, 60-64 ans, 65-69 ans), la densité mammaire (< 25 %, 25-49 %, 50-75 %, > 75 %), l'indice de masse corporelle (< 20 kg/m<sup>2</sup>, 20-24 kg/m<sup>2</sup>, 25-29 kg/m<sup>2</sup>, 30-34 kg/m<sup>2</sup>, ≥ 35 kg/m<sup>2</sup>), l'histoire familiale de premier degré de cancer du sein (oui, non, inconnu), un antécédent de ponction ou de biopsie (oui, non) et l'historique de dépistage (initial dans le PQDCS – sans antécédent de mammographie, initiale dans le PQDCS – avec antécédent de mammographie, subséquent). Les caractéristiques des radiologistes sont l'année de l'obtention du permis de radiologiste (< 1970, 1970-1979, 1980-1989, 1990-1999, ≥ 2000), le nombre d'années d'expérience en radiologie (< 10 ans, 10-19 ans, 20-29 ans, 30-39 ans, 40-49 ans, 50-59 ans), le sexe (féminin, masculin) et le volume annuel de mammographies de dépistage dans le PQDCS (< 500, 500-999, 1000-1499, 1500-1999, 2000-2499, ≥ 2500). Le nombre d'années d'expérience du radiologiste correspond à la date de la mammographie moins l'année de l'obtention du permis de radiologiste. Ainsi, le nombre d'années d'expérience d'un radiologiste peut varier d'une année à l'autre. Le volume annuel de mammographies de dépistage dans le PQDCS correspond au volume interprété par le radiologiste dans les 12 mois précédents. Par exemple, pour les mammographies faites en janvier 2012, le volume de mammographies de dépistage dans le PQDCS du radiologiste correspond à la somme de mammographies interprétées de janvier à décembre 2011. Ainsi, pour chaque radiologiste, le volume annuel peut varier de jour en jour. Finalement, les caractéristiques des centres de dépistage sont le type de centre (privé ou public) et le volume annuel de mammographies de dépistage dans le PQDCS (< 1 500, 1 500-2 999, 3 000-4 499, 4 500-5 999, 6 000-7 499, ≥ 7 500). Le volume annuel de mammographies de dépistage dans le PQDCS pour les centres est calculé de la même façon que le volume du radiologiste.

# Étude des facteurs potentiellement associés à l'augmentation du taux de référence dans le Programme québécois de dépistage du cancer du sein (PQDCS)

## AUTEURS

Isabelle Théberge  
Nathalie Vandal  
André Langlois

Bureau d'information et d'études en santé des populations,  
Institut national de santé publique du Québec

Jacques Brisson  
Bureau d'information et d'études en santé des populations,  
Institut national de santé publique du Québec;  
Département de médecine sociale et préventive,  
Faculté de médecine, Université Laval;  
Axe Oncologie, Centre de recherche du CHU de Québec

## SOUS LA COORDINATION DE

Éric Pelletier  
Bureau d'information et d'études en santé des populations,  
Institut national de santé publique du Québec

*Ce document est disponible intégralement en format électronique (PDF) sur le site Web de l'Institut national de santé publique du Québec au : <http://www.inspq.qc.ca>.*

*Les reproductions à des fins d'étude privée ou de recherche sont autorisées en vertu de l'article 29 de la Loi sur le droit d'auteur. Toute autre utilisation doit faire l'objet d'une autorisation du gouvernement du Québec qui détient les droits exclusifs de propriété intellectuelle sur ce document. Cette autorisation peut être obtenue en formulant une demande au guichet central du Service de la gestion des droits d'auteur des Publications du Québec à l'aide d'un formulaire en ligne accessible à l'adresse suivante : <http://www.droitauteur.gouv.qc.ca/autorisation.php>, ou en écrivant un courriel à : [droit.auteur@cspq.gouv.qc.ca](mailto:droit.auteur@cspq.gouv.qc.ca).*

*Les données contenues dans le document peuvent être citées, à condition d'en mentionner la source.*

Dépôt légal – 3<sup>e</sup> trimestre 2015  
Bibliothèque et Archives nationales du Québec  
Bibliothèque et Archives Canada  
ISBN : 978-2-550-73915-9 (PDF)

©Gouvernement du Québec (2015)

N° de publication : 2038