

Évaluation des scores de qualité des images
de référence des unités certifiées dans le
cadre du Programme québécois de
dépistage du cancer du sein

INSTITUT NATIONAL
DE SANTÉ PUBLIQUE
DU QUÉBEC

Québec 

Rapport

Évaluation des scores de qualité des images de référence des unités certifiées dans le cadre du Programme québécois de dépistage du cancer du sein

Laboratoire de santé publique du Québec

Octobre 2013

AUTEURS

Raymond Carrier, M. Sc., MBA, FCCPM, physicien consultant
Laboratoire de santé publique du Québec

Alain Gauvin, M. Sc., MCCPM, DABR, DABMP, physicien consultant
Laboratoire de santé publique du Québec

Isabelle Théberge, M. Sc., agente de planification, de programmation et de recherche
Direction de l'analyse et de l'évaluation des systèmes soins et services

Nathalie Vandal, M. Sc., agente de planification, de programmation et de recherche
Direction de l'analyse et de l'évaluation des systèmes soins et services

DIRECTION SCIENTIFIQUE

Micheline Fauvel, M. Sc., directrice adjointe intérimaire
Laboratoire de santé publique du Québec

Cécile Tremblay, M.D., directrice scientifique
Laboratoire de santé publique du Québec

RÉVISEUR INTERNE

Éric Pelletier, M. Sc., chef de secteur
Direction de l'analyse et de l'évaluation des systèmes soins et services

RÉVISEUR EXTERNE

André Constantin, M.D.
Président, Association des radiologistes du Québec

MISE EN PAGES

Kim Bétournay, agente administrative
Laboratoire 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.

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

DÉPÔT LÉGAL – 1^{er} TRIMESTRE 2014
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES NATIONALES DU QUÉBEC
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES CANADA
ISBN : 978-2-550-69799-2 (PDF)

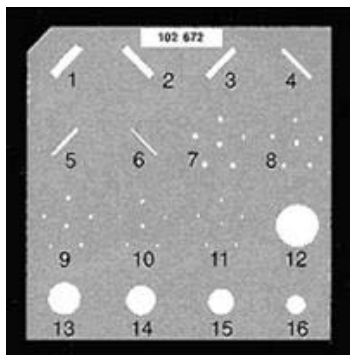
©Gouvernement du Québec (2014)

SOMMAIRE EXÉCUTIF

L'objectif du présent rapport est de comparer les scores de qualité des images radiographiques de fantôme obtenus avec les différentes technologies en utilisant la mammographie sur film-écran comme étalon. Le but de l'exercice est de déterminer si cet indicateur de qualité révèle des tendances ou des différences significatives entre le film-écran et les différentes technologies numériques de types CR et DR. Une analyse plus détaillée des résultats par fabricant de CR est également effectuée.

Dans le cadre du Programme québécois de dépistage du cancer du sein (PQDCS), l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) s'est vu confier le mandat de certifier les équipements de mammographie. C'est son Laboratoire de santé publique du Québec (LSPQ) qui réalise les travaux requis à cette fin. La certification est un élément normatif, soit le résultat positif de la rencontre des diverses exigences du contrôle de qualité des installations de mammographie au Québec.

Parmi les critères de performance que les unités de mammographie doivent atteindre, on retrouve la qualité d'une image de référence telle que mesurée par la radiographie d'un mannequin RMI-156, aussi appelé fantôme. Il est employé aux fins de contrôle de la qualité par la grande majorité des physiciens du Canada et son utilisation est largement répandue aux États-Unis. Il est fait d'acrylique et contient une couche de cire dans laquelle 16 groupes d'objets sont insérés, simulant des fibres, des microcalcifications et des masses dont la visibilité, à la radiographie, varie de faible à évidente. Lorsqu'un centre de radiologie remet



au LSPQ une copie du rapport d'évaluation d'une unité de mammographie, il inclut aussi l'image radiographique du fantôme obtenue par le physicien lors de son évaluation.

Ainsi de 2007 à 2013, les physiciens du LSPQ ont examiné 1165 images radiographiques de fantôme et ont attribué un score résultant de la visualisation des différents groupes d'objets. Une moyenne a été calculée pour le détecteur classique, dit film-écran, puis pour les technologies numériques en distinguant les détecteurs directs (DR) des détecteurs par plaques photo-stimulables (CR) de 3 fabricants différents, soit Fuji, Kodak et AGFA. Les constats suivants en découlent :

- 1) Le passage à la technologie numérique s'est fait dans les dernières années et l'étude actuelle montre que ces technologies ne sont pas toutes équivalentes sur la base de l'analyse des images de fantôme. Par ailleurs, dans les unités certifiées, les scores de qualité minimaux exigés pour la certification étaient tous atteints.
- 2) L'analyse des scores de qualité des images radiographiques des fantômes démontre une supériorité statistiquement significative des CR Fuji et des DR par rapport aux films-écran et une diminution des scores avec les CR Kodak. Les CR AGFA n'ont pas montré de différence statistiquement significative des scores par rapport aux films-écran.

- 3) En appliquant ces constats sur les équipements certifiés au 31 mars 2013, on réalise que 104 équipements (soit 32 DR et 72 CR Fuji) ont amélioré leurs scores de qualité de l'image de fantôme en passant à la technologie numérique, et que 26 autres équipements (les CR AGFA) n'ont pas produit de différence statistiquement significative par rapport aux films-écran. Finalement, seul un petit groupe de 5 équipements (les CR Kodak) fait l'objet d'un recul significatif des scores de qualité de l'image de fantôme.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX	V
LISTE DES FIGURES	VII
1 INTRODUCTION.....	1
2 MATÉRIEL ET MÉTHODES	3
3 RÉSULTATS	5
4 CONCLUSION.....	13
RÉFÉRENCES.....	15

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Évolution de l'activité du PQDCS exprimée en nombre d'unités certifiées et avancement de l'approche numérique au 31 mars 2013.....	5
Tableau 2	Distribution des unités certifiées de mammographie : mode de fonctionnement et localisation au 31 mars 2013	5
Tableau 3	Distribution des unités certifiées de mammographie de type CR en fonction du fabricant, au 31 mars 2013.....	6
Tableau 4	Scores moyens et intervalles de confiance par type d'appareil, PQDCS 2007-2013	6
Tableau 5	Différence entre les scores moyens des technologies numériques et le mode classique, avec erreur-type et valeur p	9
Tableau 6	Comparaison qualitative des scores globaux des appareils numériques à celui du mode classique	11

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Comparaison des scores pour la détection des fibres par type d'appareil.....	7
Figure 2	Comparaison des scores pour la détection des microcalcifications par type d'appareil	7
Figure 3	Comparaison des scores pour la détection des masses par type d'appareil.....	8
Figure 4	Comparaison des scores pour la détection globale des objets par type d'appareil	8

1 INTRODUCTION

Dans le cadre du Programme québécois de dépistage du cancer du sein (PQDCS), l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) s'est vu confier la responsabilité de certifier les équipements de mammographie. C'est le Laboratoire de santé publique du Québec (LSPQ) qui réalise les travaux requis à cette fin. La certification est un élément normatif, soit le résultat positif de la rencontre des diverses exigences du contrôle de qualité des installations de mammographie au Québec.

Parmi les critères de performance que les unités de mammographie doivent atteindre, on retrouve la qualité d'une image de référence telle que mesurée par la radiographie d'un mannequin RMI-156, aussi appelé fantôme. De 2007 à 2013, les images radiographiques de fantôme ont été soumises au LSPQ qui a procédé à sa propre analyse et a inséré ces résultats à sa banque de données.

Une étude ontarienne¹ mise en ligne en mai 2013 a comparé 2 types de mammographie numérique (CR et DR) à la mammographie sur film-écran. Cette étude a démontré un taux inférieur de détection du cancer du sein par mammographie avec la technologie numérique de type CR par rapport au film-écran alors que le taux de détection avec la mammographie en mode numérique de type DR était similaire au film-écran. Devant ce fait, le LSPQ a revu et analysé globalement les images radiographiques de fantôme qui lui ont été présentées lors du processus de désignation pour la période mentionnée ci-haut soit 2007 à 2013.

L'article publié découlant de l'étude ontarienne¹ décrivait un parc d'équipement numérique CR provenant majoritairement de Kodak qui est le fabricant le plus faiblement représenté dans les centres de mammographie au Québec. L'analyse de l'effet associé aux différents fabricants apparaît utile afin de comprendre ce qui pourrait distinguer les résultats québécois. L'objectif du présent rapport est de comparer les scores de qualité des images radiographiques de fantôme obtenus avec les différentes technologies en utilisant la mammographie sur film-écran comme étalon. Le but de l'exercice est de déterminer si cet indicateur de qualité révèle des tendances ou des différences significatives entre le film-écran et les différentes technologies numériques de types CR et DR. Une analyse plus détaillée des résultats par fabricant de CR est également effectuée.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

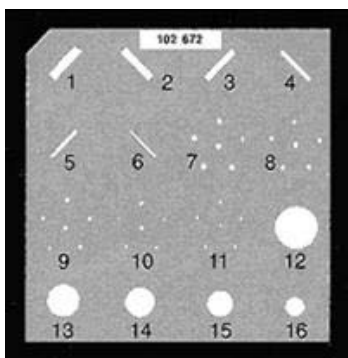
Dans le cadre du processus de certification, les installations de mammographie sont évaluées par un physicien médical indépendant. Cette vérification doit respecter les critères décrits dans le manuel de contrôle de qualité du physicien². Elle couvre plusieurs aspects de la qualité, entre autres la couverture du faisceau de radiation, la qualité de la compression, les systèmes d'exposition automatique, l'uniformité et la résolution des détecteurs, des films ou des capteurs numériques et la luminance des négatoscopes. En mode numérique, ce sont les moniteurs qui sont évalués pour leur luminance à divers niveaux de gris, ainsi que leur résolution et leur uniformité. Un cliché de fantôme est également examiné et la dose de radiation requise est aussi mesurée.

À ces critères s'ajoutent une évaluation du blindage de la salle, une observation du contrôle de qualité périodique fait par la technologue et d'autres observations quant aux normes de construction de l'appareil mammographique.

Pour la mammographie en mode classique, ayant pour détecteur un écran intensificateur et un film, les vérifications sont conduites annuellement alors que les installations en mode numérique, soit de type CR ou de type DR, sont visitées semestriellement. Une première évaluation est nécessaire afin d'obtenir l'agrément en mammographie attribué par l'Association canadienne des radiologistes (PAM) et la certification attribuée par le LSPQ dans le cadre du PQDCS.

Suite à l'inspection des appareils de mammographie par le physicien, une copie du rapport de vérification, incluant l'image radiographique du fantôme, est soumise au LSPQ par l'établissement ou le laboratoire d'imagerie médicale (LIM).

Le fantôme RMI-156 est utilisé aux fins de contrôle de la qualité par la grande majorité des physiciens du Canada. Son utilisation est aussi largement répandue aux États-Unis. Il est fait d'acrylique et contient une couche de cire dans laquelle ont été insérés 16 groupes d'objets, simulant des fibres, des microcalcifications et des masses dont la visibilité, à la radiographie, varie de faible à évidente.



Le fantôme contient 3 groupes d'objets : 6 fibres, 5 amas de microcalcifications et 5 masses. Les objets sont de visibilité différente allant d'évidente à très subtile, voire invisible, avec les systèmes disponibles. Ces 3 groupes d'objets ont été analysés et les scores² sont établis de la manière suivante : chaque objet observé vaut 1 point lorsque sa visibilité est entière et sans équivoque. Lorsque la visibilité de l'objet est partielle, mais d'au moins la moitié, un score de 0,5 est accordé. Si un artefact simulant l'un des objets apparaît sur l'image radiographique du fantôme, une déduction de 0,5 à 1 est appliquée. Ainsi les scores individuels inscrits à la base de données sont des nombres multiples de 0,5. Les scores moyens et les différences de scores moyens sont des calculs; évidemment, ils ne résultent pas nécessairement en des multiples de 0,5. Le score global attribué consiste en

l'addition des 3 scores relatifs à la détection des fibres, microcalcifications et masses et peut atteindre un maximum de 16 points.

De 2007 à 2013, 3 médecins du LSPQ ont revu 1165 images radiographiques de fantômes et ont attribué un score résultant de la visualisation des différents groupes d'objets selon le système de pointage décrit au paragraphe précédent. La lecture des images par ces médecins a été faite, pour les films, sur négatoscope de haute intensité conformément aux recommandations du manuel². Un moniteur de 3 mégapixels, de qualité médicale, étalonné aussi selon les directives du manuel², a été utilisé pour l'évaluation des images en mode numérique. Le format de présentation assure la visibilité de la totalité des pixels sans dégradation. Il faut noter également que toutes les images analysées proviennent de centres certifiés dans le cadre du PQDCS et, conséquemment, elles avaient nécessairement généré des scores égaux ou supérieurs à l'exigence minimale de passage soit 4/6 pour les fibres, 3/5 pour les microcalcifications et 3/5 pour les masses. Aucun échec au score n'est inclus dans cette étude.

L'analyse statistique des scores de qualité des images radiologiques de fantôme constitue un indice de performance pour les diverses technologies considérées. Une moyenne a été calculée pour les films-écran, ainsi que pour les technologies numériques, en distinguant les détecteurs directs (DR) des détecteurs par plaques photo-stimulables (CR) de 3 fabricants différents, soit Fuji, Kodak et AGFA. Il est à noter que les DR ont été regroupés en une seule catégorie bien qu'ils proviennent de 4 fabricants différents.

Tous les résultats provenant d'une même technologie ont été regroupés pour la durée totale de la période d'analyse, et cela sans tenir compte de la provenance des images radiographiques de fantôme dont la répartition du nombre d'unités certifiées entre établissements de santé du réseau et laboratoires d'imagerie médicale (LIM) est à peu près égale.

Pour chacun des résultats, la comparaison des scores moyens est réalisée à l'aide d'un modèle d'analyse de la variance mixte, comprenant un effet fixe pour le type d'équipement et un effet aléatoire pour le mammographe. Ceci permet de prendre en compte la corrélation entre les mesures effectuées sur un même mammographe. Les intervalles de confiance à 95 % ainsi que les tests permettant de comparer les technologies numériques à la technologie film-écran ont été obtenus à partir de ce modèle. L'analyse a été effectuée à l'aide de la procédure MIXTED de SAS 9.3.

3 RÉSULTATS

Le type d'équipement mammographique utilisé dans le cadre du PQDCS a beaucoup changé durant la période analysée, soit de 2007 à 2013. Initialement, on observe une très forte prépondérance de la technologie film-écran (93 %), suivie immédiatement d'une transition accélérée vers la mammographie numérique qui constitue maintenant la quasi-totalité du parc d'équipement (tableau 1).

Tableau 1 Évolution de l'activité du PQDCS exprimée en nombre d'unités certifiées et avancement de l'approche numérique au 31 mars 2013

Année 1 avril-31 mars	Nombre d'équipements numériques	Nombre total d'équipements	Proportion d'équipements numériques
2003-4	0	113	0 %
2004-5	0	115	0 %
2005-6	0	119	0 %
2006-7	2	125	2 %
2007-8	9	125	7 %
2008-9	20	130	15 %
2009-10	59	127	46 %
2010-11	94	126	75 %
2011-12	109	122	89 %
2012-13	135	136	99 %

En date du 31 mars 2013, le parc d'équipement se composait de 32 appareils de type DR (tableau 2), alors qu'il n'y en avait que 16 en 2012, et quelques-uns à peine en 2011. En 2013, les appareils de type numérique, CR et DR, se répartissaient en nombre à peu près égal entre les établissements et les LIM.

Tableau 2 Distribution des unités certifiées de mammographie : mode de fonctionnement et localisation au 31 mars 2013

Centres	Unités classiques (film-écran)	Unités numériques		Total
		Mode CR	Mode DR	
LIM	1	46	20	67 (49 %)
Établissements	0	57	12	69 (51 %)
Total :	1 (< 1 %)	103 (76 %)	32 (24 %)	136

La distribution du nombre d'appareils numériques de type CR par fabricant apparaît au tableau 3. Le modèle de type CR le plus fréquemment retrouvé est fabriqué par Fuji, alors que l'on dénombre seulement 5 appareils produits par Kodak.

Tableau 3 Distribution des unités certifiées de mammographie de type CR en fonction du fabricant, au 31 mars 2013

Fabricant CR	Nombre au 31 mars 2013 (%)
Fuji	72 (70 %)
Kodak	5 (5 %)
AGFA	26 (25 %)

Le tableau 4 montre, par type d'appareil, les moyennes des scores de qualité pour chacune des 3 catégories d'objets et les intervalles de confiance correspondants. Pour la période concernée, la base de données contient un total de 1165 images radiographiques de fantôme.

Tableau 4 Scores moyens et intervalles de confiance par type d'appareil, PQDCS 2007-2013

Type d'équipement	Fibre		Microcalcification		Masse		1165
	Moyenne brute	IC 95 %	Moyenne brute	IC 95 %	Moyenne brute	IC 95 %	N
Classique	4,8	(4,8-4,9)	3,6	(3,6-3,6)	3,9	3,9-4,0	419
CR-Fuji	5,0	(4,9-5,0)	3,9	(3,9-4,0)	4,2	4,2-4,2	509
CR-Kodak	4,7	(4,5-4,8)	3,5	(3,4-3,6)	3,6	3,5-3,8	38
CR-AGFA	4,7	(4,6-4,7)	3,8	(3,7-3,9)	3,9	3,8-4,0	99
DR	5,1	(5,0-5,1)	3,9	(3,9-4,0)	4,2	4,1-4,3	100

Note : IC = intervalle de confiance, N = nombre d'images évaluées.

Les figures 1 à 4 illustrent sous forme graphique les scores moyens ajustés pour les fibres, les microcalcifications et les masses, puis les scores moyens globaux ainsi que l'intervalle de confiance à 95 %, selon la catégorie d'appareils.

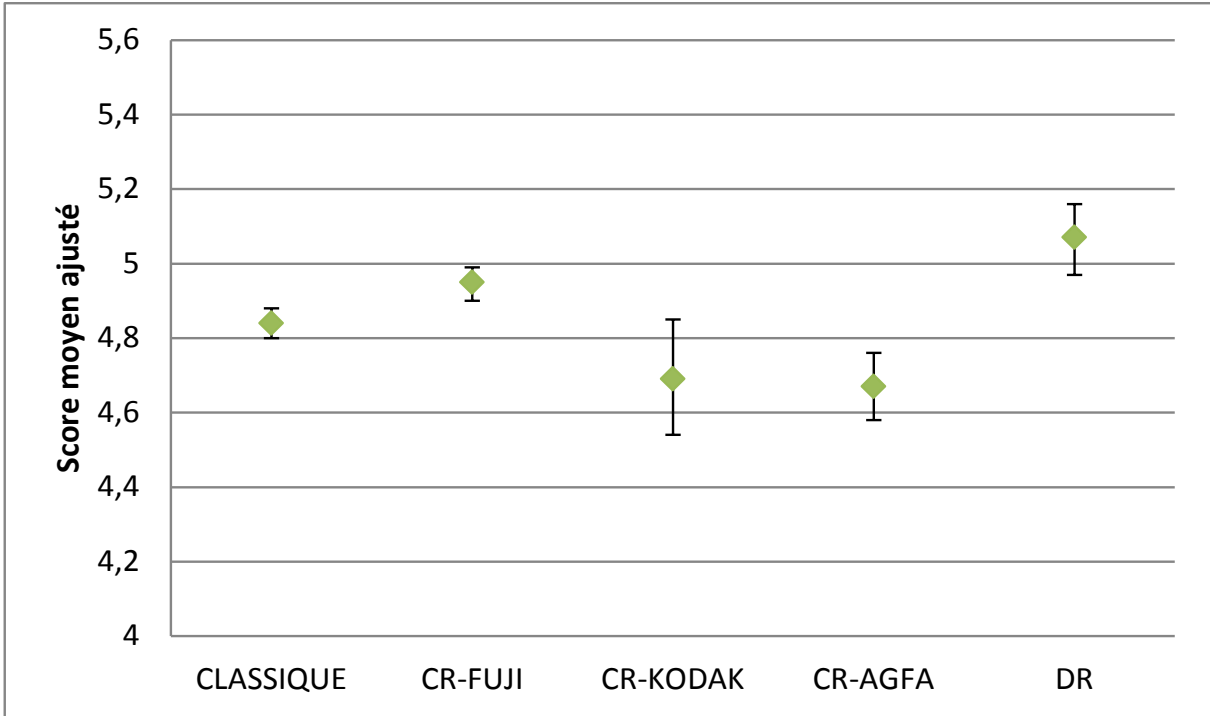


Figure 1 Comparaison des scores pour la détection des fibres par type d'appareil

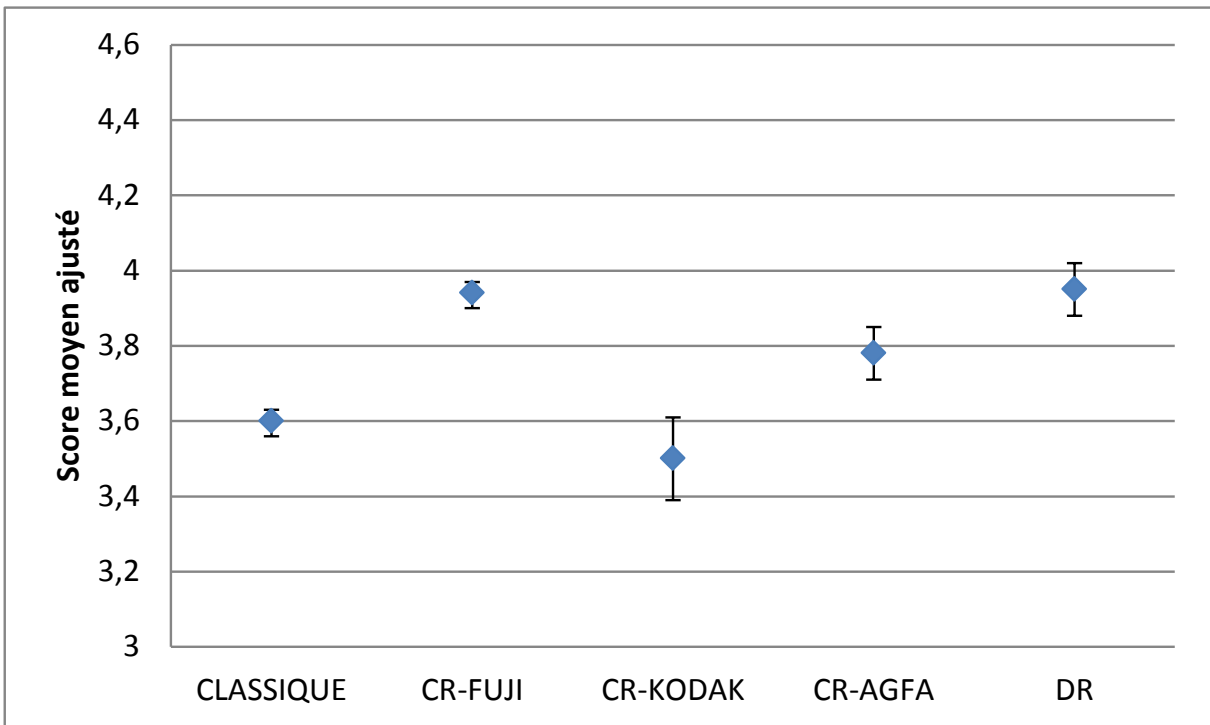


Figure 2 Comparaison des scores pour la détection des microcalcifications par type d'appareil

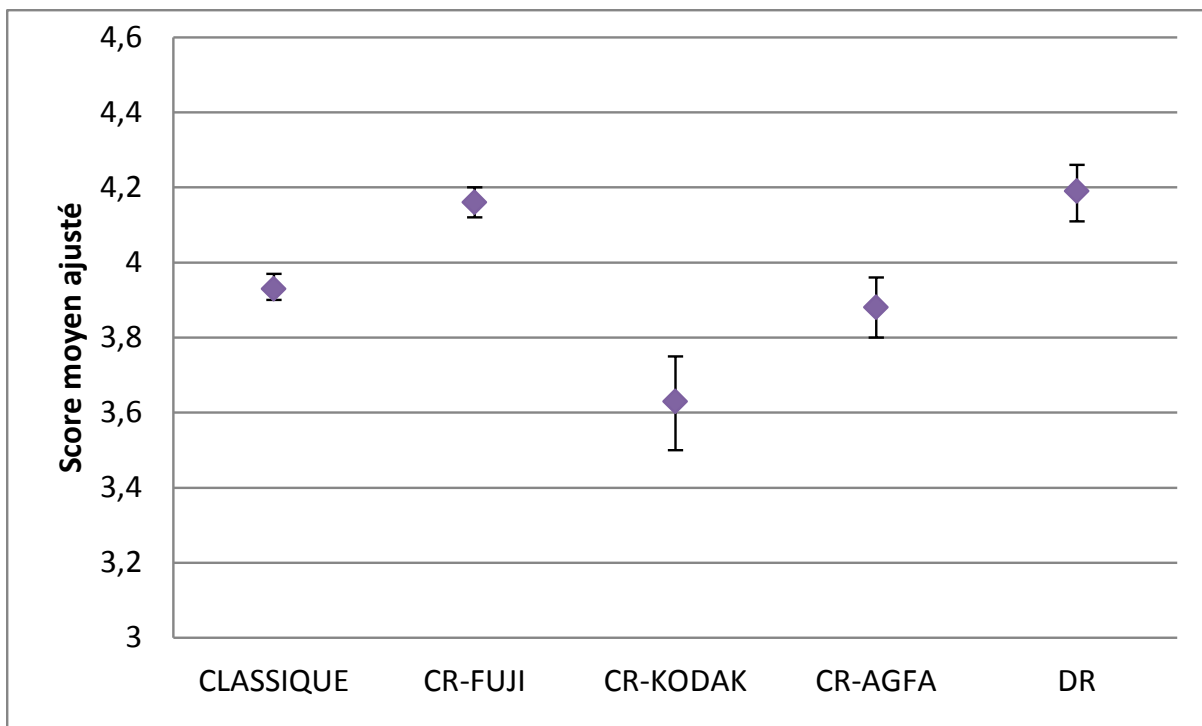


Figure 3 Comparaison des scores pour la détection des masses par type d'appareil

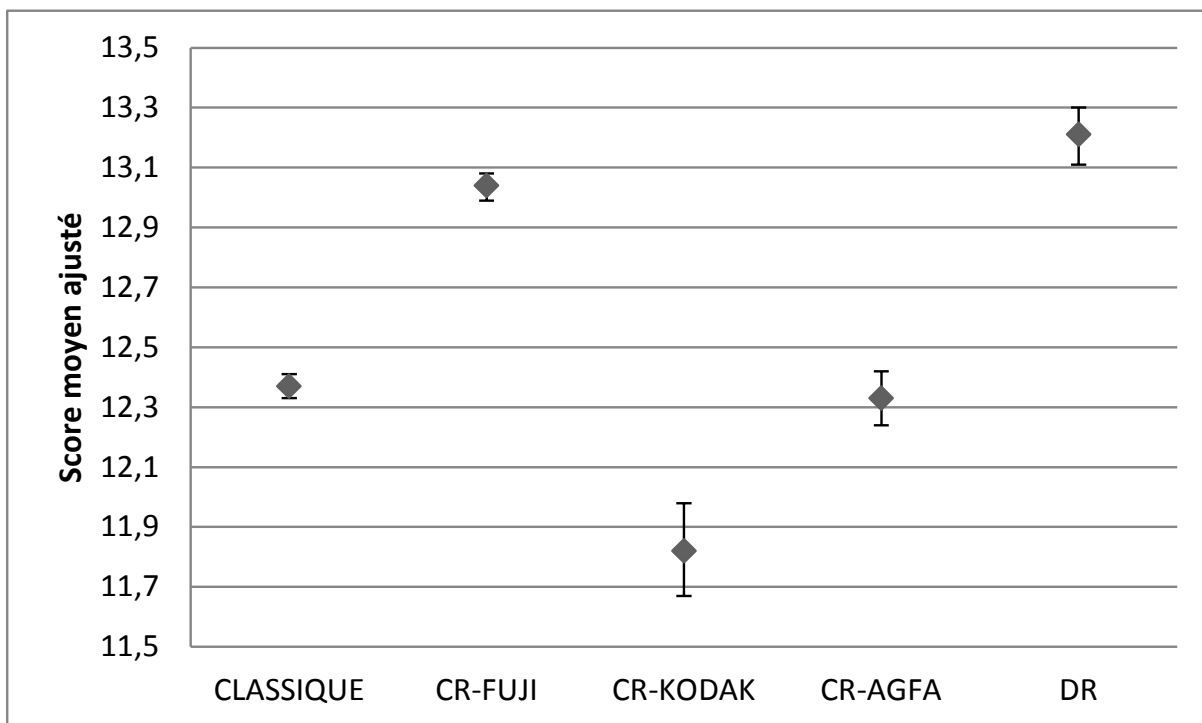


Figure 4 Comparaison des scores pour la détection globale des objets par type d'appareil

Le tableau 5 indique les différences de score moyen entre les technologies numériques et le film-écran pour chaque catégorie d'objets. Les différences de score moyen sont accompagnées de l'erreur-type et de la valeur p correspondante.

Tableau 5 Différence entre les scores moyens des technologies numériques et le mode classique, avec erreur-type et valeur p

Équipement	Différence de score moyen	Erreur type	Valeur p
Fibres			
CR-Fuji	0,11	0,028	0,0001
CR-Kodak	- 0,15	0,080	0,0682
CR-AGFA	- 0,17	0,049	0,0006
DR	0,23	0,053	< 0,0001
Microcalcifications			
CR-Fuji	0,34	0,022	< 0,0001
CR-Kodak	- 0,09	0,059	0,1072
CR-AGFA	0,19	0,038	< 0,0001
DR	0,35	0,039	< 0,0001
Masses			
CR-Fuji	0,23	0,024	< 0,0001
CR-Kodak	- 0,30	0,065	< 0,0001
CR-AGFA	- 0,05	0,041	0,2043
DR	0,26	0,043	< 0,0001
Global			
CR-Fuji	0,67	0,048	< 0,0001
CR-Kodak	- 0,54	0,136	< 0,0001
CR-AGFA	- 0,04	0,084	0,6109
DR	0,84	0,089	< 0,0001

En raison des différences dans la taille des échantillons, les intervalles de confiance sont variables. Ils sont plus larges pour les CR Kodak et plus étroits pour les films-écran et les CR Fuji. Les intervalles de confiance des CR AGFA et des DR sont mitoyens par rapport aux groupes précédents.

Les technologies CR Fuji et DR ont, dans chaque cas, des différences de score moyen positives par rapport à la technologie film-écran. Puisque ces résultats s'accompagnent de valeurs p inférieures ou égales à 0,0001 pour chaque groupe d'objets analysé, ils sont donc statistiquement significatifs. Ceci permet de conclure que ces 2 technologies ont démontré une détection supérieure aux films-écran pour tous les groupes d'objets et conséquemment pour les scores globaux.

Les 38 images radiographiques de fantôme effectuées avec la technologie CR Kodak ont obtenu des différences de score moyen négatives par rapport à la technologie film-écran pour tous les groupes d'objets. Ces différences de score moyen s'accompagnent, pour la détection des fibres et des microcalcifications de valeur p de 0,0682 et 0,1072 respectivement. Pour ce qui est des différences de score moyen, la détection des fibres et des microcalcifications avec la technologie CR Kodak n'est donc pas statistiquement différente de celle avec film-écran. Par contre, pour ce qui est des masses, la différence de score moyen par rapport aux films-écran de -0,3 avec une valeur p inférieure à 0,0001, nous permet de conclure à une infériorité statistiquement significative. Ainsi, au score global, la différence de -0,54 avec une valeur p inférieure à 0,0001 ne laisse pas de doute : la technologie CR Kodak représente un recul statistiquement significatif par rapport au film-écran. Toutefois, il faut noter que cette technologie atteint les valeurs minimales requises pour la certification.

Quant aux images radiographiques de fantôme effectuées avec la technologie CR AGFA, la différence de score moyen n'est positive que pour la détection des microcalcifications, avec une valeur p inférieure à 0,0001. Ceci indique une supériorité statistiquement significative, bien que faible. Par ailleurs, quoique le taux de détection des fibres et des masses montre des différences négatives, celles-ci ne sont pas statistiquement significatives. Enfin, la différence de score global est ténue, soit -0,04, et elle est accompagnée d'une valeur p élevée, soit 0,6109. La technologie CR AGFA n'a donc pu démontrer ni supériorité, ni infériorité par rapport au film-écran.

En somme, une performance significativement supérieure aux films-écran a été observée pour les équipements de type DR et pour les CR Fuji. Les systèmes CR Kodak ont obtenu des résultats moindres, statistiquement significatifs. Finalement, les CR AGFA ont une performance globale similaire au système film-écran, avec des scores inférieurs pour la détection des fibres, et des scores supérieurs pour la détection des microcalcifications.

La différence de 0,67 des scores moyens globaux des CR Fuji illustre qu'ils détectent 4 % plus d'objets ($4\% = 0,67/16$ puisqu'il y a un maximum de 16 objets par fantôme). De la même façon, la différence estimée pour l'ensemble des DR décrit une augmentation de la détection d'objets de 5 %. Quant aux CR Kodak, on constate une diminution de 3 %. Ainsi, pour 10 images radiographiques de fantôme lues, chacune ayant 16 objets, soit un total de 160 objets, les CR Fuji et les DR détectent, respectivement, environ 7 et 8 objets de plus au total par rapport aux films-écran, alors que les Kodak en ratent 5.

Au 31 mars 2013, les 2 technologies CR Fuji et DR totalisent 104 équipements (76 %) dans le Programme québécois de dépistage du cancer du sein. Celles-ci se retrouvent dans un groupe dont les scores de qualité sont supérieurs aux films-écran (Tableau 6). Les scores des 26 équipements CR du fabricant AGFA (20 %) se classent à égalité avec les films-écran. Enfin, seuls les 5 équipements CR du fabricant Kodak (4 %) ont obtenu des scores significativement inférieurs aux films-écran.

Tableau 6 Comparaison qualitative des scores globaux des appareils numériques à celui du mode classique

Évaluation par rapport au film-écran	Film-écran	CR Fuji	CR Kodak	CR AGFA	DR	Total
+		72			32	104 (76 %)
=	1			26		27 (20 %)
-			5			5 (4 %)

4 CONCLUSION

L'analyse actuelle illustre bien que les technologies numériques ne sont pas toutes équivalentes lorsqu'on mesure leur indice de performance à partir des images radiographiques de fantôme. À la connaissance des auteurs, une seule étude a été publiée en 2011, comparant à l'aide des scores moyens d'images radiographiques de fantôme, la performance des différentes technologies de mammographie numérique provenant de plusieurs fabricants. Cependant cette étude visait principalement la comparaison des doses pour les technologies CR et DR et n'utilisait que 52 images radiographiques de fantôme³. Aucun résultat spécifique à un fabricant n'y est rapporté.

Les scores de qualité de l'image radiographique de fantôme étaient tous atteints pour la certification PQDCS. Les scores de qualité montrent une supériorité observable des CR Fuji et des DR par rapport aux films-écran, un recul des CR Kodak et une équivalence pour les CR AGFA. Avec ces constats, le portrait des scores de qualité des appareils numériques par rapport aux films-écrans se décline ainsi : 135 mammographes certifiés du PQDCS au 31 mars 2013 sont passés à la technologie numérique; de ce nombre, 104 appareils ont amélioré leurs scores de qualité (soit 32 DR et 72 CR-Fuji), 26 appareils n'ont présenté aucune amélioration (les CR AGFA), et enfin, seulement 5 équipements (CR Kodak) marquent un recul.

Malgré les différences significatives observées au niveau de la visualisation des catégories d'objets du fantôme de référence, on ne peut en aucune façon établir de corrélation directe avec la performance clinique reliée à ces équipements. L'étude ne peut confirmer que les images numériques soumises ont été faites avec le même algorithme de traitement que les images cliniques correspondantes. En raison d'une certaine diminution des coûts de la technologie DR, sa pénétration du marché des équipements mammographiques est en constante progression. On peut donc présumer qu'en fin de vie utile, les CR actuels seront vraisemblablement remplacés par des DR ou par d'autres technologies concurrentes semblables. De nouveaux écarts entre les fabricants mériteront certainement d'être analysés, et le fantôme d'analyse devra aussi être amélioré de façon à pouvoir démontrer des différences ténues et limiter la composante subjective de l'attribution des scores

RÉFÉRENCES

1. Chiarelli AM, Edwards SA, Prummel MV, Muradali D, Majpruz V, Done SJ, et al. Digital compared with screen-film mammography: Performance measures in concurrent cohorts within an organized breast screening program. *Radiology* 2013;268(3):684-93.
2. Tremblay R, Noël F (2006) « Manuel de contrôle de la qualité pour la mammographie et la biopsie guidée par stéréotaxie – Programme québécois de dépistage du cancer du sein – Volume 2 : Physicien biomédical ». Direction des communications du ministère de la Santé et des Services sociaux, Gouvernement du Québec.
3. Kalathaki M, Hourdakis C.J., Economides S, Tritakis P, Kalyvas N, Simantirakis G, Manousaridis G, Kaisas I, Kaenopoulou V, « Comparison of full field digital (FFD) and computed radiography (CR) mammography systems in Greece”, *Radiation Protection Dosimetry* (2011) Vol 147, no 1-2, pp 202-205.



EXPERTISE
CONSEIL



INFORMATION



FORMATION

www.inspq.qc.ca



RECHERCHE
ÉVALUATION
ET INNOVATION



COLLABORATION
INTERNATIONALE



LABORATOIRES
ET DÉPISTAGE

Institut national
de santé publique

Québec

