MAMMOGRAPHIE AVEC PRODUIT DE CONTRASTE : INDICATIONS ACTUELLES ET PERSPECTIVES EN IMAGERIE MAMMAIRE

Charles-Antoine Pelletier, Faculté de médecine, Université de Sherbrooke
Supervisé par Dre Marie-Pier Bouchard, Faculté de médecine, Université de Sherbrooke

INTRODUCTION

Le cancer du sein est le cancer le plus fréquemment diagnostiqué chez la femme à l'échelle mondiale, avec environ **2,3 millions de nouveaux cas** en 2022 (Saluja et al., 2026).

La mammographie demeure la pierre angulaire du dépistage du cancer du sein et la seule modalité ayant démontré une réduction de la mortalité. Sa sensibilité est toutefois diminuée en présence de tissu mammaire dense (Cozzi et al., 2022).

La densité mammaire influence le dépistage par deux mécanismes complémentaires :

- **Effet de masquage** : le tissu fibroglandulaire peut obscurcir les lésions à la mammographie.
- **Risque intrinsèque accru** : les femmes aux seins les plus denses présentent un risque de cancer du sein **environ 4 fois supérieur** à celui des femmes aux seins graisseux (Gilbert et al., 2025; Saluja et al., 2026).

Dans le programme britannique de dépistage, près de **10 % des femmes de 50 à 70 ans** présentent des seins extrêmement **denses**, chez qui la sensibilité de la mammographie est d'un peu plus de **50 %** sur un cycle de dépistage de trois ans. Ces patientes présentent également un risque accru de cancer d'intervalle ou de diagnostic à un stade plus avancé (Gilbert et al., 2025).

Ces limites ont favorisé le développement de techniques d'imagerie fonctionnelle **reposant sur le rehaussement tumoral lié à la néoangiogenèse**, notamment l'IRM mammaire et la mammographie avec contraste (Cozzi et al., 2022).

L'IRM mammaire demeure la modalité avec contraste la plus sensible pour le dépistage et est recommandée chez les patientes à risque élevé. Son utilisation à grande échelle est toutefois limitée par son **coût**, sa **disponibilité**, la **durée** de l'examen, certaines **contre-indications** et la **tolérance** des patientes (Saluja et al., 2026; Schiaffino et al., 2024).

Dans ce contexte, le besoin d'une modalité offrant une information fonctionnelle comparable à l'IRM, tout en étant potentiellement plus accessible et rapide, a favorisé le développement de la mammographie avec contraste (CEM) (Schiaffino et al., 2024; Crivellaro et al., 2026).

La mammographie avec contraste combine l'information morphologique de la mammographie à une information fonctionnelle obtenue après l'administration intraveineuse de contraste iodé. Sa performance diagnostique élevée, son acquisition rapide et son accessibilité potentiellement supérieure à celle de l'IRM en font une modalité appelée à l'expansion en tant que modalité diagnostique et dans certains scénarios de dépistage (Cozzi et al., 2022; Crivellaro et al., 2026).

OBJECTIFS

Revoir la littérature pertinente afin d'exposer:

- Les principes de la mammographie de contraste
- Indications cliniques
- Littérature notable et données cliniques récentes
- Avantages et limites
- Perspectives futures

Principes et fondements

Tout comme l'IRM mammaire avec contraste, la mammographie avec contraste (CEM) repose sur la néoangiogenèse tumorale et l'accumulation de produit de contraste au sein des lésions vascularisées. Elle permet donc de transposer le principe de l'imagerie fonctionnelle avec contraste à la mammographie (Cozzi et al., 2022; Crivellaro et al., 2026).

Deux minutes après l'administration intraveineuse d'un produit de contraste iodé, des acquisitions de faible et de haute énergie sont obtenues (Crivellaro et al., 2026). L'acquisition bi-énergie utilise les propriétés d'atténuation de l'iode. Les images de faible et de haute énergie sont recombinées afin de supprimer le signal du parenchyme mammaire et de mettre en évidence les zones de captation iodée, reflétant ainsi la vascularisation tumorale (Crivellaro et al., 2026; Cozzi et al., 2022).

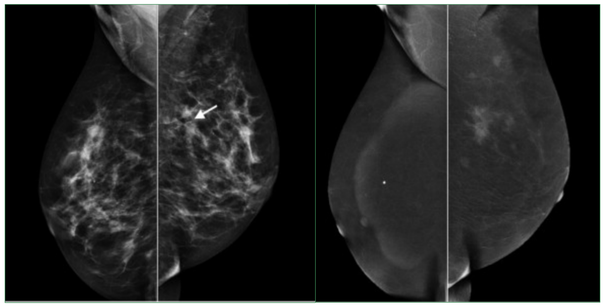


Figure 1. Mammographie standard (droite) et mammographie de contraste (gauche) pour l'évaluation d'une masse détectée cliniquement.

Indications cliniques

Contexte de dépistage

- Personnes avec ATCD personnels ou à risque intermédiaire en présence d'une contre-indication / accès limité à l'IRM
- Ne peut être offert en substitution à l'IRM à quelqu'un à haut risque (BRCA) en raison de la carcinogénèse radio-induite dans cette population
- Peut être offert à une personne à haut risque non-BRCA en alternative à l'échographie complémentaire chez cette population si la personne ne peut tolérer l'IRM

Contexte diagnostique

Peut être utilisée en plus des modalités complémentaires pour:

- Mammographies anormales
- Résolution de problème
- Symptômes mammaires
- Stadification pré-opératoire
- Néoplasie mammaire occulte
- Monitorer la réponse au traitement
- Biopsie guidée et procédures de localisation
- Suivi rapproché

Contre-indications

- Réaction allergique au produit de contraste
- Néphropathie aiguë associée au produit de contraste (eGFR ≤30 mL/
- min/1,73 m^2)

En présence d'implants mammaires, favoriser les vues avec implants déplacés. La présence d'implants n'est toutefois pas une contre-indication formelle.

Littérature notable et données cliniques récentes

Mammographie diagnostique

Cozzi et al. 2022

Méthodologie: Revue systématique et méta-analyse de 60 études, regroupant 10 605 patientes. Évalue la performance diagnostique de la mammographie avec contraste selon différents contextes cliniques et méthodes d'interprétation.

Principaux résultats: La CEM présente une excellente performance diagnostique globale. L'interprétation combinée des images de faible énergie et des images recombinées (morphologie et le rehaussement) procure les meilleures performances : **sensibilité 95 % et spécificité 81 %**, comparativement à 94 % et 71 % lorsque les images recombinées sont interprétées sans les images de faible énergie. Chez les patientes aux seins denses, la sensibilité et la spécificité étaient respectivement de 95 % et 78 %.

Mammographie de dépistage

Gilbert et al., 2025 (Essai BRAID)

Méthodologie: Essai multicentrique randomisé britannique comparant l'IRM abrégée, l'ABUS (échographie mammaire automatisée) et la CEM comme examens complémentaires chez des femmes de 50–70 ans avec seins denses et mammographie de dépistage négative.

Principaux résultats: Après une mammographie négative, la CEM a détecté **19,2 cancers supplémentaires/1 000 examens, comparativement à 17,4/1 000** pour l'IRM abrégée, sans différence significative entre les deux modalités (p = 0,62). Les taux de détection des cancers invasifs étaient également très similaires : 15,7/1 000 pour la CEM contre 15,0/1 000 pour l'IRM abrégée, avec une taille médiane des cancers invasifs de respectivement 11 mm et 10 mm.

La CEM a également détecté **7 carcinomes canalaires in situ (CCIS) contre 5** avec l'IRM abrégée; 6 des 7 CCIS détectés par CEM étaient de haut grade. Dans l'analyse en réseau, les stratégies d'imagerie complémentaire augmentaient significativement la détection de cancers par rapport au dépistage mammographique standard.

Saluja et al., 2026

Méthodologie: Revue systématique et méta-analyse limitée aux études de dépistage et de surveillance, comprenant 14 études pour la synthèse qualitative et 7 pour les analyses quantitatives; les études diagnostiques et de résolution de problème ont été exclues.

Principaux résultats: Les trois études comparant directement la CEM à l'IRM suggèrent une détection des cancers globalement comparable dans certaines populations de dépistage. L'IRM détectait davantage de cancers dans certaines cohortes, mais le faible nombre d'événements et l'hétérogénéité des populations et des protocoles empêchaient une méta-analyse quantitative et ne permettaient pas de conclure à l'équivalence des deux modalités.

Comparativement à la mammographie de faible énergie, la CEM permettait de détecter **9,3 cancers supplémentaires pour 1 000 femmes dépistées** (IC 95 % : 4,0–14,6).

9,3
cancers supplémentaires pour 1 000 femmes dépistées
(IC 95 % : 4,0–14,6)

Avantages et limites

AVANTAGES

- Performance élevée dans les **seins denses**
- Alternative **fonctionnelle** à l'IRM lorsque celle-ci est contre-indiquée, mal tolérée ou difficile d'accès
- **Accessibilité**, **coût** et **tolérance** potentiellement favorables par rapport à l'IRM
- Corrélation directe de l'information morphologique et fonctionnelle
- Détection de cancers **petits et invasifs** en dépistage (10 mm à la CEM vs 11 mm à l'IRM abrégé dans BRAID)

LIMITES

- Gain de détection au prix **d'investigations additionnelles**

Tableau 1. Comparaison des taux de rappel, biopsie et valeur prédictive positive à la biopsie en fonction de la modalité et de l'étude.

Étude	Modalité	Taux de rappel	Taux de biopsie	PPV3
BRAID, 2025	**CEM**	**9,7 % (IC 95 % 8,4–11,0)**	**4,4 % (IC 95 % 3,5–5,4)**	**43,8 % (IC 95 % 33,3–54,7)**
	IRM abrégée	9,7 % (IC 95 % 8,4–11,0)	4,9 % (IC 95 % 4,0–5,9)	35,2 % (IC 95 % 26,2–45,2)
Saluja et al., 2026	**CEM**	**18,6–18,7 %**	**4,3–4,8 %**	**23,9–45,0 %**
	Mammographie faible énergie	8,3–10,3 %	1,5–2,6 %	14,3–15,6 %

Note :
1. PPV3: valeur prédictive positive à la biopsie
2. Lorsqu'aucune IC 95 % n'était disponible dans les données présentées, la plage rapportée dans les études a été indiquée.

Implantation actuelle et perspectives futures

- Guide pratique de la CAR
- Inclus dans le lexique BI-RADS 2025

Sondage de L'EUSOBI:

50 %
utilisent la CEM

71,4 %
< 200 examens/an

- Utilisation davantage associée aux centres universitaires et aux milieux à haut volume d'imagerie mammaire
- Hétérogénéité importante des protocoles, suggérant un besoin de standardisation
- Principales indications actuelles : contre-indication à l'IRM (80,6 %), stadification préopératoire (68,7 %) et résolution de trouvailles non concluantes (66,4 %)
- Principaux freins à l'implantation : absence perçue de besoin clinique (65,0 %) et manque de ressources pour l'acquisition ou la mise à niveau de l'équipement (37,3 %)
- Perspectives futures
  - La majorité des répondants ne prévoit pas un remplacement complet de l'IRM par la CEM
  - La tendance suggère une évolution d'une modalité principalement utilisée comme alternative à l'IRM vers un outil intégré à plusieurs scénarios diagnostiques et potentiellement de dépistage

RÉFÉRENCES

1. Cozzi, A., Magni, V., Zanardo, M., Schiaffino, S., & Sardanelli, F. (2022). Contrast-enhanced mammography: A systematic review and meta-analysis of diagnostic performance. Radiology, 302(3), 568–581. doi:10.1148/radiol.211412.
2. Crivellaro, P. S., Fienberg, S., Flegg, C., Fleming, R., Koberstein, W., Mnyusiwalla, A., Zahra, S., & Kornecki, A. (2026). CAR practice guidelines on breast imaging and interventions: Contrast-enhanced mammography. Canadian Association of Radiologists Journal. Advance online publication. doi:10.1177/08465371261451253.
3. Gilbert, F. J., Payne, N. R., Allajbeu, I., Yit, L., Vinnicombe, S., Lyburn, I., Sharma, N., Teh, W., James, J., Seth, A., Suaris, T., Aggarwal, R., Al-Attar, M., Savaridas, S., Antoniou, A., Pharoah, P., & Duffy, S. (2025). Comparison of supplemental breast cancer imaging techniques—Interim results from the BRAID randomised controlled trial. The Lancet, 405(10493), 1935–1944. doi:10.1016/S0140-6736(25)00582-3.
Saluja, K. V., Saxena, S., Khokhar, H., Sharma, A. K., Meena, D., Sharma, A., & Goyal, M. (2026). Contrast-enhanced mammography for breast cancer screening: A systematic review and meta-analysis. Journal of Breast Imaging, 8(4), 354–365. doi:10.1093/jbi/wbag025.
1. Schiaffino, S., Cozzi, A., Clauser, P., Giannotti, E., Marino, M. A., van Nijnatten, T. J. A., Baltzer, P. A. T., Lobbes, M. B. I., Mann, R. M., Pinker, K., Fuchsjäger, M. H., & Pijnappel, R. M. (2024). Current use and future perspectives of contrast-enhanced mammography (CEM): A survey by the European Society of Breast Imaging (EUSOBI). European Radiology, 34(8), 5439–5450. doi:10.1007/s00330-023-10574-7.
2. Singla, V., Garg, D., & Sethi, A. (2026). ACR BI-RADS® v2025: A summary of changes. Current Problems in Diagnostic Radiology. Advance online publication. doi:10.1067/j.cpradiol.2026.06.009.