

## L'ANGIO-MAMMOGRAPHIE : UNE ALTERNATIVE MOINS COUTEUSE A L'IMAGERIE PAR RESONNANCE MAGNETIQUE MAMMAIRE

A. KOAMA, J. ARFI ROUCHE, B.M.A. TIEMTORE-KAMBOU, N. A. OUEDRAOGO, C. BALLEYGUIER, C. LOUGUE SORGHO, R. CISSE

### RESUME

**Introduction** : L'angio-mammographie est une modalité d'imagerie mammaire récente basée sur la prise de contraste liée à la néo-vascularisation tumorale. Elle a été intégrée au BIRADS en 2022 par l'American College of Radiologie par un mémorandum.

**Objectif** : Illustrer l'apport de l'angio-mammographie dans l'imagerie des patientes porteuses de cancer du sein à travers 05 cas radio cliniques.

**Observations** : Les deux premières patientes de 38 et 34 ans sont prises en charge respectivement pour carcinome canalaire infiltrant de 11 mm du sein gauche et autopalpation d'une volumineuse masse de 8 cm du sein droit. L'angio-mammographie réalisée a montré une multi-focalité chez la première et précisé une taille tumorale à 10 cm chez la seconde. La troisième, 63 ans reçu pour nodules mammaires bilatéraux sur seins denses, l'angio-mammographie a objectivé une bilatéralité associée à une bifocalité à gauche. La quatrième, 58 ans avec antécédent de cancer du sein gauche en 2015, dans le cadre de sa surveillance annuelle elle a présenté un surcroit de densité du QSE gauche majoré en 2022. La patiente est claustrophobe, l'angiommammographie a montré une prise de contraste dont la macro-biopsie a conclu à une récurrence. La cinquième patiente, âgée de 61 ans avec antécédent de lymphome axillaire gauche opéré a été reçue pour modifications récentes du sein gauche, la mammographie et l'échographie ont montré respectivement un épaississement cutané et une ectasie des canaux lymphatiques. L'angiommammographie a montré une absence de prise de contraste. La biopsie cutanée a montré une absence de cellule suspecte.

**Conclusion** : Les indications de l'angio-mammographie sont celles de l'IRM. De par son faible coût, elle pourrait être une alternative intéressante à celle-ci dans les pays à ressources limitées.

**Mots-clés** : Angio-mammographie .Cancer du sein.

### SUMMARY

**Angio-mammography, a cheaper alternative to breast Magnetic Resonance Imaging.**

**Introduction:** Angiomammography is a recent breast imaging modality based on contrast enhancement linked to tumor neovascularization. It was integrated into BIRADS in 2022 by the American College of Radiology through a memorandum.

**Objective** : To illustrate the contribution of angio-mammography in the imaging of patients with breast cancer through 05 clinical radio cases.

**Observations** : The first two patients aged 38 and 34 were treated respectively for infiltrating ductal carcinoma measuring 11 mm in the left breast and self-palpation of a large mass measuring 8 cm in the right breast. The angio-mammogram performed showed multi-focality in the first and specified a tumor size of 10 cm in the second. The third, 63 years old, received for bilateral breast nodules on dense breasts, angio-mammography showed bilaterality associated with bifocality on the left. The fourth, 58 years old with a history of left breast cancer in 2015, as part of her annual surveillance she presented an increased density of the left QSE increased in 2022. The patient is claustrophobic, the angiommammogram showed contrast enhancement whose macro-biopsy concluded that there had been a recurrence. The fifth patient, aged 61, with a history of operated left axillary lymphoma, was received for recent changes in the left breast; mammography and ultrasound showed respectively skin thickening and ectasia of the lymphatic ducts. Angiomammography showed an absence of contrast enhancement. Skin biopsy showed an absence of suspicious cells.

**Conclusion** : The indications for angio-mammography are those of MRI. Due to its low cost, it could be an interesting alternative to this in countries with limited resources.

**Keywords:** Angio-mammography. Breast cancer.

**Tirés à part** : :Dr. KOAMA Adjirata. Mobile : 0022670177667  
Email:adjikoama@gmail.com ORCID:0000 - 0001 - 5626 - 3561

KOAMA A., ARFI ROUCHE J., TIEMTORE-KAMBOU B.M.A., OUEDRAOGO N. A., ALLEYGUIER C. LOUGUE SORGHO B, CISSE C., R. . L'angio-mammographie une alternative moins couteuse à l'imagerie par résonance magnétique mammaire Journal de la SAGO, 2023, vol.24, n°2, p.54-58.

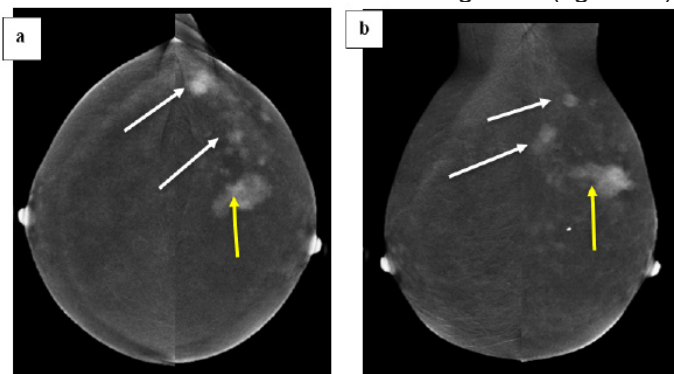
## INTRODUCTION

Le cancer du sein est le premier cancer de la femme dans le monde selon l'organisation mondiale de la santé (OMS) [1]. Son imagerie diagnostique standard est basée sur la mammographie et l'échographie. L'imagerie par résonance magnétique (IRM) a des indications précises qui se résument en 2023 au bilan d'extension locorégionale dans le cadre d'une chirurgie conservatrice du sein, à l'évaluation de la réponse thérapeutique, à la détection des récives, aux situations d'impasse diagnostique, au dépistage des femmes à haut risque de cancer du sein et en cas de port de prothèse mammaires.[2]. L'angio-mammographie (AGM) est une nouvelle modalité d'imagerie qui a fait ses premiers pas en 2003. Elle a été validée en 2021 par la haute autorité de la santé (HAS) en France dans la stratégie diagnostic du cancer du sein [2, 3]. Intégrée par l'American College of Radiology (ACR) au Brest Imaging Reported and Data System (BIRADS) en 2022, elle est une extension de la mammographie numérique associée à une injection de produit de contraste (PDC) iodé [4,5]. Elle permet de détecter les lésions cancéreuses par la prise de contraste liée à la néo-angiogenèse. [2]. Cette technique récente non encore disponible en Afrique sub-saharienne couvre la plupart des indications de l'IRM mammaire. Elle pourrait être une alternative à celle-ci dans ces pays à ressource limitées. L'objectif de cet article est d'illustrer l'apport de l'angio-mammographie dans l'imagerie du cancer du sein à travers 05 cas radio-cliniques afin de faire connaître la technique et susciter son implémentation.

## I. OBSERVATIONS

### Observation 1

Il s'agissait d'une patiente de 38 ans qui a été prise en charge pour un carcinome canalaire infiltrant (CCI) de 11 mm du sein gauche. L'examen clinique retrouvait à la palpation un chapelet de nodules homolatéraux. Une angio-mammographie a été réalisée dans le cadre du bilan d'extension loco-régional (figure 1).

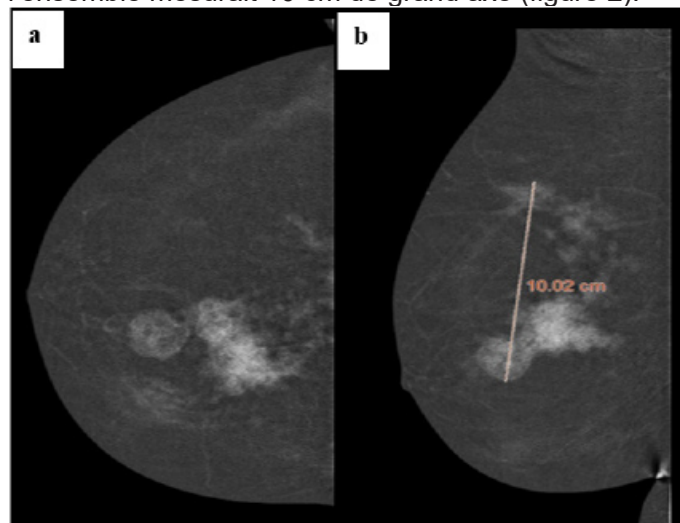


**Figure 1 :** Angio-mammographie incidence de face des deux seins (a) et oblique externe des seins droit et gauche montrant la prise de contraste nodulaire du QSE du sein gauche de 11 mm (flèche jaune) et deux prises de contraste nodulaires millimétriques du même quadrant (flèches blanches)

L'angio-mammographie incidence de face des deux seins (a) et oblique externe des seins droit et gauche montrait la prise de contraste nodulaire du quadrant supéro – externe (QSE) du sein gauche de 11 mm ACR6 connue et deux prises de contraste nodulaires millimétriques du même quadrant. L'échographie de second look a montré ces deux lésions de moins de 5 mm dont la biopsie a permis la confirmation de carcinome canalaire infiltrant (CCI). Il s'agissait donc d'un CCI multifocale du sein gauche dont l'étendue des lésions ne permettait pas la conservation du sein. Une mastectomie a été réalisée chez cette patiente.

### Observation 2

L'observation 2 est celle d'une patiente de 34 ans qui a découvert par autopalpation une volumineuse masse du quadrant supéro – externe (QSI) du sein droit estimée cliniquement à 8 cm. L'échographie retrouvait deux masses accolées mesurées à 5 cm. L'angio-mammographie réalisée pour bilan d'extension retrouvait les deux prises de contraste nodulaires accolés mais également une plage de prise de contraste attenante, l'ensemble mesurait 10 cm de grand axe (figure 2).

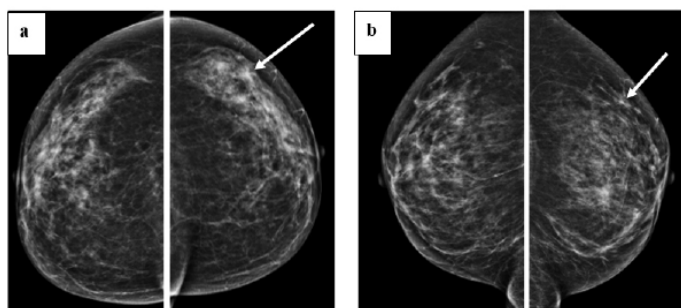


**Figure 2 :** Angio-mammographie incidence de face (a) et oblique externe (b) du sein montrant la prise de contraste étendue du QSI du sein droit sur 100 mm.

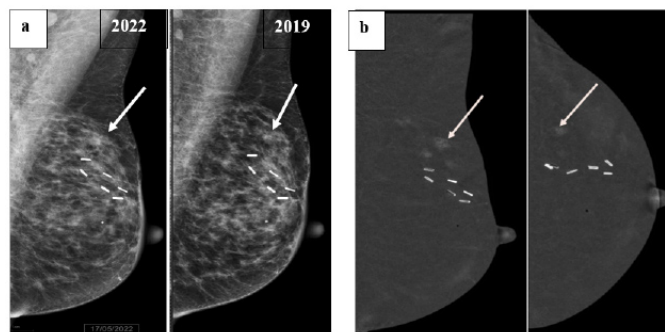
L'angio-mammographie a permis d'évaluer la taille réelle de la tumeur et orienter la prise en charge chirurgicale.

### Observation 3

Il s'est agi d'une patiente de 63 ans prise en charge pour des nodules mammaires bilatéraux. A la mammographie les seins étaient de densité type C (figure 3). On y retrouvait une distorsion architecturale millimétrique du quadrant supéro-externe gauche. L'angio-mammographie a montré deux prises de contraste nodulaires du sein gauche et une prise de contraste nodulaire à droite (figure 4). L'histologie de ces prises de contraste a montré qu'il s'agissait de CCI bilatérale et bifocale à gauche.

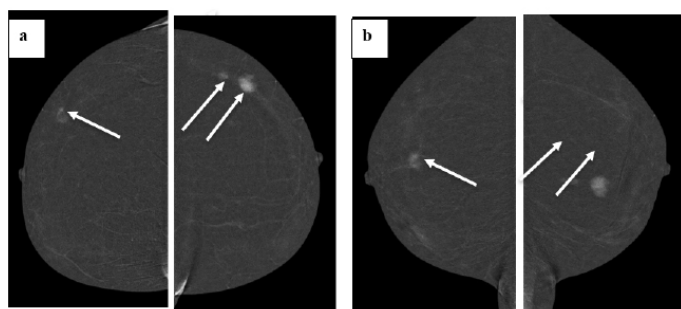


**Figure 3 :** Mammographie incidence de face (a) et oblique externe des deux seins montrant des seins de densité type C et une distorsion architecturale millimétrique du quadrant supéro-externe gauche (flèches blanches)



**Figure 5 :** (a) Mammographies incidences obliques externes du sein gauche, réalisées en 2019 et en 2022, montrant un surcroit de densité (flèche blanche) présent en 2019 et majoré en 2022. (b) Angio-mammographies incidences oblique externe et de face du sein gauche, montrant une prise de contraste nodulaire du sein gauche du QSE au voisinage des clips de radiothérapie (flèche blanche)

#### Observation 04

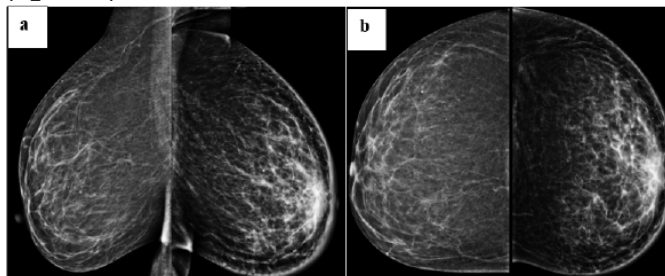


**Figure 4 :** Angio-mammographie incidence de face (a) et oblique externe (b) des deux seins montrant deux prises de contraste nodulaires du sein gauche et une prise de contraste nodulaire à droite (flèches blanches).

L'observation 4 a été celle d'une patiente de 58 ans traitée pour carcinome canalaire infiltrant du sein gauche en 2015. En mai 2022 elle a présenté dans le cadre de sa surveillance annuelle un surcroit de densité du QSE gauche au voisinage des clips de radiothérapie de la tumeur déjà traitée. Un regard rétrospectif sur ses clichés de mammographie de 2019 a montré l'existence de ce surcroit de densité qui s'est majoré en 2022 (Figure 5 a). L'échographie complémentaire n'avait pas retrouvé de cible. Par ailleurs la patiente était claustrophobe. Une angio-mammographie a été réalisée et a montré une prise de contraste nodulaire dans la zone (Figure 5 b), l'histologie des pièces de macrobiopsie a retrouvé un CCI. Cela a permis de conclure à une récurrence tumorale.

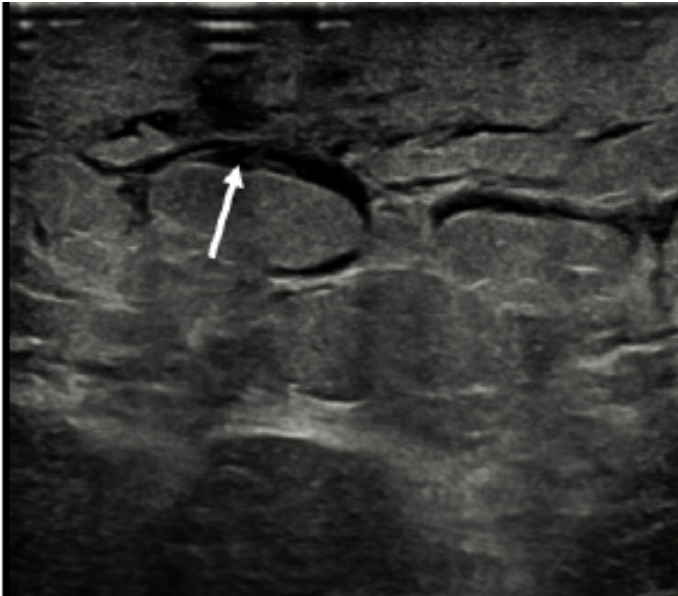
#### Observation 5

La dernière observation a été celle d'une patiente de 61 ans, adressée pour modifications récentes du sein gauche. Elle a eu des antécédents de lymphome de Hodgkin axillaire gauche avec exérèse il y a plusieurs années. La mammographie réalisée a montré un épaissement cutané et une densification mammaire diffuse sans masse ni microcalcifications suspectes (figure 6).

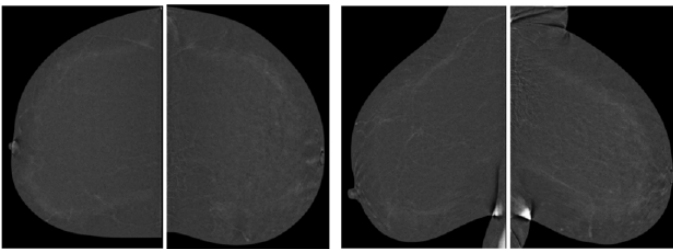


**Figure 6 :** Mammographie incidences de face (a) et oblique externe (b) des deux seins montrant un épaissement cutané (flèche blanche) et une densification mammaire diffuse sans masse ni microcalcifications suspectes

L'échographie complémentaire a retrouvé au niveau du sein gauche un épaissement cutané avec ectasie des canaux lymphatiques sans masse visualisée (figure 7). L'angio-mammographie réalisée a montré une absence de prise de contraste pathologique des deux seins (figure 8). Une biopsie cutanée a été réalisée et elle n'a pas retrouvé de cellule suspecte. Le diagnostic de mastite par stase lymphatique a été retenu et la poursuite de la surveillance dans le cadre du lymphome a été indiquée.



**Figure 7 :** Echographie du sein gauche montrant un épaissement cutané avec ectasie des canaux lymphatiques sans masse visualisée (flèche blanche)



**Figure 8 :** Angio-mammographie incidence de face (a) et oblique externe (b) des deux seins montrant une absence de prise de contraste pathologique des deux seins.

### III. DISCUSSION

L'imagerie par Résonance Magnétique (IRM) est actuellement la plus sensible de toutes les techniques d'imagerie mammaire, avec des sensibilités rapportées jusqu'à 98 % [6]. Cette performance tient du fait qu'elle associe une étude morphologique, anatomique à une étude fonctionnelle physiologique. En effet l'injection de chélates de gadolinium permet le rehaussement des zones de néo-angiogenèse avant même qu'une masse ne soit visible, c'est le rehaussement non masse [6,7]. Bien que son efficacité ne soit plus à démontrer, l'IRM n'est pas disponible partout, elle n'est pas accessible par tous et aussi elle ne peut pas être pratiquée chez tous les patients.

L'idée d'une technique aussi répandue et accessible que la mammographie dont la sensibilité serait améliorée en associant à l'étude morphologique une étude

fonctionnelle a fait son chemin depuis l'année 1985 avec l'étude expérimentale de Ackerman et al qui n'avait pas convaincu [2,6]. La technique s'est améliorée au point d'être aussi sensible que l'IRM et plus spécifique que cette dernière. Cette technique est utilisée en pratique clinique depuis 2003 et a à ce jour l'approbation de la communauté scientifique internationale notamment l'American Collège of radiologie et la haute autorité de santé Française. En effet en 2021 la haute autorité de santé en France a validé son utilisation dans certaines indications de l'IRM et aussi dans ses contre-indications [2,3,5] . En 2022 l'ACR a publié un mémorandum additionnel au BIRADS concernant cette technique en attendant que des études précisent sa sémiologie pour la classification [5]. L'angio-mammographie est une mammographie avec injection de produit de contraste utilisant le principe de la double énergie. Une perfusion est réalisée suivie de l'injection de PDC iodé à la dose de 1,5 ml/kg avec un débit de 3 ml/s. L'acquisition des images débute 2 minutes après l'injection. Pour chaque incidence réalisée, il y a une acquisition à basse puis à haute énergie. Une recombinaison de ces deux acquisitions permet de soustraire le tissu glandulaire et la graisse et seul le rehaussement reste visible sur les images recombinaison [2]. L'image de basse énergie correspond à celle de la mammographie classique et fournit des informations morphologiques (masses, microcalcifications ...). Le cliché recombinaison fournit des informations fonctionnelles sur l'angiogenèse. Les prises de contraste détectées s'analysent par analogie à la sémiologie IRM. La durée moyenne de l'examen est de 7 minutes [2]. L'angio-mammographie permet de faire le bilan d'extension loco-régionale en précisant la multi-focalité comme dans notre première observation, de préciser la taille réelle de la tumeur comme dans notre seconde observation et aussi la bilatéralité comme dans notre troisième observation. L'angio-mammographie à l'instar de l'IRM permet de résoudre la plupart des impasses diagnostiques comme ce fut le cas dans notre cinquième observation. Elle permet de détecter les récurrences comme dans notre quatrième observation. Elle permet également d'évaluer la réponse thérapeutique après traitement néoadjuvant. Au nombre des indications de l'IRM, le dépistage du cancer du sein chez les femmes à haut risque n'est pas validé du fait de l'exposition supplémentaire aux rayons x qu'elle occasionne. Son utilisation chez les femmes avec implants mammaire n'est pas non plus validée, car non encore suffisamment documentée [2,3,6]. Quant aux contre-indications de l'IRM, l'angio-mammographie est une alternative pour les patientes claustrophobes, les femmes porteuses de stimulateurs cardiaques ou d'autres implants ou matériaux métalliques. Outre son temps de réalisation trois fois moins long que celui de l'IRM, son coût est également beaucoup moindre. A titre indicatif une angio-mammographie coûterait en France 112 euros contre 300 à 500 euros pour l'IRM mammaire [2,6]. Une indication de l'angio-mammographie pourrait être l'inaccessibilité géographique et financière de l'IRM dans les pays à ressources limitées. En effet ces dernières années la chirurgie conservatrice du cancer

du sein est une réalité en Afrique subsaharienne et les indications de l'IRM mammaire de plus en plus nombreuses [8]. Bien que cette technique soit aussi sensible que l'IRM, de l'ordre de 95%, plus spécifique que cette dernière, de l'ordre de 86% et avec une forte valeur prédictive négative de l'ordre de 95 à 100%, elle présente quelques limites et contre-indications [2]. Ses contre-indications sont celles liées à l'injection de PDC iodé notamment l'insuffisance rénale et les allergies. Ses limites sont celles de la mammographie, il s'agit de l'irradiation par les rayons x, des localisations axillaires et profondes. Elle est également limitée dans certains types histologiques tel que le carcinome lobulaire infiltrantes, le carcinome mucineux et le carcinome canalaire in situ lorsqu'il s'agit de microcalcifications [2].

## CONCLUSION

L'angio-mammographie est une technique simple de réalisation, rapide et moins couteuse qui pourrait constituer une alternative très intéressante aux indications de l'IRM dans un contexte de ressource limitée. Elle a les mêmes indications que l'IRM excepté le dépistage des femmes à haut risque et celles porteuses de prothèse mammaire.

**Conflits d'intérêts** : Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt.

## REFERENCES

1. **DeSantis CE, Ma J, Gaudet MM, Newman LA, Miller KD, Goding Sauer A & Siegel RL.** Breast cancer statistics 2019. CA : a cancer journal for clinicians, 2019 ; 69(6) :438-451.
2. **Arfi Rouche RJ, Feki J, Haddag-Miliani L, Moalla S, Harguem-Zayani S, Balleyguier C.** L'angiommammographie pour les nuls. Journal d'imagerie diagnostique et interventionnelle 2023 ; 6(1) : 24-34 . <https://doi.org/10.1016/j.jidi.2022.07.006>.
3. **Haute Autorité de Santé.** Interet de l'angiommammographie double energie dans la strategie diagnostique du cancer du sein. Rapport d'évaluation, Novembre 2021 consulté le 12 mai 2023 à l'URL [https://www.has-sante.fr/jcms/p\\_3186760/fr/](https://www.has-sante.fr/jcms/p_3186760/fr/)
4. **Lee CH, Phillips CJ, Sung JS, Lewin JM, Newell MS.** Contrast enhanced mammography (CEM) (A supplement to ACR BI-RADS® Mammography 2013). 2022 consulté le 12 mai 2023 à l'URL [https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/RADS/BI-RADS/BIRADS\\_CEM\\_2022.pdf](https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/RADS/BI-RADS/BIRADS_CEM_2022.pdf)
5. **Crouzet A, Defla D.** Angiommammographie, intégration dans le parcours de soin du cancer du sein: regards croisés du radiologue et du chirurgien. SIFEM 2022 consulté le 15 mai 2023 sur <https://didhbg.com> ›
- 6.J **Ochelson M.** Contrast-enhanced digital mammography. Radiol Clin N Am 2014 ; 52 :609–16.
7. **Balleyguier C, Tardivel AM, Arfi Rouche J** et coll. L'angiommammographie : nouvelle technique d'imagerie diagnostique des lésions du sein. La lettre du sénologue, septembre 2016, n° 73. Consulté le 10 mai 2023 à l'URL <https://www.edimark.fr/Front/frontpost/getfiles/24426.pdf>
8. **Zongo N, Yaméogo SLC, Zamané H, Tientoré S, Zida M, Sanou A & Lompo OM.** Oncoplastie selon la technique de Thorek pour cancers des quadrants inférieurs en situation de gigantomastie. Gynécologie Obstétrique Fertilité & Sénologie 2019 ; 47(9): 650-654.