

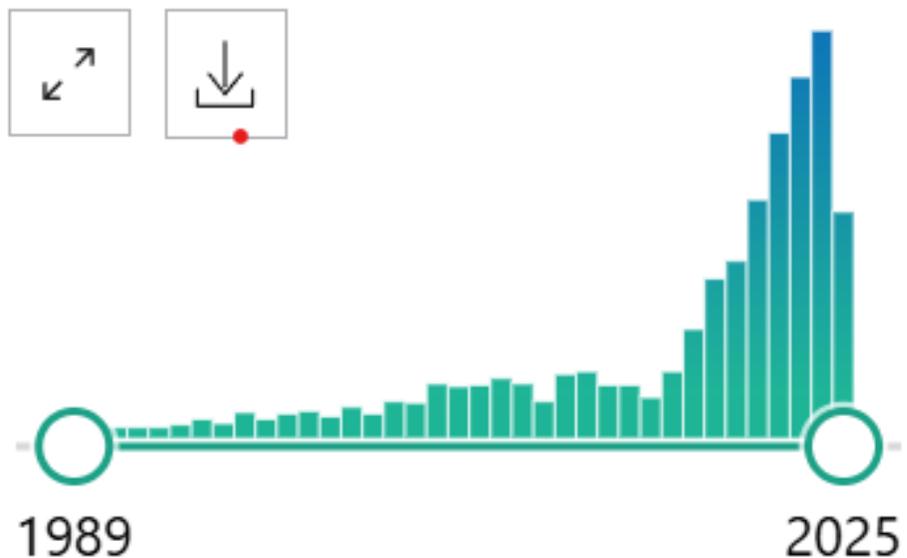
IA en mammographie et tomosynthèse

P Taourel (CHU Montpellier)



Un magnifique sujet

RESULTS BY YEAR



Artificial intelligence/MG/DBT
1745 références

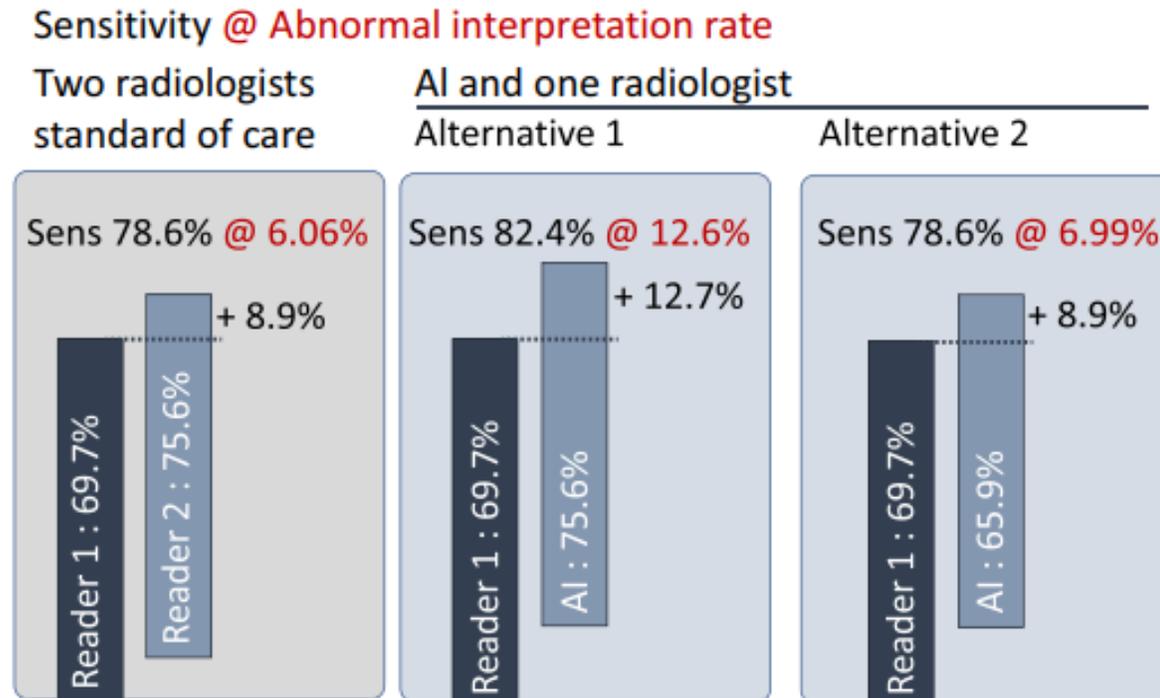
- Choix subjectifs
- Parler vite
- ~~Dépasser le temps imparti~~

Quelles questions ?

- IA stand-alone :
 - De façon systématique en première intention
 - Pour certaines mammographies dites à faible risque
- IA pour diminuer les cancers de l'intervalle
- IA en deuxième lecture

Différents scénarios : différents calibrages de l'IA

- IA stand-alone : IA équilibre Sen/Spé
- IA rule-out : IA très sensible (très bonne VPN)
- L'IA en deuxième lecture : IA spécifique



*Debrower et al
J Med Imaging 2023*

IA stand-alone pourquoi cette question ?

- Fantasme d'une médecine sans radiologue : tous les administratifs et certains spécialistes
- Le boom de l'IA dont chacun pense qu'il va transformer tous les métiers sauf le sien
- Les progrès de l'IA supérieurs à ceux des médecins
- L'absence de modèle économique soutenant le concept de médecin augmenté
- Les déserts radiologiques en particulier en sénologie (peu de radio-sénologues)

	Radiologue généraliste	Sénologue
Sans IA	0,772	0,847
Aidé par l'IA	0,869	0,892

Quelles questions ?

- **IA stand-alone :**
 - **De façon systématique en première intention**
 - Pour certaines mammographies dites à faible risque
- IA pour diminuer les cancers de l'intervalle
- IA en deuxième lecture

L'IA peut-elle remplacer les radiologues performants pour la lecture **MG**/DBT ?

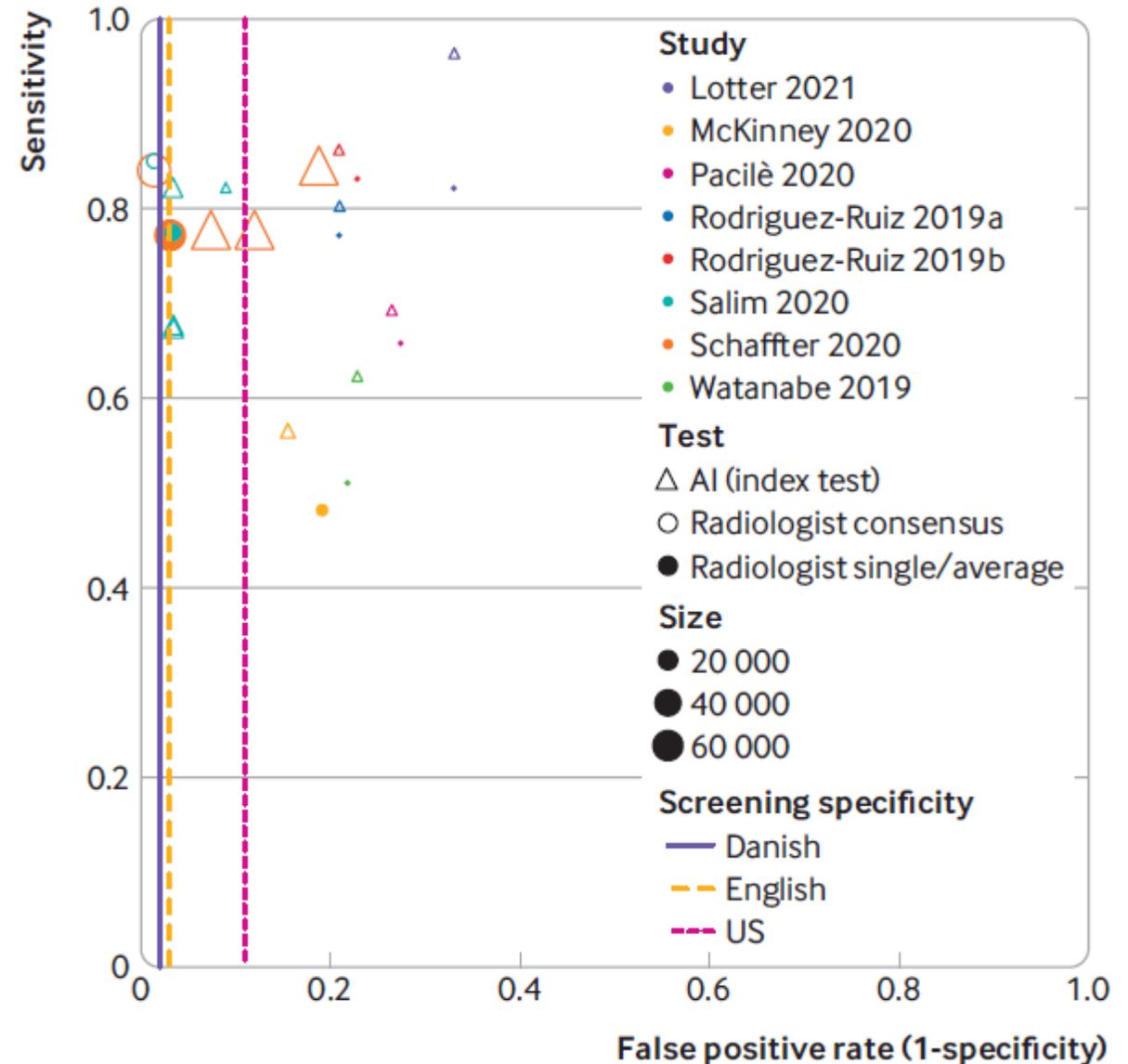
NON

Use of artificial intelligence for image analysis in breast cancer screening programmes: systematic review of test accuracy

Karoline Freeman, Julia Geppert, Chris Stinton, Daniel Todkill, Samantha Johnson, Aileen Clarke, Sian Taylor-Phillips

Supériorité d'un radiologue dans 34 des 36 IA testés
Supériorité du consensus sur tous les IA testés

Freeman BMJ 2021



Standalone AI for Breast Cancer Detection at Screening Digital Mammography and Digital Breast Tomosynthesis:

A Systematic Review and Meta-Analysis

Radiology 2023; 307(5):e222639

Publi : 2017-2022

Table 2: Pooled Estimates of Performance Measures for Radiologists and Standalone AI for All Included Studies and Study Type Subgroups

Variable	Sensitivity		Specificity		AUC*	
	Radiologists	AI	Radiologists	AI	Radiologists	AI
All studies (<i>n</i> = 16)	73.6 (68.7, 78.0)	80.6 (74.3, 85.7)	89.6 (82.7, 93.9)	85.7 (74.1, 92.6)
Reader studies (<i>n</i> = 6)	72.4 (64.1, 79.4)	80.8 (68.0, 89.3)	81.6 (75.7, 86.4)	76.9 (55.2, 90.0)	0.81 [0.014]	0.87 [0.010]
Studies using historic reads (<i>n</i> = 7) [†]	72.6 (63.7, 80.1)	75.8 (70.2, 80.6)	96.4 (94.9, 97.4)	95.6 (93.7, 96.9)	0.96 [0.022]	0.89 [0.037]
Digital breast tomosynthesis studies (<i>n</i> = 4) [†]	77.9 (73.1, 82.0)	88.8 (80.2, 94.0)	81.6 (37.8, 97.0)	63.1 (22.1, 91.1)	0.79 [0.020]	0.90 [0.011]

IA stand alone plus sensible, moins spécifique

Faible spécificité

- Reader study (série enrichie jusqu'à 50% de K)
- TS

L'IA peut-elle remplacer les radiologues performants pour la lecture **MG**/DBT ?

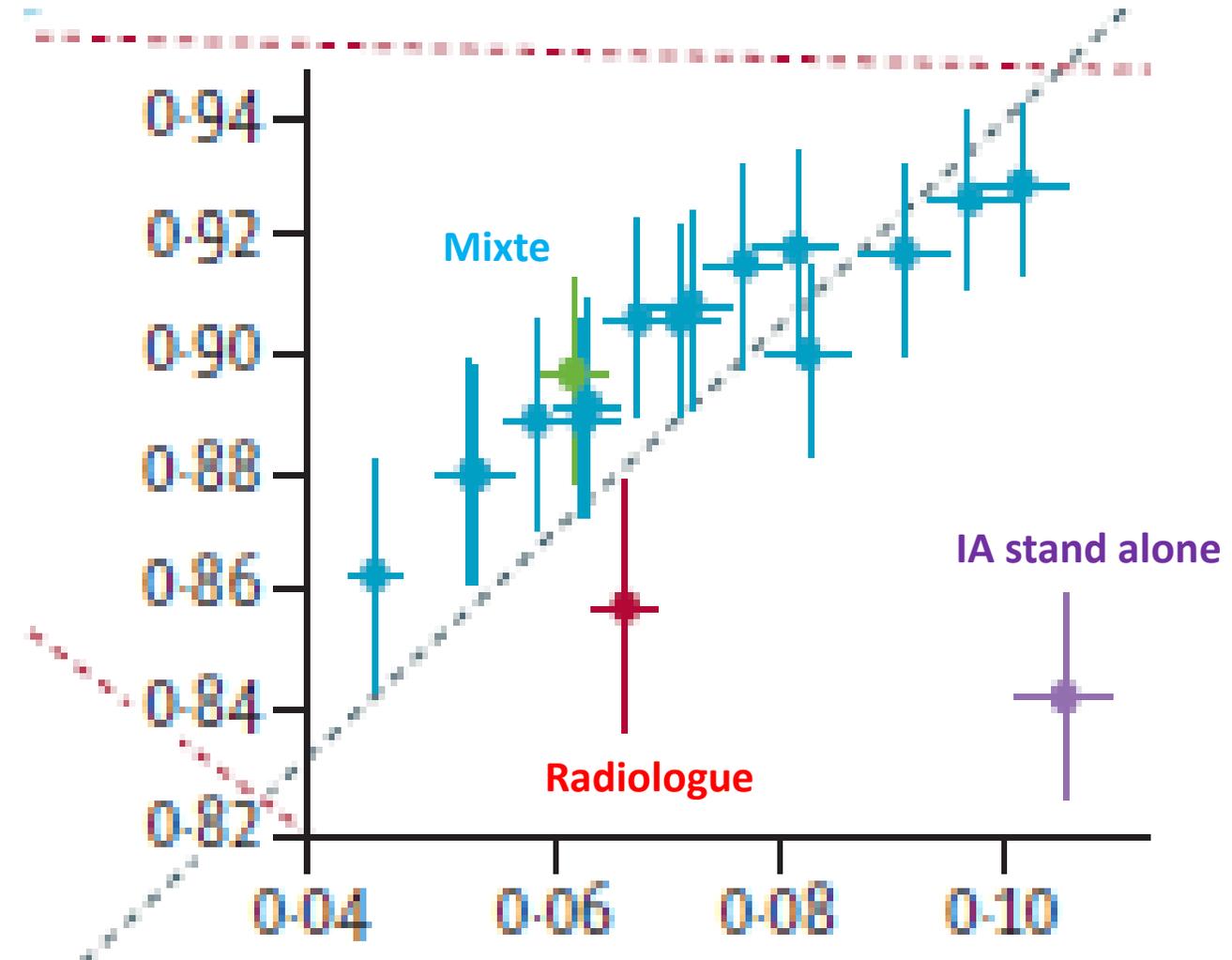
NON

Combining the strengths of radiologists and AI for breast cancer screening: a retrospective analysis

Christian Leibig*, Moritz Brehmer*, Stefan Bunk, Danalyn Byng, Katja Pinkert, Lale Umutlut

Lancet Digit Health 2022;4: e507–19

IA stand alone
moins sensible, moins spécifique



Data set de validation, prévalence cancer = 3%

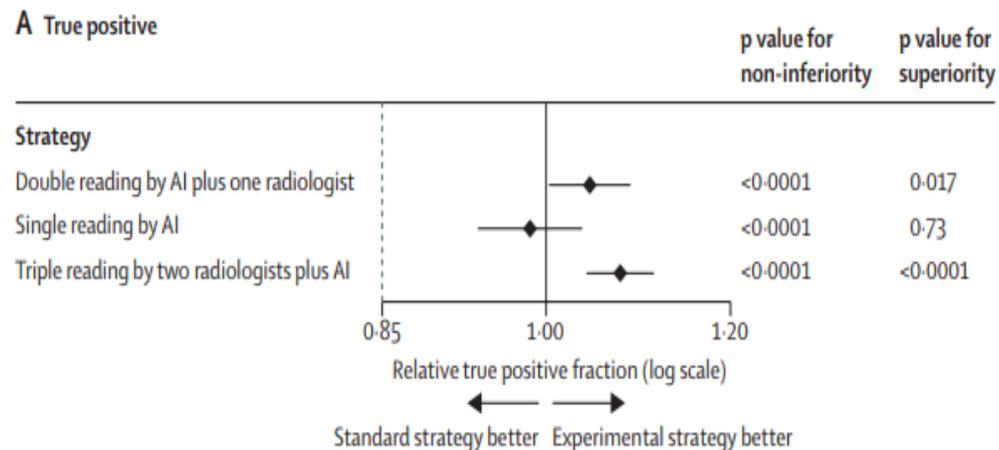
Artificial intelligence for breast cancer detection in screening mammography in Sweden: a prospective, population-based, paired-reader, non-inferiority study

www.thelancet.com/digital-health Vol 5 October 2023

*Karin Dembrower, Alessio Crippa, Eugenia Colón, Martin Eklund, Fredrik Strand, and the ScreenTrustCAD Trial Consortium**

- 58344 femmes dépistées
- 269 cancers (0,5%)
- Stratégies testées par rapport à la double lecture « classique »
 - - IA + un lecteur
 - - **IA seule**
 - - IA + 2 lecteurs

Sensibilité



IA stand alone

- Moins sensible
- Plus spécifique

Spécificité

Double reading by AI plus one radiologist

Outcome

- Abnormal Interpretation, no cancer
- Recall after consensus discussion, no cancer
- Biopsy, no cancer

Single reading by AI

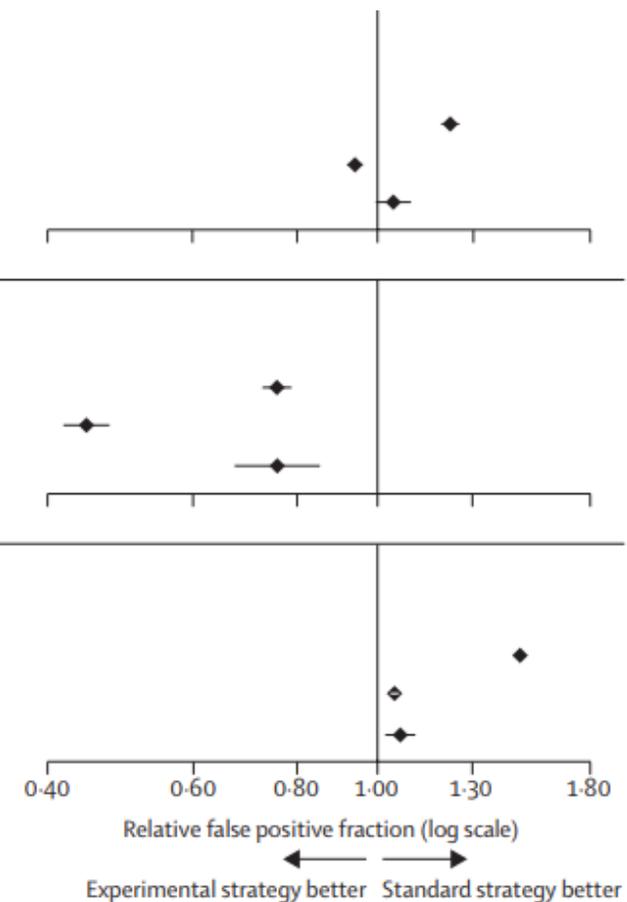
Outcome

- Abnormal Interpretation, no cancer
- Recall after consensus discussion, no cancer
- Biopsy, no cancer

Triple reading by two radiologists plus AI

Outcome

- Abnormal Interpretation, no cancer
- Recall after consensus discussion, no cancer
- Biopsy, no cancer



IA dans la surveillance du sein contro-latéral après mastectomie

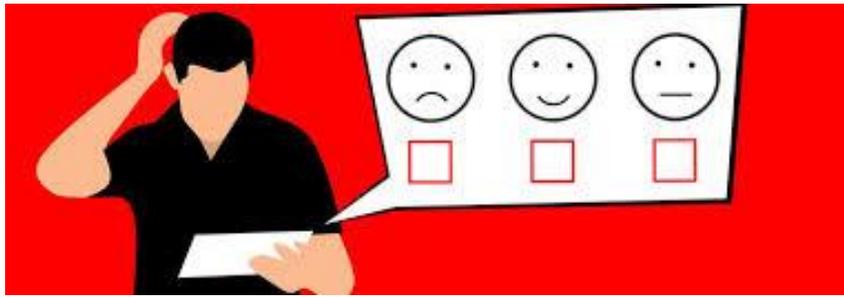
- 4184 patientes suivies asymptomatique, population Koréenne
- Récidive : 2,7% (111 cancers) 17,4‰

	Radiologue	IA stand alone
Taux de cancer détecté	14,6‰	17,4‰
Sen	55%	65,8%
Spé	98,1%	91,5%
Taux de rappel	3,3%	10,5%
VPN	98,8%	99%
VPP	44,2%	17,3%

Sensibilité supérieure pour sein dense
IA sans comparaison avec la mammo précédente

IA stand-alone

- Résultats variables en termes de Sen/Spé par comparaison avec les radiologues (dépend du seuil choisi pour l'IA)
- Globalement une spécificité de l'IA pénalisante en conditions de dépistage
- Peu d'articles avec la TS
- Une tendance générale pour l'IA à progresser plus vite que les radiologues (comparaison avec les mammographies précédentes ...)



SIFEM +SFSPM

- **L'IA ne peut pas se substituer en première lecture aux radiologues**
- La question des pouvoirs publics : peut-elle se substituer à rien du tout dans les déserts médicaux (par ex dans les seins de densité BIRADS A) ?
- **MAIS**
 - - pb de la spécificité et de la gestion des F+
 - - responsabilité
 - - demande des patients

valorisation des vacations de dépistage en particulier dans les zones sous dotées sur le modèle d'une AIG

Quelles questions ?

- **IA stand-alone :**
 - De façon systématique en première intention
 - **Pour certaines mammographies dites à faible risque**
- IA pour diminuer les cancers de l'intervalle
- IA en deuxième lecture

IA : Rule-out : pourquoi

- Taux de cancer inférieur à 1% en dépistage (donc 99% des MG inutiles)
- Passer plus de temps sur les cas difficiles
- Répondre à la pénurie de radiologues
- Faciliter l'introduction de la DBT dans le dépistage organisé (la lecture de la DBT est plus longue que la lecture de la MG)

Est-ce que l'IA peut être utile pour « trier » les MG/DBT utiles à lire ?

Avec des résultats un peu discordants (1-10% de cancers manqués et 50-75% de MG non lues)

TK	Score Transpara	% de K manqué	% d'examens évités	Population dépistage	Référence
MG	≤ 7	8%	67%	Allemagne 17895 (0,64% K)	Balta et al, Proc Spie 2020
MG	≤ 5	10%	53%	Suède 9581 (0,71% K)	Lang et al, Eur Rad 2021
MG	≤ 7	3%	71%	Espagne 15986 (0,7% K)	Raya-Podevano, Radiology 2021
DBT	≤ 7	1%	72%	Espagne 15986 (0,7% K)	Raya-Podevano, Radiology 2021

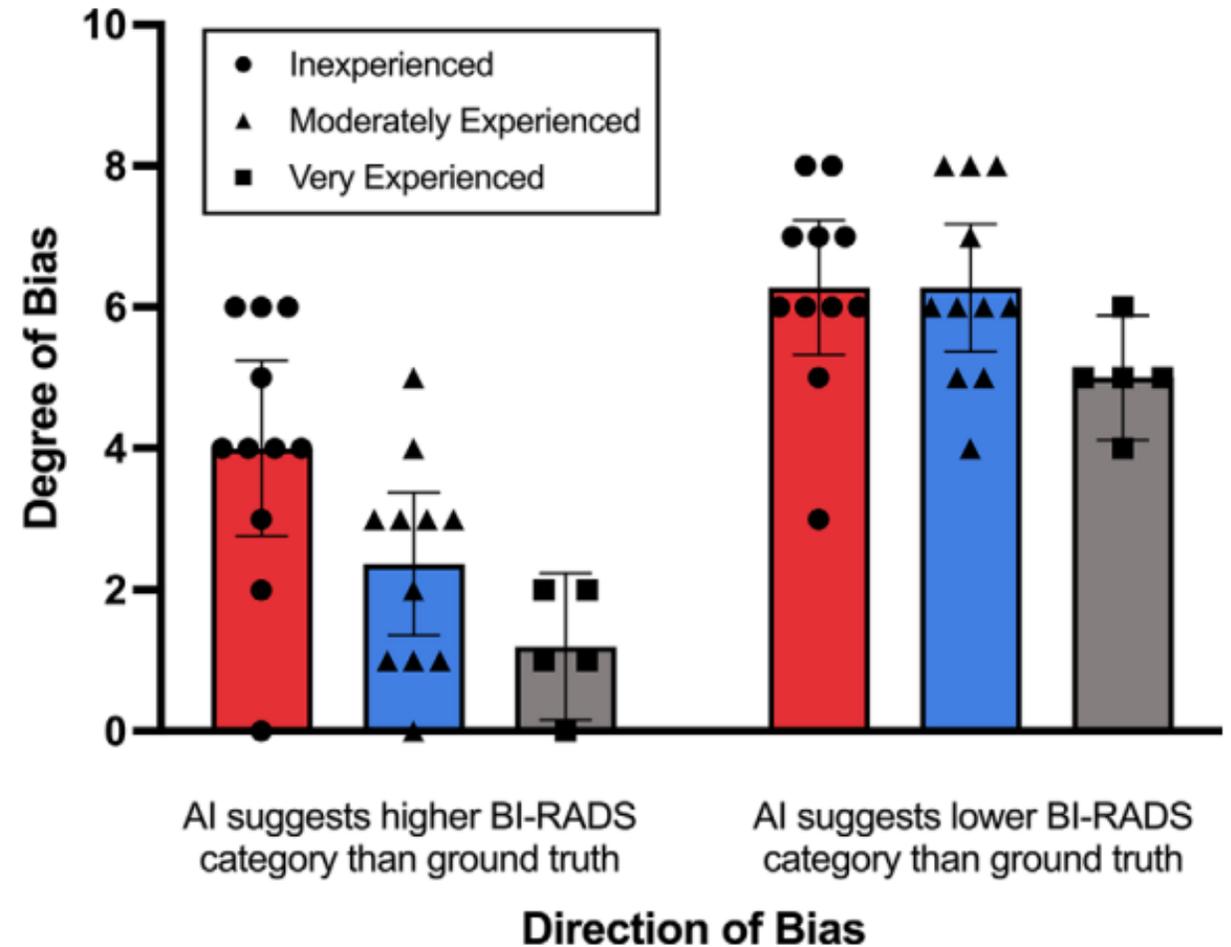
Est-ce que l'IA peut être utile pour « trier les MG/DBT utiles à lire ?

- En diminuant le petit pourcentage de cancer non vus par l'IA (seuil = sensibilité +++ pour lire 50% des MGs)
- En anticipant les problèmes médico-légaux
- Et avec un intermédiaire médecin autre que le radiologue entre le mammographe et le patient
- **Et le problème de l'échographie dans les seins denses**
- **Et l'interaction machine/homme : les radiologues ne liraient que les mammographies taggées**

Faut-il faire confiance à l'IA qui flaggent ?

- 27 radiologues, 40 MGs (BIRADS 2-5 dont 13 MG 4-5)
- IA classe artificiellement 12 MG de façon incorrecte et 28 de façon correcte

Difficile pour un lecteur non expert de négativer un résultat de l'IA



Dratsch Radiology 2023, automation bias in mammography

Et pourtant les lecteurs experts devraient lui faire plus confiance ?

Marqué	Rappelé par consensus (2 autres radiologues)	VPP rappel
1 radiologue	14,2%	3,4%
IA	4,56%	22%
2 radiologues	56,4%	2,5%
1 radiologue + IA	38,6%	25%
2 radiologues + IA	82,6%	34%

- Etude ancillaire ScreenTrustCAD
- Dépistage suédois 55000 MG, 11 lecteurs **(17 ans d'expérience)**

Plus de confiance dans le marquage radiologue que IA à tort
VPP plus élevé quand marquage IA

*Dembrower Radiology 2025,
Human AI interaction*

Quelles questions ?

- IA stand-alone :
 - De façon systématique en première intention
 - Pour certaines mammographies dites à faible risque
- **IA pour diminuer les cancers de l'intervalle**
- IA en deuxième lecture

IA en remplacement du radiologue diminue le taux de cancer de l'intervalle ?

Radiology

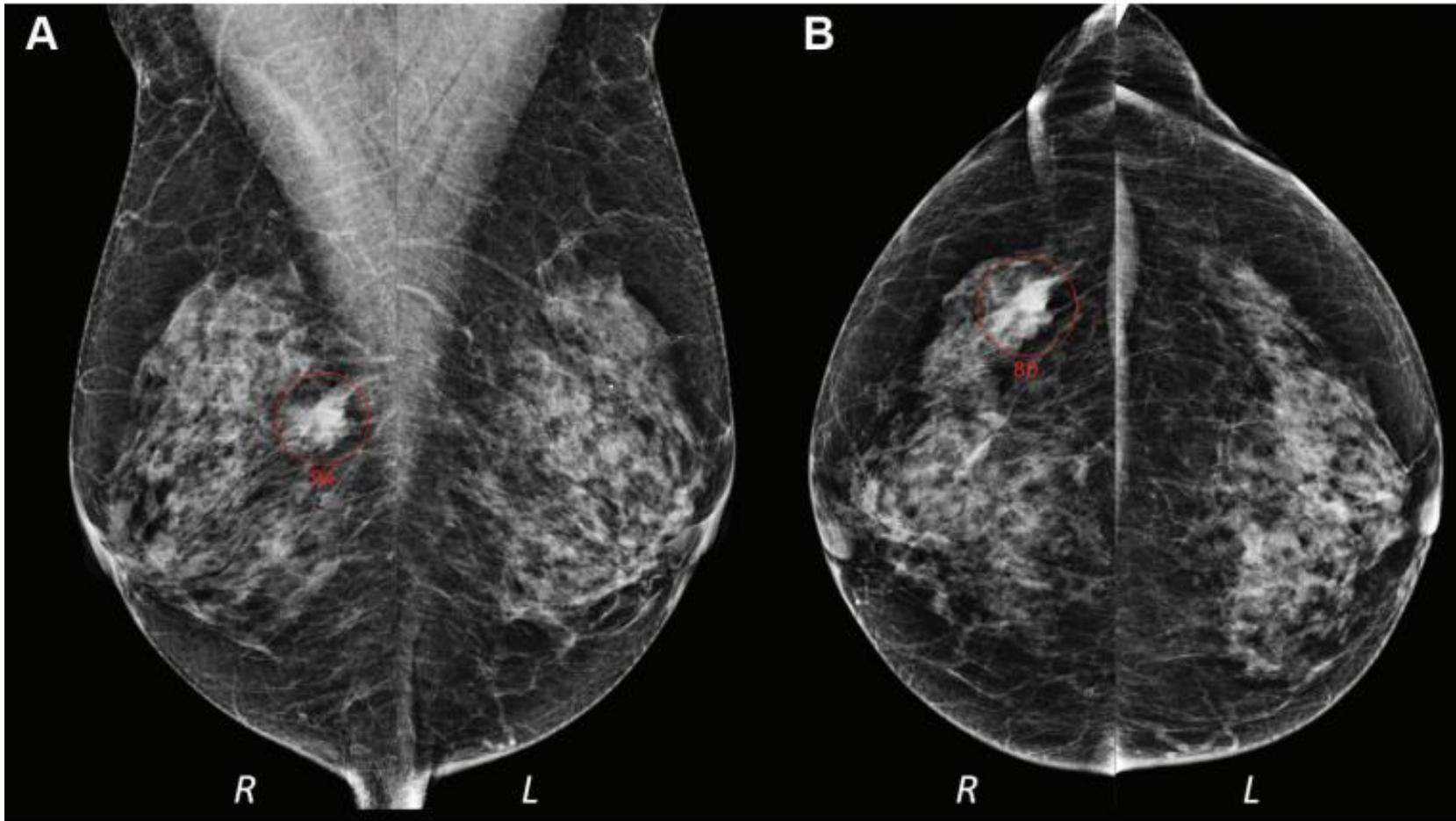
ORIGINAL RESEARCH • BREAST IMAGING

Interval Cancer Detection Using a Neural Network and Breast Density in Women with Negative Screening Mammograms

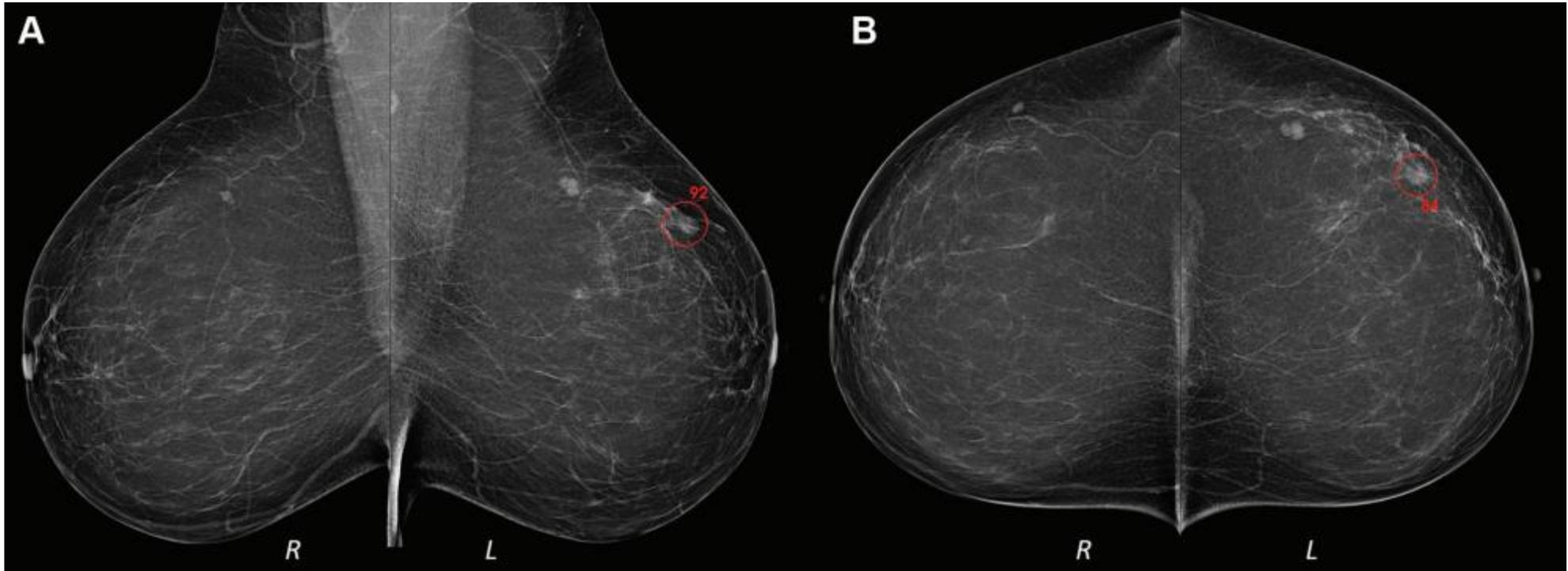
IA avec une spécificité de 90% diminue le taux de cancer de l'intervalle de 50%

Mais IA seule génèrerait-elle pas d'autres cancers de l'intervalle ?

Exemples peu probants



Grosse erreur diagnostique



Est-ce vraiment un cancer de l'intervalle
9 mois plus tard : CLI de 4 mm

IA en remplacement du radiologue diminue le taux de cancer de l'intervalle ?

Radiology

ORIGINAL RESEARCH · BREAST IMAGING

Accuracy of an Artificial Intelligence System for Interval Breast Cancer Detection at Screening Mammography

IA : - avec une spécificité de 95% diminue le taux de cancer de l'intervalle de 23,5%

- avec une spécificité de 90% de 35,2%

25% des cancers ne sont pas marqués au bon endroit

Conséquences de ces cancers de l'intervalle ? : l'IA manque les TN (8% détectés)

Prudence avant conclusion hâtives sur IA et KI

Quelles questions ?

- IA stand-alone :
 - De façon systématique en première intention
 - Pour certaines mammographies dites à faible risque
- IA pour diminuer les cancers de l'intervalle
- **IA en deuxième lecture**

Artificial intelligence-supported screen reading versus standard double reading in the Mammography Screening with Artificial Intelligence trial (MASAI): a clinical safety analysis of a randomised, controlled, non-inferiority, single-blinded, screening accuracy study

Lancet Oncol 2023; 24: 936-44

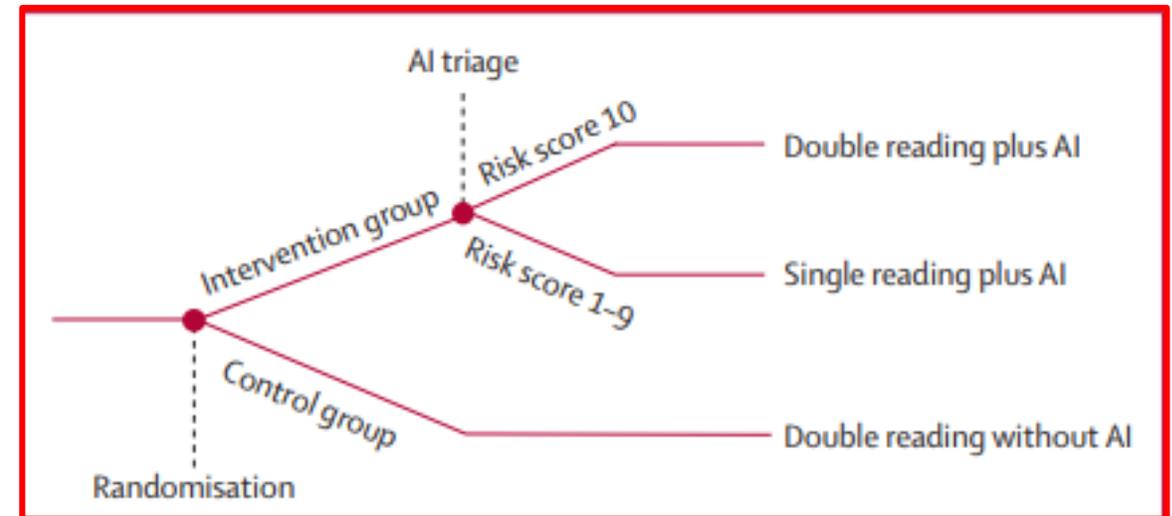
Kristina Lång, Viktoria Josefsson, Anna-Maria Larsson, Stefan Larsson, Charlotte Högberg, Hanna Sartor, Solveig Hofvind, Ingvar Andersson, Aldana Rosso

- 80033 femmes

- Randomisation

- Groupe contrôle (double lecture)
 - n = 40024
- Groupe intervention (IA)
 - N = 39996

Objectif principal KI



	Groupe contrôle (n= 40024)	Groupe IA (n=39996)
Taux de cancer détecté	5,1‰	6,1‰
Taux de rappel	2%	2,2%
FP	1,5%	1,5%
VPP d'un rappel	24,8%	28,3%
Nombres de MG lues	83 231	46345 (55%)
Taux de consensus	3,9%	4%

	Groupe contrôle (n= 53043)	Groupe IA (n=52872)
Taux de cancer détecté	5‰	6,4‰
Taux de cancer invasif	4,1%	5,1%
Taux de cancer T1	3,2%	4,2%
FP	1,4%	1,5%
VPP d'un rappel	25,5,%	30,5%
Nombres de MG lues	106692	61248 (57%)
Taux de consensus	3,6%	3,7%

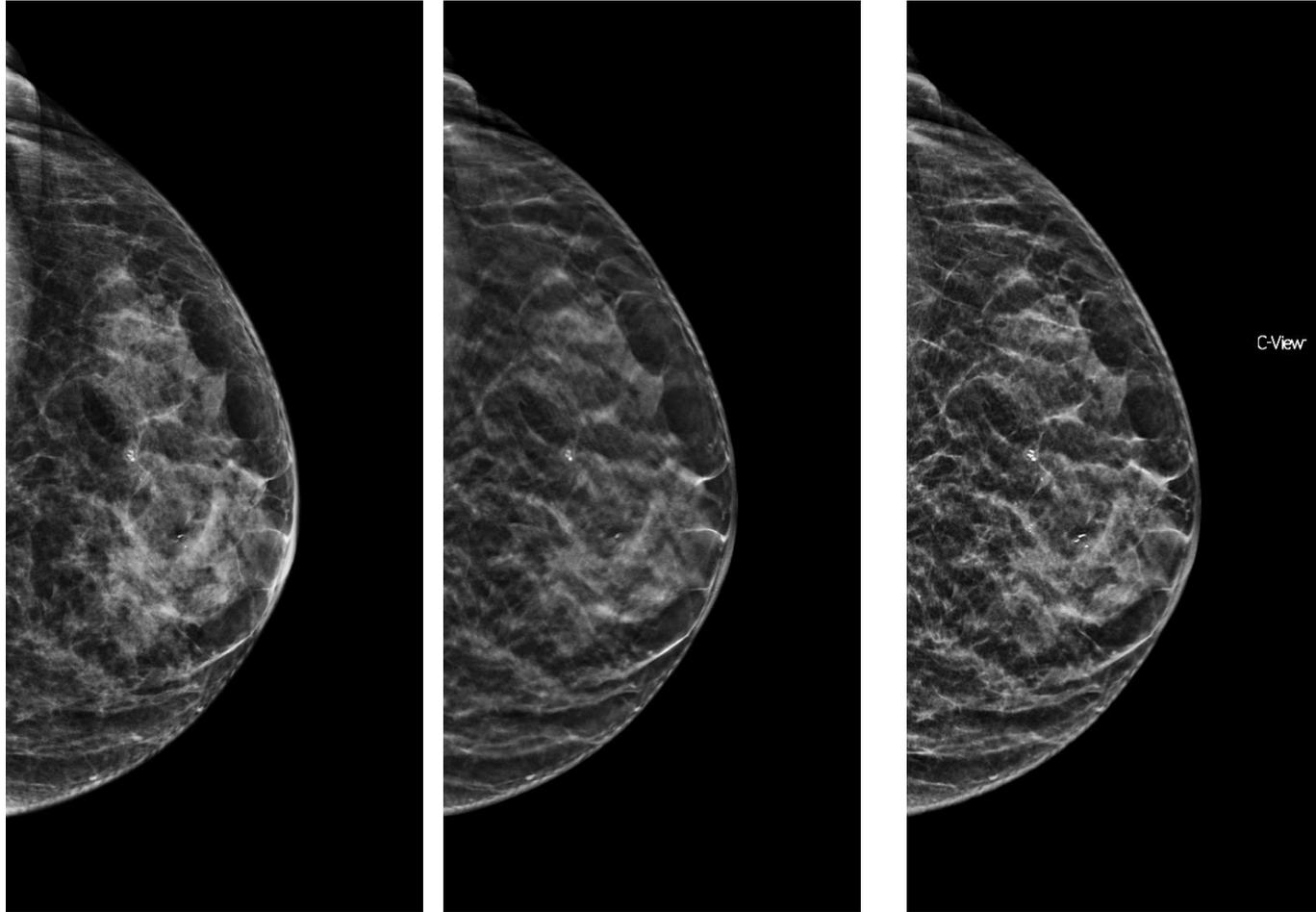
	Participants screened (N=39 996)	Participants recalled (n=861)	Screen-detected cancers (n=244)	Positive predictive value of recalls
10	2875 (7.2%)	416 (48.3%)	208 (85.2%)	50.0%
9	3212 (8.0%)	116 (13.5%)	23 (9.4%)	19.8%
8	3139 (7.8%)	65 (7.5%)	7 (2.9%)	10.8%
7	3075 (7.7%)	36 (4.2%)	1 (0.4%)	2.8%
6	3193 (8.0%)	41 (4.8%)	1 (0.4%)	2.4%
5	3503 (8.8%)	52 (6.0%)	0	0%
4	3697 (9.2%)	35 (4.1%)	1 (0.4%)	2.9%
3	4247 (10.6%)	30 (3.5%)	1 (0.4%)	3.3%
2	4368 (10.9%)	31 (3.6%)	1 (0.4%)	3.2%
1	8381 (21.0%)	34 (3.9%)	1 (0.4%)	2.9%
Missing score	306 (0.8%)	5 (0.6%)	0	0%

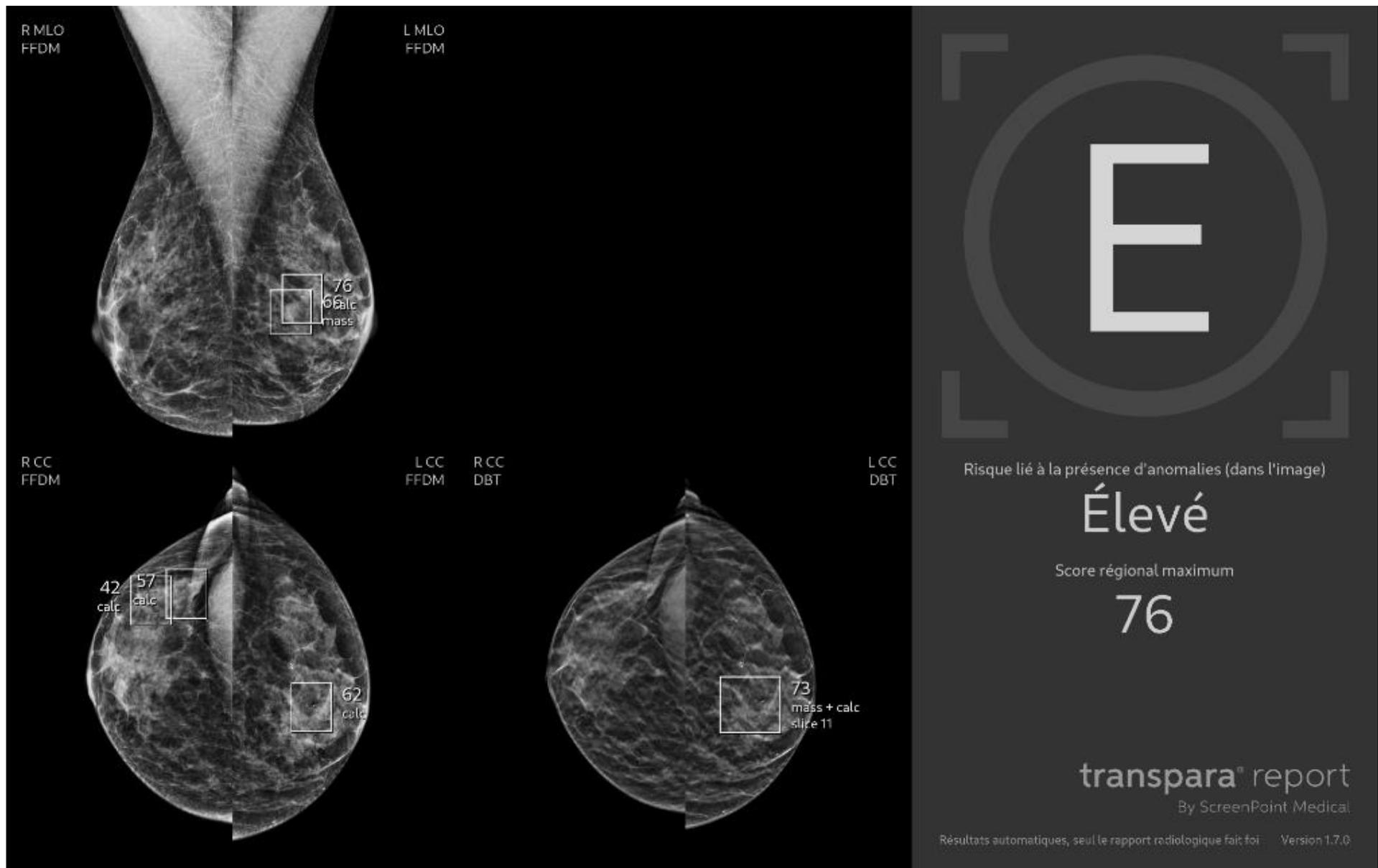
Data are n (%) or %.

Table 3: Distribution of artificial intelligence examination risk scores and early screening performance measures, intervention group (post-hoc analysis)

- **15% des cancers détectés ne sont pas classés 10**
- **5% des cancers détectés sont classés ≤ 8**
- **Seule 15% des MGs classés 10 (416/2875) mérite d'être rappelé (avec un taux de cancer de 50%)**

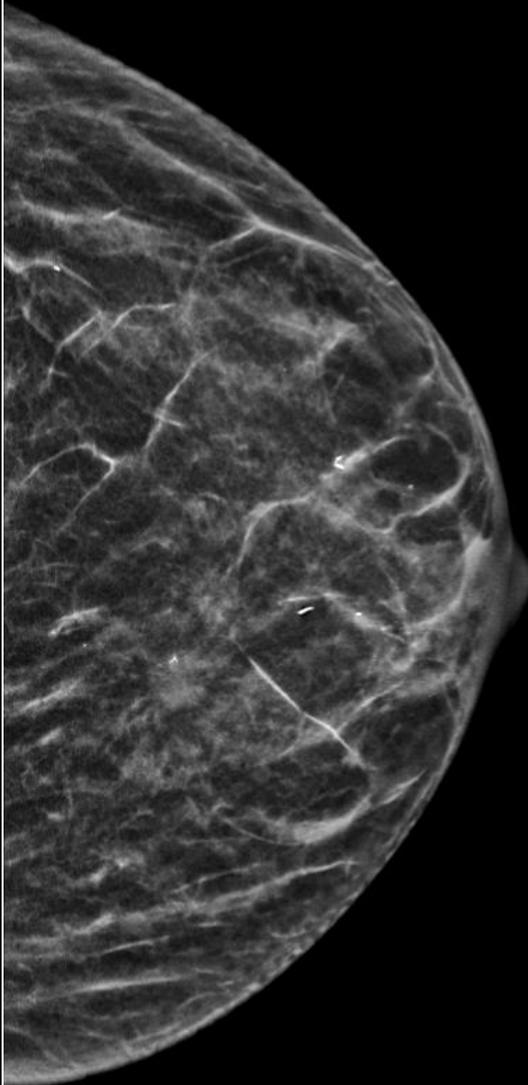
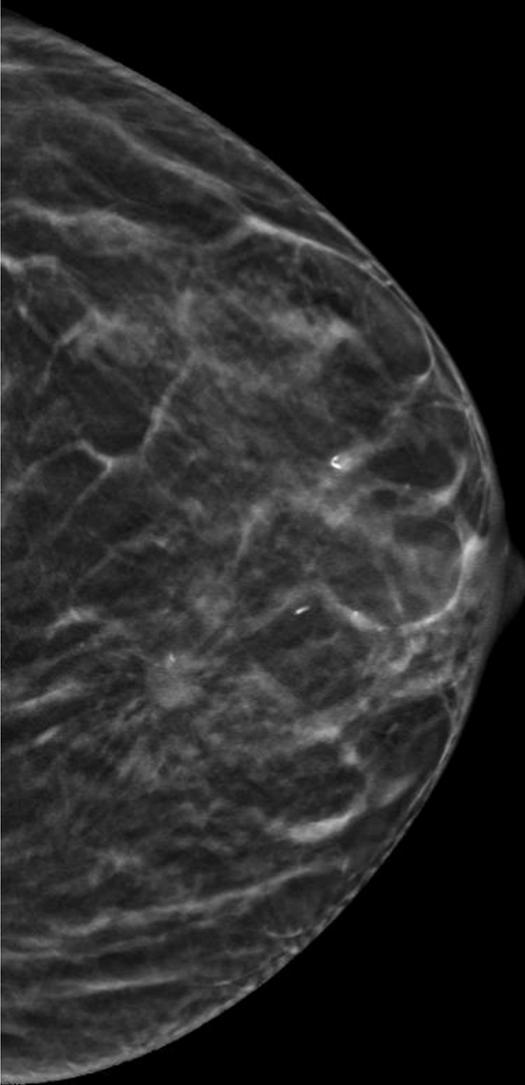
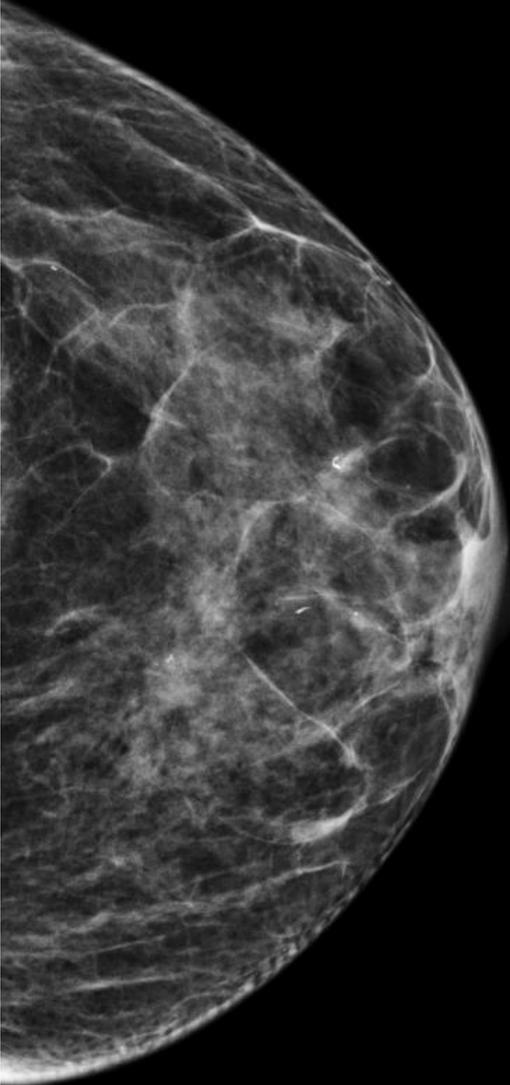
Négativer : un exercice difficile ou on a presque toujours raison



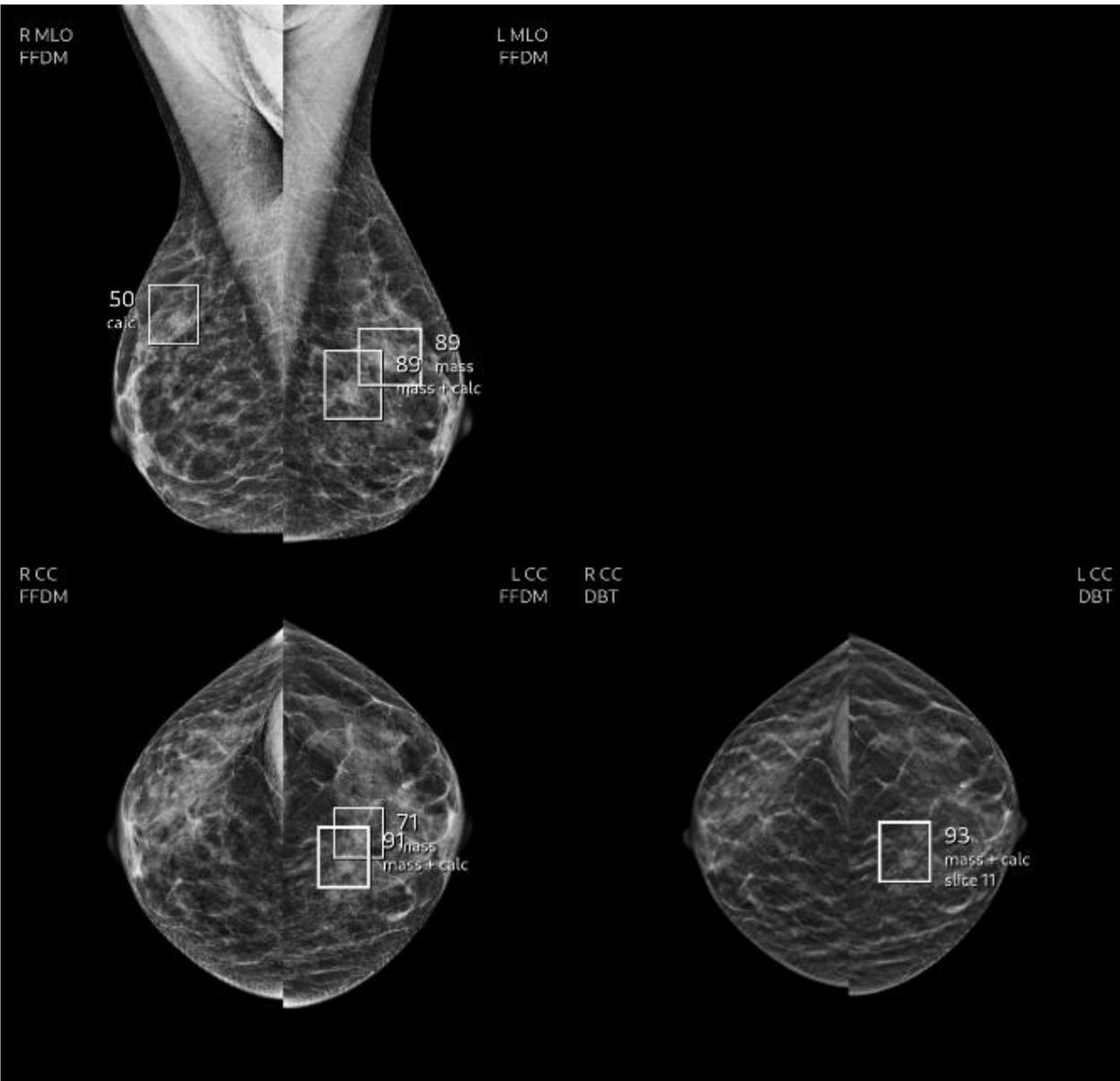


Un exemple ou on a pas tenu compte de l'IA à tord

2 ans
plus tard



C-View



Risque lié à la présence d'anomalies (dans l'image)

Élevé

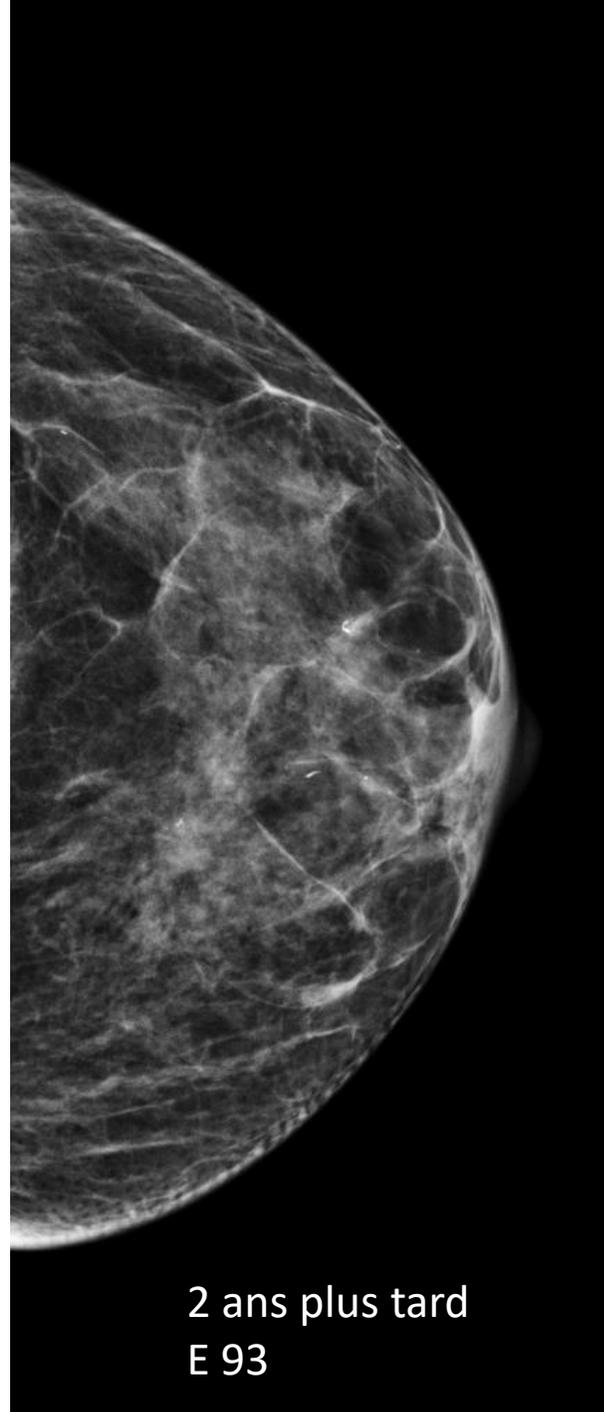
Score régional maximum

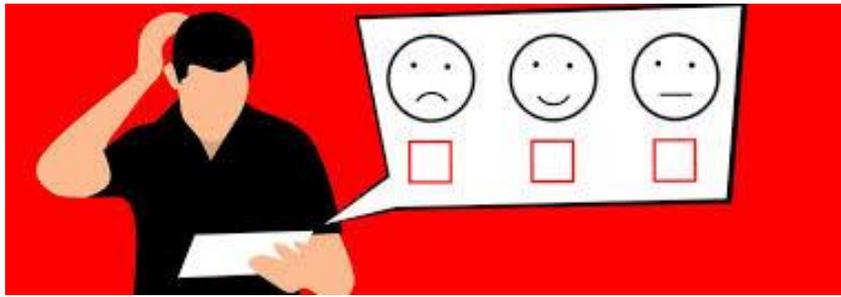
93

transpara[®] report

By ScreenPoint Medical

Résultats automatiques, seul le rapport radiologique fait foi Version 1.7.0





SIFEM +SFSPM

- **L'IA pourrait sélectionner les cas ne nécessitant pas une deuxième lecture humaine en cas de résultats négatifs concordant avec la première lecture du radiologue**
- **Les pré-requis**
 - **Lecture indépendante : radiologue premier lecteur-IA**
 - **Radiologue négatif-IA positif : arbitrage radiologue expérimenté qui connaît les forces et les faiblesses de l'IA**
- **La question des pouvoirs publics : une des rares implantations de l'IA avec un modèle médico-économique**

Conclusion

Les très grosses ruptures mettent toujours plus de temps à s'implanter que nous le prédisons



Conclusion

Mais les grosses ruptures transforment de façon plus profonde qu'attendu les organisations et les dogmes

Standalone AI in Breast Cancer Screening: Where We Are and What Is to Be Achieved

Anabel M. Scaranelo, MD, PhD

Dr Scaranelo is a board-certified physician in diagnostic radiology who has specific repositories on GitHub. She is an assistant professor in the breast imaging section of the Department of Medical Imaging at the University of Toronto. Her research interests are related to breast imaging, and she has published more than 70 journal articles. She has received several honors and awards for her work. She is a fellow of the Society of Breast Imaging in the United States, an associate member of the European Society of Breast Imaging since its inception, and a founder of the Canadian Society of Breast Imaging.

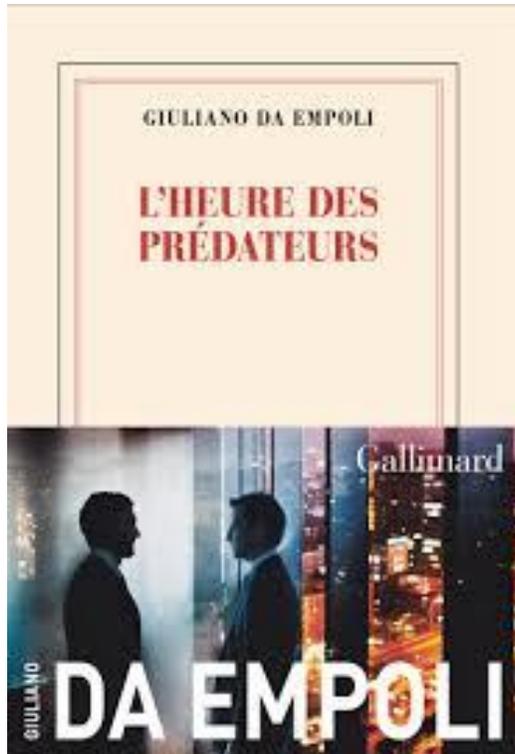


Contradiction entre

- la volonté de diminuer notre quantité de travail
- la peur de perdre notre job de radio-sénologue

Conclusion

- Mais les grosses ruptures transforment de façon plus profonde qu'attendu les organisations et les dogmes



Contradiction entre

- la volonté de diminuer notre quantité de travail
- la peur de perdre notre job de radio-sénologue

Contradiction entre

- notre attraction pour l'innovation
- la peur d'une IA autoritaire qui centralise les données et les transforme en pouvoir dans une opacité certaine

CONGRÈS ANNUEL DE LA

SIFEM 2026

CORUM - MONTPELLIER
4 AU 6 JUIN



**OSONS
REPENSER
LES DOGMES**

PRÉSIDENTS DU CONGRÈS

Emma Pagès-Bouic
Patrice Taourel

WWW.SIFEM2026.FR