

L'OAD décrit le nombre de cancers, le nombre de décès par cancer et le nombre de fausses alertes auxquels on peut s'attendre dans 2 cohortes de 2.000 femmes âgées au départ de 50 ans :

- une cohorte participe au dépistage organisé jusqu'à l'âge de 59 ans et passe 5 mammographies de dépistage (à 50 ans, 52 ans, 54 ans, 56 ans et 58 ans)
- l'autre cohorte n'y participe pas (0 mammographie de dépistage).

Les calculs sont basés sur :

- les données épidémiologiques françaises disponibles (en octobre 2021) sur le site de Santé publique France ^{1,2}
- une hypothèse de 65% des femmes concernées se faisant dépister (50% dans le cadre du dépistage organisé + 15% dans le cadre d'un dépistage sur initiative individuelle). Cette hypothèse est conforme aux chiffres annoncés par l'INCa ³
- une hypothèse de surdiagnostics représentant 20% des cancers détectés dans une population de femmes dépistées. Cette hypothèse se situe au milieu de la plage des valeurs publiées et elle est compatible avec la fourchette des valeurs admises par l'INCa (1 à 20%) ⁴
- une hypothèse de réduction de la mortalité par le dépistage de 15%. Cette hypothèse se situe au milieu de la plage des valeurs publiées et elle est compatible avec la fourchette des valeurs admises par l'INCa (15 à 21%) ⁴

1. Estimation du nombre de cancers

Les données épidémiologiques utilisées sont présentées dans le tableau ci-dessous extrait de la référence 1.

TABLEAU 3 | Taux d'incidence et de mortalité par classe d'âge en France en 2018 - Sein

Âge (années)	[0;14]	[15;19]	[20;24]	[25;29]	[30;34]	[35;39]	[40;44]	[45;49]	[50;54]	[55;59]	[60;64]	[65;69]	[70;74]	[75;79]	[80;84]	[85;89]	[90;94]	[95;+]
INCIDENCE																		
Femme	0,0	0,2	2,4	14,1	40,2	86,5	164,6	259,9	285,1	273,1	324,5	401,7	420,9	351,3	345,5	343,0	321,2	228,7
MORTALITÉ																		
Femme	0,0	0,0	0,1	0,6	2,8	6,9	12,9	20,7	29,1	36,8	47,4	64,0	82,9	105,9	140,1	196,2	272,0	360,0

Les incidences ci-dessus sont exprimées en nombre de cancers du sein pour 100.000 femmes.

Pour 2.000 femmes on a :

- pour les femmes de 50-54 ans : $285,1 * 2000 / 100000 = 5,702$ cancers / 2.000 femmes
- pour les femmes de 55-59 ans : $273,1 * 2000 / 100000 = 5,462$ cancers / 2.000 femmes

Dans une cohorte de 2.000 femmes, on devrait observer :

5,702 cancers lorsque la cohorte est âgée de 50 ans
 5,702 cancers lorsque la cohorte est âgée de 51 ans
 5,702 cancers lorsque la cohorte est âgée de 52 ans
 5,702 cancers lorsque la cohorte est âgée de 53 ans
 5,702 cancers lorsque la cohorte est âgée de 54 ans
 5,462 cancers lorsque la cohorte est âgée de 55 ans
 5,462 cancers lorsque la cohorte est âgée de 56 ans
 5,462 cancers lorsque la cohorte est âgée de 57 ans
 5,462 cancers lorsque la cohorte est âgée de 58 ans
 5,462 cancers lorsque la cohorte est âgée de 59 ans
 Soit un total de 55,82 cancers (arrondi à 56)

Cette incidence, cumulée sur 10 ans, de 56 cancers pour 2.000 femmes correspond à une cohorte représentative

de la population française. Cette population est composée de femmes qui se font dépister et de femmes qui ne se font pas dépister. Autrement dit, les 56 cancers sont la somme des cancers chez les femmes qui se font dépister + les cancers chez les femmes qui ne se font pas dépister.

Ceci peut s'écrire : $56 = P_D * C_D + P_N * C_N$

où C_D = incidence cumulée des cancers chez les femmes qui se font dépister

C_N = incidence cumulée des cancers chez les femmes qui ne se font pas dépister

P_D = proportion de femmes qui se font dépister

P_N = proportion de femmes qui ne se font pas dépister

Avec notre hypothèse de 65% de femmes se faisant dépister : $P_D = 0,65$ et $P_N = 0,35$.

On a donc : $56 = 0,65 * C_D + 0,35 * C_N$ (équation 1)

Avec notre hypothèse de 20% de surdiagnostics parmi les cancers chez les femmes qui se font dépister, on a :
 surdiagnostics = $C_D - C_N = 0,2 * C_D$ d'où $C_N = 0,8 * C_D$ (équation 2)

En combinant les équations 2 et 1, on obtient : $56 = 0,65 * C_D + 0,35 * 0,8 * C_D$ soit : $56 = 0,65 * C_D + 0,28 * C_D$

d'où : $56 = 0,93 * C_D$ d'où : $C_D = 56 / 0,93 = 60,22$ et : $C_N = 0,8 * C_D = 0,8 * 60,22 = 48,18$

En résumé :

- le nombre de cancers attendus dans la cohorte participant au dépistage peut être estimé à 60
- le nombre de cancers attendus dans la cohorte ne se faisant pas dépister peut être estimé à 48
- le nombre de surdiagnostics dans la cohorte participant au dépistage peut être estimé à 12.

2. Estimation du nombre de décès

Les données épidémiologiques utilisées sont présentées dans le tableau ci-dessous extrait de la référence 2.

TABLE 7. Survie nette (en %) à 1, 5, 10, 15 et 20 ans pour différents âges, intervalle de confiance à 95 % - Sein

Age	1 an	5 ans	10 ans	15 ans	20 ans
40 ans	98 [98 ; 99]	86 [86 ; 87]	77 [76 ; 78]	70 [69 ; 71]	66 [65 ; 67]
50 ans	98 [98 ; 99]	89 [88 ; 89]	81 [80 ; 82]	76 [76 ; 77]	73 [72 ; 74]
60 ans	97 [97 ; 98]	87 [86 ; 87]	79 [78 ; 80]	74 [73 ; 75]	70 [69 ; 71]
70 ans	96 [95 ; 96]	83 [82 ; 84]	74 [73 ; 76]	68 [66 ; 69]	63 [61 ; 65]

Les données pour les femmes de 50 et 60 ans permettent de tracer le Graphe 1 ci-dessous.

Ce graphe suggère qu'avec le temps, la survie tend à se stabiliser aux environs de 70%. La létalité associée aux cancers du sein peut donc être estimée aux environs de 30% (par létalité on entend la proportion de femmes atteintes d'un cancer du sein qui vont en décéder).

Pour avoir au moins 20 ans de recul en 2018, les données proviennent de cancers diagnostiqués avant 1998, donc à une époque antérieure au dépistage organisé. On peut donc considérer que ces 30% de létalité concernent des femmes non dépistées.

Le nombre de décès dans la cohorte de femmes ne se faisant pas dépister peut être estimé en appliquant ce taux de 30% de létalité aux 48 cancers du sein attendus dans cette cohorte.

Soit : nombre de décès chez les femmes ne se faisant pas dépister = $48 * 0,3 = 14,4$ (arrondi à 14)

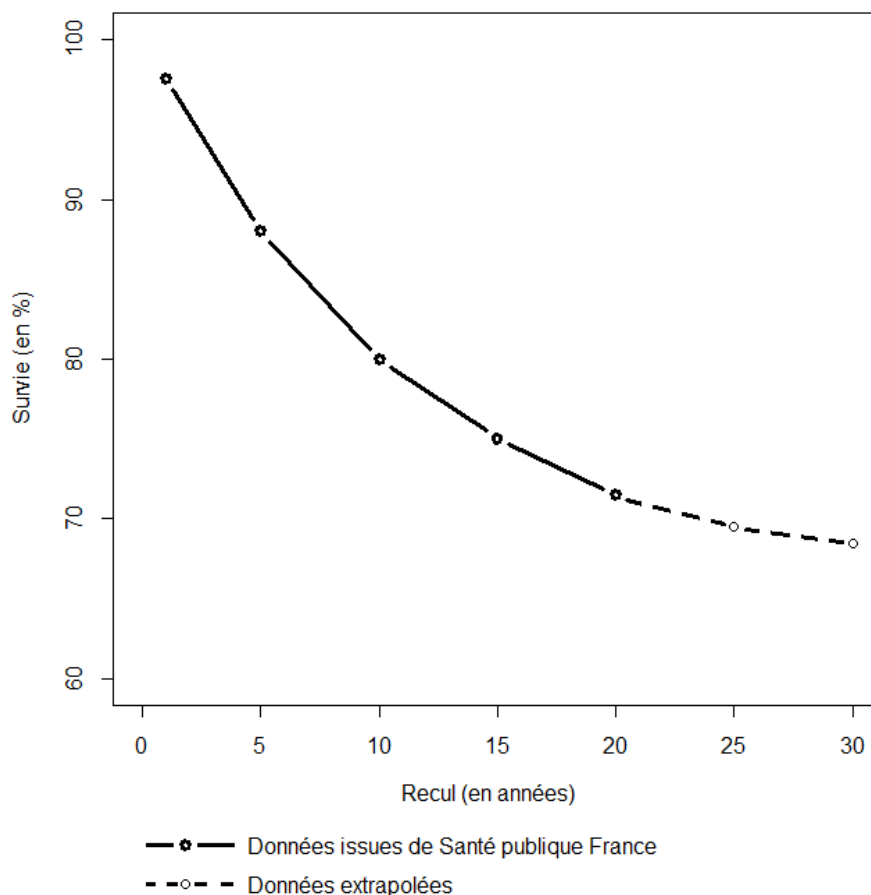
Sous l'hypothèse d'une réduction de mortalité de 15% dans la cohorte se faisant dépister, le nombre de décès dans cette cohorte est égal à 85% du nombre de décès dans la cohorte ne se faisant pas dépister.

Soit : nombre de décès dans la cohorte de femmes se faisant dépister = $14,4 * 0,85 = 12,24$ (arrondi à 12)

En résumé :

- le nombre de décès par cancer du sein attendus dans la cohorte ne se faisant pas dépister peut être estimé à 14
- le nombre de décès par cancer du sein attendus dans la cohorte se faisant dépister peut être estimé à 12
 - le nombre de décès par cancer du sein évités grâce au dépistage peut être estimé à 2.

Graphe 1
Evolution de la survie selon le recul



3. Analyse de sensibilité

L'hypothèse de 65% de femmes se faisant dépister est sujette à caution. Une analyse de sensibilité, en refaisant le calcul avec une proportion de femmes se faisant dépister variant de 50% à 90%, par pas de 10%, donne les résultats ci-dessous.

Proportion de femmes se faisant dépister	Cancers dans la cohorte dépistée	Cancers dans la cohorte non dépistée	Surdiagnostics	Décès dans la cohorte non dépistée	Décès dans la cohorte dépistée	Décès évités
50%	62,22	49,78	12,44	14,93	12,69	2,24
60%	60,87	48,70	12,17	14,61	12,42	2,19
70%	59,57	47,66	11,91	14,30	12,15	2,14
80%	58,33	46,67	11,67	14,00	11,90	2,10
90%	57,14	45,71	11,43	13,71	11,66	2,06

On voit que les résultats varient peu, en particulier l'estimation des surdiagnostics et des décès évités.

L'hypothèse d'une létalité de 30% chez les femmes ne se faisant pas dépister est également sujette à caution. Une analyse de sensibilité, en refaisant le calcul avec une létalité variant de 10% à 50%, par pas de 5%, donne les résultats ci-dessous.

Létalité	Décès dans la cohorte dépistée	Décès dans la cohorte non dépistée	Décès évités par le dépistage
10%	4	5	1
15%	6	7	1
20%	8	10	2
25%	10	12	2
30%	12	14	2
35%	14	17	3
40%	16	19	3
45%	18	22	4
50%	20	24	4

L'estimation des décès est sensible à la valeur retenue pour la létalité. En particulier, avec le problème des arrondis, une sous-estimation de la létalité, même modeste (30% plutôt que 35%), pourrait conduire à sous-estimer l'estimation des décès évités.

Cette sous-estimation est toutefois peu probable car les données épidémiologiques utilisées correspondent à des cancers diagnostiqués il y a plus de 20 ans et les progrès thérapeutiques, réalisés depuis, incitent à penser que notre estimation de 30% est plus vraisemblablement surestimée que sous-estimée.

4. Deux autres OAD

Les hypothèses retenues pour la fréquence des surdiagnostics (20%) et la réduction de mortalité(15%) correspondent à des hypothèses médianes et compatibles avec les plages admises par l'INCa. Il est cependant intéressant de regarder ce que devient l'OAD en partant d'autres hypothèses.

OAD avec des hypothèses favorables au dépistage : surdiagnostics = 10% - réduction de la mortalité = 25%

	Cohorte dépistée	Cohorte non dépistée
Nombre de cancers	58	52
Surdiagnostics	6	
Nombre de décès	12	16
Décès évités	4	
Ratio surdiagnostics par décès évité	1 à 2 surdiagnostics par décès évité	

OAD avec des hypothèses défavorables au dépistage : surdiagnostics = 40% - réduction de la mortalité = 5%

	Cohorte dépistée	Cohorte non dépistée
Nombre de cancers	64	42
Surdiagnostics	22	
Nombre de décès	12 à 13	11 à 12
Décès évités	1	
Ratio surdiagnostics par décès évité	22 surdiagnostics par décès évité	

1. Defossez G, Le Guyader-Peyrou S, Uhry Z, Grosclaude P, Colonna M, Dantony E, et al. *Estimations nationales de l'incidence et de la mortalité par cancer en France métropolitaine entre 1990 et 2018. Volume 1 – Tumeurs solides*. Saint-Maurice (Fra) : Santé publique France, 2019. 372 p.
<https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/cancers/cancer-du-sein/documents/enquetes-etudes/survie-des-personnes-atteintes-de-cancer-en-france-metropolitaine-1989-2018-sein>
2. Molinié F, Trétarre B, Arveux P, Woronoff A-S, Lecoffre C, Lafay L et al. *Survie des personnes atteintes de cancer en France métropolitaine 1989-2018 – Sein*. Boulogne-Billancourt : Institut national du cancer, septembre 2020, 12 p.
<https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/cancers/cancer-du-sein/documents/enquetes-etudes/survie-des-personnes-atteintes-de-cancer-en-france-metropolitaine-1989-2018-sein>
3. <https://www.e-cancer.fr/Professionnels-de-sante/Depistage-et-detection-precoce/Depistage-du-cancer-du-sein/Le-programme-de-depistage-organise>
4. <https://www.e-cancer.fr/Professionnels-de-sante/Depistage-et-detection-precoce/Depistage-du-cancer-du-sein/Les-reponses-a-vos-questions>