

Epidémiologie du cancer

Fréquence, Causes, Prévention et Dépistage

Dan Chaltiel, PharmD, PhD

Bureau de Biostatistiques et d'Épidémiologie

Gustave Roussy, Université Paris-Sud, Villejuif, France

dan.chaltiel@gustaveroussy.fr

Épidémiologie

2

- Etude des problèmes de santé à l'échelle de la population
- Description de leur répartition
 - Calcul et suivi d'indicateurs
- Recherche de leurs déterminants
 - Association entre facteur d'exposition et maladies
 - Calcul de rapports de risques entre exposés et non-exposés

Sources principales

3

- Rapport « Les cancers en France », INCA 2017
- Estimations incidences et mortalité, INCA 2019

Epidémiologie du cancer

- 
- I. ÉPIDÉMIOLOGIE**
 - I. Fréquence des cancers**
 - II. Causes des cancers
 - II. PRÉVENTION**
 - III. DÉPISTAGE**

Fréquence des cancers : deux mesures

5

- Deux mesures
 - Incidence dans la population
 - Mortalité dans la population
 - ✦ ≠ mortalité chez le malade (ex : survie 5 ans après le diagnostic)
 - ✦ ≠ létalité d'une maladie
- La survie chez les malades fait le lien entre les deux mesures :
 - Survie bonne : incidence >> mortalité
 - Survie mauvaise : incidence \approx mortalité

Incidence et Mortalité

6

- **Incidence**

- Augmente avec le diagnostic (dépistage, imagerie, ...)
- Augmente avec les expositions à risque (tabagisme, radiations...)
- Indépendante de la mortalité

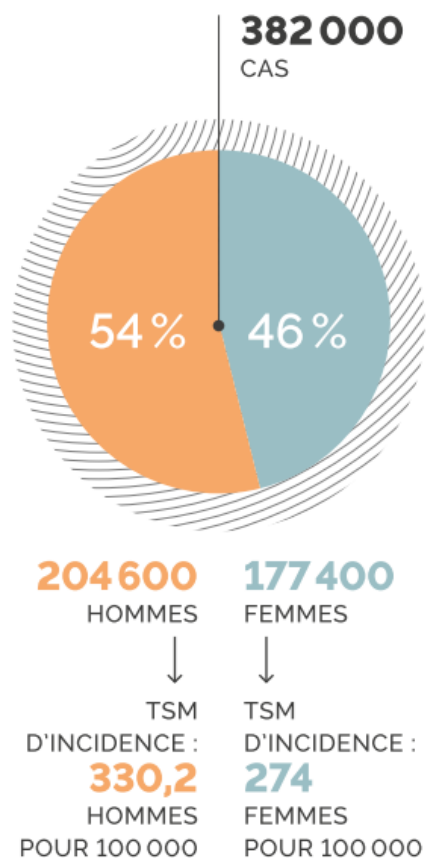
- **Mortalité**

- Diminue avec l'amélioration des soins
- Peut augmenter si l'incidence augmente
- Peut diminuer alors que l'incidence augmente si dépistage

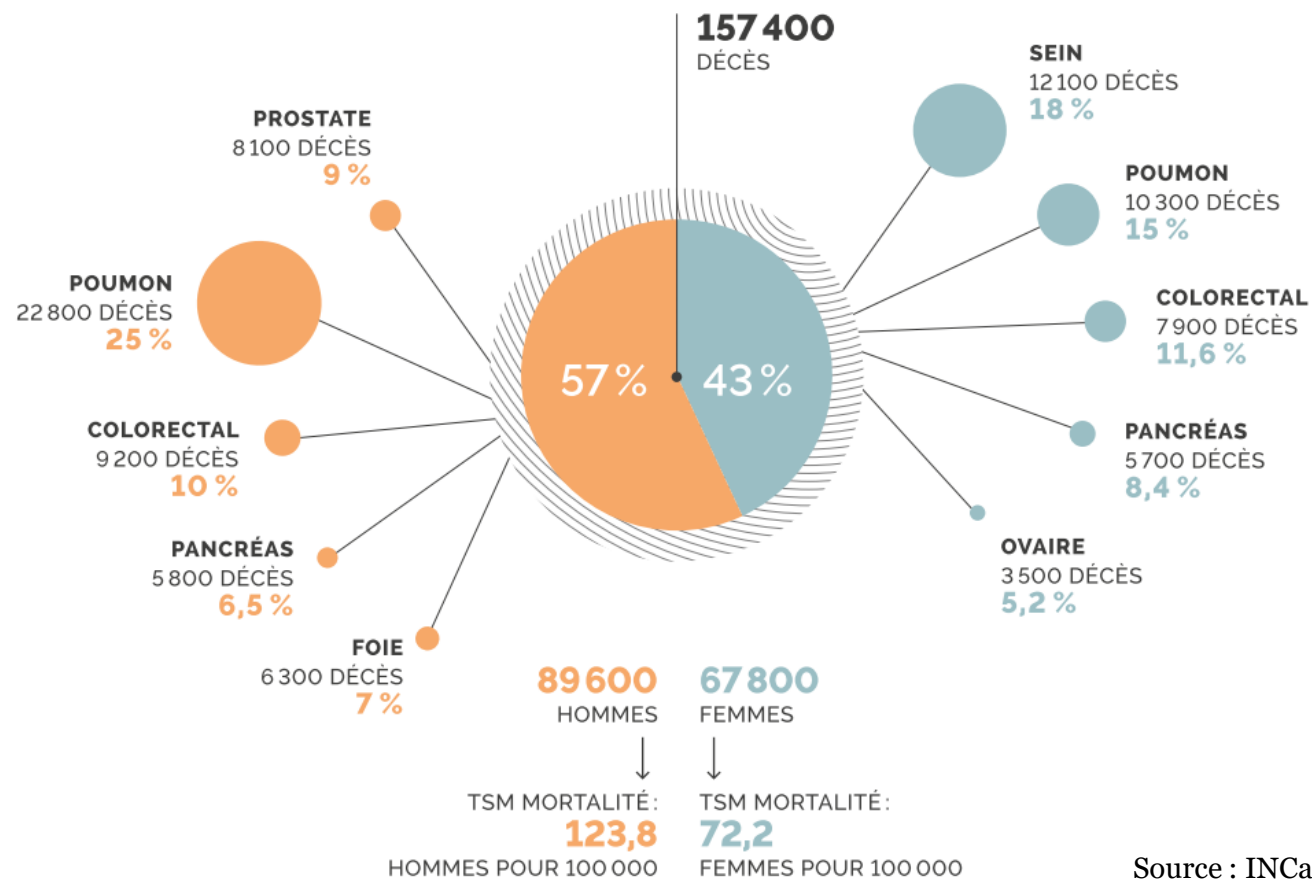
Estimations 2018 en France

7

Incidence 2018



Mortalité 2018

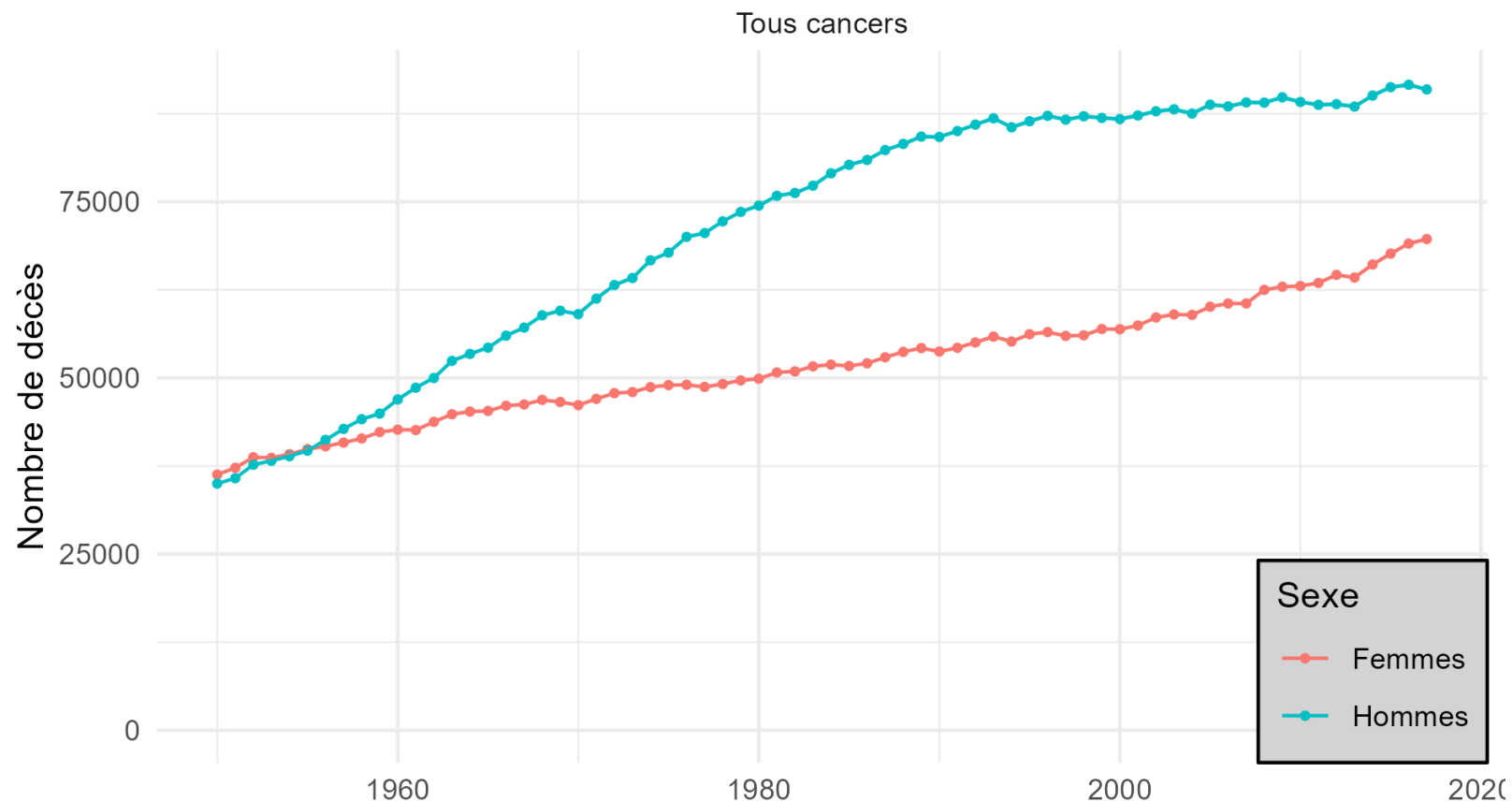


Source : INCa 2021

Evolution de la mortalité cancer en France

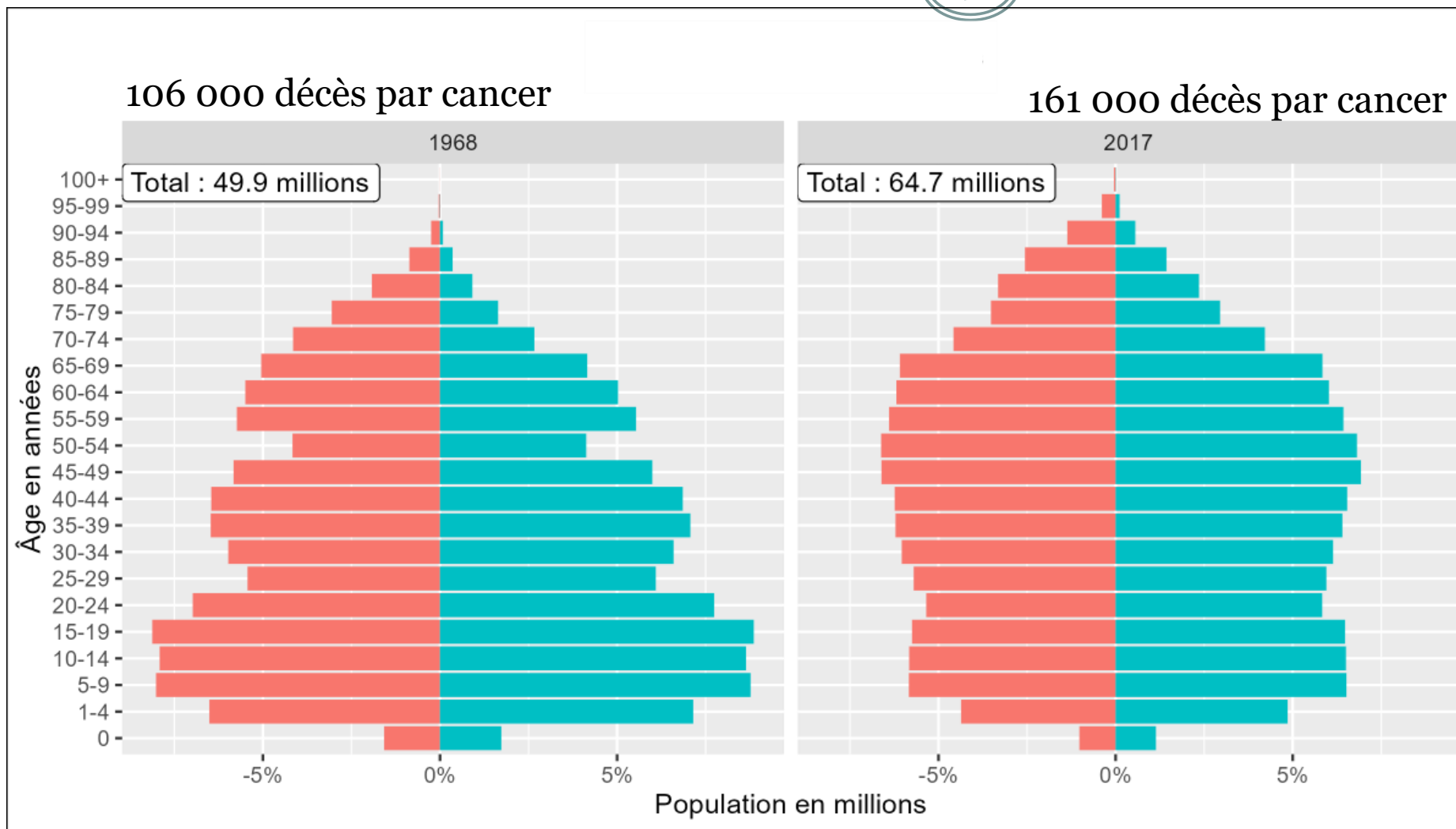
8

- Le nombre de décès par cancers augmente
- Oui, mais il ne faut jamais comparer des nombres bruts !



Comparer les nombres bruts est une erreur

9



Population en 2017

- Plus grande
- Plus âgée

Taux pour 100 000 habitants

10

- Evolution 1968-2017

	1968	2017	
Décès par cancer	106 000	161 000	+ 50%
Population	50 millions	64 millions	+29%
Taux/100k	212	244	+15%

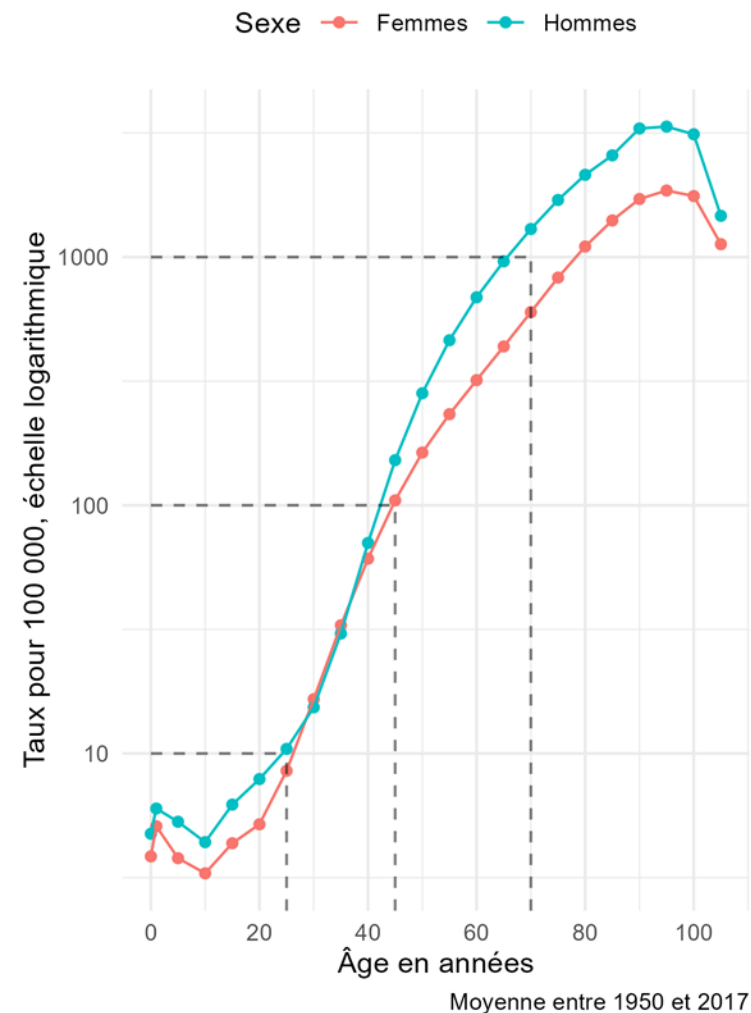
- Mesure le risque de cancer

- Prend en compte la taille de la population
- Mais pas son âge

Evolution de la fréquence des cancers

11

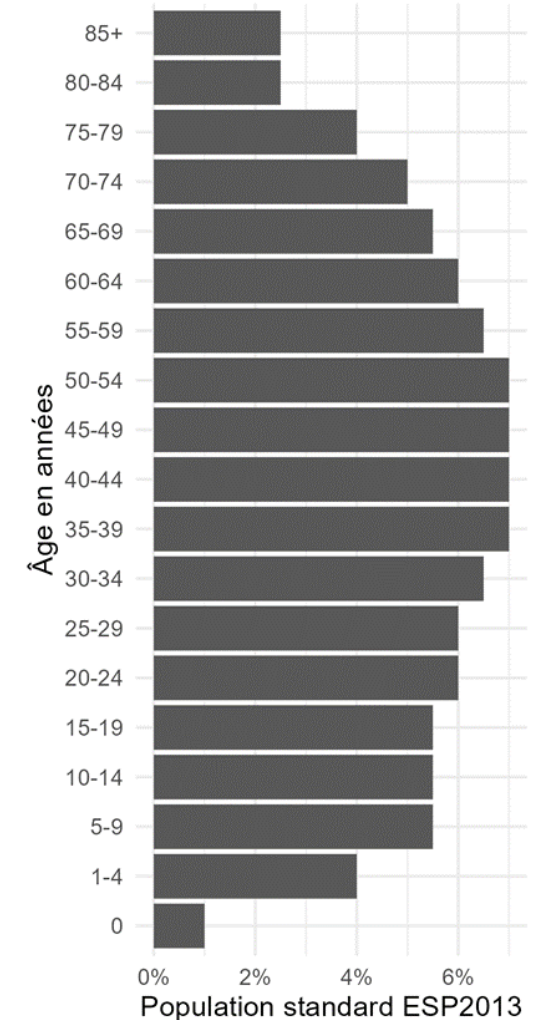
- Le risque de mourir d'un cancer augmente beaucoup avec l'âge :
 - À 25 ans 10 pour 100 000
 - A 45 ans 100 pour 100 000
 - A 70 ans 1000 pour 100 000
- Taux standardisé
 - Calculé en appliquant les taux observés par âge à une population standard
 - Élimine les effets du vieillissement



Taux Standardisé

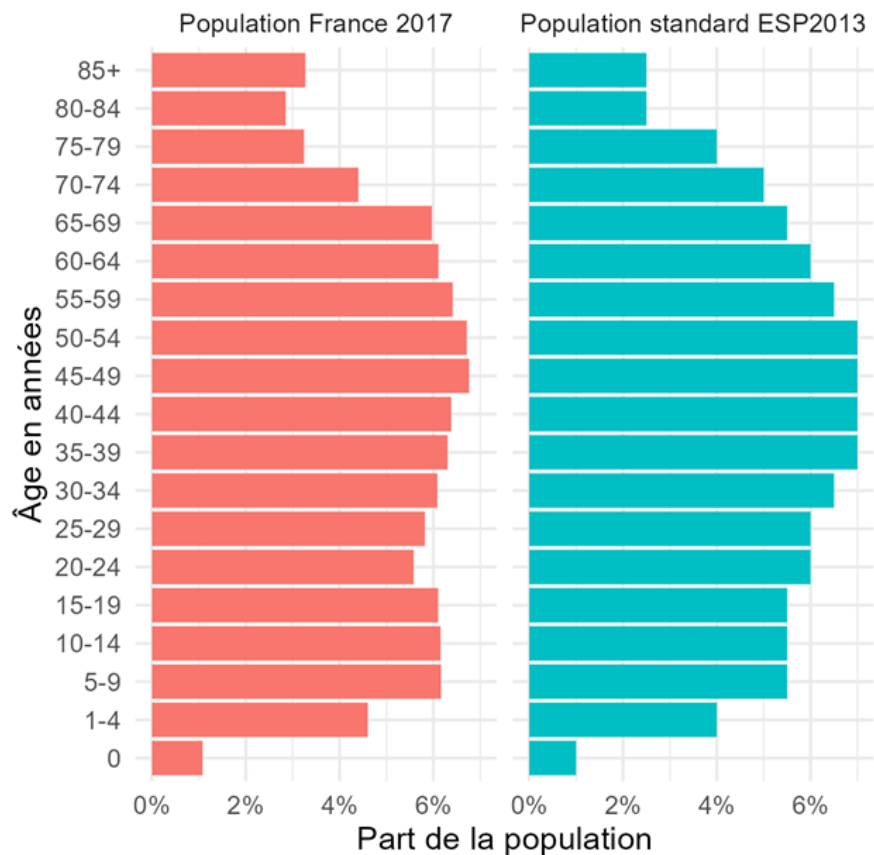
12

- Calcul du taux
 - Pour chaque classe d'âge (5 ans), on calcule le taux pour 100 000 habitants
 - On multiplie chaque taux par l'effectif de la classe d'âge dans la population standard
 - Le total obtenu n'est pas le même que le total de départ
- Population standard
 - European Standard Population (ESP 2013)
 - OMS (WHO 2000-2025)
 - ~~Du pays à une date~~ ✘



Taux Standardisé (exemple de calcul)

13



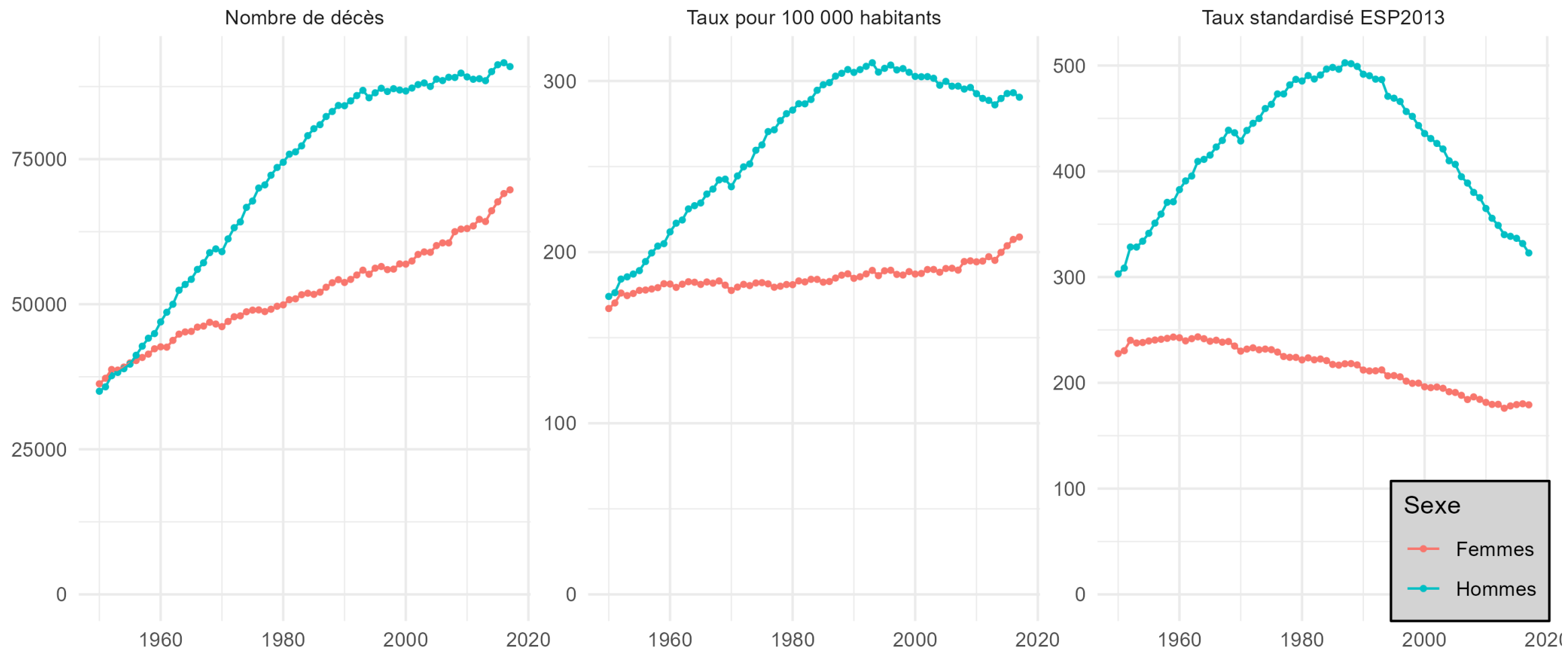
- Taux brut : 248,4 /100 000
- Taux standardisé : 239,4 /100 000

Âge	Décès	Pop Fr 2017	Taux brut/100k	Pop ESP2013	Taux spécifique
0	13	697 660	1.9	1.0%	0.02
1-4	50	2 976 464	1.7	4.0%	0.1
5-9	72	3 987 458	1.8	5.5%	0.1
10-14	81	3 980 752	2.0	5.5%	0.1
15-19	124	3 946 854	3.1	5.5%	0.2
20-24	155	3 609 960	4.3	6.0%	0.3
25-29	231	3 765 267	6.1	6.0%	0.4
30-34	408	3 936 592	10.4	6.5%	0.7
35-39	786	4 078 050	19.3	7.0%	1.3
40-44	1 584	4 127 988	38.4	7.0%	2.7
45-49	3 304	4 374 427	75.5	7.0%	5.3
50-54	6 275	4 342 278	144.5	7.0%	10.1
55-59	10 436	4 148 011	251.6	6.5%	16.4
60-64	15 548	3 951 396	393.5	6.0%	23.6
65-69	20 347	3 860 826	527.0	5.5%	29.0
70-74	19 945	2 846 878	700.6	5.0%	35.0
75-79	19 492	2 097 662	929.2	4.0%	37.2
80-84	23 115	1 844 252	1 253.4	2.5%	31.3
85+	38 690	2 115 676	1 828.7	2.5%	45.7
Total	160 656	64 688 451	248.4	100.0%	

Somme = 239,4

Nombre vs Taux brut vs Taux standard

14



Evolution de la fréquence des cancers

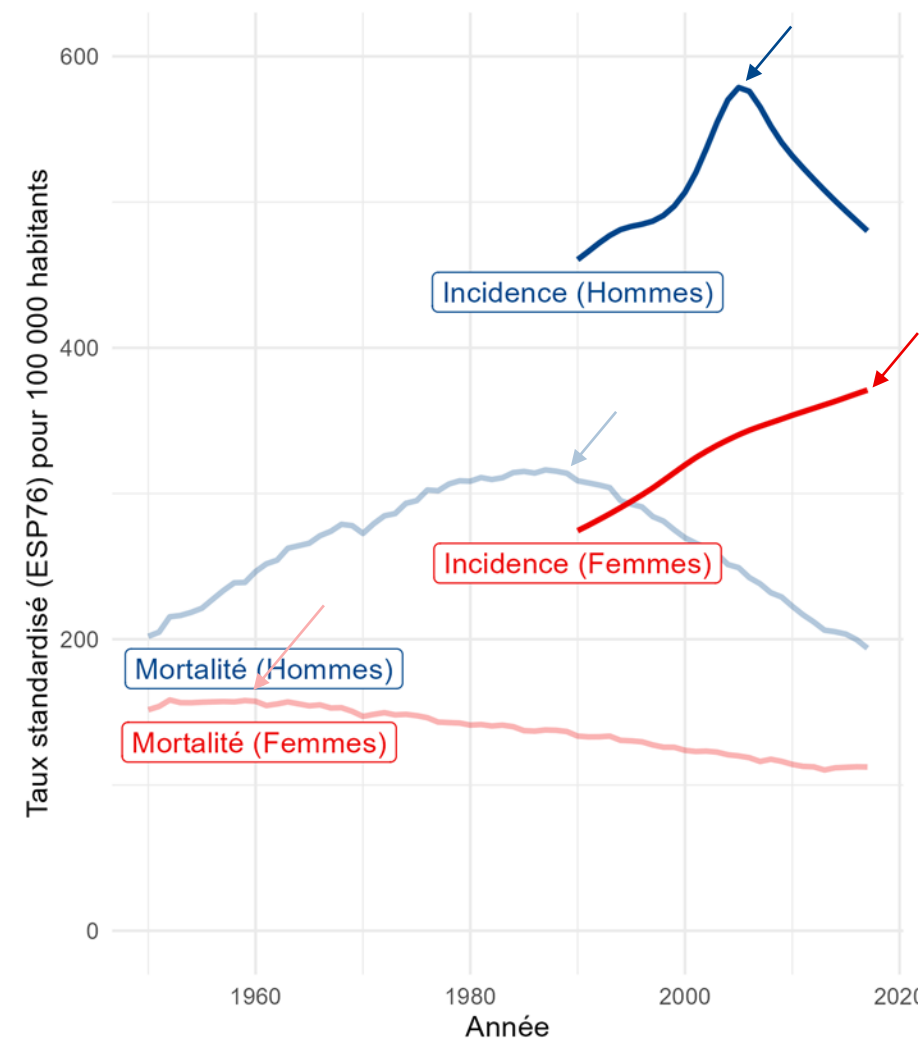
15

- Il faut donc :
 - regarder les deux indicateurs, incidence et mortalité, dans la population, en taux standardisés (TSM)
 - toujours préciser la population étudiée (sexe, pays,...) et la période
 - Et le standard utilisé

Evolution de la fréquence des cancers

16

- L'incidence a augmenté
 - jusqu'en 2005 chez les hommes
 - toujours en augmentation chez les femmes
- La mortalité diminué
 - depuis 1987 chez l'homme
 - depuis 1960 chez la femme



Evolution de la fréquence des cancers

17

- Chez les hommes
 - 89% de l'augmentation entre 1990 et 2005 = cancer de la prostate
- Chez les femmes
 - 45% de l'augmentation entre 1990 et 2018 = cancer du sein
 - 20% de l'augmentation = cancer du poumon



Comparaison Incidence - Mortalité

18

- Incidence

- Estimée
 - ✦ dépend de la méthode d'estimation
 - ✦ mesurée depuis 1980
- Dépend des pratiques diagnostiques, donc sensible au surdiagnostic
- Sensible aux modifications d'exposition
 - ✦ Traitement hormonal de la ménopause et cancer du sein
- Indépendante des traitements

- Mortalité

- Observée
 - ✦ mesurée depuis 1950
 - ✦ jusqu'en 2017
- Moins dépendante des pratiques diagnostiques, inchangée si surdiagnostic
- Dépend de l'incidence
 - ✦ Avec un délai dépendant de la survie de chaque cancer
- Dépend de l'efficacité des traitements

Evolution de la fréquence des cancers en France

19

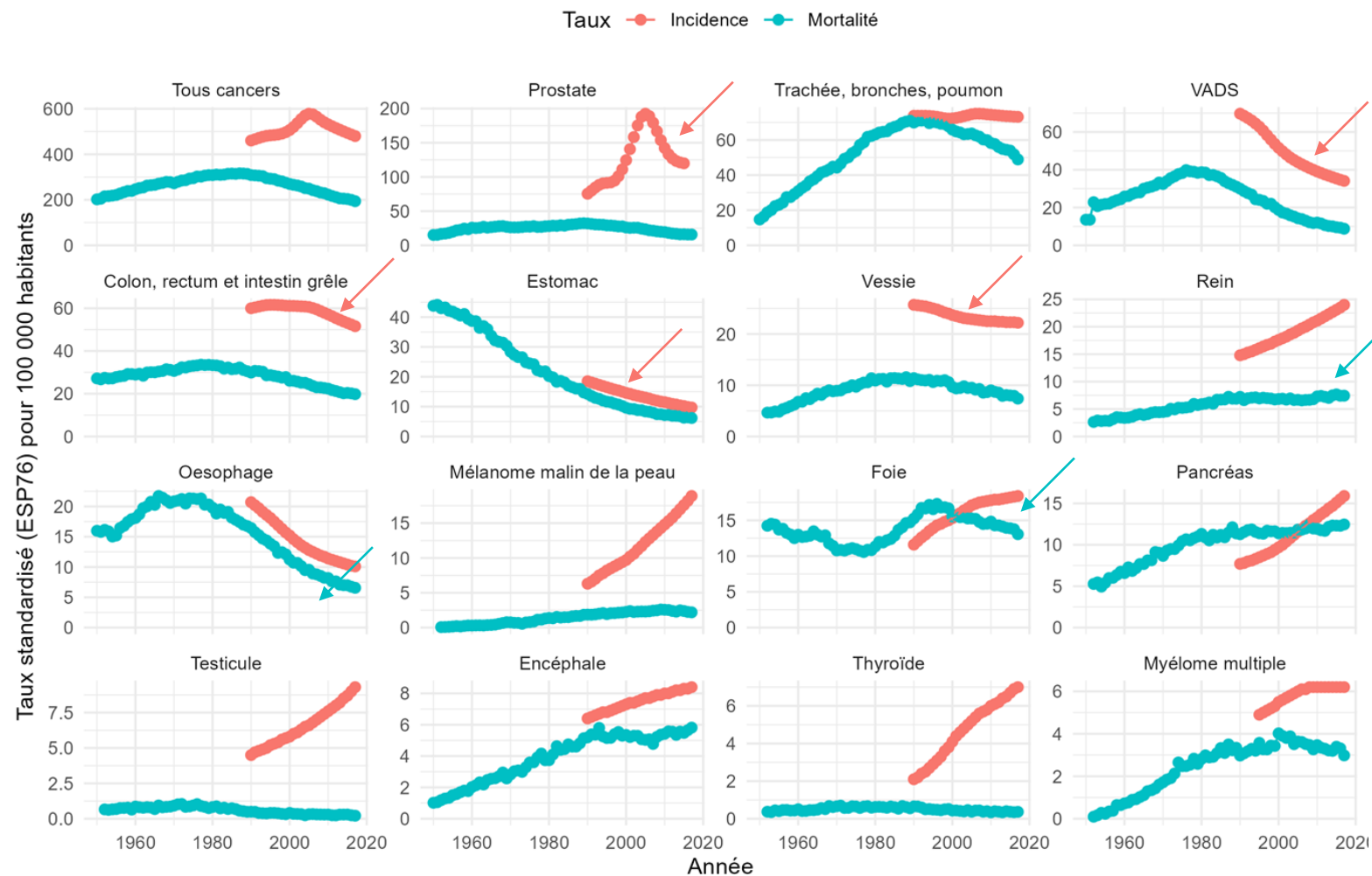
- On va voir les :
 - Courbes de mortalité
 - Courbes d'incidence
- D'abord chez l'homme, puis chez la femme

Evolution de la fréquence des cancers : Hommes

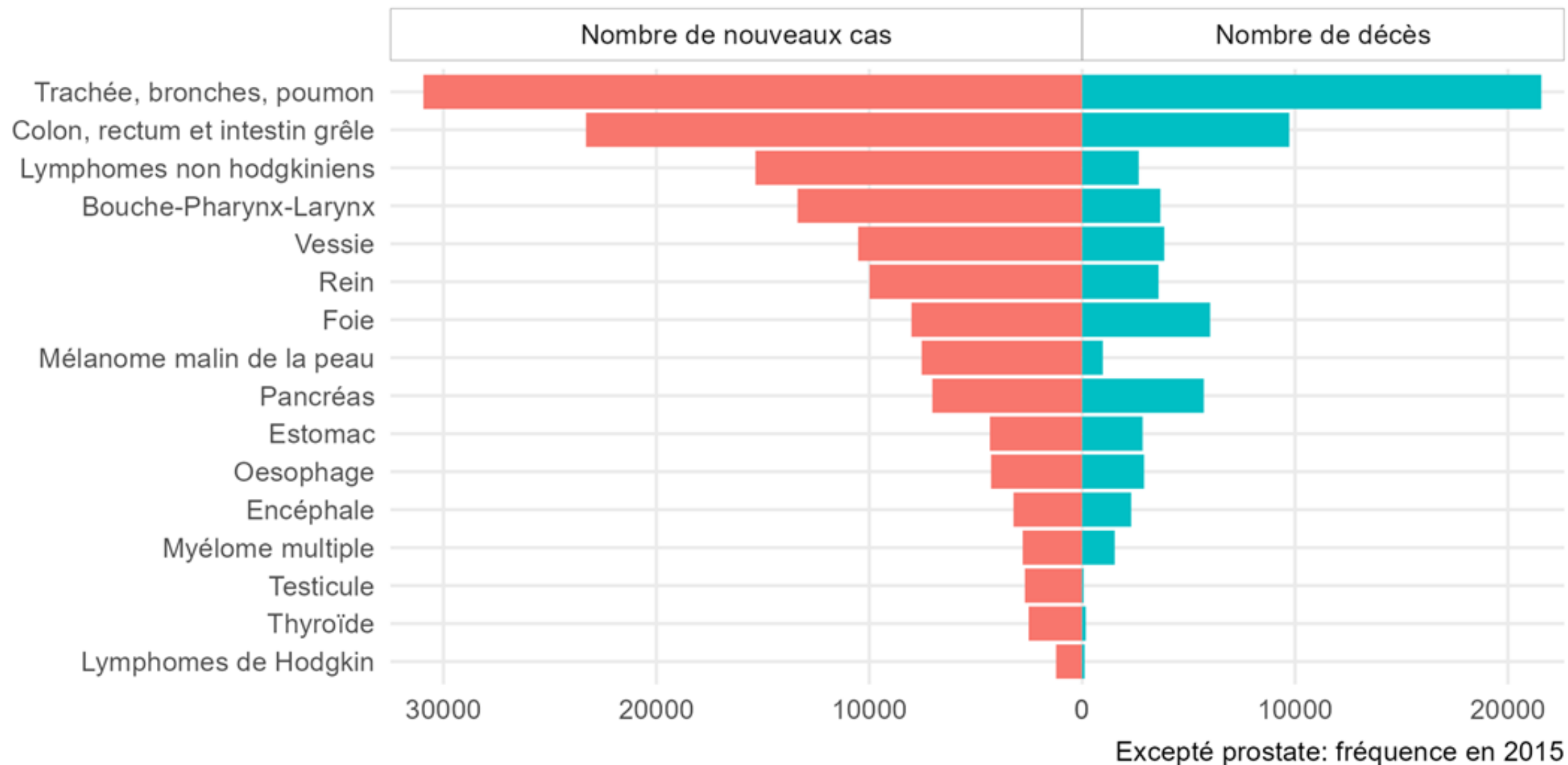
20

Chez l'homme

- Incidence (rouge)
 - Tout augmente
 - Sauf prostate, VADS, digestif, et vessie
- Mortalité (bleu)
 - Tout baisse depuis 1990
 - Sauf pancréas, rein, et mélanome



Fréquence des cancers en France en 2017 (Hommes)



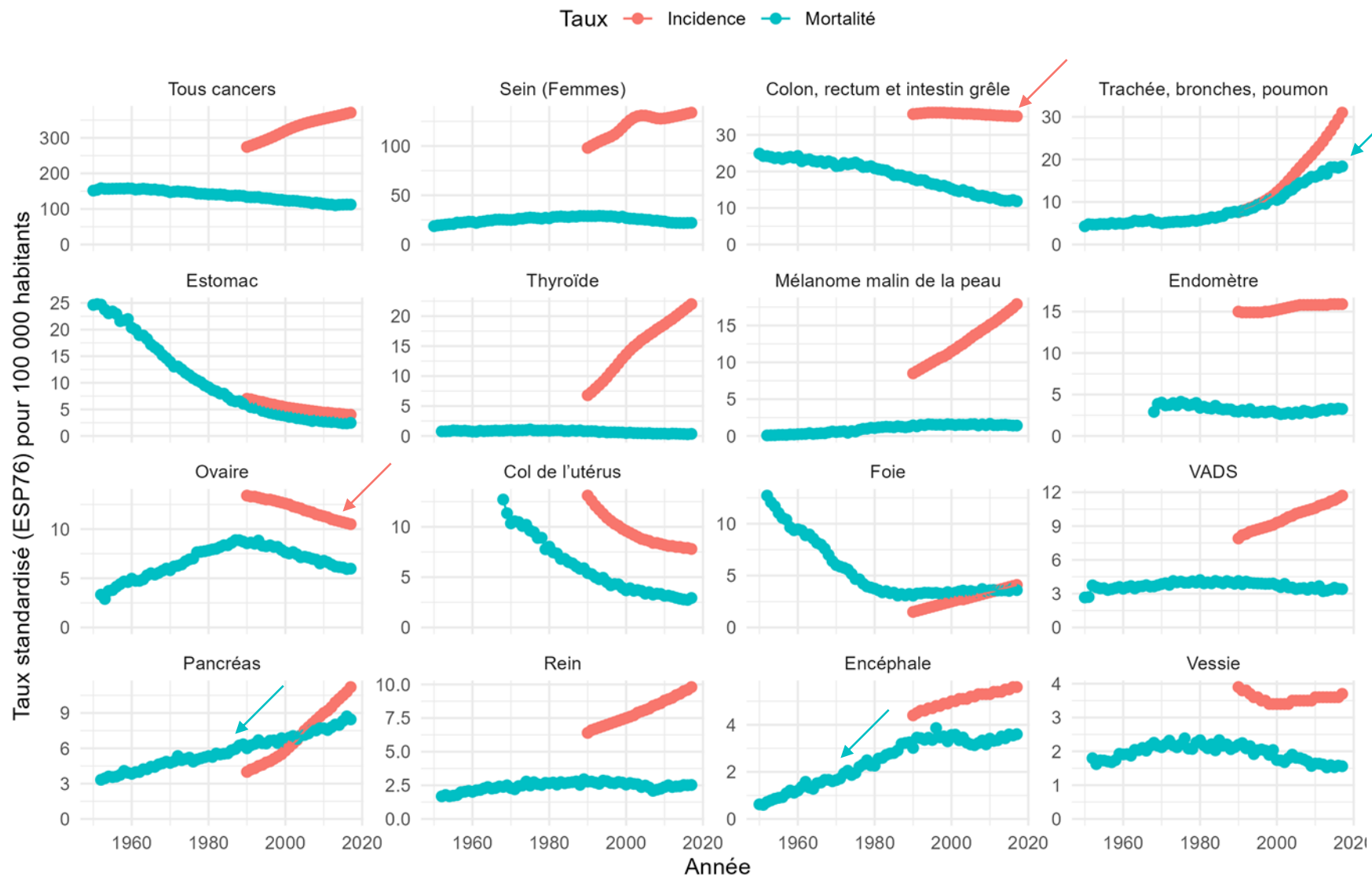
Hommes : Plus grandes variations de la mortalité par cancer entre 1990 et 2017

Localisation	Taux ESP2013 pour 100 000		Variation 1990-2017	
	1990	2017		
Prostate	65	33	-32	-49%
Poumon	104	75	-28	-27%
Tumeurs mal définies	45	25	-20	-44%
Colon, rectum et intestin grêle	52	35	-17	-33%
Oesophage	23	10	-13	-56%
Vessie	20	14	-6	-31%
Leucémies	15	12	-3	-19%
Pancréas	18	20	+2	+12%
Foie	23	21	-2	-8%
Rein	12	13	+1	+10%

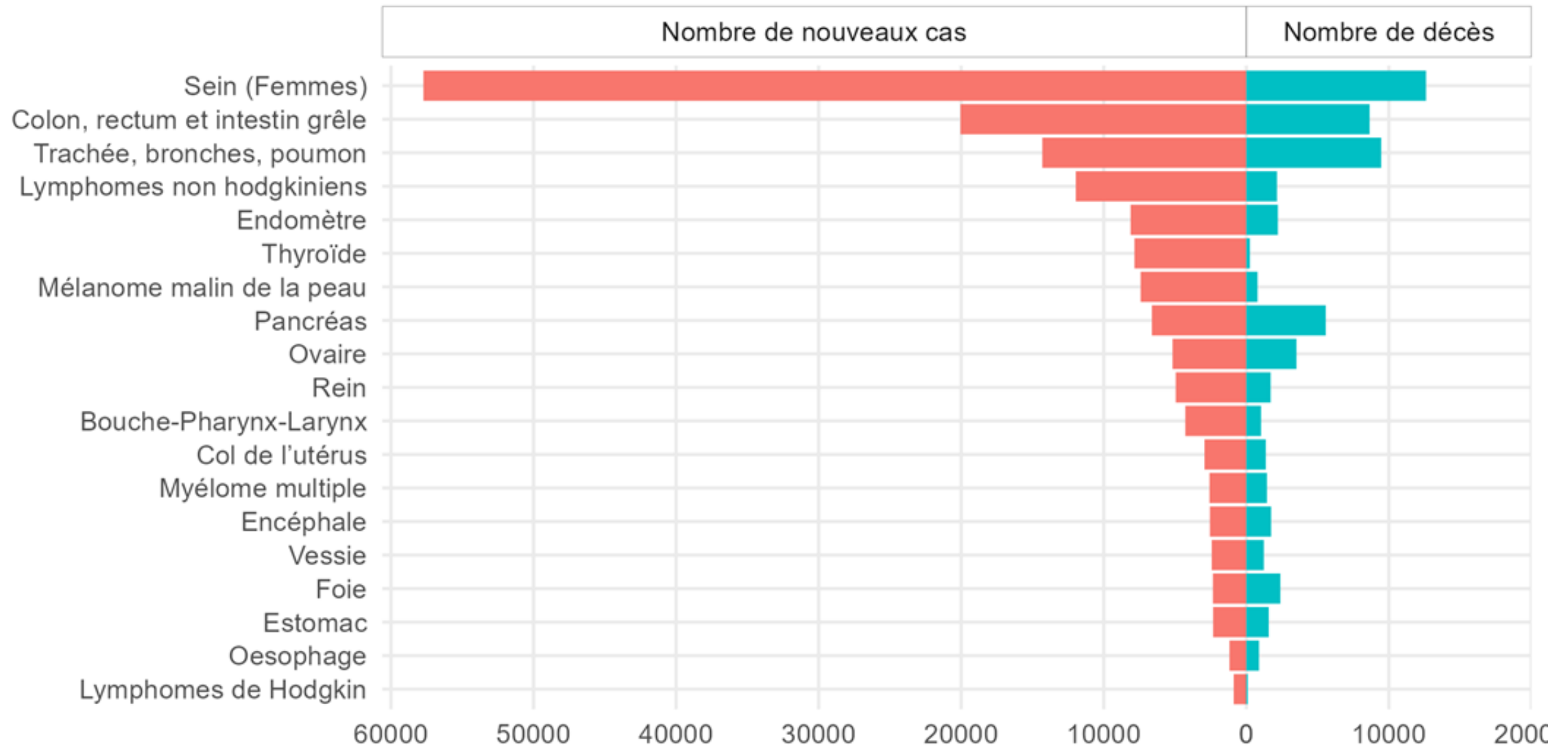
Chez la femme

- Incidence (rouge)
 - Tout augmente
 - Sauf colon et ovaires
- Mortalité (bleu)
 - Tout baisse
 - Sauf pancréas, encéphale, et poumon

Evolution de l'épidémiologie du cancer - Femmes



Fréquence des cancers en France en 2017 (Femmes)



Femmes : Plus grandes variations de la mortalité par cancer entre 1990 et 2017

Localisation	Taux ESP2013 pour 100 000		Variation 1990-2017	
	1990	2017		
Poumon	11	26	+15	+132%
Colon, rectum et intestin grêle	32	21	-11	-34%
Tumeurs mal définies	20	12	-8	-41%
Sein (Femmes)	41	33	-8	-19%
Pancréas	10	14	+4	+39%
Ovaire	13	9	-3	-25%
Leucémies	9	7	-2	-23%
Foie	5	6	+1	+21%
Endomètre	5	6	+1	+16%
Lymphomes non hodgkiniens	6	5	-1	-10%

Survie des cancers en France

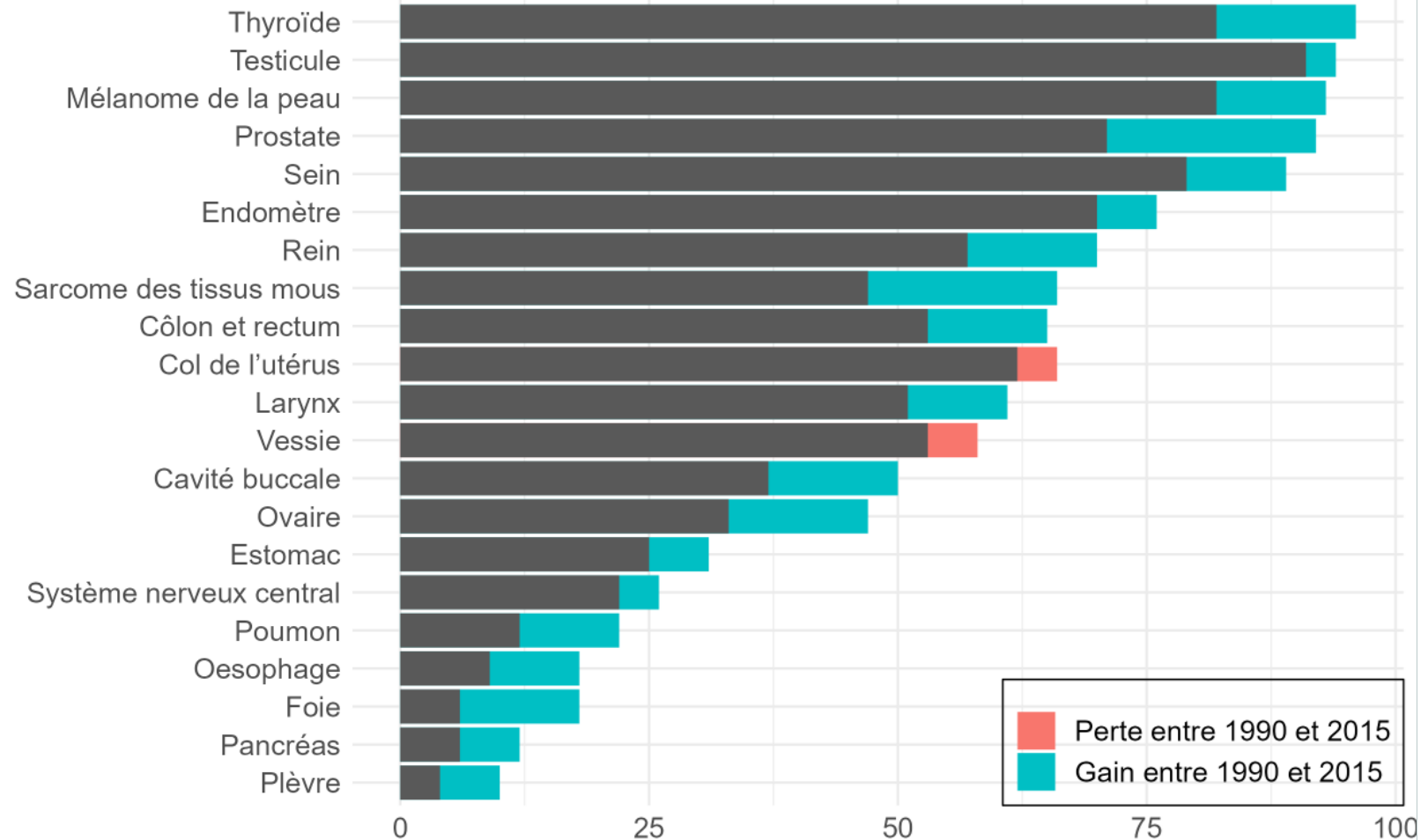
26

- **Survie**
 - Mortalité chez les malades, pas dans une population générale
 - *Overall Survival* dans les articles
- **Survie observée :**
 - Tient compte de toutes les causes de décès
- **Survie nette (= survie spécifique) :**
 - Survie que l'on observerait si les patients atteints d'un cancer d'une localisation donnée ne mourraient pas d'autres causes.

Survie nette à 5 ans : 2015 vs 1990

27

- Survie nette standardisée à 5 ans, par localisation cancéreuse
- Comparaison des survies de cancers
 - Diagnostiqués en 2015
 - Diagnostiqués en 1990
- Tous âges et tous sexes confondus



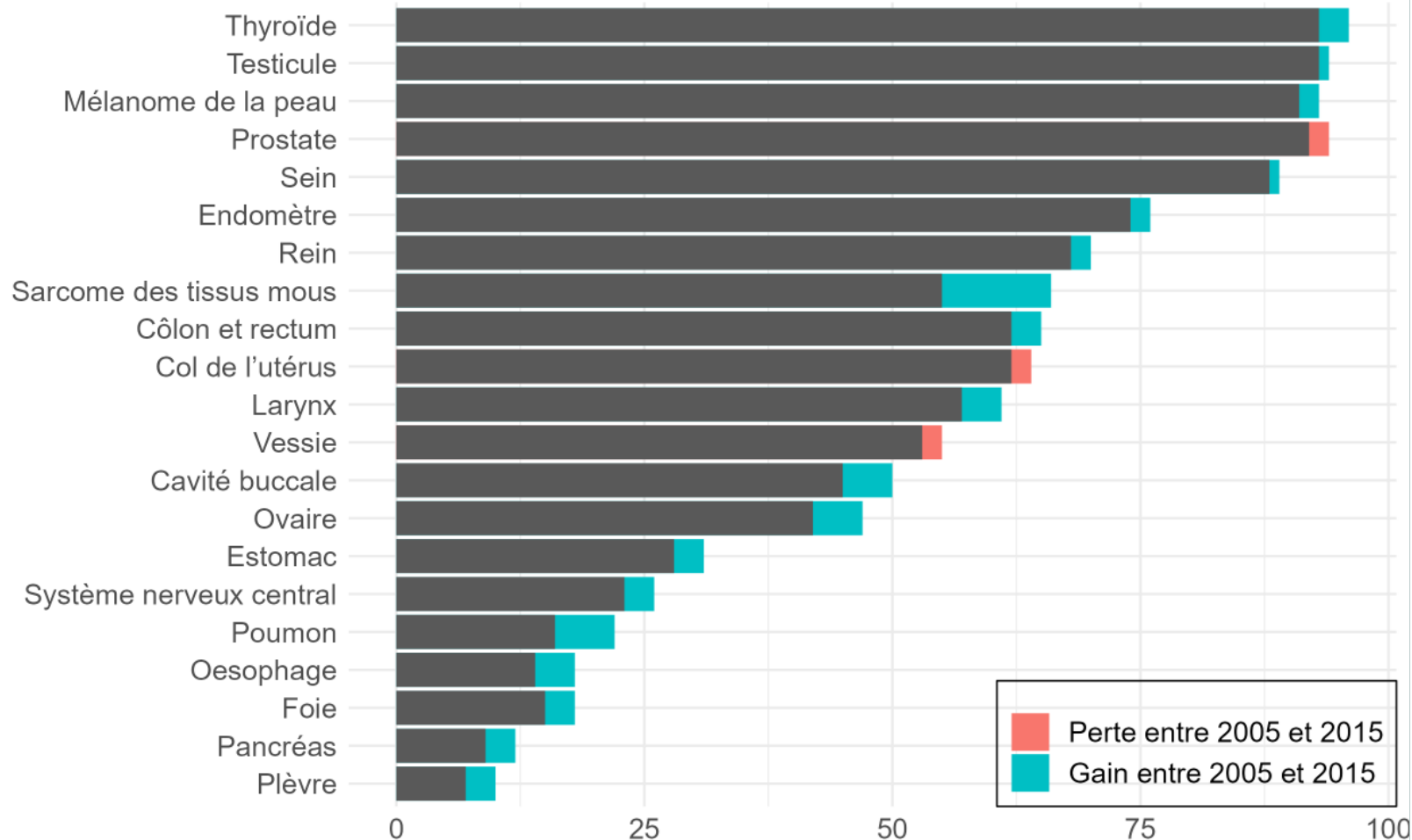
Source : INCA

Survie nette à 5 ans selon l'année de diagnostic

Survie nette à 5 ans : 2015 vs 2005

28

- Survie nette standardisée à 5 ans, par localisation cancéreuse
- Comparaison des survies de cancers
 - Diagnostiqués en 2015
 - Diagnostiqués en 2005
- Tous âges et tous sexes confondus



Source : INCA

Survie nette à 5 ans selon l'année de diagnostic

Survie nette à 5 ans : chiffres 2010-2015, par cancer

29

- Survie nette à 5 ans des cas diagnostiqués entre 2010 et 2015 :
 - Records
 - ✦ Minimum = Plèvre (SNS₅ = 10% ♂ ♀)
 - ✦ Maximum = Thyroïde (SNS₅ = 93% ♂ – 97% ♀)
 - Différence >5% selon le sexe
 - ✦ Vessie en faveur des hommes (55% vs 49%)
 - ✦ ORL, Estomac et Poumon en faveur des femmes

Survie des cancers en France : groupements

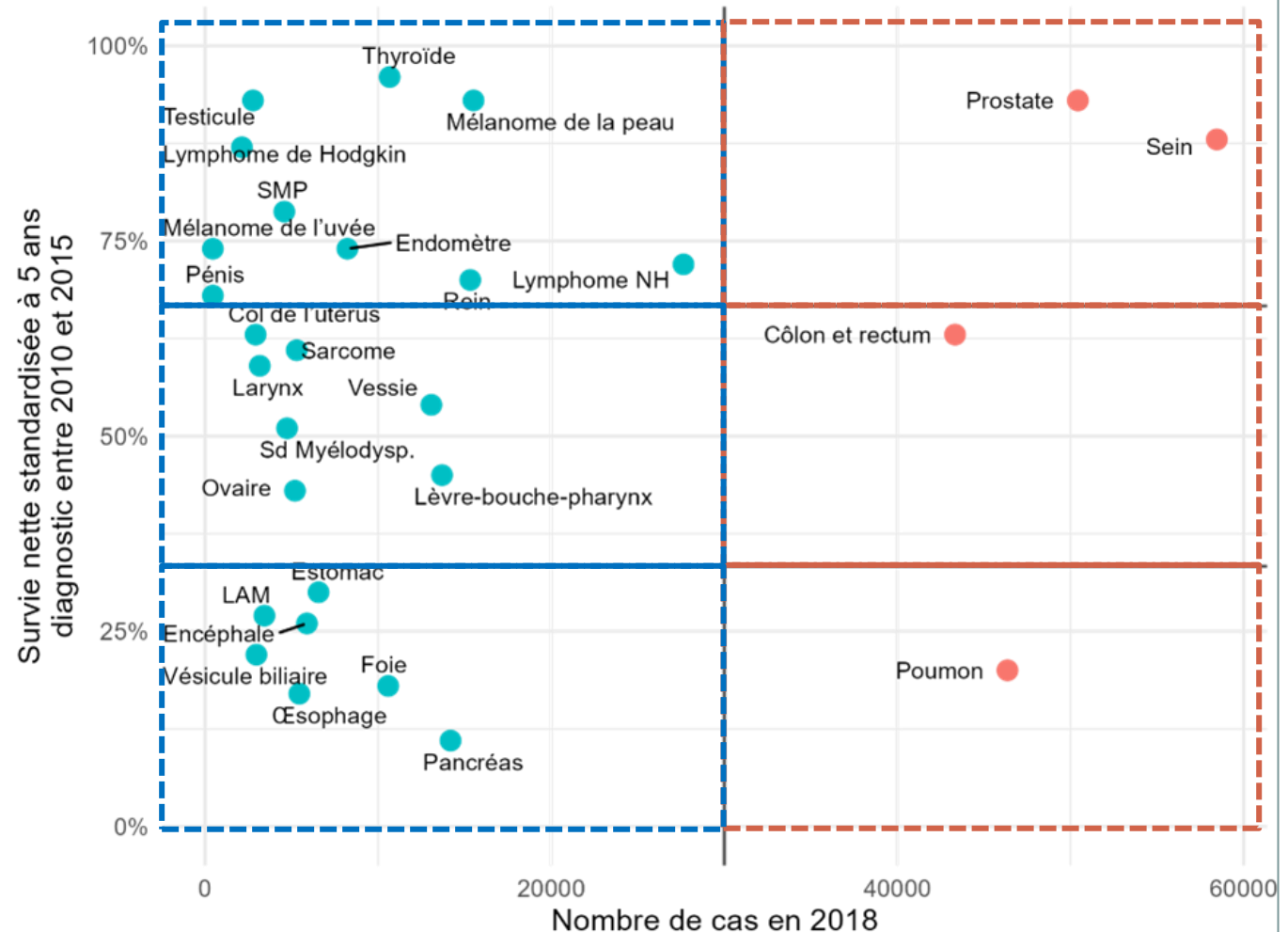
30

● Cancers fréquents

- Survie élevée : prostate, sein
- Survie moyenne : colorectal
- Survie faible : poumon

● Cancers rares

- Survie élevée : thyroïde, testicule, mélanome, Hodgkin...
- Survie moyenne : col, ovaires, vessie...
- Survie faible : pancréas, œsophage, foie...



Surdiagnostic

31

- Diagnostic par un dépistage d'une pathologie qui ne serait jamais devenu symptomatique dans la vie du patient
- Très compliqué à mesurer
- Gros débat dans le cancer du sein
 - Estimation entre $\approx 0\%$ et 60% selon les études de surdiagnostic
 - Les études sérieuses ne dépassent pas 17%
- Pose une question éthique : combien de patients est-on prêts à diagnostiquer inutilement pour éviter un décès ?

Surdiagnostic

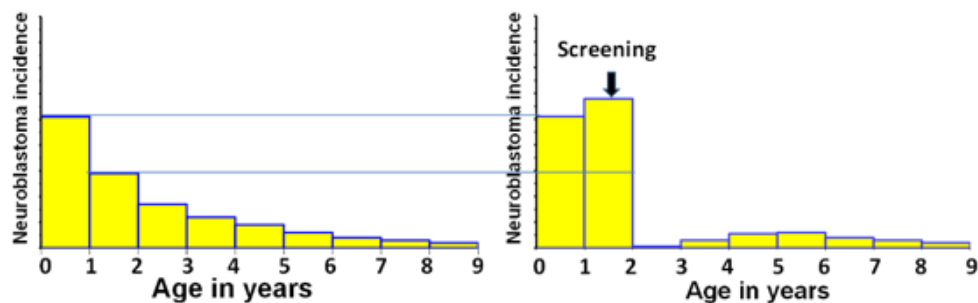
32

- Exemple du cancer de la prostate
 - Cancer à évolution souvent lente
 - ✦ 4 à 6 millions d'hommes de 55-74 ans seraient diagnostiqués porteurs d'un cancer de la prostate si on les autopsiait.
 - ✦ Un grand nombre vont mourir d'une autre cause, avant que le cancer ait pu devenir clinique.
 - Un diagnostic causerait pour beaucoup un traitement inutile
 - ✦ Complications dans $\approx 60\%$ des cas (incontinence, impuissance)
 - Méta-analyse sur dépistage par mesure du PSA (Ilic & al. BMJ 2018)
 - ✦ Faible réduction de la mortalité spécifique mais pas de la mortalité totale
 - ✦ Mise en garde contre les complications des biopsies, le surdiagnostic, et le surtraitement

Surdiagnostic : exemple du neuroblastome

33

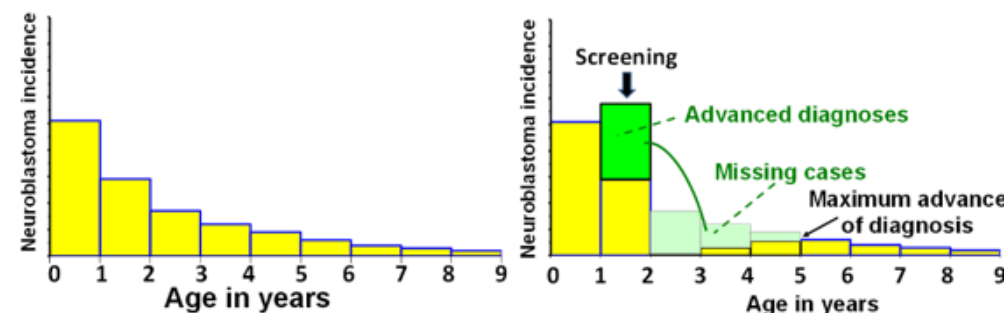
2a: Screening effect on incidence



Control regions without screening

Test regions with screening

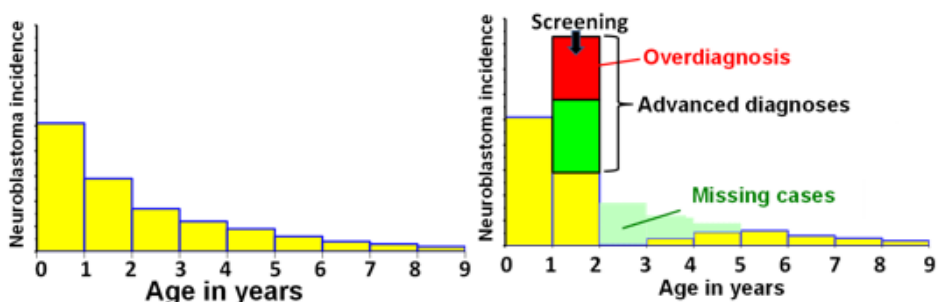
2b: Situation assuming no overdiagnosis



Control regions without screening

Test regions with screening

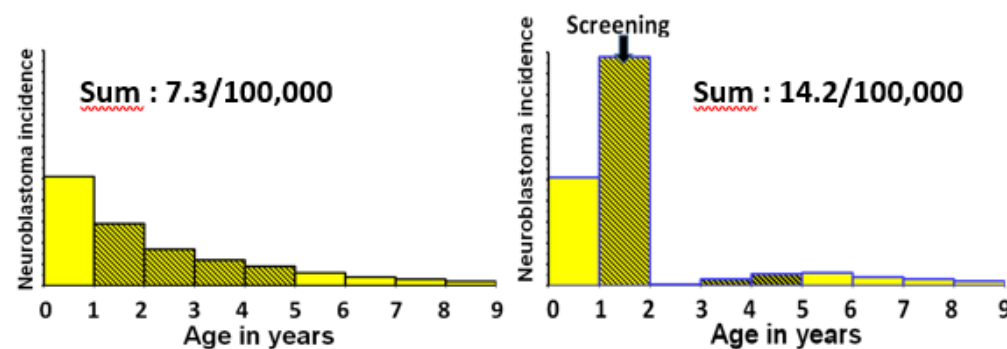
2c: Situation with overdiagnosis



Control regions without screening

Test regions with screening

2d: Real situation in the German study



Control regions without screening

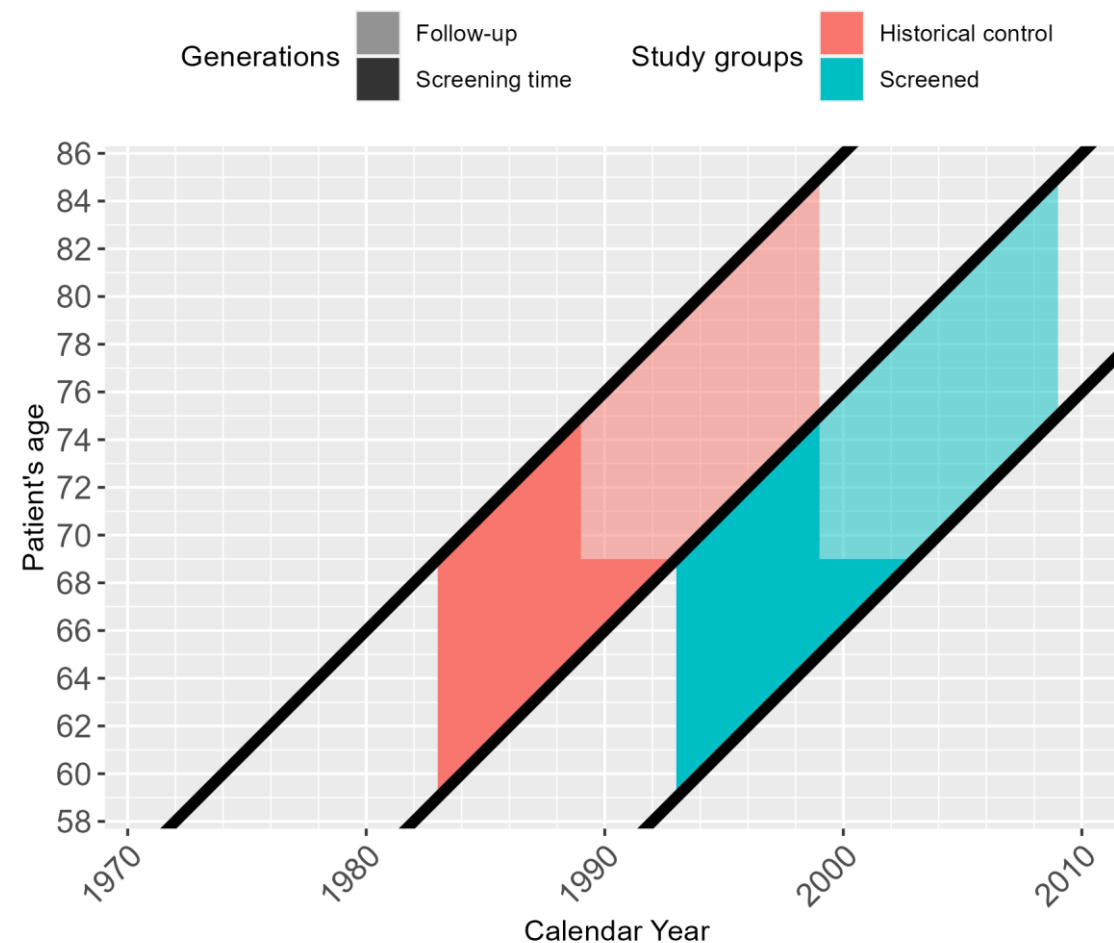
Test regions with screening

Spix et al. 2003

Surdiagnostic : le cancer du sein

34

- Le dépistage ne se fait pas à un âge unique et le suivi peut être très long
- On doit donc suivre et comparer des générations
 - Nécessite des données individuelles
- Les études qui font des comparaisons sur l'âge (données agrégées) tendent à surestimer le surdiagnostic.
- Chaltiel & Hill 2021
<http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2020-046353>



Chaltiel & Hill 2021, à propos de Njor et al. 2013

Epidémiologie du cancer

I. ÉPIDÉMIOLOGIE

I. Fréquence des cancers

II. Causes des cancers

II. PRÉVENTION

III. DÉPISTAGE

Causes connues de cancers

36

- Le Centre International de Recherche sur le Cancer (IARC-OMS), classe les substances ou expositions en :
 - **Certainement** cancérogène pour l'homme
 - **Probablement**
 - **Possiblement**
 - Inclassable
 - **Probablement non-cancérogène**
- Classe le niveau de preuve, pas la force de l'association !

Super vidéo YouTube !

Cancérogènes



Medifact



<https://www.youtube.com/watch?v=f95pXfr1-ZE>

Fraction attribuable

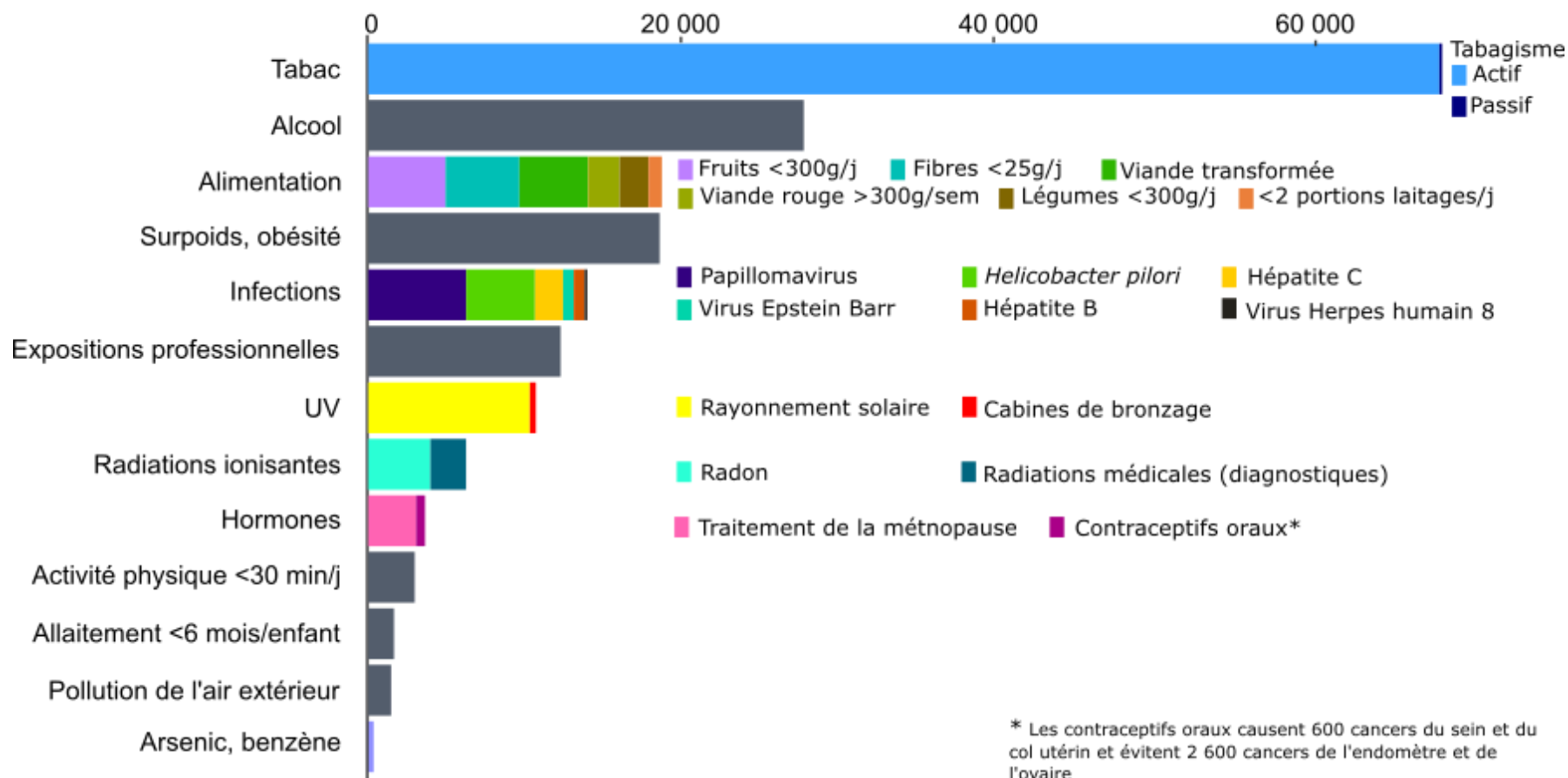
37

- La fraction attribuable est la proportion de cancers attribuable à une cause donnée
- Calcul fait pour une localisation de cancer et une cause donnée, par sexe et par classe d'âge
- $FA = \frac{p(RR-1)}{pRR+1-p}$ avec
 - p la proportion exposée de la population, et
 - RR le risque relatif : $RR = \frac{\text{Risque dans la population exposée}}{\text{Risque dans la population non exposée}}$

Cancers attribuables à des causes évitables, France, 2015

38

Nombre de cancers



Source: Marant-Micallef *et al.* BEH 2018, en ligne

1. Cancers attribuables au tabac en 2015

39

Chiffres 2015 :

- **346 000 cancers**
 - 190 000 ♂
 - 156 000 ♀
- **69 000 cas attribuables au tabac**
 - 20% des 346 000 cancers
 - 54 000 ♂ + 15 000 ♀

Cancer	Nombre	Fraction attribuable
Poumon	33 000	81%
Bouche, pharynx, larynx, œsophage	16 000	71%
Vessie	4 300	35%
Rein	3 200	27%
Foie	2 600	29%
Colon-rectum	2 600	7%
Pancréas	2 500	22%
<i>Sein (faible niveau de preuve)</i>	<i>2 400</i>	<i>4%</i>
Estomac	1 500	21%
Leucémie	390	14%
Col de l'utérus	270	9%
Ovaire, type mucineux	50	18%
Total	69 000	20%

Source: Cao et et coll. Eur J Public Health 2018

2. Cancers attribuables à l'alcool

40

Localisation	Nombre de cancers	Fraction attribuable
Sein	8 100	15%
Colon-rectum	6 700	16%
Cavité buccale, oro & hypopharynx	5 700	55%
Foie et voies biliaires intrahépatiques	4 400	48%
Œsophage	1 800	58%
Larynx	1 300	37%
Total	28 000	8%

Source: Shield et coll. Addiction 2017

3. Cancers attribuables à l'alimentation

41

Localisation	Nombre de cancers
Côlon et rectum	8 800
Poumon	4 100
Sein	2 300
Bouche et pharynx	2 100
Larynx	640
Estomac	500
Pancréas	330
Total	19 000

Source: Shield et coll. Br J Nutrition 2018

3. Cancers attribuables à l'alimentation

42

Alimentation	Nombre de cancers
< 300g de fruits par jour	4 900
< 25g de fibres par jour	4 700
Viande transformée⁺	4 400
> 300g par semaine de viande rouge	2 000
< 300g de légumes par jour	1 800
< 2 portions* de laitage par jour	850
Total	19 000

+ Viande transformée : saucisse, jambon, pâté...

* 1 portion = 15 cL de lait, 30 g de fromage ou un yaourt

Source: Shield et coll. Br J Nutrition 2018

4. Cancers attribuables à l'obésité et au surpoids

43

Localisation	Nombre de cancers
Sein	4500
Côlon rectum	4400
Rein	2600
Endomètre	2500
Foie	1600
Pancréas	1100
Œsophage	600
Vésicule	500
Estomac	500
Ovaire	200
Total	19 000

Source: Arnold et coll. Cancer Epidemiology 2017

5. Cancers attribuables aux infections

44

Cancer	Infections	Nombre
Estomac	Helicobacter pylori	4 200
Col utérin	Papillomavirus	2 900
Foie	Virus hépatites B & C	2 300
Bouche et pharynx	Papilloma et Epstein-Barr v.	1 800
Anus	Papillomavirus	1 500
Hodgkin (H)	Virus d'Epstein-Barr	390
Lymphome non H.	H. pylori, virus hépatite C	350
Vulve et vagin	Papillomavirus	180
Kaposi	Virus herpès type 8	170
Larynx	Papilloma virus	140
Pénis	Papilloma virus	90
Total		14 000

Source: Shield et coll. Eur J Epidemiology 2017

6. Cancers attribuables aux expositions professionnelles certainement ou probablement cancérogènes

45

Exposition	Cancers	Exposition (suite)	Cancers
Amiante	5700	Coiffeurs	80
Chrome VI	1200	Fonte du fer et de l'acier	70
Peintres	790	Bischlorométhyler	70
Travail de nuit	670	Arsenic	60
Gaz d'échappement diesel	540	Formaldéhyde	40
Cobalt plus carbide de tungstène	480	Malathion	40
Composés du nickel	450	Fabrication du verre	30
Trichloréthylène	450	Lindane	30
Silice cristalline	440	1,3-Butadiene	20
Vapeurs d'acides	420	Benzène	20
Cadmium	250	Tétrachloréthylène	20
Béryllium	200	Oxyde d'éthylène	15
Dichloromethane	180	Radiations ionisantes	8
Industrie du caoutchouc	120	Amines aromatiques	5
Poussières de bois	110	Poussières de cuir	5
Composés du plomb	100	PCBs	4
Hydrocarb. Aromatiques Polycycl.	100	Total	12 300
Diazinon	80	Pesticides: diazinon, malathion, lindane	150

Source Marant-Micallef et coll. Int J Hygiene Environmental Health 2018

6. Cancers attribuables aux expositions professionnelles certainement ou probablement cancérogènes

46

Localisation	Nombre de cancers
Poumon	6700
Bouche et pharynx	900
Colon rectum	830
Mésothéliome pleural	790
Sein	680
Vessie	520
Foie	330
Estomac	290
Larynx	270
Cavité nasale	240
Rein	230
...	...
Total	12 300

Source Marant-Micallef et coll. Int J Hygiene Environmental Health 2018

7. Cancers attribuables au rayonnement ultraviolet

47

Localisation	Exposition	Hommes	Femmes	Total
Mélanome	Soleil	5 300	5 000	10 300
	Salon de bronzage	90	290	380
Total		5 400	5 300	10 700

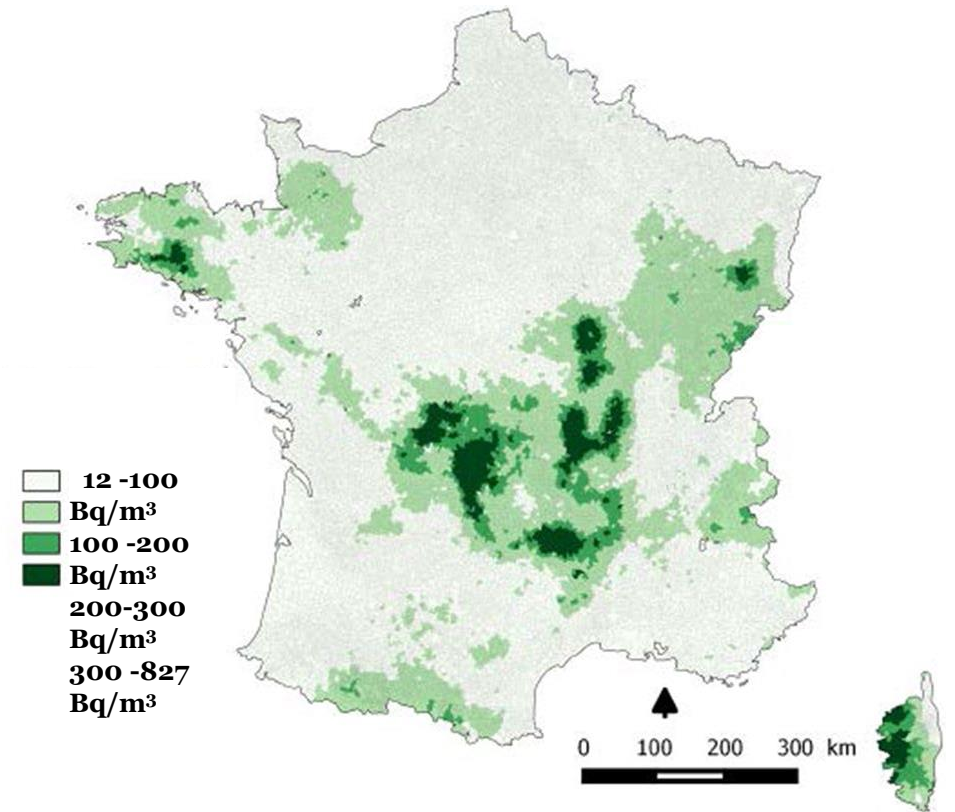
Source: Arnold et coll. Cancer Epidemiology 2018

8. Cancers attribuables au radon

48

- 2^{ème} cause de cancer du poumon (après le tabac)
- Augmentation du risque de 16% /100Bq/m³
- Synergie avec le tabac : 95% des cancers induits sont chez les fumeurs et ex-fumeurs

Concentration moyenne de radon dans l'air des habitations



Localisation	Hommes	Femmes	Total
Poumon	2 900	1 100	4 000

Source : Ajrouche & coll. Radiation & Environ biophysics 2018

9. Cancers attribuables aux radiations diagnostiques

49

Localisation	Nombre de cancers	Origine	Nombre de cancers
Sein	570	Radiologie conventionnelle	2 100
Poumon	510	Médecine nucléaire	200
Côlon	290		
Vessie	250		
Leucémies	170		
Prostate	120		
Estomac	60		
Ovaire	40		
Foie	40		
Thyroïde	20		
Total	2 300		

Source Marant-Micallef et coll. Int J Cancer 2019

10. Cancers attribuables aux hormones

50

Exposition	Localisation	Nombre de cancers
Cancers attribuables aux hormones		
Traitement hormonal de la ménopause	Sein	1 200
	Endomètre	940
	Ovaire	30
	Total	2 200
Contraceptif oral	Sein	450
	Col utérin	130
	Total	600
Cancers évitées par les hormones		
Contraceptif oral	Endomètre	1 700
	Ovaire	800
	Total	2 500

11. Cancers attribuables à l'inactivité physique

51

- Inactivité physique : moins de 30 minutes/jour d'activité modérée

Cancer	Hommes	Femmes	Total
Sein après la ménopause		1 600	1 600
Côlon	460	440	900
Endomètre		450	450
Total	460	2 500	3 000

12. Cancers attribuables à la pollution de l'air

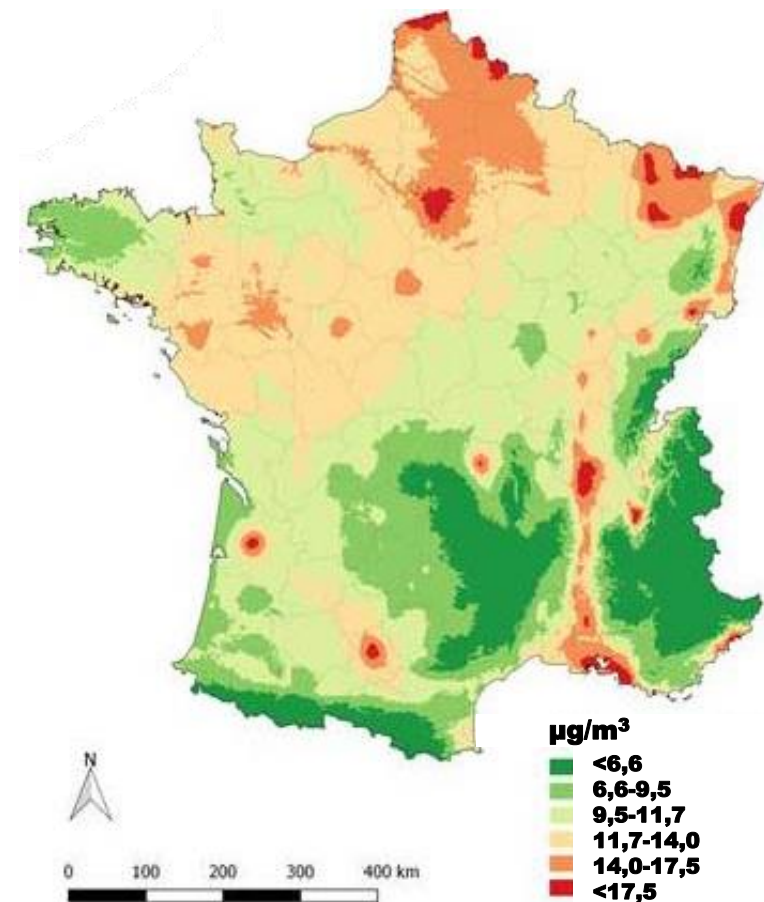
52

- Pollution aux particules fines PM_{2,5}
- Le risque augmente de 9% pour chaque augmentation de 10 µg/m³
- Nombre de cancers qui seraient évités si l'exposition ne dépassait nulle part 10 µg/m³ :

Localisation	Hommes	Femmes	Total
Poumon	1 050	400	1 450

Kulhanova et al. Environment Int 2018

Concentration moyenne annuelle de PM_{2,5} en 2005



13. Cancers évitables par l'allaitement

53

- Réduit le risque chez la femme ayant allaité, pas chez l'enfant
- Cancers potentiellement évitables si chaque femme avait allaité tous ses enfants pendant 6 mois

Localisation	Femmes
Sein	1 600

Source: Shield et coll. Cancer Causes & Control 2018

14. Cancers attribuables aux expositions chimiques

54

Exposition	Localisation	Hommes	Femmes	Total
Arsenic eau de boisson	Vessie	151	33	184
	Poumon	117	46	163
	Total	269	79	347
Benzène air intérieur	Leucémie aigue	0,7	0,7	1,5
	Leucémie lymphoïde chronique	0,2	0,2	0,4
	Lymphome non Hodgkin	0,4	0,4	0,8
	Myélome	1,1	1,2	2,2
	Total	2,5	2,5	5,0
Total		271	81	352

Cancers potentiellement évitables en 2015

55

Cause	Cas évitables
Tabac	69 000
Alcool	28 000
Alimentation	19 000
Obésité et surpoids	19 000
Infections (virus C, B, HPV, hélico, EBV)	14 000
Expositions professionnelles	12 000
Rayonnement ultra-violet	11 000
Radiations ionisantes (radon & radiation diagnostique)	6 300
Activité physique <30 minutes/jour	3 000
Traitement ménopause (& pilule*)	2 800
Allaitement <6 mois/enfant	1 600
Pollution de l'air	1 500
Arsenic dans l'eau et benzène dans l'air intérieur	350
Total	142 000

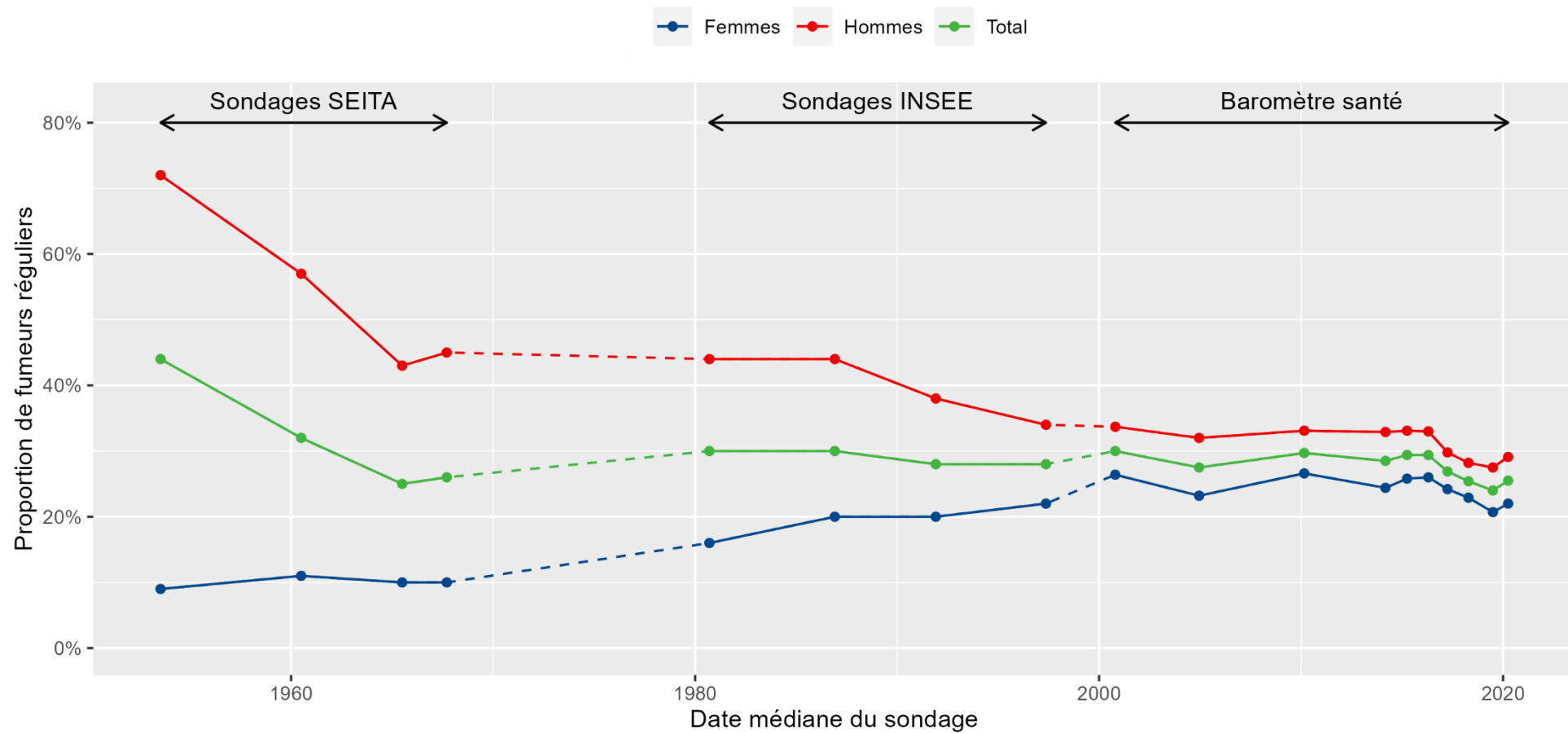
- Attention on ne peut pas additionner les nombres
 - un même cancer peut être dû à plusieurs exposition (tabac+alcool par exemple)
- Au total 41% des cancers (142 000/346 000) sont potentiellement évitables



Focus : tabac

56

- Baromètre santé 2020 (SPF) : 25,5% des 18-75 ans fument quotidiennement





Focus : tabac

57

- Le tabac n'est pas seulement cause de cancer
- Les risques augmentent beaucoup plus avec la durée qu'avec la dose donc arrêter vaut la peine
- Les conséquences du tabagisme vont continuer à augmenter chez les femmes
- La consommation diminue depuis 25 ans (politique de plus en plus marquée)
- Impossible de statuer sur la cigarette électronique
 - Consommation souvent mêlée à la cigarette classique
 - Pas de CO, pas de goudrons → biologiquement rassurant



Tabac - autres pathologies

58

Mortalité attribuable au tabac en France, 2015 par cause et par sexe

Cause de décès	Hommes	Femmes	Total
Cancer	37 000	10 000	47 000
Poumon	22 000	7 000	29 000
Autres*	15 000	3 000	18 000
M. Cardiovasculaire	11 000	6 000	17 000
M. Respiratoire & autres	7 700	4 500	12 000
Total	55 000	20 000	75 000
% mortalité totale	19%	7%	13%

*VADS, pancréas, foie, vessie, colon-rectum, estomac, rein, leucémie, col utérus, ovaire...

Source : Bonaldi et coll BEH 2019



Tabac - Arrêter vaut la peine

59

- La durée est beaucoup plus importante que la dose
- Le risque de cancer du poumon en plus, par rapport à un non fumeur, est proportionnel à : $\text{dose}^2 \times \text{durée}^{4,5}$ (Doll & Peto 1978)
 - Dose double → risque x 4
 - Durée double → risque x 20
- Donc pas de paquets-années
 - 2 paquets par jour pendant 10 ans sont moins nocifs que 1 paquet par jour pendant 20 ans

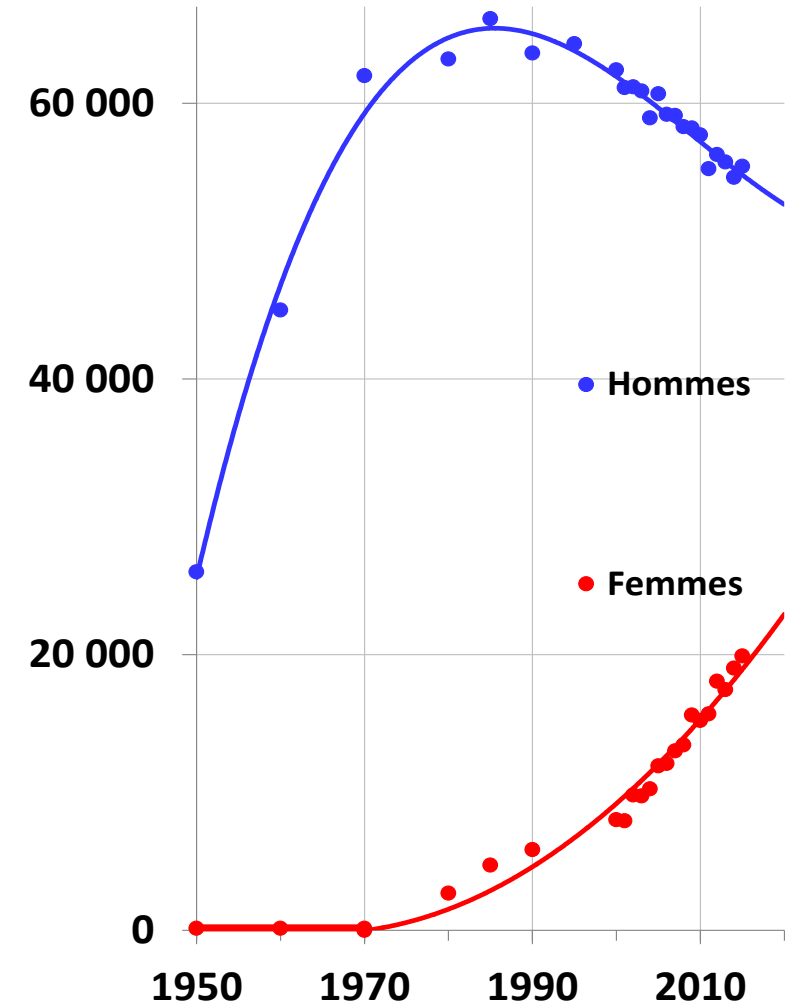


Tabac : chez les femmes

60

- La mortalité attribuable au tabac augmente car elle augmente beaucoup chez les femmes

Année	Nombre de décès	Fraction attribuable
1980	64 000	12%
1990	69 000	13%
2000	71 000	13%
2015	75 000	13%



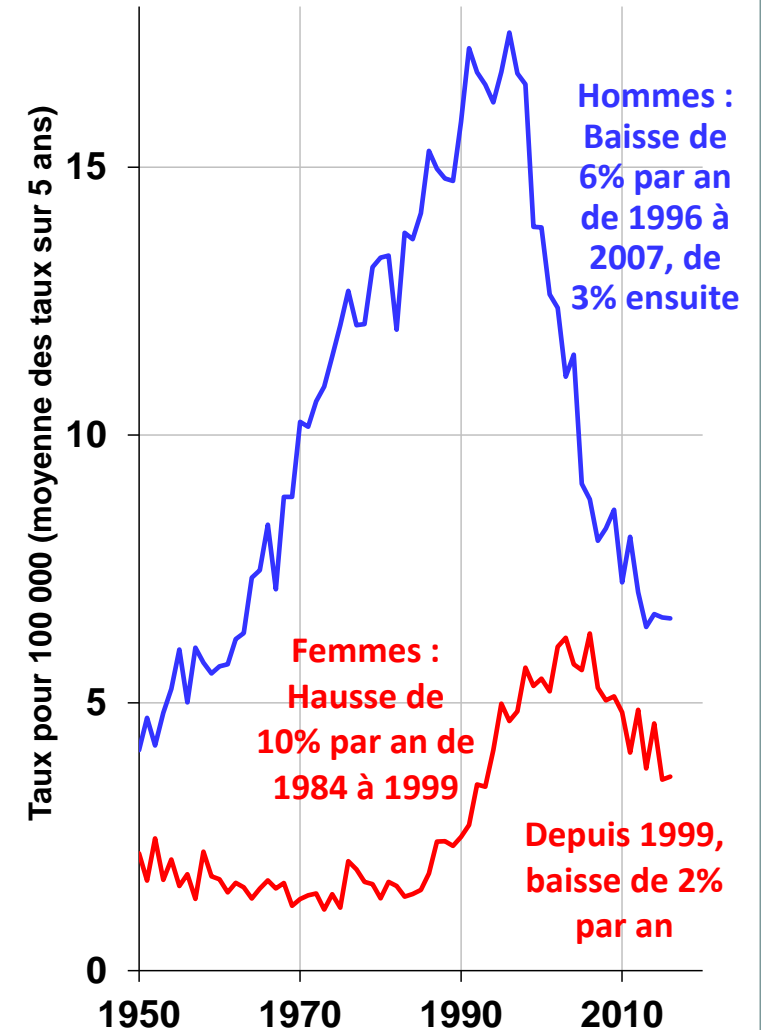
Sources : Majed 2015, Bonaldi BEH 2019



Tabac : cancer du poumon

61

- Pour surveiller l'épidémie, l'indicateur le plus sensible est l'incidence de cancer du poumon entre 35 et 44 ans.
 - Baisse beaucoup chez l'homme depuis 1995
 - Augmente beaucoup chez la femme entre 1985 et ~2007
- L'évolution de la mortalité par cancer du poumon vers 40 ans dépend du tabac (rôle négligeable de la pollution)
- Les générations antérieures à la génération qui a 40 ans en 1984 avaient un risque de cancer du poumon très faible
- Le risque va augmenter quand les femmes qui avaient 40 ans en 2000, (60 ans en 2020) vont continuer à vieillir





Focus : alcool

62

- L'alcool n'est pas seulement cause de cancer
- Il est recommandé (2019) de :
 - Ne pas dépasser la dose de
 - ✦ 100 g (10 verres) d'alcool pur par semaine
 - ✦ 20 g (2 verres) d'alcool pur par jour (hommes et femmes)
 - Ne pas boire tous les jours



Alcool : Mortalité attribuable, France, 2015

63

Cause de décès	Nombre	%
Cancer	16 000	39%
Maladie cardiovasculaire	10 000	24%
Maladie digestive	6 800	17%
Accidents et suicides	5 000	13%
Autres maladies	3 000	7%
Total	41 000	100%

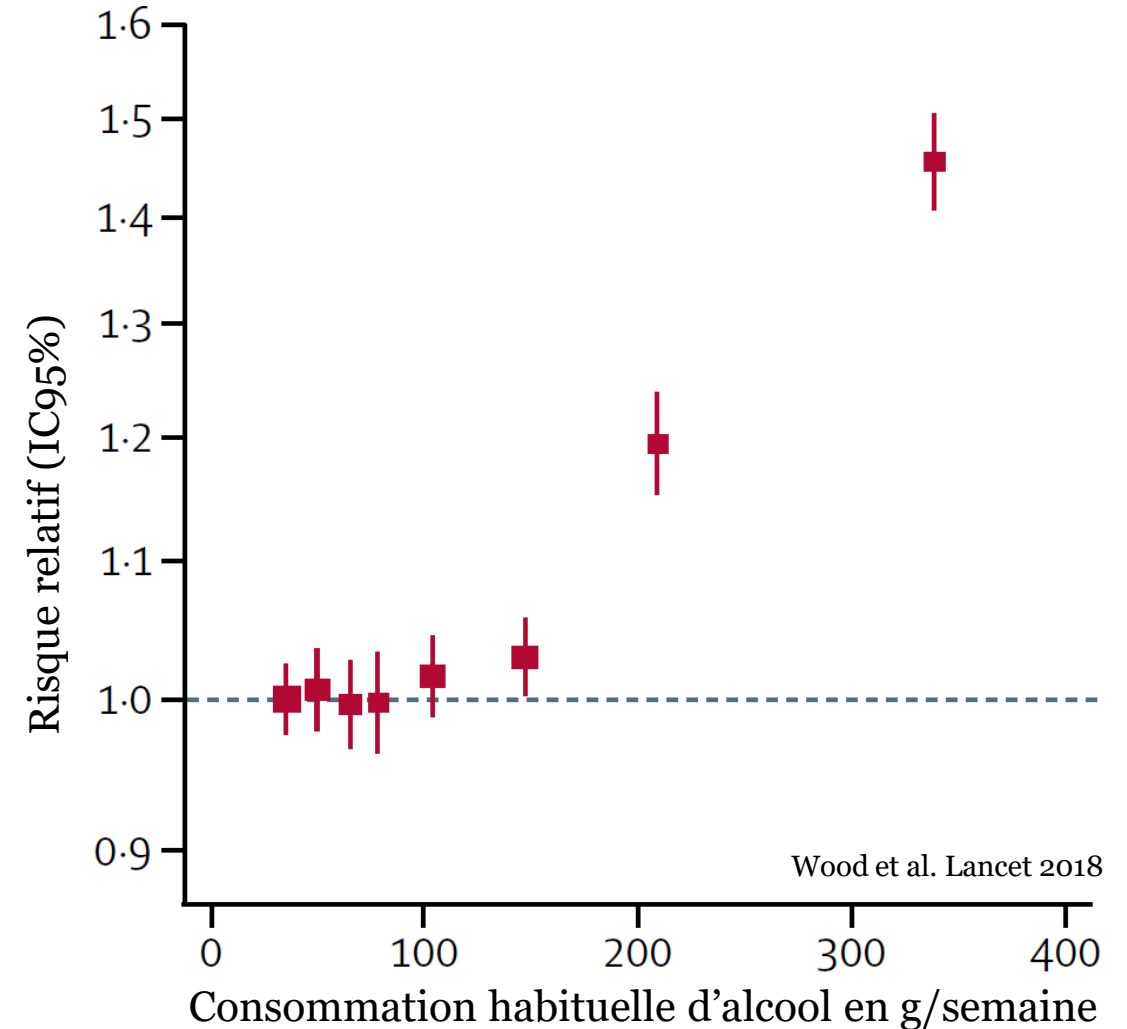
Source : Bonaldi et coll BEH 2019



Alcool : Mortalité toutes causes

64

- Le risque augmente beaucoup à partir de 100g/semaine
- Analyse sur 600 000 buveurs dans 83 enquêtes prospectives (consommation déclarée)
- Risques ajustés sur âge, tabagisme et diabète, et stratifiés sur sexe et centre.
- Catégorie de référence (RR=1): consommation de 1 à 25 g/semaine





Alcool : effet protecteur ?

65

- Courbes en U dans de nombreuses études
- Résultats contradictoires mais :
 - Risque de causalité inverse : Certains non buveurs sont en trop mauvaise santé pour boire de l'alcool. C'est la mauvaise santé qui induit la non consommation et non l'inverse.
 - Risque de confusion résiduelle : il reste des différences systématiques entre les non buveurs et les buveurs après ajustement.



Alcool : effet protecteur ?

66

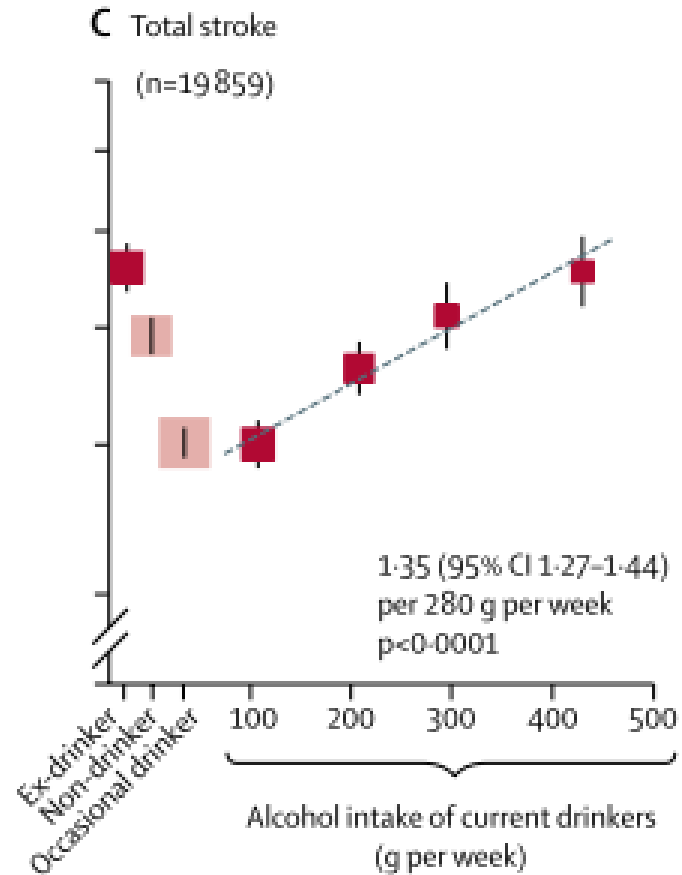
- Étude d'épidémiologie génétique en Chine (Millwood et al. Lancet 2019)
 - Étude prospective sur 512 000 participants suivis pendant 10 ans
 - Fréquents variants génétiques modifiant le métabolisme de l'alcool
 - Consommation prédite par la génétique et par la région (culture) → pas de biais de confusion !
 - Questionnaire pour comparer avec l'épidémiologie conventionnelle
- Conclusion :
 - Effet protecteur apparent d'une consommation modérée = artefact
 - La consommation d'alcool augmente uniformément la tension artérielle et le risque d'AVC.



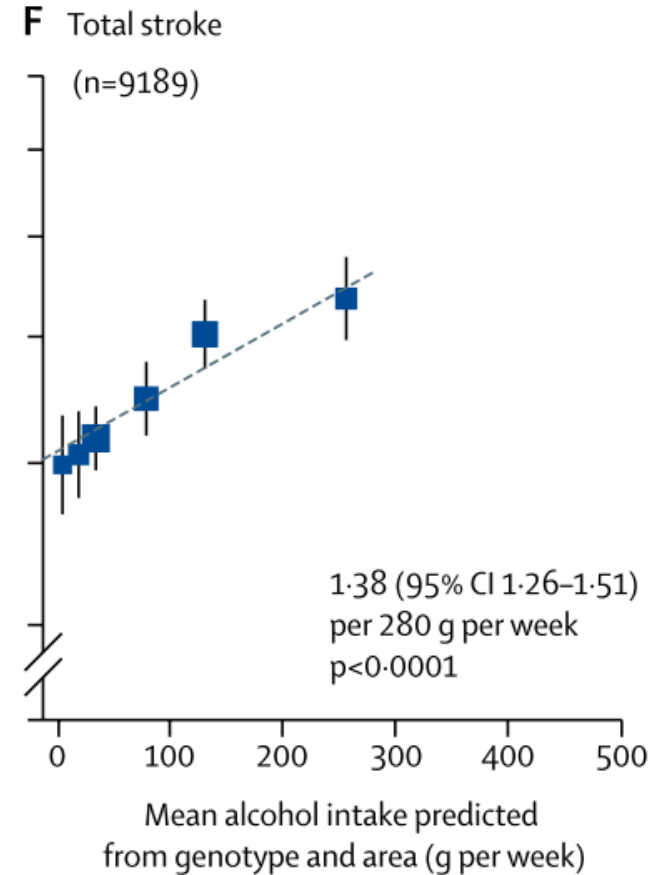
Alcool : AVC

67

- Epidémiologie conventionnelle



- Epidémiologie génétique



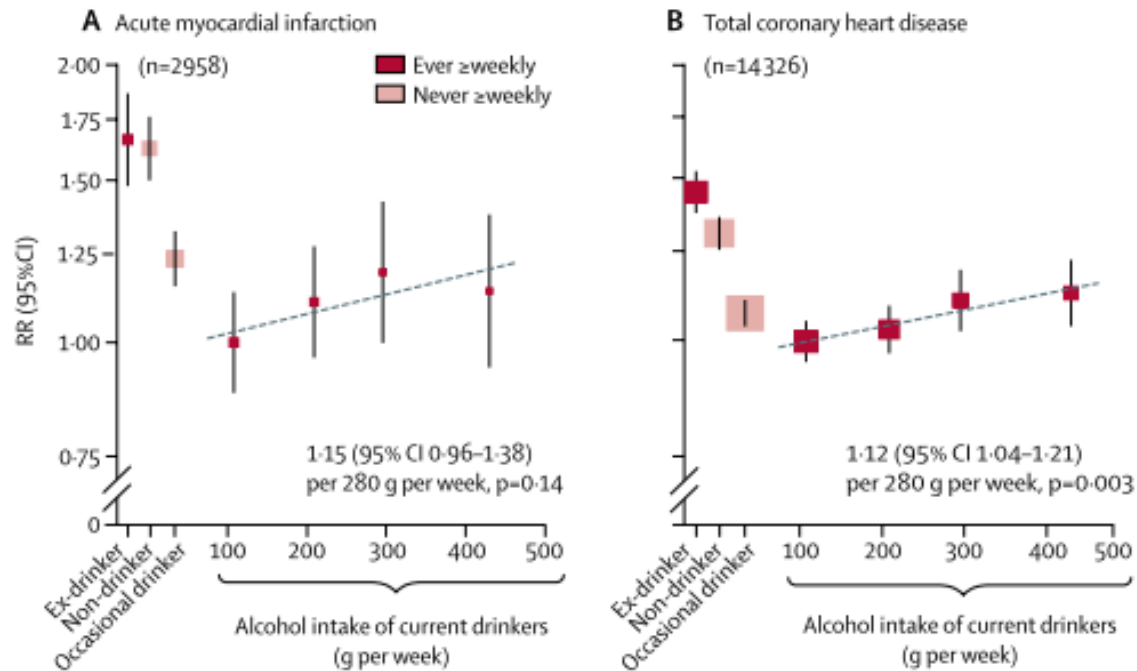
Millwood et al. Lancet 2019



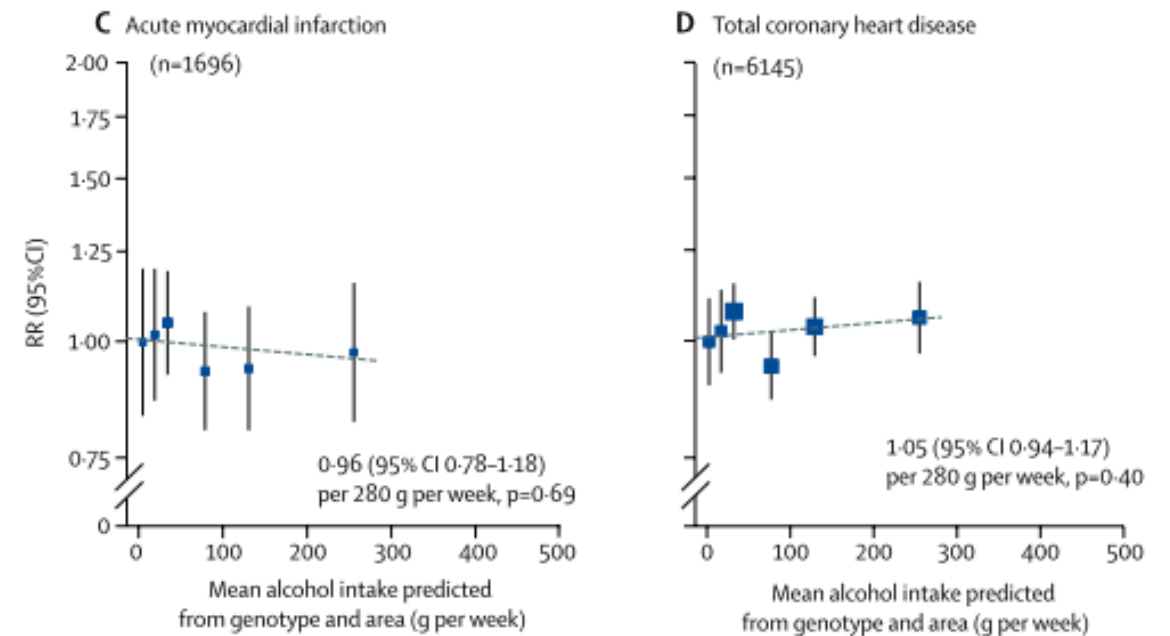
Alcool : infarctus et maladie coronaire

68

• Epidémiologie conventionnelle



• Epidémiologie génétique



Millwood et al. Lancet 2019

Causes évitables de cancers

69

- Pour les hommes, il aurait surtout fallu :
 - **Ne pas fumer** 64%
 - **Eviter de boire des boissons alcoolisées** 19%
 - Avoir une alimentation équilibrée 13%
 - Eviter les expositions professionnelles 13%
 - Ne pas être en surpoids ou obèse 10%
 - Eviter les infections cancérogènes 8%
 - Eviter coups de soleil et salons de bronzage 6,4%
 - Eviter le radon dans la maison 3,4%
 - Eviter la pollution de l'air 1,3%
 - Eviter les irradiations diagnostiques 1,1%
 - Avoir une activité physique modérée 30 minutes/j 0,5%

Causes évitables de cancers

70

- Pour les femmes il aurait surtout fallu :
 - Ne pas fumer 25%
 - Eviter de boire des boissons alcoolisées 20%
 - **Ne pas être en surpoids ou obèse** 18%
 - Avoir une alimentation équilibrée 14%
 - **Eviter les infections cancérogènes** 12%
 - Eviter les coups de soleil et les salons de bronzage 9%
 - Avoir une activité physique modérée 30 minutes/j 4,3%
 - Eviter le traitement hormonal de la ménopause 3,8%
 - Eviter les irradiations diagnostiques 2,4%
 - Eviter le radon dans la maison 1,9%
 - Eviter la pollution de l'air 0,7%

Mesures à prendre pour l'avenir

71

- **Se débarrasser du tabac**
 - L'épidémie va continuer à augmenter chez les femmes jusqu'à extinction de la génération née en 1965 qui a le plus fumé
- **Réduire la consommation d'alcool**
 - Moyenne nationale 2020 = 2,2 verres/jour (obtenue en répartissant tout l'alcool bu dans la population de 15 ans et plus)
 - (donc les grands buveurs boivent beaucoup plus)
 - La recommandation est : pas plus de 10 verres par semaine.
- **Eviter les infections cancérogènes**
 - Vaccination des nourrissons contre l'hépatite B
 - Vaccination des jeunes adolescents contre les papillomavirus
- **Eviter les coups de soleil dans l'enfance**
- **Eviter surpoids et obésité**
- **Améliorer l'alimentation**

Idées reçues

72

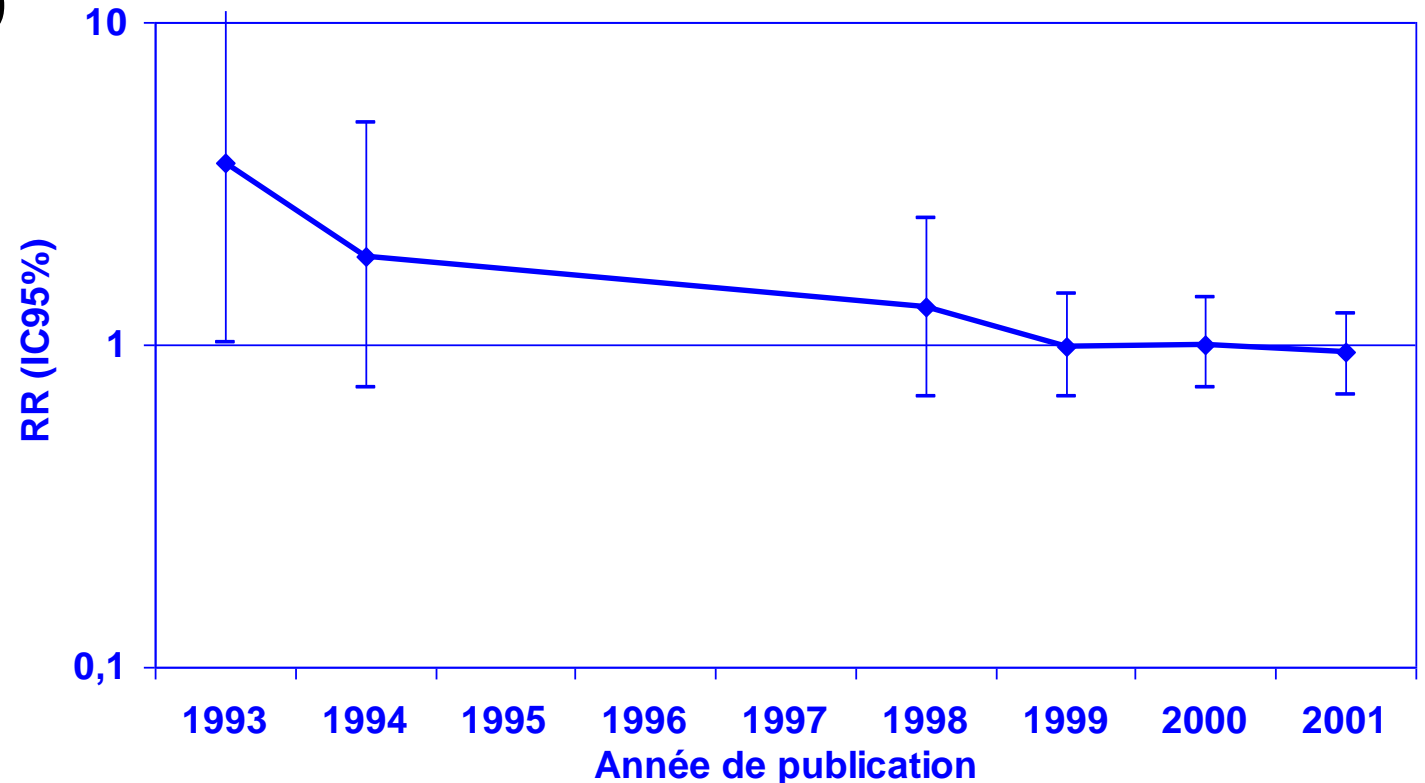
- **Le stress augmente le risque de cancer**
 - Les études rigoureuses montrent qu'il n'y a aucun lien causal
 - Mais le cancer est cause de stress +++

- **Consommer des suppléments vitaminiques réduit le risque de cancer**
 - Pourrait même augmenter le risque (notamment chez le fumeur)

Limites méthodologiques

73

- Exemple de l'exposition au DDE (produit de dégradation du DDT)
- Association entre exposition au DDE et risque de cancer du sein en fonction de l'année de publication.
- Les résultats n'ont pas pu être reproduits dans des études plus grandes dans les 10 années suivantes
- Meta-analyse en 2013 sur 46 études conclut à un effet non significatif (Ingber et al 2013)



Source : Autier et al. Attributable causes of cancer in France in the year 2000: IARC 2007, p.102.

justsaysinmice @justsaysinmice · 15 sept.
IN MICE



Vaping DOES raise the risk of breast cancer, warn scientists
Scientists from a group of American universities found that exposure to e-cigarette vapour (file image) creates a 'tumour-promoting ...
[dailymail.co.uk](https://www.dailymail.co.uk)

3 44 294

justsaysinmice @justsaysinmice · 19 août
IN MICE

W UW Virology @UWVirology · 19 août
New gene therapy approach eliminates at least 90% latent herpes simplex virus 1 eurekalert.org/e/J5rW via @FredHutch @EurekAlert

5 28 325

justsaysinmice @justsaysinmice · 13 mai
IN MICE

Matt @mattk · 13 mai
A combo of fasting plus vitamin C is effective for hard-to-treat cancers, study shows [medicalxpress.com/news/2020-05-c...](https://www.medicalxpress.com/news/2020-05-c...)

3 40 296

justsaysinmice @justsaysinmice · 11 févr.
IN MICE

NPR @NPR · 9 févr.
Brains affected by autism appear to share a difference in the cells that produce myelin, the "insulation" for brain circuits that allow them to quickly and reliably carry electrical signals from one area to another. trib.al/lxqhA6Z

6 94 606

Ce qu'il faut retenir sur l'épidémiologie

75

- En France, chaque année :
 - 380 000 nouveaux cas de cancers
 - 160 000 décès par cancer
- La mortalité par cancer diminue, l'incidence augmente
- Les deux premières causes de cancer sont
 - le tabac
 - l'alcool

Epidémiologie du cancer

I. ÉPIDÉMIOLOGIE

I. Fréquence des cancers

II. Causes des cancers

II. PRÉVENTION

III. DÉPISTAGE

Prévention

77

- **Prévention primaire**
 - Prévention de l'apparition des cancers
 - 40% des cancers étaient potentiellement évitables
- **Prévention secondaire**
 - Minimisation des conséquences du cancer
 - Dépistage : traiter tôt pour traiter mieux
- **Prévention tertiaire**
 - Prévention des complications
 - = traitement, réadaptation

Prévention anti-tabac

78

- **PNRT : Programme National de Réduction du Tabagisme**
 - Objectif : -10% de fumeurs sur 5 ans entre 2014 et 2019
 - Opération « moi(s) sans tabac »
 - ✦ Chances d'arrêter x5 après arrêt d'un mois
 - Lois anti-tabac :
 - ✦ paquet neutre
 - ✦ augmentation du prix

Prévention anti-tabac

79

- Programme National de Réduction du Tabagisme 2014-2019
 - Objectif : -10% de fumeurs sur 5 ans
 - 3 axes
 - ✦ Protéger les jeunes et éviter l'entrée dans le tabac
 - ✦ Aider les fumeurs à s'arrêter
 - ✦ Agir sur l'économie du tabac
 - Opération « moi(s) sans tabac » (2016)
 - ✦ Chances d'arrêter x5 après arrêt d'un mois
 - Actions anti-tabac :
 - ✦ Paquet neutre (décret en 2016)
 - ✦ Augmentation des taxes (mais paquet à 10€ atteint après 2019)

Prévention anti-tabac

80

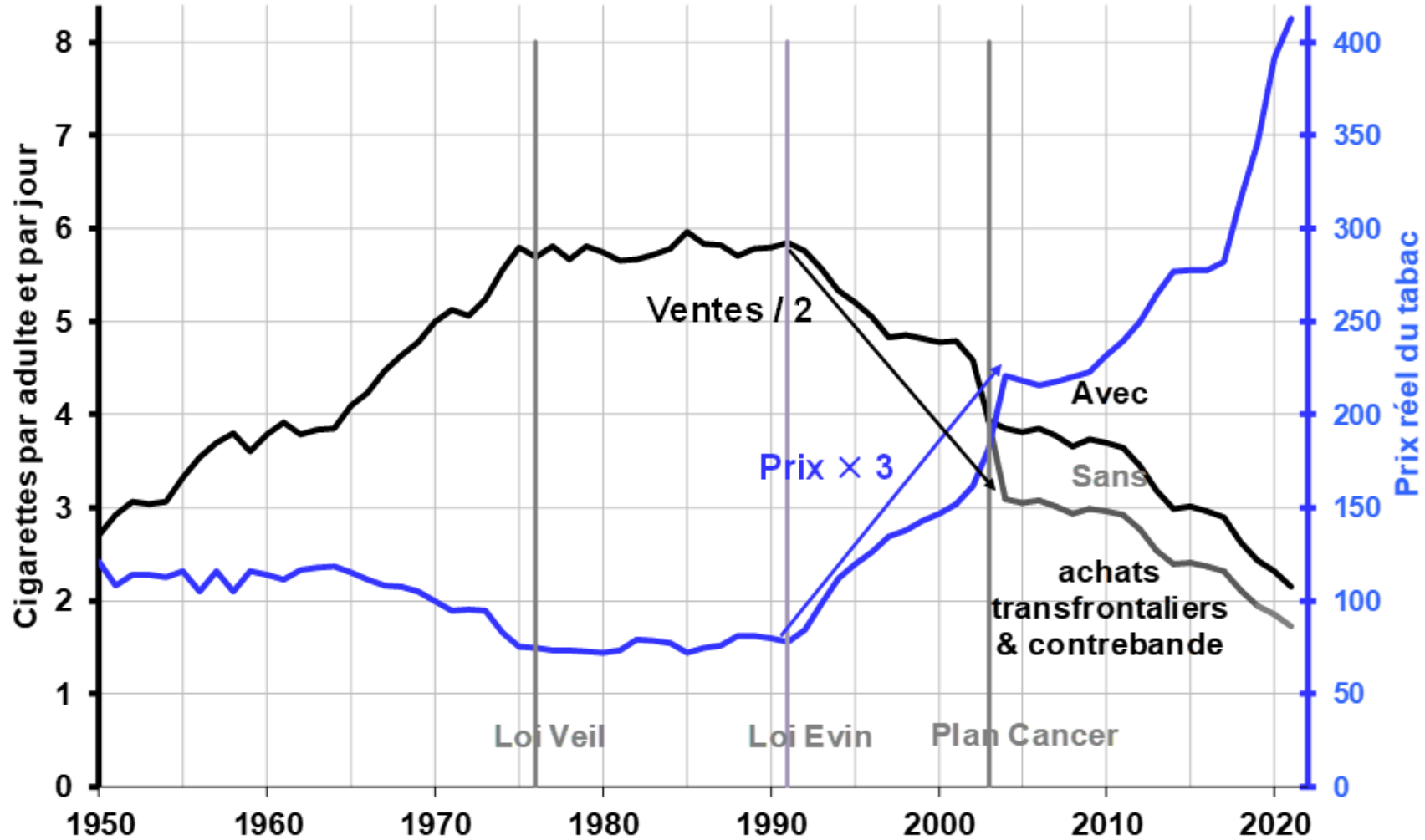
- **Programme National de Lutte contre le tabac 2019-2022**
 - Objectif 2022 : <22% de tabagisme adulte (<20% ados)
 - Objectif 2032 : 1^{ère} génération d'adultes non-fumeurs (nés après 2014)
 - Propose 28 actions, rien de très innovant
- **Baromètres santé SPF 2020 (18-75 ans)**
 - Diminution de la proportion de fumeurs réguliers de 2016 (30%) à 2019 (24%)
 - Ré-augmentation en 2020 (25,5%) → covid?
 - Vapotage régulier : 5,5% en 2020 (contre 4,3% en 2019)
- **Pas d'augmentation réelle (en plus de l'inflation) des taxes depuis novembre 2020**



Ventes de cigarettes et prix du tabac

Evolution en miroir

81



Prévention alcool

82

- 8% des cancers sont attribuables à l'alcool
 - Mais aussi autres maladies, accidents, violence...
- Pas de programme national spécifique mais un « Plan national de mobilisation contre les addictions 2018-2022 »
 - Tabac, alcool, cannabis, héroïne, écrans...
 - Aucune directive vraiment spécifique à l'alcool
 - Communication, lutte contre le trafic, accent sur les jeunes...

Prévention alcool

83

- **Recommandations de groupe d'expert (INCa & SPF 2017)**
 - Informer sur les dangers à long/court terme
 - Nouveaux repères de consommation
 - ✦ Pas plus de 2 verres/jour et 10 verres/semaine
 - ✦ Avoir des jours sans consommation
 - Taxer proportionnellement à la quantité d'alcool
 - Empêcher d'ajouter « à consommer avec modération »
 - Ajouter des pictogrammes (nombre de verres, ...)
 - Encadrement de la publicité sur internet

Prix de 10g d'alcool pur

84

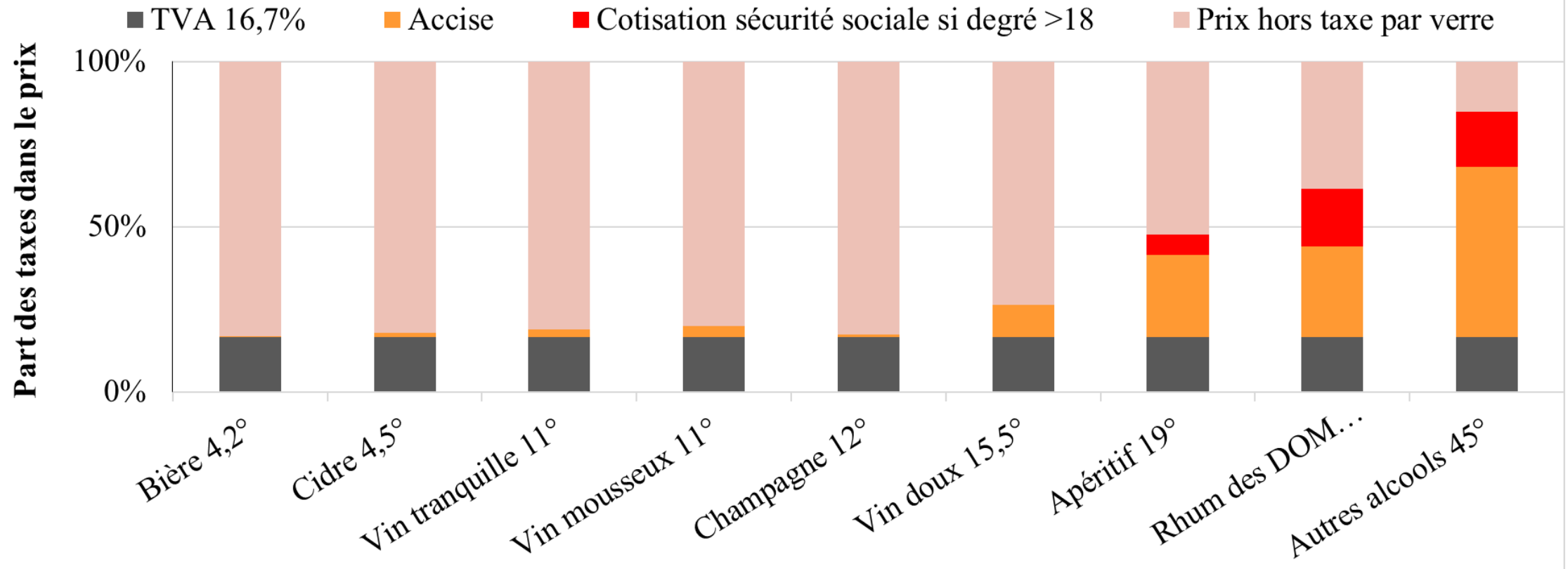
**Prix de 10 grammes d'alcool pur,
Produit le moins cher, boutique en ligne Leclerc (octobre 2022)**



Part de taxes pour 10g d'alcool pur

85

Part des taxes pour 10 g d'alcool pur au prix minimum

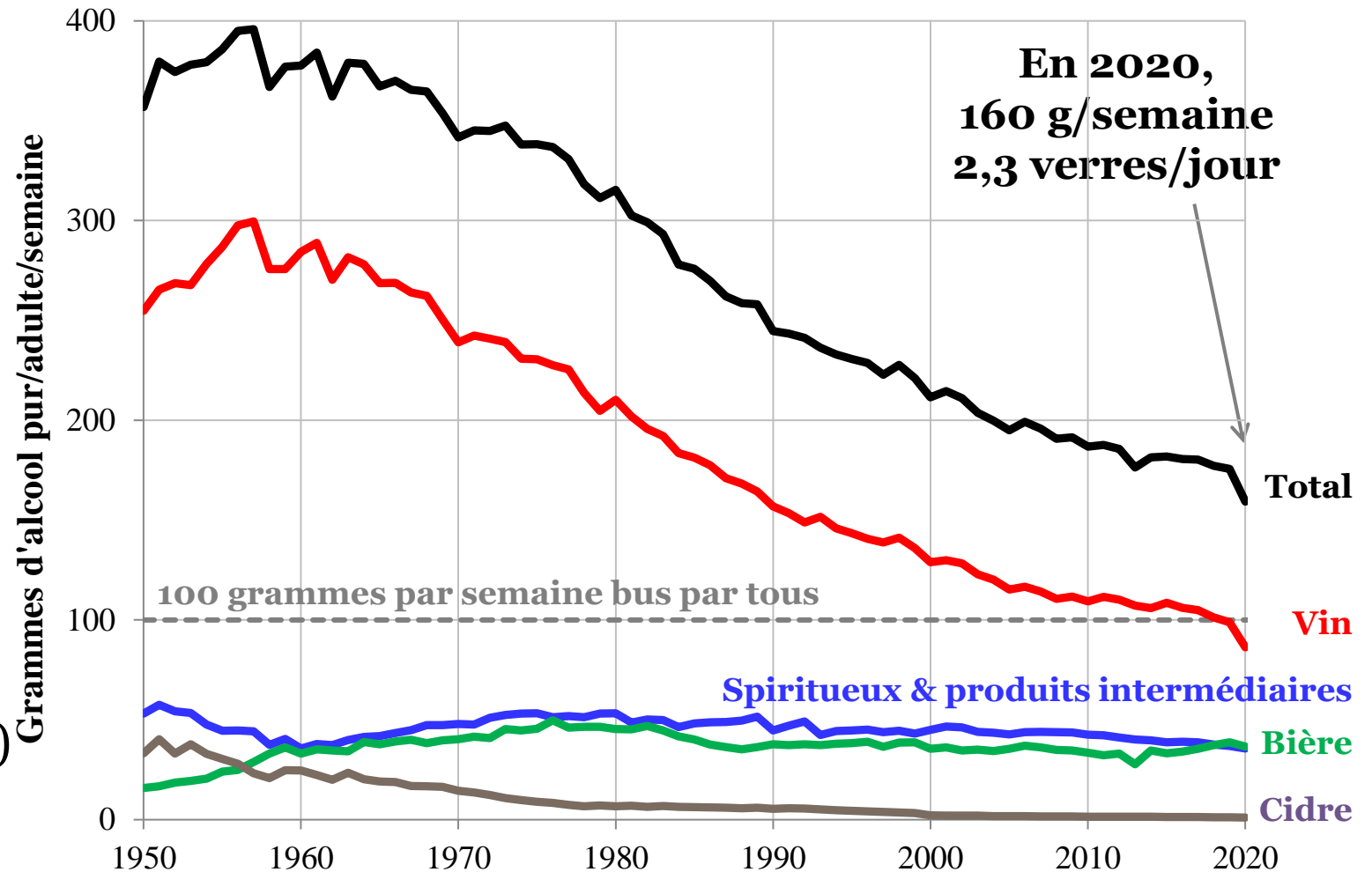




Evolution de la consommation d'alcool en France

86

- La consommation diminue depuis 1965, mais est encore bien trop élevée.
- En 2020, la consommation moyenne en France est de 160 grammes par semaine
- 35% de la population boit plus de 100g d'alcool pur par semaine.
- France : 8^{ème} plus gros consommateur de l'UE (2016)



Prévention : surpoids et obésité

87

- Epidémiologie en France (2020)

- Adultes

- ✦ 30% de surpoids + 17% d'obésité

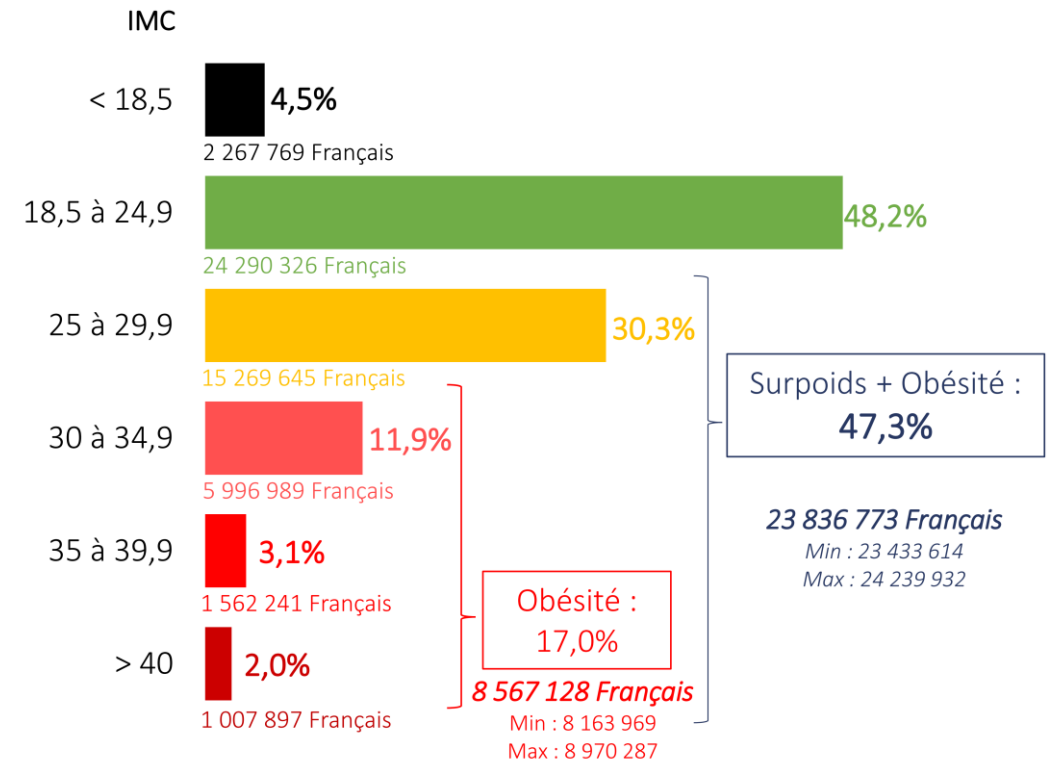
- Enfants 8-17ans

- ✦ 15% de surpoids + 6% d'obésité

- Enfants 2-7 ans

- ✦ 16% de surpoids + 18% d'obésité

- 80% des adultes sont sédentaires



Source : Tableaux de l'économie française édition 2020, estimations de population, INSEE

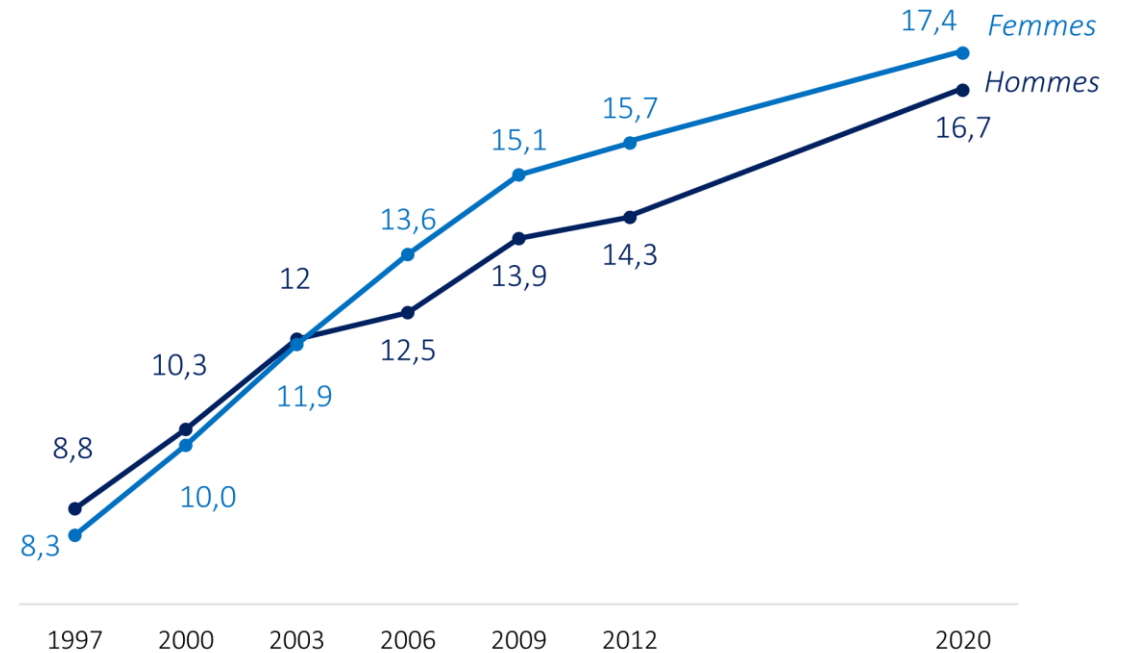
Enquête OBEPI 2020

Prévention : surpoids et obésité

88

- Evolution de 1997 à 2020
- Prévalence de l'obésité plus forte chez la femme à partir de 2006
- En augmentation constante chez les deux sexes

Evolution de la prévalence de l'obésité
selon le sexe



Enquête OBEPI 2020

Prévention : alimentation et activité physique

89

- **Mesures :**
 - Plan National Nutrition Santé, Plan obésité, Plan cancer...
 - En 2017
 - ✦ Arrêté ministériel : recommandation du Nutri-Score
 - ✦ Actualisation des repères alimentaires

Nouvelles recommandations alimentaires

90

- Par rapport aux précédentes

- Plus nombreuses
- Plus spécifiques
- Plus végétales

- Tiennent compte des modes de production réduisant l'exposition aux pesticides
- Ne comptent pas l'activité physique

AUGMENTER

- ✓ Fruits et légumes
- ✓ Légumes secs
- ✓ Fruits à coque
- ✓ Féculents complets
- ✓ Favoriser le bio



OPTIMISER

- ✓ Poisson
- ✓ Produits laitiers
- ✓ Huiles (olive et riches en ALA)



LIMITER

- ✓ Produits sucrés
- ✓ Matières grasses
- ✓ Sel
- ✓ Boissons sucrées
- ✓ Charcuterie*
- ✓ Viande rouge
- ✓ Alcool



Liens alimentation cancer : niveau de preuve

91

	Facteur de risque	Facteur protecteur
Alcool	Bouche, œsophage, colorectal, foie et sein, +/- pancréas	
Surcharge pondérale	Œsophage, colorectal, pancréas, foie, vésicule biliaire, rein, sein (postM), endomètre, ovaire, prostate, lymphomes, leucémie, myélome, +/- estomac et thyroïde	sein (prém)
Viande rouge	colorectal +/- pancréas, vessie et sein	
Charcuterie	colorectal +/- estomac et pancréas	
Sel	Estomac	
Produits laitiers	Prostate	Colorectal +/- sein
Fruits et légumes		Bouche, œsophage, estomac, poumon, +/- pharynx, colorectal
Activité physique		Colon, sein, endomètre, poumon
Fibres alimentaires		Colorectal, sein, +/- endomètre

Prévention environnementale

92

- **Lutte contre la pollution**
 - Indemnité vélo, limiter les véhicules polluants, interdiction des sacs plastiques fins
 - Interdiction des appareils de bronzage
 - Renforcement de l'encadrement des pesticides
 - ✦ Plusieurs études à venir, notamment d'exposome

Prévention infectieuse

93

- On estime que 4% des cancers en 2015 ont une origine infectieuse

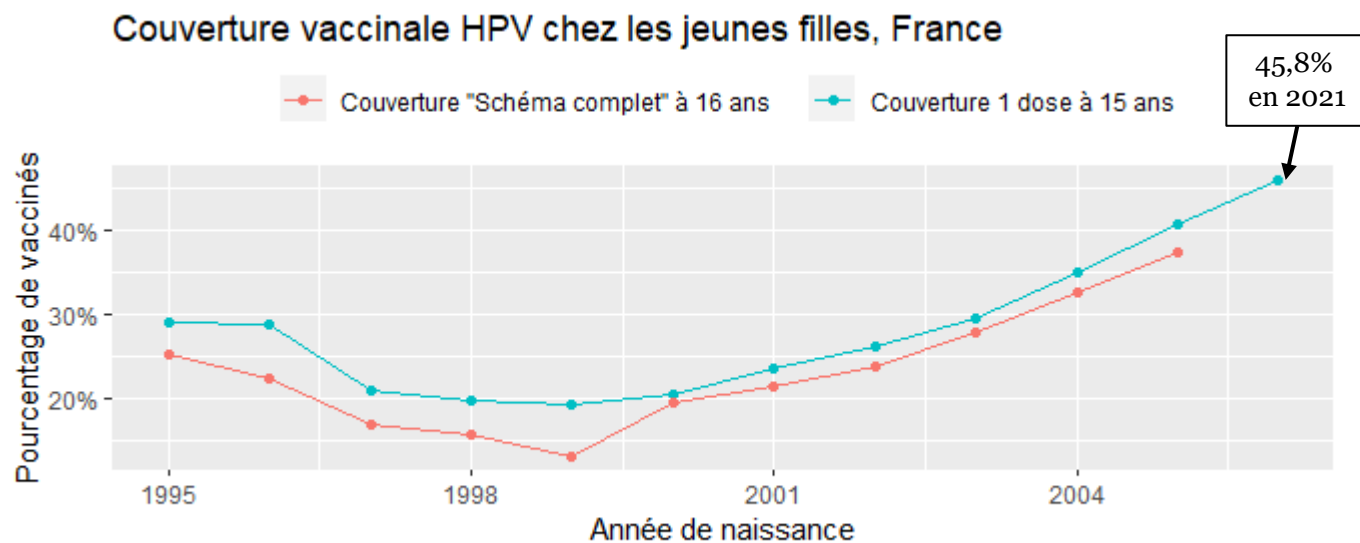
	Risque de cancer	Nombre de cancers
Papillomavirus (HPV)	Col utérin, bouche, oropharynx...	6 300
Helicobacter pylori	Estomac	4 400
Hépatite C	Foie, lymphome non hodgkinien	1 800
Virus d'Epstein-Barr	Nasopharynx, Hodgkin	930
Hépatite B	Foie	690
Virus herpès humain type 8	Kaposi	170

Prévention infectieuse : vaccin

94

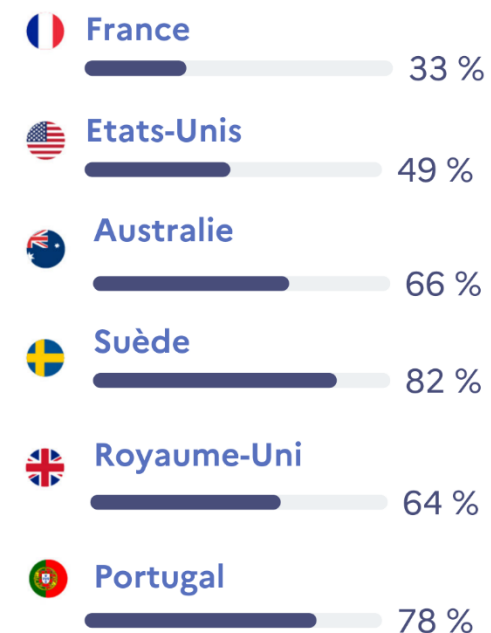
- Vaccination anti-HPV

- Gardasil 9[®] (souches responsables de 90% des K du col)
- Filles et garçons de 11-14 ans, rattrapage pour les <19 ans
- Ne dispense pas du dépistage par frottis après 25 ans



source : SNIIRAM-DCIR, Santé publique France, mise à jour au 31/12/21

Exemples de couverture vaccinale dans le monde pour les filles en 2020

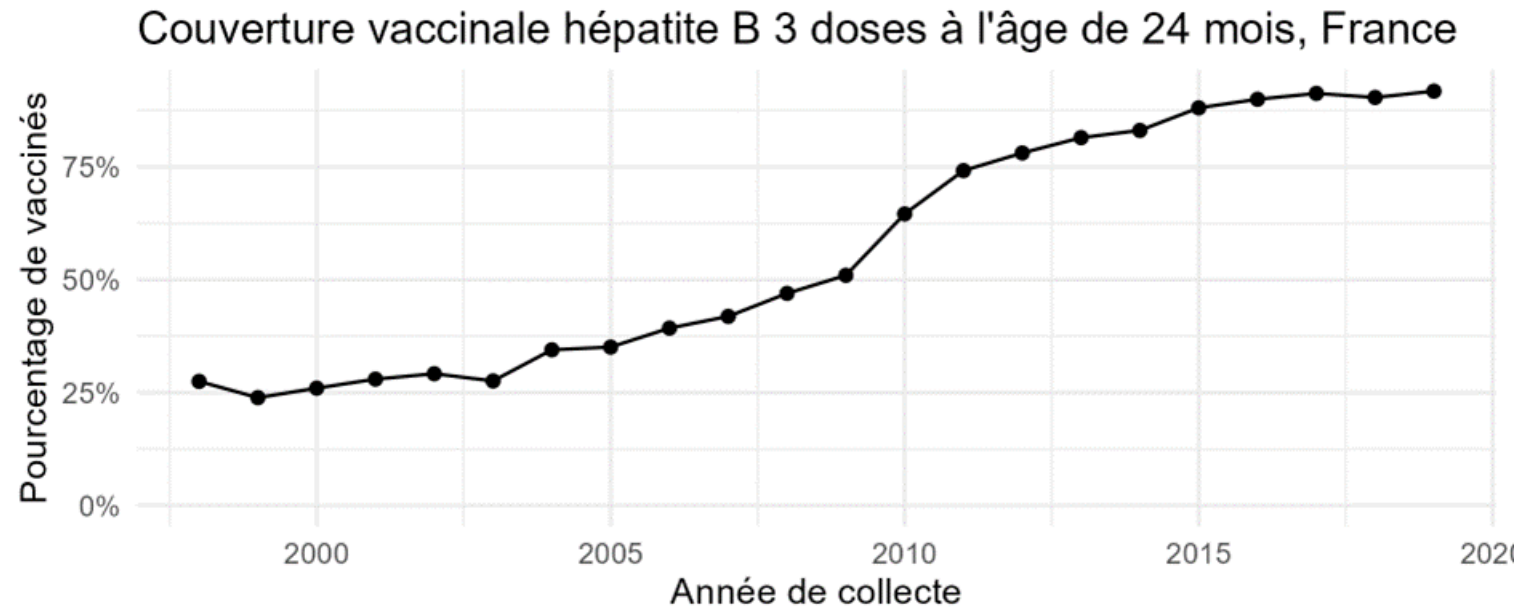


Source : OMS

Prévention infectieuse : vaccin

95

- Vaccin anti-VHB
 - compris dans le vaccin hexavalent depuis 2015



Drees, Remontées des services de PMI – Certificat de santé du 24e mois. Traitement Santé publique France

Epidémiologie du cancer

I. ÉPIDÉMIOLOGIE

I. Fréquence des cancers

II. Causes des cancers

II. PRÉVENTION

III. DÉPISTAGE

Dépistages

97

- 3 Programmes Nationaux de Dépistage Organisé (PNDO) en France :
 - Cancer du sein
 - Cancer colo-rectal
 - Cancer du col de l'utérus

Dépistage : Cancer du sein

98

- **Concept**
 - Depuis 2004
 - Invitation systématique des femmes de 50-74 ans, tous les 2 ans
 - Examen clinique des seins + mammographie de dépistage
 - Effet estimé : réduction de la mortalité par cancer du sein $\approx 20\%$

- **Participation au dépistage organisé :**
 - 42,8% en 2020, diminution continue depuis 2012
 - +10-15% de démarche individuelle de dépistage
 - Campagnes de dénigrement par les « anti-dépistage »

Dépistage : Cancer du sein

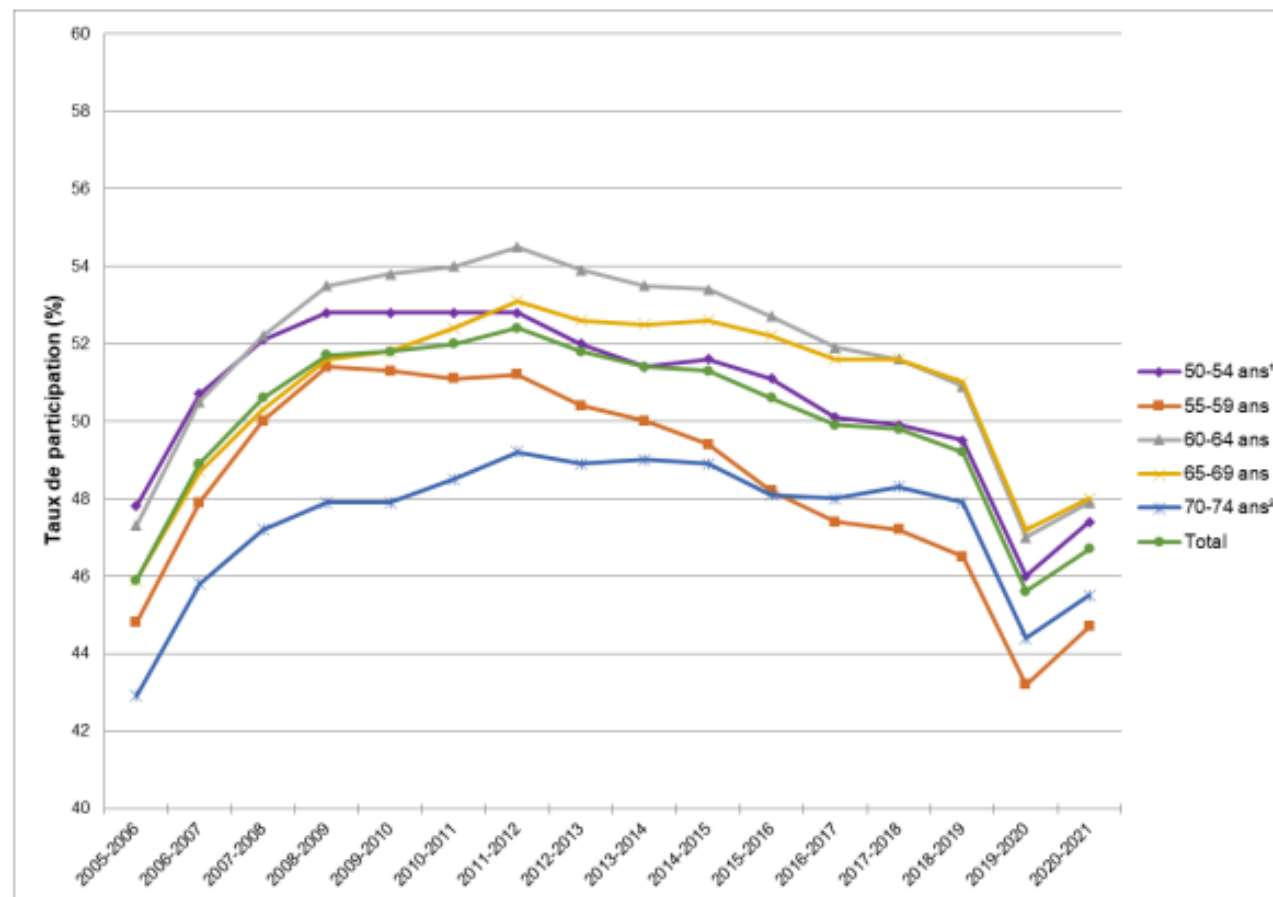
99

- Résultats 2017-2018 (\approx stables depuis 2004) :
 - 7,9 dépistages positifs pour 100 femmes dépistées (mammographie)
 - 7,6 cancers diagnostiqués pour 1000 femmes dépistées (biopsie)
 - Dépistage initial :
 - ✦ 10% des cancers détectés sont *in situ*
 - ✦ 78% des cancers invasifs sont sans envahissement ganglionnaire (N0)
 - Dépistages subséquents :
 - ✦ 14% des cancers détectés sont *in situ*
 - ✦ 78% des cancers invasifs sont sans envahissement ganglionnaire (N0)

Dépistage : Cancer du sein

100

Evolution du taux de participation au dépistage organisé du cancer du sein, par âge
Période 2005 à 2021



Dépistage : Cancer colorectal

101

- **Concept**
 - Depuis 2009
 - Femmes et hommes de 50-74 ans, tous les 2 ans
 - Test immunologique remis par le médecin traitant
 - Détecte du sang non visible dans les selles
- **Participation 2019-2020 :**
 - 28,9%, contre 32% l'année précédente
 - objectif européen = 45%

Dépistage : Cancer colorectal

102

- Si le test est positif (4% des cas), pas forcément un cancer → coloscopie
 - >50% des cas = rien,
 - 30-40% des cas = polype d'où exérèse
 - 8% des cas = cancer
- Ne permet pas le diagnostic des cancers qui ne saignent pas
- Efficacité en 2015, pour 1000 personnes dépistées
 - 2,9 cancers détectés (4 000 cas)
 - 12,1 adénomes détectés (17 000 cas)

Dépistage : Cancer du col

103

- **Concept**

- Dépistage organisé depuis 2018, mais remboursé depuis 2020
- Invitation systématique des femmes de 25-65 ans → frottis
 - ✦ 25-29 ans : 2 examens cytologiques à 1 an d'intervalle puis 1 à 3 ans
 - ✦ 30-65 ans : test HPV-HR (PCR), 3 ans après le dernier examen cytologique, puis tous les 5 ans

- **Résultats**

- Taux de participation 2018-2020 = 59%
- Avant le dépistage national (2012-2018) : 60%
- Il manque surtout : >50 ans, situation sociale défavorable, ALD, obésité grave, handicap...

Dépistage : Cancer du col

104

- Un dépistage régulier de toute la population des femmes de 25 à 65 ans permettrait de réduire l'incidence de 90 %
- Evaluation du dépistage faite par Santé Publique France, pas encore publiée en 2022
- Objectif du Programme National de Dépistage Organisé :
 - atteindre une couverture de 80%
 - notamment dans les populations à risque
 - arriver à une baisse de mortalité de 30% entre 2018 et 2028

Dépistage : autres cancers

105

- **Dépistage du cancer de la prostate**
 - Par dosage du PSA : non recommandé
 - Trop de surdiagnostics
 - Trop d'effets indésirables des traitements (incontinence, impuissance)
 - Informer les patients asymptomatiques qui demandent le dosage

- **Dépistage du cancer du poumon**
 - Scanner thoracique à faible dose chez les fumeurs
 - HAS 2022 : on attend une diminution de la mortalité spécifique de 5 vies sauvées pour 1000 personnes dépistées
 - Mais surdiagnostic possible → bilan diagnostic invasif si faux positif
 - Programme pilote dirigé par l'INCa à venir

Merci de votre
attention.