

# Mortalité 2020 : « C'est la pyyyyyraaaamide des âges ! » Oui, mais en fait non

 [paldama.substack.com/p/mortalite-2020-cest-la-pyyyyraaaamide](https://paldama.substack.com/p/mortalite-2020-cest-la-pyyyyraaaamide)

## Un debunking rapide (et sans grossièretés) du « pre-print » de Toubiana et al

paldama

14 hr ago  

Il revient sans cesse, ce refrain de la pyramide des âges :

« Mais vous ne tenez pas compte de la pyramide des âges dans votre calcul. La population vieillit, et comme le taux de mortalité est une fonction exponentielle de l'âge, et la mortalité "attendue" en 2020 aurait été, même sans la COVID19, beaucoup plus forte que les années précédentes. Il n'y a donc pas de surmortalité significative en 2021... »

Honnêtement, je suis fatigué de répondre à ces arguments, alors je vais tenter de vous convaincre, en quelques graphiques et tableaux (que vous pouvez reproduire à la maison !), que ce « pre-print » raconte à peu près, totalement, n'importe quoi.

Je vais prendre *au sérieux* cette affirmation selon laquelle l'évolution annuelle de la pyramide des âges est de nature à expliquer des variations de cette ampleur sur la mortalité. Je vais donc calculer, comme Toubiana et al, quelle aurait été la mortalité attendue, début 2020, en utilisant la population par classes d'âge et les taux de mortalités des années précédentes.

Concernant les sources utilisées dans ce billet, elles sont très succinctes :

1. **La fameuse pyramide des âges au 1er janvier 2020**, depuis le site de l'Insee.
2. **La table de mortalité par classe d'âge et surtout les séries longues (données annuelles depuis 1962 et jusqu'à 2018)**, depuis le site de l'INED.

Et c'est tout.

Par ailleurs, je vais reprendre les chiffres de mortalité 2020 par classes d'âge, pour la France métropolitaine, de Toubiana et al.

Notez, à ce propos, que l'Insee n'a pas encore diffusé de mortalité par classe d'âge pour 2019 et 2020. Il faudrait le faire soi-même à partir des fichiers des décès individuels diffusés chaque semaine. Je vais donc prendre pour argent comptant le décompte par classe d'âge des décès observés en 2020 d'après Toubiana et al et reporté dans le tableau 2 ci-dessous.

**Tableau 2 : Evaluation de la surmortalité en 2020 (3 années de référence : 2017-19) selon des classes d'âges de 5 ans**

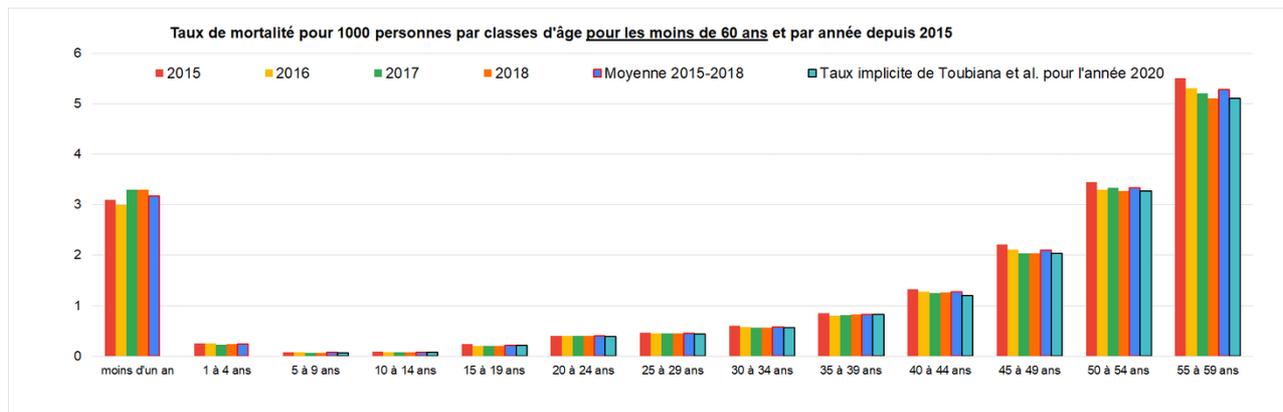
Classe d'âge	Population en million d'habitants	Décès attendus	Décès observés	Décès en excès*
0-4 ans	3,5 (5,41 %)	2 940 [2 935 ; 2 945]	2 691	-230 (-7,84 %)
5-9 ans	3,9 (6,05 %)	288 [284 ; 293]	272	-21 (-7,19 %)
10-14 ans	4 (6,21 %)	310 [304 ; 317]	321	9 (2,88 %)
15-19 ans	4 (6,15 %)	853 [839 ; 867]	813	-39 (-4,62 %)
20-24 ans	3,6 (5,6 %)	1 424 [1 408 ; 1 441]	1 375	-46 (-3,25 %)
25-29 ans	3,6 (5,57 %)	1 621 [1 604 ; 1 639]	1 565	-28 (-1,71 %)
30-34 ans	4 (6,07 %)	2 259 [2 250 ; 2 268]	2 255	-14 (-0,6 %)
35-39 ans	4,1 (6,32 %)	3 421 [3 408 ; 3 434]	3 276	-145 (-4,22 %)
40-44 ans	4 (6,07 %)	4 758 [4 722 ; 4 794]	4 852	97 (2,04 %)
45-49 ans	4,4 (6,73 %)	8 925 [8 838 ; 9 011]	8 679	-238 (-2,66 %)
50-54 ans	4,3 (6,58 %)	14 001 [13 899 ; 14 103]	13 958	-14 (-0,1 %)
55-59 ans	4,2 (6,49 %)	21 585 [21 334 ; 21 835]	21 305	-251 (-1,16 %)
60-64 ans	4 (6,12 %)	30 819 [30 600 ; 31 037]	31 116	114 (0,37 %)
65-69 ans	3,8 (5,84 %)	40 519 [40 479 ; 40 559]	42 476	1 623 (4,01 %)
70-74 ans	3,4 (5,22 %)	55 757 [55 386 ; 56 127]	58 327	3 631 (6,51 %)
75-79 ans	2,2 (3,32 %)	51 767 [51 607 ; 51 927]	57 516	4 558 (8,8 %)
80-84 ans	1,8 (2,82 %)	77 960 [77 507 ; 78 412]	83 367	4 593 (5,89 %)
85-89 ans	1,4 (2,08 %)	116 220 [115 104 ; 117 335]	121 025	3 417 (2,94 %)
90-94 ans	0,7 (1,02 %)	112 700 [112 002 ; 113 398]	120 443	6 811 (6,04 %)
95-99 ans et plus	0,2 (0,34 %)	81 354 [80465 ; 82 243]	78 384	-426 (-0,52 %)
<b>Totaux</b>	<b>65,12 (100 %)</b>	<b>629 490 [628 981 ; 629 999]</b>	<b>654 016</b>	<b>23 401 (3,72 %)</b>

Source : Insee, Indicateurs démographiques, calculs des auteurs.

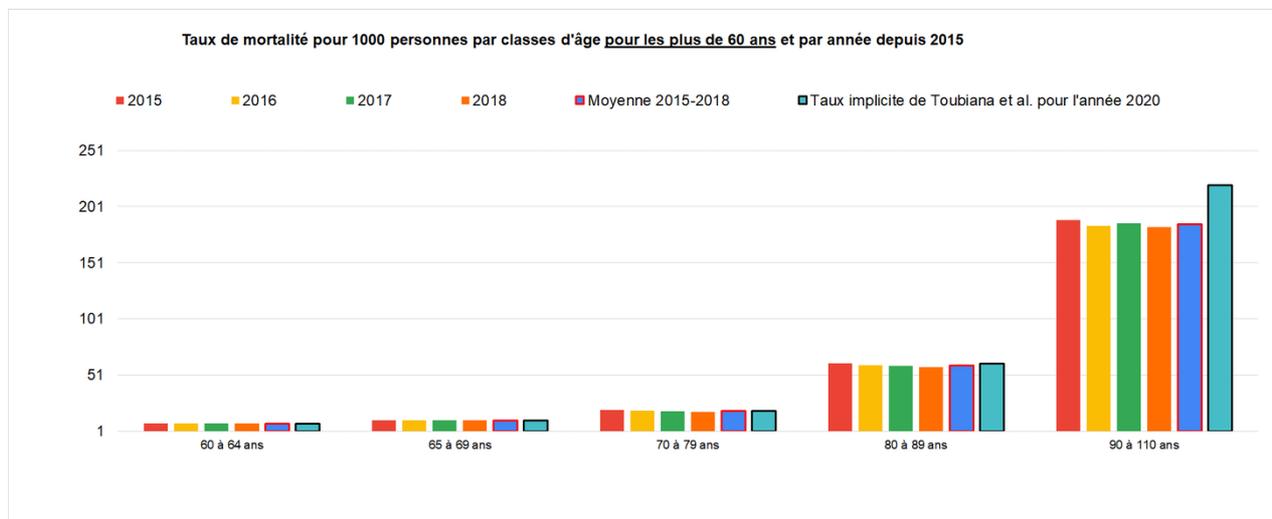
\*NB : L'excès (ou le défaut) de décès pour les 2 grands groupes d'âge (supérieur et inférieur à 65 ans) est la somme des excès (ou défaut) estimés au niveau de chaque âge pour prendre en considération l'évolution démographique de la manière la plus fine possible. Ceci explique la légère différence de résultat entre cette estimation est celle qui aurait été obtenue avec un calcul direct sur les 2 grands groupes d'âge (supérieur et inférieur à 65 ans).

Ce tableau est d'ailleurs déjà fort riche en informations ! En rapportant la valeur médiane des décès attendus à la population par classe d'âge, on peut en déduire les taux de mortalité *implicites* calculés et utilisés par les auteurs. Seule différence : je ne peux pas déduire les taux de mortalité implicites de Toubiana et al pour les enfants moins de un an et les enfants de 1 à 4 ans, que les auteurs agrègent.

Premier constat : sur les moins de 60 ans, le taux implicite de Toubiana et al colle bien aux années précédentes et à la moyenne 2015-2018.<sup>1</sup>



C'est pour les plus de 60 ans que l'affaire se corse, et très précisément pour les plus de 90 ans, voyez plutôt :



Si les taux sont assez proches de leur moyenne 2015-2018, pour les 60 à 90 ans, nos chers auteurs ont chargé la barque pour les plus de 90 ans, avec un taux de mortalité de 220 pour 1000, contre 185 pour 1000 en moyenne, soit +18.9% supérieur !

Bon vous me direz, c'est une classe d'âge peu nombreuse, ça ne peut pas jouer autant que ça ? Eh pas si vite : les plus de 90 représentent 30% des décès, donc ça change beaucoup l'histoire...

Et en fait, on va même faire le calcul ensemble, dans le tableau suivant !

Classes d'âge	Mortalité observée en 2020 (d'après Toubiana et al.)	Effectifs par classe d'âge au 1er janvier 2020	Mortalité attendue en 2020 (d'après Toubiana et al.)	Taux de mortalité pour 1000 personnes implicite de Toubiana et al.	Excès de mortalité	Excès de mortalité en % de la mortalité attendue	Taux de mortalité pour 1000 personnes en moyenne sur 2015-2018	Mortalité attendue aux taux moyens 2015-2018	Excès de mortalité	Excès de mortalité en % de la mortalité attendue
Moins d'un an	2 691	675 060	2 940	0.83	-249	-8.5%	3.18	2 143	-143	-5.0%
1 à 4 ans	272	3 940 020	288	0.07	-16	-5.6%	0.24	691	-24	-8.0%
5 à 9 ans	321	4 041 170	310	0.08	11	3.5%	0.08	296	-12	-3.7%
10 à 14 ans	813	4 003 159	853	0.21	-40	-4.7%	0.22	861	-48	-5.5%
15 à 19 ans	1 375	3 649 484	1 424	0.39	-49	-3.4%	0.40	1 480	-85	-5.8%
20 à 24 ans	1 565	3 625 990	1 621	0.45	-56	-3.5%	0.46	1 659	-94	-5.7%
25 à 29 ans	2 555	3 951 735	2 259	0.57	296	13.1%	0.58	2 292	263	11.5%
30 à 34 ans	3 276	4 117 945	3 421	0.83	-145	-4.2%	0.82	3 387	-111	-3.3%
35 à 39 ans	4 852	3 953 722	4 758	1.2	94	2.0%	1.3	5 061	-209	-4.1%
40 à 44 ans	8 679	4 380 472	8 925	2.0	-246	-2.8%	2.1	9 199	-520	-5.7%
45 à 49 ans	13 958	4 286 455	14 001	3.3	-43	-0.3%	3.3	14 295	-337	-2.4%
50 à 54 ans	21 305	4 225 476	21 585	5.1	-280	-1.3%	5.3	22 289	-984	-4.4%
55 à 59 ans	31 116	3 984 629	30 819	7.7	297	1.0%	7.8	31 180	-64	-0.2%
60 à 64 ans	42 776	3 803 930	40 519	10.7	2257	5.6%	10.6	40 417	2359	5.8%
65 à 69 ans	115 843	5 567 421	107 524	19.3	8319	7.7%	19.0	105 503	10340	9.8%
70 à 79 ans	204 392	3 186 598	194 180	60.9	10212	5.3%	59.5	189 682	14710	7.8%
80 à 89 ans	198 827	882 837	194 054	219.8	4773	2.5%	185.5	163 766	35061	21.4%
90 ans et plus	654 616	65 123 843	629 481	9.7	25135	4.0%	9.1	594 513	60103	10.1%
Ensemble										

Champ : France métropolitaine.  
Source : Insee, statistiques de l'état civil et estimations de population

Le calcul de mortalité attendu de Toubiana et al et le même calcul avec les données Insee et INED : ça colle pas du tout !

Tout à gauche, en orange foncée, ce sont les chiffres de mortalité observés en 2020 (d'après Toubiana et al) suivi de la population par classes d'âge au 1er janvier 2020.

En jaune, ce sont les calculs de Toubiana et al directement copiés depuis leur tableau 2 :

- 629 481 décès « attendus » en 2020 en France métropolitaine (rappel : il y en avait 599 408 en 2019).
- « Seulement » +4% d'excédent de mortalité annuelle.

Et en bleu, ce sont mes calculs à partir des taux moyens observés entre 2015 et 2018 :

594 513 décès attendus en 2020, en fonction de la pyramide des âges au 1er janvier et des taux de mortalité moyens.

Un excédent de mortalité de +10.1%. Ce qui rejoint mon analyse précédente, pour la France entière, à partir d'une régression de Poisson sur données hebdomadaires.

Enfin, si on regarde plus précisément l'écart entre les deux estimations (tableau ci-dessous), on voit bien le poids de cette « petite hypothèse » sur le taux de mortalité des plus de 90 ans : elle explique « à peine » 86% de l'écart de mortalité attendue, soit 30 000 décès attendus sur les 34 000 décès attendus « supplémentaires » de Toubiana et al.

Classes d'âge	Ecart en nombre de décès attendus	Ecart relatif (par rapport à la mortalité attendue)	Contribution à l'écart total
0 à 4 ans	106	3.7%	0.3%
5 à 9 ans	-8	-2.5%	0.0%
10 à 14 ans	-23	-7.0%	-0.1%
15 à 19 ans	-8	-0.9%	0.0%
20 à 24 ans	-36	-2.5%	-0.1%
25 à 29 ans	-38	-2.3%	-0.1%
30 à 34 ans	-33	-1.4%	-0.1%
35 à 39 ans	34	1.0%	0.1%
40 à 44 ans	-303	-6.0%	-0.9%
45 à 49 ans	-274	-3.0%	-0.8%
50 à 54 ans	-294	-2.1%	-0.8%
55 à 59 ans	-704	-3.2%	-2.0%
60 à 64 ans	-361	-1.2%	-1.0%
65 à 69 ans	102	0.3%	0.3%
70 à 79 ans	2021	1.9%	5.8%
80 à 89 ans	4498	2.4%	12.9%
90 ans et plus	30288	18.5%	86.6%
Ensemble	34968	5.9%	100.0%

Champ : France métropolitaine.

Source : Insee, statistiques de l'état civil et estimations de population

L'écart entre le calcul de mortalité attendue par Toubiana et al et la reproduction du calcul à partir des données Insee et INED

Conclusions ? **J'ai tenté de prendre au sérieux cette histoire de pyramide des âges, et j'ai voulu reproduire leurs calculs : en vain.** Au lieu d'un excès de mortalité agrégé de 4%, on trouve un excès de mortalité de 10%.

Il est manifeste que les auteurs ont systématiquement surestimé la mortalité attendue des plus de 70 ans, et surtout des plus de 90 ans.

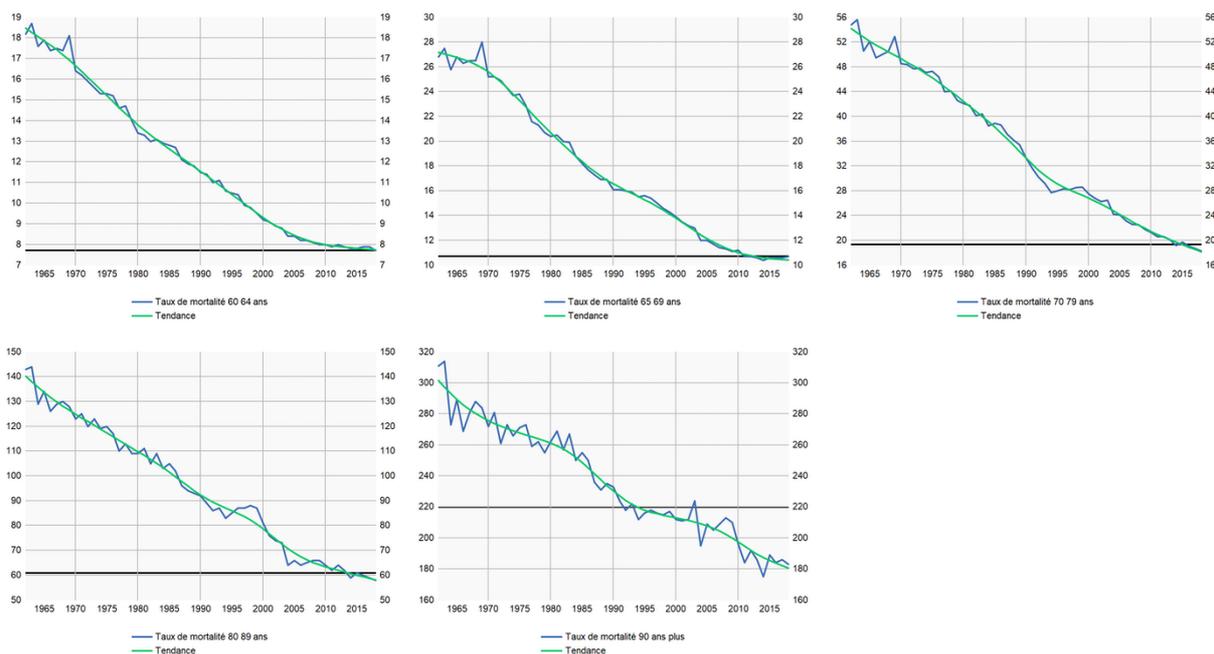
Je ne sais pas comment ils justifient que **les plus de 90 ans aient vu leur taux de mortalité « attendu » augmenter de 18.5 % en une année, et alors même que ce taux a tendance à baisser depuis 2015.**<sup>2</sup> Erreur de calcul ? Manipulation ? Je n'en sais rien, et ce n'est pas à moi de l'expliquer.

## Addendum

Manifestement, certains continuent à chercher des explications possibles : ce serait désormais la variation annuelle des taux de mortalité qui expliquerait la hausse brutale en 2020 pour les plus de 90 ans.

Alors voici ci-dessous une petite visualisation des taux de mortalité depuis 1962 et en France métropolitaine, pour les plus de 60 ans. En bleu, le taux de mortalité observé, en vert une tendance statistique (un filtre HP, lambda = 100). Et en noir, la valeur implicite du taux de mortalité de Toubiana et al.

C'est très simple : le taux de mortalité pour les plus de 90 ans postulé par Toubiana et al n'a pas été observé depuis... le milieu des années 1990.



### 1

Je répète : l'Insee n'a pas encore publié les chiffres pour 2019, que les auteurs ont manifestement calculé à partir des fichiers des décès individuels. Cela dit, aucune chance que les taux de mortalité par âge aient brutalement évolué en 2019, au point de faire varier la moyenne.

### 2

Celui-ci est passé de 189 pour 1000 en 2015, année de forte épidémie grippale à 183 pour 1000 en 2018.



[← Previous](#)