

Méthodologie COVID-SCORE : calcul du score individuel version 14/05/2020

Auteurs : Luc Dauchet¹, Eric Boulanger¹, Emmanuel Hirsch², Aline Meirhaeghe¹, Philippe Amouyel¹

1. Univ Lille Inserm CHU Lille Institut Pasteur de Lille, U1167 Facteurs de risque et déterminants des maladies liées à l'âge, 59000 Lille

2. Département de recherche en éthique, Université Paris-Saclay

Objectif :

L'objectif de ce travail est d'estimer le risque pour une personne indemne de COVID19 (hors population institutionnalisée : EHPAD etc...) d'être infectée par le SARS-COV2 et d'en décéder, par rapport au risque moyen de la population générale, à l'aide de 3 paramètres : l'âge, le sexe et la corpulence.

Méthode :

Population de référence

Nous avons retenu la population d'île de France pour les analyses. Nous avons limité notre analyse à une seule région plutôt que l'ensemble de la population Française afin de limiter le biais écologique. La situation d'une région à l'autre étant très contrastée. Le choix de la région île de France a été fait pour des raisons de puissance statistique. Il s'agissait en effet de la région avec le nombre le plus important de décès au 22 avril 2020.

Estimation de la population hors EHPAD et hébergements pour personnes âgées :

La population par tranche d'âge décennale et de sexe était la population d'île de France estimée par l'INSEE au 1^{er} janvier 2020 (<https://www.insee.fr/fr/statistiques/1893198>). De cette population a été déduite la population des personnes en EHPAD ou en hébergement pour personnes âgées, estimée à partir du nombre de places disponibles en hébergements à l'exclusion des soins infirmiers à domicile (n=96 308 en 2017, source INSEE https://www.insee.fr/fr/statistiques/2012690#tableau-TCRD_067_tab1_departements).

La répartition par tranches d'âge et de sexe a été estimée en supposant une répartition par âge et sexe identique à la répartition nationale (2015, source DREES :

<http://www.data.drees.sante.gouv.fr/ReportFolders/reportFolders.aspx>. dossier : Etablissements de santé, sociaux et médico-sociaux\ L'enquête auprès des établissements d'hébergement pour personnes âgées (EHPA)\ Edition 2015\EHPA2015 : Caractéristiques des résidents).

Estimation du risque par tranche d'âge.

Le nombre de décès cumulés par COVID19 en île de France au 22 avril 2020 par tranche d'âge décennal (<https://geodes.santepubliquefrance.fr/#c=home>) a été divisé par la population estimée en île de France hors EHPAD.

Estimation du risque par sexe et âge.

Les données de Géodes comprennent d'une part la répartition des données par âge et d'autre part la répartition des données par sexe mais pas les répartitions des décès par âge et sexe en même

temps. Pour estimer l'impact du sexe, nous avons calculé un ratio de mortalité standardisé chez les hommes et chez les femmes. Ce ratio a été obtenu en divisant le nombre de décès chez les hommes (ou les femmes) par la somme des décès attendus dans chaque tranche d'âge si le risque de décès était identique chez les hommes (ou les femmes) à celui de la population générale (hommes + femmes). Le nombre total de décès au 22/04 en Ile de France issus de Géodes était de 1992 pour les femmes et 3180 pour les hommes. Le ratio de mortalité standardisé était pour les hommes de 1.49 et de 0.65 pour les femmes. Le risque estimé par sexe et tranche d'âge est calculé en multipliant le risque dans la tranche d'âge par le ratio de mortalité standardisé pour chaque sexe.

Calcul du score (âge, sexe)

Afin de ramener le risque de mortalité absolue par COVID à un risque rapporté à celui de la population générale nous avons divisé le risque de décès par le risque moyen dans la population. Le score ainsi calculé correspond au risque individuel rapporté à celui de la population. Un score à 1 correspond au risque moyen de la population.

Le score correspond au risque multiplié par un coefficient permettant d'avoir un score moyen égal à 1.

Calcul du score correspondant prenant en compte l'obésité

La prise en compte du surpoids et de l'obésité dans le risque a été réalisée à partir des données de la cohorte Anglaise issue d'OpenSAFELY. Cette cohorte a estimé le risque de mortalité par COVID19 chez 17 millions d'Anglais (Bacon et al <https://doi.org/10.1101/2020.05.06.20092999>).

Les risques relatifs (RR) sont issus des modèles sans données manquantes de l'article de Bacon et al. La classe de référence dans cette article est la classe des sujets non obèses (IMC<30) sans distinction entre obésité et surpoids. Les données de la littérature suggèrent une relation linéaire entre l'IMC et le risque de forme grave et de mortalité avec une augmentation du risque entre obésité et surpoids (Simonnet et al DOI: 10.1002/oby.22831, Pretilli et al doi.org/10.1101/2020.04.08.20057794).

Les RR pour le passage d'une classe à l'autre de BMI (Greenland S, Longnecker MP. Methods for trend estimation from summarized dose-response data, with applications to meta-analysis. Am J Epidemiol 1992;135:1301–1309) ont été recalculés en attribuant la valeur 0.5 pour un BMI <30, 2 pour un BMI en 30 et 35, 3 pour un BMI entre 35 et 40 et 4 pour un BMI supérieur à 40.

Le RR calculé pour le passage d'une classe à l'autre est donc de 1.24.

	Open Safely ^a	OpenSafley RR brut ^b	valeur retenue pour le score COVID
Poids normal	1	0,87	0,81
25 à 30		1,00	1,00
30 à 35	1,32	1,38	1,24
35 à 40	1,64	1,43	1,54
plus de 40	2,4	1,56	1.90 ^c
^a Modèle sans donnée manquante sur le BMI			
^b Calculé à partir des effectifs			
^c n'apparaît pas dans le calcul du score			

Prise en compte de l'obésité dans le calcul du score.

Moins de la moitié de la population adulte française ayant un poids normal (<https://www.santepubliquefrance.fr/les-actualites/2017/etude-esteban-2014-2016-chapitre-corpulence-stabilisation-du-surpoids-et-de-l-obesite-chez-l-enfant-et-l-adulte>), nous avons attribué le risque moyen de 1 à la population en surpoids. Pour les personnes en poids normal, le score était divisé par 1.24. Pour les personnes obèses (IMC entre 30 et 35), le score a été multiplié par 1.24 et pour les personnes en obésité sévère (IMC entre 35 et 40) il a été multiplié par $1.24^2 = 1.54$.

Résultats

Tableau 2 différentes étapes du calcul du score Covid

Classe d'âge	Population estimée (hors hébergement de personnes âgées)			Nombre de décès	risque de décès	Risque de Décès par sexe		Score hommes et femmes	
	Hommes	Femmes	total			Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
0 à 9	811785	783071	1594856	2	1.25E-06	1.02	0.98	0.00	0.00
10 à 19	784653	761456	1546109	3	1.94E-06	1.52	1.48	0.01	0.00
20 à 29	801772	850145	1651917	10	6.05E-06	4.85	5.15	0.02	0.01
30 à 39	843488	914360	1757848	33	1.88E-05	15.83	17.17	0.07	0.03
40 à 49	826202	845609	1671811	95	5.68E-05	46.95	48.05	0.20	0.09
50 à 59	745070	793566	1538636	356	0.00023137	172.39	183.61	0.81	0.36
60 à 69	545375	625345	1170720	752	0.00064234	350.32	401.68	2.26	0.99
70 à 79	353342	426856	780198	1248	0.00159959	565.20	682.80	5.62	2.46
80 à 89	152433	229620	382053	1687	0.00441561	673.09	1013.91	15.52	6.80
plus de 90	26577	61177	87754	992	0.01130435	300.43	691.57	39.72	17.41

Tableau 3 score Covid

Classe d'âge	Score Hommes				Score Femmes			
	Poids normale	Surpoids	IMC entre 30 et 35	IMC supérieur à 35	Poids normale	Surpoids	IMC entre 30 et 35	IMC supérieur à 35
0 à 9	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
10 à 19	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
20 à 29	0.02	0.02	0.03	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01
30 à 39	0.05	0.07	0.08	0.10	0.02	0.03	0.04	0.04
40 à 49	0.16	0.20	0.25	0.31	0.07	0.09	0.11	0.13
50 à 59	0.66	0.81	1.01	1.25	0.29	0.36	0.44	0.55
60 à 69	1.82	2.26	2.80	3.47	0.80	0.99	1.23	1.52
70 à 79	4.53	5.62	6.97	8.64	1.99	2.46	3.05	3.79
80 à 89	12.51	15.52	19.24	23.86	5.48	6.80	8.43	10.46
plus de 90	32.03	39.72	49.25	61.08	14.04	17.41	21.59	26.77

Il est important de noter que les séries de cas cliniques auxquelles nous avons eu accès tendent à montrer une prévalence importante de patients en réanimation ayant un IMC supérieur à 40 et ce

quelque soient leur âge et leur sexe. Cette observation est confirmée par l'existence potentielle d'une interaction IMC x âge publiée dans une lettre récente au Lancet (Kass et al. Obesity could shift severe COVID-19 disease to younger ages, Lancet [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31024-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31024-2)). Aussi, le calcul du COVID-SCORE a-t-il tendance à sous-estimer le risque chez les personnes jeunes ayant un IMC ≥ 40 . C'est pourquoi, nous avons, dans cette version, limité le calcul du COVID-SCORE aux IMC < 40 , renvoyant la classe d'obésité morbide dans le groupe des sujets atteints de maladies chroniques et des femmes enceintes.

Ces calculs seront remis à jour régulièrement et les données utilisées pour construire le score également. D'autres variables de classement du COVID-SCORE pourront être intégrées au fur et à mesure de l'obtention de données suffisantes.