

Covid-19 : comparaison du développement de l'épidémie, et des mesures prises, entre la France, l'Italie et la Chine

François Robin-Champigneul¹

14 mars 2020 (version 2.4)

INTRODUCTION

La présente note fournit des comparaisons graphiques entre l'évolution de l'épidémie de Covid-19 en Chine, en Italie et en France, en alignant les courbes sur la date du 25^e décès. Les principales mesures prises, avec leur date, sont également indiquées sur ces représentations.

1 COURBES

Les courbes de l'évolution du nombre de nouveaux cas confirmés de Covid-19 et des décès quotidiens attribués au Covid-19, pour la Chine, l'Italie et la France, sont représentées ici en les alignant arbitrairement sur la date du 25^e décès officiellement attribué à Covid-19. Les courbes sont tracées à partir d'une origine arbitrairement fixée à 9 jours avant cette date, qui est par convention ici appelée « jour 1 » mais ne correspond pas à la date de début de l'épidémie, laquelle est antérieure. Ce « jour 1 » est le 1^{er} mars pour la France, le 21 février pour l'Italie et le 15 janvier pour la Chine.

On constate que la courbe des décès quotidiens, de même que celle des nouveaux cas, suivent sensiblement la même pente logarithmique d'un pays à l'autre, au moins du jour 4 au jour 11.

De ce fait, on observe que les courbes sont également alignées sur le jour du 60^e décès, et aussi alignées sur le jour du 2^e décès, lorsque l'on exclue en France le décès du touriste chinois, le 15 février, qui avait été hospitalisé le 25 janvier et qui ne semble pas avoir eu de rôle dans le développement ultérieur de l'épidémie, la chaîne de contamination semblant avoir été arrêtée à lui et sa fille.

Si l'on prenait comme référentiel temporel le jour du 30^e décès, cela décalerait la France d'un jour (8 jours de décalage avec l'Italie au lieu de 9). Si l'on prenait en référence le 20^e décès, cela décalerait la Chine d'un jour (36 jours de décalage avec l'Italie au lieu de 37).

¹ Doctorant en analyse de données de santé (sujet de thèse : Modélisation des gains de santé et anticipations de longévité en cas de nouvelles thérapies, à l'aide de données de santé), auteur d'un article sur Jeanne Calment et la mortalité des supercentenaires publié dans la revue scientifique *Rejuvenation Research* le 17 février 2020 (<https://doi.org/10.1089/rej.2019.2298>), ingénieur Télécom SudParis.

Le nombre de nouveaux cas dépendant de la stratégie de tests et des capacités de tests, il faut les analyser et les comparer avec prudence. En particulier, la Chine et l'Italie avaient de très nombreux cas non détectés lors des tous premiers décès. Il peut aussi se produire un phénomène de saturation de la capacité de tests (Chine) ou une limitation due à une stratégie de ne pas tester les personnes asymptomatiques ou peu graves (France).

La courbe des décès semble donc être un élément de comparaison plus fiable, même s'il est possible que certains décès dus au Covid-19 n'aient pas été attribués à cette maladie et ne figurent donc pas dans ce décompte.

En Chine, la pente des décès commence une inflexion (ralentissement) au 10^e jour (24 janvier), devenant très nette au 13^e jour (27 janvier), soit 4 jours après la mise en quarantaine de Wuhan et 1 semaine après la mise en place du Commandement pour le contrôle de l'épidémie (CDC).

En Italie, l'évolution des nouveaux décès est moins régulière que pour la Chine d'un jour à l'autre et la tendance précise est donc plus difficile à percevoir sans avoir quelques jours de recul. Cette évolution semble cependant présenter une nette inflexion au 23^e jour (14 mars), qui était déjà perceptible le 21^e jour (12 mars) mais masquée par le mauvais chiffre du 22^e jour (13 mars). Cette inflexion sera à confirmer avec les chiffres du 15 mars. Les nombreuses mesures de ralentissement prises semblent donc enfin commencer à faire effet et devraient progressivement continuer d'y améliorer l'évolution de la situation comme cela avait été le cas pour la Chine, où l'amélioration avait été lente mais très solide jusqu'à finalement une régression quasi-complète de l'épidémie en quelques semaines. A noter que le 14 mars se situe 21 jours après l'instauration d'une quarantaine pour 11 premières communes italiennes (22 février), et 13 jours après la création des zones rouge et jaune (4 mars). En Chine, un premier pic de décès quotidien avait été observé 14 jours après la mise en quarantaine de Wuhan.

Si l'évolution en Italie était à partir du 14 mars la même qu'en Chine (même évolution chaque jour des nouveaux décès par rapport à la veille), le bilan de l'Italie atteindrait 7 259 morts dans 30 jours. Ce pourrait cependant être pire car :

- le confinement par quarantaine régionale a été plus tardif (8 jours de retard selon le référentiel de la comparaison), ce qui se voyait jusqu'au 13 mars par une pente d'augmentation des décès plus forte, si bien que la décélération du 14 mars, bien que très sensible, reste à confirmer,
- la saturation des hôpitaux a un effet démultiplicateur, or les informations disponibles montrent qu'un phénomène de saturation s'est produit tant en Chine qu'en Italie, mais d'un point de vue quantitatif, il n'est pas encore très clair quel fut précisément le degré de saturation dans les hôpitaux chinois comparativement à celui rencontré aujourd'hui dans les hôpitaux italiens,
- enfin, la population est plus âgée en Italie qu'en Chine, donc plus à risque pour le Covid-19.

En France, la pente des nouveaux décès est assez variable d'un jour sur l'autre si bien qu'il est indispensable d'observer plusieurs jours pour identifier une tendance. Sur environ une semaine, la tendance est une augmentation logarithmique de pente très comparable à celle de la Chine ou de l'Italie à date correspondante.

L'évolution des nouveaux décès en France ne semblait toujours pas présenter d'inflexion au 13 mars (13^e jour). La diminution des décès quotidiens le 14 mars (12 nouveaux décès contre 18 la veille) est à interpréter avec extrêmement de prudence. Si au premier abord elle ressemble à une amorce d'inflexion, il se pourrait très bien aussi que ce ne soit qu'une variation très ponctuelle, de même qu'il n'y avait eu que 3 décès recensés le 10 mars contre 9 la veille, mais pourtant 15 le lendemain. A ce jour, rien ne permet donc de dire que la courbe des décès français a commencé une véritable inflexion et la tendance à une échelle hebdomadaire reste similaire à celles de la Chine et de l'Italie. Des mesures de ralentissement ont pu être prises plus tôt en France qu'en Italie ou en Chine, dans le référentiel de cette courbe, cependant ces premières mesures de ralentissement ont aussi été nettement moins strictes que celles prises dans ces deux pays, ce qui incite d'autant plus à ne pas interpréter prématurément les variations constatées sans un minimum de quelques jours de recul.

En Italie, le 1^{er} mars (correspondant au 10 mars pour la France), le pays était divisé en trois zones : rouge, jaune et sans couleur, avec la fermeture des cinémas, théâtres et écoles dans toute la zone jaune (3 régions). En France rien de tel, donc le virus a peut-être davantage circulé à cette période.

Le 5 mars en Italie (correspondant au 14 mars en France), toutes les écoles et universités du pays étaient fermées, en application d'une annonce faite la veille. En France, le 12 mars, le président Macron a annoncé la fermeture des écoles et universités à compter du lundi 16 mars.

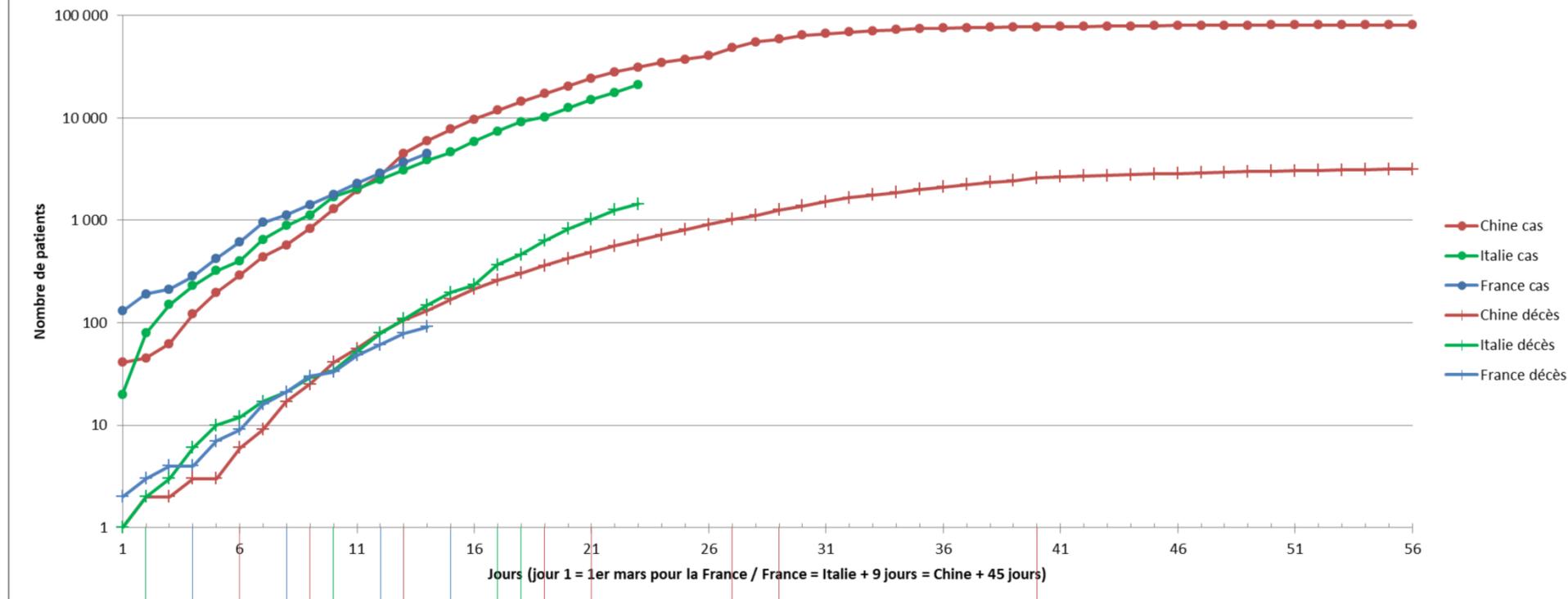
La France est au 14 mars toujours sur une trajectoire comparable à l'Italie avec une dizaine de jours de retard. Il est possible que la pente des décès en France continuera de suivre globalement celle de l'Italie, cependant les différences entre ces pays, en particulier concernant les mesures prises, peuvent se traduire par des évolutions différenciées.

Une possible amorce d'inflexion plus favorable est visible sur les nouveaux décès mais reste à confirmer avec les chiffres des prochains jours. Cette amorce d'inflexion sur la pente des nouveaux décès constatée en France le 14 mars n'avait pas été observée en Italie à date correspondante. Cela pourrait éventuellement être le signe d'une évolution un peu moins défavorable que l'Italie mais il faut être extrêmement prudent sur une telle interprétation car il reste impossible de conclure à une tendance sur seulement deux ou trois jours et on ne peut pas non plus exclure que l'évolution en France puisse en réalité dans les jours à venir s'avérer pire qu'elle ne l'a été en Italie.

Les 3 courbes suivantes sont présentées dans les pages qui suivent :

- Figure 1 : cumul des cas et des décès en échelle logarithmique,
- Figure 2 : cas nouveaux et décès quotidiens en échelle logarithmique,
- Figure 3 : cas nouveaux et décès quotidiens en échelle linéaire.

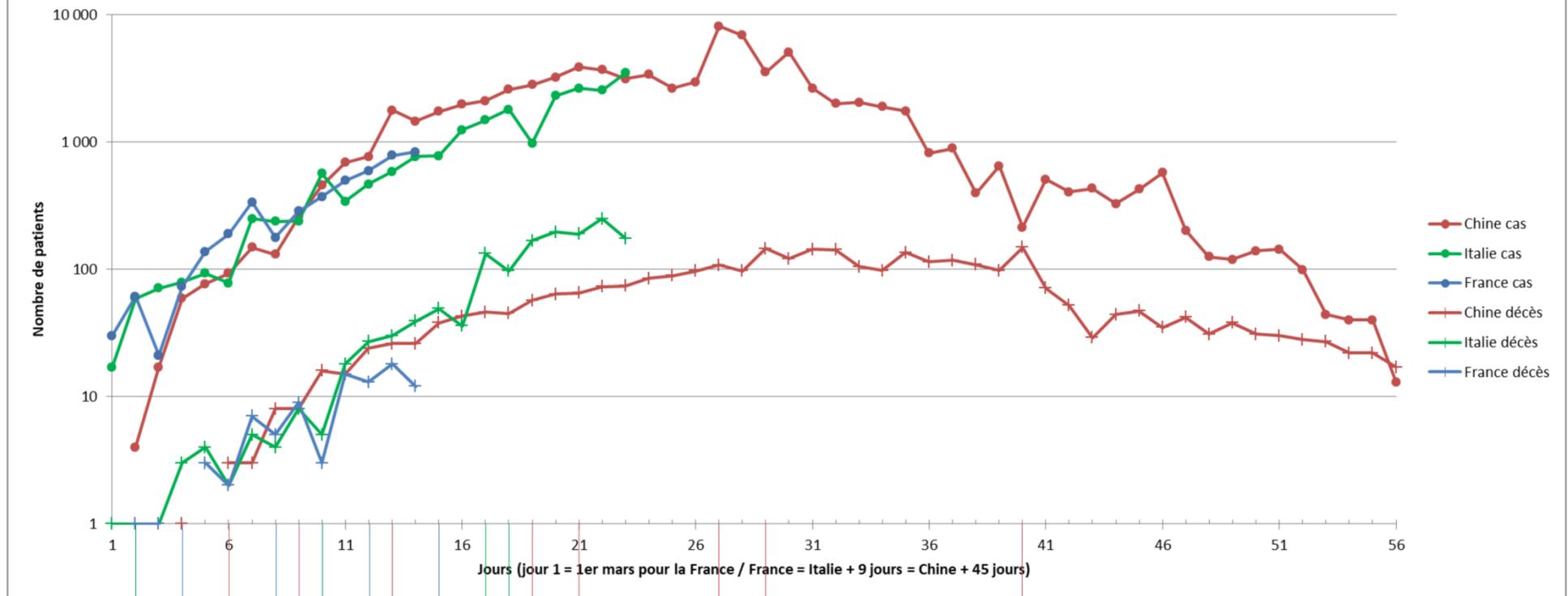
Covid-19 : cumul des cas confirmés et des décès en Chine, Italie et France (échelle logarithmique)



<p>Chine</p> <p>Italie</p> <p>France</p>	<p>15 janvier</p> <p>21 février</p> <p>1er mars</p>	<p>20 janvier : mise en place du Commandement pour le contrôle de l'épidémie (CEC)</p> <p>23 janvier : quarantaine à Wuhan (11 millions d'habitants) et d'autres villes du Hubei</p> <p>23 janvier : lancement de la construction de l'hôpital Huoshenshan (1000 lits)</p> <p>27 janvier : le Hubei (59 millions d'habitants) est désormais intégralement sous quarantaine</p> <p>2 février : ouverture de l'hôpital Huoshenshan (1000 lits)</p> <p>4 février : 1er pic des nouveaux cas</p> <p>10 février : 2e pic des nouveaux cas</p> <p>12 février : 1er pic des décès quotidiens</p> <p>23 février : 2e pic des décès quotidiens</p> <p>28 février : déclenchement du stade 2</p> <p>29 février : interdiction des rassemblements de plus de 5000 personnes en milieu confiné</p> <p>29 février : mesures ciblées dans 6 communes (Oise & Haute-Savoie)</p> <p>1er mars : mesures ciblées dans le Morbihan</p> <p>4 mars : mesures ciblées dans le Haut-Rhin</p> <p>8 mars : interdiction des rassemblements de plus de 1000 personnes en milieu confiné ; mesures ciblées en Corse-du-Sud</p> <p>12 mars : allocution du président Macron annonçant une série de mesures</p> <p>15 mars : élections municipales (1er tour)</p>
--	---	--

Figure 1 : cumul des cas et des décès en échelle logarithmique

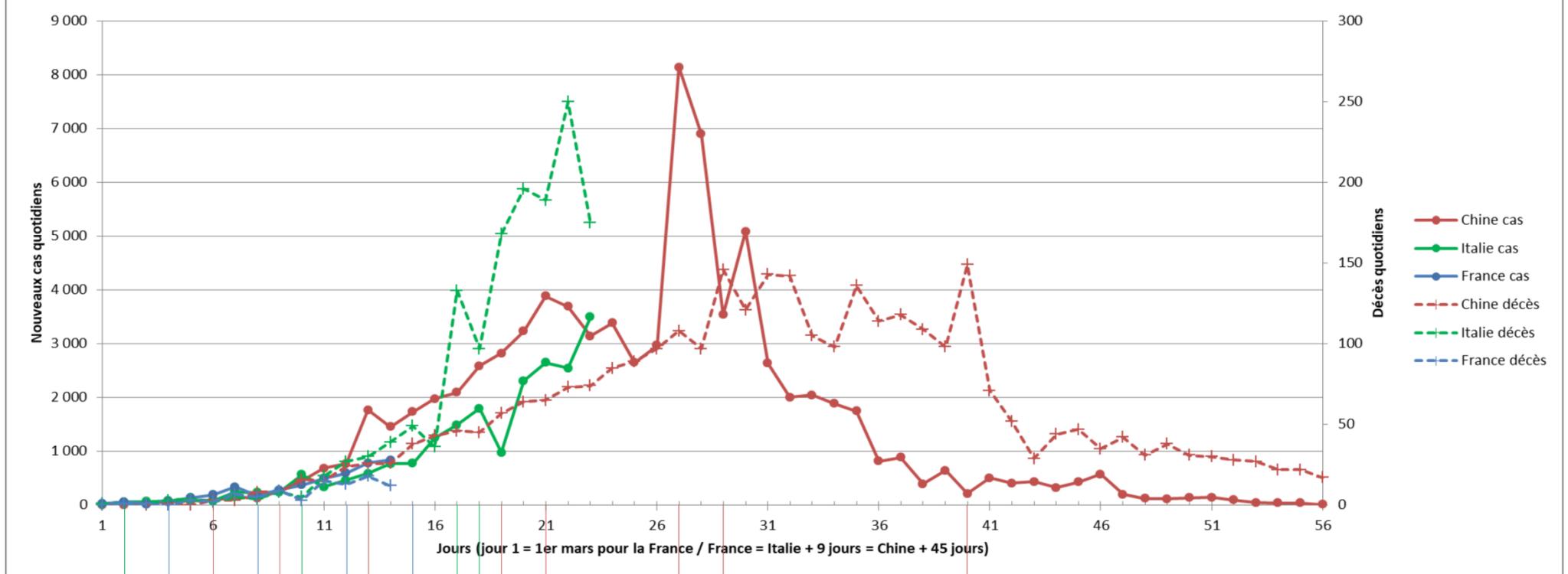
Covid-19 : nouveaux cas confirmés et décès quotidiens en Chine, Italie et France (échelle logarithmique)



Chine	20 janvier : mise en place du Commandement pour le contrôle de l'épidémie (CEC) 23 janvier : quarantaine à Wuhan (11 millions d'habitants) et d'autres villes du Hubei 23 janvier : lancement de la construction de l'hôpital Huoshenshan (1000 lits) 27 janvier : le Hubei (59 millions d'habitants) est désormais intégralement sous quarantaine
Italie	2 février : ouverture de l'hôpital Huoshenshan (1000 lits) 4 février : 1er pic des nouveaux cas 10 février : 2e pic des nouveaux cas 12 février : 1er pic des décès quotidiens 23 février : 2e pic des décès quotidiens
France	1er mars : création des zones rouge et jaune (3 régions : cinémas, théâtres & écoles fermés) 4 mars : fermeture nationale des écoles & universités 8 mars : quarantaine dans 25 provinces dont les 11 de la Lombardie (15 millions d'habitants) 9 mars : quarantaine nationale 28 février : déclenchement du stade 2 29 février : interdiction des rassemblements de plus de 5000 personnes en milieu confiné 29 février : mesures ciblées dans 6 communes (Oise & Haute-Savoie) 1er mars : mesures ciblées dans le Morbihan 4 mars : mesures ciblées dans le Haut-Rhin 8 mars : interdiction des rassemblements de plus de 1000 personnes en milieu confiné ; mesures ciblées en Corse-du-Sud 12 mars : allocution du président Macron annonçant une série de mesures 15 mars : élections municipales (1er tour)

Figure 2 : cas nouveaux et décès quotidiens en échelle logarithmique

Covid-19 : nouveaux cas confirmés et décès quotidiens (double échelle linéaire ; gauche : cas ; droite : décès)



Chine

- 20 janvier : mise en place du Commandement pour le contrôle de l'épidémie (CEC)
- 23 janvier : quarantaine à Wuhan (11 millions d'habitants) et d'autres villes du Hubei
- 23 janvier : lancement de la construction de l'hôpital Huoshenshan (1000 lits)

Italie

- 27 janvier : le Hubei (59 millions d'habitants) est désormais intégralement sous quarantaine
- 2 février : ouverture de l'hôpital Huoshenshan (1000 lits)
- 4 février : 1er pic des nouveaux cas
- 10 février : 2e pic des nouveaux cas

France

- 1er mars : création des zones rouge et jaune (3 régions : cinémas, théâtres & écoles fermés)
- 4 mars : fermeture nationale des écoles & universités
- 8 mars : quarantaine dans 25 provinces dont les 11 de la Lombardie (15 millions d'habitants)
- 9 mars : quarantaine nationale
- 12 mars : allocution du président Macron annonçant une série de mesures
- 15 mars : élections municipales (1er tour)

France - Additional Events:

- 22 février : quarantaine dans 11 communes (61 000 habitants)
- 28 février : déclenchement du stade 2
- 29 février : interdiction des rassemblements de plus de 5000 personnes en milieu confiné
- 29 février : mesures ciblées dans 6 communes (Oise & Haute-Savoie)
- 1er mars : mesures ciblées dans le Morbihan
- 4 mars : mesures ciblées dans le Haut-Rhin
- 8 mars : interdiction des rassemblements de plus de 1000 personnes en milieu confiné ; mesures ciblées en Corse-du-Sud

Figure 3 : cas nouveaux et décès quotidiens en échelle linéaire

2 REMERCIEMENTS

Je voudrais remercier tout particulièrement Jean-Marie Robine, directeur de recherche émérite à l'Inserm, directeur d'études émérite à l'École Pratique des Hautes Études, pour son aide à améliorer ce document et notamment à apporter le plus de neutralité possible à l'analyse des courbes, ainsi qu'à améliorer la qualité des données sur lesquelles elles sont construites.

Je remercie aussi pour leur soutien le docteur Michel Allard, membre du Conseil d'administration de Médecins Sans Frontières, Frédéric Planchet, professeur des universités à l'Institut de Science Financière et d'Assurances de Lyon 1 ainsi qu'Édouard Debonneuil, conseiller scientifique d'ActuRx.

3 ANNEXE : CHIFFRES DES CAS ET DES DECES

3.1 CUMULS DE CAS CONFIRMES ET DE DECES

Jour	Date			Cumul des cas			Cumul des décès		
	France	Italie	Chine	France	Italie	Chine	France	Italie	Chine
1	1 mar.	21 fév.	15 jan.	130	20	41	2	1	1
2	2 mar.	22 fév.	16 jan.	191	79	45	3	2	2
3	3 mar.	23 fév.	17 jan.	212	150	62	4	3	2
4	4 mar.	24 fév.	18 jan.	285	229	121	4	6	3
5	5 mar.	25 fév.	19 jan.	423	322	198	7	10	3
6	6 mar.	26 fév.	20 jan.	613	400	291	9	12	6
7	7 mar.	27 fév.	21 jan.	949	650	440	16	17	9
8	8 mar.	28 fév.	22 jan.	1 126	888	571	21	21	17
9	9 mar.	29 fév.	23 jan.	1 412	1 128	830	30	29	25
10	10 mar.	1 mar.	24 jan.	1 784	1 694	1 287	33	34	41
11	11 mar.	2 mar.	25 jan.	2 281	2 036	1 975	48	52	56
12	12 mar.	3 mar.	26 jan.	2 876	2 502	2 744	61	79	80
13	13 mar.	4 mar.	27 jan.	3 661	3 089	4 515	79	109	106
14	14 mar.	5 mar.	28 jan.	4 499	3 858	5 974	91	148	132
15	15 mar.	6 mar.	29 jan.		4 636	7 711		197	170
16	16 mar.	7 mar.	30 jan.		5 883	9 692		233	213
17	17 mar.	8 mar.	31 jan.		7 375	11 791		366	259
18	18 mar.	9 mar.	1 fév.		9 172	14 380		463	304
19	19 mar.	10 mar.	2 fév.		10 149	17 205		631	361
20	20 mar.	11 mar.	3 fév.		12 462	20 438		827	425
21	21 mar.	12 mar.	4 fév.		15 113	24 324		1 016	490
22	22 mar.	13 mar.	5 fév.		17 760	28 018		1 266	563
23	23 mar.	14 mar.	6 fév.		21 157	31 161		1 441	637
24	24 mar.	15 mar.	7 fév.			34 546			722
25	25 mar.	16 mar.	8 fév.			37 198			811
26	26 mar.	17 mar.	9 fév.			40 171			908
27	27 mar.	18 mar.	10 fév.			48 315			1 016

Jour	Date			Cumul des cas			Cumul des décès		
	France	Italie	Chine	France	Italie	Chine	France	Italie	Chine
28	28 mar.	19 mar.	11 fév.			55 220			1 113
29	29 mar.	20 mar.	12 fév.			58 761			1 259
30	30 mar.	21 mar.	13 fév.			63 851			1 380
31	31 mar.	22 mar.	14 fév.			66 492			1 523
32	1 avr.	23 mar.	15 fév.			68 500			1 665
33	2 avr.	24 mar.	16 fév.			70 548			1 770
34	3 avr.	25 mar.	17 fév.			72 436			1 868
35	4 avr.	26 mar.	18 fév.			74 185			2 004
36	5 avr.	27 mar.	19 fév.			75 002			2 118
37	6 avr.	28 mar.	20 fév.			75 891			2 236
38	7 avr.	29 mar.	21 fév.			76 288			2 345
39	8 avr.	30 mar.	22 fév.			76 936			2 443
40	9 avr.	31 mar.	23 fév.			77 150			2 592
41	10 avr.	1 avr.	24 fév.			77 658			2 663
42	11 avr.	2 avr.	25 fév.			78 064			2 715
43	12 avr.	3 avr.	26 fév.			78 497			2 744
44	13 avr.	4 avr.	27 fév.			78 824			2 788
45	14 avr.	5 avr.	28 fév.			79 251			2 835
46	15 avr.	6 avr.	29 fév.			79 824			2 870
47	16 avr.	7 avr.	1 mar.			80 026			2 912
48	17 avr.	8 avr.	2 mar.			80 151			2 943
49	18 avr.	9 avr.	3 mar.			80 270			2 981
50	19 avr.	10 avr.	4 mar.			80 409			3 012
51	20 avr.	11 avr.	5 mar.			80 552			3 042
52	21 avr.	12 avr.	6 mar.			80 651			3 070
53	22 avr.	13 avr.	7 mar.			80 695			3 097
54	23 avr.	14 avr.	8 mar.			80 735			3 119
55	24 avr.	15 avr.	9 mar.			80 775			3 141
56	25 avr.	16 avr.	10 mar.			80 788			3 158
57	26 avr.	17 avr.	11 mar.			80 793			3 169
58	27 avr.	18 avr.	12 mar.			80 813			3 176
59	28 avr.	19 avr.	13 mar.			80 824			3 189

Les chiffres sont issus des décomptes officiels [1][2][3]. Pour l'Italie les cas confirmés sont les cas indiqués « cas totaux » dans les décomptes officiels et non pas le chiffre indiqué « cas testés positifs » (ces deux chiffres sont donnés depuis le 29 février, précédemment seul le total de cas était donné).

3.2 NOMBRES QUOTIDIENS DE NOUVEAUX CAS CONFIRMES ET DE DECES

Jour	Date			Cas confirmés quotidiens			Décès quotidiens		
	France	Italie	Chine	France	Italie	Chine	France	Italie	Chine
1	1 mar.	21 fév.	15 jan.	30	17	0	0	1	0

Jour	Date			Cas confirmés quotidiens			Décès quotidiens		
	France	Italie	Chine	France	Italie	Chine	France	Italie	Chine
2	2 mar.	22 fév.	16 jan.	61	59	4	1	1	1
3	3 mar.	23 fév.	17 jan.	21	71	17	1	1	0
4	4 mar.	24 fév.	18 jan.	73	79	59	0	3	1
5	5 mar.	25 fév.	19 jan.	138	93	77	3	4	0
6	6 mar.	26 fév.	20 jan.	190	78	93	2	2	3
7	7 mar.	27 fév.	21 jan.	336	250	149	7	5	3
8	8 mar.	28 fév.	22 jan.	177	238	131	5	4	8
9	9 mar.	29 fév.	23 jan.	286	240	259	9	8	8
10	10 mar.	1 mar.	24 jan.	372	566	457	3	5	16
11	11 mar.	2 mar.	25 jan.	497	342	688	15	18	15
12	12 mar.	3 mar.	26 jan.	595	466	769	13	27	24
13	13 mar.	4 mar.	27 jan.	785	587	1 771	18	30	26
14	14 mar.	5 mar.	28 jan.	838	769	1 459	12	39	26
15	15 mar.	6 mar.	29 jan.		778	1 737		49	38
16	16 mar.	7 mar.	30 jan.		1 247	1 981		36	43
17	17 mar.	8 mar.	31 jan.		1 492	2 099		133	46
18	18 mar.	9 mar.	1 fév.		1 797	2 589		97	45
19	19 mar.	10 mar.	2 fév.		977	2 825		168	57
20	20 mar.	11 mar.	3 fév.		2 313	3 233		196	64
21	21 mar.	12 mar.	4 fév.		2 651	3 886		189	65
22	22 mar.	13 mar.	5 fév.		2 547	3 694		250	73
23	23 mar.	14 mar.	6 fév.		3 497	3 143		175	74
24	24 mar.	15 mar.	7 fév.			3 385			85
25	25 mar.	16 mar.	8 fév.			2 652			89
26	26 mar.	17 mar.	9 fév.			2 973			97
27	27 mar.	18 mar.	10 fév.			8 144			108
28	28 mar.	19 mar.	11 fév.			6 905			97
29	29 mar.	20 mar.	12 fév.			3 541			146
30	30 mar.	21 mar.	13 fév.			5 090			121
31	31 mar.	22 mar.	14 fév.			2 641			143
32	1 avr.	23 mar.	15 fév.			2 008			142
33	2 avr.	24 mar.	16 fév.			2 048			105
34	3 avr.	25 mar.	17 fév.			1 888			98
35	4 avr.	26 mar.	18 fév.			1 749			136
36	5 avr.	27 mar.	19 fév.			817			114
37	6 avr.	28 mar.	20 fév.			889			118
38	7 avr.	29 mar.	21 fév.			397			109
39	8 avr.	30 mar.	22 fév.			648			98
40	9 avr.	31 mar.	23 fév.			214			149
41	10 avr.	1 avr.	24 fév.			508			71
42	11 avr.	2 avr.	25 fév.			406			52
43	12 avr.	3 avr.	26 fév.			433			29

Jour	Date			Cas confirmés quotidiens			Décès quotidiens		
	France	Italie	Chine	France	Italie	Chine	France	Italie	Chine
44	13 avr.	4 avr.	27 fév.			327			44
45	14 avr.	5 avr.	28 fév.			427			47
46	15 avr.	6 avr.	29 fév.			573			35
47	16 avr.	7 avr.	1 mar.			202			42
48	17 avr.	8 avr.	2 mar.			125			31
49	18 avr.	9 avr.	3 mar.			119			38
50	19 avr.	10 avr.	4 mar.			139			31
51	20 avr.	11 avr.	5 mar.			143			30
52	21 avr.	12 avr.	6 mar.			99			28
53	22 avr.	13 avr.	7 mar.			44			27
54	23 avr.	14 avr.	8 mar.			40			22
55	24 avr.	15 avr.	9 mar.			40			22
56	25 avr.	16 avr.	10 mar.			13			17
57	26 avr.	17 avr.	11 mar.			5			11
58	27 avr.	18 avr.	12 mar.			20			7
59	28 avr.	19 avr.	13 mar.			11			13

REFERENCES

- [1] Chiffres Chine à partir du 16 janvier : National Health Commission of the PRC
http://www.nhc.gov.cn/yjb/pzhgli/new_list.shtml
et repris [sur Wikipedia](#).
- [2] Chiffres Italie : Dipartimento della Protezione Civile , décompte quotidien arrêté à 18h
<http://www.protezionecivile.gov.it/media-comunicazione/comunicati-stampa>
et repris [sur Wikipedia](#).
- [3] Chiffres France : Santé publique France, chiffres quotidiens arrêtés à 15h
<https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/infection-a-coronavirus/articles/infection-au-nouveau-coronavirus-sars-cov-2-covid-19-france-et-monde>
et repris [sur Wikipedia](#).
- [4] Organisation mondiale de la Santé (OMS)
<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports/>