



## **POLICY BRIEF**

PB 20 - 34  
Avril 2020

# **CORONAVIRUS ET CLIMAT : TIRER LES LEÇONS DU CAS FRANÇAIS**

Par Oumayma Bourhriba et Uri Dadush

# Coronavirus et climat : Tirer les leçons du cas français

O. Bourhriba et U. Dadush<sup>1</sup>

Les décideurs politiques du monde entier sont confrontés à un dilemme : confiner l'économie et voir la production et l'emploi s'effondrer, ou ouvrir et faire face à une recrudescence des infections et des décès dus au COVID 19 qui submergent le système médical ? Le choix est particulièrement difficile dans les pays pauvres, où beaucoup dépendent de ce qu'ils gagnent au jour le jour et où le système médical n'est pas du tout équipé pour faire face au virus. Dans ce brief, nous souhaitons apporter un éclairage sur l'évolution probable et la propagation géographique de l'épidémie. Nous le faisons en examinant l'effet de la température et de l'humidité sur les hospitalisations dues au Covid-19 dans 96 départements de France métropolitaine. Le choix de la France est basé sur la disponibilité, la qualité et l'uniformité des données requises. Notre analyse suggère qu'une température et une humidité relative élevées ont tendance à entraver la propagation du virus, et qu'une forte densité de population tend à faciliter sa transmission. Cela ne signifie pas que des températures plus élevées suffisent à contenir la maladie. Toutefois, nous pensons qu'il est probable que des températures plus chaudes ralentiront la progression de la maladie dans l'hémisphère nord dans les prochains mois et que certains pays des zones tropicales et quasi-tropicales pourront contenir la maladie en adoptant la distanciation sociale et le traçage des contacts sans être contraints à un confinement prolongé.

Nous abordons la question de l'impact du climat sur la propagation de Covid-19 avec une certaine hésitation, car nous sommes des économistes et non pas des virologues. Pourtant, si l'on se place dans une optique de politique économique, le fait que tous les principaux epicentres de la maladie Covid-19, de Wuhan à Téhéran, Bergame, Mulhouse, Madrid et New York, se trouvent en zone tempérée est d'une grande importance, puisque - toutes choses égales par ailleurs - ce sont ces régions qui risquent de subir, non seulement le plus grand nombre de décès, mais aussi les plus grands dommages économiques.

Nous constatons que les épidémies de grippe passées, dont beaucoup sont causées par des virus de la famille des Coronavirus, présentaient un schéma saisonnier prononcé. Comme le résume un article largement cité dans le *Journal of Virology* : « Des études expérimentales sur des cobayes ont montré que la transmission du virus de la grippe est fortement modulée par la température et l'humidité. Un certain nombre d'études épidémiologiques ont donné suite à ces résultats et ont révélé des associations solides entre l'incidence de la grippe dans les régions tempérées et les conditions locales d'humidité et de température, offrant une explication longtemps attendue de la saisonnalité hivernale de la grippe dans ces régions. » (Lowen et Steel, 2014)

---

1. Remerciements à Mahmoud Arbouch, Christophe Chamley, Jean Donsimoni, Philippe Schwarz et Robert Treitel pour leurs commentaires utiles.

Au cours des trois mois qui se sont écoulés depuis que la communauté scientifique a eu connaissance du Covid-19, plusieurs études utilisant diverses techniques ont montré que le virus se répand plus rapidement dans les climats tempérés. Ces études sont préliminaires et n'ont pas fait l'objet d'un examen par les pairs. L'une des premières études - qui a été mise à jour le 12 avril - a examiné la propagation du Covid-19 à travers la Chine et a conclu que le taux de transmission de la maladie était négativement associé à la température et à l'humidité, une fois pris en compte des facteurs comme la densité et le revenu par habitant (Wang et al, 2020). En appliquant des modèles de niche écologique, Araujo et Naimi (2020) ont estimé avec un degré de confiance de 95% que la fourchette de température interquartile pour l'infection à coronavirus se situe entre 2 et 9,5 degrés Celsius. Bukhari et Jamil (2020) du MIT ont conclu que jusqu'au 22 mars, 90% des transmissions de coronavirus ont eu lieu dans une plage de température de 3 à 17 degrés Celsius, et que les pays au climat plus chaud ont connu une transmission moins rapide. D'autres études ont abouti à des conclusions similaires (Ficetola et Rubolini, 2020 ; Liu et Zhi, 2020 ; Triplett, 2020). Dans un papier complémentaire à ce brief, Arbouch et Dadush (2020) ont trouvé une relation très significative entre la température et l'incidence du Covid-19 (cas positifs par million d'habitants) dans un échantillon d'environ 100 pays, en tenant compte de la structure par âge de la population et de l'intensité des échanges avec la Chine, entre autres variables. Il convient de souligner qu'aucune des études que nous avons passées en revue ne prétend que des températures et une humidité élevées suffisent à enrayer l'épidémie. La propagation du Covid-19 est actuellement observée sous de nombreux climats, y compris dans des régions comme les côtes de l'Équateur et le sud de l'Inde, où les températures et l'humidité sont élevées.

Malgré la cohérence des conclusions des chercheurs de diverses institutions et le fait que les pays des zones tropicales et quasi-tropicales ont jusqu'à présent été épargnés par le pire de la maladie (les cas recensés au sein des populations des pays à climat chaud ne représentent qu'une fraction de ceux des pays à climat tempéré), de nombreux observateurs avertis ne sont pas convaincus par l'idée que le nouveau Coronavirus se répand moins facilement par temps chaud. À certains égards, ce scepticisme est justifié<sup>2</sup>. Outre le fait que l'épidémie est récente, les données sur l'infection sur lesquelles se fondent les études sont très suspectes. Faute de moyens de dépistage, seuls les patients les plus symptomatiques sont généralement testés et beaucoup de ceux qui contractent la maladie sont asymptomatiques et ne sont pas testés. Des études ont montré que jusqu'à 10 personnes de plus que celles qui sont comptabilisées sont infectées dans les principaux épicycles de la maladie comme New York, alors que très peu de personnes qui ne sont pas comptabilisées sont infectées en dehors de l'épicentre<sup>3</sup>. Le manque de ressources de dépistage est un problème planétaire, mais il est particulièrement aigu dans les pays en développement, qui ont tendance à avoir des climats plus chauds et où les capacités de dépistage sont encore plus rares<sup>4</sup>.

---

2. Le débat est bien résumé dans un article de « Business Standard », un journal indien. [https://www.business-standard.com/article/current-affairs/will-heat-humidity-slow-down-coronavirus-outbreak-what-experts-say-120032800510\\_1.html](https://www.business-standard.com/article/current-affairs/will-heat-humidity-slow-down-coronavirus-outbreak-what-experts-say-120032800510_1.html)

3. <https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2020-04-15/covid-19-studies-imply-more-than-1-million-new-yorkers-with-virus?smd=premium>

4. Ainsi, les décès associés au Covid-19 à Jakarta et à Istanbul semblent être largement sous-estimés <https://www.nytimes.com/interactive/2020/04/21/world/coronavirus-missing-deaths.html?action=click&module=Top%20Stories&pgtype=Homepage>

On constate que la fréquence des dépistages est étroitement liée au revenu par habitant des pays, corrigée pour tenir compte de la parité de pouvoir d'achat (PPA). Cela suggère que le revenu par habitant peut être utilisé comme valeur de substitution (instrument) pour la fréquence des tests de dépistage<sup>5</sup>. En fait, lorsque l'on procède à la régression du nombre de cas par million en fonction de la température et du revenu par habitant en PPA, les variables du revenu et de la température se révèlent toutes deux très significatives dans un large échantillon de pays avancés et en développement (Arbouch et Dadush, 2020).

Dans ce brief, nous évitons les nombreux problèmes liés à la mesure de la propagation de la maladie, en nous concentrant plutôt sur les hospitalisations dues au Covid-19. Bien entendu, les hospitalisations ne donnent qu'une image partielle de la maladie, mais elles n'incluent que les cas les plus graves (mais en aucun cas tous<sup>6</sup>), c'est-à-dire ceux qui menacent de submerger le système de santé. En France, les hospitalisations sont mesurées avec précision et déclarées quotidiennement depuis le 18 mars. La France dispose d'une excellente capacité statistique et d'un système de santé à payeur unique relativement homogène avec des protocoles uniformes. Les mesures de confinement et de distanciation sociale, qui varient fortement dans le monde et entre les provinces ou les États dans les grands pays comme la Chine et les États-Unis, sont appliquées de manière plutôt uniforme sur l'ensemble du territoire national en France. Le fait de se concentrer sur les données françaises peut présenter un inconvénient, à savoir que la variation du temps dans la plupart des départements (à l'exclusion des départements d'outre-mer) est bien moindre que dans le reste du monde, de 5 à 13 degrés Celsius et de 61% à 86% d'humidité relative. En revanche, dans les analyses comparatives entre pays, la différence de température en février entre Stockholm et Abidjan, par exemple, est de 34 degrés Celsius. Il s'avère que la température et l'humidité semblent jouer un rôle important dans la détermination de l'hospitalisation due au Covid-19, même sur un territoire de la taille de la France.

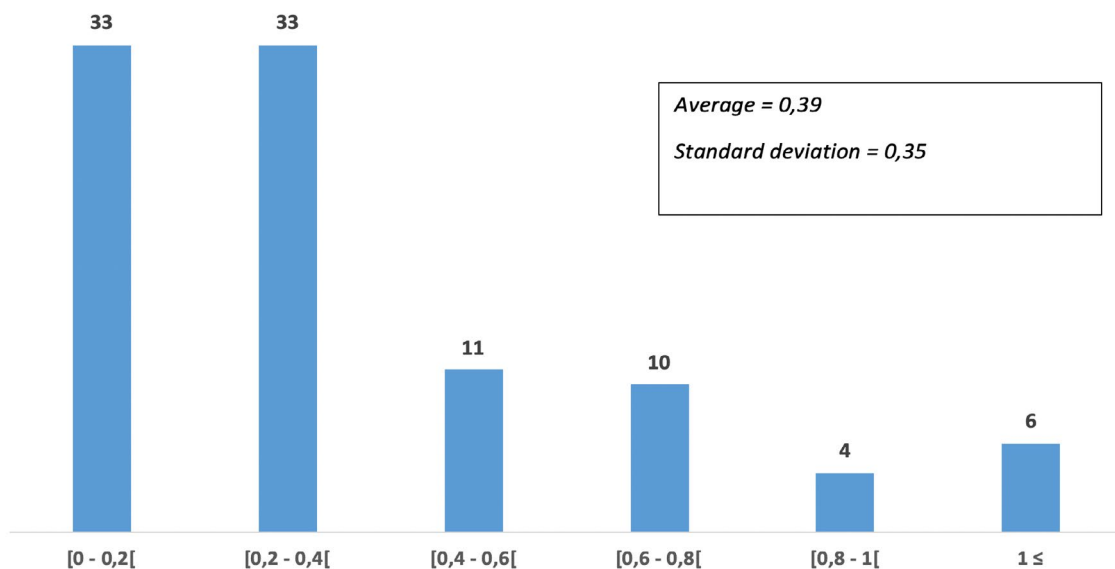
## **Facteurs déterminants des hospitalisations liées au Covid-19**

La variation des taux d'hospitalisation liés au Covid-19 à travers la France est assez remarquable, allant de près de 0,1 personne pour mille à près de 1,6 personne pour mille dans les départements les plus touchés, comme Paris (Figure 1 et 2; Données du 13 avril).

---

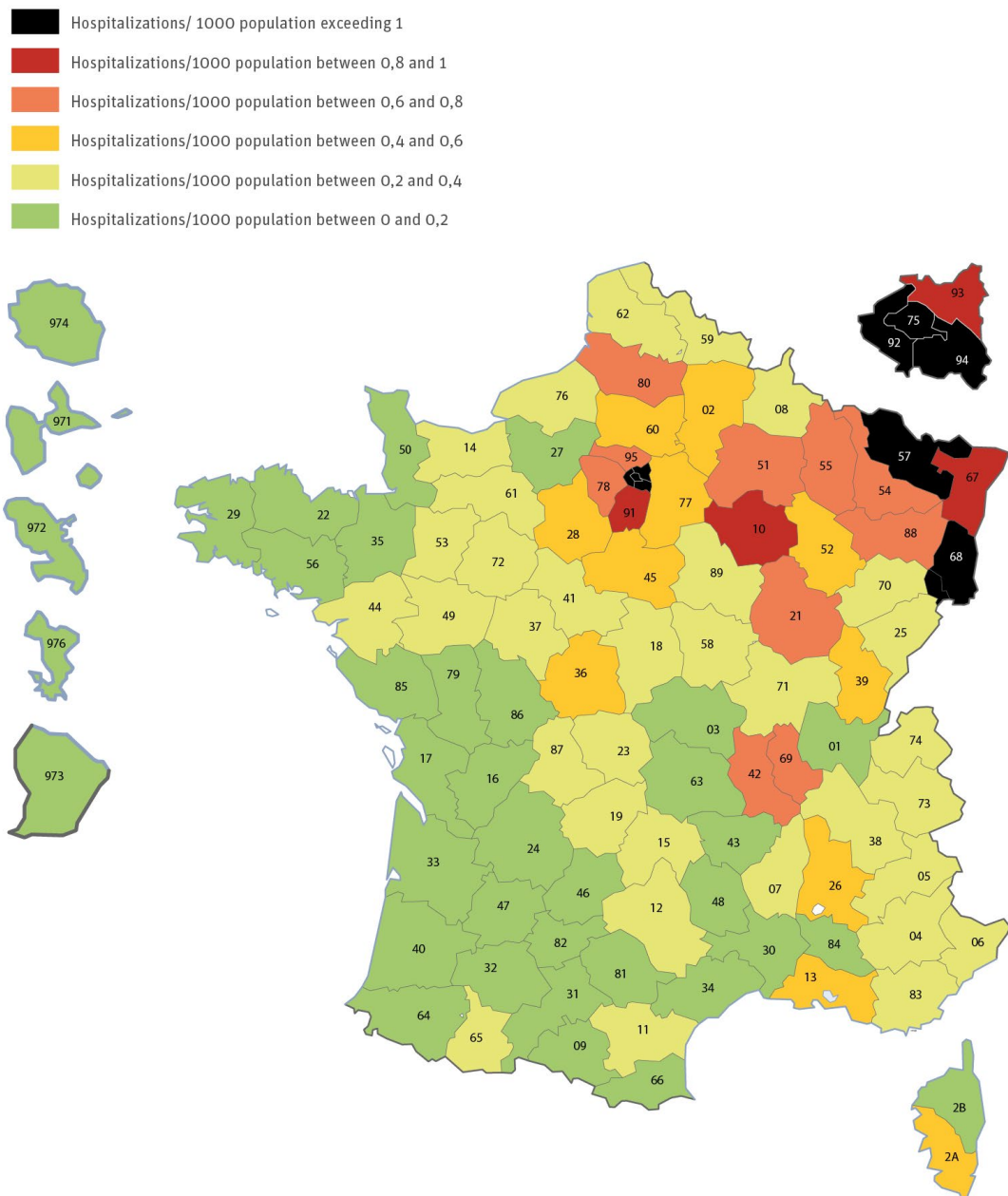
5. L'utilisation de la fréquence des tests comme variable de la droite de régression pour tenir compte des cas par million n'est pas appropriée car la fréquence des tests est en partie déterminée par la propagation de la maladie.

6. Malheureusement, de nombreuses victimes n'atteignent jamais les hôpitaux. En France, beaucoup de ceux qui meurent sans avoir été hospitalisés ont été infectés dans des maisons de retraite. <https://www.nytimes.com/interactive/2020/04/21/world/coronavirus-missing-deaths.html?action=click&module=Top%20Stories&pgtype=Homepage>

**Figure 1 : Distribution des hospitalisations pour 1.000 habitants**

Note : L'axe horizontal indique le nombre d'hospitalisations pour 1000 habitants regroupés en classes. Les barres indiquent l'effectif des départements dans chaque classe.

**Figure 2 : Distribution des cas hospitalisés pour 1.000 habitants par département français**



© 2020 - Policy Center for the New South

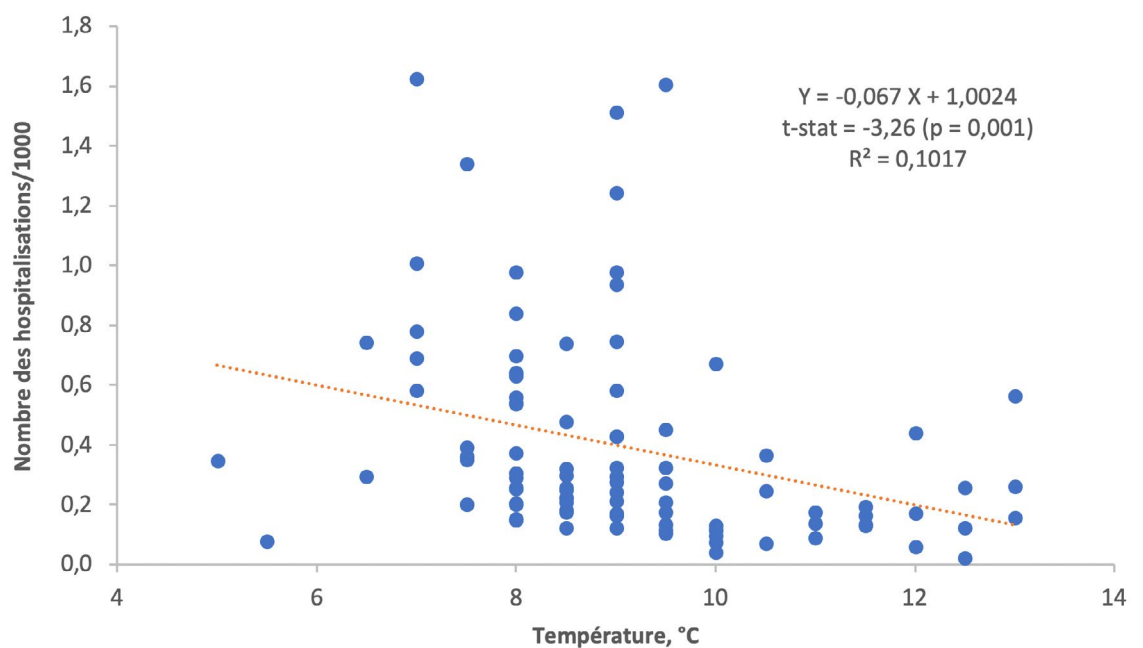


Comment expliquer cette variation ? Pour identifier l'effet de la température et de l'humidité sur les hospitalisations, nous devons tenir compte d'autres variables. On peut penser à la liste suivante d'influences systématiques possibles sur l'incidence des hospitalisations liées au Covid-19 : densité de la population, structure d'âge de la population, visites de touristes et revenu par habitant. Ce dernier peut être un substitut pour de nombreuses influences possibles notamment la préparation du système de santé, les interactions avec le reste du pays et le monde, etc. De plus, la date à laquelle l'épidémie atteint un seuil critique est tout aussi importante, car ce moment peut signifier

un nombre exponentiellement plus élevé d'infections et d'hospitalisations. Nous allons dans un premier temps passer en revue les liens saillants entre les variables.

Comme le montrent les figures 3 et 4, il existe une relation négative et significative entre la température et les hospitalisations pour 1.000 habitants et une relation négative un peu moins significative avec l'humidité relative<sup>7</sup>. L'incidence la plus élevée d'hospitalisations dans la plage des 9-10 Celsius, est conforme à l'idée que le virus se développe dans une zone propice proche de cette plage, mise en avant par certaines des études que nous avons mentionnées ci-dessus. Dans ces cas modaux, l'humidité relative se situe entre 70 et 75 %.

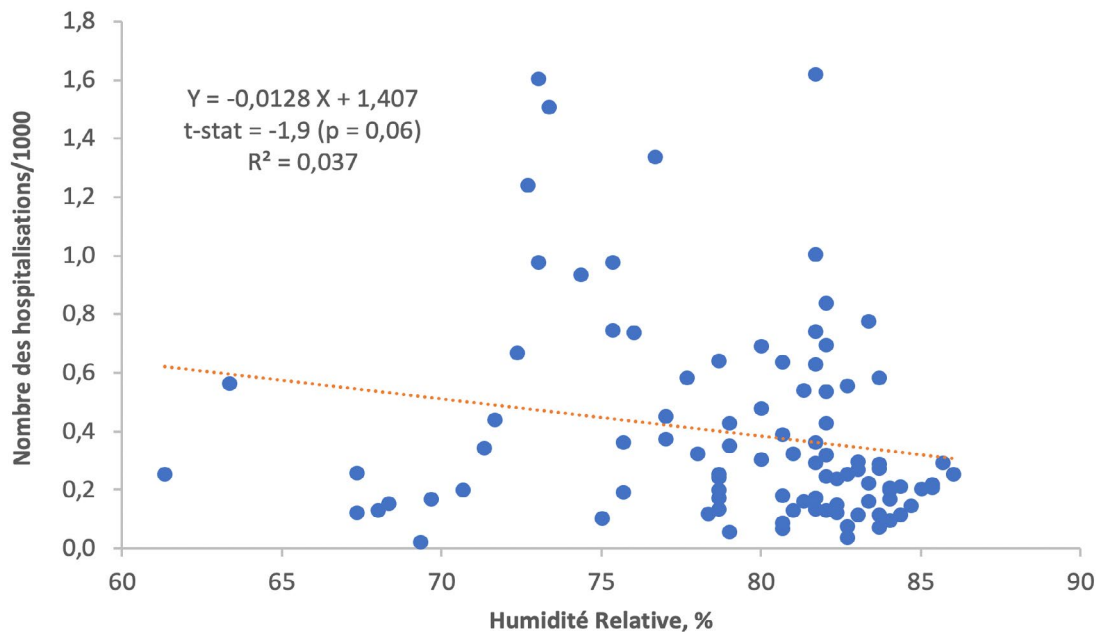
**Figure 3 : Hospitalisations pour 1.000 habitants VS Température**



Note : chaque point représente un département

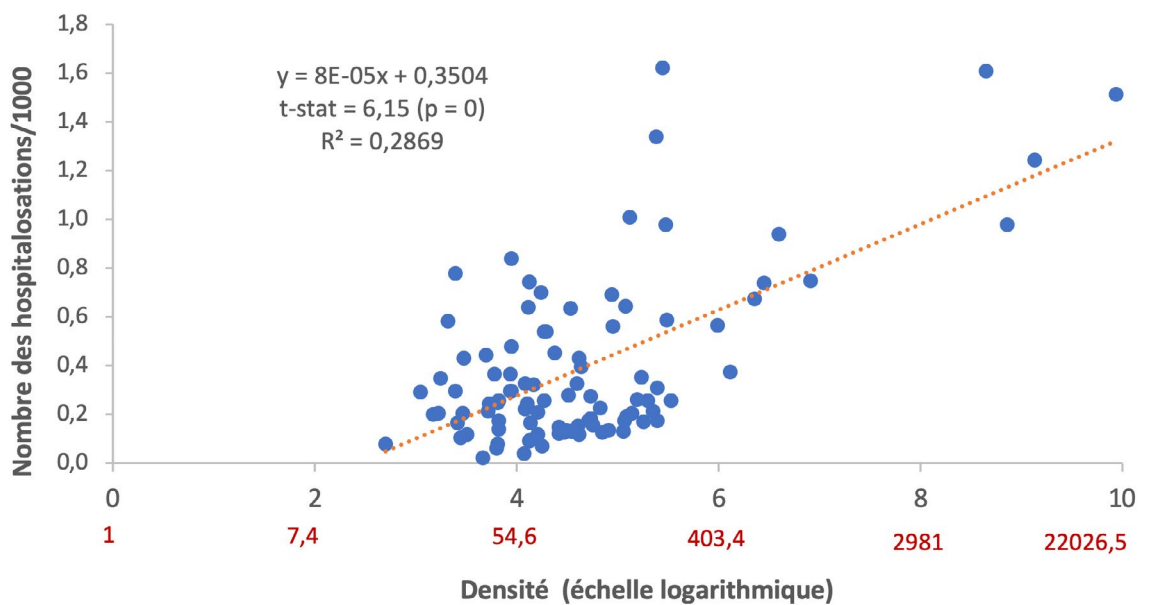
7. La source des données est World Weather online

**Figure 4 : Hospitalisations pour 1.000 habitants VS Humidité**



Comme le montre la figure 5, la densité de population est fortement corrélée à une augmentation de l'incidence des hospitalisations. Sur les 8 départements où la fréquence des hospitalisations est égale ou supérieure à 1 pour mille, quatre (Paris ; Hauts-de-Seine ; Seine-St-Denis et Val-de-Marne) comptent plus de 5.000 habitants/km<sup>2</sup>. Trois autres (Alpes-de-Haute-Provence, Creuse et Lozère) ont une très faible densité, ce qui souligne l'importance d'autres facteurs.

**Figure 5 : Hospitalisations pour 1.000 habitants VS Densité<sup>8</sup>**



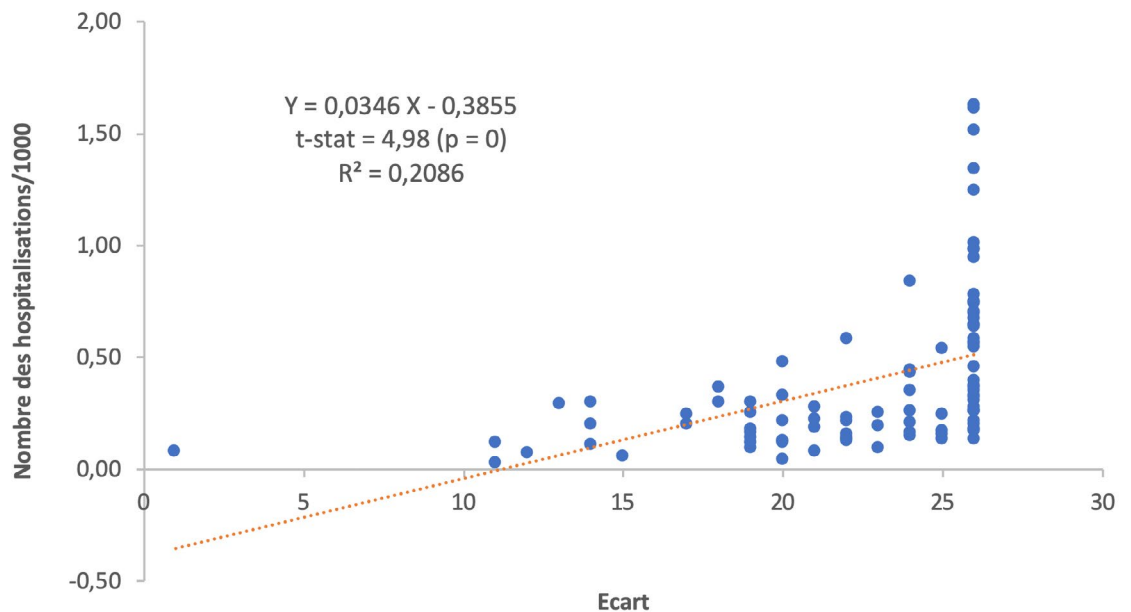
Note : La densité est définie comme la population/kilomètre carré. Chaque point représente un département

8. Les chiffres rouges sous l'axe X représentent les valeurs anti-log de la densité.



Le moment où l'épidémie se déclenche est également important. Malheureusement, les données d'hospitalisation ne sont disponibles que depuis le 18 mars, date à laquelle 40 départements avaient déjà plus de 10 hospitalisations, que nous utilisons arbitrairement comme seuil d'entrée de l'épidémie dans une phase critique. Malgré cela, nous observons une forte relation positive entre le nombre d'hospitalisations et le nombre de jours depuis que le seuil a été franchi, que nous appelons « l'Écart ».

**Figure 6 : Hospitalisations pour 1.000 habitants VS Densité<sup>9</sup>**



Note : "Ecart" désigne le nombre de jours jusqu'au 13 avril depuis que le seuil de 10 hospitalisations/1000 a été atteint. Chaque point représente un département.

Contrairement à l'étude multi-pays réalisée par Arbouch et Dadush (2020), la relation entre le revenu par habitant et les hospitalisations n'est pas significative et n'est pas présentée ici. L'écart des revenus entre les départements français est faible par rapport à celui du reste du monde, et la qualité des établissements - pour lesquels les revenus peuvent constituer une approximation - est relativement homogène. La relation entre la part de la population de plus de 65 ans dans chaque département et les hospitalisations n'est pas non plus indiquée. De nombreux patients hospitalisés en France ont moins de 65 ans et la variable de l'âge s'avère non significative. La relation entre les arrivées de touristes (mesurées par les fréquentations des hébergements collectifs touristiques) et les hospitalisations s'avère également non significative et n'est pas indiquée.

Certaines relations entre les variables indépendantes doivent également être mises en évidence. La matrice de corrélation comprenant les variables jugées significatives est présentée au tableau 1, toutes les variables étant exprimées en logarithme. Il convient de noter que la variable « Écart » est fortement corrélée positivement avec la densité, ce qui indique que l'épidémie s'est d'abord répandue dans les départements à plus forte densité de population, mais qu'elle n'est que très faiblement corrélée avec la température et l'humidité, ce qui indique que l'épidémie s'est, dès le départ, largement répandue sur le territoire national. Il faut également noter la forte corrélation négative

9. Les chiffres rouges sous l'axe X représentent les valeurs anti-log de la densité.

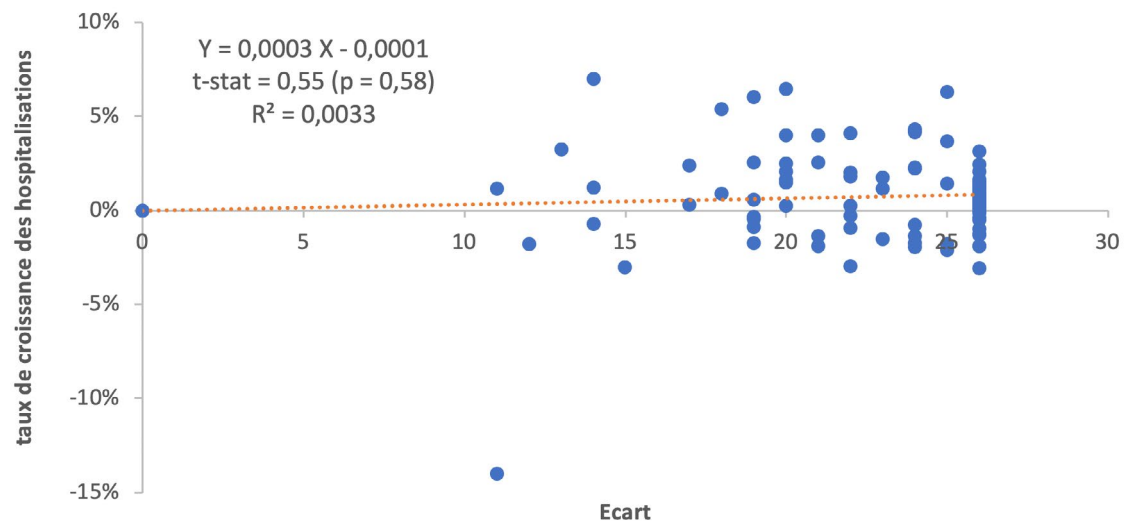
entre la température et l'humidité relative, ce qui crée un biais de colinéarité dans les régressions, sur laquelle nous allons revenir ci-dessous.

**Tableau 1 : Matrice de corrélation**

	Hospitalisation	Densité	Humidité	Température	Écart
Hospitalisation	1				
	-----				
Densité	0,514*** (0,000)	1			
		-----			
Humidité	-0,198* (0,0528)	0,496*** (0,000)	1		
			-----		
Température	-0,399*** (0,0001)	0,142 (0,167)	-0,460*** (0,000)	1	
				-----	
Écart	0,440*** (0,000)	0,396*** (0,0001)	-0,193* (0,060)	0,147 (0,152)	1
					-----

Notes : La corrélation est comprise entre "0" (aucune co-variation discernable) et "1" (co-variation identique). Les probabilités de la statistique t sont entre parenthèses, ce qui indique la significativité de la relation. Les niveaux de significativité de 1 %, 5 % et 10 % sont indiqués par \*\*\*, \*\* et \*, respectivement.

Compte tenu de la vitesse à laquelle le Covid-19 se propage, il est également important de vérifier que les relations que nous observons sont stables, c'est-à-dire qu'elles résistent aux changements de dates. Plus précisément, nous devons vérifier si la baisse de l'incidence des hospitalisations dans certains départements est un phénomène purement temporaire, car l'épidémie en est encore à un stade précoce. Nous n'avons trouvé qu'une très faible relation positive entre les taux de croissance des hospitalisations et le niveau d'hospitalisation et entre le taux de croissance des hospitalisations et le temps écoulé depuis que l'épidémie a franchi le seuil.

**Figure 7 : Taux de croissance des hospitalisations VS l'Écart**

Cette dernière relation est illustrée à la figure 7, et suggère que les relations que nous observons sont assez stables dans le temps.

### Analyse multivariée

Nous avons procédé à une régression des hospitalisations/1000 habitants par rapport à toutes les variables identifiées ci-dessus, toutes en logarithme. La robustesse des relations que nous avons observées est confirmée par les régressions MCO qui donnent des résultats très similaires en utilisant les données des 1er, 6, 9 et 13 avril. Notons que du 1er au 13 avril, le nombre d'hospitalisations en France a augmenté très rapidement, passant de 24.543 à 31.952, soit un peu plus de 2% par jour.

Nous présentons ci-dessous deux séries de régressions effectuées sur les données du 13 avril (tableau 2). La première régression omet les variables qui se sont avérées non significatives (structure d'âge, revenu par habitant, touristes) et omet également la variable d'écart, indiquant le nombre de jours écoulés depuis le franchissement du seuil de 10 hospitalisations, que nous n'incluons que dans la deuxième régression.

La première régression capte environ la moitié de la variation des hospitalisations entre les départements et identifie la température et la densité comme fortement significatives et du signe attendu, avec une humidité relative également du signe attendu et significative à plus de 90%. Lorsque nous abandonnons la variable de l'humidité, qui est fortement corrélée/colinéaire avec la température (tableau 1), le pouvoir explicatif de la régression reste pratiquement inchangé et le coefficient de température est légèrement plus élevé.

La deuxième régression inclut la variable « écart » qui s'avère très significative. L'intégration de la variable « écart » améliore également de manière significative le pouvoir explicatif de la régression et la significativité des variables de température et d'humidité. Cela nous confirme que le taux d'hospitalisation plus faible observé dans les régions chaudes de France n'est pas principalement dû au fait que l'épidémie est encore récente, mais qu'il reflète probablement des taux de transmission plus faibles du Covid-19.

**Tableau 2 : Estimations MCO de l'effet de la densité, de l'humidité, de la température et de "l'écart" sur les hospitalisations**

	Régression (1)	Régression (2)
<b>C</b>	13,898*** (5,188)	13,556*** (4,635)
<b>Densité</b>	0,326*** (0,056)	0,230*** (0,053)
<b>Température</b>	-2,634*** (0,377)	-2,826*** (0,339)
<b>Humidité</b>	-2,508** (1,064)	-2,773*** (0,952)
<b>Écart</b>		0,768*** (0,156)
<b>R<sup>2</sup> ajusté</b>	0,506	0,605

Notes : Le nombre d'observations est de 96. Les variables sont exprimées en logarithme. Les écarts types sont indiqués entre parenthèses. Les niveaux de significativité de 1 %, 5 % et 10 % sont indiqués par \*\*\*, \*\* et \*, respectivement.

Pour examiner la robustesse de ces régressions, nous avons effectué l'exercice à quatre dates différentes, comme nous l'avons déjà mentionné. Nous avons également omis de l'échantillon les cinq départements ayant la plus forte incidence en matière d'hospitalisations, présentant les taux d'hospitalisation les plus élevés, qui peuvent avoir manqué de lits d'hôpitaux. Nous avons également, séparément, omis les cinq départements ayant le plus faible nombre d'hospitalisations, où les lits d'hôpitaux auraient pu être abondants et où les patients auraient pu être admis plus facilement. Nous avons également procédé aux régressions en supprimant les deux séries de valeurs aberrantes. Dans tous ces cas, nous avons obtenu des résultats similaires. À titre de contrôle de robustesse supplémentaire, nous avons ajouté à l'échantillon 5 départements français d'outre-mer, qui se trouvent tous dans des zones tropicales et où les institutions, les revenus, etc. diffèrent de ceux de la France métropolitaine. Nous avons constaté que le pouvoir explicatif de la régression était réduit, mais que la signification de toutes les variables indépendantes restait très élevée. La variable « Écart » a toutefois cessé d'être significative.

Nous avons également vérifié la robustesse de nos conclusions en utilisant un ensemble de données entièrement différent. Afin d'obtenir une image plus précise de la mortalité due au Covid-19, l'INSEE vient de publier des données sur " l'excès de décès" (décès cumulés)<sup>10</sup> en France par département pour la période du 1er mars au 6 avril, 2019 et 2020. Les données montrent que de nombreux départements n'ont pas des excès de décès, alors que les départements au centre de l'épidémie font état de décès au moins deux fois plus nombreux que l'année dernière. On peut s'attendre à ce que si la température, l'humidité et la densité ont une incidence sur la propagation de l'épidémie telle que mesurée par l'incidence de l'hospitalisation, elles provoquent également une

10. Il est défini comme l'évolution du nombre cumulé de décès du 1er mars au 6 avril 2020 par rapport au nombre cumulé de décès du 1er mars au 6 avril 2019 par département.

suraccumulation des décès. Cela a été confirmé par la régression ci-dessous (tableau 3) qui indique qu'une augmentation de 1 % de la température est associée à une réduction de 0,6 % de l'excès de décès. La densité est très significative dans la régression, tandis que l'humidité n'est que faiblement significative<sup>11</sup>.

**Tableau 3 : Estimations MCO de l'effet de la densité, de l'humidité et de la température sur les décès cumulés**

	Décès cumulés
<b>C</b>	3.219** (1.705)
<b>Densité</b>	0.139*** (0.018)
<b>Température</b>	-0.606*** (0.349)
<b>Humidité</b>	-0.546 (0.349)
<b>R<sup>2</sup> ajusté</b>	0.518

Notes : Les variables indépendantes sont exprimées en logarithme. Les écarts types sont indiqués entre parenthèses. Les niveaux de significativité de 1 %, 5 % et 10 % sont indiqués par \*\*\*, \*\* et \*, respectivement.

Les régressions suggèrent que l'effet de la température et de l'humidité sur les hospitalisations est important. Ainsi, une augmentation de 1% de la température peut être associée à une réduction de 2,8% des hospitalisations (+/-0,35%). Si cette relation devait se maintenir dans le temps ainsi que transversalement, elle impliquerait une forte diminution de la propagation de la maladie pendant les mois d'été. Il faut cependant noter que la variation de température dans l'échantillon n'est que de 5 à 13 degrés C., et que la température de juillet/août à Paris - un épicycle majeur de la maladie - est en moyenne de 25 degrés C., bien en dehors de la plage de l'échantillon. Ceci, ajouté au fait que la régression ne représente que la moitié environ de la variation des hospitalisations d'un département à l'autre, nous incite à nous méfier des prédictions fermes. Même si la température est clairement un facteur important, de nombreux autres facteurs influent sur l'incidence des hospitalisations.

Notre analyse, bien que suggestive, ne rend donc compte que partiellement de la propagation du Covid-19 en France et ne permet pas de tirer des conclusions solides. Il ressort de nombreux récits, par exemple, que l'épidémie a pris une ampleur bien plus grande dans certains endroits en raison de phénomènes aléatoires, comme des matches de football populaires, des rassemblements religieux, des festivités et des célébrations rassemblant un grand nombre de personnes. Il se peut aussi que nous omettions certaines influences systématiques qui sont corrélées avec la température ou que nous mesurons imparfaitement les variables qui ont été retenues.

11. D'autres variables que nous avons testées se sont avérées non significatives, notamment le tourisme, les revenus et - étonnamment - la population de plus de 65 ans.

## Implications politiques possibles

Nous avons présenté des données montrant que la température et l'humidité peuvent avoir un effet important sur les hospitalisations liées au Covid-19, même dans une zone géographique relativement petite comme la France, où les variations climatiques sont faibles par rapport à celle des pays situés à des latitudes différentes. Ce résultat corrobore ceux d'études antérieures réalisées sur des infections qui - nous le pensons - donnent une image moins précise de la propagation de l'épidémie que les hospitalisations. L'effet de la densité s'avère également important.

Nos résultats semblent être robustes dans le temps, c'est-à-dire qu'ils ne reflètent pas principalement « l'âge » de l'épidémie, et résistent au changement de la composition de l'échantillon de départements. Le cas français peut donc fournir un indice sur la raison pour laquelle la propagation du Covid-19 reste limitée en Afrique où le climat est plus chaud et où les pays ont une densité de population plus faible.

Le cas français peut également contribuer à expliquer la remarquable similitude dans la diminution du nombre d'infections constatée ces dernières semaines entre des pays de l'hémisphère nord ayant des approches très différentes de la distanciation sociale, comme la Suède, qui a mis en œuvre peu de mesures de ce type, et l'Italie, où le confinement est total (Ben Israel, 2020)<sup>12</sup>. Il est possible que des températures plus chaudes ralentissent déjà la propagation de l'épidémie et que cet effet s'ajoute à ceux de la distanciation sociale.

Une implication politique provisoire de ces résultats est qu'il est plus probable qu'on ne le croit généralement que les mesures de confinement puissent être assouplies avec succès et de plus en plus à l'approche de l'été. De plus, les décideurs politiques peuvent avoir plus de latitude sur la manière d'aborder le déconfinement - c'est-à-dire, sur le degré de distanciation sociale, les tests de dépistage et les interdictions de voyage. Nos conclusions suggèrent toutefois que les autorités ont raison de craindre une éventuelle résurgence du virus pendant les mois d'hiver et qu'elles ont raison de renforcer leur capacités médicales à s'y préparer. Cela pourrait être particulièrement important dans les régions où le climat est plus froid et plus sec.

Si tous les pays doivent prendre des précautions et des mesures préventives, certains pays des zones tropicales et quasi-tropicales peuvent estimer que l'adoption de mesures de confinement extrêmes peut être évitée ou instituée seulement sur une courte période. Dans les pays tropicaux où les hospitalisations sont limitées et où les capacités hospitalières sont disponibles, des mesures de distanciation sociale, combinées à des mesures de contrôle (dépistage et traçage), peuvent s'avérer suffisantes pour contenir l'épidémie. Nous ne prétendons certainement pas qu'un temps plus chaud et plus humide soit suffisant pour contenir le nouveau Coronavirus, mais nous pensons que cela sera utile.

---

12. <https://drive.google.com/file/d/1rkM9YI-ZviHAHUbIcMv3w7vQSmDw7EXC/view>

## Références

- Araujo.M, Naimi.B (2020), Spread of SARS-CoV-2 Coronavirus likely to be constrained by climate, <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.03.12.20034728v1>
- Arbouch et Dadush (2020), Coronavirus and Temperature, Policy Center for the New South, PB 20-21. [https://www.policycenter.ma/sites/default/files/PB\\_20-21\\_Uri%26Mahmoud.pdf](https://www.policycenter.ma/sites/default/files/PB_20-21_Uri%26Mahmoud.pdf)
- Bukhari Q. et Jameel Y. (2020), Warmer climates will slow coronavirus spread, but won't stop it, <https://theprint.in/science/warmer-climates-wont-stop-coronavirus-spread-but-will-slow-it-new-study-suggests/385911/>,
- Ficetola G., F. et Rubolini D. (2020), Climate Affects Global Patterns Of Covid-19 Early Outbreak Dynamics, <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.03.23.20040501v2.full.pdf>
- Liu.Z, Bing.X, Za Zhi.X (2020), The Epidemiological Characteristics of an Outbreak of 2019 Novel Coronavirus Diseases (COVID-19) in China, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32064853-the-epidemiological-characteristics-of-an-outbreak-of-2019-novel-coronavirus-diseases-covid-19-in-china/>
- Lowen A. C., Steel J. (2014), Roles of Temperature and Humidity in Shaping Influenza Seasonality, *Journal of Virology*, no. 14, 7692–7695. <https://jvi.asm.org/content/jvi/88/14/7692.full.pdf>
- Triplett M., (2020), Evidence that higher temperatures are associated with lower incidence of COVID-19 in pandemic state, cumulative cases reported up to March 27, 2020, <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.02.20051524v2.full.pdf>
- Wang.J, Tang.K, Feng.K, and Lv.W (2020), High Temperature and High Humidity Reduce the Transmission of COVID-19, [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3551767](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3551767)

## Annexe : Définitions et source des données

Variable	Description	Source des données
Hospitalisation	Nombre de personnes actuellement hospitalisées pour 1.000 habitants	Hospitalisation: <a href="#">Plateforme ouverte des données publiques françaises</a> de « Santé Publique France »  Population par département: <a href="#">INSEE</a>
Densité	Population au kilomètre carré	<a href="#">INSEE</a>
Humidité	Moyenne en pourcentage de l'humidité relative en février et mars	<a href="#">World Weather online</a>
Température	Moyenne en février et mars (°C)	<a href="#">World Weather Online</a>
Revenu par habitant	Revenu disponible par unité de consommation	<a href="#">INSEE</a>
Population âgée	Population âgée de 65 ans et plus	<a href="#">INSEE</a>
Touristes	Hôtels et autres hébergements de courte durée	<a href="#">INSEE</a>



## À propos de l'auteur, **Uri Dadush**

Uri Dadush est Senior Fellow au Policy Center for the New South, anciennement connu sous le nom d'OCP Policy Center à Rabat, au Maroc, et chercheur non résident à Bruegel. Il est basé à Washington, DC et est directeur de Economic Policy International, LLC, fournissant des services de conseil à la Banque mondiale et à d'autres organisations internationales ainsi qu'à des sociétés. Il enseigne des cours sur la mondialisation et la politique commerciale internationale à la School of Public Policy de l'Université du Maryland. Il était auparavant directeur du programme d'économie internationale chez Carnegie et, à la Banque mondiale, directeur des départements du commerce international, de la politique économique et des perspectives de développement. Dans le secteur privé, où il a été président de l'Economist Intelligence Unit, vice-président du groupe Data Resources, Inc. et consultant chez Mc Kinsey and Co.

## À propos de l'auteur, **Oumayma Bourhriba**

Oumayma Bourhriba est Assistante de Recherche en économie au Policy Center for the New South. Ses domaines de recherche couvrent la macroéconomie et la croissance économique à long terme. Elle travaille actuellement sur des thèmes liés aux investissements directs étrangers au Maroc et au développement des infrastructures en Afrique. Auparavant, elle a travaillé sur les questions de commerce international. Oumayma est titulaire d'un Master de recherche en économie appliquée et est actuellement doctorante à l'Université Mohammed V de Rabat. Elle a rejoint le Policy Center for the New South en septembre 2019.

## À propos de **Policy Center for the New South**

Le Policy Center for the New South: Un bien public pour le renforcement des politiques publiques. Le Policy Center for the New South (PCNS) est un think tank marocain dont la mission est de contribuer à l'amélioration des politiques publiques, aussi bien économiques que sociales et internationales, qui concernent le Maroc et l'Afrique, parties intégrantes du Sud global. Le PCNS défend le concept d'un « nouveau Sud » ouvert, responsable et entreprenant ; un Sud qui définit ses propres narratifs, ainsi que les cartes mentales autour des bassins de la Méditerranée et de l'Atlantique Sud, dans le cadre d'un rapport décomplexé avec le reste du monde. Le think tank se propose d'accompagner, par ses travaux, l'élaboration des politiques publiques en Afrique, et de donner la parole aux experts du Sud sur les évolutions géopolitiques qui les concernent. Ce positionnement, axé sur le dialogue et les partenariats, consiste à cultiver une expertise et une excellence africaines, à même de contribuer au diagnostic et aux solutions des défis africains.

Les opinions exprimées dans cette publication sont celles de l'auteur.



### Policy Center for the New South

Suncity Complex, Building C, Av. Addolb, Albortokal Street,  
Hay Riad, Rabat, Maroc.

Email : [contact@policycenter.ma](mailto:contact@policycenter.ma)

Phone : +212 (0) 537 54 04 04 / Fax : +212 (0) 537 71 31 54

Website : [www.policycenter.ma](http://www.policycenter.ma)