



Effets à court terme de la pollution de l'air sur l'épidémie COVID-19

Introduction

Le COVID-19, a été détecté pour la première fois dans la ville de Wuhan, en Chine, en Décembre 2019 [1]. Cette maladie s'est propagée rapidement dans un premier temps dans le reste de La Chine ; puis dans plusieurs pays ; ce qui amené l'Organisation Mondiale de la Santé à déclarer la situation de pandémie le 11 Mars 2020.

Dans la perspective de contrôler la propagation de cette maladie, plusieurs études ont été menées pour identifier les facteurs de risque. Les premières études ont rapporté que les contacts étroits entre les personnes et la mobilité de la population, pourraient augmenter le risque d'infection au COVID-19 [2-5]. D'autres études ont conclu qu'un âge avancé [6], des antécédents de tabagisme [7], l'hypertension et les maladies cardiaques [8] constituent des facteurs de risque de la maladie.

Concernant les facteurs liés à l'environnement, une étude récente a rapporté l'effet des facteurs climatiques sur l'évolution de l'épidémie [9]. La pollution de l'air est également suspectée, surtout que des études antérieures ont suggéré l'impact de cette pollution dans l'augmentation du risque des infections respiratoires en général ; il s'agit principalement du dioxyde d'azote (NO₂) et les particules (PM₁₀, PM_{2,5}). Ces polluants agissent à deux niveaux ; d'un côté ils retiennent le germe dans l'air ambiant, favorisant ainsi la transmission à l'Homme, et d'un autre côté, ils affectent l'immunité, des personnes, favorisant ainsi la réceptivité pour ces maladies [10,11]. La pollution atmosphérique serait responsable de 8,8 millions de décès prématurés dans le monde chaque année [12]. Une exposition élevée au NO₂ a été associée à l'hypertension artérielle [13], aux maladies cardiovasculaires [14-16]; à une augmentation des taux d'hospitalisations [17], aux broncho-pneumopathies chroniques obstructives (BPCO) [18].

Pollution atmosphérique et mortalité par COVID 19

Pour le cas du COVID-19, Van Doremalen [19] a rapporté que le virus SRAS-CoV-2 pourrait rester viable dans les aérosols pendant des heures ; concluant qu'il serait probable que les polluants de l'air pourraient avoir une influence dans la transmission de l'infection au COVID-19. Une étude récente menée par la Società Italiana di Medicina Ambientale (SIMA) a incriminé le niveau élevé de PM₁₀ et de PM_{2,5} dans la forte propagation du SARS-CoV-2 dans certaines régions du nord de l'Italie [20]. Selon cette étude, les particules atmosphériques (PM₁₀) ont une sous-couche qui facilite la survie du virus dans les flux d'air pendant des heures ou des jours. Une équipe de chercheurs du Royal Netherlands Meteorological Institute,

a révélé que le Nord de l'Italie est l'une des zones les plus polluées d'Europe. Cette situation serait due aux conditions climatiques et géographiques, qui provoquent la stagnation des polluants [21]. Le rôle des PM_{2,5} a été également rapporté par une étude nationale menée aux Etats-Unis [22], qui a mis en évidence qu'une augmentation de 1 µg / m³ de l'exposition à long terme aux PM_{2,5} est associée à une augmentation de 15% du taux de mortalité par COVID-19.

On pourrait se poser la question, quel serait le mécanisme d'action de la pollution de l'air dans la propagation du COVID-19 ? Il est bien connu que la pollution de l'air affecte le fonctionnement des cils bronchiques qui constituent la première ligne de défense des voies aériennes supérieures [23]. De plus, une exposition prolongée à la pollution de l'air provoque une inflammation chronique même chez les sujets jeunes et en bonne santé. Ces mécanismes d'actions pourraient expliquer en partie l'augmentation de la létalité du COVID-19, dans les populations résidant dans des zones avec des niveaux élevés de pollution de l'air. Ces résultats ne doivent pas nous conduire à minimiser le rôle d'autres facteurs importants tel que le vieillissement de la population, la variabilité au niveau des régions en matière de capacité des unités de soins intensifs.

Conclusion

Il existe de fortes présomptions que la pollution de l'air aurait joué un rôle dans la propagation de l'épidémie de COVID-19. Il serait toutefois recommandé de mener des études plus approfondies pour apporter plus de preuves quant à cette association. Ceci est important pour mieux contrôler d'éventuelles vagues ultérieures, et de disposer d'arguments très solides pour un meilleur respect des pays de l'accord mondial pour la réduction des émissions industrielles.

Références

- 1- Lu, H., Stratton, C.W., Tang, Y.W., 2020. Outbreak of Pneumonia of Unknown Etiology in Wuhan China: the Mystery and the Miracle. *J. Med. Virol.* <https://doi.org/10.1002/jmv.25678>
- 2- Chan, J.F.-W., Yuan, S., Kok, K.-H., To, K.K.-W., Chu, H., Yang, J., Xing, F., Liu, J., Yip, C.C.-Y., Poon, R.W.-S., 2020. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. *The Lancet* 395, 514-523. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30154-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30154-9)
- 3- Li, Q., Guan, X., Wu, P., Wang, X., Zhou, L., Tong, Y., Ren, R., Leung, K.S., Lau, E.H., Wong, J.Y., 2020. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus–infected pneumonia. *New Engl. J. Med.* <http://doi.org/10.1056/NEJMoa2001316>
- 4- Wang, D., Hu, B., Hu, C., Zhu, F., Liu, X., Zhang, J., Wang, B., Xiang, H., Cheng, Z., Xiong, Y., 2020. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus–infected pneumonia in Wuhan, China. *JAMA.* <http://doi.org/10.1001/jama.2020.1585>
- 5- Kraemer, M.U., Yang, C.-H., Gutierrez, B., Wu, C.-H., Klein, B., Pigott, D.M., du Plessis, L., Faria, N.R., Li, R., Hanage, W.P., 2020. The effect of human mobility and control measures on the COVID-19 epidemic in China. *Science.* <https://doi.org/10.1126/science.abb4218>
- 6- Wu, C., Chen, X., Cai, Y., Xia, J., Zhou, X., Xu, S., Huang, H., Zhang, L., Zhou, X., Du, C., et al., 2020. Risk factors associated with acute respiratory distress syndrome and death in patients with coronavirus disease 2019 pneumonia in Wuhan, China. *JAMA Intern. Med.* <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2020.0994> Published online March 13, 2020.

- 7- Liu, W., Tao, Z.-W., Lei, W., Ming-Li, Y., Kui, L., Ling, Z., Shuang, W., Yan, D., Jing, L., Liu, H.- G., et al., 2020. Analysis of factors associated with disease outcomes in hospitalized patients with 2019 novel coronavirus disease. *Chin. Med. J.* <https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000000775> (Publish Ahead of Print).
- 8- Chen, M., Fan, Y., Wu, X., Zhang, L., Guo, T., Deng, K., Cao, J., Luo, H., He, T., Gong, Y., et al., 2020. Clinical Characteristics and Risk Factors for Fatal Outcome in Patients With 2019-Coronavirus Infected Disease (COVID-19) in Wuhan, China. *Social Science Research Network, Rochester, NY*
- 9- Xie, J., Teng, J., Fan, Y., Xie, R., Shen, A., 2019. The short-term effects of air pollutants on hospitalizations for respiratory disease in Hefei, China. *Int. J. Biometeorol.* 63, 315-326. <https://doi.org/10.1007/s00484-018-01665-y>
- 10- Horne, B.D., Joy, E.A., Hofmann, M.G., Gesteland, P.H., Cannon, J.B., Lefler, J.S., Blagev, D.P., Korgenski, E.K., Torosyan, N., Hansen, G.I., 2018. Short-term elevation of fine particulate matter air pollution and acute lower respiratory infection. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 198, 759-766. <https://doi.org/10.1164/rccm.201709-1883OC>
- 11- Xie, J., Teng, J., Fan, Y., Xie, R., Shen, A., 2019. The short-term effects of air pollutants on hospitalizations for respiratory disease in Hefei, China. *Int. J. Biometeorol.* 63, 315-326. <https://doi.org/10.1007/s00484-018-01665-y>
- 12- Jos Lelieveld, Klaus Klingmu"ller, Andrea Pozzer, Ulrich Po"schl, Mohammed Fnais, Andreas Daiber, and Thomas Mu"nzell. Cardiovascular disease burden from ambient air pollution in Europe reassessed using novel hazard ratio functions. *European Heart Journal* (2019) 40, 1590–1596
- 13- Saeha, Shin, Li, Bai, Oiamo Tor, H., Burnett Richard, T., cott, Weichenthal, Michael, Jerrett, Kwong Jeffrey, C., Goldberg Mark, S., Ray, Copes, Alexander, Kopp, et al., 2020. Association between road traffic noise and incidence of diabetes mellitus and hypertension in Toronto, Canada: a population-based cohort study. *J. Am. Heart Assoc.* 9, e013021.
- 14- Gan, W.Q., Davies, H.W., Koehoorn, M., Brauer, M., 2012. Association of long-term exposure to community noise and traffic-related air pollution with coronary heart disease mortality. *Am. J. Epidemiol.* 175, 898–906.
- 15- Mann Jennifer, K., Tager Ira, B., Fred, Lurmann, Mark, Segal, Quesenberry Charles, P., Lugg Marlene, M., Jun, Shan, Van Den Eeden Stephen, K., 2002. Air pollution and hospital admissions for ischemic heart disease in persons with congestive heart failure or arrhythmia. *Environ. Health Perspect.* 110, 1247–1252.
- 16- Arden, Pope C., Burnett Richard, T., Thurston George, D., Thun Michael, J., Calle Eugenia, E., Daniel, Krewski, Godleski John, J., 2004. Cardiovascular mortality and long-term exposure to particulate air pollution. *Circulation* 109, 71–77.
- 17- Mann Jennifer, K., Tager Ira, B., Fred, Lurmann, Mark, Segal, Quesenberry Charles, P., Lugg Marlene, M., Jun, Shan, Van Den Eeden Stephen, K., 2002. Air pollution and hospital admissions for ischemic heart disease in persons with congestive heart failure or arrhythmia. *Environ. Health Perspect.* 110, 1247–1252.
- 18- De, A., Sd, C., Pk, M., R, B., Wl, B., Y, T., 1993. Chronic disease associated with long-term concentrations of nitrogen dioxide. *J. Expo. Anal. Environ. Epidemiol.* 3, 181–202.
- 19- van Doremalen, N., Bushmaker, T., Morris, D.H., Holbrook, M.G., Gamble, A., Williamson, B.N., Tamin, A., Harcourt, J.L., Thornburg, N.J., Gerber, S.I., 2020. Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *New Engl. J. Med.* <https://doi.org/10.1056/NEJMc2004973>.
- 20- Setti L, Passarini F, De Gennaro G, Di Gilio A, Palmisani J, Buono P, Fornari G, Perrone M, Pizzalunga A, Barbieri P, Rizzo E, Miani A. Position Paper Relazione circa l'effetto dell'inquinamento da particolato atmosferico e la diffusione di virus nella popolazione. *SIMA - Società Italiana di Medicina Ambientale*; 2020. p. 1–5. http://www.simaonlus.it/wpsima/wp-content/uploads/2020/03/COVID19_Position-Paper_Relazione-circa-l'effettodell'inquinamento-da-particolato-atmosferico-e-la-diffusione-divirus-nella-popolazione.pdf. Accessed 29 March 2020.

21-NASA Earth Observatory. Available at: <https://earthobservatory.nasa.gov/images/15900/smog-in-northern-italy>.

22- Xiao Wu MS, Rachel C. Nethery PhD, M. Benjamin Sabath MA, Danielle Braun PhD, Francesca Dominici PhD. Exposure to air pollution and COVID-19 mortality in the United States. medRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2020.04.05.20054502>

23- Cao, Y., Chen, M., Dong, D., Xie, S., Liu, M., 2020. Environmental pollutants damage airway epithelial cell cilia: implications for the prevention of obstructive lung diseases. Thorac Cancer 11 (3), 505e510.

Mohamed Hsairi

Epidémiologie & Professeur en médecine préventive et sociale
Membre de la Cellule de Veille Covid-19 Beit Al-Hikma