

Prospective des mobilités 2040 2060
Quelles conséquences potentielles du Covid19
sur la mobilité des personnes et des biens
à court, moyen et long terme ?

Alain Sauvart

Document de travail

27 mars 2020

conseqmobcovid19v1

La présente note essaie d'examiner quelles pourraient être les conséquences du covid19 sur la mobilité des personnes et des biens, à des horizons de court, moyen et long terme. Ecrite fin mars 2020, vers le début de l'épidémie en Europe, il reste bien sûr de très nombreux aléas.

Néanmoins quelques observations peuvent permettre de commencer à esquisser au moins des scénarios.

On distinguera :

- Le court terme, quelques mois, pendant la durée de la première vague de l'épidémie
- Le moyen terme, quelques années, pendant la durée des périodes de risque de retour de l'épidémie
- Le long terme, lorsque le risque de retour de l'épidémie aura pu être écarté

Il s'agit bien sûr d'une nouvelle maladie, cependant quelques éléments permettent d'essayer de situer des ordres de grandeur en matière de calendrier.

a) Le court terme, quelques mois, la première vague pandémique

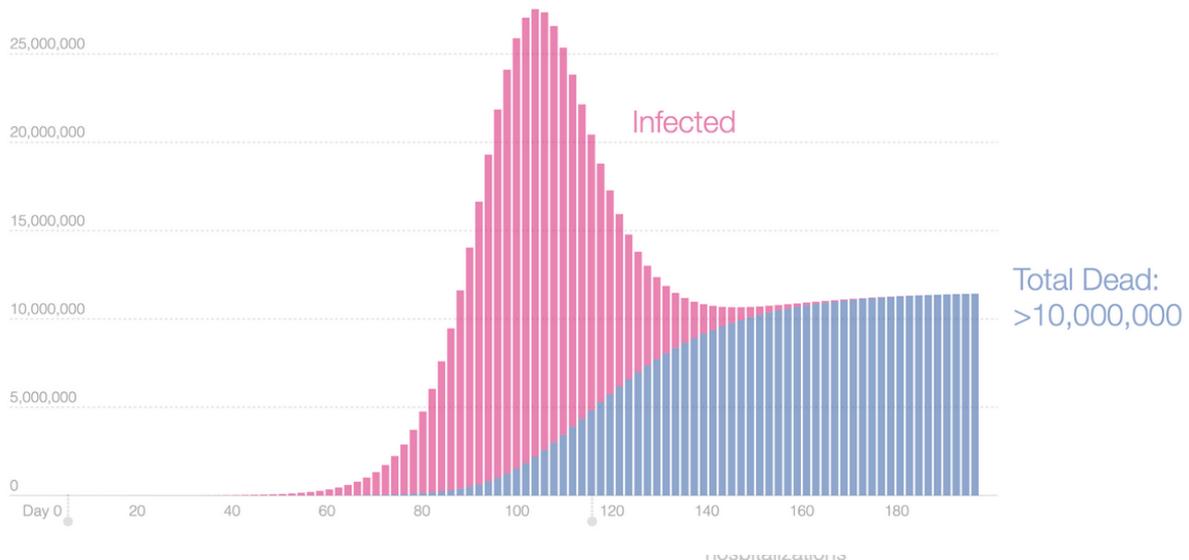
Pour la durée de la première vague, plusieurs indices laissent penser à une durée de la vague épidémique de l'ordre de 2 à 6 mois, donc d'ici la fin du printemps à la fin de l'été 2020.

Le plan pandémie¹ du SGDSN, prévoit ainsi pour la phase 3, une durée de l'ordre de 8 à 12 semaines, soit 2 à 3 mois. Si l'on regarde le cas de la province de Hubei, le début de la phase 3 se situe vers la mi-janvier 2020, et les mesures drastiques de confinement mises en place par les autorités chinoises laissent envisager une fin de confinement le 8 avril, la phase de confinement ayant été levée, soit au bout de 76 jours (ou 2 mois en demi), mais avec beaucoup de précautions vers la fin mars dans les autres provinces chinoises. Ceci donnerait une durée de l'ordre de 3 mois pour la vague dans ce contexte de confinement généralisé.

Le graphique ci-dessous simule l'effet sanitaire aux Etats-unis et la saturation des services de soins intensifs probables si aucune mesure n'était prise, soit plus de 10 millions de morts. Un chiffre plus élevé de l'ordre de 15 à 20 millions de morts pourrait s'appliquer à l'union européenne au prorata des populations. A ce stade, le choix du confinement semble difficilement évitable, en tout cas sans une anticipation correcte, ce qui ne peut être le cas en France lors de la première phase.

¹ Plan national de prévention et de lutte pandémie grippale 2011, SGDSN ; https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Plan_Pandemie_Grippale_2011.pdf; page 55

Chart 3: Infections and Deaths If We Do Nothing in the US



Transmission Dynamics

Population Inputs

Size of population.

328,484,431

Number of initial infections.

246

Basic Reproduction Number R_0

Measure of contagiousness: the number of secondary infections each infected individual produces.

2.4

Transmission Times

Length of incubation period, T_{inc} .

5.20 days

Duration patient is infectious, T_{inf} .

2.9 Days

Clinical Dynamics

Morbidity Statistics

Case fatality rate.

4.00 %

Time from end of incubation to death.

21.3 Days

Recovery Times

Length of hospital stay

10 Days

Recovery time for mild cases

11.1 Days

Care statistics

Hospitalization rate.

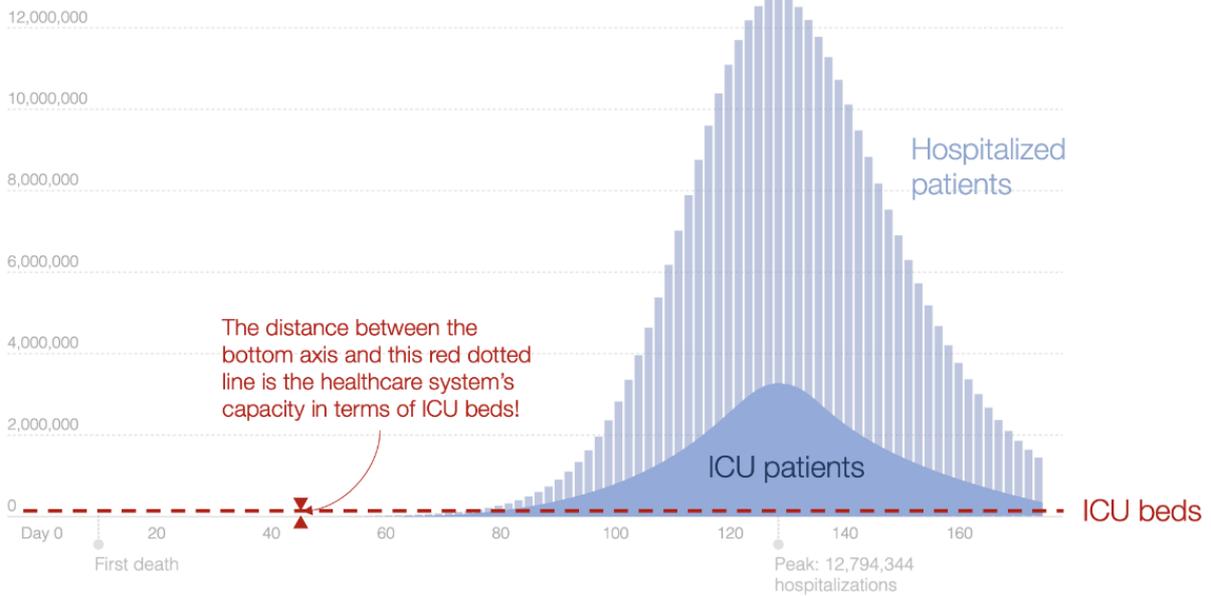
14.00 %

Time to hospitalization.

5 Days

Source: Epidemic Calculator, Gabriel Goh, <http://gabgoh.github.io/COVID/index.html>.

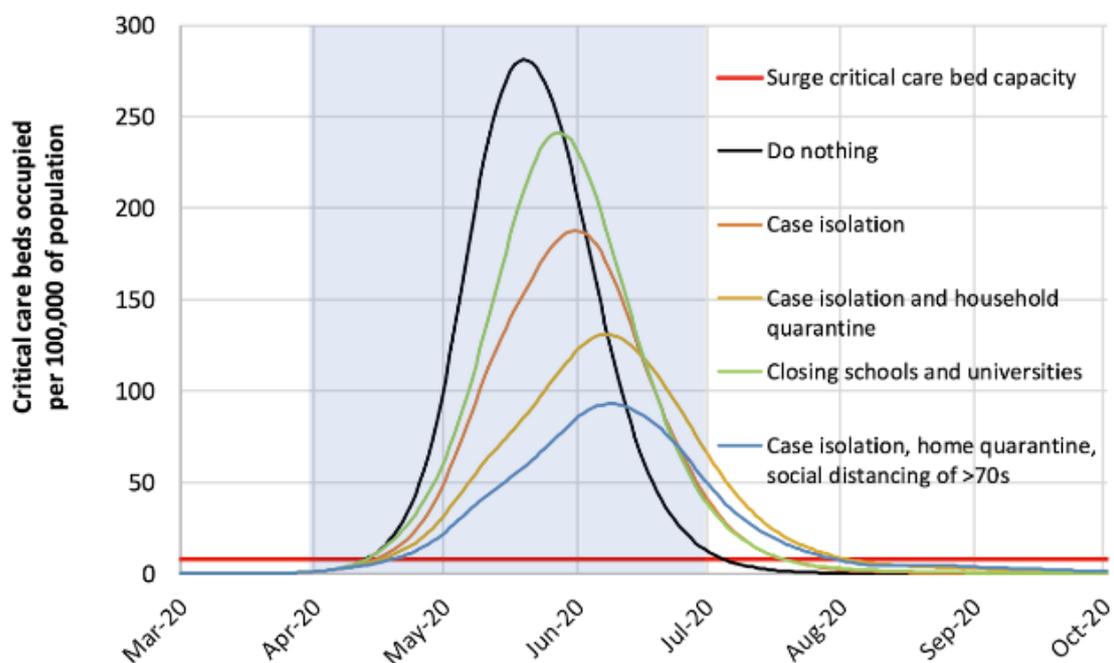
Number of hospitalized patients vs. system capacity



Source : <https://medium.com/@tomaspueyo/coronavirus-the-hammer-and-the-dance-be9337092b56> (Note de lecture : ICU = intensive care units, unités de soins intensifs)

Ceci étant, il est possible que le confinement en Europe ne soit pas aussi strict qu'en Chine ; le premier objectif des pouvoirs publics est de réduire la submersion des hôpitaux, génératrice de fortes pertes de chances pour les malades graves, mais les moyens d'observance ne sont probablement pas les mêmes qu'en Chine. Il est donc possible que la vague soit aplatie dans le temps, mais plus longue que la vague dans le Hubei (2 mois et demi), avec d'autant plus de personnes contaminées et de victimes que le confinement n'aura pas été très strict. Si elle est plus aplatie, une durée plus longue que 3 mois, n'est pas impossible. En revanche, en cas de faible respect du confinement, la vague pourrait être plus brutale mais en revanche plus rapide.

Chart 5: Peaks in Need for ICU Beds in the UK for Different Social Distancing Measures



Source: Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID19 mortality and healthcare demand, Neil Ferguson et al, Imperial College

Source : Neil Ferguson et al, Imperial college, cité par « the hammer and the dance »

En matière de mobilité, pendant la phase de confinement, la mobilité des personnes devrait être très réduite, quelques soient les distances. Ne devrait subsister qu'une petite mobilité locale pour des besoins vitaux (travail lorsque le télé-travail est impossible, approvisionnement, santé, promenades très locales, ...). Ainsi vers le 25 mars 2020, seul environ un tiers des salariés se déplacerait vers leur lieu de travail, un autre tiers télé-travaillerait et un autre tiers serait en chômage technique, aboutissant ainsi à une division par 3 de la mobilité domicile-travail. Les mobilités des autres motifs, souvent moins indispensables devraient être encore plus réduits, et une division globale par 5 des mobilités locales n'est pas à exclure, un reliquat de motifs achat subsistant (mais avec des achats moins fréquents et plus importants à chaque déplacement) ainsi que les cas de dérogations prévus.

La mobilité internationale devrait être encore plus limitée, chaque pays imposant des règles strictes de quarantaine, voire des interdictions complètes d'entrée. Ainsi vers le 25 mars 2020, d'après Algofly², les réservations aériennes se situeraient à 2% de leur volume habituel à cette période de l'année.

Il en va de même, à un degré peut être moindre pour la mobilité interurbaine nationale. Ainsi, vers le 26 mars 2020, ne circulaient plus que 7% des TGV³ environ. Une proportion analogue des RER et trains de banlieue en Ile-de-France, avec 5 ou 6% pour la RATP et 10% pour la SNCF⁴. On ne dispose pas de données de fréquentation voyageurs, mais elles pourraient être plus faibles encore si le nombre de personnes par train a chuté.

Pour la mobilité interurbaine nationale, c'est peut-être plus incertain : d'un côté chaque communauté pourrait chercher à se protéger pour éviter la contamination par les autres, et en même temps on pourrait voir un accroissement des flux de fuite des villes les plus touchées.

Pour la mobilité des marchandises, plusieurs points sont à considérer :

- Les marchandises elles-mêmes ne sont pas ou pas très durablement porteuses du virus ; certaines marchandises sont vitales : alimentation, médicaments, et surtout eau potable, d'autres nettement moins
- Les risques de contamination par les chauffeurs et les livreurs, les personnels des supermarchés, et les risques de mise en jeu du droit de retrait (ou l'absence pour congés) de ces derniers au vu des risques auxquels ils sont exposés
- Le quasi arrêt du transport aérien de passager, qui pourrait aussi réduire et complexifier les flux internationaux de marchandises
- Les risques de contamination au sein des équipages des navires de haute mer, au vu de la longue période d'incubation de la maladie, qui fait qu'on pourra toujours tester au départ les marins, en cours de voyage, des problèmes de contamination paraissent probables, surtout dans un univers confiné, dont certains pourraient avoir besoin de soins intensifs, amenant l'équipage à devoir changer sa route, s'il trouvait un port pour l'accueillir toutefois ; le quasi-arrêt des transports aériens pourrait aussi complexifier les relèves d'équipage, amenant probablement une réorganisation significative, voire des perturbations du transport maritime
- L'industrie risque d'être largement à l'arrêt du fait de la très grande difficulté à regrouper sur un site de production les personnes nécessaires sans qu'il y ait des risques importants de contamination et du coup de confinement ; on peut certes imaginer avoir des rotations d'équipes A, B voire C, mais lorsqu'il n'y aura plus d'équipes disponibles, l'industrie devra probablement s'arrêter sauf productions vitales
- Pendant la première vague, il est vraisemblable que le consommateur n'achète que des produits de base, alimentation, sanitaire et santé, à cause des difficultés à se déplacer d'une part, et dans un second temps du fait des pertes de revenus ou au moins des risques de perte de revenus vraisemblables d'autre part.

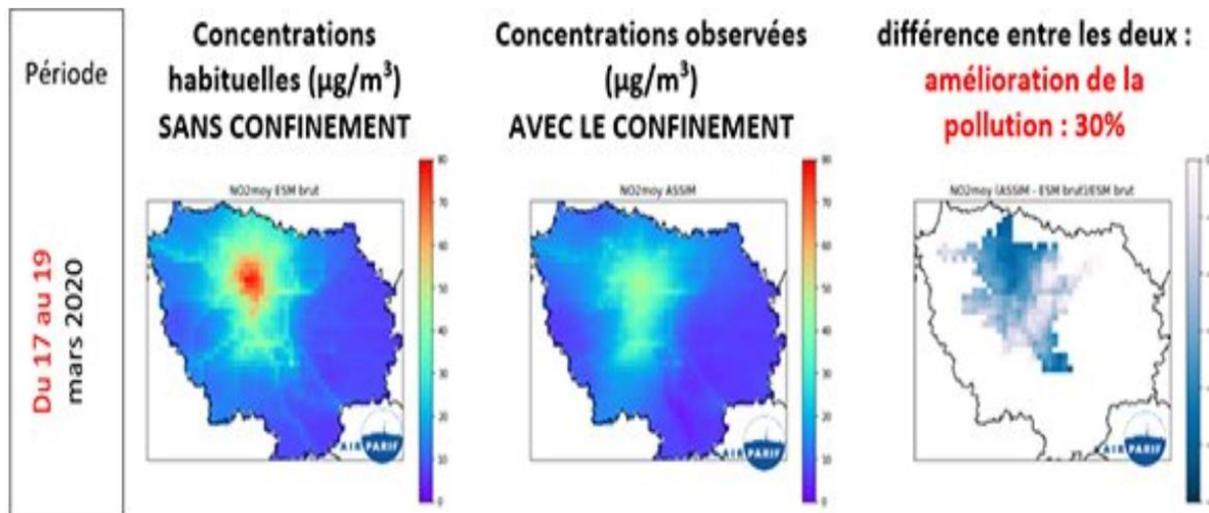
² Voir : <https://www.air-journal.fr/2020-03-21-la-chute-vertigineuse-des-reservation-selon-le-comparateur-algofly-fr-5218980.html> qui indique aussi que 67% des vols réservés après le 16 mars 2020 en France seraient des allers simples de retour de l'étranger vers la France (fonctionnalité rapatriement vraisemblable)

³ Voir <https://www.linternaute.com/sortir/magazine/1341181-traffic-sncf-7-des-trains-tgv-et-intercites-en-circulation-ce-week-end/>

⁴ Voir par exemple : <http://www.leparisien.fr/info-paris-ile-de-france-oise/transports/stations-fermees-metro-et-rer-arretes-a-22-h-les-transports-franciliens-au-ralenti-des-jeudi-25-03-2020-8287575.php>

Le professeur d'histoire de l'alimentation Bryce Evans⁵ de l'université de Liverpool Hope recommande ainsi le rétablissement du rationnement alimentaire, sur le modèle des périodes de guerre.

Le seul avantage serait une amélioration du point de vue des émissions⁶ de polluants locaux ou de bruit, qui serait vers fin mars de -5 à -7 dB à Paris, soit 66% à 80% de l'énergie, et -30% sur la pollution de l'air en Ile de France.



Dans un scénario « noir », à ce stade peu probable, on pourrait voir l'arrêt de la circulation toucher au moins à certains moments et à certains lieux, certaines marchandises vitales (médicaments, alimentation, produits sanitaires), voire tomber partiellement voire plus structurellement des réseaux vitaux : eau potable, électricité, gaz, télécoms. Leur production et leur surveillance sont complexes, probablement dépendants, pas forcément immédiatement, de pièces détachées, de mainteneurs, de spécialistes, qui pourraient manquer à l'appel. Si les perturbations devenaient durables, des scénarios de désir de fuite de grandes villes ne sont pas à exclure totalement.

Dans un tel scénario noir de fuite des grandes villes, plusieurs vagues seraient à considérer

- Une première relativement calme de télé-travailleurs ou de retraités disposant d'une maison de campagne, ou bien avec des proches disposant d'un grand logement pouvant les accueillir dans des conditions raisonnables, avec néanmoins une propension à la propagation de la maladie ; cette vague a déjà eu lieu, puisque selon l'opérateur Orange⁷, 17% des franciliens soit 1,2 millions d'habitants auraient quitté l'Ile-de-France entre le 13 et le 20 mars 2020 ; il semble vraisemblable que la vague se soit poursuivie au-delà du 20 mars, donc ce chiffre est probablement une estimation par défaut
- Une seconde en cas de confinement plus long, composée de personnes fuyant les villes soit parce que la qualité de vie se serait fortement détériorée (vie à plusieurs dans un petit

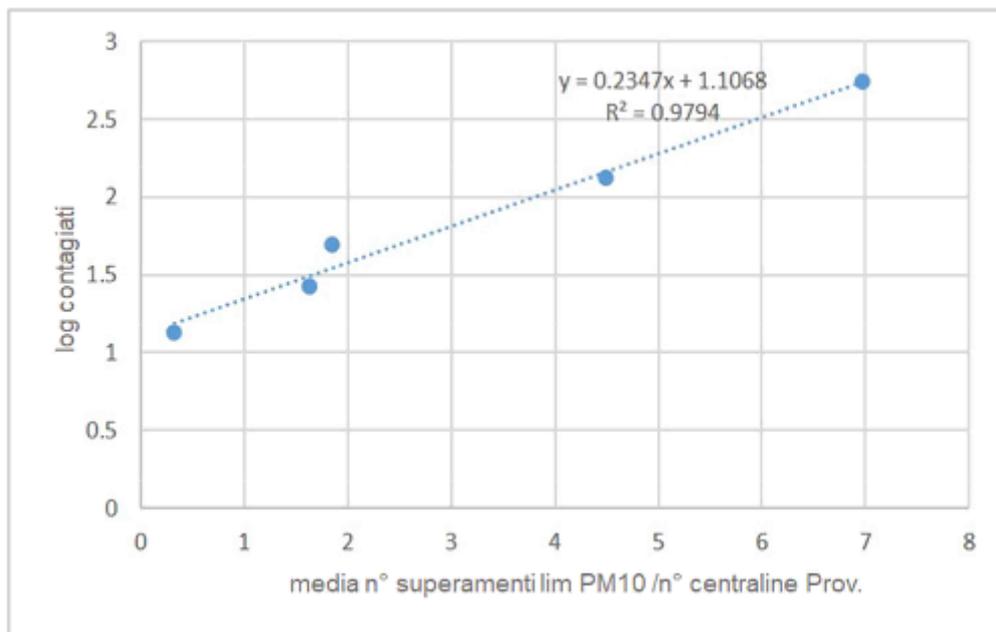
⁵ Voir the gazette, National kitchens, communal dining in war time, <https://www.thegazette.co.uk/all-notices/content/100292>; ou l'interview fin mars 2020 de Bryce Evans <https://www.dailymail.co.uk/femail/article-8152137/Britain-braced-food-rationing-academic-expert-warns.html>

⁶ Voir <https://www.cnews.fr/france/2020-03-23/pollution-bruit-lumiere-les-effets-inattendus-du-confinement-paris-939284?amp>

⁷ Voir https://www.lemonde.fr/pixels/article/2020/03/26/confinement-plus-d-un-million-de-franciliens-ont-quitte-la-region-parisienne-en-une-semaine_6034568_4408996.html sur la base d'un échantillon de 50000 personnes

appartement urbain par exemple), mais n'auraient en fait pas de point de chute évident; cette vague pourrait d'ailleurs effrayer les populations des zones de destination ou de transit lors de ces fuites, et les amener à mettre en place, de droit voire de fait, des mesures puissantes de maîtrise des flux

- Dans un scénario noir, une fuite massive des villes ne peut être totalement écartée⁸, soit en cas d'effroi devant la situation sanitaire dans des clusters urbains, soit si jamais la distribution alimentaire, ou les réseaux d'électricité, de gaz et surtout d'eau potable ne tenaient pas, soit du fait de contaminations suivies d'isolement, soit du fait d'une mise en œuvre massive de droits de retrait. On ne peut pas non plus exclure des perturbations dans les récoltes de produits alimentaires, et/ou leur transformation. Sans pointe de chute évident, dans un contexte potentiel de panique, l'accueil des populations des zones de destination pourrait ne pas être le meilleur, et des troubles à l'ordre public ne seraient pas à écarter dans une telle situation, ou, pour les prévenir, des mesures strictes de maintien des populations dans leurs zones d'habitat coûte que coûte



Le graphique ci-dessus illustre la relation trouvée par le SIMA entre le nombre de cas dépistés et la pollution de l'air en PM10 selon les provinces italiennes, pourrait contribuer à accélérer un phénomène d'exode urbain, si ces données étaient confirmées.

⁸ Qui pourrait être aggravée si l'étude du SIMA qui corrèle pollution de l'air locale et diffusion du Covid19, du fait que les particules fines pourraient transporter le virus (effet carrier) et/ou vulnérabiliser les populations (effet booster), voir « Relazione circa l'effetto dell'inquinamento da particolato atmosferico e la diffusione di virus nella popolazione », Société italienne de médecine environnementale, mars 2020

Les troubles à l'ordre public⁹ semblent assez rares en période d'épidémie, ne serait-ce que du fait du danger lié à tout regroupement humain conséquent. Ceci, pour les prévenir, la multiplication de formes diverses de couvre-feu, en commençant par la nuit, mais pouvant toucher la journée ultérieurement, n'est pas à exclure, notamment en cas de confinement long.

On notera que la crise sanitaire devrait s'accompagner d'une crise économique et financière importante¹⁰, du fait du probablement confinement presque simultané des pays de l'OCDE, et des perturbations importantes touchant la plupart des secteurs économiques, notamment l'industrie, mais aussi les services non télé-travaillables. Malgré les moyens mis en œuvre, il est vraisemblable que les pertes de revenus, risques de pertes de revenus, et perte de richesse liées aux chutes des marchés d'actions et aux défaillances d'entreprises notamment déclenchent un effet de baisse de la demande assez durable.

Pendant la première vague, pour un pays à fort secteur public comme la France, une chute du PIB de « seulement » quelques dizaines de pourcent (peut-être un tiers) paraît vraisemblable, dans la mesure où dans le cas du secteur non marchand, la production est conventionnellement supposée égale aux coûts salariaux. Pour des pays dont le secteur public est plus faible (Etats-unis par exemple), la chute pourrait être plus prononcée. Pour les budgets publics de pays comme la France, soutenir les revenus de plusieurs dizaines de pourcents de la population en chômage technique pourrait aggraver un peu les déficits publics. Par exemple, s'il fallait soutenir un tiers de la population, le coût par mois pour les finances publiques serait de l'ordre de 3% du PIB, donc au bout d'une première vague de l'ordre de 3 mois par exemple une dette/PIB passant de 100% à 110% environ.

Ces pertes de valeurs des produits financiers, notamment actions, mais pouvant toucher d'autres secteurs devraient réduire la propension des ménages à consommer par l'effet de richesse, et aussi par la montée des incertitudes. Les classes aisées pourraient être touchées via leurs produits financiers, et les classes moyennes et laborieuses par la perte d'emploi ou au moins la perception d'un risque de perte d'emploi.

Dans un scénario économique plus noir, un tel choc pourrait déclencher des événements d'ordre systémique (faillites de banques systémiques¹¹, déclenchement massif de produits dérivés, risque massif de contrepartie, blocage de marchés du fait de la panique des autorités de régulation,...) malgré les efforts massifs d'injection de liquidités des banques centrales notamment. Des effets domino ne

⁹ On note au stade de fin mars 2020 un premier signe pouvant être annonciateur, qui est l'envolée des ventes d'armes et de munitions aux Etats-unis, voir : <https://www.theguardian.com/world/2020/mar/16/us-sales-guns-ammunition-soar-amid-coronavirus-panic-buying>

¹⁰ Voir par exemple l'article de Carmen Reinhart (Harvard, FMI honoraire,...) , 23 mars 2020, qui rappelle que la crise économique actuelle n'a aucun précédent, « this time is truly different » <https://www.project-syndicate.org/commentary/covid19-crisis-has-no-economic-precedent-by-carmen-reinhart-2020-03>, ou bien celui de Nouriel Roubini, NYU, <https://www.project-syndicate.org/commentary/coronavirus-greater-great-depression-by-nouriel-roubini-2020-03?> qui propose un schéma de crise économique ni en V, ni en U, ni en L mais en I (en première approche en chute libre), avec en cas de vagues épidémiques successives le risque du fait des moyens publics à mettre en oeuvre d'une défaillance des états ou en tout cas d'un retour d'une forte inflation.

¹¹ Voir par exemple, <https://wallstreetonparade.com/2020/03/this-is-the-fear-chart-that-the-smart-money-on-wall-street-is-watching/>, qui rappelle l'exposition de grandes banques ou assureurs systémiques aux produits dérivés, en prenant l'exemple de Citigroup, et rappelant que les seules entreprises américaines d'assurance vie détiennent 2000 milliards de dollars en produits dérivés, sans même tenir compte de leurs partenaires et sous-traitants

sont donc pas à exclure, pouvant aussi toucher du fait de difficultés à effectuer des paiements les entreprises, et plus particulièrement les PME.

b) Le moyen terme, quelques années peut-être, avec un non-retour à la normale

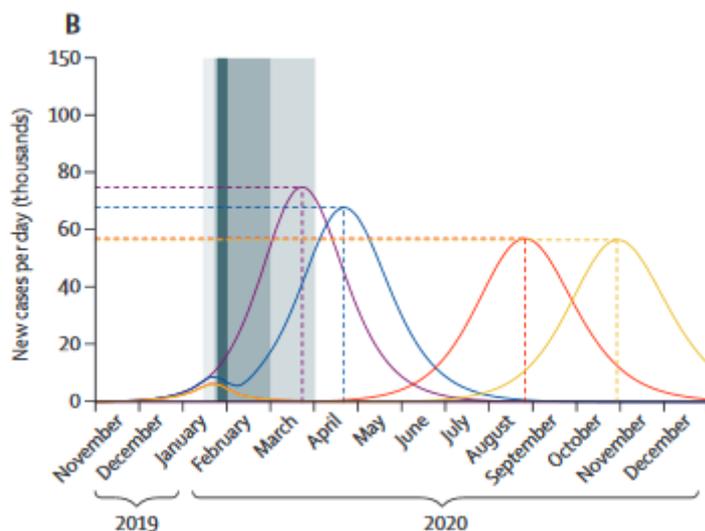
A la fin de la vague, arrive la phase 4, dite de retour progressif à la normale dans le plan pandémie.

Ce retour supposé à la normale risque toutefois d'être compliqué à gérer. Plusieurs scénarios sont possibles :

- Soit le confinement n'aura pas été très strict, l'épidémie aurait alors touché environ les deux tiers de la population française, avec un coût humain susceptible d'être très important, et alors l'apparition d'une immunité de groupe (« herd immunity ») pourrait pendant quelques temps donner l'impression d'un retour à une situation quasi-normale, avec des contaminations toutefois, en tout cas le temps que l'immunité acquise demeure.
- Soit il aura été plus strict, par compréhension des enjeux par la population, accompagné par un usage de la force publique pour gérer une minorité de récalcitrants, et dans ce cas en fin de la première vague pandémique, il pourrait subsister de nombreuses personnes sans immunité ; dans ce cas, la moindre contamination pourrait engendrer à nouveau des risques de flambées épidémiques à court terme, rendant le retour à la normale a priori très compliqué, avec un risque de « stop and go », des moments d'impression de retour à la normale, suivis de flambées plus ou moins locales, plus ou moins maîtrisées, mais qui pourraient amener à devoir revenir au confinement par précaution, et amener les personnes sans immunité (ou n'ayant pas eu de symptômes) à se protéger à nouveau

Une récente étude¹² dans « the Lancet » évoque avec plus de précisions les risques de vagues successives. La simulation produite montre le risque d'une seconde vague à l'automne 2020, dont la date pourrait être repoussée un peu si le confinement initial lors de la première vague dure plus longtemps.

¹² The effect of control strategies to reduce social mixing on outcomes of the COVID-19 epidemic in Wuhan, China: a modelling study, Kisha Prem et al, The Lancet public health, 25 mars 2020, <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S2468-2667%2820%2930073-6>



Note de lecture : en rouge, deuxième vague prévue dans le Hubei si le confinement y est levé en mars, et en jaune s'il est levé en avril.

Un autre élément à prendre en compte est le caractère vraisemblablement non synchrone des vagues de la pandémie dans le monde. Après la Chine, ce sont plutôt les pays riches de l'OCDE (Europe, Amérique du Nord, ...) qui voient la vague arriver d'abord, car les flux aériens en provenance de Chine y sont les plus élevés. La première vague devrait cependant probablement toucher les pays émergents quelques semaines, voire mois plus tard pour les lieux les plus reculés, dans un contexte d'infrastructures sanitaires très peu développées, qui rendent la contamination de l'essentiel de la population le scénario le plus vraisemblable, avec en revanche une mortalité globale peut-être pas si élevée que cela du fait de la jeunesse globale de la population.

Ainsi, quand l'Europe verra la fin de sa vague pandémique, elle risque d'être à nouveauensemencée par la vague qui pourrait être encore en cours dans de nombreux pays émergents, ce qui rendra complexe le retour à la normale.

C'est ce que l'on peut d'ores et déjà constater en Chine, où la très grande majorité des nouveaux cas sont à fin mars 2020 d'origine étrangère, avec quelques contaminations de locaux constatées, qui semblent inquiéter vivement les autorités, dans la mesure où elles pourraient être annonciatrices de nouvelles vagues¹³.

Il est donc vraisemblable que le moyen terme ne soit pas un retour à la normale. Plusieurs scénarios peuvent être a priori envisagés :

- Celui de la découverte d'un médicament efficace, ou plus tard d'un vaccin efficace, qui réduirait très fortement les risques et pourrait peut-être laisser envisager un retour à la normale en cas de forte efficacité ; ceci dit si l'efficacité était relative, par exemple une réduction des décès de moitié, il y aurait des bénéfices sanitaires, mais on peut s'interroger pour savoir si cela aurait des conséquences sur le plan économique et comportemental ; il faudrait probablement une efficacité très forte, ramenant la mortalité plus près de celle de la grippe ordinaire, pour changer les conséquences économiques induites

¹³ Voir l'interview du professeur Li Lanjaun, membre du comité scientifique des autorités de Pékin, citée dans <https://www.dailymail.co.uk/news/article-8141971/amp/Beijings-leading-doctor-warns-new-coronavirus-outbreak-China.html>

- Celui où lors de la première vague une immunité de groupe aurait été acquise, probablement dans la douleur sur le plan sanitaire; à noter toutefois que l'immunité virale ne durerait probablement que quelques mois, et donc une nouvelle vague épidémique devient probable même dans ce cas, dont la gravité peut dépendre des mutations du virus
- A défaut, un scénario plus « rose » pourrait consister à construire une sorte de « défense en profondeur » contre l'épidémie, à l'image de ce que semblent mettre en place aujourd'hui à fin mars 2020 les autorités chinoises (hors Hubei) : renforcement des capacités hospitalières, notamment de réanimation, mesures de quarantaine surveillée obligatoire après tout trajet aérien, interurbain, voire même entre des quartiers différents d'une grande ville en cas de crise sanitaire; le reste du temps un contrôle symptomatique (prise de température) doit pouvoir suffire aux frontières de zones et de quartiers ; politique de dépistage assez massif et d'isolement au moindre symptôme ainsi que des cas susceptibles d'avoir été en contact, et dépistages aléatoires ou systématiques pour un suivi en population, maintien à titre prudentiel de l'isolement pour les personnes vulnérables (co-morbidité, âge,...), poursuite du télé-travail pour ceux qui le peuvent, redémarrage progressif de l'industrie et du BTP, mais avec une politique de tests importants, et des séjours longs sur le lieu de production ou à sa proximité immédiate ; analyse¹⁴ avec des systèmes d'intelligence artificielle des niveaux de risque, permettant d'optimiser des contrôles sanitaires filtrants fréquents, en essayant de préserver l'anonymat des personnes et plus généralement les libertés publiques, autant que possible c'est-à-dire peut-être en fait pas beaucoup ; dans un tel scénario « rose » on aurait une vie économique pas trop perturbée, où de temps en temps le confinement devrait être rétabli mais dans une zone géographiquement assez restreinte (une ville ou même seulement un quartier d'une grande ville) pour des durées pas trop longues, et les capacités hospitalières restant hors saturation, et donc évitant également un drame sanitaire majeur
- Dans un scénario plus « noir » les autorités publiques ne prendraient pas de telles mesures, ou trop peu ou trop tard ; à ce moment, sauf immunité de groupe, le retour à une phase épidémique semble très probable, poussant les autorités publiques à devoir choisir entre un retour au confinement pour des zones très vastes voire tout le pays, avec d'importantes conséquences économiques de nouveau, ou un drame sanitaire de grande ampleur, et même malheureusement une combinaison des deux comme étant le plus probable
- Entre les deux, un scénario « gris », où des mesures de défense en profondeur seraient progressivement mises en place, et où seules les zones dont les autorités n'auraient pas compris cela à temps seraient touchées par le scénario « noir », les autres mettant à temps en place un scénario « rose », mais avec de très fortes contraintes de blocage des flux à l'entrée des zones à protéger et probablement une nécessité de « défense en profondeur » ; il s'agit d'un scénario pouvant être envisagé peut-être plus facilement dans un territoire insulaire dont les frontières extérieures maritimes, terrestres (en cas de lien fixe) et aériennes sont plus faciles à fermer de manière hermétique que dans un pays continental

¹⁴ Voir par exemple, au-delà des démarches systématiques chinoises (exemple de DingTalk), les expériences en cours en Lombardie, <https://www.boursedirect.fr/fr/actualites/categorie/sante/virus-la-lombardie-controle-les-deplacements-grace-aux-smartphones-afp-9fd3ae859faeb94bdce0dcec2e487f4b83424b03>



People scanning a QR code on their phones while volunteers check their temperatures before entering a market in Kunming, in China's southern Yunnan Province. Wong Campion/Reuters



Propaganda-style banners remind everyone of the rules: “Green code, travel freely. Red or yellow, report immediately.” Paul Mozur/The New York Times



Un exemple d'utilisation des données de mobilité et autres à un point de contrôle sanitaire en Chine : si vert on passe, si orange ou rouge, se mettre en rapport avec les autorités sanitaires en vue d'une quarantaine, soit à domicile (orange) soit en structure surveillée (rouge).

Source : <https://www.nytimes.com/2020/03/01/business/china-coronavirus-surveillance.html>

Le fonctionnement de ce type d'application passe par un suivi généralisé de la population au moyen des téléphones portables, enrichi par les données de dépistage ou de contacts. Schématiquement, les personnes font l'objet d'un scoring statistique, et la proximité avec une autre personne soit connue comme contaminée soit dont la probabilité de contamination est élevée augmente le score de l'individu. En dessous d'un certain seuil le score aboutit à une carte verte, s'il est un peu au-dessus, celle-ci devient orange, et encore au-dessus du second seuil celui-ci devient rouge.

Une vidéo¹⁵ d'entraînement des autorités sanitaires de la zone du Tongbai (Chine) documente les gestes métier à accomplir à un point de contrôle en cas de tentative de franchissement non autorisé :

- Positionnement d'un véhicule fourgon en travers, puis d'une herse au sol

¹⁵ Voir https://www.youtube.com/watch?time_continue=137&v=RqWos2hSaDs&feature=emb_title

- Invitation à descendre de son véhicule le conducteur
- Intervention d'une équipe de contrôle équipée de boucliers de protection
- Lancement d'un filet pour capturer le conducteur, de manière à éviter toute tentative de fuite
- Le conducteur peut alors être invité à rejoindre les autorités sanitaires présentes à proximité

Les mesures envisagées dans la province du Hubei¹⁶ après la fin du confinement prévue le 8 avril 2020 incluent de nombreuses mesures de précaution :

- Les déplacements d'entrée et de sortie de la zone de Wuhan resteront conditionnés par une carte de santé au niveau « vert »
- Les écoles et collèges ne seront pas rouverts avant une date ultérieure non encore définie
- La production pourra reprendre en général, mais « les autorités locales sont invitées à prévenir strictement les risques liés à l'augmentation des trafics, et à répondre promptement aux cas importés »

La plupart des villes¹⁷ ou provinces ont également mis en place et renforcée des mesures de quarantaine obligatoire à l'entrée, en « observation médicale regroupée », i.e. en structure fermée surveillée.

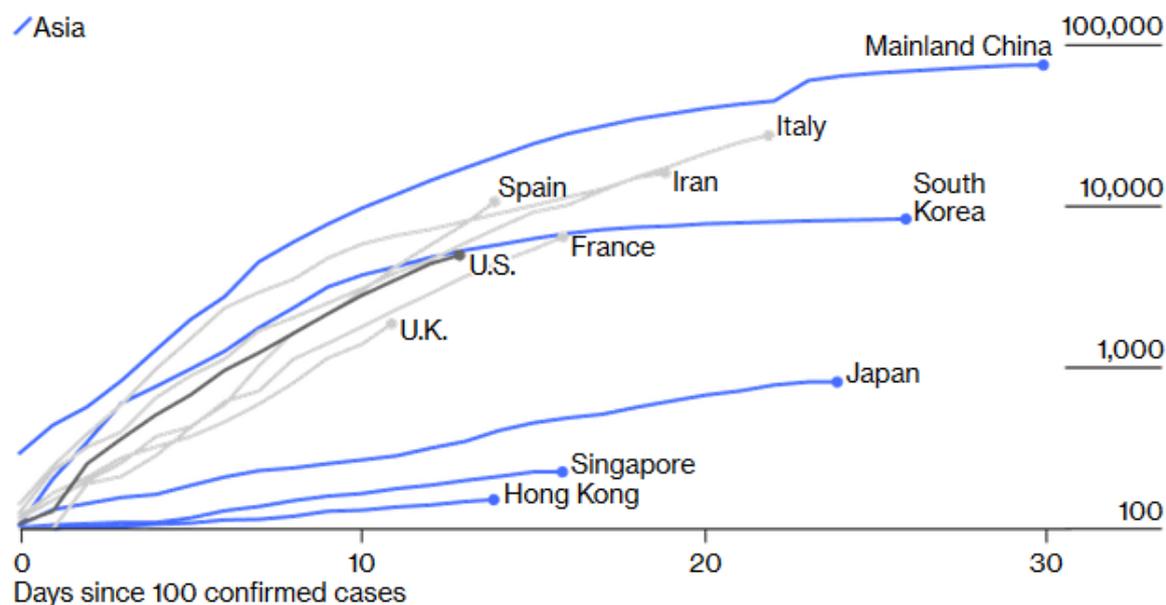
L'arrêt de l'épidémie en Corée du sud sans avoir recours à un confinement généralisé montre que la viabilité d'une telle stratégie de défense en profondeur semble arriver à juguler l'épidémie.

¹⁶ Voir le communiqué de la commission nationale de santé chinoise, 24 mars 2020 : http://en.nhc.gov.cn/2020-03/24/c_78220.htm

¹⁷ Voir par exemple la décision de la municipalité de Chongqing du 27 mars 2020, qui ne plaçait auparavant en structure surveillée que les personnes d'originaires de pays souffrant d'une situation épidémiologique grave, et qui l'a étendu à toutes les entrées en provenance de l'étranger http://french.xinhuanet.com/2020-03/27/c_138922667.htm

Spread of Coronavirus Has Slowed in Asia

Europe, U.S. seeking ways to reduce increase in infections



Sources: World Health Organization, NHC and Bloomberg reporting as of March 17, 2020 18:00 GMT
Note: WHO reporting began on Jan. 21. Chart shows only the first 30 days with more than 100 cases for each area.

Singapour¹⁸ met ainsi en place une stratégie qui semble plutôt couronnée de succès comprenant de tests systématiques et de filtrage aux points de contrôle sanitaire, avec des procédures dites de « SHN » (pour « stay at home notice ») ou de « QO » (pour « quarantine order ») souvent en structure surveillée selon les cas, ainsi que d'interdiction de séjour des étrangers sur le territoire sauf de rares exceptions, assorti d'un quasi-arrêt du transport aérien à 96%.

Vers la fin mars, les autorités européennes¹⁹ commenceraient à utiliser des données de suivi de la population. Néanmoins, d'après cet article, « Cela n'a rien à voir avec ce qui a pu être mis en place en Corée du Sud ou à Singapour pour traquer le respect du confinement », assure-t-on de la source (à la commission UE). « Il ne s'agit en aucun cas de chercher à retracer le mouvement de personnes individuellement ». Mais pour l'eurodéputée néerlandaise Sophie in't Veld (Renew), qui a écrit une lettre à Thierry Breton pour demander un certain nombre d'éclaircissements, « dans la pratique il est très difficile d'anonymiser » les données ». Les dispositions du RGPD seraient respectées, qui prévoieraient des dérogations en cas de motif d'intérêt général sanitaire.

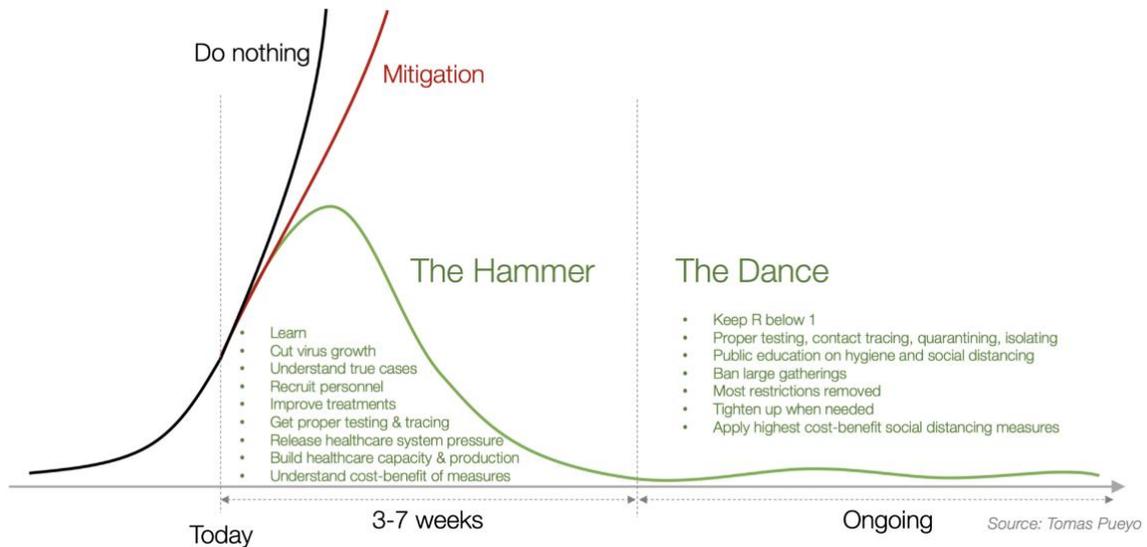
Sans croisement des fichiers de localisation avec les données sanitaires individuelles, la mesure perd malheureusement l'essentiel de son intérêt. Certes, dans le cas sud-coréen, il y a eu des cas où la protection de la vie privée des personnes aurait été perfectible (par exemple des liaisons extra-conjugales auraient ainsi été révélées). Ceci dit la jurisprudence constante du Conseil constitutionnel, de la CJUE ou de la CEDH semble autoriser des limitations aux libertés publiques, pourvu qu'elles

¹⁸ Voir : <https://www.ica.gov.sg/covid-19>

¹⁹ Voir <https://www.20minutes.fr/societe/2749331-20200327-coronavirus-operateurs-vont-bientot-livrer-donnees-geolocalisation-commission>

restent proportionnées et nécessaires à un intérêt général légitime, ce qui semble a priori le cas dans le contexte sanitaire et probablement aussi dans une certaine mesure pour des motifs économiques.

C'est en substance la stratégie de la danse après celle du marteau :



Source : the hammer and the dance, cité supra

Cette même source (« the hammer and the dance ») illustre les avantages et coûts comparés de diverses mesures susceptibles d'être prises pour contenir l'épidémie. Les données sont celles de l'auteur (Tomas Pueyo) et sont purement illustratives, mais elles permettent d'esquisser un début de démarche d'optimisation coût bénéfice dans la gestion de l'épidémie. Evidemment, si un état n'est pas préparé, il ne reste que le confinement et l'arrêt général d'une très grande partie de son économie, avec des coûts économiques et sociaux massifs, alors que des mesures d'anticipation d'achats d'équipements de protection et de tests et de défense en profondeur présentent un bien meilleur ratio d'efficacité sur le coût. S'il est trop tard pour les mettre en œuvre en général pour la première phase en France, il n'en va pas nécessairement de même pour les suivantes.

		Benefit in R	Confidence in benefit	Cost per week	Confidence in cost	Implement?
Social Distancing	Close groceries and urgent services	0.21	Low	\$1,000,000,000	Low	No
	Ask to remain home except for food and urgent services	0.22	High	\$ 500,000,000	Low	No
	Most services close	0.07	Medium	\$2,000,000,000	Low	No
	Schools and universities close	0.15	Very high	\$ 500,000,000	Medium	No
	Bars and restaurants close	0.24	Very high	\$ 300,000,000	Very high	No
	Clubs close	0.03	Medium	\$ 200,000,000	Very high	Yes
	Sports close	0.07	Medium	\$ 100,000,000	Very high	Yes
	Conferences close	0.04	Medium	\$ 120,000,000	Very high	Yes
	Bans of gatherings above a certain size	0.13	Very high	\$ 40,000,000	High	Yes
	Travel restrictions	0.13	Very high	\$ 300,000,000	Medium	Yes
	Airgaps with food delivery	0.01	Low	\$200,000	Very high	Yes
	Temperature checkpoints	0.07	Medium	\$ 3,000,000	Very high	Yes
	Reduce contagiousness	Large scale disinfection	0.03	Low	\$ 50,000,000	Very high
Contact tracing		0.20	Very high	\$ 20,000,000	Very high	Yes
Hand washing and sanitizing public education		0.20	Very high	\$ 200,000	Very high	Yes
Aggressive testing		0.33	Very high	\$ 25,000,000	Very high	Yes

R after all Chosen Measures are Implemented 0.89

Source: Tomas Pueyo

This is for illustrative purposes only. All data is made up. However, as far as we were able to tell, this data doesn't exist today. It needs to. For example, the list from the CDC is a great start, but it misses things like education measures, triggers, quantifications of costs and benefits, measure details, economic / social countermeasures...

Ainsi, même dans le scénario « rose », la capacité des transports aériens et même interurbains, voire inter quartiers devrait être limitée par la capacité des centres de quarantaine à l'arrivée dans la zone. Peut-être pourrait-on mobiliser à cet effet des hôtels, des équipements publics divers, mais cela semble limiter fortement la capacité de ces transports de voyageurs aériens, et même interurbains terrestres, voire dans une moindre mesure en inter-quartiers.

Les volumes de transport de voyageurs plus locaux pourraient être moins touchés. Ceci dit, la précaution devrait amener les personnes en situation de pouvoir télé-travailler à continuer de procéder de la sorte, soit complètement, soit au moins une partie du temps pour limiter les risques tant que la situation n'est pas vraiment clairement retournée à la normale. Ce qui pourrait encore réduire assez fortement les transports de la vie quotidienne, notamment dans les transports collectifs qui paraissent a priori plus à risque sanitaire que le déplacement automobile.

De plus, si les flux quotidiens étaient plus faibles, il y aurait moins de congestion, et moins de tension sur les capacités de stationnement à destination, et donc moins d'avantages à emprunter les transports collectifs, un peu comme pendant le mois d'août en temps normal.

Le transport de marchandises devrait être a priori moins touché. Toutefois, tant qu'il reste un chauffeur, il y a un risque de contamination par celui-ci. Il y a aussi la contamination par le moyen de transport lui-même, compte tenu des délais de survie du virus sur des matériaux comme l'acier ou le plastique qui se compteraient en jours. Ce qui devrait amener à désinfecter systématiquement les moyens de transport aux points de contrôle sanitaires, et peut-être aussi à envisager des systèmes de relais de chauffeurs aux frontières sanitaires, après désinfection des cabines de conduite. Les limitations de la mobilité des personnes pourraient amener à continuer de perturber les chaînes de mobilité des marchandises dans une proportion incertaine.

Du point de vue des infrastructures de transport, s'il y a moins de fréquentation, il devrait y avoir aussi moins de besoin en maintenance, et surtout en matière de développement. Par ailleurs, si l'endettement public était augmenté, il pourrait ne pas y avoir de disponibilités budgétaires à cet effet.

Les difficultés de cette phase de moyen terme pourraient être magnifiées si certains éléments du scénario « noir » s'étaient manifestés lors de la première phase. Ainsi le tissu des entreprises pourrait être dévasté, rendant une reprise plus délicate. En cas de problèmes lors de la récolte agricole ou de sa transformation, pouvant également résulter d'une chute de rendement découlant d'une insuffisance d'engrais en amont, une pénurie alimentaire pourrait suivre également. Enfin, en cas d'exode des grandes villes, la résilience des territoires d'accueil plus ruraux pourrait être soumise à rude épreuve.

c) Le long terme

Peut-il y avoir des effets de long terme, conventionnellement après la fin des diverses vagues épidémiques ? Cela ne semble pas à écarter pour les raisons suivantes.

Un apprentissage assez large du télé-travail, des outils à cet effet, du télé-enseignement, aura probablement été effectué. Pour que ces outils soient pleinement utilisés, il est bien qu'ils le soient à titre individuel, mais la crise sanitaire aura aussi développé les usages de masse à plusieurs personnes, y compris l'apprentissage par les managers d'une gestion davantage orientée sur les objectifs que sur la vérification de présence.

Il est par ailleurs vraisemblable que les acteurs économiques augmentent les capacités de leurs réseaux informatiques et de communication, pour réduire les perturbations en cas de confinement. Une fois ces capacités déployées, il semble peu probable qu'il y ait un retour en arrière.

De plus, pour réduire les risques de perturbation, il semble également vraisemblable que les acteurs économiques cherchent à dématérialiser le plus possible leurs processus : il peut s'agir bien sûr de chaînes de traitement d'informations administratives qui pourraient être numérisées, du passage renforcé à des caisses automatiques en supermarché pour ne pas exposer les agents de caisse, mais on ne peut pas exclure que cela puisse aller nettement plus loin, avec une poussée de la robotisation et des télé-opérateurs industriels, médicaux, agricoles, serviciels, qui pourrait d'ailleurs être amplifiée par les performances de la 5G en cours de déploiement qui permet des communications à haut débit et avec un très faible temps de latence, qui semble, d'après certaines expériences, permettre par exemple la chirurgie à distance. Si ce type d'actes peut être opéré à distance, de nombreux autres pourraient l'être, laissant subsister peut-être à proximité de la chaîne de production qu'un effectif réduit, notamment aux fins de maintenance, peut-être constitué de manière privilégiée par des personnes jeunes ne figurant pas dans les classes d'âge à risque sanitaire majeur.

Ces effets d'« habitude » vis-à-vis du télé-travail et plus généralement des « télé-actions », et la large numérisation des processus pour les rendre télé-opérables pourraient amener une réduction de certains besoins en mobilité quotidienne. On pourrait ainsi voir les déplacements domicile-travail ou professionnels se limiter aux jours où une présence physique apporte une réelle plus-value.

Pour des motifs déplacement domicile-étude, si on peut imaginer un effet d'habitude pour les étudiants des universités, voire des lycéens, peut-être les cours pour des élèves plus jeunes pourraient rester davantage en présenciel, à la fois pour des raisons pédagogiques, et pour disposer d'une structure mutualisée de surveillance de jeunes enfants.

De même, le développement vraisemblable de la livraison à domicile pourrait amener une réduction des trajets pour motifs achat, avec corrélativement davantage de déplacement de livreurs, mais a priori une minimisation des déplacements globaux, chaque livreur pouvant desservir plusieurs clients.

S'il y avait un basculement vers une mobilité domicile travail uniquement certains jours de la semaine pour des moments privilégiés de convivialité par exemple, il pourrait toutefois y avoir aussi un mouvement d'éloignement des travailleurs par rapport à leur lieu de travail, qui pourrait allonger les portées des trajets et ainsi nuancer la baisse de mobilité au quotidien en voyageurs-km.

Il semblerait qu'on n'ait pas jusqu'à maintenant constaté d'effet majeur à long terme des épidémies sur les formes urbaines ou sur les prix immobiliers. Ceci dit, l'épidémie du Covid19 aura été la première épidémie dans un contexte où une part significative du travail et d'autres activités peut être effectuée à distance. Donc cette première épidémie majeure du XXIème siècle pourrait être innovante de ce point de vue, du fait de l'accélération de la substitution de télécommunications aux transports qu'elle pourrait engendrer.

La valeur d'un actif immobilier résulte largement, dans les zones métropolitaines en tout cas, de son accessibilité. Si les déplacements domicile travail notamment devenaient moins fréquents, si on suit la logique du modèle de Von Thunen²⁰, le gradient des coûts de transport annuel devrait baisser, et

²⁰ Voir par exemple une application à l'Ile-de-France, Prix des logements et coûts de transports, un modèle d'équilibre global en Ile-de-France, Didier Rouchaud et Alain Sauvart, notes de synthèse SESP 154, juillet août 2004, http://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/docs/Temis/0049/Temis-0049224/NS_154_2.pdf

donc les prix des localisations immobilières centrales pourraient baisser assez significativement. De plus, les entreprises pourraient s'apercevoir que louer autant de surfaces de bureaux ou de commerces ne sert plus à grand-chose, et donc l'effet de dévalorisation pourrait être encore plus marqué pour ces composantes immobilières.

L'ampleur de cet effet pourrait dépendre de la durée et de la gravité de la première vague, mais aussi de l'apprentissage plus durable d'un autre mode de vie lors de la phase de consolidation si celle-ci se révélait longue, fragile et incertaine, surtout si sa fin n'était pas très claire.

En matière de transports interurbains, lorsque la fin de l'épidémie serait manifeste, une reprise progressive devrait pouvoir être envisagée. Ce serait par exemple le cas où le niveau de risque perçu pourrait permettre de lever une obligation de quarantaine en structure pour aller vers une quarantaine à domicile (éventuellement accompagnée d'un bracelet électronique dans un premier temps), puis une simple obligation de confinement en cas de symptômes, là encore pouvant être assortie d'un bracelet électronique et d'une obligation de prise de température. Des voyages d'agrément en train longue distance ou en avion pourraient ainsi redevenir envisageables, à part peut-être pour les personnes à risque dans un premier temps par précaution.

On pourrait même penser que lors des phases de confinement et de « stop and go », les personnes et plus généralement les entreprises pourraient nouer des contacts à longue distance sans plus de difficultés qu'à plus courte distance par l'usage des télécommunications, ce qui pourrait même dynamiser davantage le trafic interurbain et aérien à long terme.

On notera que divers effets pourraient freiner une telle reprise. L'un d'entre eux pourrait être la déstructuration du transport aérien, en cas de nombreuses faillites. Ceci dit, le matériel est toujours là, et des équipes pourraient sûrement être constituées plus ou moins facilement si elles avaient trouvé d'autres emplois entre temps.

A noter aussi que les riverains des aéroports qui auraient bénéficié de plusieurs mois ou années de calme pourraient ne pas voir le redémarrage du transport aérien avec beaucoup de bienveillance.

En matière de transports de marchandises, la crise sanitaire puis économique aura illustré les risques liés à l'extension géographique des chaînes d'approvisionnement. Ceci étant dit, on peut s'interroger sur la probabilité d'une dé-mondialisation durable à grande échelle. Certes elle pourrait toucher une liste de biens considérés comme stratégiques, que chaque Etat voudra voir produire sur son territoire, voire chaque région ou chaque ville. Il pourrait ainsi s'agir bien sûr de produits médicaux et sanitaires, et d'autres produits que la crise aura révélé comme vitales : peut-être une partie de l'alimentation, les engrais qui la conditionnent, les pièces de maintenance de réseaux vitaux (électrique, gaz, eau potable, eaux usées, télécoms, ...) et peut-être d'autres éléments qui pourraient se révéler vitaux au cours de la crise. La complexité des chaînes logistiques industrielles se révèle aussi par la fragilité qu'elle entraîne, par exemple dans le secteur automobile.

Ceci étant dit la part de tout cela dans les tonnages totaux n'est peut-être pas considérable, et il n'est pas évident que dans les autres domaines on assiste à coup sûr à une démondialisation significative, peut-être simplement à des mesures de précaution, par exemple la reconstitution de quelques stocks tampons dans l'industrie.

Au plan plus local, on ne peut pas écarter non plus une rémanence d'une habitude renforcée d'usage de l'e-commerce et des livraisons.

Au total, si pendant la crise c'est surtout la mobilité interurbaine qui aura été quasiment à l'arrêt, à long terme c'est peut-être davantage la mobilité et le fonctionnement urbains qui pourraient être

modifiés s'il restait une rémanence durable des habitudes prises en matière de télé-travail, de télé-enseignement et plus généralement des télé-interventions, et des achats à distance. Pour la mobilité interurbaine, une rémanence de la substitution de moyen de télécommunications semble possible en motifs professionnels, mais moins vraisemblable en motifs loisirs, sauf exceptions, à part peut-être les seniors qui pourraient avoir pris de nouvelles habitudes par précaution plus durablement.

L'un dans l'autre, il semble qu'il ne faille pas non plus espérer une réduction significative des émissions de gaz à effet de serre²¹ liés à la mobilité du fait de cette crise, une fois passées les phases de court et de moyen terme sur quelques mois puis quelques années. Même si peut-être l'apprentissage collectif d'une baisse forte de mobilité pourrait aider à trouver les voies d'une certaine sobriété des déplacements, certes moins draconienne mais devant être plus durable, non pas pour quelques années mais pour des décennies voire des siècles.

Ce sont en tout cas, sur le long terme, des phénomènes qui seraient peut-être arrivés de toute façon, mais que la double crise sanitaire et économique aura probablement accéléré et peut-être amplifié.

²¹ Voir l'interview de Joeri Rogelj, chercheur contributeur au GIEC, dans <https://www.linfordurable.fr/sante/coronavirus-les-emissions-de-co2-en-baisse-avant-un-probable-rebond-16527>