

## La sortie de crise du COVID-19

### Le « déconfinement » : quand et comment

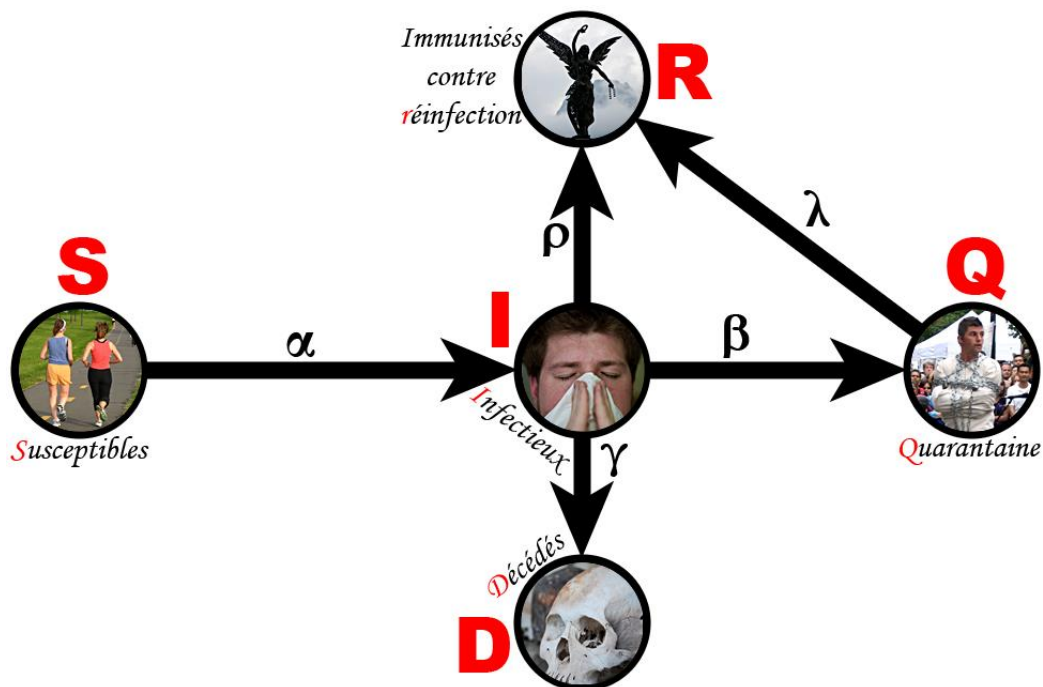
La perspective de la fin du confinement pose de multiples questions :

- Faut-il envisager une levée progressive ?
- Existe-t-il un risque de rebond (apparition d'une deuxième vague) ?
- Que faire si l'on n'est pas en mesure d'éradiquer le virus ?

Le problème ainsi posé s'avère complexe. Une épidémie c'est une relation mouvante qui s'établit entre un agent pathogène et une population cible hétérogène (composée de plusieurs groupes ou compartiments différenciés).

Au début d'une diffusion virale, par exemple, on compte dans une population humaine :

1. Une majorité d'individus susceptibles ou naïfs (S) ;
2. Des infectés ou porteurs plus ou moins sains (I) ;
3. Quelques sujets immuns ou déjà immunisés après infection (R : réfractaire) ;
4. De rares décédés de l'infection (D) ;
5. Des sujets non exposés (en quarantaine : Q).



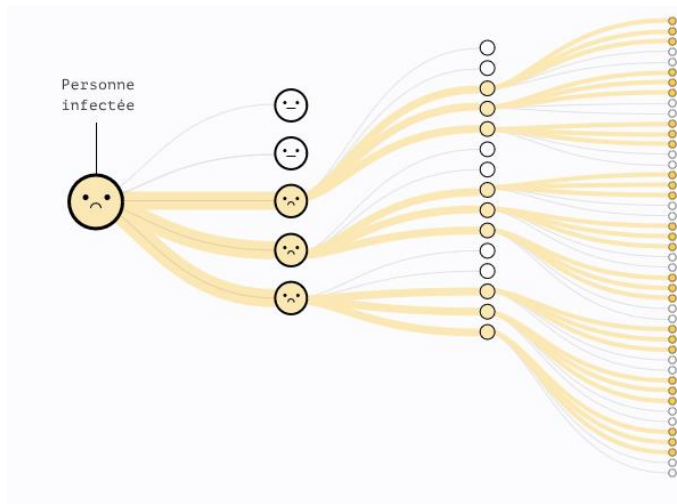
Chaque groupe entretient avec un ou plusieurs autres groupes une relation variable dans le temps. Les modèles dits « compartimentaux » permettent d'estimer au moyen

d'équations différentielles comment le nombre d'individus dans chaque groupe varie au fil du temps autrement dit d'étudier sa dynamique. Dans le cas d'un modèle  $S \rightarrow I \rightarrow R$ , un individu commence sain, peut devenir infecté puis se remettre de sa maladie avec une immunisation. Si le taux d'infection (aussi appelé force de l'infection) est noté  $p$ , on a alors :  $\frac{dS}{dt} = -p SI$ . Cela exprime que l'effectif d'individus sains diminue à proportion du nombre d'individus déjà infectés et du nombre d'individus encore non-infectés. Pour faire simple, on peut au moyen de 5 équations au minimum estimer une dynamique épidémique. Cette démarche sert de base aux différents modèles épidémiologiques proposés dont ceux de « l'Imperial College » de Londres.

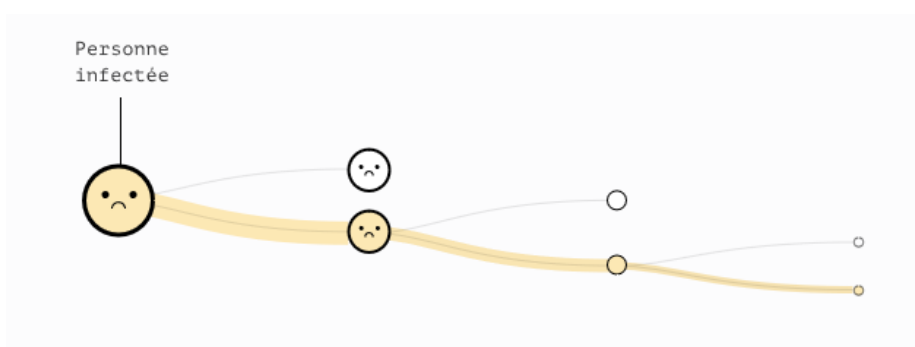
Cette réflexion permet d'envisager différentes situations pratiques adaptées à la crise que nous traversons.

### Que se passe-t-il si on lève le confinement d'un coup ?

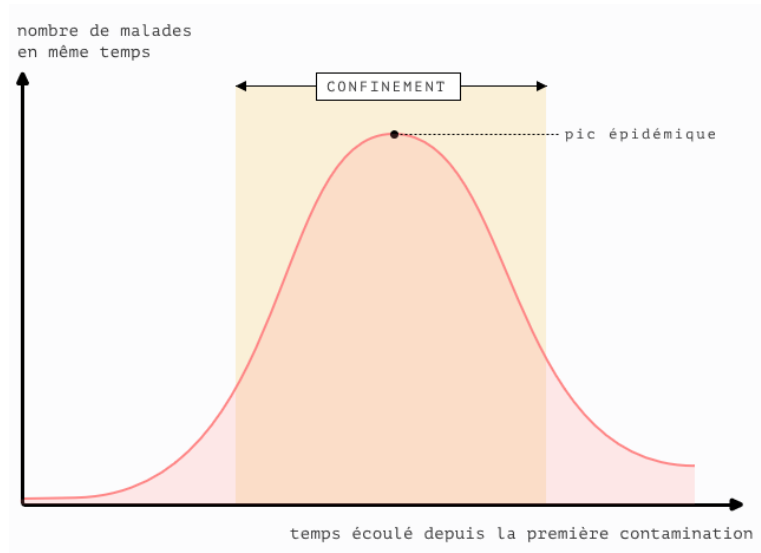
Le confinement a été décidé dans un contexte de propagation exponentielle du virus. Mi-mars, on estimait que chaque malade pouvait contaminer en moyenne trois personnes.



En limitant les contacts, on réduisait le nombre de contaminations. Si le confinement est efficace, on devrait donc observer dans le courant du mois d'avril une stabilisation, puis une baisse du nombre de malades. On aura alors franchi le « pic épidémique ».

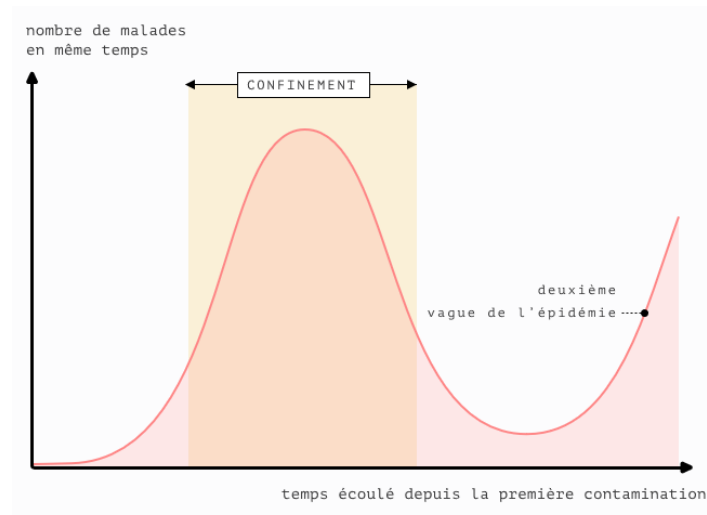


## Déconfinement



Cette bonne nouvelle augure pourtant de réelles difficultés futures. Une sortie brutale et mal préparée du confinement pourrait bien relancer l'épidémie. Quelques confinés resteront en effet contagieux et risqueront de relancer la diffusion du virus.

Sans compter que le problème ne s'arrête pas aux frontières de la France. Nous sommes en pandémie et même si le virus disparaissait du territoire national, il risquerait d'être de nouveau importé par des personnes en provenance de l'étranger. C'est ce que l'on appelle le risque de « deuxième vague » avec retour à la case départ...

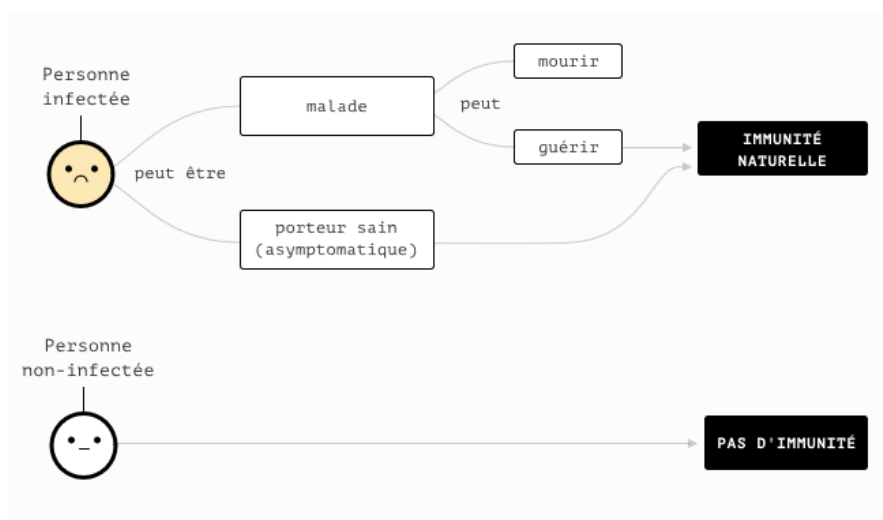


Ce **rebond** pourrait survenir immédiatement après le « déconfinement » aussi bien que longtemps après. Dans l'hypothèse où le coronavirus refluerait cet été en raison de la chaleur, il pourrait tout à fait refaire son apparition l'hiver prochain.

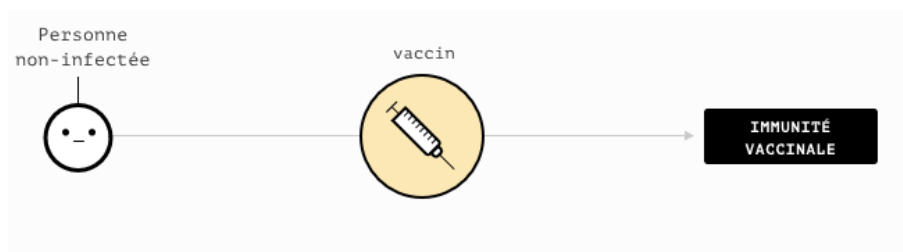
**Alors quelles solutions pour éradiquer le virus ?**

## Déconfinement

Si l'on vise une disparition complète du SARS-CoV-2, il faut que la population soit immunisée, que le système immunitaire d'une certaine quotité des individus ait synthétisé des anticorps neutralisants (ou protecteur) à l'encontre du virus.

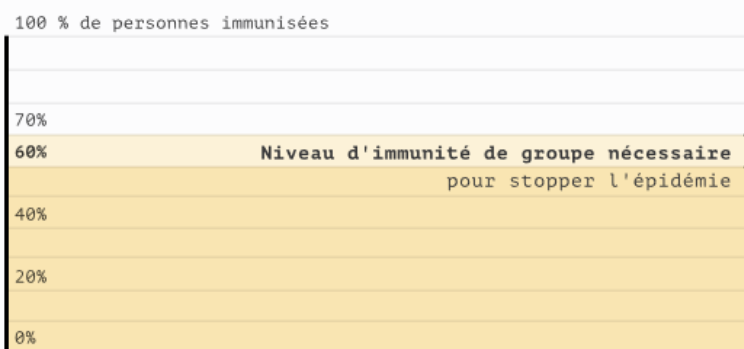


Un évènement « artificiel » serait de nature à chambouler à terme l'évolution naturelle de l'épidémie : **c'est la vaccination**. D'où l'intérêt à développer le plus rapidement possible des candidats vaccins contre d'éventuels rebonds tardifs...



Pour l'instant on ne peut s'appuyer que sur la protection naturelle des personnes guéries. Fort heureusement, il n'est pas nécessaire que l'ensemble de la population soit immunisé pour éviter que le virus circule de manière épidémique. Une proportion des 2/3 suffit (~60%). C'est ce qu'on appelle l'« **immunité de groupe** » ou collective.

## Déconfinement



Le nombre d'immunisés (😊) est suffisant pour protéger les 30 à 40 % de non-immunisés (😟) contre la transmission du virus par les malades (😷).



Attendre passivement que la population atteigne le seuil de l'immunité collective est une option très risquée. Les pays qui prônaient cette attitude l'ont rapidement abandonnée. Le nombre de morts ainsi occasionnés n'est plus acceptable de nos jours.

Question subsidiaire d'importance : nous n'avons pas encore suffisamment de recul sur la **durée de l'immunité acquise après infection au COVID-19**. Se compte-t-elle seulement en mois comme pour les virus grippaux obligeant à des revaccinations annuelles ?

### Que faire si on ne peut pas éradiquer le virus ?

Plusieurs solutions restent possibles dont certaines peuvent se synergiser.

- **Traiter les malades**

C'est évidemment la plus logique. Elle aurait plusieurs intérêts :

1. Réduire le nombre de cas graves et mortels ;
2. Limiter la durée des hospitalisations, donc désengorger les hôpitaux ;
3. Diminuer la charge virale et donc la contagiosité des infectés.

Plusieurs essais cliniques de grande envergure (internationaux, européens, multicentriques français) ont été initiés pour tenter d'identifier les meilleures stratégies antivirales. Les

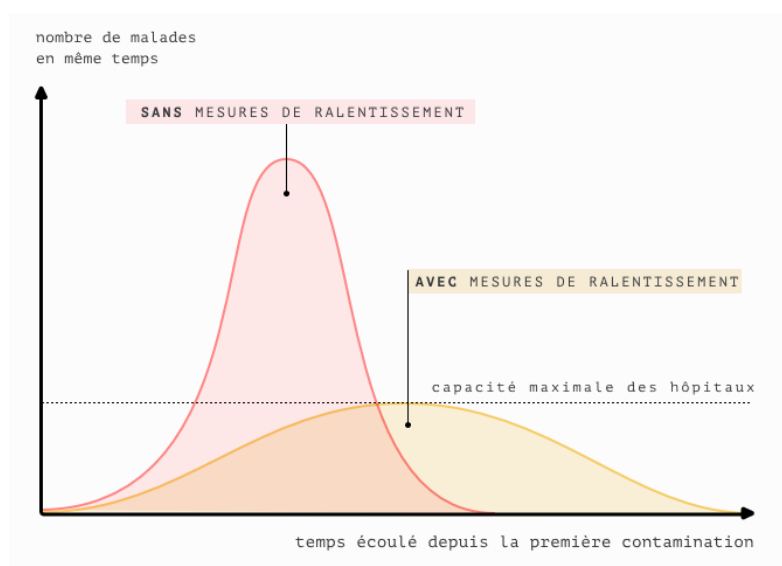
## Déconfinement

premiers résultats seront connus dans quelques semaines, voire plusieurs mois. Mais d'autant plus vite qu'un traitement se révélera très efficace.

- **Étaler l'épidémie**

Pour éviter l'arrivée massive de malades dans les services de réanimation et aboutir à leur embolisation, génératrice de surmortalité, on peut du moins essayer d'étaler l'épidémie dans le temps. Il s'agit de tenter « **d'aplatir la courbe** » en adoptant le **confinement généralisé** de la population. Cette stratégie est actuellement choisie par la plupart des gouvernements mondiaux.

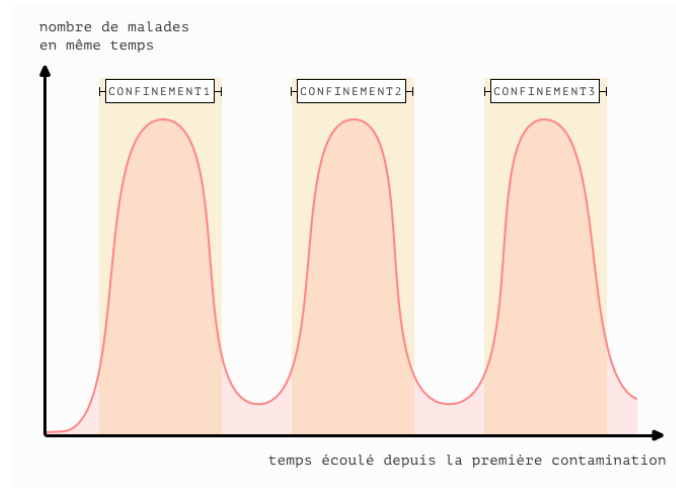
Si elle donne de bons résultats, elle ne peut pas durer éternellement pour des raisons à la fois psychologiques et économiques. Pour en sortir plusieurs scénarii sont envisageables.



### 1) **Le « stop-and-go »**

Afin de limiter le temps long du confinement, on alterne des périodes courtes de confinement avec des périodes de retour à la « normale ». Dans cette logique, le confinement serait remis en place à chaque poussée épidémique pour éviter la saturation des hôpitaux, dans l'attente d'un vaccin spécifique ou l'atteinte d'une « immunité de groupe ». Cependant l'acceptation de cette méthode, type « douche écossaise », risque de ne pas être bonne par une majorité de la population et désastreuse au plan économique.

## Déconfinement



### 2) Le confinement localisé

Il conviendrait ici de lever le confinement dans les régions qui ont passé le pic de l'épidémie, dans lesquelles les hôpitaux ne sont plus saturés et les populations relativement immunisées. A l'inverse, il serait maintenu dans les foyers actifs, où le risque de contagion est maximum. Pour ce qui nous concerne, l'Ile de France et le Grand Est pourraient figurer parmi les premières régions à sortir du confinement. Le challenge consistera à contrôler les mouvements de population entre les régions, qui n'ont bien évidemment pas de postes-frontières.

### 3) Le confinement ciblé

L'idée serait de diviser la population en deux : les susceptibles à l'infection et les autres.

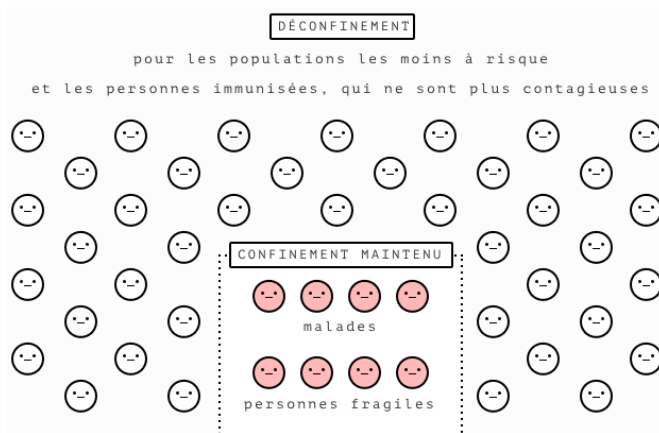
**On maintiendrait en confinement :**

1. Les malades, pour éviter qu'ils ne transmettent le virus ;
2. Les populations les plus à risque en cas d'infection : personnes âgées et fragiles, patients souffrant de problèmes respiratoires, femmes enceintes par exemple.

**On « déconfinerait » :**

1. Les personnes immunisées, qui ne sont plus contagieuses ;
2. Les populations les moins à risque, qui ont moins de chances de développer des formes sévères de la maladie.

## Déconfinement



Cette stratégie, séduisante sur le papier, peut se révéler compliquée à mettre en pratique et s'avère loin d'être infaillible. La compliance des confinés n'est pas acquise dans le temps parce qu'ils contesteront les critères de risque retenus à leur encontre. L'exemple des graves problèmes soulevés par les EHPAD ne plaide pas non plus en sa faveur. Des exemples ont montré qu'être jeune et en bonne santé n'exonère pas de formes graves de la maladie. Enfin les porteurs sains du virus risquent de passer entre les mailles du filet.

### 4) Le dépistage à grande échelle avec traçage et isolement

Certains pays du sud-est asiatique, Corée notamment, se souvenant de l'épisode de SARS de 2003, ont développé une stratégie plus fine qui repose sur trois piliers : **dépistage massif, isolement des personnes infectées et suivi de leurs contacts.**

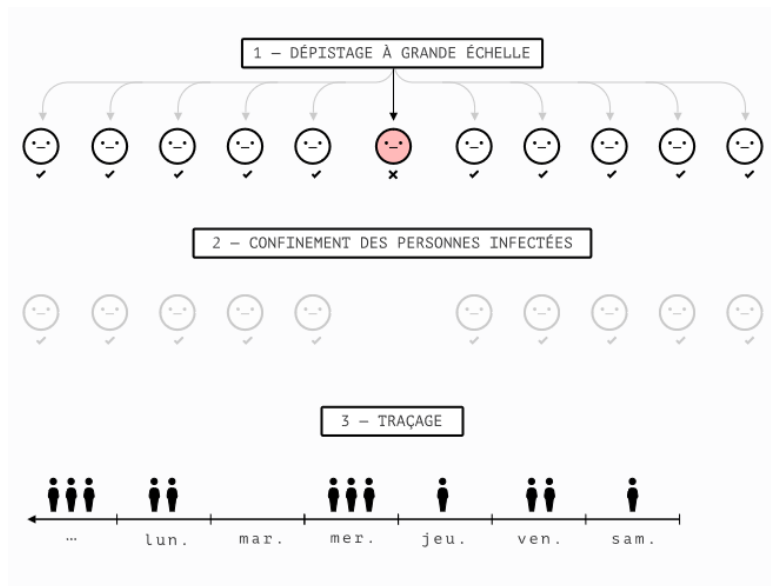
Un dépistage à grande échelle de la population française permettrait d'identifier :

1. Les porteurs actifs du virus (qui devraient rester isolés, car contagieux), dépistage direct de l'ARN viral positif ;
2. Les personnes naïves (potentiellement à risque) dépistage direct de l'ARN viral négatif ;
3. Les personnes immunisées (qui pourraient sortir) par positivité de sérodiagnostic.

Reste à savoir si la France a les moyens de pratiquer des millions de tests (de les répéter à échéances régulières) pour contrôler à nouveau les non-porteurs.



## Déconfinement



Le deuxième pilier consiste à **mettre en place un suivi des personnes infectées**. L'idée est de remonter la chaîne des contacts récents du patient pour détecter les personnes à qui il a pu transmettre le virus, afin de les dépister à leur tour ou de les isoler par précaution.

Un tel **suivi des « foyers de contamination »** a été conduit par les autorités sanitaires au début de l'épidémie. Mais au stade de « déconfinement » il se devra d'être réalisé à grande échelle. Il s'accompagnera pour une meilleure efficacité d'un « **traçage numérique** », au moyen d'une application sur téléphone mobile. Notre farouche tendance individualiste et la CNIL l'accepteront-elles et sous quelles conditions ?

### 5) Le maintien des mesures de « distanciation sociale »

Si le confinement était levé, partiellement ou complètement, **les mesures de distanciation sociale (et les autres gestes barrière) seraient maintenues**, comme par exemple l'interdiction des grands rassemblements, la fermeture des écoles et des bars-restaurants. **Le port du masque dans l'espace public trouverait là son utilité** (en imitation de sa culture asiatique), à la condition bien sûr de l'utiliser convenablement.

Quel que soit la-(es) modalité-(s) de « déconfinement » choisie-(s), elle-(s) coûtera-(ont) à l'état en application de contrôle sous forme de tests de dépistage (directs et/ou indirects), aux individus en rigueur comportementale librement acceptée... C'est à ce seul prix cependant que nous sortirons, le moins mal possible, de cette douloureuse pandémie.