



HAL
open science

**PROPOSITION DE STRATEGIE DE
DECONFINEMENT BASEE SUR L'INTELLIGENCE
ARTIFICIELLE ET LA PREDICTION:
ANALYTIQUES ET PREDICTION EN TEMPS REEL
DE LA PANDEMIE COVID-19**

Chehbi Gamoura Chehbi

► **To cite this version:**

Chehbi Gamoura Chehbi. PROPOSITION DE STRATEGIE DE DECONFINEMENT BASEE SUR L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET LA PREDICTION: ANALYTIQUES ET PREDICTION EN TEMPS REEL DE LA PANDEMIE COVID-19. 2020. hal-02552082

HAL Id: hal-02552082

<https://hal.science/hal-02552082>

Preprint submitted on 23 Apr 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

PROPOSITION DE STRATEGIE DE DECONFINEMENT BASEE SUR L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET LA PREDICTION

ANALYTIQUES ET PREDICTION EN TEMPS REEL DE LA PANDEMIE COVID-19

PAR SAMIA CHEHBI GAMOURA

Humanis, EM Strasbourg, Université of Strasbourg, Strasbourg, France

samia.gamoura@em-strasbourg.eu

Liste des publications Pre-print précédentes

[1]	S. C. Gamoura, «Real-time Data Analytics and prediction of the COVID-19 pandemic (Period to March 22th, 2020),» <i>Published on March 22, 2020</i> - DOI: https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33995.13607
[2]	S. C. Gamoura, «Real-time Data Analytics and prediction of the COVID-19 pandemic (Period to March 26th, 2020),» <i>Published on March 26, 2020</i> - DOI: https://doi.org/10.13140/RG.2.2.12574.69444
[3]	S. C. Gamoura, «Real-time Data Analytics and prediction of the COVID-19 pandemic (Period to March 28th, 2020),» <i>Published on March 28, 2020</i> - DOI: https://doi.org/10.13140/RG.2.2.25996.46726
[4]	S. C. Gamoura, «Real-time Data Analytics and prediction of the COVID-19 pandemic (Period to April 2nd, 2020),» <i>Published on April 02, 2020</i> - DOI: https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36777.13921
[5]	S. C. Gamoura, «Real-time Data Analytics and prediction of the COVID-19 pandemic (Period to April 4th, 2020),» <i>Published on April 04, 2020</i> - DOI: https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16238.15686
[6]	Real-time Data Analytics and prediction of the COVID-19 pandemic (Period to April 10th, 2020). <i>Published on April 10, 2020</i> - DOI: https://doi.org/10.13140/RG.2.2.26379.03367
[7]	Real-time Data Analytics and prediction of the COVID-19 pandemic (Period to April 13th, 2020). <i>Published on April 13, 2020</i> - DOI: https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33807.53926

Approche Proposée

Maintenant que plusieurs pays se trouvent dans le plateau pandémique, certains commencent à réfléchir sur la stratégie à suivre pour le déconfinement. Nous prenons dans cette étude l'exemple de la France, qui, selon nos études analytiques précédentes en pre-print ([7], [6], [5], [4], [3], [2], [1]) est rentrée dans le plateau épidémique dès le 11/04/2020.

Comme nous l'avons déjà présenté dans les mêmes publications, notre algorithme permet de:

- **Pour l'état actuel:** l'algorithme permet d'extraire le facteur démographique relatif de contagion Relative Demographic Contagion Factor (RDCF) pour une population, que ce soit à l'échelle d'un pays, d'une région, d'un département, ou d'une localité ou ville. Pour ce faire, l'algorithme croise les paramètres suivants :
 - o Densité de la population
 - o Période d'incubation estimée (extraire de la première série)
 - o Population (Nombre)
 - o Distribution des tranches d'âge
 - o Limitation des tests
 - o Politique de confinement appliquée (et sa date d'application)
 - o Date du premier cas déclaré
 - o Série des nombres des nouveaux cas dès le premier cas

- **Pour le futur:** l'algorithme permet de prédire la série des nouveaux cas à venir.

- **Pour le passé:** l'algorithme permet d'analyser et extraire les événements ayant déclenché un pic dans les nouveaux cas journaliers, interprété par un outlier dans nos analytiques. Pour ce faire, l'algorithme croise les paramètres suivants :
 - o Date du premier cas déclaré
 - o Série des nombres des nouveaux cas dès le premier cas
 - o Période d'incubation estimée (extraire de la première série)
 - o Accès des données massives (Big Data)

La stratégie de déconfinement que nous proposons se base sur une gestion décentralisée, progressive, adaptative de l'épidémie.

La stratégie repose sur les éléments suivants:

- Un déconfinement progressif et décentralisé par paliers dans les localités selon le facteur de contagion démographique relatif (RDCF), extrait par l'algorithme de semaine en semaine (moyenne de 5 jours).
- Chaque localité doit avoir une cellule de suivi de l'épidémie pour évaluer la situation, découvrir les niches de la contagion, estimer le niveau de contagion, prédire les prochains cas, et diffuser à la population de la localité (pour prévenir pro-activement). Toutes ces étapes sont possibles via notre algorithme.
- La stratégie impose que la circulation inter-localités soit maintenue extrêmement limitée et réglementée. Toute sortie/entrée de la localité est soumise à des tests PCR à minima (points contrôles des automobilistes à l'image de la Chine ou la Corée du Sud). Ceci permet de maintenir le contrôle sur l'état épidémique de chaque localité.
- Les EHPAD et les personnes âgées, ainsi que les personnes à haut risque doivent être maintenues confinés en contact réduit avec la population, quel que soit le niveau de contagion de la localité.
- Le port des masques doit devenir obligatoire pour toute personne contrainte à reprendre le travail sur les lieux en présentiel au regard des étapes ci-dessous. Toute entreprise et toute administration ayant contraint ses employés à reprendre doit assurer, fournir et obliger le port du masque et respecter la distanciation.

Pour le reste de la population, suivre les étapes suivantes:

1. **Etape 1:** Pour toute localité en France (mairies), extraire le facteur de contagion (RDCF) pour évaluer l'état épidémique.
2. **Etape 2:** En se basant sur le facteur de contagion de l'algorithme (RDCF), identifier les clusters ainsi que les classifications des localités par niveau de contagion (criticité).
3. **Etape 3:** Les clusters identifiés doivent être maintenus confinés à un niveau très haut avec contrôle strict des entrées/sorties. Il faudra en parallèle intensifier les tests PCR d'une manière systématique dans ces clusters pour détecter plus de cas potentiels.
4. **Etape 4.** Les localités ayant des niveaux ; moyen et bas (moins que les clusters) doivent avoir une étude de prédiction avec notre algorithme afin de décider de la politique à appliquer. L'algorithme doit disposer des données de la capacité hospitalière de la localité afin de prédire la mise du déconfinement. Dans le cas où la capacité est insuffisante (ou hôpitaux saturés) par rapport à la situation actuelle ou par rapports aux chiffres prédits par l'algorithme, le déconfinement ne pourra pas être lancé par recommandation de l'algorithme. Par opposition, dans le cas où la condition est remplie et la localité dispose de la capacité hospitalière par rapport aux chiffres à venir (nouveaux cas prédits), la localité pourrait appliquer la levée du déconfinement par recommandation de l'algorithme.

Dans tous les cas (Etape 3 ou 4), soumise au confinement ou pas, toute localité doit utiliser l'outil de fil de communication en temps-réel que nous proposons ci-dessous.

Fil de communication en temps-réel

Le fil de communication en temps-réel est un dispositif que nous proposons via notre algorithme. L'algorithme pourrait découvrir les événements ayant potentiellement provoqué des outliers (pics de cas journaliers). A chaque découverte, une annonce passe en continu à la population. Ceci pourrait être géré par passage à la télévision locale/nationale, push sur les téléphones, canaux réseaux sociaux, panneaux d'affichage des mairies, etc. Les lieux publics, les écoles, les entreprises, les ménages, peuvent tous observer ce fil d'annonces en temps-réels des points de contagion détectés (et/ou potentiel).

Références

- [1] S. C. Gamoura, «Real-time Data Analytics and prediction of the COVID-19 pandemic (Period to March 22th, 2020),»
Published on March 22, 2020 - DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33995.13607>.
- [2] S. C. Gamoura, «Real-time Data Analytics and prediction of the COVID-19 pandemic (Period to March 26th, 2020),»
Published on March 26, 2020 - DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.12574.69444>.
- [3] S. C. Gamoura, «Real-time Data Analytics and prediction of the COVID-19 pandemic (Period to March 28th, 2020),»
Published on March 28, 2020 - DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.25996.46726>.
- [4] S. C. Gamoura, «Real-time Data Analytics and prediction of the COVID-19 pandemic (Period to April 2nd, 2020),»
Published on April 02, 2020 - DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36777.13921>.
- [5] S. C. Gamoura, «Real-time Data Analytics and prediction of the COVID-19 pandemic (Period to April 4th, 2020),»
Published on April 04, 2020 - DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16238.15686>.
- [6] S. C. Gamoura, «Real-time Data Analytics and prediction of the COVID-19 pandemic (Period to April 10th, 2020),»
Published on April 10, 2020 - DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.26379.03367>.
- [7] S. C. Gamoura, «Real-time Data Analytics and prediction of the COVID-19 pandemic (Period to April 13th, 2020),»
Published on April 13, 2020, DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33807.53926>.