

LES ENJEUX DE LA SURVEILLANCE DE L'ÉMERGENCE ET LA CIRCULATION DE LA COVID-19 EN TEMPS RÉEL : DU MONDE À L'IRIS

Yann Le Strat

Les rencontres de Santé publique France

25 mai 2021

Cette intervention est faite en tant que personnel de Santé publique France, organisateur de la manifestation.

Je n'ai pas de conflit d'intérêt en lien avec le sujet traité.



NIVEAU MONDIAL : COLLECTER DES DONNÉES POUR RÉPONDRE AUX QUESTIONS CRUCIALES

- Quel est l'étendue de la sévérité de la maladie : asymptomatiques, symptomatiques légers, formes sévères, hospitalisations, décès ?
- Quelle est la transmissibilité du virus ?
- Qui sont les personnes infectées ?
Est-ce que leur âge, la sévérité de leur maladie et d'autres caractéristiques ont un effet sur le risque de transmettre le virus aux autres ?
- Quels sont les facteurs de risque associés aux formes sévères ou aux décès ?

Types of Evidence Needed for Controlling an Epidemic.	
Evidence Needed	Study Type
No. of cases, including milder ones	Syndromic surveillance plus targeted viral testing
Risk factors and timing of transmission	Household studies
Severity and attack rate	Community studies
Severity "pyramid"	Integration of multiple sources and data types
Risk factors for infection and severe outcomes, including death	Case-control studies
Infectiousness timing and intensity	Viral shedding studies



NIVEAU MONDIAL : COLLECTER DES DONNÉES POUR ESTIMER LES PARAMÈTRES CLÉS

- Les premiers cas apparaissant en Chine, les premiers paramètres clés sont estimés (durée d'incubation, délai entre infection et hospitalisation, etc.) à partir de données chinoises.

Incubation Period and Other Epidemiological Characteristics of 2019 Novel Coronavirus Infections with Right Truncation: A Statistical Analysis of Publicly Available Case Data

Natalie M. Linton ^{1,†}, Tetsuro Kobayashi ^{1,†}, Yichi Yang ¹, Katsuma Hayashi ¹, Andrei R. Akhmetzhanov ¹, Sung-mok Jung ¹, Baoyin Yuan ¹, Ryo Kinoshita ¹ and Hiroshi Nishiura ^{1,2,*}

¹ Graduate School of Medicine, Hokkaido University, Kita 15 Jo Nishi 7 Chome, Kita-ku, Sapporo-shi, Hokkaido 060-8638, Japan; natalie.linton@med.hokudai.ac.jp (N.M.L.); tootsieroll2910@gmail.com (T.K.); lukeyang1993@eis.hokudai.ac.jp (Y.Y.); katsuma5miffy@eis.hokudai.ac.jp (K.H.); akhmetzhanov@gmail.com (A.R.A.); seductmd@med.hokudai.ac.jp (S.-m.J.); baoyinyuan@outlook.com (B.Y.); ryokinoshita@med.hokudai.ac.jp (R.K.)

² Core Research for Evolutional Science and Technology (CREST), Japan Science and Technology Agency, Honcho 4-1-8, Kawaguchi, Saitama 332-0012, Japan

* Correspondence: nishiurah@med.hokudai.ac.jp; Tel.: +81-11-706-5066

† These authors contributed equally to this work.

Received: 25 January 2020; Accepted: 10 February 2020; Published: 17 February 2020



RESEARCH

Epidemiological parameters of COVID-19 and its implication for infectivity among patients in China, 1 January to 11 February 2020

Qing-Bin Lu^{1,2}, Yong Zhang^{2,3}, Ming-Jin Liu⁴, Hai-Yang Zhang⁵, Neda Jalali⁴, An-Ran Zhang^{4,5}, Jia-Chen Li⁵, Han Zhao³, Qian-Qian Song³, Tian-Shuo Zhao¹, Jing Zhao⁵, Han-Yu Liu¹, Juan Du¹, Ai-Ying Teng⁵, Zi-Wei Zhou⁵, Shi-Xia Zhou⁵, Tian-Le Che⁵, Tao Wang⁵, Tong Yang⁵, Xiu-Gang Guan⁵, Xue-Fang Peng⁵, Yu-Na Wang⁵, Yuan-Yuan Zhang⁵, Shou-Ming Lv⁵, Bao-Cheng Liu⁵, Wen-Qiang Shi⁵, Xiao-Ai Zhang⁵, Xiao-Gang Duan^{6,7}, Wei Liu^{5,7}, Yang Yang^{4,7}, Li-Qun Fang^{5,7}

¹ Department of Laboratorial Science and Technology, School of Public Health, Peking University, Beijing, China

² These authors contributed equally to this manuscript

³ School of Mathematical Sciences, Beijing Normal University, Beijing, China

⁴ Department of Biostatistics, College of Public Health and Health Professions, and Emerging Pathogens Institute, University of Florida, Gainesville, United States

⁵ State Key Laboratory of Pathogen and Biosecurity, Beijing Institute of Microbiology and Epidemiology, Beijing, China

⁶ School of Statistics, Beijing Normal University, Beijing, China

⁷ These senior authors contributed equally to this manuscript

Correspondence: Li-Qun Fang (fang_lq@163.com)

Table 1. Incubation period and other time-delay distributions for COVID-19 outbreak cases reported in January 2020.

	Incubation Period Excluding WR (Days)	Incubation Period Including WR (Days)	Onset to Hospital Admission, Living (Days)	Onset to Hospital Admission, Deceased (Days)	Onset to Death (Days)	Hospital Admission to Death (Days)
Number of cases	52 cases	158 cases	155 cases	34 cases	34 cases	39 cases
	Lognormal					
Mean	5.0 (4.2, 6.0)	5.6 (5.0, 6.3)	3.9 (2.9, 5.3)	6.2 (5.0, 7.8)	14.5 (12.5, 17.0)	8.6 (6.8, 10.8)
SD	3.0 (2.1, 4.5)	2.8 (2.2, 3.6)	9.1 (5.2, 16.3)	4.3 (2.9, 6.6)	6.7 (4.9, 9.4)	6.7 (4.5, 10.3)
5%	1.7 (1.2, 2.3)	2.3 (1.9, 2.7)	0.2 (0.1, 0.3)	1.9 (1.2, 2.5)	6.5 (4.9, 7.9)	2.2 (1.5, 3.0)
Median	4.3 (3.5, 5.1)	5.0 (4.4, 5.6)	1.5 (1.2, 1.9)	5.1 (4.1, 6.3)	13.2 (11.3, 15.3)	6.7 (5.3, 8.3)
95%	10.6 (8.5, 14.1)	10.8 (9.3, 12.9)	14.0 (10.3, 20.1)	13.9 (10.8, 19.6)	26.8 (22.3, 34.5)	20.5 (15.7, 28.7)
99%	15.4 (11.7, 22.5)	14.9 (12.3, 18.7)	35.0 (23.2, 56.9)	21.1 (15.3, 32.8)	36.0 (28.6, 49.8)	32.6 (23.3, 50.1)
WAIC	257.2	859.6	693.5	183.9	221.9	240.1
Weight	1.00	1.00	0.00	0.33	1.00	0.02



LE DIAMOND PRINCESS - UN « LABORATOIRE » POUR ÉTUDIER LA TRANSMISSION DE L'INFECTION

- Le Diamond Princess, un bateau de croisière, parti de Yokohama (Japon) le 20 janvier 2020 pour plusieurs escales dans différents pays est revenu à Yokohama le 3 février.
- Pendant ce temps, un passager qui a débarqué le 25 janvier à Hong Kong, a présenté une toux et a été confirmé positif le 1^{er} février pour le SARS-Cov-2.
- Le gouvernement japonais a demandé que le bateau reste au port, sans passagers ni équipage débarquant.
- Le 5 février, un cas confirmé de COVID-19 conduit à la mise en quarantaine du Diamond Princess pendant 14 jours.





INFORMATIONS PRÉCIEUSES

- Le 19 février, publication par l'Institut japonais des maladies infectieuses de données :
 - Nombre de cas confirmés
 - Nombre de cas secondaires
 - Proportion de symptomatiques
 - Stratifié par classes d'âge
 - Passagers versus équipage

NIID 国立感染症研究所
NATIONAL INSTITUTE OF INFECTIOUS DISEASES

HOME ABOUT NIID ACCESS CONTACT US MAINTENANCE

日本語 ENGLISH

INFECTIOUS DISEASES

PUBLISHED: 19 FEBRUARY 2020

Field Briefing: Diamond Princess COVID-19 Cases

Background:

A cruise ship, named the Diamond Princess, had travel that originated in Yokohama on 20 January and included stops in Japan (Kagoshima), Hong Kong, Vietnam, Taiwan and Japan (Okinawa), before arriving back in Yokohama on 3 February. During this time, a passenger who disembarked on 25 January in Hong Kong, has presented with cough since 19 23 Jan and was confirmed positive for Novel coronavirus on 1 February. The Japanese government requested that the Diamond Princess stay at port, with no passengers or crew disembarking, in Yokohama when it arrived on 3 February. During 3-4 February, health status of all passengers and crew members were checked by questionnaires by quarantine officers, and respiratory specimens were taken from symptomatic passengers, crew, and their close contacts to test for Novel coronavirus. On 5 February, a lab-confirmed case of COVID-19 led to the quarantine of the Diamond Princess for 14 days beginning at 7am, with passengers requested to stay in their cabins. As of 5 February, there was a total of 3711 individuals on board the Diamond Princess, with 2666 passengers and 1045 crew members.

Quarantine Measures:

At the beginning of the quarantine period, crew members were provided with personal protective equipment (PPE) and instructed on appropriate IPC practices. On 7 February, passengers were provided thermometers for self-monitoring of body temperature, with instructions on calling a "Fever Call Center", if they had a fever above 37.5°C. Passengers who developed fever were referred to the medical team in charge and were tested for Novel coronavirus. Passengers who developed cough...

COVID-19 UPDATES

Current Situation of Infection, May 5, 2021
2021/05/13

Current Situation of Infection, April 27, 2021
2021/05/07

Current Situation of Infection, April 20, 2021
2021/04/28

Current Situation of Infection, April 14, 2021
2021/04/21

Current Situation of Infection, April 7, 2021
2021/04/15

Current Situation of Infection, March 31, 2021
2021/04/14

Current Situation of Infection, March 24, 2021
2021/04/14

<https://www.niid.go.jp/niid/en/2019-ncov-e/9407-covid-dp-fe-01.html>

Le 17 mars, les CDC américains postent un rapport sur leur site

Le 20 mars publié dans le MMWR.

Morbidity and Mortality Weekly Report

Initial Investigation of Transmission of COVID-19 Among Crew Members During Quarantine of a Cruise Ship — Yokohama, Japan, February 2020

Kensaku Kakimoto¹; Hajime Kamiya²; Takuya Yamagishi²; Tamano Matsui²; Motoi Suzuki²; Takaji Wakita³

On March 17, 2020, this report was posted as an MMWR Early Release on the MMWR website (<https://www.cdc.gov/mmwr>).

An outbreak of coronavirus disease 2019 (COVID-19) among passengers and crew on a cruise ship led to quarantine of approximately 3,700 passengers and crew that began on February 3, 2020, and lasted for nearly 4 weeks at the Port of Yokohama, Japan (1). By February 9, 20 cases had occurred among the ship's crew members. By the end of quarantine, approximately 700 cases of COVID-19 had been laboratory-confirmed among passengers and crew. This report describes findings from the initial phase of the cruise ship investigation into COVID-19 cases among crew members during February 4–12, 2020.

On February 1, a laboratory-confirmed case of COVID-19 was identified in a passenger who had developed symptoms on February 4. By February 9, a total of 20 cases* among crew members had been laboratory-confirmed, including three in those who reported close contact with other crew members with laboratory-confirmed COVID-19 before implementation of quarantine. Seven ill crew members had symptom onset within 3 days of the start of quarantine, indicating that some SARS-CoV-2 transmission likely occurred before the implementation of quarantine.

The crew dining area was identified as the primary area of congregation for the crew; passengers did not have access to this part of the ship. The earliest laboratory-confirmed COVID-19 cases in crew members occurred in food service workers; 15 of the 20 confirmed cases in crew members occurred among food service workers who prepared food for other crew members, and 16 of the 20 cases occurred among persons with cabins

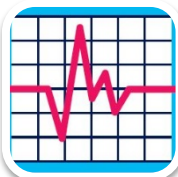
EN FRANCE - LA CONSTRUCTION D'UNE SURVEILLANCE TERRITORIALISÉE



Février



Recueil des cas confirmés (cliniciens, SAMU, laboratoires hospitaliers)



Services de réanimations



Surveillance syndromique (urgences, SOS-Médecins)



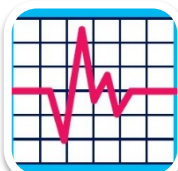
Mortalité toutes causes et certification électronique

- Les premiers cas apparaissent dans le pays fin janvier et sont repérés rapidement.
- A ce stade, il est encore possible de circonscrire l'épidémie en isolant les personnes malades et leurs contacts proches.
- Mais le nombre de cas augmente significativement début mars
- On adapte les systèmes de surveillance existants
- On met en open data les taux de passages aux urgences pour suspicion de Covid-19 et la proportion d'actes SOS-Médecins.

MONTÉE EN PUISSANCE DE LA SURVEILLANCE

MARS 2020

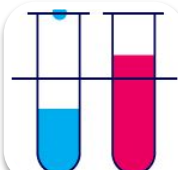
Mars



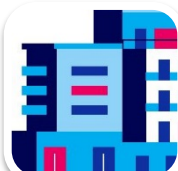
Hospitalisations,
réanimation, décès à
l'hôpital, retour à
domicile (SI-VIC)



Surveillance en
médecine ambulatoire
(Réseau Sentinelles)



Données de
laboratoires de villes
(500 labos)



Surveillance en
collectivité de
personnes âgées
(ESMS)

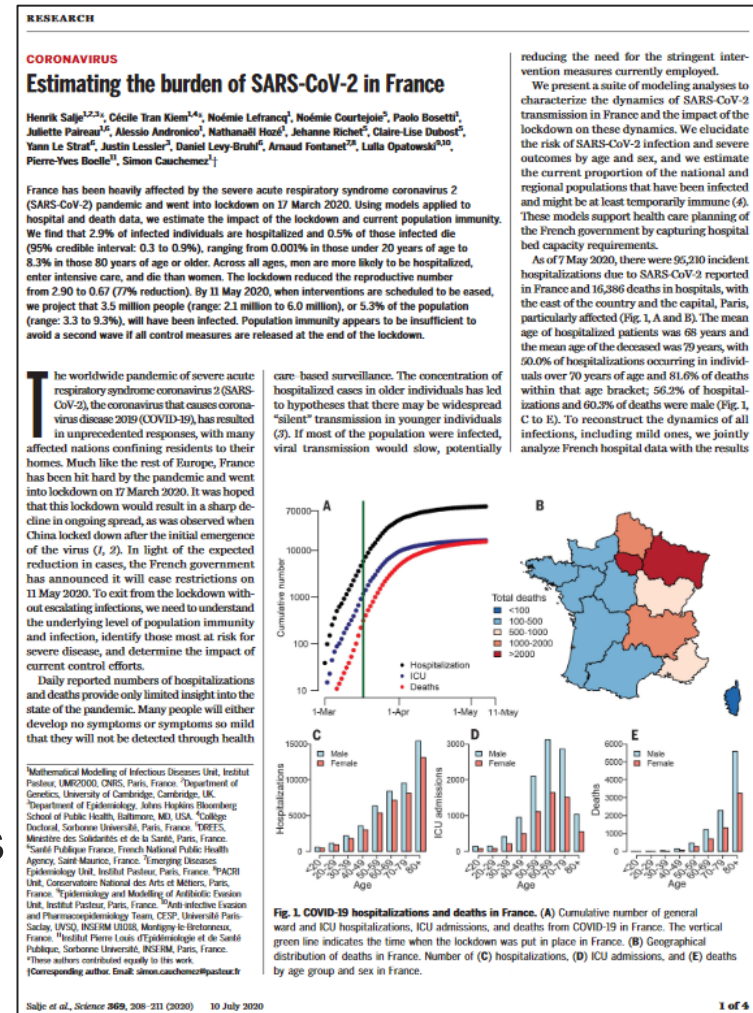


Enquêtes répétées
pour suivre l'évolution
des comportements et
santé mentale

- Le nombre de cas augmente significativement début mars
- Au 10 mars on enregistre plus de 2000 cas confirmés
- On déploie de nouveaux systèmes de surveillance.
- On continue à adapter à la Covid-19 certains systèmes
- On complète les systèmes de surveillance par des enquêtes répétées
- Chaque indicateur nouvellement produit est mis en open data

AVRIL 2020 – PREMIÈRE ESTIMATION DE LA PRÉVALENCE

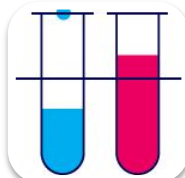
- Analyse des données d'hospitalisations
- Utilisation des données du Diamond princess permettant de caractériser le risque de décès chez les personnes infectées par le SARS-CoV-2.
- Premières estimations de la proportion de la population française infectée par le SARS-CoV-2 à la sortie du premier confinement.
- Proportion d'environ 5% au niveau national, avec des variations importantes entre les régions.



SURVEILLANCE VIROLOGIQUE RENFORCÉE

MAI 2020

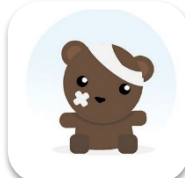
Mai



Surveillance
virologique
exhaustive – 5000
labos (SI-DEP)



Signalement des
clusters à visée
d'alerte (MONIC)

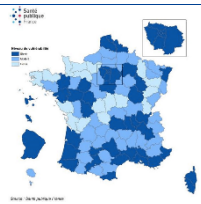


Surveillance des cas
de syndromes
inflammatoires multi-
systémiques
pédiatriques (PIMS)



Surveillance des
professionnels des
établissements de
santé

- Le système SI-DEP est opérationnel. C'est une collecte exhaustive des tests biologiques réalisés par des laboratoires privés et hospitaliers en France qui permet :
 - de détecter au plus vite tout nouveau cas en vue de contacter le patient et ses contacts
 - de construire des indicateurs épidémiologiques (taux d'incidence, taux de positivité, taux de dépistage) pour suivre l'évolution fine de l'épidémie, adapter l'isolement, prévoir les besoins de prises en charge hospitalière.
- MONIC : surveillance spatio-temporelle des clusters, description des collectivités impactées, risque de transmission, évolution.
- Professionnels des établissements de santé.



NIVEAU DÉPARTEMENTAL UNE ANALYSE DÉPARTEMENTALE DES RISQUES

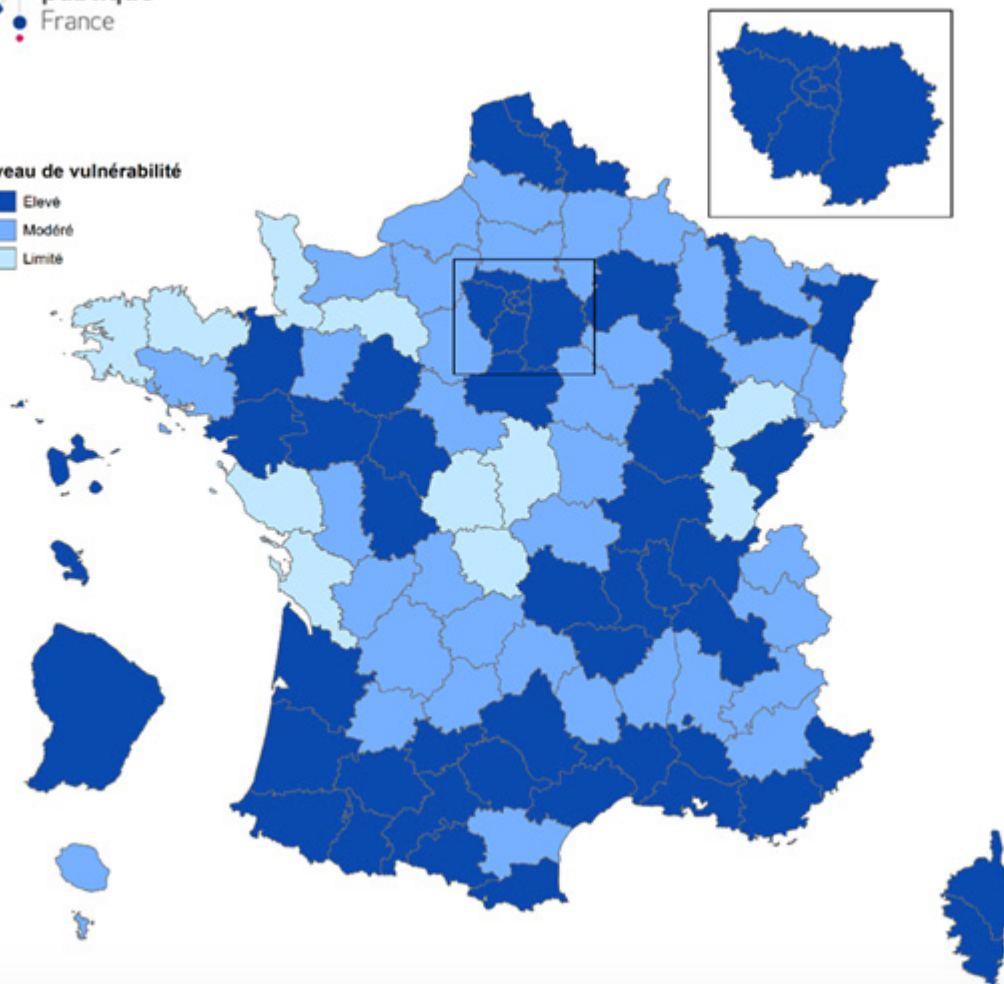


- Analyse quotidienne pour classer les départements
- Tentative d'utiliser un seul indicateur et de classer en **vert**, **orange**, **rouge**
- Alternative permettant de classer chaque département selon trois niveaux de vulnérabilité : **limité**, **modéré**, **élevé**
- Basée sur plusieurs sources de données et des caractères qualitatifs
 - Les taux de positivité, d'incidence, de dépistage à partir des tests biologiques (SI-DEP)
 - Les taux d'actes et de passages pour suspicion Covid-19 (Oscour, SOS-Médecins)
 - Les R effectifs (à partir d'Oscour et SI-DEP)
 - Les foyers incidents de contamination en communauté, en milieu professionnel (MONIC)
 - Les foyers incidents en ESMS
 - L'évolution du nombre d'hospitalisations, en réanimation, décès (à l'hôpital et population)
 - Les données qualitatives fournis par les acteurs locaux (ARS, collectivités, etc.)

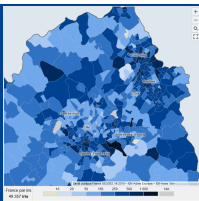
Ce niveau de vulnérabilité peut être réévalué à tout moment par les cellules régionales de Santé publique France en lien avec les ARS.

NIVEAU DÉPARTEMENTAL ILLUSTRATION DES NIVEAUX DE VULNÉRABILITÉ

Niveau de vulnérabilité



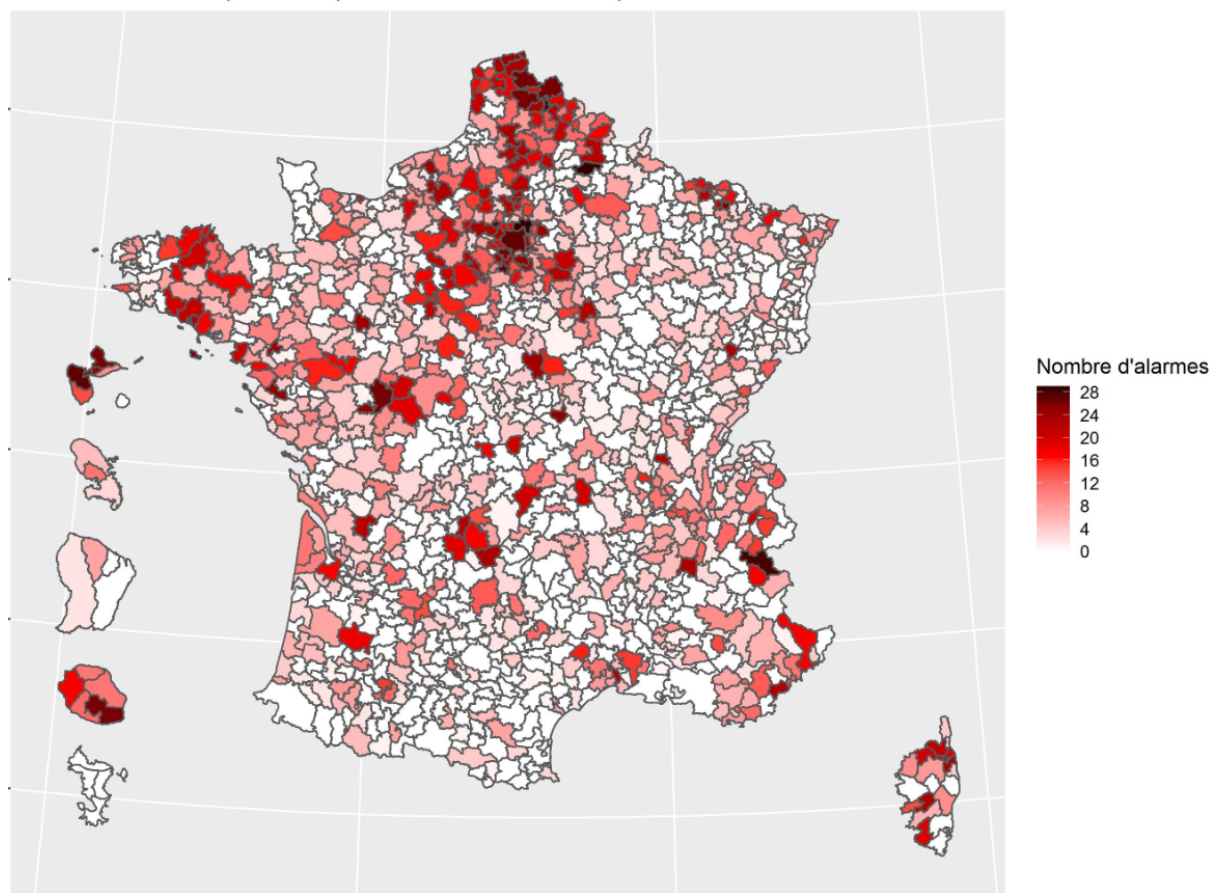
Source : Santé publique France



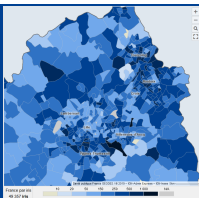
NIVEAU EPCI DéTECTION HAUSSES ANORMALES

- Détection temporelle de hausses anormales du taux d'incidence par EPCI^(*) en appliquant plusieurs méthodes de détection

Carte des alarmes par EPCI pour le taux d'incidence quotidien

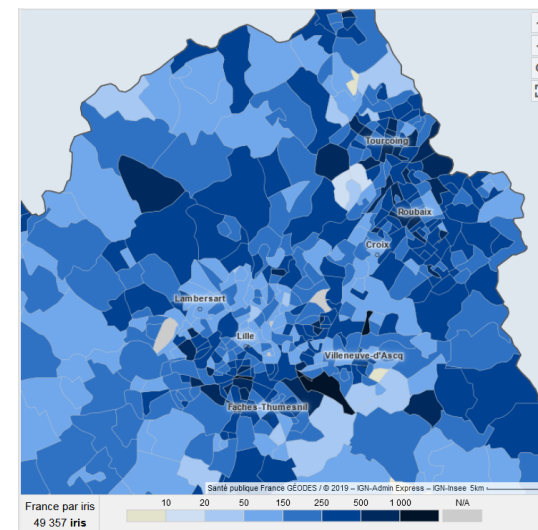
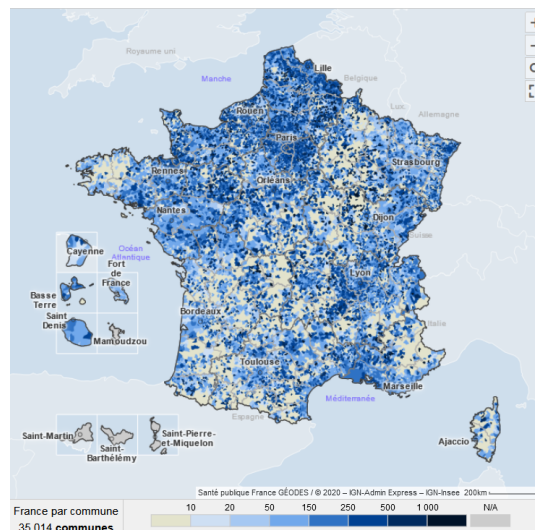
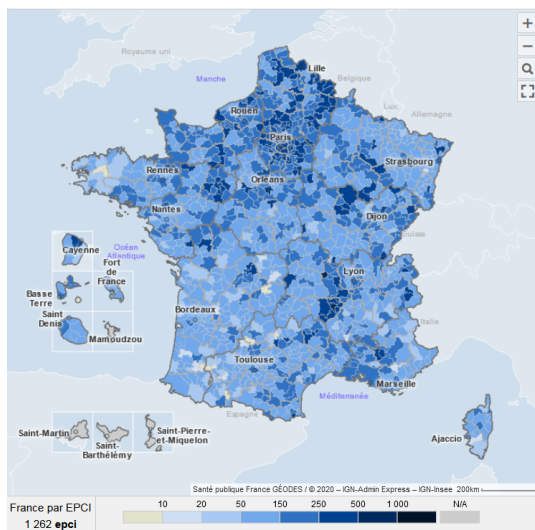


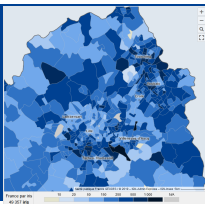
(*) Établissement public de coopération intercommunale (n=1262)



NIVEAUX COMMUNES ET IRIS

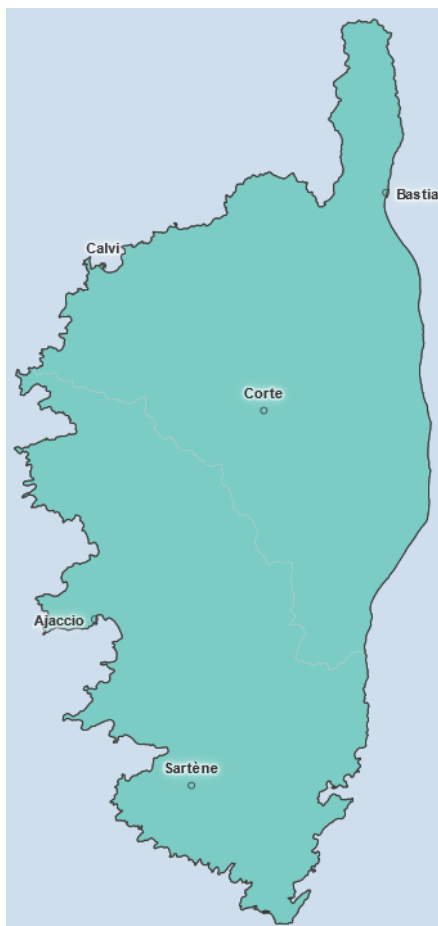
- Accroître la prise de conscience des enjeux liés à l'épidémie
- Rendre plus concret le niveau épidémique à l'échelle d'une ville ou d'un quartier
- Faciliter la compréhension et l'acceptation de la population aux mesures prises pour lutter contre l'épidémie.



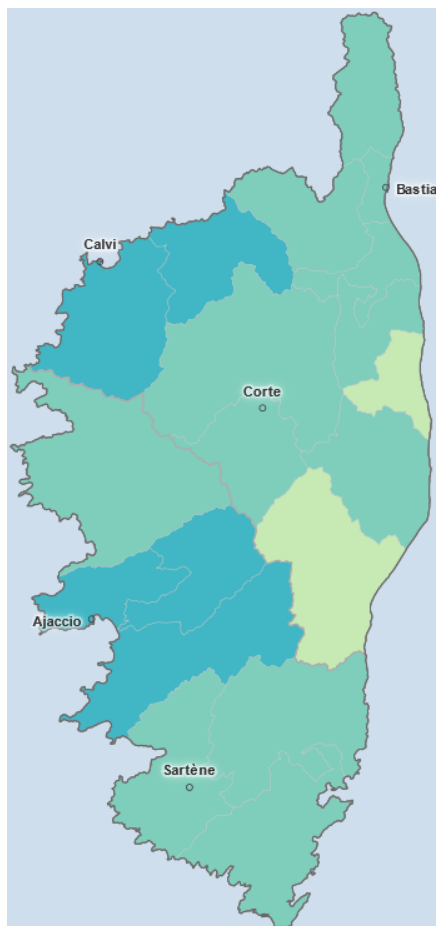


NIVEAU INFRA-DÉPARTEMENTAL EXEMPLE : TAUX DE DÉPISTAGE EN CORSE

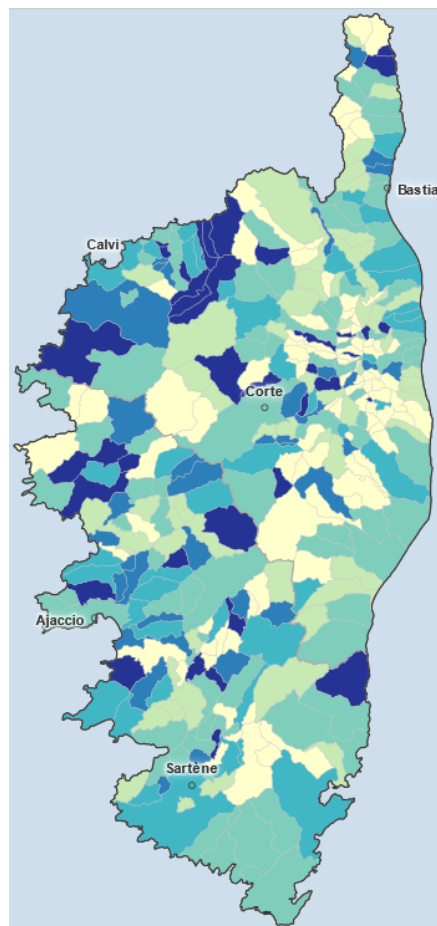
Départements



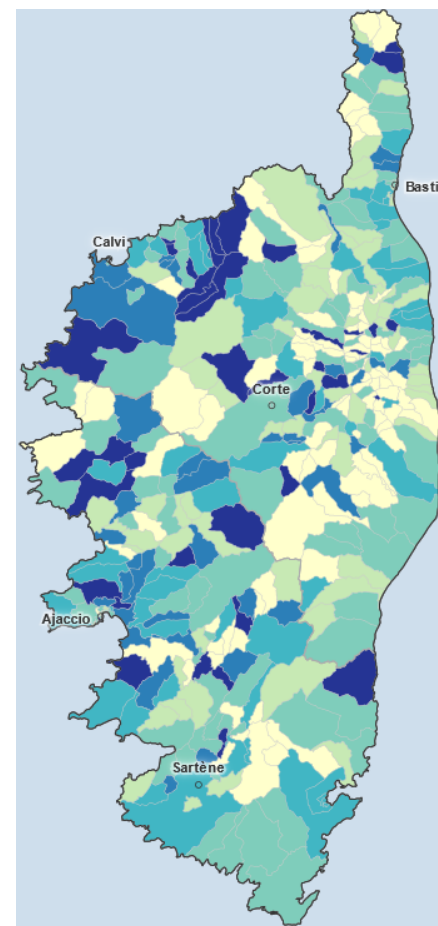
EPCI



Communes



IRIS





Une certification électronique des décès trop peu déployée



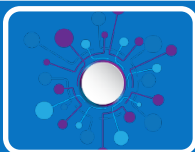
Un système d'information à construire dans les ESMS



Un système de surveillance dans les laboratoires à pérenniser.



Une surveillance réactive plus pérenne dans les services de réanimation.



Données en silo, pas d'interopérabilité des systèmes rendant impossible la construction du parcours d'un patient via un identifiant unique.



Manque d'un stockage centralisé de l'ensemble des données de Covid-19, permettant leur exploitation massive et les appariements.

ENJEUX DU TRAITEMENT DES DONNÉES



Les collectes sont quotidiennes, le traitement, l'analyse et la restitution en open data sont à flux tendus et soumis aux aléas informatiques



Volumétrie importante



Traitements s'adaptant à la qualité des données qui dépend de la saisie réalisée dans des environnements tendus (établissements de santé, ESMS, etc.)



Les référentiels : importance cruciale de disposer de référentiels existants et actualisés (listes des ES, ESMS, professionnels de santé, référentiels géographiques, etc.)



Les indicateurs produits doivent être 100% fiables car les mesures prises sont en grande partie basées sur les indicateurs épidémiologiques

ENJEUX D'ÉVOLUTIONS CONTINUES



Nouveaux sujets d'intérêt : variants, mutations



Nouvelles collectes : vaccination, données de séquençage



Evolution des définitions : cas incident (60j), hospitalisations pour Covid-19 ou non, etc.

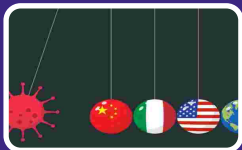


Evolution des méthodes : pseudonymisation, alarmes, intégration des jours fériés, etc.

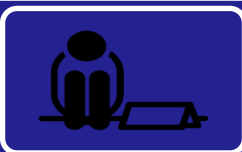


Adaptation des outils (exemple : vaccination)

ENJEUX DE L'INTERPRÉTATION DES INDICATEURS



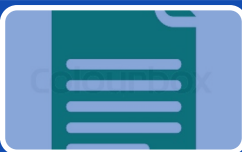
Comparaisons internationales indispensables mais difficiles pour comprendre si d'autres pays font mieux ou si cela s'explique en ajustant sur des facteurs socio-démographiques



Données essentielles à la surveillance mais pas/peu de données permettant de mesurer les inégalités sociales ou territoriales (éducation, diplômes, revenu, etc.)



Ne pas mettre en péril une surveillance pour collecter toujours davantage (SI-DEP : PCR/TA, auto-tests, etc.)



Les référentiels : importance cruciale de disposer de référentiels existants et à jour (liste des ES, ESMS, médecins, référentiels géographiques)

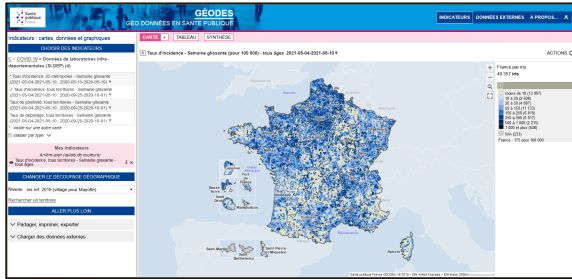


Une surveillance de la mortalité difficile (délais, surveillance composite, certification électronique peu utilisée donc perte de réactivité)

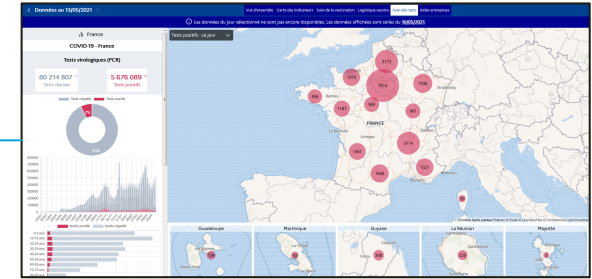


Une spécificité des territoires ultra-marins

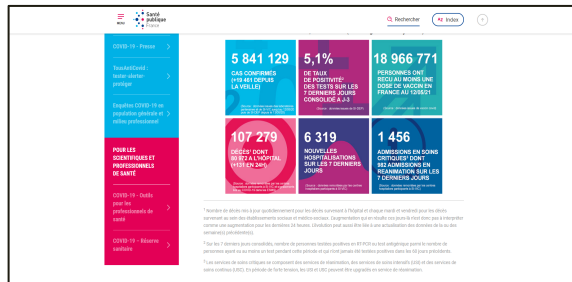
ENJEUX DE L'OPEN DATA



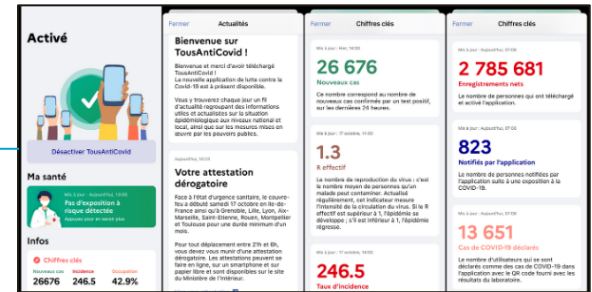
Géodes



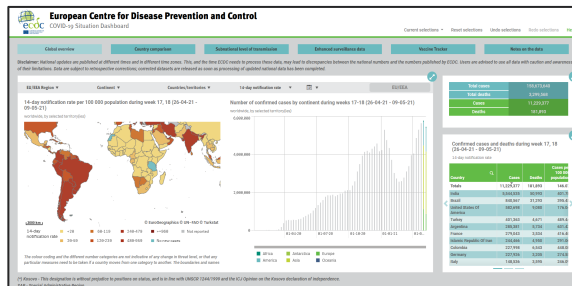
Dashboard site du gouvernement



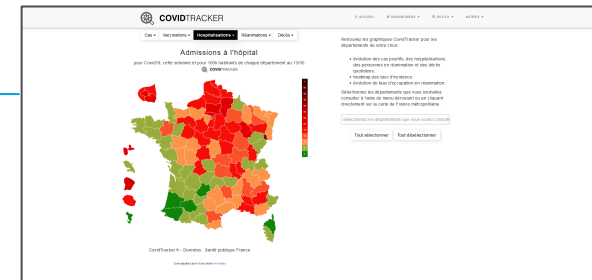
Site de Santé publique France



TousAntiCovid



European Centre for Disease Prevention and Control



<https://covidtracker.fr/>



- Une surveillance :
 - Multi-sources
 - Territorialisée
 - Quotidienne
 - Digitale
- Des aspects à améliorer pour se préparer aux futures réponses :
 - Assurer une collecte moins manuelle
 - Améliorer les outils de saisie qui doivent être connectés aux SI des établissements
 - Assurer l'interopérabilité des systèmes (au sein d'un pays, entre les pays)
 - Mettre en place des surveillances pérennes et ne pas attendre la prochaine épidémie
 - Améliorer les systèmes existants

Pour qu'à l'échelle mondiale ou à l'échelle d'un quartier, on puisse disposer de la meilleure information pour lutter contre les épidémies.