

Big data en temps de pandémie

Un site web suisse fait la météo du Covid autour du monde

Des modèles développés dans nos hautes écoles fournissent des prévisions épidémiologiques à sept jours pour 209 pays. Histoire d'une prouesse.

Emmanuel Borloz

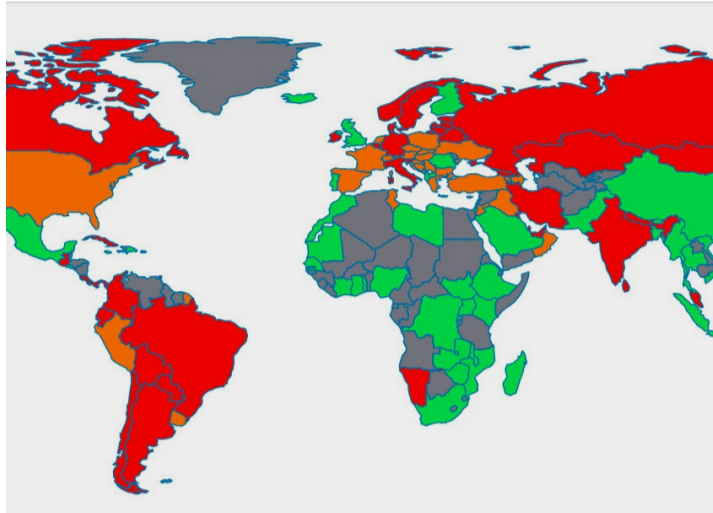
Avec ses trois couleurs caractéristiques, vert, orange et rouge, le code couleur est celui d'un bulletin météo traditionnel. Mais sur ces cartes point de températures ni d'ensoleillement affichés. Sur le site COVID-19 Daily Epidemic Forecasting, c'est la météo sur le front du Covid-19 qui est décortiquée.

Comment la pandémie va-t-elle évoluer ces sept prochains jours? À quoi va ressembler la courbe des nouveaux cas, des décès ou celle du taux de reproduction (Re) dans la semaine qui vient? Le portail répond de façon détaillée. Et ce pour pas moins de 209 pays et territoires du monde. Récit d'une aventure née en Suisse qui a séduit la planète.

Enveloppe de 100 millions

L'histoire commence en avril 2019, une année avant la déferlante de la première vague. L'épidémiologiste Antoine Flahault, directeur de l'Institut de santé globale de l'Université de Genève, conduit une équipe de scientifiques qui tente de décrocher le must de la recherche suisse: un PRN. Alloués par le Fonds national de la recherche scientifique (FNRS), les «pôles de recherche nationaux» garantissent un soutien de plusieurs années et une enveloppe globale qui peut atteindre 100 millions de francs.

Aux frontières de l'épidémiologie, de la virologie, de l'intelligence artificielle, de la modélisation mathématique et de la génétique, le projet ambitionne de prédire l'évolution des épidémies avec précision. «Nous étions très confiants», se souvient Antoine Flahault, qui a vite déchanté. Pourtant bien évalué, le dossier n'a pas été retenu, poursuit le chercheur, qui est récemment revenu sur cet épisode dans la «Revue Médicale Suisse».



La météo Covid mondiale des sept jours à venir.

«On reste en rouge tant que le taux Re ne descend pas en dessous de 0,9.»



Antoine Flahault, directeur de l'Institut de santé globale de l'Université de Genève

C'est là qu'entrent en scène les experts du Swiss Data Science Center (SDSC). Entité conjointe des Écoles polytechniques, le centre de recherche qui a le vent en poupe est à la pointe dans l'analyse des données et de l'intelligence artificielle. Il faisait également partie du consortium qui visait le PNR. Les retrouvailles sont donc naturelles. «Nous avons mis des *data scientists* dirigés par Guillaume Obo-

«Il a fallu apprendre à l'algorithme que les données sont parfois manquantes.»



Olivier Verscheure, directeur du Swiss Data Science Center, EPF

zinski au service du projet. Ils ont conçu des modèles de prévision qui sont affinés et améliorés régulièrement», évoque Olivier Verscheure, directeur du SDSC. Le site de prévision épidémiologique est lancé.

Concrètement, pour établir ses cartes de risques, le portail puise dans plusieurs bases de données: celle des organismes de santé publique pour certains pays, dont la France et la Suisse,

et celle de la Johns Hopkins University (JHU). Il ne s'appuie que sur les cas rapportés et les décès recensés. Les variables telles que la vaccination et les mesures de fermeture ne sont pas prises en compte: elles ne sont pas jugées significatives à aussi court terme. Pour la Suisse, l'équipe compte aussi sur la plateforme Open ZH, qui fournit un détail cantonal.

Toutes ces données servent ensuite à alimenter les puissants algorithmes qui prédisent notamment le taux de reproduction du virus. «Développer un modèle précis pour obtenir un résultat fiable a pris du temps, car l'exercice est complexe. Il a fallu apprendre à l'algorithme que les données ne sont pas parfaites, qu'elles sont parfois manquantes, celles du week-end par exemple. Lui enseigner à faire le tri entre ces données pour en dégager une tendance nécessite des modèles mathématiques sophistiqués», explique Olivier Verscheure.

«Pour évaluer l'efficacité d'un algorithme de prévision, on fait comme en météo. On voit ce qu'on avait prévu pour une semaine donnée et on regarde si la situation est tombée loin de nos prévisions. C'est ce qui nous permet d'affirmer maintenant que nos modèles capturent bien la tendance. Nos résultats sont probants, ils ont une vraie valeur statistique», ajoute le chercheur.

Résultat bluffant

Pour la semaine à venir en terres vaudoises, le site prédit une baisse des nouveaux cas: de 136 pour ce mercredi à 118 lundi prochain. Même accalmie sur le front des décès: le site n'en signale aucun jusqu'au 10 mai. Le taux Re devrait de son côté stagner, avec une moyenne oscillant entre 0,86 et

0,87. Ce qui place Vaud en zone orange. «Notre classification est très exigeante. On reste en rouge tant que le taux Re ne descend pas en dessous de 0,9. En zone orange, un taux Re inférieur à 0,9 mais au moins 60 cas pour 100'000 habitants. Pour passer en zone verte, il faut passer en dessous des 60 cas pour 100'000 habitants pendant quatorze jours. Il s'agit du seuil retenu par la Confédération pour parler de zone à risques lorsqu'on revient de l'étranger», explique Antoine Flahault.

Expérience et comparaisons faites ces derniers jours, le résultat est assez bluffant malgré quelques ratés (*lire encadré*). Pour la Suisse, les chiffres prédits la semaine dernière sont très proches de ceux du jour. Actualisées deux fois par jour et régulièrement améliorées, les cartes du monde semblent donc offrir une projection réaliste de la situation à venir.

Tops et flops

Comme pour la météo, les prévisions Covid tombent souvent juste. C'est par exemple le cas pour l'Inde ces derniers mois, indique Antoine Flahault. Qui évoque également l'Afrique du Sud. «Nos modèles ont vu très tôt la flambée que le pays a connue courant novembre avec l'émergence du variant sud-africain, alors que beaucoup de gens pensaient qu'ils seraient protégés par l'arrivée de l'été.»

À l'inverse, les prévisions connaissent aussi des ratés. «Le principal échec de nos prévisions concerne le confinement irlandais en octobre dernier. Nos modèles tablaient sur une progression exponentielle croissante des cas pour la semaine suivante. Or quatre jours plus tard la courbe est retombée fortement. Nous sommes allés voir Google Mobility, où nous nous sommes aperçus que les gens ne circulaient déjà plus. Les Irlandais s'étaient en quelque sorte autoconfinés. Nos modèles ne l'avaient pas vu venir. Si nous voulions des modèles encore plus efficaces, on devrait prendre en compte d'autres variables: la vaccination, les mesures telles que les éventuelles fermetures d'écoles, les gestes barrière, voire la pollution atmosphérique.» **E.B.**

Une référence internationale

● Convaincant, le site n'a pas tardé à faire parler de lui. Au gré d'une fréquentation et d'un intérêt médiatique grandissants, il a fini par attirer l'attention de plusieurs pays, dont les États-Unis, l'agence américaine de protection de la santé (CDC) ayant décidé d'intégrer les données du site suisse dans ses prévisions. «Nous avons acquis une expertise internationale et cette sélection a constitué une consécration», se réjouit Antoine

Flahault, ravi que la plateforme puisse aider au guidage des politiques publiques. Et en Suisse? Également membre de la task force Covid de la Confédération, Antoine Flahault reconnaît qu'il l'ignore. «Les dirigeants en tiennent probablement compte mais, entre la politique, les questions sociales et l'économie, il n'y a pas que les données épidémiologiques qui pèsent dans la balance.» À Berne, la Confédération publie régulière-

ment des points de situation sur l'évolution de l'épidémie. Mais pas de prévisions. «L'OFSP ne prévoit pas d'intégrer des données prospectives dans son tableau de bord, dont le but est de donner un aperçu global de la situation épidémiologique. Par ailleurs, l'expérience montre aussi qu'il est extrêmement complexe de faire des projections précises de l'évolution de la pandémie», justifie Grégoire Gogniat, porte-parole. **E.B.**

Moudon renonce à sa tournée des fermes

Banquet de Cornier
La pandémie a raison de cette tradition datant de 1833, qui aurait même été organisée pendant les guerres mondiales.

À Moudon, il se dit que pendant les guerres mondiales, le Banquet de Cornier avait eu lieu, même en format réduit. Sans preuves, André Zimmermann, président de l'organisation de cette journée de visite des fermes communales, n'ose l'affirmer. Mais, il confirme que l'annulation décidée mardi par le Conseil communal restera dans l'histoire. Repoussé en 2020, ce rendez-vous inscrit au patrimoine immatériel vaudois n'aura pas lieu non plus le 11 septembre.

«Le report en 2022 a également été discuté, mais rejeté vu que le lien avec la législature 2016-2021 serait difficile. Et une organisation en fin de la législature suivante semble déplacée car certaines personnes n'étant plus élues ne pourraient pas en profiter», a présenté André Zimmermann. En lieu et place, les quelque 200 invités recevront un panier garni ou des bons d'achat locaux.

Balade de 10 km

Le banquet trouve son origine dans les visites d'inspection des six fermes, acquises entre 1335 et 1820. Le 25 juin 1833, le Conseil communal de Moudon décidait d'une tournée d'inspection avec repas champêtre, payé par le produit des amendes. Désormais, les jetons de présence sont utilisés.

La journée consiste en une balade de 10 km avec un dénivelé de 300 m. Depuis l'ancien maronnier de Moudon, les convives rejoignent La Cerjaulaz ou Frémont pour le déjeuner, puis Planche-Signal pour l'apéritif. À Cornier, le hangar abritant repas et partie officielle est limité à 264 places, nombre maximal de participants. Chalabruz et Beau-regard sont situés à la descente.

Quel sera le futur de ce morceau de patrimoine local? Les fermes coûtent à la collectivité et la Municipalité est prête à s'en séparer. Planche-Signal et Cornier seront démantelés et Moudon a vendu Chalabruz à ses exploitants en 2020. «Le bureau du Conseil communal planche sur la prochaine rétribution des conseillers, tandis que l'avenir des fermes est plutôt du ressort de l'Exécutif», lâche André Zimmermann. Si l'édition 2025 semble garantie, il faudra peut-être trouver une nouvelle vocation au banquet. **S.G.**

PUBLICITÉ

Agressons ensemble, maintenant.



Pierre-Yves Maillard
Conseiller national PS



Jacqueline de Quattro
Conseillère nationale PLR



Valentine Python
Conseillère nationale Les VERT-E-S



Brigitte Cottaz
Conseillère nationale PS



Olivier Feller
Conseiller national PLR



Isabelle Chevalley
Conseillère nationale PVL

• Avec la loi sur le CO₂, le Parlement a adopté une approche suisse intelligente pour une protection efficace du climat.

• Les plus grands émetteurs sont tous concernés: le trafic aérien et routier, les bâtiments, l'industrie et la place financière.

• La loi est juste et contribue à ce que notre pays soit moins dépendant des importations coûteuses de pétrole, de gaz et de charbon.



Olivier François
Conseiller aux États PLR



Roger Nordmann
Conseiller national PS



Adèle Thorens Goumaz
Conseillère aux États Les VERT-E-S

Pour le climat

pourleclimat.ch

Loi CO₂
13 juin 2021

Oui

Comité OUI à la loi CO₂, Avenue Charles Dickens 6, 1006 Lausanne