

# Principes et enjeux du traçage de contacts numérique

**Nicolas Roussel**

[nicolas.roussel@inria.fr](mailto:nicolas.roussel@inria.fr)

# **Virus SARS-CoV-2 & épidémie de Covid-19**

## **Traçage de contacts**

**Une application, pourquoi ?**

**Une application, pour quoi ?**

**Une application, comment ?**

**Enjeux du traçage numérique**

**StopCovid / TousAntiCovid**

# Virus SARS-CoV-2 & épidémie de Covid-19

Le virus est très contagieux : chaque personne infectée va contaminer au moins trois personnes en l'absence de mesures de protection

Une personne contaminée mais qui ne ressent pas encore de symptômes peut contaminer d'autres personnes

Il n'existe pas de traitement spécifique efficace, validé et approuvé contre le virus

Ce que nous pouvons faire, aujourd'hui :

- respecter les gestes barrières et les mesures de distanciation physique
- tester rapidement les cas possibles
- prendre en charge les cas confirmés, identifier les personnes qui ont été en contact avec eux et les isoler

# Traçage de contacts

Identifier les personnes qui ont été en contact avec un cas confirmé

Pourquoi ?

- pour prendre en charge ces personnes le plus tôt possible
- pour réduire la propagation du virus
- pour accumuler des connaissances épidémiologiques sur la maladie (e.g. caractéristiques de la maladie, déterminants, impact des mesures prises)

Ce n'est pas nouveau, mais c'est encore fait "à la main" par des enquêteurs sanitaires, avec quelques aides numériques (e.g. [SI-DEP](#), [Contact Covid](#))

# Une application, pourquoi ?

Parce qu'il faut aller vite

- Le traçage manuel nécessite de quelques heures à des jours ou semaines
- Ce temps, nous ne l'avons pas forcément quand des personnes contaminées peuvent être asymptomatiques pendant de nombreux jours

Parce qu'il faudra peut-être passer à l'échelle

- L'Assurance Maladie est prête à mobiliser **6500 personnes**
- Le 31/03, plus de 7500 nouveaux cas ont été signalés en France. Est-ce que nous aurons assez d'enquêteurs si l'épidémie repart aussi fort, voire plus ? Combien de personnes supplémentaires pourront-nous mobiliser et dans quelles conditions ?

Parce qu'il y a des contacts difficiles voire impossibles à tracer manuellement

- Comment retrouver les personnes-contacts qu'on ne connaît pas, celles croisées dans un supermarché, dans un café, dans un métro, dans un stade ou au cinéma ?

# Une application, pour quoi ?

Pour fournir aux autorités sanitaires des éléments utiles au traçage de contacts

- Pour gagner du temps
- Pour pouvoir passer à l'échelle
- Pour retrouver les personnes-contacts qu'on ne connaît pas
- Pour produire de nouvelles connaissances sur l'épidémie et sa gestion, e.g. pour estimer le **taux d'attaque** (nb de nouveaux cas / nb de personnes à risque)

Pour se protéger (un peu) soi-même

Pour protéger les autres, ses proches et celles et ceux qu'on ne connaît pas

# Une application, comment ?

Qu'est-ce qu'un "contact" ? X minutes à moins de Y mètres d'une autre personne ?

Comment le détecter ? Par géolocalisation ? Par communication à courte distance ?

Comment le représenter numériquement ? Comment partager cette information ?

Comment dire qu'on est malade ? Par auto-déclaration ? Via un certificat ?

Comment décider qui prévenir ? Qui décide, où, et sur quelles bases ?

Comment prévenir les personnes-contacts ? Notification, appel téléphonique ?

Comment implémenter tout ça ? Quels matériels ? Quels systèmes d'exploitation ?  
Quelles librairies/API ? Quelles applications ?

Comment rendre les différentes applications interopérables ?

# Enjeux du traçage numérique

Précision, fiabilité des mesures de distance : les technos n'ont pas été faites pour ça

Protection de la vie privée : le système parfait n'existe pas

Souveraineté numérique et sanitaire : en avons-nous les moyens, aujourd'hui ?

Utilité, utilisabilité, adoption : une fonction unique et complexe à expliquer, à l'opposée des applications addictives

Efficacité : comment la mesurer ?

Pouvait-on / devait-on ne rien faire ?

*La technologie n'est ni bonne ni mauvaise et n'est pas non plus neutre. C'est une combinaison des deux.*

Melvin Kranzberg



# StopCovid

Un projet de recherche-action qui vise à concilier impératif sanitaire, respect de la vie privée et souveraineté, dans un calendrier très serré

Coordonné par Inria, impliquant l'Inserm, Santé Publique France, l'ANSSI, Capgemini, Dassault Systèmes, Orange, Lunabee, Withings (au total, plus de 150 personnes dont 50 Inria)

En quelques mots : Bluetooth, pseudonymes éphémères, calcul de risque centralisé, **ROBERT**, Android et iOS, cloud Outscale certifié **SecNumCloud**, publication du code, volontariat

Des avis de la CNIL, du CNUM, du CNPEN, de l'Académie de Médecine, de la CNDH, etc. ; des discussions à l'OPECST, à l'Assemblée Nationale et au Sénat, entre autres

ROBERT publié le 18 avril, du code sur [gitlab.inria.fr/stopcovid19](https://gitlab.inria.fr/stopcovid19) depuis le 12 mai

Des expérimentations sur le terrain la semaine du 20 mai

Un "bug bounty" avec YesWeHack le 27 mai

Une première version publiée le 2 juin

# TousAntiCovid

Une nouvelle version de StopCovid publiée le 22 octobre 2020

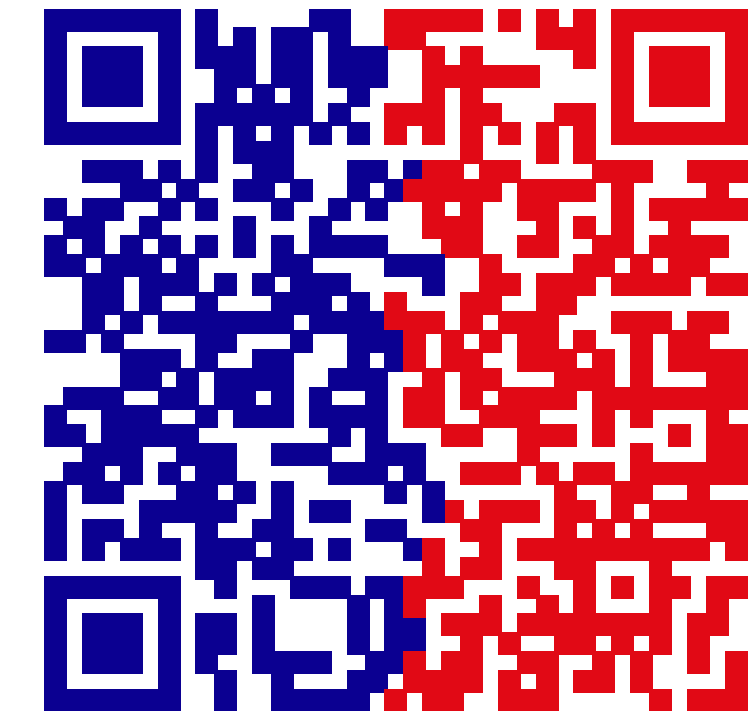
Les mêmes fondamentaux (architecture centralisée, protocole Robert, etc.)

Des fonctions supplémentaires (informations, attestations de déplacement, etc.)

Intégrée dans la liste des gestes barrières

Au 26/11/2020

- 9 815 848 enregistrements
- 50 866 cas de COVID-19 déclarés
- 13 870 notifications



**#Tous  
AntiCovid**

# Est-ce que ça marche ?

C'est une question difficile / complexe

Il faut une densité minimum d'utilisateurs

Le taux de positivité des personnes notifiées est un des indicateurs de succès, ce n'est pas nécessairement le seul

TousAntiCovid est régulièrement mis à jour

C'est normal !

Il faut du temps pour itérer, et pour expérimenter



# Pour en savoir plus

Sur SARS-CoV-2 et l'épidémie de Covid-19

<https://www.gouvernement.fr/info-coronavirus/comprendre-la-covid-19>

*Sur Stopcovid / TousAntiCovid*

<https://www.inria.fr/stopcovid>

<https://gitlab.inria.fr/stopcovid19>

<https://www.economie.gouv.fr/tousanticovid>

*Sur d'autres projets menés par Inria pour lutter contre l'épidémie*

<https://www.inria.fr/mission-covid-projets>

*Sur l'expérimentation initiée avec les étudiants en Santé de l'université de Bordeaux*

<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.10.23.20218214v2>





# StopCovid / TousAntiCovid

Maxime, Thaïs et Sophia utilisent StopCovid / TousAntiCovid

Supposons que Nicolas soit capable “d’écouter” ce que leurs applications échangent, via Bluetooth

Qu’entend-il ?

ECC	EBID	Time	MAC	Peripheral	RSSI	Time
71	03e7069d69ae2292	97c3	513eaf874b	2aa1c804-7518-46a5-9fec-fee62e96c2bd	+14	22:08:19
75	9037cbe0bfb0131	97c2	06de099b46	86a97b49-40fb-44bb-92ff-71c6ceb4628f	-56	22:08:18
33	9af467bd740617f6	97c2	c9cad4d713	d5e72832-43fe-46a6-b40a-132f67e6046c	+39	22:08:19

# StopCovid / TousAntiCovid

Supposons que Maxime soit testé positif, quelle information est transmise ?

Maxime informe son application de son test positif

Son application était celle qui avait généré l'identifiant `03e7069d69ae2292`

Elle transmet à l'autorité le fait que `9037cbe0bfbc0131` et `9af467bd740617f6` ont été à proximité d'une personne testée positive pendant X et Y minutes

Si l'autorité estime que `9037cbe0bfbc0131` et `9af467bd740617f6` ont été exposés de manière importante à des situations à risque, les applications ayant généré ces identifiants vont être notifiées

# Sur le campus de l'université de Bordeaux

Sur 318 étudiants en Santé, au 21/10/2020

5% utilisent StopCovid

22% n'en ont pas entendu parler

56% de ceux qui n'en ont pas entendu parler sont prêts à l'essayer

49% pensent que l'application suit leurs déplacements et les géolocalisation