

Fondements de l'acceptabilité sociale des applications de traçage en temps de pandémie: Technophobie? Crainte sanitaire? ou Idéologie démocratique?

Rapport préparé par Yannick Dufresne,
David Dumouchel et William Poirier

Juin 2021

Ce rapport de recherche s'inscrit dans le cadre des travaux de l'Observatoire international sur les impacts sociétaux de l'IA et du numérique (OBVIA) sur les effets des systèmes d'intelligence artificielle et des outils numériques déployés pour lutter contre la propagation de la COVID-19 sur les sociétés soutenues par les Fonds de recherche du Québec (FRQ). Il a aussi reçu le soutien financier du Centre de recherche sur les données massives (CRDM) de L'Université Laval



Auteurs

- Yannick Dufresne, professeur agrégé au Département de science politique et titulaire de la Chaire de leadership en enseignement (CLE) des sciences sociales numériques, Université Laval
- David Dumouchel, chercheur post-doctorant à la CLESSN, Université Laval
- William Poirier, étudiant à la maîtrise en Science politique, Université Laval

Assistant-es

- Adrien Cloutier, étudiant à la maîtrise en Science politique, Université Laval
- Cloé Girard-Poncet, étudiante à la maîtrise en Science politique, Université Laval
- Marc-Antoine Rancourt, étudiant à la maîtrise en Science politique, Université Laval
- Camille Tremblay-Antoine, étudiante à la maîtrise en Science politique, Université Laval

ISBN: 978-2-925138-06-8

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2021.

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives Canada, 2021.

Table des matières

1	Résumé du rapport	3
2	Mise en contexte	3
2.1	Sur l'acceptabilité sociale	4
2.2	Méthode et données	6
2.2.1	Méthode	6
2.2.2	Données de sondage	6
2.2.3	Présentation des variables	8
3	Sur l'appui aux dispositifs de traçage	9
3.1	Influence des opinions complémentaires	11
3.1.1	Littéracie numérique : une influence conditionnelle ?	12
4	Sur les attributs des dispositifs de traçage	14
4.1	Expérience de formulation	15
4.2	Expérience conjointe : Des attributs importants ?	16
5	Discussion	18
5.1	Limites	20
5.1.1	Sur la validité des indicateurs	20
6	Conclusion	21
6.1	Recommandations	21
6.2	Mot de la fin	22
7	Annexes	24
7.1	Échelles de mesure	24
7.2	Tableau de régression	27
	Références	29

1. Résumé du rapport

La pandémie de la COVID-19 est la première crise sanitaire d'envergure mondiale à survenir depuis l'avènement de l'intelligence artificielle de masse. Les outils numériques qui démocratisent ses bénéfices sont omniprésents dans la société et peuvent être mobilisés afin de lutter contre la diffusion du virus. Le suivi systématique des déplacements individuels et des contacts interpersonnels — rendu possible par les téléphones cellulaires — constitue ainsi une piste particulièrement intéressante pour des experts en santé publique soucieux de prévenir une contamination exponentielle des populations sous leur supervision.

Les applications de traçage se fondent toutefois nécessairement sur une collecte de données constante que plusieurs peuvent juger intrusive et contraire à leur droit à la vie privée. Pour atteindre une efficacité maximale, elles doivent néanmoins être adoptées par une masse critique de citoyens. Il est donc crucial, dans une conception horizontale de l'acceptabilité sociale, d'examiner la manière dont les individus perçoivent ces dispositifs de traçage. Ce faisant, il deviendra possible de mieux comprendre comment développer un dispositif de traçage à forte acceptabilité sociale et, par conséquent, susceptible d'être largement adopté par la population.

Ce rapport examine l'acceptabilité sociale des solutions d'intelligence artificielle, et des applications de traçage en particulier, à partir de données tirées de deux sondages qui ont été collectées expressément pour ce projet. Grâce à l'analyse classique de données de sondage et à deux expériences de formulation, il arrive aux conclusions suivantes :

1. La moitié de la population canadienne est en faveur d'une utilisation obligatoire d'une application de traçage pour les personnes infectées par la COVID-19.
2. L'appui ou l'opposition aux applications de traçage ne semble pas déterminé par des attitudes envers les *technologies* et l'IA.
3. La *crainte sanitaire* augmente l'acceptabilité sociale des applications de traçage.
4. Un appui à la restriction des droits démocratiques augmente l'acceptabilité d'une application de traçage (*Idéologie démocratique*).
5. L'acceptabilité sociale d'une application de traçage élaborée par une équipe universitaire est plus élevée que celle d'une entreprise privée.
6. L'acceptabilité sociale d'une application de traçage est plus élevée si son installation n'est pas obligatoire et si les données sont anonymisées.

2. Mise en contexte

Dans un contexte de crise sanitaire internationale, les opinions et comportements individuels des citoyens prennent une importance particulière. Sur leurs épaules repose en effet la majeure partie des efforts à mettre en place pour endiguer la diffusion d'un virus qui ne reconnaît ni frontières ni idéologie. Entre le confinement strict et le laisser-aller complet réside une panoplie de

réponses politiques, technologiques et individuelles dont le niveau d'acceptabilité sociale est ambigu.

L'avènement de l'ère numérique et des outils d'intelligence artificielle de masse offre des possibilités inédites pour faire face aux multiples défis propres à la gestion de crise. Plusieurs tendances déjà répandues se sont ainsi accélérées : le travail à distance, le commerce en ligne et la consommation à une variété sans cesse croissante de divertissements numériques, la numérisation des rapports sociaux, etc. Elles facilitent la mise en place d'un environnement social et professionnel visant la minimisation des rencontres interpersonnelles, un des piliers traditionnels de la lutte aux pandémies. Plusieurs des outils numériques qui rendent ces nouvelles dynamiques possibles — cellulaires, ordinateurs, tablettes, montres intelligentes — se fondent toutefois sur l'utilisation d'algorithmes intelligents qui se construisent et s'améliorent grâce à une constante collecte d'informations.

Adoptés librement par des citoyens qui ne prennent pas toujours le temps de réfléchir à leurs implications éthiques, ces algorithmes intelligents s'accompagnent pourtant de nombreux risques réels : biais divers, enjeux sécuritaires et atteintes aux droits de la personne, pour ne citer que quelques exemples. Depuis quelques années, une réflexion collective bien nécessaire s'est amorcée quant aux conséquences sociétales de l'intelligence artificielle. Toute organisation gouvernementale qui songerait à mobiliser de tels outils technologiques au service de la santé publique serait par conséquent amenée à jongler avec leurs conséquences potentielles sur les citoyens, notamment en regard du respect de la vie privée. Elle serait aussi potentiellement confrontée aux réticences que certains individus éprouvent envers ces technologies.

La question de l'acceptabilité sociale des mesures mises en place dans la lutte à la pandémie est d'autant plus cruciale que leur efficacité est fortement dépendante de la rigueur avec laquelle les citoyens souscrivent aux initiatives mises en place par les gouvernements. Par exemple, une application de traçage des contacts — ou un confinement de quelques semaines — n'est utile que si une masse critique de citoyens l'adopte. Or, en une période caractérisée depuis plusieurs mois par la pandémie de la COVID-19, par une lassitude collective et par une contestation croissante envers les restrictions gouvernementales, il est primordial de s'intéresser d'une manière systématique aux déterminants individuels de l'opinion publique à propos de solutions capables de contribuer à "aplatir la courbe", c'est-à-dire à ralentir la diffusion d'un virus très contagieux. Ce rapport de recherche, menée en période de crise sanitaire, vise à mieux comprendre **quelle est l'acceptabilité sociale de l'intelligence artificielle et des applications de traçage au Canada.**

2.1 Sur l'acceptabilité sociale

Ces dernières années, les décisions et projets, tant publics que privés, semblent faire l'objet d'une contestation sans cesse croissante. Qu'il s'agisse de la conception ou de la révision de programmes, de l'adoption de mesures sanitaires, ou encore de l'installation de nouvelles infrastructures, la population s'organise souvent pour infléchir — voire annuler — les décisions des élites politiques et financières. La conceptualisation de la légitimité de cette contestation citoyenne s'inscrit sur un continuum où s'affrontent deux paradigmes : ceux de "l'acceptation so-

ciale" et de "l'acceptabilité sociale" (Gendron, 2014).

D'un côté du continuum s'articule l'idée voulant que la contestation citoyenne s'ancre dans le "syndrome NIMBY" (Krause, Carley, Warren, Rupp, & Graham, 2014) — un acronyme tiré de l'expression anglophone *not in my backyard* —, où l'opposition de la population est le résultat d'une agrégation de personnes égoïstes, principalement préoccupées par les répercussions qu'un projet ou une nouvelle technologie est susceptible d'avoir sur leur bien-être personnel, et incapable d'en comprendre les dimensions techniques ou l'intérêt collectif. Une telle conception s'ancre dans une vision du monde où le traitement du risque doit reposer entre les mains d'un expert capable de le calculer de manière objective et de préconiser les meilleures mesures pour le réduire. En ce sens, toute perception divergente des citoyens quant à ce risque constitue une interprétation "erronée" à corriger par des campagnes de communication des élites politiques et scientifiques, dont la légitimité n'est jamais vraiment remise en question. La volonté politique demeure ici affaire de gestion de l'opinion citoyenne, plutôt que d'une intégration réelle de leurs préoccupations, fondée sur un véritable dialogue entre les gouvernants et les gouvernés. Il s'agit d'une compréhension verticale de l'acceptation sociale.

De l'autre côté du continuum s'affirme une conceptualisation horizontale de l'acceptabilité sociale, où le calcul des coûts/bénéfices des décisions politiques et des grands projets de société est soumis à de réels débats au sein de la population. Menées dans des lieux qui échappent bien souvent au contrôle des instances démocratiques traditionnelles, ces activités de contestations témoignent d'un nouveau rapport à la science où la société civile est en mesure de solliciter une expertise capable de concurrencer les discours officiels. Ces nouveaux rapports au savoir reconnaissent l'ancrage social des théories scientifiques (Van Der Sluijs et al., 2008), mais aussi la légitimité des savoirs "profanes" et des contre-expertises plurielles de la société civile (Bonneuil, 2006). Selon ce deuxième paradigme de l'acceptabilité sociale, tout projet d'envergure et toute décision politique offre ainsi à la société civile l'occasion de faire valoir ses propres préoccupations, de défendre une vision alternative de son projet de société. Dans cette logique, la légitimité d'un projet donné ne peut plus s'appuyer exclusivement sur des certitudes scientifiques, mais aussi sur les perceptions et savoir de la population qui en fait nécessairement partie.

De l'espace entre ces deux idéaux types émerge des questions complexes : qui peut décider qu'un risque vaut la peine d'être pris, et sur la base de quelle expertise ? Les collectivités exposées ne devraient-elles pas être partie prenante de la décision ? De telles interrogations deviennent encore plus d'actualité dans un contexte de pandémie mondiale qui se caractérise par la pauvreté des savoirs scientifiques préalablement disponibles. Confrontée à un virus dont elle ne connaissait ni l'origine, ni la virulence, ni les effets, la démarche scientifique doit alors s'inscrire dans un processus dont la longue durée jure avec l'immédiateté des réponses qui sont exigées des décideurs publics. L'incertitude scientifique initiale crée par ailleurs un vide fécond à la propagation de discours contestataires qui se diffusent souvent de manière virale sur des médias sociaux où les gens tendent à consulter et partager des contenus avec lesquels ils sont déjà en accord (Jamieson & Cappella, 2008 ; Nguyen, 2020) et qui contiennent souvent des éléments de désinformation à propos de la COVID-19 (Cuello-Garcia, Pérez-Gaxiola, & van Amelsvoort, 2020).

Considérant ces phénomènes, il devient difficile d'évaluer l'acceptabilité sociale des solutions technologiques proposées en réponse à une crise sanitaire que plusieurs citoyens jugent surfaite, sans chercher en même temps à mieux comprendre les opinions de ces individus à propos de la crise elle-même. On peut en effet supposer que (1) les citoyens qui se méfient de l'influence des solutions d'intelligence artificielle et des algorithmes intelligents sur les démocraties occidentales seront moins enclins à reconnaître leur utilité pour contrecarrer la pandémie de la COVID-19 (*Technophobie*). De la même manière, on peut penser que (2) les citoyens qui ne considèrent pas la COVID-19 comme une menace à la santé publique auront tendance à moins appuyer des solutions technologiques pour en minimiser la diffusion, d'autant plus que ces dernières empiètent (potentiellement) sur leurs droits et libertés fondamentaux (*Crainte sanitaire*). Finalement, on peut croire que (3) l'opinion envers les applications de traçage dépend de l'ouverture aux débats politiques en période de crise (*Idéologie démocratique*).

2.2 Méthode et données

2.2.1 Méthode

Ce rapport examine l'acceptabilité sociale des solutions d'intelligence artificielle, et des applications de traçage (voir à cet effet la [Recension des solutions technologiques et typologiques des applications de traçage](#) publiée par l'OBVIA). Pour ce faire, il mobilise les données de deux sondages qui ont été collectées expressément à cet effet durant une période cruciale de l'été 2020. La Figure 1 montre en effet que ces questions gagnaient de l'importance dans les médias et les discours des décideurs lors de la collecte des données.

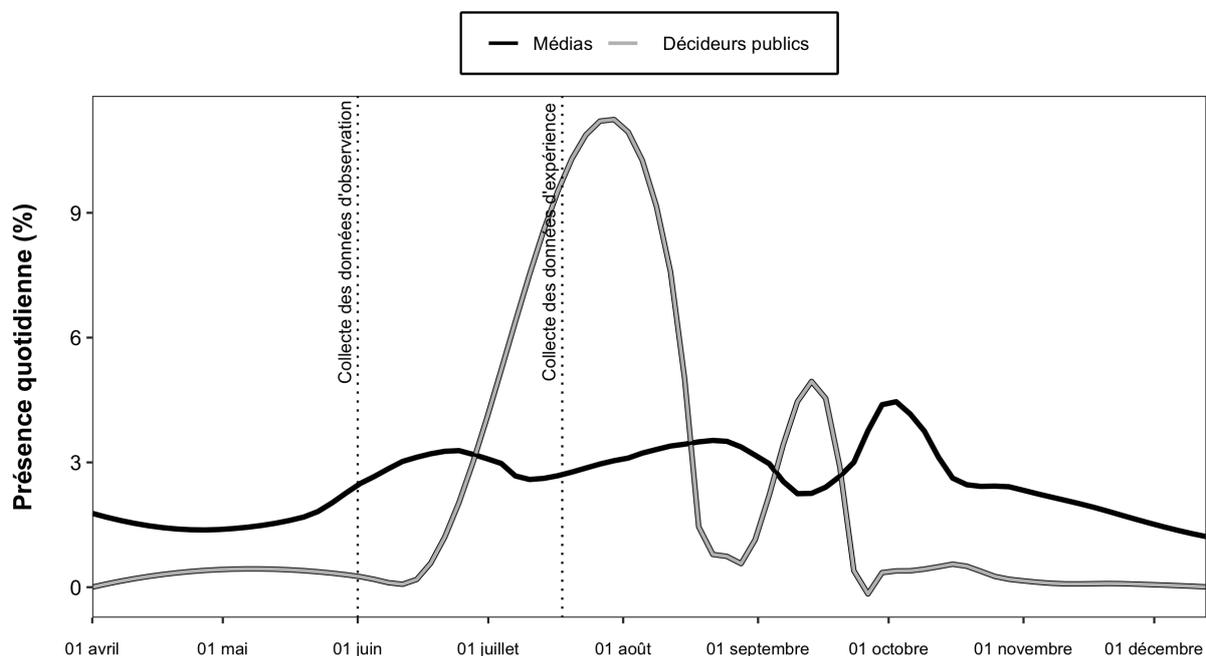
En plus d'une multitude de questions dédiées à évaluer l'opinion des répondants au sujet de ces enjeux, les sondages contiennent une expérience de formulation qui examine si l'appui aux applications de traçage change selon certaines différences mineures dans la présentation de l'application en question (voir section 4.1). Ils comprennent par ailleurs une expérience par analyse conjointe, qui teste si le niveau d'acceptabilité sociale d'une application de traçage est dépendant des attributs précis qu'on lui impartit (voir section 4.2).

Avant de présenter les résultats de chacune de ces démarches de recherches, il convient de décrire brièvement le processus de collecte de données et la composition des échantillons de Canadiens qui ont été rejoints. Par ailleurs, quelques paragraphes seront consacrés aux concepts centraux mobilisés dans les analyses ainsi qu'à la manière dont ils ont été mesurés.

2.2.2 Données de sondage

Les données utilisées dans les analyses de ce rapport proviennent de deux vagues de sondages, comprenant chacun 2500 répondants canadiens âgés de plus de 18 ans. Toutefois, de manière à pouvoir mieux comparer les résidents du Québec avec ceux du reste de pays, chaque volet comporte un suréchantillonnage de répondants québécois, qui s'élèvent au nombre de 1500. Chaque vague compte ainsi 1000 répondants canadiens et 1500 répondants québécois.

FIGURE 1 – Saillance de l'enjeu des applications de traçage dans les médias et les discours des décideurs



Données : Collectées en continu du 01 janvier 2020 au 01 janvier 2021 et traitées par analyse textuelle automatisée. Un dictionnaire thématique a été créé pour identifier les articles et discours mentionnant l'enjeu des applications de traçage. n-média=27837 articles ; n-décideurs=63223 interventions.

Note : La collecte des données médiatiques se fait auprès des 13 médias ayant le plus haut taux de pénétration au Québec et au Canada. La collecte des discours des décideurs publics québécois se fait à partir des données disponibles sur le site de l'Assemblée nationale du Québec (ANQ). Les conférences de presse réalisées à l'extérieur de l'ANQ sont collectées et transcrites manuellement afin de compléter le corpus. Pour plus d'informations sur la méthodologie de collecte et d'analyse des données textuelle : https://cdn.quorum.clessn.com/docu_métho.pdf

Le premier panel web a été mené par la firme de sondage Synopsis entre le 28 mai et le 4 juin 2020. Ce volet a été conçu dans une logique exploratoire, c'est-à-dire qu'il contient plusieurs questions générales susceptibles d'être pertinentes à la bonne compréhension des dynamiques d'opinion publique en lien avec la pandémie de la COVID-19, mais aussi avec l'intelligence artificielle et l'acceptabilité sociale des solutions technologiques qui en découlent. Le questionnaire a été développé à la suite d'un exercice de perles de citations (*snowballing*) destiné à identifier dans la littérature académique les principaux instruments de mesure des attitudes liées à la *Technologie*, la *Crainte sanitaire* et l'*Idéologie démocratique*.

Le deuxième panel a été réalisé en ligne entre le 15 et le 20 juillet 2020. Ce volet est conçu de manière à valider certaines conclusions offertes par l'analyse du premier volet plus exploratoire. En ce sens, il comprend un nombre réduit de questions, mais insère par ailleurs quelques expériences de sondage — des variations mineures dans la formulation des questions — qui permettent d'évaluer avec plus de précision et de nuances les perceptions liées à l'intelligence arti-

ficielle et aux solutions de traçage en particulier. C'est dans ce deuxième panel que se trouvent les données issues de l'expérience par analyse conjointe.

Les deux ensembles de données offrent deux indices de pondération, qui peuvent être utilisés au besoin. Un premier est développé pour les analyses qui concernent tous les répondants. Il pondère sur la base de l'âge, du lieu de résidence (province) et de la taille du foyer. Un deuxième indice de pondération s'applique aux analyses qui n'impliquent que les répondants québécois. Il tient compte de l'âge, de la langue d'usage et de la région administrative de résidence. Toutes les analyses subséquentment présentées utilisent l'un ou l'autre de ces indices de pondération, selon l'échantillon mobilisé.

2.2.3 Présentation des variables

L'appui aux applications de traçage constitue la principale **variable dépendante** de ce rapport de recherche. Elle a été mesurée par l'affirmation suivante : « *Toutes les personnes infectées par la COVID-19 devraient utiliser un dispositif de traçage afin d'aider les autorités à suivre l'évolution de la pandémie* ». Les répondants devaient se déclarer en accord ou en désaccord avec la proposition.¹ La plupart des analyses du rapport opposent ainsi ceux qui se sont déclarés en accord avec la proposition aux autres répondants.

Afin d'atteindre les objectifs de cette démarche de recherche, trois concepts supplémentaires susceptibles d'influencer l'appui aux applications de traçage liées à la COVID-19 (les **variables indépendantes**) sont mesurés : 1) Perception négative de l'IA (Technologie) ; 2) Perception que la pandémie est hors de contrôle (Crainte sanitaire) ; et 3) Désir d'un contrôle politique accru (Idéologie démocratique).

La position individuelle sur chacun de ces concepts est mesurée à partir d'une batterie de questions qui sont thématiquement liées, souvent utilisées dans la littérature académique à leur propos, et pour lesquelles un répondant donné devrait tendre à répondre de façon cohérente.² Puisque des analyses statistiques révèlent que tel est bien le cas (voir les Figures 8 à 10, en annexe), il est justifié, au plan empirique, de créer trois échelles correspondantes. Basées sur plusieurs questions complémentaires, elles mesurent chacun des concepts d'une manière fiable et rigoureuse.

Une autre **variable indépendante** d'intérêt pour ce projet de recherche constitue le niveau de littératie technologique. La littérature indique en effet comme probable que les individus peu familiers avec les nouvelles technologies et l'intelligence artificielle auront des opinions différentes

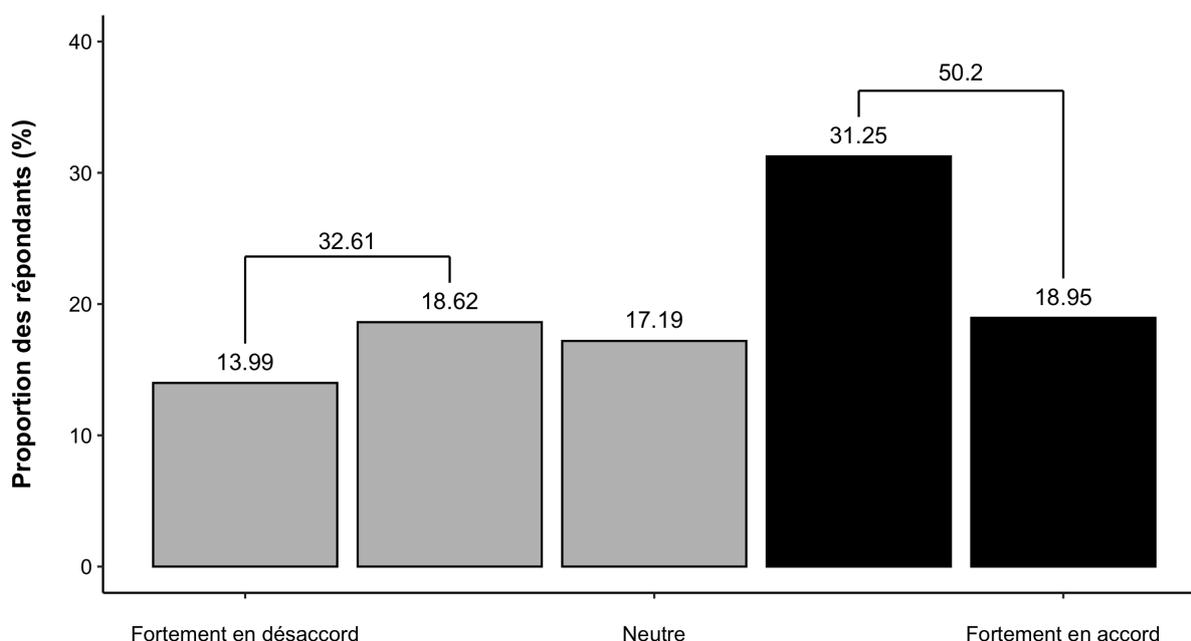
1. Plus spécifiquement, il s'agissait d'une échelle de Likert à 5 niveaux : fortement en accord, en accord, neutre, en désaccord, fortement en désaccord. Nous avons considéré les deux premiers niveaux en tant que signe d'un accord avec la proposition (1). Les trois dernières catégories ont été rassemblées dans la catégorie opposée (0).

2. Une pratique courante en analyse de données consiste à vérifier si les réponses offertes à certaines des questions référant à un même concept tendent à être systématiquement corrélées d'un répondant à l'autre. Lorsque tel est bien le cas, il est alors possible de rassembler les indicateurs qui sont corrélés dans une échelle qui permet de mesurer un concept latent. Chaque question de sondage devient alors un indicateur imparfait d'une attitude existante, dite latente, difficile à mesurer directement. La composition et les tests de fiabilité, établis par analyses factorielles, propres à chacune des échelles sont présentés aux Figures 8 à 10 en annexe.

de ceux qui les connaissent très bien (Legge Jr & Durant, 2010). Afin d'être en mesure d'examiner cette éventualité, une série de questions visant à évaluer le niveau de littéracie technologique des répondants a été incluse dans les sondages (voir la figure 11 en annexe). Puisque les réponses à cette batterie de question sont ici encore corrélées, il est justifié de les rassembler en une échelle cumulative qui mesure leur sophistication numérique. De telles échelles de mesure sont démontrées comme des outils efficaces afin de limiter les erreurs de mesures. Surtout relativement à des enjeux complexes dans l'opinion publique (Ansolabehere, Rodden, & Snyder Jr, 2008).

En plus de ces variables explicatives, les analyses prennent en compte plusieurs variables de contrôles classiques : 1) Sexe ; 2) Éducation ; 3) Âge ; 4) Revenu ; 5) Langue d'usage courant ; et 6) Province de résidence.

FIGURE 2 – Distribution des répondants sur l'appui aux applications de traçage



Données : Firme Synopsis, collectées entre le 28 mai et le 4 juin 2020. n=2500.

Formulation de la question : *Toutes les personnes infectées par la COVID-19 devraient utiliser un dispositif de traçage afin d'aider les autorités à suivre l'évolution de la pandémie.*

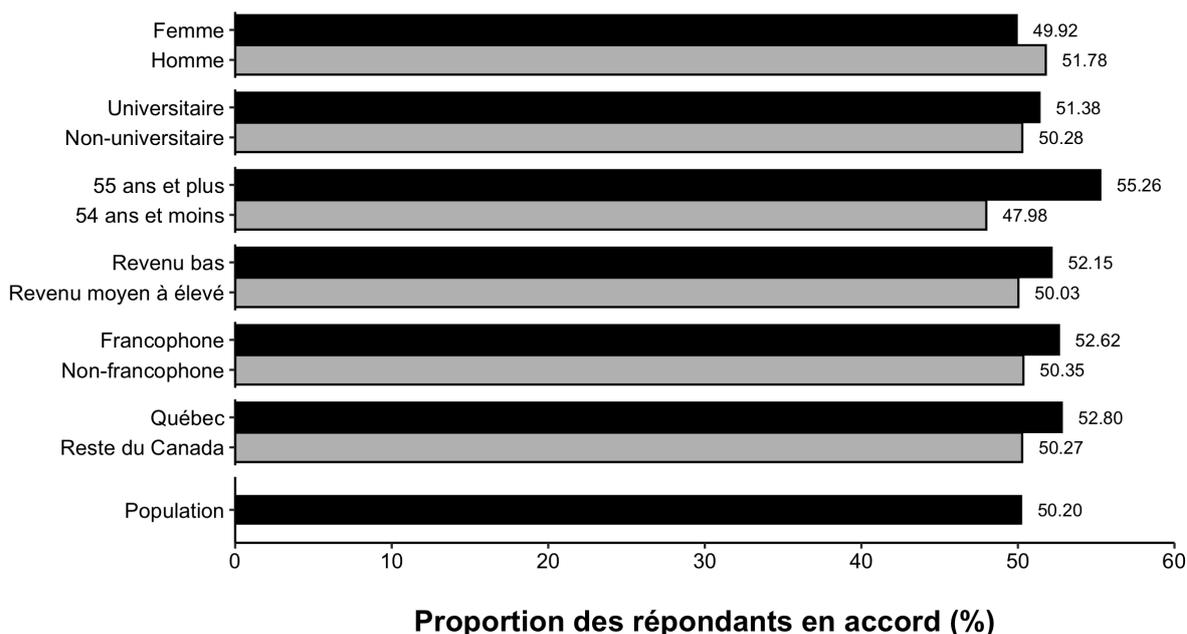
3. Sur l'appui aux dispositifs de traçage

Cette première section de présentation des résultats est fondée sur une analyse traditionnelle de données de sondage. La Figure 2 montre d'abord la distribution univariée des répondants sur la variable principale du rapport. On y constate qu'un peu plus de la moitié des Canadiens (50.2%) estiment que les personnes infectées par la COVID-19 devraient utiliser un dispositif de traçage afin d'aider les autorités à suivre l'évolution de la pandémie. Toutefois, presque le

tiers des personnes sondées (32.6%) se disent en désaccord avec la même proposition. Ces premiers résultats témoignent d'une certaine ambivalence de la population canadienne envers les solutions d'intelligence artificielle appliquées au contrôle de la pandémie. En effet, l'appui est presque également distribué, si ce n'est d'une légère surreprésentation de la catégorie «en accord».

Des analyses complémentaires révèlent que l'appui aux applications de traçage n'est pas également distribué parmi la population. La Figure 3 illustre le niveau d'appui parmi certaines sous-populations possédant des attributs sociodémographiques divers. On constate que les individus plus âgés sont plus nombreux, en proportion, à appuyer les applications de traçage. En effet, plus de 55.26% des répondants de 55 ans et plus se déclarent en accord avec la proposition, contre un peu moins de 50% pour les deux autres groupes d'âge. Dans une logique similaire, on constate que les francophones, les Québécois, les hommes et les universitaires tendent généralement à être plus nombreux à appuyer les applications de traçage.

FIGURE 3 – Distribution des répondants appuyant l'utilisation d'applications de traçage selon leur profil sociodémographique.



Données : Firms Synopsis, collectées entre le 28 mai et le 4 juin 2020. n=1142.

Formulation de la question : *Toutes les personnes infectées par la COVID-19 devraient utiliser un dispositif de traçage afin d'aider les autorités à suivre l'évolution de la pandémie.*

Note : 1272 répondants étaient «en accord» ou «fortement en accord», 130 répondants ont été retirés puisqu'ils n'avaient pas répondu à une ou plusieurs questions sociodémographiques.

Toutefois, les écarts semblent marginaux et risquent de devenir triviaux dans les modèles qui tiendront compte de l'inter-influence entre les variables sociodémographiques. Par exemple, on sait que les individus plus âgés tendent à être plus nombreux à avoir des revenus plus élevés.

L'analyse multivariée permet de contourner ce problème en proposant un modèle qui contrôle pour l'effet des autres variables et qui, par conséquent, offre un portrait plus juste de l'influence de chacune d'entre elles.

Il faut également interpréter ces résultats avec prudence, puisque les différences relevées ne prennent pas les autres variables en compte. Par exemple, on sait que les individus plus âgés tendent à être plus nombreux à avoir des revenus plus élevés. L'analyse multivariée permet de contourner ce problème en proposant un modèle qui contrôle pour l'effet des autres variables et qui, par conséquent, offre un portrait plus juste de l'influence de chacune d'entre elles. Une première analyse de régression logistique binomiale, qui n'inclut que les variables sociodémographiques (modèle 1 du Tableau 1, en annexe), révèle ainsi qu'une fois les autres variables prises en compte, l'âge est la seule variable dont l'effet reste significatif. On peut conclure que les personnes de 55 ans ou plus sont plus enclines à appuyer les dispositifs de traçage que les autres groupes avec d'autant plus de certitude que l'effet persiste dans tous les modèles.

3.1 Influence des opinions complémentaires

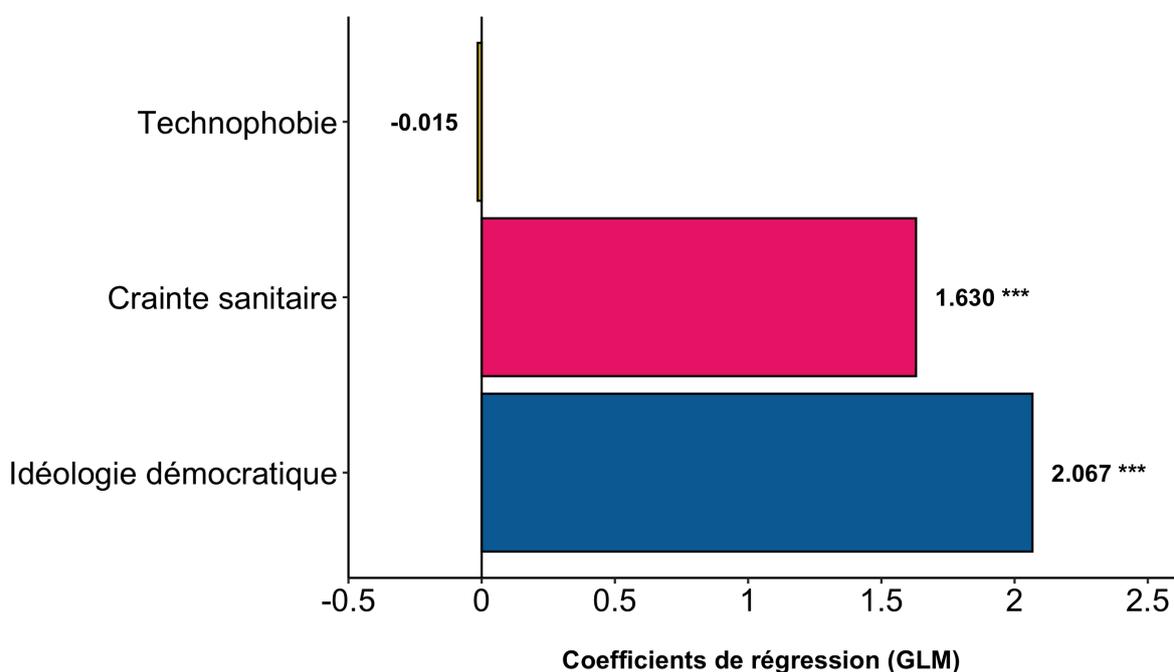
Un des objectifs principaux du rapport consiste toutefois à évaluer si l'appui aux dispositifs de traçage dépend de la position sur trois dimensions considérées comme complémentaires à cet outil d'intelligence artificielle : 1) la *Technophobie*, 2) la *Crainte sanitaire*, et 3) l'*Idéologie démocratique*. Examinons maintenant si ces trois postures latentes sont corrélées avec l'appui aux dispositifs de traçage pour les personnes infectées par la COVID-19.

Leur influence respective sur la variable dépendante est testée ici encore à partir d'une analyse de régression logistique. Le modèle final (voir le cinquième modèle du Tableau 2, en annexe) inclut les trois variables d'opinion présentées au paragraphe précédent et les variables sociodémographiques de base (âge, genre, éducation, revenu, langue d'usage, province de résidence).³ Ses résultats sont schématisés à la Figure 4.

En premier lieu, on peut constater que le score de méfiance envers l'IA n'a pas d'influence significative sur l'appui aux dispositifs de traçage pour les personnes infectées par la COVID-19. Il apparaît pourtant logique de supposer qu'une personne qui se méfie de l'intelligence artificielle se méfiera aussi d'une de ses applications concrètes (en l'occurrence, d'une application de traçage). Se pourrait-il que ces résultats témoignent d'une incompréhension envers la technologie sous-jacente au dispositif de traçage ? Si tel est bien le cas, on pourrait s'attendre à ce que le niveau de méfiance envers l'IA n'influence la position sur les dispositifs de traçage que chez les répondants les plus sophistiqués numériquement. Cette possibilité est explorée dans la section 3.1.1.

3. Une variable contrôlant pour l'état de santé des répondants a aussi été testée dans chacun des modèles. Puisqu'elle n'avait jamais d'effet significatif sur l'appui aux dispositifs de traçage pour les personnes infectées par la COVID-19, elle a été retirée.

FIGURE 4 – Influence indépendante de la *Technophobie*, la *Crainte sanitaire*, et l'*Idéologie démocratique* sur l'appui aux applications de traçage



Données : Firme Synopsis, collectées entre le 28 mai et le 4 juin 2020. n=2220.

Méthode : Régression logistique binomiale. Les résultats complets peuvent être consultés au modèle 5 du Tableau 2, en annexe.

Note : 300 répondants ont été exclus de l'analyse puisqu'ils n'avaient pas répondu à toutes les questions incluses dans le modèle.

En deuxième lieu, on constate aussi que les deux variables d'opinion de nature politique sont fortement liées à la probabilité d'appuyer une application de traçage pour les personnes infectées par la COVID-19. En effet, ceux qui estiment que la pandémie est hors de contrôle (bande rouge de la Figure 4) sont beaucoup plus susceptibles de se dire en faveur d'un dispositif de traçage. Selon ce modèle, l'appui de ceux qui partagent cette opinion augmente de 38% en comparaison avec quelqu'un ayant l'avis contraire, toutes autres caractéristiques par ailleurs égales.

Le modèle de régression logistique indique une relation encore plus forte entre l'appui aux applications de traçage et l'opinion à propos de la perception du niveau de contrôle optimal requis pour faire face à la pandémie (bande bleue de la Figure 4). Ceux qui pensent qu'un contrôle politique accru est nécessaire pour mieux gérer la crise sanitaire sont plus susceptibles d'appuyer la proposition voulant que toutes les personnes infectées par la COVID-19 doivent utiliser un dispositif de traçage afin d'aider les autorités à suivre l'évolution de la pandémie. L'écart entre ces personnes et celles qui pensent le contraire s'élève à 48%.

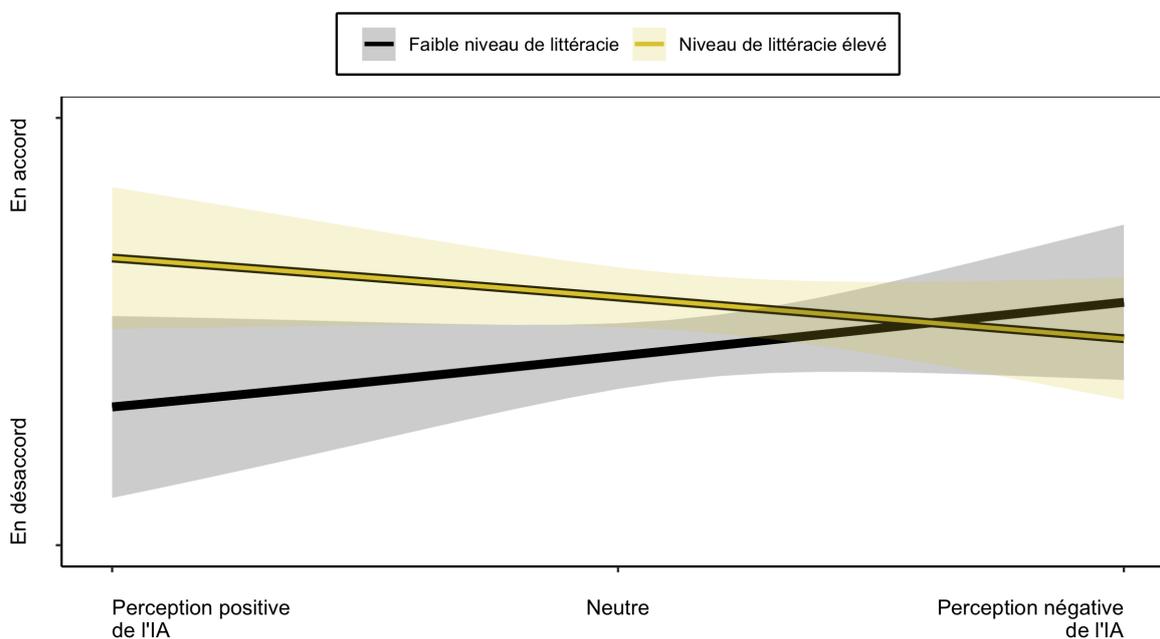
3.1.1 Littéracie numérique : une influence conditionnelle ?

Cette sous-section cherche à nuancer l'absence de relation entre la méfiance envers l'IA et l'appui aux dispositifs de traçage, identifiée à la section précédente. Ce résultat déconcerte, puisque

l'échelle de méfiance envers l'IA se compose de plusieurs questions qui semblent conceptuellement liées à la position sur un dispositif de traçage (voir la Figure 10 pour consulter les items constitutifs de l'échelle). Se pourrait-il que le manque de cohérence implicite entre les deux positions s'explique par le fait que certains répondants ne réalisent pas qu'une application de traçage serait implicitement basée sur un algorithme intelligent ?

Bien qu'il ne soit pas possible de directement tester cette proposition, il demeure possible d'examiner si la relation est conditionnelle au niveau de littéracie numérique. En effet, il est logique d'estimer que mieux une personne comprend la technologie, plus son niveau de méfiance envers l'IA se traduira par une diminution de la probabilité qu'elle appuie les applications de traçage.

FIGURE 5 – Probabilité prédite de l'impact de la littéracie numérique



Données : Firme Synopsis, collectées entre le 28 mai et le 4 juin 2020. n=2220.

Méthode : Régression logistique binomiale. Les résultats complets se retrouvent au modèle 4 du Tableau 2 en annexe.

Note : Présentation de l'interaction entre la perception négative de l'IA et la littéracie numérique. 300 répondants ont été exclus de l'analyse puisqu'ils n'avaient pas répondu à toutes les questions incluses dans le modèle.

Il est possible de tester empiriquement cette intuition en incluant un effet d'interaction aux modèles précédemment testés (voir le Tableau 1 de l'annexe pour consulter les modèles). Le raisonnement explicité au paragraphe précédent implique qu'un effet d'interaction significatif devrait exister entre le niveau de littéracie numérique et la méfiance envers l'IA.⁴

4. Il n'existe aucune raison conceptuelle ou théorique de tester un effet d'interaction entre la littéracie numérique

Les résultats de cette démarche sont ambigus. D'une part, on trouve un effet d'interaction significatif dans un modèle qui n'inclut que les variables sociodémographiques et l'effet d'interaction entre la littéracie numérique et le niveau de méfiance envers l'IA, tirée du troisième modèle du Tableau 1).

Pour les individus les plus sophistiqués, la relation prend la forme attendue : une hausse du niveau de méfiance se traduit par une baisse de l'appui aux dispositifs de traçage. Toutefois, la relation inverse est significative pour les moins sophistiqués : une hausse du niveau de méfiance envers l'IA est corrélée à une hausse de la probabilité d'appui aux dispositifs de traçage. La deuxième relation est curieuse et témoigne potentiellement d'une mécompréhension fondamentale de la nature des applications de traçage parmi les moins sophistiqués numériquement de la société. Des expériences de formulation, présentées à la section 4, permettent d'explorer cette hypothèse plus en détail, mais la question mériterait une investigation subséquente à part entière.

Il faut toutefois interpréter ces résultats avec prudence. D'une part, le modèle qui affiche un effet d'interaction significatif est le moins performant de tous les modèles testés dans le cadre de ce projet. D'autre part, l'effet d'interaction perd sa signification statistique si on ramène les deux autres échelles d'opinions dans l'équation, comme on peut le constater dans la Figure 5 (basée sur le cinquième modèle du Tableau 1). On remarque tout de même une différence d'appui aux dispositifs de traçage près du seuil conventionnel de signification statistique entre les moins sophistiqués et les plus sophistiqués qui ont une perception positive de l'IA. Ici encore, la relation pour les moins sophistiqués intrigue, puisqu'elle va à l'encontre du sens commun.

Par conséquent, il apparaît justifié de conclure que des analyses subséquentes seraient requises pour mieux comprendre les dynamiques à l'œuvre. Il semble en effet exister un nœud que les données disponibles ne permettent pas de démêler. Ces résultats témoignent-ils d'un manque de sophistication numérique qui serait ici mal mesurée ? D'une variable latente oubliée qui viendrait clarifier une relation autrement logique ? D'une simple itération de l'incohérence mainte fois révélée des citoyens sur des questions complexes et multidimensionnelles ? Il s'agirait d'une piste de recherche pertinente pour tout chercheur désireux d'approfondir la réflexion ici amorcée. Tout porte à croire qu'une étude méticuleuse pourrait contribuer à la meilleure compréhension des déterminants de l'acceptabilité sociale de l'intelligence artificielle et des outils qui la mobilisent.

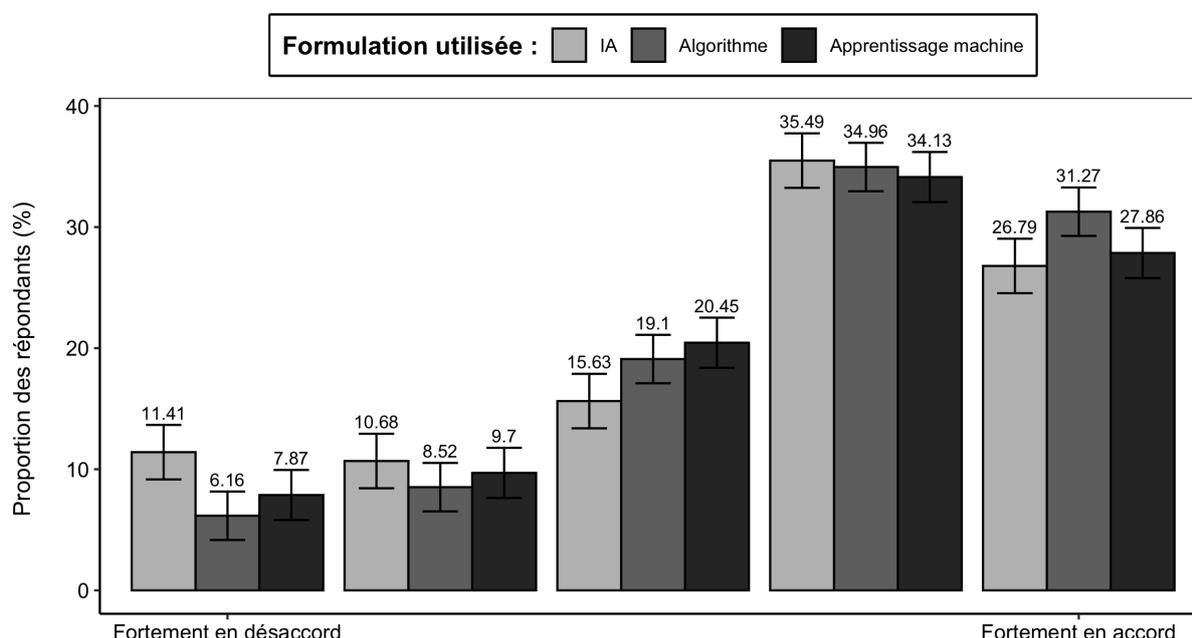
4. Sur les attributs des dispositifs de traçage

Dans la section précédente, des analyses multivariées suggèrent que l'appui aux dispositifs de traçage dépend de l'âge, mais aussi d'opinions personnelles à propos de la gravité de la crise, du niveau de contrôle politique optimal pour y faire face et, dans une moindre mesure, du potentiel démocratisant de l'intelligence artificielle. Ces résultats se fondent toutefois sur une question à propos d'une application de traçage aux caractéristiques non définies.

et les deux autres échelles d'opinion complémentaire. De plus, des tests empiriques ont révélé que de tels effets d'interaction n'étaient pas significatifs pour expliquer l'appui aux dispositifs de traçage. Pour cette raison, de tels effets d'interaction n'ont pas été inclus dans les modèles finaux.

Or, on peut penser que l'appui à une application de traçage est susceptible de varier selon les caractéristiques de cette même application de traçage. Deux expériences, administrées par sondage, ont été élaborées afin de tester cette intuition. Dans les deux cas, l'idée maîtresse de la démarche est d'examiner la manière dont certaines précisions au sujet de l'application de traçage influencent son acceptabilité sociale. Les expériences de formulation et conjointe permettent de déceler des aspects de l'opinion publique d'un angle différent des sondages traditionnels. En utilisant les avantages du traitement aléatoire, de telles expériences sont particulièrement utiles pour mesurer la solidité des attitudes et leurs aspects plus précis sur des enjeux complexes comme ceux liés à l'IA.

FIGURE 6 – Distribution des répondants selon la formulation de la question leur ayant été présentée



Données : Firme Synopsis, collectées entre le 15 et le 20 juillet 2020. n=2500.

Note : Expérience de formulation. Les répondants recevaient aléatoirement une des 3 formulations possibles sans être conscients de l'existence des deux autres. Les données sont alors agrégées de sorte à pouvoir comparer les trois groupes expérimentaux.

4.1 Expérience de formulation

Une première expérience de formulation s'efforce d'évaluer si l'appui aux applications de traçage change selon des différences mineures et, en théorie, insignifiantes, de formulation. Plus concrètement, chaque répondant se faisait poser la question suivante : êtes-vous en accord avec le lancement d'une application utilisant X pour repérer les cas de COVID-19 ? Cette question était alors distribuée aux répondants avec l'une de ces trois options, choisie aléatoirement : 1) l'intelligence artificielle, 2) un algorithme, 3) l'apprentissage machine. Par différence de moyennes entre les groupes expérimentaux, il est alors possible d'observer l'impact des différentes options

de formulation sur les réponses.

La Figure 6 présente les résultats de l'expérience de formulation. Une seule option se démarque des autres : celle qui inclut une référence à l'intelligence artificielle. Les répondants qui ont dû se positionner sur cet énoncé étaient significativement plus susceptibles de choisir la réponse la plus négative. Des tests statistiques prouvent qu'il s'agit d'une différence statistiquement significative. Au contraire, les deux autres formulations ne sont pas différenciées par les répondants et sont donc interchangeables.

Ces résultats suggèrent ainsi qu'il existerait un faible biais négatif dans la population canadienne envers le terme d'intelligence artificielle, du moins en ce qui concerne sa mobilisation éventuelle dans l'élaboration d'une application de traçage pour la COVID-19. Des analyses plus poussées seraient nécessaires pour interpréter ces résultats de manière nuancée. On peut en effet se demander s'ils ne témoignent pas principalement d'une mauvaise compréhension de chacun de ces termes technologiques. En effet, l'apprentissage machine et les algorithmes intelligents constituent des applications particulières de l'intelligence artificielle et auraient par conséquent dû mener à des résultats similaires.

4.2 Expérience conjointe : Des attributs importants ?

Une deuxième expérience adopte une démarche similaire afin de chercher à mieux comprendre les caractéristiques qui rendraient une application de traçage des contacts plus acceptable aux yeux de la population. L'idée derrière toute expérience conjointe est ainsi de tester l'effet marginal d'une modification à un traitement sur l'attitude des répondants. En d'autres termes, est-ce que le niveau d'acceptabilité sociale de l'application de traçage changera si elle possède certains attributs plutôt que d'autres ? Cinq catégories d'attributs potentiels – liés au développement de l'application, aux données qui en sont extraites, au processus de collecte d'information, à son installation, et au type d'organisme en charge de sa gestion – ont été considérées :

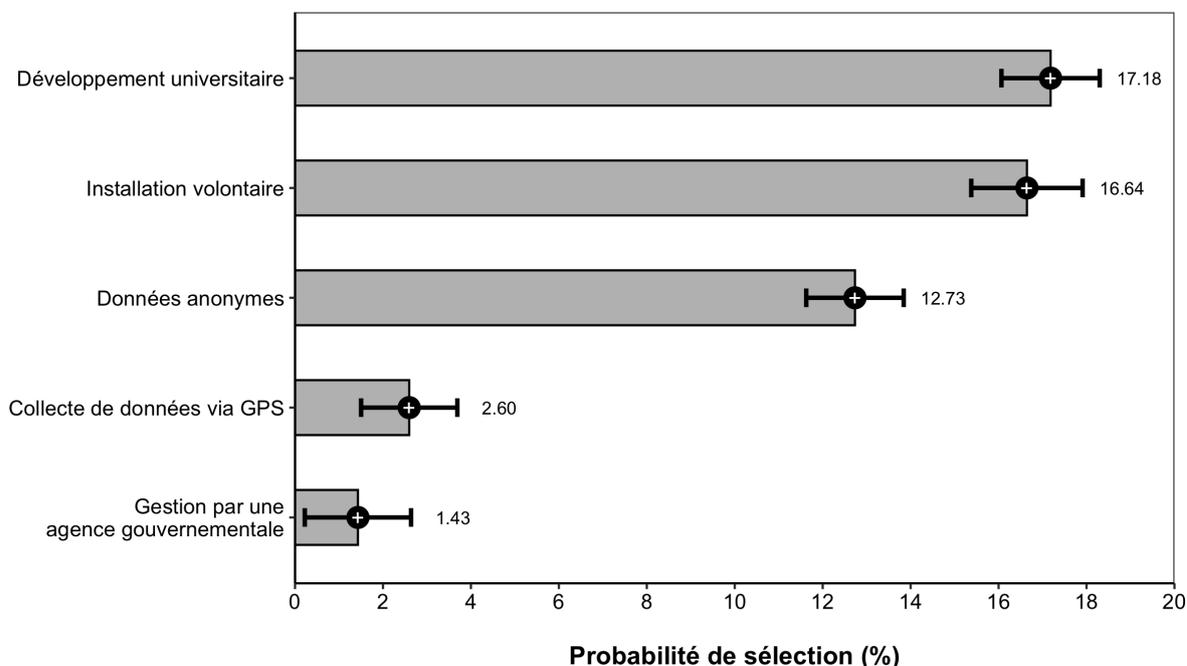
- Développement : entreprise privée ou université
- Données : anonymes ou non anonymes
- Collecte : via Bluetooth ou via GPS
- Installation : obligatoire ou volontaire
- Gestion : agence gouvernementale ou OBNL

À partir de cette liste d'attributs, il est possible de construire 32 différents "profils" d'application de traçage, tous constitués d'un attribut par catégorie. Chaque profil se distingue donc des autres par au moins un attribut, mais comprend toujours un attribut par catégorie. Dans certains cas, les cinq attributs seront différents. Chaque répondant devait alors choisir parmi les deux profils sélectionnés aléatoirement qui leur étaient présentés.

La Figure 7 présente les résultats de l'expérience conjointe. Ces résultats sont comparatifs par nature. Ils montrent l'effet marginal de chaque attribut, c'est-à-dire qu'ils comparent la probabilité de sélection avec une application en tout point similaire, sauf en ce qui concerne la catégorie en question. Par exemple, pour la première bande, la probabilité de sélection d'une application

développée par une équipe universitaire augmente de 17 points de pourcentage en comparaison avec une option en tout point similaire, mais qui aurait été développée par une équipe privée.

FIGURE 7 – Effet marginal des attributs de l'application sur les préférences



Données : Firms Synopsis, collectées entre le 15 et le 20 juillet 2020. n=2500.

Question : *Lisez attentivement les descriptions de deux applications cellulaires qui vous sont présentées. Selon vous, laquelle de ces deux applications est la moins acceptable ?*

Note : Expérience conjointe. Le graphique montre l'effet estimé des attributs aléatoirement présenté aux répondants sur la probabilité de préférer l'une ou l'autre des deux applications de traçages présentées. Les estimations sont basées sur des estimateurs de régression avec des erreurs types groupées. Les barres d'erreurs ont été calculées à un intervalle de confiance de 95%. Les coefficients résultants peuvent être interprétés en termes de probabilité (Hainmueller et al., 2014).

On peut donc constater que trois catégories se démarquent des autres en ce qui concerne l'acceptabilité sociale d'une application de traçage : 1) le type d'acteur qui l'a élaborée (universitaire versus privé), 2) le niveau de contrainte de son installation (obligatoire versus volontaire) et 3) le niveau d'anonymisation des données utilisateurs. Le niveau d'acceptabilité sociale d'une application de traçage bondit de 16,6 points de pourcentage si son installation est obligatoire, et de 12,7 points de pourcentage si les données qui en sont extraites sont anonymisées. Ces conclusions tiennent autant pour les répondants québécois que pour ceux répondants qui vivent dans une autre province. Seules des différences de degrés sont identifiables.

Les résultats de l'analyse conjointe démontrent ainsi l'importance des caractéristiques d'une application de traçage en regard de son acceptabilité sociale. Une application développée par une équipe universitaire est plus susceptible d'être appuyée par les Canadiens. Cette conclusion

vient donc confirmer l'importance de l'inclusion des universités dans le processus décisionnel et de développement de telles politiques publiques. Elle confirme également d'une manière empirique l'effet positif des travaux de centres de recherches comme l'OBVIA.

Cependant, les résultats témoignent aussi d'une certaine ambivalence envers certains principes fondamentaux d'une application de traçage. Par exemple, alors même que son niveau d'acceptabilité sociale augmente si son installation est volontaire ; son succès dépend de l'universalité avec laquelle elle est adoptée. Si certains se disent d'accord avec une application de traçage parce qu'ils ne sont pas obligés de l'installer, on peut se demander s'ils sont en accord avec les principes sous-jacents à cette même application.

La même logique s'applique quant au degré d'anonymat des données qui en sont extraites. Le suivi des contacts des personnes infectées par la COVID-19 est incompatible avec une anonymisation parfaite puisqu'il faut être en mesure de rejoindre ceux qui sont entrés en contact avec cette personne (pour une réflexion technique nuancée sur la question, consulter la conclusion de la [Recension des solutions technologiques et typologiques des applications de traçage](#) . On peut donc se demander si l'incohérence est assumée ou si ces résultats témoignent d'un manque de compréhension du fonctionnement d'une application de traçage. Certains résultats de nos analyses de sondage suggèrent que la deuxième de ces propositions s'appliquerait à une partie des répondants.

5. Discussion

L'acceptabilité sociale des applications d'intelligence artificielle constitue un phénomène complexe à comprendre et à mesurer, surtout lorsqu'elle s'ancre dans un contexte de crise sanitaire mondiale. Les solutions envisagées pour contrecarrer un virus hautement contagieux — qu'elles soient technologiques ou non — comportent en effet des ramifications politiques, sociales et éthiques difficiles à départager, notamment parce qu'elles interagissent les unes avec les autres.

Le raisonnement s'applique tout particulièrement à l'élaboration et à l'adoption répandue d'un dispositif de traçage pour les personnes infectées par la COVID-19. La version optimale d'un tel dispositif de traçage implique en effet de suivre les déplacements de tous les citoyens en tout temps, de manière à permettre aux autorités publiques de savoir lesquels d'entre eux sont entrés en contact avec une personne infectée, de répertorier leurs contacts interpersonnels subséquents et de rejoindre ces personnes afin de les encourager à limiter, voire à éliminer, leurs contacts sociaux pour plusieurs jours. L'entreprise est périlleuse et est vouée à créer des tensions inévitables entre le respect des droits fondamentaux de la personne et les besoins propres à la santé publique.

Elle suppose par ailleurs l'utilisation d'algorithmes intelligents qui génèrent de plus en plus de questionnements chez certains pans de la population. Le cas récent de Cambridge Analytica a par exemple illustré comment les données récoltées de manière souvent insidieuse par de grands conglomerats privés pouvaient être mobilisées pour infléchir l'opinion publique et les processus démocratiques. Un documentaire populaire diffusé récemment sur Netflix s'est par ailleurs ef-

forcé d'exposer les rouages invisibles de l'optimisation de l'économie de l'attention mobilisée par des médias sociaux qui occupent une place prépondérante dans la vie quotidienne d'une part importante des citoyens. De manière ironique, ce documentaire était probablement recommandé à une bonne partie de ceux qui l'ont écouté par un algorithme intelligent lui-même basé sur la récolte d'informations de nature privée. Les résultats présentés dans les sections précédentes de ce rapport de recherche offrent des pistes de réflexion à propos de chacune de ces dimensions de la question.

D'une part, ils témoignent d'une ambivalence de la population à propos des applications de traçage pour les personnes infectées par la COVID-19. Cette dernière s'exprime dans la répartition de la population quant à l'appui envers un tel dispositif de traçage (voir Figure 2), mais aussi par rapport aux caractéristiques qui contribuent à le rendre plus acceptable à ses yeux. En effet, les sujets de l'expérience conjointe décrite à la section 4.2 étaient plus significativement plus susceptibles de choisir une application de traçage développée par une équipe universitaire, qui protégeait l'anonymat de leurs données personnelles et dont l'adoption n'était pas obligatoire. Or, bien qu'ils soient tout à fait valides du point de vue de la protection des droits et libertés individuelles, les deux derniers attributs apparaissent contraires l'optimisation de la performance de l'application de traçage elle-même.

D'autre part, les résultats suggèrent une certaine mécompréhension de l'intelligence artificielle et des outils technologiques qui en dépendent (entre autres, l'apprentissage machine et les algorithmes intelligents). Cette interprétation se manifeste par exemple dans les résultats de l'expérience de formulation (voir Figure 6), où les répondants préfèrent certaines formulations qui sont, d'un point de vue conceptuel, similaires les unes aux autres. Elle s'incarne aussi implicitement dans l'absence de relation significative entre le niveau de littéracie numérique et le niveau de méfiance envers l'intelligence artificielle (voir Figure 5).

On peut par conséquent se demander, lorsque les répondants disent vouloir d'une application anonymisée et à l'installation volontaire, si de tels choix témoignent d'une mécompréhension des mécanismes qui assurent l'efficacité d'un dispositif de traçage ou, au contraire, d'une volonté réelle de protéger les droits et les libertés individuels des citoyens, quitte à affaiblir les outils technologiques mobilisés dans la lutte à la pandémie. Il est impossible de trancher de manière définitive à partir des données disponibles dans ce rapport.

Toutefois, l'analyse des données de sondage montre comment certaines opinions liées à la COVID-19 et à la réponse politique optimale pour en contrôler la diffusion peuvent avoir un impact important sur l'appui aux dispositifs de traçage (voir Figure 4). Par exemple, un individu qui pense que la crise sanitaire est sous contrôle est beaucoup moins enclin à appuyer un tel dispositif de traçage. Au contraire, un citoyen qui préconise un contrôle politique accru pour affronter la pandémie tendra à appuyer une application de traçage. Ces deux positions constituent les variables dont l'influence est la plus importante dans tous les modèles que nous avons testés. Elles mettent donc en évidence la nécessité d'adopter une approche large en ce qui concerne l'analyse de l'acceptabilité sociale des solutions technologiques proposées en réaction à une crise qui occupe l'esprit de tous depuis des mois.

5.1 Limites

Comme pour la recherche médicale et biologique sur la COVID-19, les travaux scientifiques sur l'opinion publique face à la pandémie de la COVID-19 sont confrontés à une foule d'enjeux liés à l'immédiateté d'un objet d'étude ayant émergé sans crier gare. Plusieurs éléments contextuels risquent par conséquent d'influencer la validité externe des résultats. Chaque semaine qui passe offre de nouvelles connaissances sur le virus, sur ses conséquences, sur l'évolution des situations mondiales et locales, ainsi que sur la manière dont tous ces éléments influencent la réflexion politique et citoyenne sur la pandémie.

En ce sens, une première limite de ce projet de recherche est de nature temporelle. Les données utilisées dans ce rapport ont été collectées à l'été 2020, quelques semaines après la fin du confinement printanier. Depuis, la plupart des citoyens canadiens sont passés par une deuxième vague d'infection et par un confinement automnal qui s'est étiré jusqu'en 2021. Bien que les deux sondages se déroulent au moment où la question d'une application de traçage prend son envol dans les médias et dans les discours des décideurs publics (voir la Figure 1), on ne peut pas présumer de la stabilité d'une opinion publique mesurée à une période différente.

Dans une logique similaire, on peut présumer que l'acceptabilité sociale de l'intelligence artificielle et des applications de traçage comporte une dimension culturelle incontournable. Ce qui est considéré comme acceptable au Canada est probablement bien différent de ce qui est considéré comme socialement acceptable en Corée du Sud. Considérant la nature mondiale de la pandémie, il pourrait ainsi être intéressant de comparer l'acceptabilité sociale de réponses technologiques basées sur l'intelligence artificielle dans quelques pays différents. De cette façon, il serait peut-être possible d'identifier des points communs susceptibles d'aider à la coordination de la lutte contre la COVID-19. D'ailleurs, un sondage incluant les mêmes questions et expériences utilisées dans ce rapport a été reproduit au Japon durant la pandémie. Ces données permettront de tester les hypothèses liées à la dimension culturelle.

Sur une note plus pertinente aux conclusions de ce rapport de recherche, on peut aussi s'interroger à propos de différences provinciales au sein de la fédération canadienne. Les différences politiques et culturelles qui caractérisent les populations canadiennes ne sont plus à prouver et se sont exprimées de façon évidente dans les réponses sanitaires offertes par les décideurs politiques provinciaux. Il serait intéressant de mener un sondage où chacune des provinces est également représentée, de manière à mieux comprendre l'acceptabilité sociale des dispositifs de traçage dans les différentes régions du pays.

5.1.1 Sur la validité des indicateurs

Lancée à l'été 2020 dans l'incertitude subséquente au premier déconfinement, cette démarche de recherche a adopté dès le départ une logique exploratoire. Reconnaissant d'emblée le potentiel des outils d'intelligence artificielle pour faire face de manière novatrice à des défis sanitaires qui n'avaient pas été présents depuis des générations, elle s'est efforcée de concevoir son objet d'étude largement, de manière à mieux le circonscrire pour aider de futurs chercheurs à savoir où concentrer leurs efforts.

Par conséquent, bien que le rapport de recherche identifie une certaine incohérence citoyenne à propos de l'intelligence artificielle et des dispositifs de traçage (voir section 5), il ne dispose pas des outils nécessaires pour creuser la question. Par exemple, comment expliquer qu'une méfiance envers l'intelligence artificielle ne se traduit pas pour une méfiance envers un dispositif de traçage ? À cette étape du cheminement de recherche, il convient ainsi de s'interroger sur la qualité des indicateurs utilisés. Il est en effet possible qu'une mesure plus fine, conçue expressément pour explorer cette question de recherche, aboutisse à des résultats plus clairs.

De la même manière, il est difficile d'interpréter les résultats concernant les préférences citoyennes à propos des attributs qui augmentent l'acceptabilité sociale d'une application de traçage (notamment : l'anonymat des données qui en sont extraites et la nature volontaire de son installation). Considérant qu'un dispositif de traçage optimal doit pouvoir rejoindre les personnes ayant été en contact avec un individu infecté par la COVID-19 (non-anonymat) et que son efficacité dépend de l'universalité de son adoption, il est légitime de se demander si ces résultats témoignent d'une incompréhension partielle des dispositifs de traçage ou d'un choix éclairé, fondé sur des considérations éthiques et politiques mûrement réfléchies. Une prochaine recherche sur l'appui aux dispositifs de traçage pourrait certainement chercher à trancher ce débat.

6. Conclusion

L'ubiquité des algorithmes intelligents et des outils qui les mobilisent exige une réflexion éthique collective qu'il est urgent de poursuivre. C'est dans cette logique que s'inscrit ce rapport, qui vise à explorer le niveau d'acceptabilité sociale de l'intelligence artificielle et des applications de traçage au Canada. Grâce aux données de deux sondages menés durant la période la plus intense du débat politico-médiatique à propos de la pertinence d'élaborer un tel dispositif de traçage, elle arrive aux conclusions suivantes :

1. La moitié de la population canadienne est en faveur d'une utilisation obligatoire d'une application de traçage pour les personnes infectées par la COVID-19.
2. L'appui ou l'opposition aux applications de traçage ne semble pas déterminé par des attitudes envers les *Technologies* et l'IA.
3. La *Crainte sanitaire* augmente l'acceptabilité sociale des applications de traçage.
4. Un appui à la restriction des droits démocratiques augmente l'acceptabilité d'une application de traçage (*Idéologie démocratique*).
5. L'acceptabilité sociale d'une application de traçage élaborée par une équipe universitaire est plus élevée que celle d'une entreprise privée.
6. L'acceptabilité sociale d'une application de traçage est plus élevée si son installation n'est pas obligatoire et si les données sont anonymisées.

6.1 Recommandations

Ces conclusions permettent d'offrir quelques recommandations pour la suite des choses. En premier lieu, il est impératif de poursuivre la démarche de recherche à propos de l'intelligence

artificielle et de ses applications potentielles dans la société. Bien que les applications de traçage constituent un exemple hautement médiatisé du phénomène, mais il n'en demeure pas moins que les algorithmes intelligents sont maintenant omniprésents et que leur potentiel n'a d'égal que les risques qu'ils induisent. L'évaluation réfléchie de leurs coûts et de leurs bénéfices potentiels ne peut se faire qu'au sein d'une population qui possède la littéracie numérique nécessaire pour leurs sources et les solutions potentielles. Cette recherche soulève, de manière bien préliminaire, des interrogations à cet égard. Alors que les élites intellectuelles, économiques et politiques s'engagent dans une nouvelle révolution industrielle (4.0) rendue possible par l'IA, il apparaît primordial de mieux évaluer la manière dont les citoyens comprennent le phénomène et, le cas échéant, de réfléchir aux moyens de les outiller pour combler leurs lacunes.

En deuxième lieu, en accord avec une conception horizontale de l'acceptabilité sociale où l'opinion publique est considérée source légitime de réflexion, il serait crucial de valider les préférences citoyennes envers les attributs potentiels du dispositif de traçage. Les craintes liées à une troisième vague qui serait portée par des variants plus contagieux risquent en effet de relancer le débat sur l'adoption large d'une application de traçage. S'il s'avère que les préférences pour une application anonyme et volontaire se maintiennent, il serait peut-être mal avisé pour les décideurs politiques et administratifs de ne pas en tenir compte dans leurs choix. Deux avenues seraient alors disponibles : 1) élaborer une application de traçage en priorisant les attributs qui maximisent son acceptabilité sociale, en acceptant les compromis d'efficacité qu'ils entraînent et 2) trouver une manière de pénétrer les lieux de débats non institutionnels afin d'avoir des échanges fructueux avec la population au sujet de l'efficacité des outils d'intelligence artificielle mobilisée dans la lutte contre la pandémie de la COVID-19.

6.2 Mot de la fin

Dès qu'on accepte la légitimité des contre-expertises civiles et des savoirs profanes, il devient primordial de créer des nouveaux espaces de discussion capable de faire le pont entre la société civile, les décideurs politiques et les élites intellectuelles et médiatiques. Ce rapport de recherche représente un premier pas dans cette direction. En effet, les données de sondage font partie d'un module d'analyse de l'opinion publique nommé Baromètre. Ce module constitue la fondation sur laquelle repose *Projet Quorum*, un espace virtuel d'échange et de transfert de connaissances entre les citoyens, les institutions politiques québécoises et le milieu scientifique. Outil d'accès à l'information politique et de suivi de l'opinion publique, *Projet Quorum* permet de naviguer à travers des analyses consacrées aux discours parlementaires, à la couverture médiatique, aux promesses politiques et à l'opinion publique. Dans sa première mouture, il s'intéressera à la manière dont chacun de ces éléments entre en relation avec la pandémie de la COVID-19.

Dans le cadre de cette démarche, *Projet Quorum* offre au citoyen une plateforme pour s'exprimer sur des enjeux d'importance tels que le respect des consignes de distanciation sociale ou l'acceptabilité sociale d'applications ou de mesures de surveillance fondées sur l'intelligence artificielle. Puisque *Projet Quorum* propose de récolter des données d'opinion publique en temps réel, il permettra de suivre l'évolution de l'opinion publique au jour le jour et, par le fait même, pourra dépasser la principale limite énoncée à la section précédente.

Projet Quorum fait appel à des algorithmes innovants qui permettent de collecter, d'analyser et de visualiser en continu l'évolution des données. Il se distingue ainsi d'autres plateformes d'expression citoyenne en suivant l'évolution des perceptions, des comportements et des attitudes des Québécois sur des enjeux de santé et de sécurité publique en temps réel, de manière fiable et représentative.

De plus, *Projet Quorum* se propose de devenir un outil de vulgarisation et de sensibilisation à la politique permettant un réel transfert des connaissances entre les chercheurs, les acteurs politiques et la population. Sa procédure transparente, respectant les plus hauts standards académiques, ainsi que son infrastructure de recherche reproductible et pérenne contribuent au développement d'un pôle d'expertise québécois en analyse de sondages et de nouvelles données numériques.

7. Annexes

7.1 Échelles de mesure

L'analyse factorielle est utilisée pour modéliser des relations de proximité entre différents indicateurs. Il s'agit d'une approche qui vise à réduire un bon nombre d'informations sur un sujet donné à un petit nombre d'éléments plus facilement interprétables, et surtout plus fiables ([Ansolabehere et al., 2008](#)). La méthode est basée sur la réduction du nombre d'indicateurs en facteurs en extrayant la variance commune maximale de toutes les variables. Il est généralement admis qu'un facteur doit compter au moins trois indicateurs afin d'en assurer la solidité conceptuelle et statistique ([Corbière, 2014](#)).

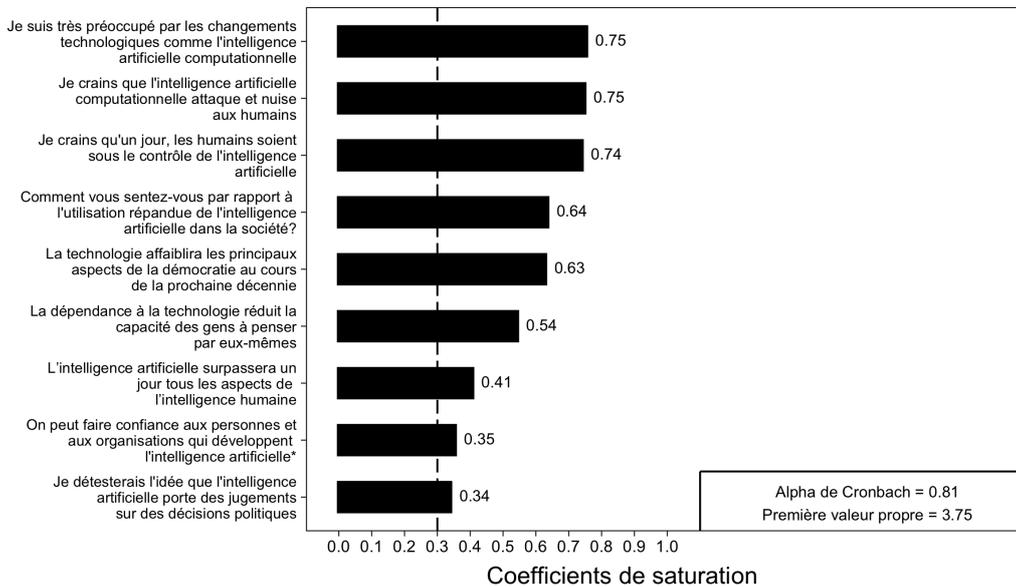
Pour évaluer la fiabilité d'une analyse factorielle – c'est-à-dire l'efficacité avec laquelle elle mesure un construit latent –, trois indices mathématiques sont traditionnellement utilisés : la première valeur propre (avec un seuil minimal de 1), le coefficient de saturation (avec un seuil minimal de 0,3) et l'alpha de Cronbach (avec un seuil minimal de 0,6). Si ces trois conditions sont respectées, il est assumé que l'assemblage d'indicateurs permet de mesurer une structure idéale sous-jacente. La démarche permet ainsi d'établir des mesures plus robustes des concepts centraux à l'étude, surtout lorsqu'ils sont aussi complexes que ceux qui intéressent cette recherche. Elle laisse toutefois place à une certaine subjectivité, puisqu'il appartient au chercheur d'interpréter le construit qui est mesuré par l'assemblage d'indicateurs.

Plusieurs questions mesurant les attitudes envers l'intelligence artificielle témoignent d'une posture sous-jacente cohérente. En effet, la Figure 10 montre qu'une échelle composée de neuf indicateurs liés à l'intelligence artificielle satisfait les exigences paramétriques traditionnelles (première valeur propre > 1, coefficients de saturation tous > 0.3, alpha de Cronbach > 0.6). Ces indicateurs sont interprétés en tant qu'indice de **méfiance envers les effets de l'intelligence artificielle**.

Dans une logique similaire, la Figure 8 révèle que les réponses données à cinq questions par un même répondant tendent à aller dans la même direction et satisfont les exigences paramétriques détaillées plus haut (première valeur propre > 1, coefficients de saturation tous > 0.3, alpha de Cronbach > 0.6). Ces résultats témoignent du fait que les opinions envers **la sévérité de la crise sanitaire** tendent à s'organiser de manière cohérente chez un répondant donné. Ils suggèrent par ailleurs que les liens qui unissent ces indicateurs sont systématiques au sein de l'échantillon.

Finalement, la Figure 9 révèle que certaines questions évaluant les opinions à propos de la liberté de discours en période de pandémie sont liées à une opinion sous-jacente. Celle-ci est composée de 3 indicateurs et satisfait les exigences paramétriques (première valeur propre > 1, coefficients de saturation tous > 0.3, alpha de Cronbach > 0.6). Ces trois indicateurs sont par conséquent rassemblés en une échelle qui évalue la propension d'un répondant à favoriser **un contrôle politique accru** en période de crise sanitaire.

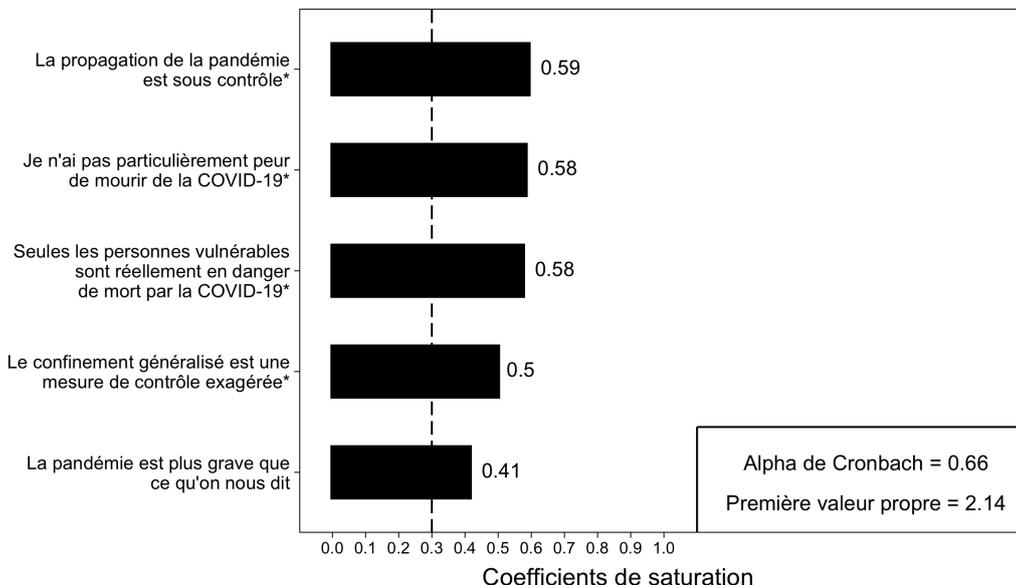
FIGURE 8 – Échelle de perception de l'IA - Technophobie



Données : Firme Synopsis, collectées entre le 28 mai et le 4 juin 2020. n=2500.

Note : Analyse factorielle. Les questions se terminant par un astérisque (*) ont été inversées afin de maintenir une direction cohérente des indicateurs. L'échelle mesure si les répondants ont une perception négative de l'IA.

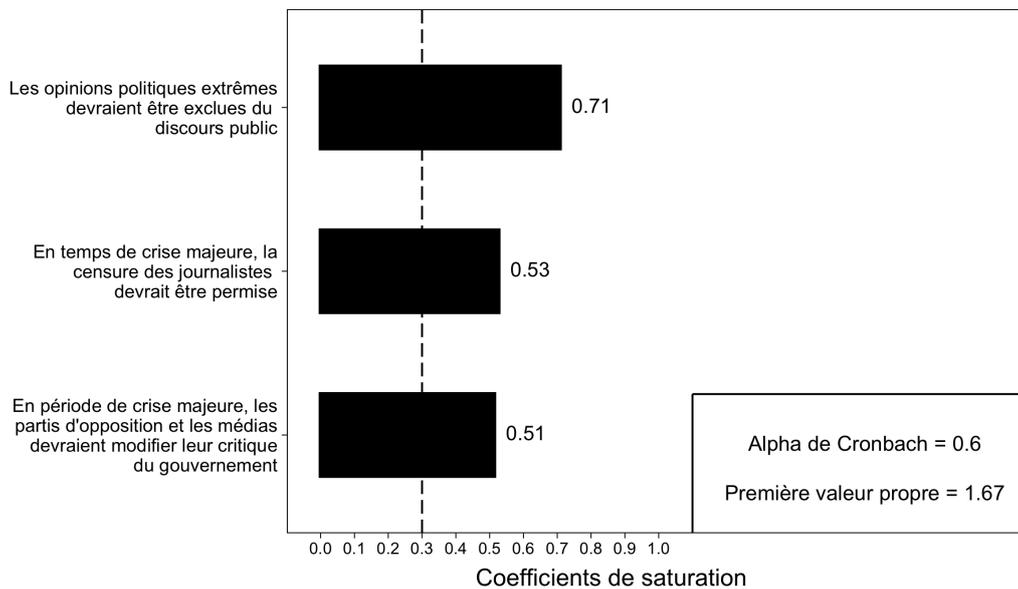
FIGURE 9 – Échelle de perception de la crise sanitaire - Crainte sanitaire



Données : Firme Synopsis, collectées entre le 28 mai et le 4 juin 2020. n=2500.

Note : Analyse factorielle. Les questions se terminant par un astérisque (*) ont été inversées afin de maintenir une direction cohérente des indicateurs. L'échelle mesure si les répondants sont d'avis que la crise sanitaire est hors de contrôle.

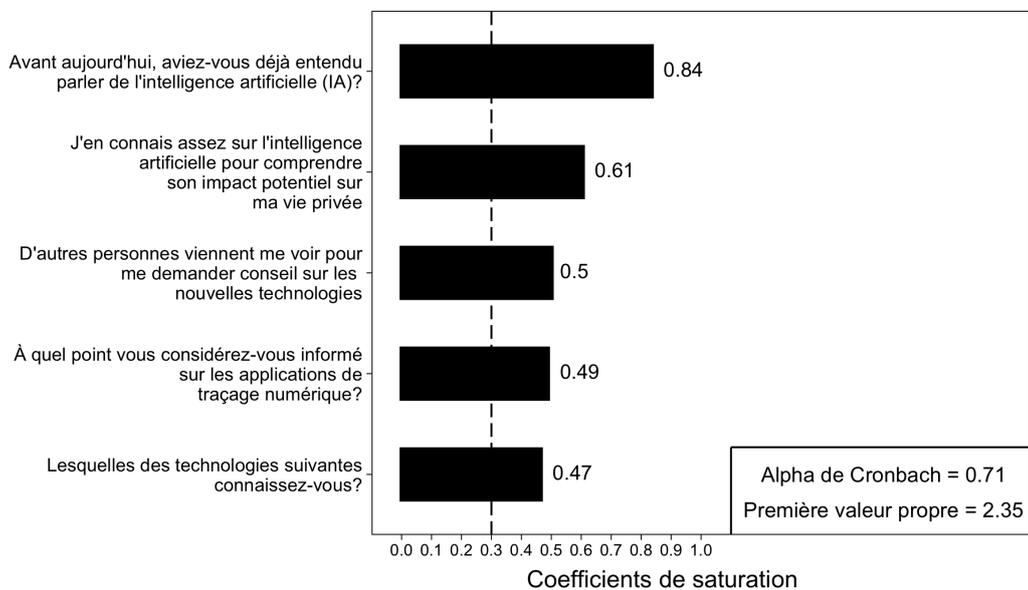
FIGURE 10 – Échelle de désir d'un contrôle politique accru - Idéologie démocratique



Données : Firme Synopsis, collectées entre le 28 mai et le 4 juin 2020. n=2500.

Note : Analyse factorielle. L'échelle mesure si les répondants sont en faveur d'un contrôle politique accru.

FIGURE 11 – Échelle de littéracie numérique



Données : Firme Synopsis, collectées entre le 28 mai et le 4 juin 2020. n=2500.

Note : Analyse factorielle. L'échelle mesure le niveau de littéracie numérique des répondants.

7.2 Tableau de régression

TABLE 1 – Appui aux dispositifs de traçage pour les infectés de la COVID-19

	Variable dépendante :			
	Appui aux dispositifs de traçage			
	(1)	(2)	(3)	(4)
H1 : Technophobie		0.231 (0.250)	1.984* (0.777)	1.014 (0.823)
H2 : Crainte sanitaire				1.626*** (0.242)
H3 : Idéologie démocratique				2.106*** (0.207)
Littéracie numérique			1.650* (0.769)	1.456 (0.814)
Femme	-0.090 (0.086)	-0.091 (0.086)	-0.094 (0.089)	-0.174 (0.093)
Universitaire	0.098 (0.087)	0.103 (0.087)	0.103 (0.088)	0.169 (0.092)
55 ans et plus	0.299*** (0.088)	0.303*** (0.088)	0.286** (0.089)	0.260** (0.094)
Revenu bas	0.085 (0.090)	0.078 (0.090)	0.078 (0.091)	-0.008 (0.094)
Francophone	0.022 (0.163)	0.021 (0.163)	0.022 (0.163)	0.012 (0.169)
Québec	0.082 (0.161)	0.084 (0.161)	0.072 (0.161)	-0.015 (0.167)
H1 * littéracie numérique			-2.976* (1.252)	-1.798 (1.334)
n	2,220	2,220	2,220	2,220
Akaike Inf. Crit.	2,498.938	2,499.927	2,498.565	2,384.116

Note : *p<0.05 ; **p<0.01 ; ***p<0.001 ; Régression logistique binomiale

Source : Firme Synopsis, du 28 mai au 4 juin 2020.

TABLE 2 – Appui aux dispositifs de traçage pour les infectés de la COVID-19

	Variable dépendante :				
	Appui aux dispositifs de traçage				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
H1 : Technophobie		0.231 (0.250)			-0.015 (0.265)
H2 : Crainte sanitaire			1.694*** (0.231)		1.630*** (0.240)
H3 : Idéologie démocratique				2.109*** (0.201)	2.067*** (0.205)
Femme	-0.090 (0.086)	-0.091 (0.086)	-0.172* (0.088)	-0.141 (0.088)	-0.216* (0.090)
Universitaire	0.098 (0.087)	0.103 (0.087)	0.086 (0.088)	0.200* (0.090)	0.189* (0.091)
55 ans et plus	0.299*** (0.088)	0.303*** (0.088)	0.193* (0.090)	0.349*** (0.091)	0.248** (0.093)
Revenu bas	0.085 (0.090)	0.078 (0.090)	0.043 (0.091)	0.006 (0.092)	-0.030 (0.094)
Francoophone	0.022 (0.163)	0.021 (0.163)	0.122 (0.166)	-0.089 (0.167)	0.009 (0.169)
Québec	0.082 (0.161)	0.084 (0.161)	0.076 (0.163)	-0.013 (0.165)	-0.017 (0.166)
Observations	2,220	2,220	2,220	2,220	2,220
Akaike Inf. Crit.	2,498.938	2,499.927	2,465.612	2,409.824	2,384.289

Note : *p<0.05 ; **p<0.01 ; ***p<0.001 ; Régression logistique binomiale

Source : Firme Synopsis, du 28 mai au 4 juin 2020.

Références

- Ansolabehere, S., Rodden, J., & Snyder Jr, J. M. (2008). The strength of issues : Using multiple measures to gauge preference stability, ideological constraint, and issue voting. *American Political Science Review*, 215–232.
- Bonneuil, C. (2006). Dossier engagement public des chercheurs. cultures épistémiques et engagement public des chercheurs dans la controverse ogm. *Natures Sciences Sociétés*, 14(3), 257–268.
- Corbière, M. (2014). Les analyses factorielles exploratoires et confirmatoires : Illustration à l'aide de données recueillies sur l'estime de soi en tant que travailleur. *Méthodes qualitatives, quantitatives et mixtes : dans la recherche en sciences humaines, sociales et de la santé*, 517–546.
- Cuello-Garcia, C., Pérez-Gaxiola, G., & van Amelsvoort, L. (2020). Social media can have an impact on how we manage and investigate the covid-19 pandemic. *Journal of clinical epidemiology*, 127, 198–201.
- Gendron, C. (2014). Penser l'acceptabilité sociale : au-delà de l'intérêt, les valeurs. *Communiquer. Revue de communication sociale et publique*(11), 117–129.
- Hainmueller, J., Hopkins, D. J., & Yamamoto, T. (2014). Causal inference in conjoint analysis : Understanding multidimensional choices via stated preference experiments. *Political analysis*, 22(1), 1–30.
- Jamieson, K. H., & Cappella, J. N. (2008). *Echo chamber : Rush limbaugh and the conservative media establishment*. Oxford University Press.
- Krause, R. M., Carley, S. R., Warren, D. C., Rupp, J. A., & Graham, J. D. (2014). “not in (or under) my backyard” : geographic proximity and public acceptance of carbon capture and storage facilities. *Risk Analysis*, 34(3), 529–540.
- Legge Jr, J. S., & Durant, R. F. (2010). Public opinion, risk assessment, and biotechnology : Lessons from attitudes toward genetically modified foods in the european union. *Review of Policy Research*, 27(1), 59–76.
- Nguyen, C. T. (2020). Echo chambers and epistemic bubbles. *Episteme*, 17(2), 141–161.
- Van Der Sluijs, J., Douguet, J.-M., O'Connor, M., Pereira, G., Quintana, S. C., Maxim, L., & Ravetz, J. R. (2008). Qualité de la connaissance dans un processus délibératif. *Natures Sciences Sociétés*, 16(3), 265–273.