

SCIENCES PO RENNES

MÉMOIRE DE MASTER 2

**Étude des déterminants de la conformation
au confinement pendant la pandémie de
Covid-19 en France. Analyse par simulation
multi-agents.**

Auteur :
Sofiane MAZIÈRES

Sous la direction de :
Benoit GIRY

Mémoire réalisé dans le cadre du

Master 2 - Recherche et Expertise en Sciences Sociales du Politique
Promotion 2023-2024



**Université
de Rennes**



19 mai 2024

« La bêtise insiste toujours, on s'en apercevrait si l'on ne pensait pas toujours à soi. Nos concitoyens à cet égard étaient comme tout le monde, ils pensaient à eux-mêmes, autrement dit ils étaient humanistes : ils ne croyaient pas aux fléaux. Le fléau n'est pas à la mesure de l'homme, on se dit donc que le fléau est irréel, c'est un mauvais rêve qui va passer. Mais il ne passe pas toujours et, de mauvais rêve en mauvais rêve, ce sont les hommes qui passent, et les humanistes en premier lieu, parce qu'ils n'ont pas pris leurs précautions. [...] Ils continuaient de faire des affaires, ils préparaient des voyages et ils avaient des opinions. Comment auraient-ils pensé à la peste qui supprime l'avenir, les déplacements et les discussions ? Ils se croyaient libres et personne ne sera jamais libre tant qu'il y aura des fléaux. »

Albert Camus, *La Peste* (1947)

« That's right. We have to do this. I don't want to die without putting up a fight. If there's a chance then let's go for it. That's right. Just as I said to Yukiko, I want to trust people. Let's try it. Then Yukiko asked, "But how are we going to do this ? How can we contact everyone ?" Yumiko pointed at the megaphone lying in the corner of the room. "We have to figure out how to use that." »

Koushun Takami, *Battle Royale* (1999)

« A bizarre, fascinating game that gives you a headache when you try to understand how it works, but repays you with immense satisfaction when you start to grasp what's going on. »

CD-Action, *Critique du jeu « 5D Chess With Multiverse Time Travel »* (2020)

Ce document est rédigé en utilisant l'écriture inclusive conformément à la charte orthotypographique de *La Déferlante*¹. Dans ce mémoire, nous emploierons systématiquement le terme « Covid-19 » au masculin et écrit dans cette graphie, conformément à son usage le plus répandu.

Ce document se veut conforme aux recommandations du *Web Content Accessibility Guidelines 2.2*². L'auteur de ce document a réalisé l'analyse de son accessibilité dans la mesure de ses compétences et des fonctionnalités disponibles avec L^AT_EX.

Le code source développé pour les simulations multi-agents, les résultats de ces simulations (sous format CSV) et les scripts utilisés pour l'analyse des données sont disponibles en libre accès sur le profil GitHub : <https://github.com/Sofian3M>.

1. Disponible à l'adresse suivante : <https://revueladeferlante.fr/wp-content/uploads/2022/05/Charte-La-Deferlante-mai2022.pdf>

2. Ces recommandations sont disponibles à l'adresse suivante : <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>. Une liste des techniques applicables pour les fichiers PDF est disponible à l'adresse suivante : <https://www.w3.org/TR/WCAG20-TECHS/pdf>.

Remerciements

Je remercie dans un premier temps toutes les personnes que j'ai pu rencontrer et qui m'ont aidé directement ou indirectement pour ce travail, parfois sans même le savoir. En particulier, je tiens à exprimer ma gratitude à l'ensemble de l'équipe pédagogique du master RESSP pour leurs cours m'ayant ouvert l'esprit, et tout spécialement à Patricia Loncle et Benoit Giry pour leur suivi et leurs encouragements constants. Je suis aussi reconnaissant envers mes camarades dont les discussions m'ont permis de construire et questionner des éléments de ce mémoire. Je remercie également Gianluca Manzo, pour nos échanges précieux dans le cadre de mon projet de thèse, qui ont été sources de nombreuses réflexions sur les simulations multi-agents, la causalité en sociologie et nombre d'autres sujets tout aussi passionnants.

Merci au réseau Quetelet, ainsi qu'à l'équipe de l'enquête « La vie en confinement » (Pierre Mercklé, Michel Grossetti) pour m'avoir transmis les bases de données nécessaires à mon analyse.

Je remercie très sincèrement mes ami-es et ma famille qui ont rendu cette année aussi riche en questionnements (et parfois en réponses). Cette année a été un tournant sur les plans personnels et professionnels et je leur suis infiniment reconnaissant pour m'avoir accompagné à traverser toutes ces étapes.

Enfin, je remercie surtout Benoit Giry pour le suivi qu'il m'a accordé, tant dans mon mémoire que pour mon projet de thèse. Sa bienveillance et sa pertinence m'ont été d'un grand secours à plusieurs moments de l'année. Son accompagnement et sa disponibilité m'ont été particulièrement précieux. Merci beaucoup.

Table des matières

Remerciements	v
Abréviations	xv
Introduction	1
Mise en énigme	2
État de l’art	6
Question de recherche et hypothèses	16
Méthodes	17
1 Le confinement : quand l’extraordinaire devient l’ordinaire	21
1.1 Covid-19 et confinement, rétrospective d’une période singulière	21
1.1.1 Chronologie du Covid-19 en France	21
1.1.2 Qu’est-ce qu’un confinement?	23
1.2 La France en guerre : le déploiement de l’action publique	25
1.2.1 La faillite de la puissance publique	25
1.2.2 Les forces de l’ordre : le cœur de la réponse étatique	26
1.2.3 La mise à l’agenda médiatique de l’enjeu sanitaire	31
2 La modélisation informatique du monde social	35
2.1 Le paradigme de développement	35
2.1.1 Choix techniques et langage de programmation	35
2.1.2 Programmation orientée objet	36
2.2 Les fondations de la simulations multi-agents	37
2.2.1 La représentation informatique du monde social	37
2.2.2 Le modèle épidémiologique	37
2.2.3 Le concept de confiance	40
2.3 La formalisation des mécanismes étudiés	40
2.3.1 Les politiques publiques	40
2.3.2 Les médias	42
2.3.3 Les interactions interindividuelles	44
2.3.4 La peur	46
2.3.5 Acceptabilité et conformation au confinement	46

2.4	Le réalisme empirique de la simulation multi-agents	47
2.4.1	Calibration empirique des agents	47
2.4.2	Validation empirique des résultats	47
3	La conformation différenciée des français-es au confinement	51
3.1	Présentation des agents	51
3.1.1	Qui sont les agents?	51
3.1.2	En qui les agents ont confiance?	53
3.2	Les déterminants de la conformation	55
3.2.1	Comparaison entre le confinement attendu et simulé	55
3.2.2	Qui se conforme?	56
3.3	Conformation et innovation : analyse temporelle des comportements individuels	61
3.3.1	Les primo-adoptant-es : les sentinelles du confinement	61
3.3.2	La majorité précoce : à l'écoute des signaux	63
3.3.3	La majorité tardive : au cœur du réseau	64
3.3.4	Les réfractaires : la conformation refusée	66
4	Étude disjointe des déterminants de la conformation	67
4.1	Comparaison de l'importance des effets sur la conformation dans le scénario principal	67
4.1.1	Analyse graphique des effets sur la conformation	67
4.1.2	Analyse statistique des effets sur la conformation	68
4.2	Les différentes formes de contributions ordinaires, ciment de la conformation	69
4.2.1	Le contrôle social informel	69
4.2.2	« Ils se mettent au balcon et ils surveillent » : les dénonciations en temps de crise	72
4.2.3	La stigmatisation de la non-conformation	74
4.2.4	Quantification de l'effet des contributions ordinaires	75
4.3	Déconstruction des déterminants de la conformation : leadership, contrôles policiers et médias	77
4.3.1	Les contaminations ont-elles eu un impact important sur la conformation?	77
4.3.2	L'allocution présidentielle : un rôle mobilisateur?	78
4.3.3	L'importance relative des contrôles policiers	79
4.3.4	Les médias : vecteurs d'alerte et d'influence	80
4.4	Les limites du modèle	81
4.4.1	Une modélisation incomplète des connaissances et des médias?	81
4.4.2	De l'évaluation et de la quantification du phénomène simulé	82

5 De la réalité interactionnelle du monde social	85
5.1 Vers des modèles KISS	85
5.1.1 Les approches KISS et KIDS	85
5.1.2 Typologie des effets modélisables	87
5.1.3 Représentation informatique des effets	88
5.2 Le rôle clé des interactions sociales	89
5.2.1 Les interactions sociales : un facteur anticipateur	89
5.2.2 Les interactions sociales : un facteur accélérateur	91
Conclusion	95
Bibliographie	99
Annexes	i
Résumé	iii

Liste des figures

2	Lien entre le taux de fréquentation des parcs et jardins le samedi après l'annonce du confinement dans plusieurs pays européens et le niveau de confiance dans les institutions politiques	3
3	Évolution de la mobilité en France entre le 10 et le 23 mars 2020	5
4	Extension du diagramme de Coleman	9
5	Évolution du nombre d'articles contenant le terme « confinement » entre janvier et mars 2020 en France	13
6	Adaptation du Health Belief Model au Covid-19	15
1.1	Taxonomie des mesures sanitaires d'enfermement	24
1.2	Relation entre le respect du confinement et le nombre de contraventions pour 1000 habitant-es dans les départements français	30
1.3	Évolution du nombre d'articles contenant le terme « confinement » dans leur contenu, dans trois journaux français	32
2.1	États épidémiologiques possibles des agents avec les paramètres de transition utilisés dans le modèle	39
2.2	Évolution du nombre d'articles totaux et contenant les termes « confinement », « covid » et « coronavirus » dans leur contenu, dans la presse nationale française	43
3.1	Répartition des agents selon leur genre et leur catégorie d'âge	52
3.2	Histogramme du taux de confiance global des agents	52
3.3	Comparaison des courbes de confinement modélisées et réelles	56
3.4	Facteurs associés à l'adoption de comportements d'évitement	60
3.5	Représentation graphique de la SMA aux étapes 13 et 16	62
3.6	Représentation graphique de la SMA aux étapes 17 et 18	65
4.1	Effets moyens journaliers des effets modélisés	68
4.2	Comparaison du nombre d'agents confinés avec et sans contributions ordinaires	76
4.3	Comparaison du nombre d'agents confinés avec et sans dispositif policier	79
5.1	Schéma de l'approche de modélisation par le bas	87

5.2	Représentation graphique de l'évolution des effets instantanés, linéaires et logarithmiques	88
5.3	Comparaison de la proportion d'agents convertis selon la modélisation d'effets instantanés, linéaires, logarithmiques ou interactionnels	90
5.4	Comparaison de la proportion d'agents convertis selon la combinaison de plusieurs effets instantanés, linéaires, logarithmiques ou interactionnels .	91

Liste des Tables

1	Typologie des types de comportements individuels (<i>Source</i> : GIRY, 2023b).	16
2.1	États épidémiologiques possibles des agents et probabilités de transition. .	38
2.2	Tableau des paramètres de la simulation multi-agents dans le cas du scénario principal tel qu’analysé dans le chapitres suivants.	48
3.1	Tableau croisé entre le temps d’accès quotidien aux médias et le nombre de contacts des agents de l’ensemble des simulations.	53
3.2	Coefficients de corrélation des taux de confiance étudiés avec la conformation au confinement à la fin de la simulation.	58
3.3	Facteurs associés à la conformation des agents, régressions logistiques. . .	59
4.1	Comparaison de la valeur de l’effet des politiques publiques, médias et interactions chez les agents à la dernière étape de la SMA.	69
4.2	Tableau croisé entre les variables CONFIN_3 (discuter avec des voisins avec qui l’on n’est pas habituellement en contact) et REMARQ_1 (recevoir des remarques positives lors de ses sorties) de l’enquête Vico.	72
4.3	Proportion des agents vivants par vitesse de conformation selon deux scénarios avec ou sans contributions ordinaires.	76
4.4	État épidémiologique des agents le jour (simulé) du confinement (17 mars).	77
1	État épidémiologique des agents à la fin de la simulation (31 mars).	ii

Abréviations

Covid-19	C oronavirus d isease 2019
DGS	D irection G énérale de la S anté
Ehpad	Établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes
ESS	E uropean S ocial S urvey
FAI	F ournisseurs d'Accès à I nternet
FDO	F orces D e l'Ordre
KIDS	K ep I t D escriptive S tupid
KISS	K ep I t S imple S tupid
OMS	O rganisation M ondiale de la S anté
POO	P rogrammation O rientée O bjet
SEIR	S usceptible E xposed I nfectious R ecovered
SIR	S usceptible I nfectious R ecovered
SMA	S imulation M ulti- A gents
Vico	L a v ie en c onfinement

États épidémiologiques

S	S usceptible
E	E xposed
NQ	N ot Q uarantined
IwS	I nfecte d w ithout S ymptoms
Q	Q uarantined
HS	H eavy S ymptoms
D	D ead
M	I mmune

Introduction

Surpris par la façon dont notre pays (et la population) attaché à la liberté a finalement bien toléré cette restriction aussi forte de nos libertés, cette "infantilisation" (ne pas sortir plus d'une heure, et faire un papier) de tous. Certains parlent de civisme. J'y vois une atteinte à nos fondamentaux. mais il est politiquement incorrect d'oser le dire ...

Homme, 55-59 ans, cadre ou profession intellectuelle supérieure.
Enquête Vico.

La maladie à coronavirus 2019 (Covid-19³) a atteint la France par quatre vagues épidémiques du printemps 2020 à l'été 2021. Selon les données de *Santé Publique France*, de son émergence en décembre 2019 à septembre 2021, le Covid-19 a entraîné l'hospitalisation de 460 000 personnes et causé 116 000 décès sur le territoire français. Par l'apparition de mutations du virus moins dangereuses et l'organisation de campagnes de vaccination à grande échelle (plus de 50 millions de français-es ont reçu au moins une dose), l'impact de la pandémie s'est progressivement atténué. Cependant, lors des pics d'infection, les États ont dû instaurer des mesures sanitaires d'exception pour lutter face au virus.

Le lundi 16 mars 2020, à vingt heures, le Président de la République Française annonçait à six reprises que « la France est en guerre » et l'entrée en vigueur d'un confinement général de la population, une stratégie de réduction des risques sanitaires consistant à contraindre une population à rester dans un lieu déterminé (le plus souvent à son domicile) en permanence durant une période donnée. Dès le lendemain, le mardi 17 mars à midi, et jusqu'au 11 mai 2020, un confinement national obligatoire a été mis en place, suspendant ainsi la liberté de déplacement des personnes vivant en France. Pendant 55 jours, rester chez soi fut la norme, sortir l'exception. Durant cette période, en dehors des travailleur-ses dont le travail était jugé essentiel au bon fonctionnement du pays, les français-es n'étaient pas autorisé-es à s'éloigner de leur domicile. Les rares exceptions nécessitaient d'avoir au préalable rempli et signé une attestation de déplacement, et dont la raison devait figurer dans une liste de justifications tolérées, incluant des achats « de première nécessité » ou des « déplacements brefs et à proximité du domicile »⁴. Si les effets d'une telle politique sanitaire sur la capacité de prise en charge de nouveaux patient-es

3. De l'anglais : *coronavirus disease 2019*.

4. Attestation de déplacement dérogatoire, ministère de l'Intérieur.

par les hôpitaux est démontrée, elle a aussi de nombreux effets indésirés notamment sur les plans social (isolement, renforcement des inégalités. . .), économique (sur la croissance et la dette) et de la santé (sédentarité, symptômes dépressifs, violences intrafamiliales. . .).

Mise en énigme

Cette période s'est révélée exceptionnelle sous de multiples aspects : par le choc suivant la résurgence d'une pandémie, par les réponses nationales et internationales et leur impact sur la société dans son ensemble, par la surmortalité causée par le virus et par les conséquences sur la santé et les parcours de vie à l'échelle individuelle. Parmi l'ensemble des mesures mises en place durant la crise, le confinement se distingue particulièrement. Cet « exercice de la contrainte » (BOULAKIA et MARIOT, 2023, p. 8), tel que les générations actuelles ne l'avaient encore jamais vécu, a été extraordinaire par son ampleur et sa longueur. En effet, le confinement s'est appliqué simultanément à l'ensemble des français-es.

Le confinement a affecté les individus dans leur corps et leur esprit, les forçant à restreindre leurs déplacements, à suspendre (au moins partiellement) leurs relations amicales et professionnelles, dégradant leur santé physique et psychologique sur le long terme... En état « de guerre », avec une fermeture des frontières nationales, le confinement s'est imposé à tous-tes comme la solution naturelle, logique et évidente, malgré sa dureté et ses conséquences sociales et économiques. Au rythme du motto « sauvez des vies, restez chez vous », une forme d'entraide intergénérationnelle, inter-classe sociale et inter-territoriale s'est déployée face à un problème public construit comme un « ennemi commun »⁵, où chacun-e s'est senti-e responsable de faire sa part. Se cloîtrer chez soi, sortir dans les limites imposées par l'État ou désobéir volontairement à l'État, c'est face à ce dilemme qu'ont été confronté les français-es et des centaines de millions d'individus dans le monde.

Alors que cette mesure restreint des libertés individuelles fondamentales, et dans le contexte d'incertitude résultant de la rapidité et de la nouveauté de la crise sanitaire, on pourrait s'attendre à ce que les individus respectent peu le confinement. Pourtant, nous observons une forte conformation aux mesures sanitaires, ce qui soulève des interrogations sur les mécanismes sociaux expliquant cette obéissance largement acceptée. À quelles conditions une population accepte d'obéir aux pouvoirs publics ? La coercition est-elle efficace à cet égard ? L'appel au civisme est-il suffisant pour inciter les individus à respecter de telles contraintes ?

L'ensemble de ces questions est fondamental pour les chercheur-ses en sciences sociales s'intéressant aux questions d'action publique. C'est pourquoi la littérature propose plusieurs facteurs explicatifs concernant la conformation aux politiques publiques. Pour le confinement, le capital civique et la confiance dans les institutions politiques sont ré-

5. Communiqué de presse du Secrétaire Général de l'ONU, António Guterres. 23 mars 2020.

gulièrement identifiés comme des variables très corrélées à la conformation.

En effet, même si les individus peuvent théoriquement respecter les restrictions sanitaires uniquement par peur de la contagion, cette peur n'est souvent pas suffisante pour rendre efficace de telles mesures du fait des externalités coûteuses imposées à tous·tes (JONES et al., 2021). Sans punitions ni incitations, un individu infecté ne tire pas de bénéfices personnels à éviter les contacts avec autrui. Cet individu ne se conformerait que s'il se préoccupe de la situation collective et qu'il croit que les autres se conformeront aussi. Ce comportement est caractérisé par le concept de capital civique, i.e. la combinaison de valeurs et de croyances permettant à un groupe de sortir d'un dilemme de passager clandestin (GUIISO et al., 2011). Barrios et al. (2021) trouvent une corrélation positive entre le capital civique et le respect des mesures de confinement, avec une réduction plus marquée de la mobilité dans les lieux de loisirs dans les régions où le capital civique est élevé. Mais, en France, le capital civique est plutôt faible et la proportion de français·es indiquant que l' « on peut faire confiance à la plupart des individus » est parmi les plus basses d'Europe (GUIISO et al., 2011).

Bargain et Aminjonov (2020) montrent une forte corrélation entre la réduction des mobilités non-essentiels et un niveau de confiance dans les institutions politiques élevé. Cependant, une analyse graphique entre le niveau de confiance moyen d'un pays envers son État et la baisse de fréquentation des espaces extérieurs, permet de montrer que la France est un cas particulier (voir figure 2). En effet, si l'on observe une relation linéaire entre ces deux variables pour de nombreux pays européens, la France semble faire figure d'exception.

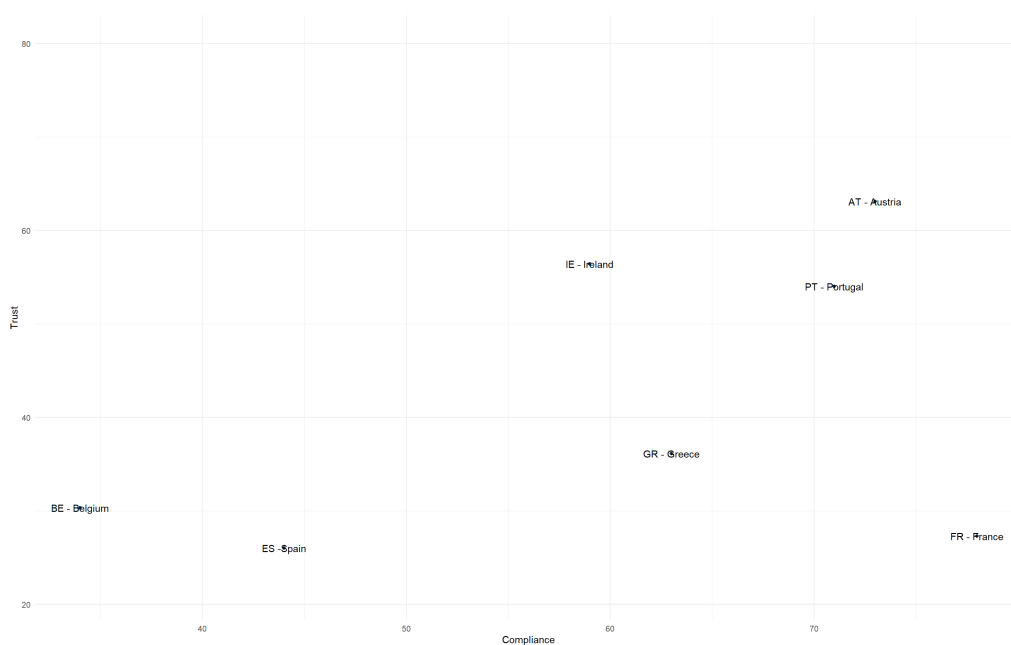


FIGURE 2 – Lien entre le taux de fréquentation des parcs et jardins le samedi après l'annonce du confinement dans plusieurs pays européens et le niveau de confiance dans les institutions politiques.

Par ailleurs, au-delà du respect, la mesure du confinement a fait l'objet d'un relatif consensus dans la population française, bien que fragilisé par les inégalités sociales (PERETTI-WATEL et al., 2021). Pourtant, d'après le Covid Stringency Index (MATHIEU et al., 2020)⁶, la France, notamment via son confinement généralisé, se distingue en ayant adopté l'une des réponses les plus rigoureuses face à l'épidémie.

La conformation aux mesures sanitaires peut être analysée comme un problème de coopération où les individus ont un intérêt commun à coopérer mais des intérêts individuels à ne pas les respecter. On aurait donc pu s'attendre à ce que le confinement, mesure exceptionnellement contraignante, soit peu respectée, en particulier par les populations peu à risque face au virus. En effet, tous les individus ne sont pas confrontés au même risque face au virus. Selon un rapport de l'*Imperial College de Londres*, le taux de mortalité après infection est de 0,03 % chez les 20-30 ans, contre 9,3 % chez les personnes âgées de 80 ans et plus. Ainsi, si les individus étaient rationnels, il serait probable que les populations les moins à risque ne se plient pas aux contraintes imposées par le confinement. Et ce, en particulier au sein de démocraties libérales où restreindre certaines libertés individuelles, questionne le compromis entre sécurité et libertés individuelles.

Pourtant, malgré la précipitation de la décision de confiner le pays (BERGERON et al., 2020), les français-es n'ont pas attendu-es l'annonce officielle pour limiter leurs déplacements et initier un « auto-confinement » dès le 15 mars (voir figure 3). Cette dynamique n'est pas exclusive à la France et se retrouve par exemple dans plusieurs états des États-Unis⁷. Comment l'expliquer ?

Sur la figure 3, réalisée à partir des données de mobilité Google, un ensemble de données agrégées et anonymisées d'utilisateur-ices ayant activé-es leur historique des positions, on observe une baisse rapide de la fréquentation de l'ensemble des lieux avant l'entrée en vigueur du confinement (17 mars). Aussi, à partir 18 mars, on observe une fréquentation des espaces de loisir de plus de 80 % inférieure à celle des jours de référence (janvier 2020). Cette sous-fréquentation des lieux hors-domicile est à la fois forte et stable dans le temps. Sur ce graphique, on peut aussi voir un pic de fréquentation des supermarché (*grocery and pharmacy*), de près de 50 % supplémentaire par rapport à la période de référence, correspondant à la précipitation sur les achats de produits de première nécessité, souvent caricaturés comme « des pâtes et du papier toilette ».

6. L'*Oxford Coronavirus Government Response Tracker* (OxCGRT) fournit des données sur la sévérité des mesures sanitaires mises en place dans de très nombreux pays entre le 3 janvier 2020 et le 31 décembre 2022, sur une échelle de 0 (pas de réponse) à 100 (le plus strict).

7. Malone, C., & Bourassa, K. (2020). Americans Didn't Wait For Their Governors To Tell Them To Stay Home Because Of COVID-19 | FiveThirtyEight. <https://fivethirtyeight.com/features/americans-didnt-wait-for-their-governors-to-tell-them-to-stay-home-because-of-covid-19/>

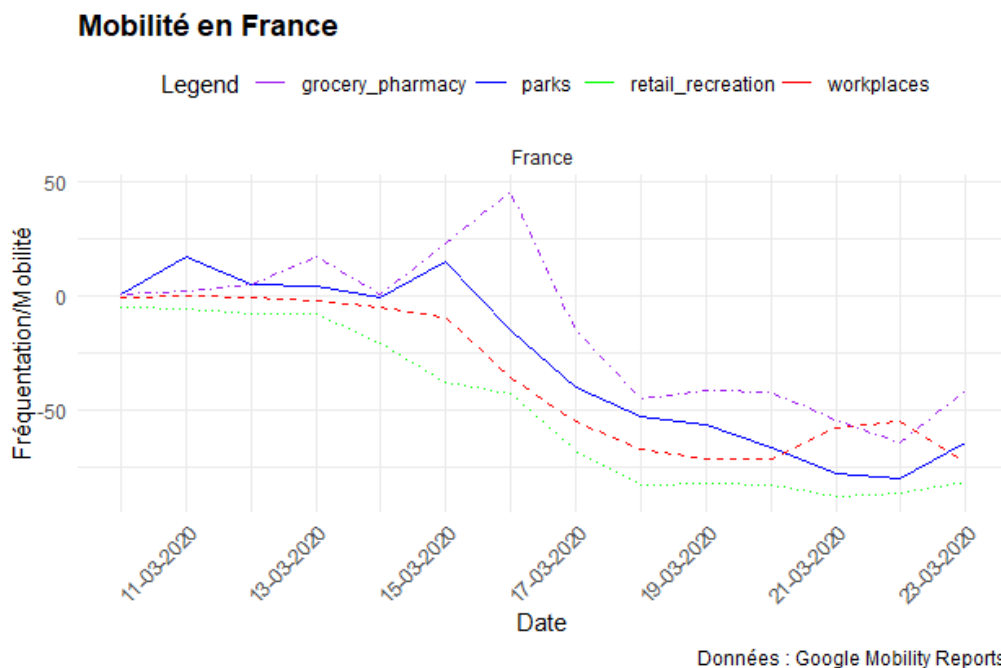


FIGURE 3 – Évolution de la mobilité dans quatre types de lieux en France entre le 10 et le 23 mars 2020.

Au vu des conséquences socioéconomiques à l'échelle individuelle, il semble donc extrêmement peu probable qu'une population décide de s'auto-confiner. Pourtant, pour que ce type de mesures sanitaires soient efficaces (confinement, traçage de contacts...), il est nécessaire qu'elles soient très largement appliquées. C'est pourquoi de telles mesures sont mises en place au niveau étatique. En effet, dans un contexte de progression « exponentielle » du Covid-19, les pays se sont rapidement tournés vers cette stratégie. Dès le 23 janvier 2020, un confinement est décrété en Chine dans trois villes de plus d'un million d'habitants, dont Wuhan, berceau de l'épidémie. Le 9 mars, il est déclaré pour l'ensemble de l'Italie. Puis, malgré certaines réticences, à l'aune de diverses consultations et des négociations concernant la stratégie sanitaire européenne, le gouvernement décide le 12 mars de préparer l'organisation du confinement en France (BERGERON et al., 2020).

Et si on a pu observer des questionnements soulevés au sein de la sphère intellectuelle (STIEGLER, 2021; STIEGLER et ALLA, 2022) concernant la pertinence d'une approche aussi guerrière et individualisée de la santé publique, cela a eu peu d'échos dans la société civile. Le caractère inédit de la crise est aussi à nuancer car on retrouve en fait de nombreuses similarités avec d'autres catastrophes (ouragan Katrina, canicule de 2003...) (BERGERON et al., 2020). Plus globalement, la mise de côté des sciences sociales au profit des seuls modèles épidémiologiques, masquant ainsi la complexité du monde social au sein duquel la pandémie s'est déployée, est une critique commune à plusieurs auteurs.

Enfin, si l'acceptabilité sociale du confinement a été plutôt rapide et massive en

France, ce n'est pas forcément le cas d'autres mesures sanitaires. L'exemple de l'application de traçage *StopCovid*, devenue *TousAntiCovid*, montre que certaines mesures peuvent mettre beaucoup de temps avant d'être acceptées et respectées (ou utilisées). En effet, entre son lancement, le 2 juin 2020, et le 14 octobre 2020, l'application n'avait été téléchargée que 2,6 millions de fois (REYNAUD, 2020), alors même qu'une application de traçage n'est utile qu'à la condition qu'au moins 60 % de la population l'utilise (VÉTOIS, 2020). Nous pouvons aussi mentionner les campagnes de vaccination, qui ont fait face à des vagues successives de résistance de la part d'une partie de la population. Le confinement semble donc être un moment hors du temps où les normes pré-épidémie se sont estompées au profit de l'émergence de nouveaux questionnements quotidiens : ce déplacement est-il essentiel ? puis-je sortir de mon domicile en toute sécurité ? est-ce que j'ai mon attestation de déplacement et est-elle bien remplie ? comment remodeler ma vie sociale en prenant en compte ces nouvelles contraintes ?

Dans ce contexte, comment expliquer une conformation aussi forte des « gaulois réfractaires »⁸ malgré une faible confiance dans les institutions politiques ou dans les autres individus ?

État de l'art

Notre mémoire s'inscrit au croisement de plusieurs champs d'étude en sciences sociales : la sociologie des catastrophes, la sociologie de l'action publique et la santé publique, ainsi que notre approche intellectuelle ancrée dans la sociologie analytique.

La sociologie des catastrophes comme champs d'étude naît avec les travaux de Samuel H. Prince (PRINCE, 1968), lorsqu'il décide d'étudier les conséquences de l'explosion d'un navire transportant des munitions, ayant rasé 2,5 kilomètres de la ville canadienne d'Halifax. Mais c'est à partir des années 1940 que ce type d'études se développe via des sociologues fonctionnalistes américains comme Pitrim Sorokin, puis s'institutionnalise dans les années 1950 et 1960. Plus récemment, la discipline s'est internationalisée et s'est ouverte à une plus grande pluridisciplinarité (GIRY, 2023a).

Une catastrophe est une interruption de la vie sociale ordinaire, généralement caractérisée par le décès d'individus et des destructions matérielles et environnementales. Elle se distingue d'une urgence ou d'un désastre par les échelles (temporelles, géographiques et de dégâts) impliquées (TIERNEY, 2019). On peut aussi définir la catastrophe comme la rencontre entre un agent de catastrophe (guerre, attentat, éruption, krach boursier...) et une vulnérabilité. La vulnérabilité, étant définie comme « les caractéristiques et la situation d'une personne ou d'un groupe influençant leur capacité à anticiper, faire face, résister et se remettre de l'impact d'une catastrophe » (BLAIKIE et al., 2014).

L'agent d'une catastrophe peut prendre des formes très diverses allant de causes naturelles (séismes, tsunamis...) à des causes géopolitiques (guerres, attentats...) en pas-

8. Discours du Président de la République Française, Emmanuel Macron, au Théâtre royal, à Copenhague, le 29 août 2018.

sant par des facteurs économiques (krach boursier) ou industriels (accidents industriels). Enfin, le risque peut être biologique. Les agents biologiques (bactéries, virus, champignons...) peuvent être la source, chez l'humain, de maladies plus ou moins contagieuses, plus ou moins mortelles... Ils peuvent être à la fois des déclencheurs de catastrophes, ou une conséquence de catastrophes du fait d'un environnement socio-économique propice au développement de ces agents.

Si d'un point de vue sociologique, l'appellation de « catastrophe » peut sembler évidente pour caractériser le Covid-19, le langage courant s'est centré autour du concept de « crise ». Pourtant, d'un point de vue sémantique, cela semble en contradiction avec la vision d'une « guerre » à surmonter pour atteindre le « monde d'après », car la crise est connue (crise sanitaire, crise économique, crise de confiance...) et presque familière tant de nombreuses problématiques ont été identifiées comme telles dans le débat public récent (RAMANANTSOA, 2021). Au contraire, le terme « catastrophe » fait référence dans l'imaginaire collectif à une situation plus difficile à appréhender et maîtriser, où les repères habituels ont disparus. Mais, même dans ce cas, cette terminologie semble plus adaptée.

Il convient de distinguer une épidémie d'une pandémie. Une épidémie exprime l'augmentation rapide d'une maladie dans un espace délimité au cours d'une fenêtre de temps relativement courte. Aujourd'hui, ce terme est couramment utilisé à la fois pour désigner des maladies touchant l'être humain, mais aussi d'autres espèces animales ou végétales. Une pandémie consiste en une épidémie ayant un impact mondial. Cependant, cette définition ne fait pas consensus et des maladies ayant d'autres caractéristiques ont pu être qualifiées de pandémies. Pour autant, il est possible d'identifier plusieurs régularités communes à différentes pandémies : une large extension et une évolution géographique, un taux d'attaque élevé, une population avec une immunité faible, une nouvelle variante d'agent pathogène, ainsi qu'une forte infectiosité, contagiosité et sévérité (MORENS et al., 2009).

Le Covid-19 a d'abord été qualifié d'épidémie, avant que l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) le qualifie de pandémie à partir du 11 mars 2020. Cet enjeu de définition autour du Covid-19 est en effet contingent aux mesures décrétées par les États. Avec ce changement syntaxique, l'OMS a conseillé aux États d'augmenter les mesures visant à limiter la création de nouveaux foyers de contagion. Par cette décision, l'enjeu est devenu de fait mondial et la nécessité d'une solidarité internationale s'est imposée.

Des scientifiques ont également contribué à ce débat en proposant de caractériser le Covid-19 comme une syndémie (HORTON, 2020). Une syndémie consiste dans l'entrelacement de maladies et de facteurs biologiques et environnementaux, dont la synergie aggrave les conséquences de ces maladies sur une population. Cette approche théorisée par l'anthropologue Merrill Singer permet de prendre du recul par rapport à l'aspect épidémiologique et de souligner l'importance des interactions entre les dimensions biologiques et sociales. Ainsi, prendre en compte ces aspects permet d'analyser sous un nou-

veau jour l'impact différencié du Covid-19 sur les individus selon leurs origines sociales, leurs genres, leurs revenus, leurs races... Il s'agit d'une approche de la santé publique qui met en évidence que la santé de chacun·e est dépendante de la santé des autres.

La question de la santé publique, i.e. du bien-être physique, mental et social d'une population humaine, est intrinsèquement pluridisciplinaire. Si en France, le Ministère de la Santé français est historiquement une « administration ignorée et souvent méprisée » (TABUTEAU et MORELLE, 2017, p. 24), la pandémie de Covid-19 l'a mis au cœur des agendas des acteur·ices. En effet, l'objectif premier de la santé publique est de réduire les risques sanitaires via la promotion de la santé et des politiques de sécurité sanitaire. La sécurité sanitaire passe par des mécanismes d'évaluation et de surveillance pour prévenir des risques, via les principes de précaution et de balance bénéfices-risques. Pour cela, les pouvoirs publics utilisent une accumulation d'indicateurs sanitaires. La santé publique se veut tridimensionnelle : descriptive et prédictive ; analytique et étiologique ; décisionnelle et évaluative (TABUTEAU et MORELLE, 2017). Notre analyse propose un nouvel éclairage sur les mécanismes sous-jacents des comportements individuels durant une crise épidémique. Cette démarche possède une portée analytique en ce qui concerne le premier confinement, mais elle revêt également une dimension prédictive pour anticiper une éventuelle nouvelle pandémie.

La sociologie de l'action publique s'est intéressée à la gouvernance des comportements individuels. Pour Dubuisson-Quellier, « le gouvernement des conduites passe par la responsabilisation, la rationalisation et l'économicisation des comportements individuels » (2016, p. 449). Pour cela, une grande diversité d'instruments peuvent être utilisés : outils d'évaluation, campagnes d'information et d'éducation (informations relatives à la pandémie, points presse, spots télé...), automatisation de la conduite (digitalisation de l'attestation dérogatoire de déplacement et du pass vaccinal) *nudges* (lignes d'attente pour créer de la distanciation sociale), instruments économiques (amendes), instruments de commensurabilité des choix et instruments de singularisation des produits (DUBUISSON-QUELLIER, 2016). L'ensemble de ces instruments permettent d'agir sur la rationalité instrumentale des individus en mobilisant différents leviers pour influencer leurs comportements. La lutte contre le Covid-19 n'a pas fait exception, en engendrant une mobilisation sans précédent des pouvoirs publics pour orienter les comportements individuels dans le but de limiter la propagation du virus.

Enfin, notre analyse s'inscrit au sein d'une démarche provenant de la sociologie analytique. La sociologie analytique est un cadre conceptuel et méthodologique basé sur une série de principes de construction et de test de modèles théoriques et empiriques (MANZO, 2014a). En particulier, cette démarche recommande une clarté et une précision dans la définition des concepts et plus généralement dans le style d'écriture, la mobilisation des meilleurs outils et données empiriques disponibles, de formuler un « modèle génératif » réaliste et capable de générer le mécanisme étudié (MANZO, 2014a). Un mo-

dèle génératif est un ensemble d'hypothèses théoriques pouvant expliquer l'ensemble des propriétés responsables du mécanisme étudié et pouvant générer le phénomène analysé via une suite de liens logiques. Il s'agit donc d'expliquer la relation entre deux phénomènes macrosociologiques en passant par l'échelle micro. Cet outil théorique élaboré par James Coleman (1987), communément appelé « bateau de Coleman », propose une explication des mécanismes en quatre étapes (voir figure 4) : un changement macro (A) affecte les individus (B), ce qui modifie leurs comportements (C) et provoque par voie de conséquences des changements macro (D).

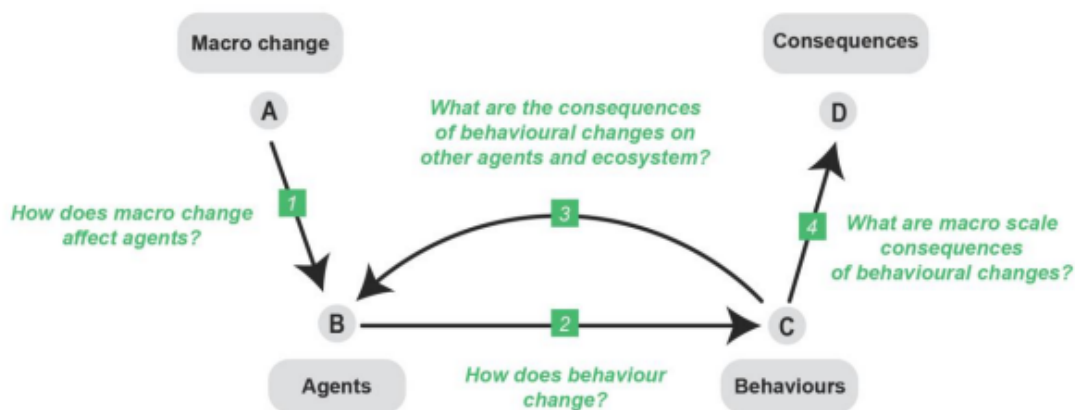


Figure 1. The social-ecological expansion of Coleman's diagram.

FIGURE 4 – Extension du diagramme de Coleman (Source : MARTINEZ-PEÑA et YLIKOSKI, 2023).

L'idée sous-jacente étant que l'on ne peut prétendre avoir expliqué le lien entre les deux situations macrosociologiques (A et D), qu'à la condition d'avoir répondu à l'ensemble des questions du schéma. Si les articles scientifiques ne peuvent pas tous réaliser l'entièreté de ce cheminement (MARTINEZ-PEÑA et YLIKOSKI, 2023), nous aurons pour objectif de contribuer à une meilleure compréhension des liens entre la propagation d'une pandémie et le confinement d'une population.

La question de la conformation (*compliance*), i.e. de pourquoi les individus respectent les règles et les normes de l'action publique, n'a pas fait l'objet de nombreuses études approfondies. En effet l'étude du design des politiques publiques se concentre surtout sur la production de l'action publique. Pourtant, sans conformation des citoyen·nes aux interdictions et obligations promulguées par l'État, les politiques publiques n'auraient pas d'effets en soi. En effet, la promulgation des lois n'est intrinsèquement qu'une réalisation théorique, qui pour devenir effective doit être mise en pratique par les destinataires de l'action publique.

Trois grandes approches offrent un cadre d'analyse pour comprendre la conformation des individus (ÉTIENNE, 2010). Elles s'inspirent des théories de la décision (STIGLER et BECKER, 1977) qui reposent sur l'hypothèse d'acteurs isolés et rationnels faisant leurs

choix pour maximiser leur utilité en effectuant un calcul coûts-bénéfices. La première de ces approches est la vision néo-institutionnaliste, qui met l'accent sur l'« importance des institutions dans la structuration des processus de décision, et l'objectif général de légitimation qui pousse les organisations à développer ou se conformer à des institutions » (ÉTIENNE, 2010). Une seconde théorie se concentre sur le rôle des normes sociales. En effet, pour Bird (1999), il serait pertinent d'ajouter des tiers ou des émotions au raisonnement utilitariste des théories de la décision. Enfin, les théories psycho-économiques proposent d'ajouter des connaissances en psychologie pour complexifier les modèles de rationalité.

D'après les recherches en criminologie, la conformation serait motivée par une combinaison de préoccupations instrumentales et normatives. Les motivations instrumentales sont liées à l'intérêt personnel des acteurs, qui cherchent à maximiser leurs bénéfices et à minimiser leurs pertes. Si un acteur perçoit qu'obéir à une loi lui sera bénéfique, il sera enclin à la respecter (MURPHY, 2008). Pour jouer sur ce levier, l'action publique doit concentrer ses efforts sur des messages dissuasifs et augmenter le coût de la transgression à la règle. C'est par exemple le cas avec l'activation d'un dispositif policier de grande envergure, la distribution d'amendes en cas de non-respect des mesures sanitaires ou la restriction d'accès à certains lieux sans être vacciné.

La vision normative s'intéresse aux normes internalisées de justice et de contrainte (TYLER, 2006). Ce processus d'internalisation de normes se produit lors des phases successives de socialisation. Les pouvoirs publics doivent donc promouvoir la conformation car ce serait « la bonne chose à faire ». En temps de Covid-19, cela consiste à faire appel au civisme, à l'altruisme et au sens du devoir des individus envers les personnes les plus vulnérables.

Comme le souligne Goldsmith (2005), la confiance dans la police, le gouvernement et en particulier dans leur capacité perçue à gérer l'épidémie joue un rôle central dans l'adhésion aux mesures sanitaires. Cependant, les recherches en criminologie s'accordent sur le fait que le facteur normatif tend à guider les décisions des individus à se conformer, plus que le facteur instrumental, même après avoir contrôlé les différences démographiques (TYLER, 2006). En effet, le coût des amendes et la menace d'être arrêté-e ont en fait peu d'influence sur la conformation (PRATT et al., 2008).

Ainsi, malgré la mise en œuvre de mesures répressives similaires, rappelons que le confinement n'a pas été aussi strictement respecté dans tous les pays comme cela a été le cas en France. Par exemple, Murphy et al. (2020) montrent qu'un nombre important d'individus ne se sont pas conformés au confinement en Australie. Et, plus le confinement est long, moins les individus s'y conforment.

D'un point de vue sociologique, nous pouvons séparer quatre grands déterminants du respect des politiques publiques. Le premier concerne la politique publique en elle-même, les instruments utilisés ainsi que sa temporalité. Aussi, son relais dans les mé-

dias par différents discours plus ou moins contradictoires contribue à forger l'opinion des individus. Puis, les individus ont des interactions sociales qui font évoluer ces opinions. Enfin, le respect des mesures sanitaires peut être influencé par les variables socio-démographiques individuelles. Pour chaque déterminant, plusieurs hypothèses sur leur fonctionnement et leur impact sur les individus coexistent au sein de la littérature.

D'abord, nous pourrions analyser la crise sanitaire du Covid-19 comme un « évènement focal » (DELEO et al., 2021), i.e. un évènement ayant des propriétés exceptionnelles pouvant modifier en profondeur le fonctionnement du monde social. Pour Birkland, un évènement focal (*focusing event*) « is an event that is sudden; relatively uncommon; can be reasonably defined as harmful or revealing the possibility of potentially greater future harms; has harms that are concentrated in a particular geographical area or community of interest; and that is known to policy makers and the public simultaneously » (BIRKLAND, 1997, p. 54). Mais, la littérature montre que ces évènements « ne modifient généralement pas radicalement les dispositions individuelles à l'égard de la loi et de l'autorité » (GIRY, 2022, p. 84). Cela semble donc insatisfaisant d'expliquer une telle conformation par la singularité d'une telle période de crise.

Deuxièmement, les instruments des politiques publiques qu'un État peut utiliser pour faire respecter des mesures peuvent être classés selon une gradation allant de *soft* (information, signal...) à *hard* (coercition, punition, obligation...). Ces leviers se complètent car ils agissent sur différents facteurs pouvant influencer les comportements individuels.

Ainsi, pour Anderson (2023), le respect du confinement est avant tout lié aux campagnes de communication successives et en particulier à l'allocution présidentielle du 16 mars 2020. L'autorité politique et le ton martial exprimé par ce discours auraient eu un effet positif sur le respect des mesures sanitaires, en particulier chez les individus dont les orientations politiques coïncident avec celles de la majorité présidentielle. En effet, cette allocution, distribuée sur onze chaînes de la TNT en simultané, a regroupé 35 300 000 téléspectateurs, soit 96,1 % de part d'audience, record uniquement battu lors de l'allocution présidentielle du 13 avril relative au déconfinement.

Nous pouvons associer cette analyse à l'hypothèse de l'effet drapeau (*rally around the flag*). Ce concept, théorisé par John Mueller (MUELLER, 1970), explique que lors de périodes de crise, on observe une augmentation temporaire du soutien populaire au gouvernement et aux responsables politiques. Dans son étude, Mueller constate que la popularité des présidents états-uniens augmente fortement lors d'évènements à la fois internationaux, impliquant le pays et particulièrement dramatique. Il catégorise alors cinq catégories d'évènements susceptibles de créer ces conditions : une intervention militaire, une offensive militaire, une action diplomatique majeure, un développement technologique et les sommets entre États-Unis et URSS (dans le contexte de la Guerre Froide). Ces catégories sont aujourd'hui datées, mais on a observé des effets similaires par exemple, lors

des attentats du 11 septembre 2001 aux États-Unis et durant le Covid. En effet, Esaiasson et al. (2021) en Suède, Kritzinger et al. (2021) en Autriche et Schraff (2021) aux Pays-Bas trouvent une augmentation significative de la confiance dans les institutions politiques nationales durant la crise. En effet, le haut degré d'incertitude limiterait la critique des citoyen·nes pour évaluer les institutions politiques, provoquant une mobilisation collective autour d'enjeux communs (diminuant la polarisation politique existante...) et un plus grand consensus au sein de la société. Cependant, il semblerait qu'il ne soit pas présent en France (KRITZINGER et al., 2021). Il y aurait un écart significatif entre les soutiens de la majorité présidentielle et ses opposants, du fait de la culture politique bipartisans française et des tensions politiques préexistantes à la crise (Gilets Jaunes, manifestations contre le projet de réforme des retraites de 2019-2020).

Pour ces auteur·ices, c'est avant tout l'autorité politique et la confiance des individus dans celle-ci qui ont joué un rôle majeur dans le respect du confinement. Cependant, si ce cadre peut sembler pertinent à première vue, compte tenu de l'exceptionnalité des moyens déployés, il explique difficilement le début d'auto-confinement ainsi que les évolutions de ce respect au cours du temps. Si la confiance dans les institutions était le seul moteur de la conformation, alors nous devrions observer une conformation immédiate et universelle du confinement à la suite du discours présidentiel (le 16 mars à 20 heures) et du confinement (le 17 mars à midi). Cependant, les données empiriques démontrent la présence d'un phénomène plus progressif initié quelques jours avant, variant dans le temps et non universel.

Pour Boulakia et Mariot (2023), ce serait la coercition par le dispositif policier déployé qui aurait assuré la conformation. En particulier, les forces de l'ordre (FDO), par la menace du contrôle et par les contraventions, auraient permis de maintenir ce respect dans le temps. Ce serait donc le style particulier de réponse à la crise, « *decree* » (YAN et al., 2020), fondé sur des politiques coercitives et légalistes, qui serait le plus adapté à un pays centralisé comme la France. Pourtant, dans le cas de la typologie créée par Giuliani (2023), catégorisant les styles de politiques publiques à partir des citoyens (de leur possibilité à respecter la politique pour éviter les sanctions, et leur compréhension des objectifs de la politique), cette particularité française n'est pas visible. Il distingue quatre idéaux-types : coopératif, avec les institutions (pays nordiques) ; proactif, à la place des institutions (Royaume-Uni, Irlande) ; antagoniste, en contradiction avec les institutions (Europe de l'Est) ; obéissant, suivant les institutions (Allemagne, Portugal, Grèce). Cependant, certains pays dont la France, l'Autriche et la Suisse échappent à la typologie de l'auteur. De plus, l'anticipation du confinement reste un angle mort de ces théories alors que les outils coercitifs se sont mis en place à partir de la mise en place du confinement.

Pour assurer la conformation des individus, les pouvoirs publics peuvent compter sur une combinaison de « carottes » et de « bâtons ». Plus la confiance dans les institutions politiques est élevée, plus elles peuvent s'appuyer davantage sur des outils incitatifs. Cependant, cette confiance doit être précisée via la distinction entre la confiance

dans le personnel politique et les institutions politiques. De plus, la confiance interpersonnelle, dans les autorités de santé et dans la science a joué un rôle dans la conformation (JENNINGS et al., 2021).

Depuis la formalisation du concept d'*agenda setting* (MCCOMBS et SHAW, 1972), on sait que les médias ne sont pas neutres d'effets sur les perceptions des problèmes publics par les individus et leurs comportements. En particulier, pour accéder aux informations de santé, les individus se reposent largement sur les médias. Par exemple, Covello et Peters (2002) montrent qu'au sujet du cancer du sein, 80 % de femmes se basaient sur les informations des médias généralistes, tandis que seulement 25 % avaient reçus des informations provenant du personnel médical.

Les médias peuvent aussi influencer les individus en provoquant une surestimation de l'estimation des risques sanitaires. Bien que les médias puissent jouer un rôle positif en promouvant la santé publique et en influençant le débat vers les questions de santé publique (WALLACK, 1993), le cadrage laisse place le plus souvent à des expert-es utilisant un langage médical soutenu, ce qui a tendance à augmenter la perception du risque (SIGNORIELLI, 1993). De plus, les phénomènes de *health hype*, lorsque les informations de santé sont exagérées ou rendues divertissantes, provoqueraient une distorsion de la perception des risques de santé par rapport à leur danger réel (SIGNORIELLI, 1993). La perception du risque est aussi amplifiée par le volume d'information, sa dramatisation et les connotations symboliques associées (PIDGEON et al., 2003).

Les médias ont eu un rôle déterminant dans la transmission des discours successifs tout au long de la crise (voir l'évolution de l'utilisation du terme « confinement » dans la figure 5). Pour expliquer cela, plusieurs modèles théoriques existent dans la littérature.

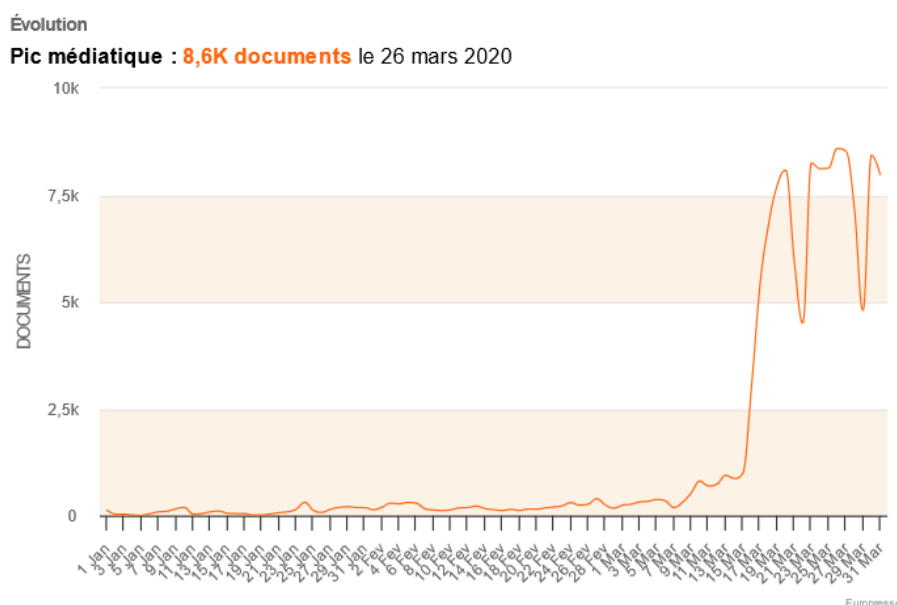


FIGURE 5 – Évolution du nombre d'articles contenant le terme « confinement » entre janvier et mars 2020 en France (Source : Europresse).

Le plus ancien est le modèle de la seringue hypodermique, théorisé par Lasswell (LASSWELL, 1927). Il suppose que tout message exprimé dans les médias est reçu sans délai par l'ensemble des individus, et qu'il est entièrement compris par l'ensemble de ses destinataires. Cette théorie est toutefois considérée comme obsolète car trop simpliste. Cependant, alors que le modèle a été créé au sortir de la Première Guerre Mondiale, il convient de se questionner sur sa pertinence dans le cas d'une crise. Ahmad et al. ont pu tester cette hypothèse en Jordanie et montrent que la consommation médiatique est moins corrélée à des variables socio-démographiques, ce qui rendrait ce modèle pertinent à utiliser dans le cas de la pandémie de Covid-19 (AHMAD et al., 2023). Mais, nous n'avons pas trouvé d'autres études confirmant ces résultats et le faible échantillon de personnes interrogées ($n = 450$) nous invite à la prudence.

D'autres théories ont donc été élaborées pour mieux prendre en compte les connaissances empiriques de l'influence des médias sur les individus. Le modèle de communication à double étages (*two-step flow of communication*), puis sous forme généralisée à multi-étages (KATZ et LAZARFELD, 1955) explique la dissémination des messages au sein de la population en décrivant un mécanisme de cascade de l'information, par l'intermédiaire de multiples leaders d'opinion. Par les interactions sociales, les opinions se formeraient progressivement au gré des rencontres avec les leaders d'opinion. Si cette influence ne peut être négligée eu égard aux audiences des allocutions présidentielles, en analysant l'évolution du nombre d'articles contenant le terme « confinement », on remarque que le sujet est quasiment inexistant des médias avant le 17 mars. Et, les articles le concernant sont le plus souvent des contre-rendus de l'évolution de l'épidémie en Italie et en Chine, plutôt que de questionnements sur la plausibilité d'une telle mesure en France.

Quatrièmement, il convient de s'attarder sur la place des attributs sociaux et des choix individuels dans le respect du confinement.

D'après la théorie du choix rationnel, qui suppose que les individus ont des comportements rationnels visant le meilleur compromis coûts-bénéfices, les individus se confindraient si c'est, pour eux, la meilleure option, minimisant les coûts (économiques, sociaux, psychologiques...) et maximisant les bénéfices (diminution du taux de létalité de la maladie). Cependant, si c'est un outil utile, il est limité pour expliciter le fonctionnement des croyances non triviales (BOUDON, 1998). On peut par exemple se questionner sur le consensus fragile formé sur le bien-fondé du confinement, dix jours après son entrée en vigueur (PERETTI-WATEL et al., 2021), dont la stabilité n'a pas été assurée.

Aussi, il convient de prendre en compte certains facteurs psychologiques. Pour Bu et Seyd (2022), la peur et la confiance se sont relayées durant l'épidémie pour pousser les individus à se confiner. Dans cette étude, ils rappellent que la peur a été un facteur principal du respect des mesures sanitaires durant l'épidémie de grippe A (H1N1) de 2009. Puis, ils montrent à partir de sondages réalisés en Autriche, Allemagne et au Royaume-Uni, que la peur aurait permis le respect des mesures sanitaires au début de l'épidémie, avant de s'estomper pour laisser place à la confiance dans les institutions politiques.

En réalisant une revue de littérature des variables corrélées à la conformation aux mesures sanitaires, Daoust (2023) montre que des liens sont régulièrement identifiées avec l'âge, le sexe, les prédispositions, la confiance dans les institutions, la confiance dans la science et les signaux provenant de membres influents de sa communauté. De plus, plusieurs études montrent que la conscienciosité (être prudent, approfondi, vigilant, auto-discipliné...) est positivement corrélée au respect des mesures sanitaires (KOOISTRA et VAN ROOIJ, 2020). D'autres aspects comme l'impulsivité ou la dépression semblent quant à eux négativement corrélés.

On peut rattacher cela au *Health Belief Model* (ROSENSTOCK, 2000), un modèle psychologique permettant de penser les attitudes et opinions des individus vis-à-vis d'une maladie. Ce cadre théorique vise à expliquer les motivations des individus à prendre des mesures préventives, de protection ou de contrôle face à une maladie. Il se base sur six concepts principaux : la probabilité perçue du risque pour soi, la gravité perçue (les individus qui perçoivent une maladie comme sérieuse sont plus susceptibles de se protéger), les bénéfices perçus (l'évaluation individuelle de la valeur et de l'efficacité à réaliser un comportement), les barrières perçues (les avantages perçus doivent être supérieurs aux obstacles pour qu'il y ait changement de comportement), les indices à l'action (la présence de signaux pouvant amorcer des comportements) et l'auto-efficacité (la confiance dans sa capacité à agir).

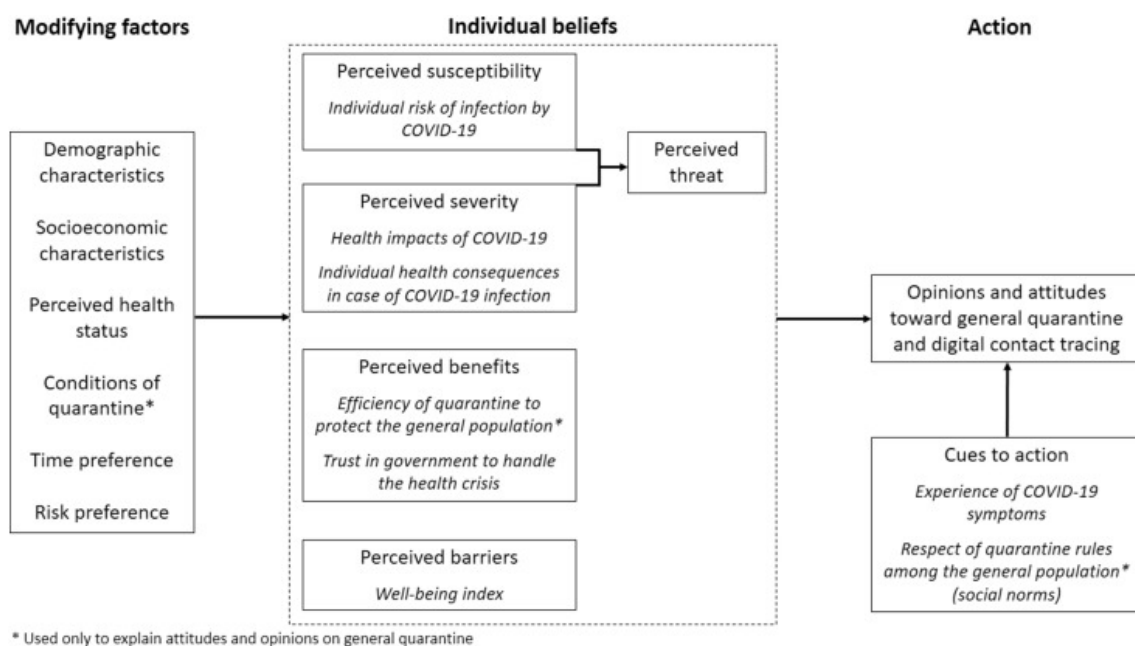


FIGURE 6 – Adaptation du *Health Belief Model* au Covid-19 (Source : GUILLON et KERGALL, 2020).

Guillon et Kergall l'ont adapté au Covid-19 (voir figure 6), et montrent que les déterminants avec la plus forte corrélation sont la probabilité perçue du risque pour soi, les bénéfices perçus et la confiance dans le gouvernement. Cette approche globale semble être un ajout indispensable pour analyser plus efficacement l'évolution des attitudes indi-

viduelles vis-à-vis du confinement. L'ensemble de ces liens sont autant de pistes pouvant éclairer la conformation des individus. Mais alors, comment expliquer le respect national élevé d'un pays par rapport aux autres ?

Il semble que l'ensemble de ces hypothèses néglige tout ou partie du rôle essentiel que tiennent les interactions sociales dans la formation du consensus de la conformation. Les caractéristiques du tissu relationnel liant les individus les uns aux autres est déterminant dans l'effectivité des normes (COLEMAN, 1990). En effet, pour Coleman, les « activités d'intervention » (*intervening activity*), i.e. la sanction (volontaire) positive ou négative des comportements des autres individus, sont nécessaires pour rendre les normes sociales effectives. En effet, on peut distinguer les comportements individus selon s'ils proviennent activement de ces individus et selon s'ils sont organisés ou spontanés (voir table 1).

Types de comportement	<i>Organisé</i>	<i>Spontané</i>
<i>Actif</i>	Participation	Contribution
<i>Passif</i>	Acceptabilité/consentement	Apathie

TABLE 1 – Typologie des types de comportements individuels (*Source* : GIRY, 2023b).

Ainsi, pour Giry (GIRY, 2022), il faut aussi prendre en compte les contributions ordinaires, le contrôle social réalisé par des individus de manière autonome et spontanée durant les interactions sociales. En étudiant le mot-dièse #RestezChezVous sur le réseau social X (ex *Twitter*), il montre que des individus se sont mobilisés via le biais de différents registres pour encourager leurs compatriotes à respecter le confinement. Ces contributions seraient d'autant plus fortes que la situation est critique et que la défiance à l'égard des institutions est élevée. De plus, les contributions ordinaires seraient plus importantes lorsque les politiques publiques en jeu ont une incidence directe sur les intérêts privés (e.g. santé, éducation...) (ROSE, 2007). Dans cet article, Giry propose une classification en six registres : partage et encouragement, soutien aux soignant-es, relais d'information, rappel des règles, dénonciation d'un scandale et insulte. Chacun de ces registres mobilise des émotions et des cadrages différents, mais ils se complètent pour influencer le comportement des lecteur·ices de ces messages.

Question de recherche et hypothèses

Ainsi, le confinement est un objet particulier à bien des égards pour analyser les manières dont les individus se conforment à l'action publique, de par son application brusque, immédiate et généralisée. Plusieurs hypothèses concurrentes tentent de comprendre les raisons de la conformation des français-es au confinement. Cependant, certaines caractéristiques spécifiques au contexte français, telles que l'anticipation et le respect élevé des mesures, dans un pays à la confiance fragilisée, demeurent insuffisamment expliquées. De plus, les mécanismes sous-jacents sont rarement explicités. C'est pourquoi

nous nous interrogeons : pourquoi un individu choisit-il de respecter les directives de santé publique en restant chez lui plutôt que de sortir ? Quel est l'impact des différents facteurs relevés dans la littérature sur la conformation des individus ? En particulier, dans quelle mesure les contributions ordinaires jouent un rôle dans la conformation des français-es ?

Notre première hypothèse suggère qu'une conformation aussi massive et rapide à des mesures sanitaires aussi restrictives des libertés individuelles ne serait pas possible sans la combinaison des effets des politiques publiques, des médias et des interactions interindividuelles. En détaillant les spécificités institutionnelles, médiatiques et sociales de chaque pays, ainsi que l'intensité de l'épidémie, nous pourrions ainsi expliquer les différences et similitudes dans la conformation au premier confinement.

Nous seconde hypothèse avance que sans la combinaison de ces trois facteurs, il serait quand même possible de faire émerger un confinement. Cependant, ce confinement serait plus tardif et plus instable, entraînant ainsi une létalité plus élevée.

Enfin, notre troisième hypothèse postule que les contributions ordinaires, car elles sont plus importantes lorsque les politiques publiques ont une incidence directe sur les bénéfices des individus, que la situation est critique et qu'il y a une défiance élevée à l'égard des institutions, auraient eu un rôle particulièrement important dans la conformation des français-es au confinement. Plus généralement, les dynamiques des interactions interindividuelles devraient nécessairement être prises en considération lors de la théorisation d'un mécanisme sur la conformation à l'action publique.

Méthodes

Les simulations multi-agents (SMA) sont une méthode consistant à simuler les actions et les interactions d'agents autonomes dans l'objectif d'analyser les effets produits sur un système dans son ensemble. Il s'agit d'une modélisation abstraite d'un système (par exemple : une société humaine, une colonie de fourmis, un secteur d'activités économiques...) constitué d'au moins deux agents (respectivement : des humains, des fourmis, des entreprises) interagissant les uns avec les autres. Chaque agent est caractérisé par des propriétés (sexe, âge, revenus, rôle...) et des règles régissant son comportement dans une situation donnée (par exemple lors de la rencontre entre deux agents). En simulant les comportements répétés des agents à l'échelle micro, les SMA permettent de montrer l'émergence de phénomènes complexes à l'échelle macro (MANZO, 2014b).

Historiquement, les travaux de Von Neumann sur le constructeur universel, une machine théorique capable de se reproduire, et le développement du *Jeu de la Vie* par John Conway marquent les balbutiements des simulations. Les principes fondamentaux des SMA remontent aux années 1960 avec les travaux du géographe suédois Tosten HÄGERSTRAND (1965) et la célèbre simulation des mécanismes de ségrégation dévelop-

pée par Schelling (SCHELLING, 1971). Ce type de simulation s'est ensuite diffusé à partir des années 1990 à de nombreuses disciplines, dont la sociologie. C'est aussi durant cette période que la terminologie se stabilise, que des logiciels sont développés afin de faciliter la création de SMA (*Starlogo, Swarm, NetLogo...*) et que ce champs d'étude interdisciplinaire se dote de journaux (e.g. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*).

Les SMA sont avant tout une méthode conceptuelle dont la capacité générative peut expliquer la transition micro-macro. En effet, si la microsociologie s'est intéressée aux acteurs du monde social et que de nombreuses théories tentent d'expliquer les grandes structures le régissant, les liens causaux démontrant l'émergence de ces structures à partir des comportements individuels ont fait l'objet de difficultés méthodologiques.

Pour tester nos hypothèses, notre enquête s'appuiera sur l'utilisation d'une SMA afin de montrer quelles structures et caractéristiques du monde social ont été déterminantes dans la conformation aux mesures sanitaires et quelle importance chacune d'entre elles a eu. Cette méthode étant particulièrement adaptée à l'étude de la transition *micro-to-macro* (COLEMAN, 1987) au sein de systèmes complexes et à la génération d'*outcomes* à partir des variables et des règles simples des agents, nous pourrons générer le phénomène de conformation à partir des comportements individuels des agents. Pour essayer d'affirmer l'existence de ces liens causaux, dans une perspective générative de la causalité (GOLDTHORPE, 2001), notre simulation sera calibrée (initialisée) et validée à l'aide de données empiriques afin qu'elle soit la plus réaliste possible, tout en prenant en compte les limites de cette méthode et le nécessaire compromis entre granularité et données disponibles (MANZO, 2022).

Les simulations multi-agents ne sont pas sans limites méthodologiques et sociologiques. D'abord, peu importe sa complexité, une SMA demeure une représentation abstraite d'une réalité bien plus complexe. En effet, la calibration empirique d'une modélisation est quasi-certainement incomplète car les données sont souvent inaccessibles (e.g. règles de comportement individuel, interactions entre les structures sociales) ou de mauvaise qualité (MANZO, 2022). C'est pourquoi, il est même considéré que la confirmation des résultats « est toujours inhéremment partial » (ORESQUES et al., 1994). Un compromis est nécessairement réalisé par le modélisateur entre des mécanismes à granularité fine connectant des données d'entrée éparées aux motifs du monde réel et des mécanismes basés sur les données d'entrée exhaustives, car plus l'on contraint empiriquement la simulation, plus l'on réduit la granularité des mécanismes postulés (MANZO, 2022).

L'épidémiologie est un terrain fertile pour la réalisation de SMA et la pandémie du Covid-19 n'a pas échappé à cette règle (e.g. CUEVAS, 2020 ; KERR et al., 2021 ; PAGEAUD et al., 2021). En sciences sociales, de nombreuses études se sont proposées d'analyser l'évolution de la pandémie selon différents types d'interventions (sans intervention, avec interventions pharmaceutiques ou non-pharmaceutiques) et des manières de les appliquer (introduction, management adaptatif, suppression d'interventions) (LORIG et al., 2021).

En octobre 2020, Lorig et al. (2021) en dénombraient déjà au moins 444. Enfin, quelques SMA ont été développées avec des dimensions plus sociologiques, comme l'étude de Manzo et Van De Rijdt (2020) démontrant l'impact d'individus plus centraux dans un réseau sur l'évolution d'une épidémie. Cependant, ces simulations ont comme point commun de centrer leur analyse sur l'évolution du virus, et non pas sur ces conséquences. Ainsi, les articles étudiant l'impact d'interventions non-pharmaceutiques (e.g. masques, distanciation sociale...) utilisent des heuristiques de comportement très simplifiées et peu informatives sociologiquement parlant (LORIG et al., 2021).

De plus, la plupart de ces modèles se heurtent aux trois grands défis relevés par Squazzoni et al. (SQUAZZONI et al., 2020) : la prédiction du Covid-19 (en tant que système complexe sujet à l'effet papillon), la modélisation du comportement humain (comme des dynamiques sociales d'origine psycho-sociologique) et la calibration et validation des données (où trouver des données non fragmentées, fiables et de qualité). Pour cela, les auteurs proposent à la communauté scientifique de collaborer pour garantir des standards de transparence et de répliquabilité sur les modèles liés au Covid-19, afin d'éviter des erreurs pouvant avoir des conséquences importantes si appliquées par la suite et de limiter la mauvaise allocation des ressources scientifiques durant une période aussi critique.

Nous utiliserons à plusieurs reprises les données de mobilité Google comme estimation des déplacements individuels, et par conséquent du respect du confinement. Ces données agrègent la localisation d'individus ayant activé la géolocalisation de leur compte Google. Ces données sont mesurées par rapport à une période de référence correspondant à la médiane des déplacements pour chaque jour de la semaine, entre le 3 janvier et le 6 février 2020. Elles donnent aussi des informations sur le type de lieu visité selon s'il s'agit de : commerces et espaces de loisirs (*retail and recreation*), magasins d'alimentation et pharmacies (*grocery and pharmacy*), parcs (*parks*), stations de transports en commun (*transit stations*), lieux de travail (*workplaces*) et zones résidentielles (*residential*)⁹. Ainsi, si la variable *Parks* prend la valeur -40 au 17 mars, cela veut dire que la fréquentation des parcs ce jour-là est 40 % inférieure à la valeur médiane de la fréquentation des parcs les mardis de la période de référence.

Les bases de données utilisées pour la calibration des agents de la SMA sont les enquêtes « Conditions de vie et aspirations - 1979-2020 » (CREDOC, 2020)¹⁰ et « ESS round 9 - 2018. Timing of life, Justice and fairness » (European Social Survey European Research Infrastructure (ESS ERIC), 2023)¹¹. Nous utiliserons aussi les données de l'enquête « La

9. Voir : <https://www.google.com/covid19/mobility/>.

10. L'enquête cherche à connaître les modes de vie, les aspirations et les valeurs de la population. Plusieurs thèmes sont abordés : moral économique, valeurs, sécurité, inquiétudes, conditions de logement, équipement, vie sociale et associative, etc. Le questionnaire évolue d'année en année. La base est une base fusionnée, agrégeant les résultats des enquêtes réalisées entre 1979 et 2020, mais nous nous intéresserons uniquement aux résultats de l'enquête réalisée en janvier 2020.

11. L'enquête sociale européenne (ESS) est une enquête transnationale menée par des universitaires, fondée en 2001. Elle a été menée dans 40 pays à ce jour. Nous utiliserons les données de la 9ème version, dont

vie en confinement (VICO) » (CNRS, 2020)¹² pour étudier plus spécifiquement le rapport des français-es au confinement. Le dépouillement de ces bases de données quantitatives ainsi que l'examen d'extraits d'articles de presse nous permettront d'étayer nos arguments tout au long de ce mémoire.

Notre réflexion est structurée en cinq chapitres permettant de développer de manière progressive nos arguments. D'abord, nous reviendrons plus en détail sur les théories développées dans la littérature sur les déterminants de la conformation au confinement. Puis, nous présenterons et justifierons les hypothèses et choix sous-jacents au fonctionnement de notre simulation multi-agents. À partir des résultats de notre SMA, nous continuerons en analysant les différences dans la conformation des français-es. À l'aide de scénarios alternatifs, nous montrerons quels sont les effets distincts de chacun des mécanismes simulés et estimerons leur importance respective dans la conformation des français-es. Enfin, à l'aide de simulations abstraites, nous essaierons de généraliser nos résultats sur l'importance des interactions sociales dans la compréhension des mécanismes de conformation à l'action publique.

les entretiens français ont été réalisés entre octobre 2018 et avril 2019.

12. L'enquête "La vie en confinement" (VICO) a été réalisée en 2020 par des chercheur.es et enseignant.es-chercheur.es de plusieurs laboratoires du CNRS. Elle visait à recueillir des informations sur la situation vis-à-vis du logement et du travail avant et pendant le confinement, ainsi que sur leurs activités et les évolutions de leurs relations personnelles pendant le confinement. Le questionnaire de l'enquête a été administré en ligne en avril et mai 2020 à un échantillon final de 16224 individus âgés de 18 ans et plus résidant en France.

Chapitre 1

Le confinement : quand l'extraordinaire devient l'ordinaire

Maybe our biggest strength in Germany is the rational decision-making at the highest level of government combined with the trust the government enjoys in the population.

Professor Hans-Georg, directeur du service de virologie de l'hôpital universitaire d'Heidelberg.

Alors que le vendredi 6 mars au soir, le Président sortait au théâtre avec sa femme en intimant de « ne pas modifier leurs habitudes de sortie », l'urgence sanitaire s'est imposée à tous·tes en l'espace d'une dizaine de jours. Selon le récit des pouvoirs publics, une vague épidémique aurait atteint la France au début du mois de mars, qui, du fait d'un nombre limité de masques et de lits d'hôpitaux aurait conduit au confinement de la population française. D'après le Conseil Scientifique, le confinement serait alors devenu la seule solution possible (BERGERON et al., 2020). Puis, grâce à des politiques publiques exceptionnelles (déploiement d'un dispositif policier de grande envergure, restriction des libertés publiques, mesures sanitaires d'urgence...) et à la discipline des français-es, le confinement aurait permis de contenir l'épidémie, évitant par-là de nombreux décès. Cependant, une analyse approfondie des politiques publiques mises en place révèle une réalité plus complexe et nuancée.

1.1 Covid-19 et confinement, rétrospective d'une période singulière

1.1.1 Chronologie du Covid-19 en France

La propagation de la pandémie de Covid-19 a débuté à partir du 1er décembre 2019, lorsque le premier patient confirmé positif au Covid-19 a commencé à présenter des

symptômes¹. Le 8 décembre, l'hôpital de Wuhan (Chine) reçoit les premières hospitalisations de personnes confirmées positives au Covid-19 a posteriori. Le 27 décembre, un premier rapport rédigé par un médecin de cet hôpital alerte les autorités chinoises d'un début d'épidémie. Trois jours plus tard, des premiers messages sont envoyés aux personnels de santé pour les alerter d'une potentielle épidémie de pneumonie infectieuse, une première alerte internationale est lancée. Le lendemain (31 décembre), les premiers messages publics sont partagés incitant les habitant-es à utiliser des masques et éviter les endroits bondés, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) est notifiée. Le premier décès causé par le virus date du 9 janvier 2020.

Entre temps, le virus s'est progressivement déployé à l'international. Le 16 janvier marque la découverte du premier cas avéré en France. L'OMS déclare ce virus comme une urgence de santé publique de portée internationale le 30 janvier. Le 14 février, un premier décès dû au Covid-19 est recensé sur le territoire français. Alors que l'épidémie s'est rapidement déployée en Italie, une dizaine de villes sont confinées dès le 22 février. Dans le même temps, en France, plusieurs foyers de contagion apparaissent au cours du mois de février (Les Contamines-Montjoie, Creil, Mulhouse). Au 5 mars, l'ensemble des régions métropolitaines françaises sont touchées et de nouveaux *clusters* apparaissent. Le 8 mars, le cap des 1000 cas est franchi en France. Du 11 au 17 mars, les annonces se succèdent en France aboutissant à la fermeture progressive des lieux de sociabilité puis au confinement. Le 13 avril, Emmanuel Macron annonce la prolongation du confinement. À partir du 11 mai, le déconfinement débute en France.

En particulier, sept jours avant le confinement, les restrictions de déplacement se sont succédées. Le 11 mars, le ministre de la Santé annonce que toutes les visites dans les Établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (Ehpad) sont interdites. Le lendemain, le président de la République annonce la fermeture des crèches, écoles, collèges, lycées et universités à partir du lundi 16 mars. Les entreprises sont encouragées à privilégier le télétravail, et un mécanisme massif de chômage partiel est annoncé. Le ministre de la Santé annonce la déprogrammation des interventions chirurgicales non urgentes. Le 14 mars, le Premier ministre, Édouard Philippe, annonce la fermeture de tous les lieux publics « non-indispensables » et invite les français-es à limiter leurs déplacements. Le dimanche 15 mars, le premier tour des élections municipales a eu lieu. Le 16 mars, le président de la République annonce la mise en place d'un confinement à partir du lendemain midi. Les fermetures des lieux d'éducation entrent en vigueur.

La France a fait face à 3 vagues épidémiques supplémentaires majeures. Fin septembre 2020, le nombre de contaminations progresse de manière plus lente mais sur tout

1. Certaines études rétrospectives suggèrent que les premiers cas pourraient en fait dater de novembre 2019. Mais, dans un rapport de 2021, l'OMS explique que les preuves ne sont pas suffisantes et que des recherches plus approfondies sont nécessaires.

le territoire. Le 14 octobre, Emmanuel Macron déclare un couvre-feu, puis un second confinement le 28 octobre. Le pays est déconfiné le 15 décembre, mais des restrictions sur les déplacements et lieux ouverts publics demeurent. Avec l'arrivée d'une troisième vague portée par un nouveau variant, un nouveau confinement est annoncé le 18 mars, débutant le 20 mars dans 16 départements. Il sera généralisé à l'ensemble du territoire métropolitain au 31 mars 2021. Les restrictions sanitaires sont alors levées progressivement à partir du 3 mai 2021, jusqu'au début de l'été. Enfin, d'autres vagues plus faibles, en juillet-août et novembre-janvier provoquent la mise en place de restrictions. Cependant, avec la vaccination croissante de la population et la mise en place d'un pass sanitaire, un nouveau confinement n'est pas jugé nécessaire.

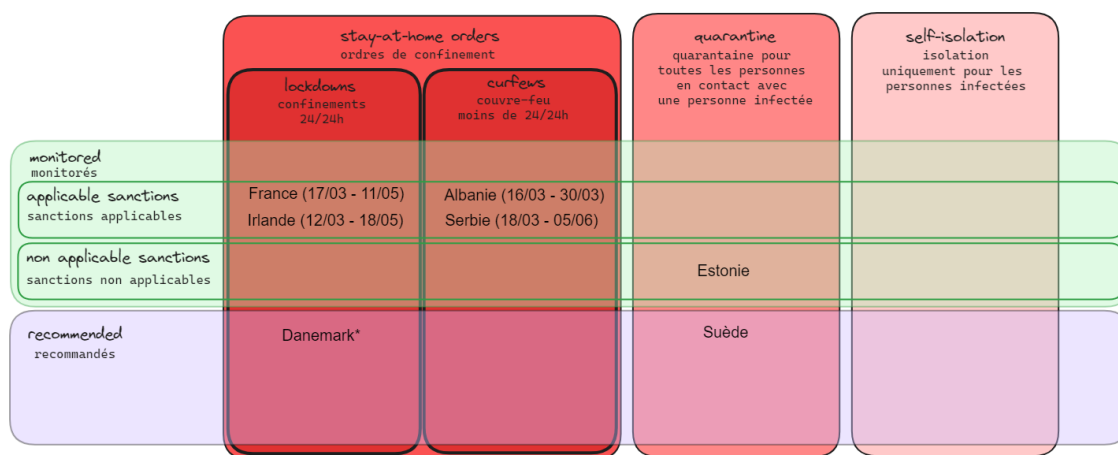
1.1.2 Qu'est-ce qu'un confinement ?

Le terme « confinement » a été utilisé sans distinction pour désigner une diversité de mesures prises en réponse au Covid-19. Cependant, le mythe selon lequel les confinements auraient été similaires entre les pays, faisant fi des déterminations historiques nationales, semble infondé (BOULAKIA et MARIOT, 2023).

Pour vérifier cela, prenons par exemple le cas de l'Ouganda. Depuis la résolution 2177 du Conseil de Sécurité de l'ONU, décrivant l'épidémie d'Ebola en Afrique de l'Ouest comme une « menace internationale pour la paix et la sécurité », l'utilisation de l'armée dans les politiques de santé publique y a été légitimée. Des forces armées ont été régulièrement déployées dans l'ouest de l'Ouganda pour restreindre les mouvements aux frontières et limiter l'extension de l'épidémie d'Ebola. Ainsi, la militarisation de la réponse gouvernementale à l'épidémie de Covid-19, par le déploiement de troupes armées pour faire respecter le confinement en Ouganda et l'utilisation d'une rhétorique guerrière, s'inscrit dans la lignée des politiques de santé publique antérieures. Parker et al. (2022) montrent comment cette prise de contrôle de l'espace public par les militaires a été violente pour les ougandais-es, alors même que le Covid-19 n'a pas impacté les territoires étudiés et que d'autres maladies endémiques continuaient de sévir sans qu'une réponse adaptée ne soit organisée.

Dans la lignée des travaux de Boulakia et Mariot (BOULAKIA et MARIOT, 2023), nous proposons de désambigüiser le terme « confinement » à l'aide d'une taxonomie provenant de l'OMS. Premièrement, il convient de distinguer les ordres de confinement (*stay-at-home orders*) des mesures de quarantaine (*quarantine*, valables pour tous les individus en contact avec des personnes infectées) et d'isolement (*self-isolation*, valable uniquement pour les personnes infectées). Les ordres de confinement peuvent être distingués selon s'ils sont limités à une tranche horaire (couvre-feu, *curfew*) ou en permanence (confinement, *lockdown*). Dans leur mise en place, ils peuvent être rendus obligatoires ou seulement recommandés par l'État. Enfin, lorsqu'un ordre de confinement est obligatoire, il semble important de distinguer les pays où des sanctions (e.g. des contraventions) sont

applicables des autres. En effet, l'application de sanction peut nécessiter la mise en place d'une couverture policière et/ou de l'armée pour contrôler les déplacements des individus.



* : amendes sur certains comportements (e.g. rassemblements publics)

FIGURE 1.1 – Taxonomie des mesures sanitaires d'enfermement.

On peut donc caractériser les mesures de confinement mises en place à l'échelle nationale en France en mars 2020 comme un *monitored stay-at-home order with applicable sanctions* (voir figure 1.1). Par commodité, nous continuerons d'utiliser le terme « confinement » au sein de ce mémoire. Cependant, toute tentative de généralisation de notre raisonnement à d'autres cas internationaux ne doit pas se faire sans oublier que ce que nous appelons « confinement » n'est pas un ensemble de mesures identiques à tous les pays et que toute comparaison doit prendre en compte les spécificités nationales. De plus, le second et le troisième confinement français, qui ne font pas l'objet de notre étude, n'ont pas inclus exactement les mêmes restrictions. Enfin, à l'échelle locale, des sur-mesures ont été prises par des maires et des préfet-es dans 83 des 96 départements métropolitains. En effet, à partir du 20 mars, le ministre de l'Intérieur incite les maires à « utiliser la totalité de leurs pouvoirs de police »² selon les exigences des spécificités locales. Aussi, plusieurs lieux de loisirs et de détente ont été fermés en supplément.

Après avoir exposé la chronologie détaillée de l'évolution de la pandémie de Covid-19 en France ainsi que la mise en place des mesures de confinement, il nous faut maintenant examiner en détail les réponses mises en œuvre par les autorités françaises pour faire face à cette crise sanitaire.

2. Point presse du ministre de l'Intérieur, Christophe Castaner, du 20 mars 2020.

1.2 La France en guerre : le déploiement de l'action publique

1.2.1 La faillite de la puissance publique

Le récit présenté par les pouvoirs publics vise à justifier la décision d'un confinement national en expliquant que le confinement aurait été la seule solution disponible dans le contexte de mars 2020 (BERGERON et al., 2020). Pourtant, il semble que la combinaison de l'irrationalité des experts scientifiques ainsi que d'une forme de faillite morale des élites auraient conduits à surestimer le poids des actions individuelles aux dépens des capacités de l'action collective. En effet, Bergeron et al. (2020) montrent que le gouvernement n'était pas préparé à une telle crise du fait d'un sentiment de préparation du à l'érosion des moyens alloués à la gestion des pandémies, des mauvaises leçons tirées des alertes précédentes et de la sous-estimation des signaux d'alerte. Ce récit national doit donc être placé dans le contexte du modèle théorique de l'acteur rationnel (ALLISON et GRAHAM, 1971) duquel il découle.

La France s'est dotée d'organisations et d'instruments pour gérer l'éventualité d'une crise sanitaire majeure au début des années 2000. Mais, il y aurait eu une « dérive organisationnelle » (*organizational drift*) (VAUGHAN, 1996), qui en raison de sa lenteur, est passée inaperçue aux yeux des autorités. Une telle dérive est classiquement expliquée par un processus de normalisation des écarts et par la redondance organisationnelle. En particulier, les auteurs expliquent que les années 2010-2011 marqueraient un tournant, où la distinction entre stock stratégique et tactique aurait provoqué une « répartition confuse des responsabilités » (BERGERON et al., 2020, p. 33). Cette dynamique aurait persisté, en s'empirant progressivement jusqu'en 2020. De plus, à cette lente dérive organisationnelle, s'est ajouté un contexte social tendu début 2020 (grèves massives contre la loi sur les retraites).

Tous les témoignages recueillis insistent sur l'effet de sidération que provoquent ces informations. Le contraste est fort entre l'assurance sereine qui prévalait encore quelques jours plus tôt, concernant la maîtrise de la crise et la bonne préparation de la France, et l'effarement qui suit la présentation, le 12 mars, d'un « tsunami » qui risque d'emporter le système hospitalier et de conduire à un « carnage ».³

En effet, alors que l'épidémie prend de l'ampleur en Chine, la ministre de la Santé, Agnès Buzyn, exprime le 21 janvier 2020 lors d'un point de presse que « le risque d'introduction en France est faible mais ne peut pas être exclu [...] Notre système de santé est bien préparé, professionnels et établissements de santé ont été informés. ». Le basculement de cet optimisme à une rhétorique guerrière s'est donc effectué en quelques jours. Bergeron et al. (2020) montrent que la solution du confinement aurait été actée le 12 mars et que l'échelonnement des annonces aurait été réalisé avant tout pour ne pas créer une panique (et un rejet de la mesure) et ne pas remettre en cause les élections municipales dont le premier tour se tenait le 15 mars. Cette précipitation cumulée à l'impréparation d'une situation de pandémie auraient alors provoqué une crise.

3. Source : BERGERON et al., 2020, p. 50

Au sein des organisations, les dynamiques de crise sont le résultat d'une combinaison de facteurs : décisions, difficultés à se coordonner et communiquer, défaillances techniques, cloisonnement ou dépendance entre organisation, concurrence dans l'accès aux ressources rares (PERROW, 1999)... Or, cet échec des pouvoirs publics n'a pas été sans conséquences pour les français-es. C'est par exemple le cas de la communication autour du port du masque.

Alors qu'aucun renouvellement du stock stratégique de masques n'avait été effectuée depuis 2017, la ministre de la Santé assurait aux médias, le 26 janvier, que la France avait « des dizaines de millions de masques en stock ». Le 30 janvier et le 7 février, la Direction Générale de la Santé (DGS) demandait à l'agence *Santé Publique France* d'acheter 1,1 puis 28,4 millions de masques FFP2. Pourtant, deux semaines plus tard, les besoins des personnels soignants étaient estimés à 40 millions de masques par semaine. Avec l'annonce du confinement, les ministres ont successivement assurés que les soignant-es avaient assez de masques et que les policiers n'étaient « pas en risque face au coronavirus »⁴. Le 25 mars, Sibeth Ndiaye, porte-parole du gouvernement, annonçait qu'il « il n'y a pas besoin d'un masque quand on respecte la distance de protection vis-à-vis des autres », en dépit des alertes des scientifiques. En outre, rappelons que le 12 mars au matin, le ministre de l'éducation, Jean-Michel Blanquer, expliquait que « Nous n'avons jamais envisagé la fermeture totale des écoles »⁵, alors que le président de la République annonçait la fermeture de l'ensemble des écoles, collèges, lycées et universités le soir même.

Nous avons donc montré que l'impréparation des élites et du système hospitalier français à une pandémie a provoqué l'activation précipitée de mesures sanitaires d'urgence. Cette défaillance de l'État en amont et au début de la crise a certainement affecté la confiance des français-es. En effet, cela pourrait expliquer qu'on ne trouve pas d'effet drapeau en France (KRITZINGER et al., 2021) et que les études mesurant la confiance dans les institutions politiques au début de l'épidémie la décrivent comme « fragile » (PERETTI-WATEL et al., 2021).

1.2.2 Les forces de l'ordre : le cœur de la réponse étatique

Médiatisation et soupçon généralisé d'infraction

Pour rendre le confinement effectif, l'État français a misé sur le déploiement de forces de l'ordre sur l'ensemble du territoire. Dans la soirée du 16 mars, le ministre de l'Intérieur précisait déjà la mise en place d'un dispositif policier de 100 000 FDO dans l'objectif de contrôler le respect du confinement. Des contraventions de 4ème classe (38€) ont

4. Ouest France. (2020, mars 19). Coronavirus. Les policiers « ne sont pas en risque » lors des contrôles selon Christophe Castaner. Ouest-France.fr. <https://www.ouest-france.fr/sante/virus/coronavirus/coronavirus-les-policiers-ne-sont-pas-en-risque-lors-des-contrôles-selon-christophe-castaner-6785631>

5. Extrait de la matinale de FranceInfo du 12 mars 2020, disponible à l'adresse suivante : https://www.francetvinfo.fr/sante/maladie/coronavirus/coronavirus-la-fermeture-totale-de-toutes-les-ecoles-jamais-envisagee-assure-le-ministre-de-l-education_3862803.html.

été annoncées comme le dispositif de sanction principal. Le lendemain, ces contraventions passaient à 135€ par la création d'une contravention de 4e classe spécifique pour non-respect de l'attestation de déplacement. Le 23 mars, la police municipale était autorisée à « contrôler le respect des interdictions prévues par le confinement » (BOULAKIA et MARIOT, 2023, p. 92). Cette escalade des réponses policières a abouti sur la mise en place d'un état d'urgence le 24 mars, ayant duré jusqu'au 10 juillet 2020. Dans le même temps, le ministre de l'Intérieur incitait les maires, puis les préfet-es, à « utiliser la totalité de leurs pouvoirs de police » pour fermer les lieux de promenade... Ainsi, 83 des 96 départements métropolitains ont mis en place des sur-mesures locales pour restreindre des lieux de loisirs et de détente, souvent tardivement, comme pour éviter une forme de relâchement. Il y a eu durant le premier confinement, 21 millions de contrôles et 1,1 millions de verbalisations, soit un taux de verbalisation de 5 % (Ministère de l'Intérieur), preuve que les français-es avaient bien respecté-es le confinement⁶.

Boulakia et Mariot parlent de la présence d'un « soupçon généralisé d'infraction ». Par exemple, la direction des affaires criminelles et des grâces a transmis le 25 mars, à l'ensemble des procureurs généraux, des dispositions rappelant la loi en vigueur et détaillant les interdictions, les exceptions et les modalités de répression. Durant le confinement, les FDO ont eu la légitimité de vérifier l'identité d'un individu au seul motif de sa présence à l'extérieur de son domicile. Tandis qu'en dehors de cette période, l'existence de plusieurs raisons plausibles de soupçonner une infraction ou tentative d'infraction est une condition nécessaire à un tel contrôle (article 78-2 du Code de procédure pénale). De plus, les FDO n'ont pas seulement dû juger si les attestations étaient remplies, mais aussi de la sincérité des motivations individuelles en distinguant les déplacements essentiels ou non. Tout individu en dehors de son domicile étant soupçonné de transgresser les règles, les administrations policière et judiciaire ont dû s'adapter pour pouvoir contrôler toujours et partout.

L'action policière a été ressentie par les contrôles auxquels ont été confrontés les français-es, mais aussi par la médiatisation des chiffres nationaux et locaux, ainsi que d'anecdotes de verbalisations. La communication chiffrée a participé à prouver l'implication de l'État pour gérer la crise et diminuer l'envie de sortir. Ainsi, l'évolution du nombre de verbalisations est devenu pour les pouvoirs publics un indicateur à part entière du respect, voire de l'approbation au confinement (BOULAKIA et MARIOT, 2023).

La démocratisation de la répression

En supplément des milliers de forces de l'ordre mobilisées, pléthore de méthodes ont été utilisées pour débusquer les contrevenants à l'ordre public. C'est le cas de l'utilisa-

6. Chédotal, F. (2020, mai 11). Interview - Christophe Castaner « Notre doctrine, c'est la confiance ». La Montagne. https://www.lamontagne.fr/paris-75000/politique/christophe-castaner-notre-doctrine-c-est-la-confiance_13786888/

tion des caméras et des drones, mais aussi plus étonnamment d'hélicoptères, de voitures banalisées et de brigades fluviales. Cette débauche de moyens peut être analysée comme une volonté de rendre volontairement le contrôle et la surveillance manifeste. De plus, les faits divers des journaux témoignent de contrôles « musclés » ayant conduit à des gardes à vue⁷. Pour Boulakia et Mariot, tout cela a « contribué à faire du dehors un monde inquiétant voire hostile, où la prolifération des réglementations du quotidien et la bureaucratisation des sorties sont venues fragiliser la confiance des confinés » (2023, p. 220).

Dans l'enquête Vico, nous remarquons grâce aux commentaires que les français-es interrogé-es trouvent infantilisant les contrôles et l'usage de l'attestation. Par exemple, un homme cadre d'une soixantaine d'années témoigne dans le questionnaire de l'enquête « La vie en confinement » (Vico) :

Même si je respecte scrupuleusement les règles du confinement, je me sens comme « coupable » de sortir de chez moi. Plusieurs exemples de verbalisations montrent un certain zèle à « faire peur » ou « intimider » les personnes qui sortent de chez elles. Cela crée un climat anxieux ressenti par plusieurs de mes connaissances, appliquant pourtant elles aussi les consignes du confinement.⁸

En effet, la particularité de cette répression est sa démocratisation (en termes d'âge, de genre, d'origine...). En effet, alors qu'en temps normal, les hommes, jeunes, urbains, perçus comme non-blancs sont beaucoup plus contrôlés (*Enquête Sur l'accès Aux Droits. Volume 1 - Relations Police / Population : Le Cas Des Contrôles d'identité*, 2017), l'ensemble de la population a été sujette aux contrôles durant le confinement. En particulier, l'enquête Vico montre que les personnes âgées vivant en milieu rural, se sont retrouvées confrontées exceptionnellement à des contrôles policiers. Cependant, cette observation doit être nuancée car les jeunes hommes issus de quartiers populaires ont été bien plus verbalisés que les autres. La Seine-Sainte-Denis est le second département métropolitain avec le plus fort taux de verbalisation par adultes. Cette dynamique n'est pas nouvelle et témoigne de l'augmentation du pouvoir contraventionnel détenu par les policiers (DAILLÈRE, 2022).

L'attestation

En supplément du dispositif répressif, l'État s'est armé d'un outil auto-disciplinaire (inscription du « je soussigné ») via l'attestation de déplacement dérogatoire. L'attestation possède une double fonction : de vérifier le respect/non-respect de la mesure sans erreurs possibles pour la puissance publique et de pénibiliser les sorties du domicile.

Je trouve ça particulièrement pénible de devoir remplir l'imprimé dérogatoire, c'est infantilisant.⁹

7. Ledys, J.-B. (2020, mars). Faits divers - A Sayat (Puy-de-Dôme), un cycliste récalcitrant au confinement est placé en garde à vue et son vélo est confisqué. La Montagne. https://www.lamontagne.fr/sayat-63530/faits-divers/a-sayat-puy-de-dome-un-cycliste-recalcitrant-au-confinement-est-place-en-garde-a-vue-et-son-velo-est-confisque_13768009/

8. Homme, 60-64 ans, cadre ou profession intellectuelle supérieure. Enquête Vico.

9. (Femme, 65-69 ans, cadre ou profession intellectuelle supérieure. Enquête Vico.

L'attestation permet d'inclure directement les citoyen·nes dans la lutte face au virus, tout en laissant aux contrôleur·ses, le droit de juger du bon remplissage et de la légitimité des raisons invoquées pour justifier la sortie de son domicile (BOULAKIA et MARIOT, 2023). Durant les trois premières semaines de confinement, les attestations électroniques ont été interdites. En effet, le fait d'accepter uniquement des attestations imprimées ou manuscrites augmente les obstacles pour se déplacer. Mais, le 6 avril, un générateur d'attestation de déplacement dérogatoire officiel est mis en ligne sur le site du ministère de l'Intérieur. Par la compilation en code QR de la date et de l'heure de génération de l'attestation, cette digitalisation permet aux forces de l'ordre d'accélérer le processus de vérification et d'éviter certains écarts à la règle possibles sur un papier manuscrit (e.g. remplir l'heure de sortie qu'en cas de contrôle).

Un facteur si déterminant ?

Pour analyser le lien entre conformation et dispositif policier, nous pouvons mettre en relation les données de mobilité Google avec les données des verbalisations pour non-respect du confinement de l'Agence Nationale de Traitement Automatisé de Infractions (ANTAI) récupérées par le journaliste Alexandre Léchenet¹⁰. En effet, le nombre de verbalisations permet de caractériser la sévérité du contrôle exercé, le nombre de contrôles exercés n'étant pas une donnée disponible. En comparant ces données par départements, nous pourrions ainsi estimer si les départements où plus de verbalisations ont été distribuées se sont mieux confinés.

Pour prendre en compte de la disparité démographique, nous calculons le nombre de verbalisations par habitant pour chaque département, en rapportant le nombre de verbalisations à la population de plus de 15 ans. D'abord, on remarque que le taux de contrôle varie fortement d'un département à l'autre, mais est supérieur à 250 pour 1000 habitants pour quasiment l'ensemble des départements (BOULAKIA et MARIOT, 2023). De plus, le taux de verbalisation est aussi variable. Cela démontre des modes de police très différents d'un département à l'autre : une logique de quadrillage où la police contrôle beaucoup sans forcément sévir (Sarthe, Lot), une logique de police où la police contrôle moins mais verbalise beaucoup (Seine-Saint-Denis) et un entre-deux (Gers, Charente-Maritime...) (BOULAKIA et MARIOT, 2023).

On observe qu'en dehors de 3 départements particulièrement verbalisés, il n'existe pas de corrélation entre le respect du confinement et la sévérité du contrôle policier (voir figure 1.2). Boulakia et Mariot en concluent qu'« il est donc difficile de justifier l'ampleur de la répression par le non-respect du confinement » (BOULAKIA et MARIOT, 2023, p. 159). Cependant, nous proposons une autre interprétation de ces données : la répression policière n'est pas un élément nécessaire au confinement. Elle contribue probablement à

10. Les données sont disponibles à l'adresse suivante : http://blog.alphoenix.net/wp-content/uploads/2021/07/RES_DIF_COVID19_CONFINEMENT_MARS-MAI2020_parDep_20210506.xlsx.

la conformation, mais n'implique pas à elle seule un respect total.

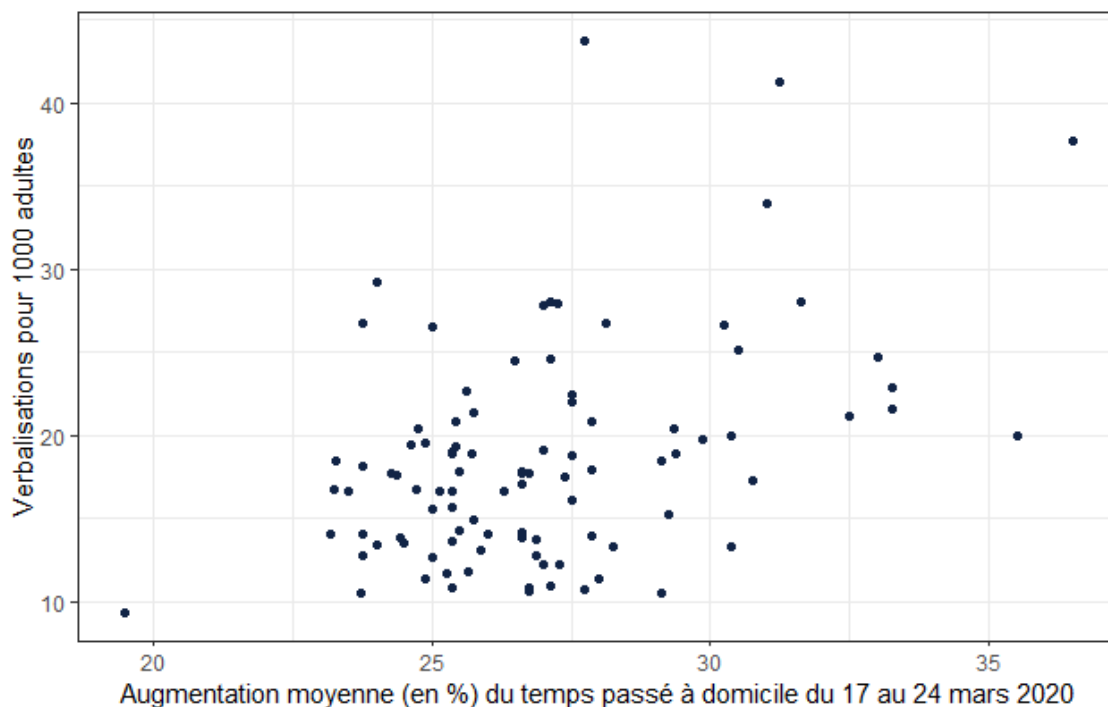


FIGURE 1.2 – Relation entre le respect du confinement et le nombre de contraventions pour 1000 habitant-es dans les départements français (Source : ANTAI, Google mobility reports).

De plus, l'activité policière n'a pas été linéaire. Elle est relativement faible au début du confinement (290 000 contrôles par jour), s'accélère fin mars et début avril jusqu'à atteindre 600 000 contrôles journaliers, avant de se stabiliser vers 300 000 à la mi-avril. Pourtant, le confinement a été immédiatement respecté, voire même anticipé par une partie non négligeable de la population. On pourrait rétorquer que la mobilisation de 100 000 policier-es a été annoncée le 16 mars, après l'allocution présidentielle. Et que ces forces de l'ordre ont été déployées dès le mardi 17 mars sur l'ensemble du territoire pour contrôler les axes principaux et secondaires, atteignant rapidement une capacité de contrôle élevée. Pourtant, il semble que les contrôles des premiers jours de confinement aient été assez souples. Par exemple, un policier témoigne le 17 mars, après avoir fait un rappel des règles que :

Il faut agir avec discernement. Mais demain les sanctions vont tomber, on sera plus stricts, les gens ne pourront plus dire qu'ils ne savaient pas.¹¹

Avec peu de verbalisations, il est probable que l'effet des forces de l'ordre n'ait pas été si fort. Pour autant, ce déploiement n'a pas été sans effets. Pour les personnes ayant un accès limité aux médias, il a permis de les informer. C'est par exemple le cas d'un quartier

11. Chevillard, T. (2020, mars 17). A Paris, la police fait respecter le confinement et multiplie les contrôles. 20 Minutes. <https://www.20minutes.fr/societe/2742319-20200317-confinement-demain-plus-stricts-gens-pourront-plus-dire-savaient>

populaire de Paris :

La situation était par exemple tendue à Paris, dans le quartier populaire de Château-Rouge, (XVIII^e arrondissement), où les mesures de restriction n'étaient pas connues de la plupart des clients d'un marché où la police est intervenue. Les consignes ont été hurlées avec un mégaphone et des commerçants contraints de refuser la vente à ceux qui ne possédaient pas d'attestation de déplacement.¹²

Il semble donc que la pression physique et psychologique exercée par le maillage policier ne soit pas un facteur particulièrement déterminant dans l'instauration du confinement. Cependant, le confinement est un « marathon » et la présence policière a probablement joué un rôle important pour éviter un « relâchement » et s'adresser à des populations peu exposées aux médias.

1.2.3 La mise à l'agenda médiatique de l'enjeu sanitaire

Pour comprendre le rôle des médias dans le cadrage des épidémies, revenons sur l'épisode de la pandémie de grippe A (H1N1) de 2009. Le 11 juin 2009, l'OMS déclarait la présence d'une nouvelle pandémie, une première depuis plus de 40 ans. Cela a poussé les autorités publiques à agir immédiatement. Des campagnes de vaccination de masse ont rapidement été lancées dans plusieurs pays européens. Cependant, le coût de ces mesures (668,35 millions d'euros en France d'après le ministère de la Santé), parfois surestimées (dizaines de millions de doses de vaccins devenues périmées), pour un virus ayant entraîné peu de décès (e.g. 320 en France, 63 aux Pays-Bas) a été fortement critiqué. En effet, pour certains observateurs, l'OMS, les autorités nationales de santé publique ainsi que les médias auraient exagérés le risque et surréagis face à la menace représentée par la pandémie d'H1N1. Par exemple, un rapport du Conseil de l'Europe constate : « It is particularly troubled by some of the consequences of decisions taken and advice given leading to distortion of priorities of public health services across Europe, waste of large sums of public money, and also unjustified scares and fears about health risks faced by the European public at large. » (FLYNN, 2010, p. 1).

Aux Pays-Bas, Vasterman et Ruigrok (2013) montrent comment un phénomène de battage médiatique (*media hype*), i.e. lorsqu'un événement enclenche un flux d'informations rapide et important auquel tous les médias participent et qui contraste avec le flux habituel des médias (VASTERMAN, 2005), s'est créé durant cette pandémie de H1N1. Les auteur·ices montrent qu'il y a eu un traitement médiatique en trois étapes : l'alarme (cadrage négatif et catastrophique), la préparation (cadrage plus rassurant) et la crise (cadrage intensif et négatif). Les médias auraient surestimé la pandémie, mais dans un contexte d'incertitude où les autorités de santé internationales et nationales l'ont aussi surestimée. En effet, le système médiatique est auto-référentiel et les médias ont tendance à suivre ce

12. Pilorget-Rezzouk, C., & Halissat, I. (2020, mars 17). Contrôles Un « bordel » pour les forces de l'ordre. Libération. https://www.liberation.fr/france/2020/03/17/contrôles-un-bordel-pour-les-forces-de-l-ordre_1782131/

que publient les autres médias, produisant ainsi des boucles de rétroaction. Ce battage médiatique crée un cadrage autour du risque sanitaire, ce qui aurait contribué à faire pression sur les autorités publiques pour agir (VASTERMAN, 2005).

Mais, dans le cas du Covid-19, les médias ont très peu anticipé la venue du confinement. Nous l'observons en analysant la présence du terme « confinement » dans les articles de presse (voir figure 1.3). Le 16 mars au soir et le 17 mars marquent une forte augmentation du nombre d'articles publiés à ce sujet dans les trois journaux étudiés. Ce taux se stabilise très rapidement, si l'on omet les dimanches, jours où ces journaux ne publient pas.

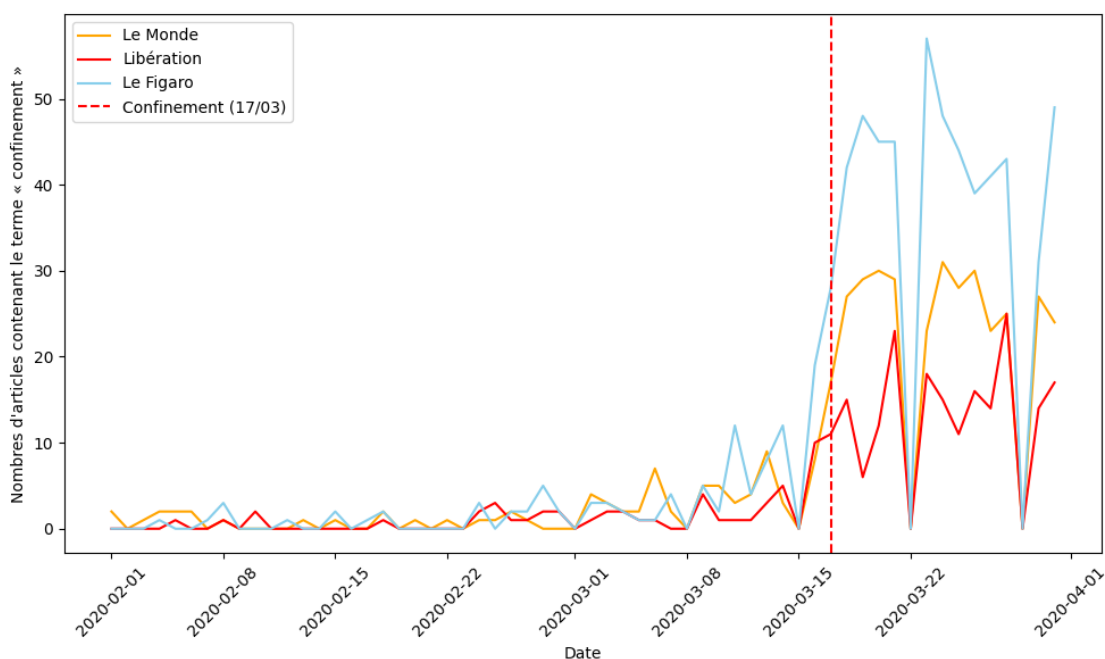


FIGURE 1.3 – Évolution du nombre d'articles contenant le terme « confinement » dans leur contenu, dans trois journaux français (Source : Europresse).

De plus, il s'avère que les quelques articles relatifs au confinement parus avant le 17 mars, n'émettent pas l'idée qu'une telle mesure puisse aussi être mise en place en France. Un article du journal *Le Figaro* témoigne de l'insouciance qui a pu être partagée (pourtant deux jours avant le confinement français) à cette époque. Le confinement italien y est vu comme étranger et aucune comparaison avec la situation française n'est réalisée.

Dans l'épreuve comme dans la compétition sportive, les Italiens se serrent les coudes. Se sentant « en guerre », ils donnent le meilleur d'eux-mêmes, en mobilisant leur esprit de *tifoso*.¹³

L'article propose plusieurs pistes d'analyse sur les raisons de la conformation des

13. Segond, V. (2020, mars 15). Lutte contre le Coronavirus : Les Français découvrent que les Italiens peuvent respecter les règles. *Le Figaro*. <https://www.lefigaro.fr/vox/societe/coronavirus-quand-l-a-france-decouvre-que-les-italiens-peuvent-respecter-les-regles-de-quarantaine-20200315>

italien-nes au confinement, qui ne sont pas sans rappeler nos hypothèses de travail. La journaliste liste ainsi : la prévalence de l'épidémie, la surveillance policière, le respect des grandes institutions étatiques (malgré l'instabilité du gouvernement), l'importance des médias et de la communication épidémique, un sens civique élevé cumulé à du patriotisme, le relai de mots-dièses sur X tels que *#iostacasa* (je reste à la maison), *#celafaremo* (on y arrivera) ou *#andràtuttobene* (tout ira bien).

Ahmad et al. (2023) montrent que les individus ont utilisé à la fois les médias traditionnels et les réseaux sociaux pour s'informer durant la crise sanitaire. Les auteurs soulignent qu'il n'y a pas de différences significatives dans les effets perçus par les individus entre les médias traditionnels et les réseaux sociaux, malgré les différences démographiques du public. De plus, il existe une relation entre le niveau d'attention d'un individu aux informations sur le Covid-19 et les effets de ces informations et de leurs contenus sur eux. Cette corrélation est légèrement plus forte pour les réseaux sociaux que pour les médias traditionnels.

Il existerait une corrélation positive entre anxiété, consommation des réseaux sociaux et respect du confinement (RODRIGUEZ-BESTEIRO et al., 2023) : les individus consommant le plus les réseaux sociaux seraient plus respectueux du confinement.

Ainsi, de par la place croissante du Covid-19 dans les médias et par ses conséquences sur l'information des individus, ce battage médiatique a nécessairement eu une influence sur la conformation des individus au confinement en France.

Nous avons pu voir que les hypothèses concurrentes sur la conformation des individus trouvées dans la littérature scientifique ont aussi été mobilisées pour expliquer la conformation au confinement. Cependant, le confinement français, par son caractère non-anticipé, brutal et général n'est pas un objet que ces théories appréhendent toujours avec pertinence. C'est dans cet angle mort que notre simulation multi-agents s'insère pour proposer des pistes d'explication sur l'interrelation que ces mécanismes ont entre eux.

Chapitre 2

La modélisation informatique du monde social

Le confinement, ce n'est pas les vacances.

Jean-Noël Escudié et P2C pour Localtis, « Tout le littoral bientôt zone interdite ? », *Banque des Territoires*, 10 avr. 2020.

L'un des éléments essentiels de notre approche consiste à développer une simulation multi-agents représentant le premier confinement français. Aussi, avant d'analyser ses résultats, nous détaillerons et justifierons l'ensemble des hypothèses et choix techniques sous-jacents à notre SMA. Cette étape est nécessaire afin d'assurer la transparence de nos recherches et la fiabilité des résultats obtenus (SQUAZZONI et al., 2020 ; MANZO, 2022).

2.1 Le paradigme de développement

2.1.1 Choix techniques et langage de programmation

Plusieurs solutions techniques s'offrent à celles et ceux souhaitant développer informatiquement une SMA. En effet, chaque plateforme et langage de programmation a ses avantages et ses inconvénients. Certains ont été développés pour un usage générique de la modélisation, tandis que d'autres le sont pour un domaine d'étude spécifique, avec des outils spécialisés inclus. Certains logiciels proposent une interface graphique supplémentaire au langage de programmation afin de faciliter la modélisation. Enfin, ces solutions sont plus ou moins performantes avec des simulations gourmandes en ressources, avec un code source ouvert ou fermé, gratuites ou payantes...

Le sondage réalisé Nikolai et Madey (2009) démontre la diversité des outils utilisés par les chercheur·euses utilisant des modélisations. D'abord, on remarque que les SMA peuvent être développées dans n'importe lequel des langages de programmation principaux (e.g. C, C++, Java, Python...), mais aussi via des langages plus spécialisés comme

Logo, voire des langages de programmation graphique (e.g. *MAML*, *Zeus...*). Ainsi, selon les contraintes liées à la simulation et les compétences du chercheur-se, les solutions seront plus ou moins adaptées au projet.

Pour ce mémoire, nous avons choisi de développer notre simulation multi-agents à l'aide du langage de programmation *Python*. En effet, en supplément de notre maîtrise préalable du langage, *Python* possède plusieurs caractéristiques que nous recherchions : il possède une syntaxe simple à utiliser et comprendre, est plutôt performant, a une communauté active d'utilisateurs, favorise la programmation orientée objet et inclut des bibliothèques spécialisées pour les SMA.

2.1.2 Programmation orientée objet

Notre modèle est fondé sur un paradigme de programmation appelé : programmation orientée objet (POO). La POO consiste à définir des briques logicielles appelées « objets », possédant des propriétés (ou attributs) et des procédures (appelées méthodes ou fonctions), représentant un concept ou une entité du monde physique (e.g. un animal, un magasin...). On distingue généralement la classe d'un objet, i.e. sa représentation conceptuelle et générique, de l'objet en lui-même, i.e. le conteneur manipulé par le programme. Ainsi, les objets sont des instances d'une classe. Par exemple, nous pourrions définir une classe « Vélo » incluant des propriétés abstraites comme une couleur et une marque ainsi qu'une procédure pour avancer. Puis, nous pourrions instancier cette classe en créant un premier objet de la classe « Vélo » ayant une couleur rouge et la marque « MonVélo ». Un programme en POO consiste donc à faire interagir ces objets les uns avec les autres.

Aussi, notre SMA possède deux classes principales : l'agent et le modèle. D'abord, la classe « Agent » contient les caractéristiques abstraites des agents instanciés dont par exemple un âge, un genre, des valeurs de confiance dans les institutions (État, médias) et les autres agents, un état de santé, un taux d'acceptabilité et une variable binaire caractérisant l'agent selon s'il est confiné ou non. Et, une fonction permet de mettre à jour l'état de santé de l'agent et de vérifier si son acceptabilité relative au confinement le pousse à se confiner, se déconfiner ou rester dans son état précédent.

La seconde classe de la SMA correspond au modèle et n'est donc instanciée qu'une seule fois, au début de la simulation. Le modèle comprend notamment la liste des agents, un graphe (où sont placés les agents) et une procédure d'activation des agents (i.e. l'ordre selon lequel les agents sont mis à jour). Chaque jour simulé, une fonction calcule l'ensemble des effets et des interactions sur chacun des agents.

Notre simulation multi-agents fait l'objet de plusieurs choix de développement pratiques et théoriques. Au niveau théorique, la représentation du monde social et du modèle épidémiologique constituent les fondations de notre SMA.

2.2 Les fondations de la simulations multi-agents

2.2.1 La représentation informatique du monde social

Au sein de la SMA, le monde social sera représenté comme un réseau dont les nœuds sont les agents et les liens décrivent les relations interindividuelles entre les agents. Chaque agent représente un individu ayant ses propres caractéristiques socio-démographiques. Les règles de prise de décision de l'ensemble des agents sont identiques. Cette représentation en réseau permet de prendre en compte les interactions et les liens que les agents entretiennent entre eux.

Par défaut, l'initialisation du réseau est réalisée de manière semi-aléatoire à partir de données empiriques. Un nombre de relations est attribué à l'ensemble des agents d'après la base de données COMES-F, qui répertorie l'ensemble des contacts de 2033 individus représentatif-ves de la population française (BÉRAUD et al., 2015). La moyenne du nombre de contacts est de 9,5 et la médiane est de 8. Beraud et al. (2015) montrent des variations du nombre de contacts selon le genre (les femmes ont 8 % de contacts en plus) et le jour (le nombre de contact diminue de 21 % durant les week-ends et les jours fériés).

Pour générer le réseau et la SMA, nous utiliserons la bibliothèque *Python* spécialisée en simulation multi-agents : Mesa¹. Cette bibliothèque facilite la création de modèles complexes en mettant à disposition des classes généralistes pour la création d'agents ou pour simplifier l'évolution spatio-temporelle des comportements des agents. Les simulations ont été réalisées sans visualisation par soucis de performance et d'automatisation, mais nous utiliserons les outils visuels de la librairie pour illustrer certains de nos arguments.

2.2.2 Le modèle épidémiologique

Pour réaliser une simulation épidémiologique, le modèle historiquement utilisé est le modèle *Suceptible, Infected, Removed* (SIR). Ce modèle provenant des travaux de Kermack et McKendrick (1997) a pour objectif de modéliser mathématiquement l'évolution de la transmission directe d'agents virologiques ou bactériologiques au sein d'une population. La population est constituée d'individus pouvant être exposés (*susceptible*), infectés (*infected*) ou supprimés (*removed*, soit morts soit plus malades). Au début de chaque simulation, quelques individus infectés sont introduits au sein d'une population saine et le modèle permet de prédire l'évolution de l'épidémie selon des taux variables d'infectiosité, de recouvrement et de décès². Le modèle SIR est par essence déterministe. Il est fondé sur plusieurs hypothèses : la population totale étudiée demeure constante (sans compter les individus décédés), l'épidémie est de court terme, aucune naissance ou mort naturelle, pas de période d'incubation (i.e. quand l'individu est infecté il devient automatiquement infectieux), l'immunité post-contamination est permanente. Aussi, cette

1. <https://mesa.readthedocs.io/en/stable/>

2. Pour une explication relativement vulgarisée et détaillée des mathématiques sous-jacentes au modèle SIR, nous renvoyons vers l'article de Howard H. Weiss (2013).

modélisation mathématique a produit des estimations simplifiées de l'évolution d'épidémies permettant de justifier les interventions de santé publique sur des bases théoriques.

Cependant, ce modèle demeure mathématiquement relativement simpliste et possède plusieurs limites : la maladie s'éteint toujours à long terme, la courbe d'infection croîtra et décroîtra toujours exponentiellement (i.e. très rapidement avec une forme de courbe en cloche) et cela provoque nécessairement une surestimation du taux de vaccination nécessaire pour prévenir d'une épidémie (RETZLAFF et al., 2022). C'est pourquoi, de nombreux travaux ont proposé des évolutions et complexifications de ce modèle, par deux stratégies distinctes : l'ajout de nouveaux états au modèle ou la modification des équations (e.g. l'ajout d'inférence bayésienne (WORBY et CHANG, 2020)). Concernant l'ajout de nouveaux états, par exemple, Hethcote (2000) propose de rajouter un nouvel état, celui d'exposés (*exposed*), formant ainsi le modèle SEIR. On peut aussi mentionner celui de Khalil et al. (2012) qui ajoute les états de contact avec un-e infecté-e (*contact with infected*), en quarantaine (*quarantined*), infecté par pas en quarantaine (*infected but not quarantined*), mort (*dead*) et immunisé (*immune*).

Le modèle que nous utiliserons est celui développé par Retzlaff et al. (2022) dans leur étude des comportements et de l'impact de la peur sur la propagation du Covid-19, dans une SMA calibrée à partir de données socio-spatiales. En effet, ils utilisent une version augmentée du modèle SEIR incluant 8 états, dont la description est présentée dans la table 2.1.

Abbréviation	État	Description
S	<i>Susceptible</i>	Population initiale
E	<i>Exposed</i>	Agents infectés par le virus
NQ	<i>Not Quarantined</i>	Agents ayant des symptômes, pas en quarantaine
IwS	<i>Infected without Symptoms</i>	Agents qui ont et transmettent le virus, sans montrer de symptômes
Q	<i>Quarantined</i>	Agents ayant des symptômes, en quarantaine
HS	<i>Heavy Symptoms</i>	Agents en quarantaine avec des symptômes très forts
D	<i>Dead</i>	Agents décédés
M	<i>Immune</i>	Agents ayant survécus à l'infection et temporairement immunisés

TABLE 2.1 – États épidémiologiques possibles des agents et probabilités de transition.

Les probabilités de passage d'un état à un autre utilisés dans ce mémoire sont les mêmes que présentés par ces chercheur-ses, ils proviennent des travaux de l'institut Robert Koch (KI - *Coronavirus SARS-CoV-2 - SARS-CoV-2 Steckbrief Zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19)*, 2021). L'ensemble des états ont des probabilités de transition identiques d'un agent à l'autre à l'exception des états *Not Quarantined* et *Quarantined* (voir figure 2.1). En effet, la mise en quarantaine est considérée comme très probable, mais partiellement dépendante de l'acceptabilité du confinement par l'agent. Et, l'affection par des symptômes sévères est fonction de l'âge. Plus l'agent est âgé, plus il a de chances de développer des symptômes sévères, qu'il soit précédemment en état *Not Quarantined* ou *Quarantined*. Enfin, la plupart des transitions sont dépendantes du temps

(de l'étape simulée). Par exemple, sur la figure 2.1, la transition de l'état *Exposed* à *Non Quarantined* ou *Infected without Symptoms* ne se fait qu'au cinquième jour après l'infection.

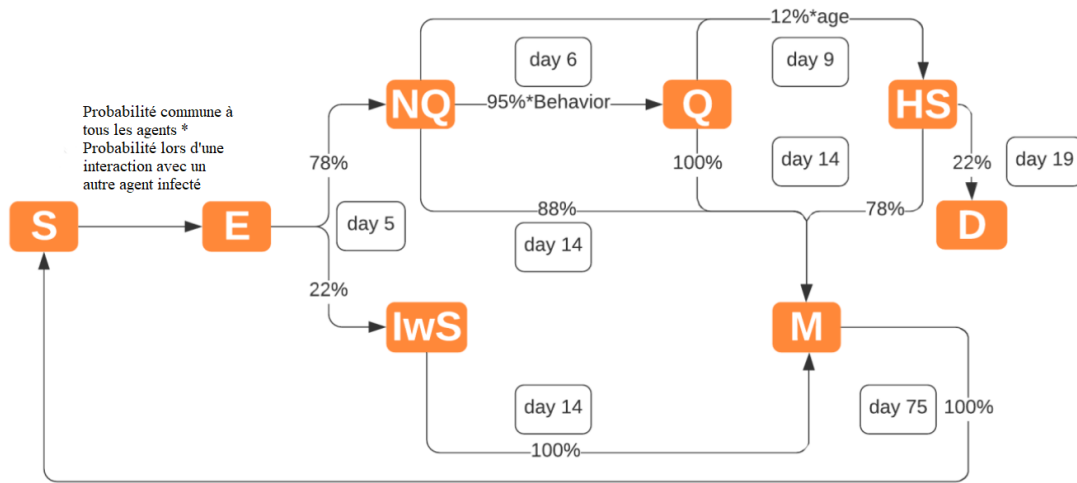


FIGURE 2.1 – États épidémiologiques possibles des agents avec les paramètres de transition utilisés dans le modèle. Les astérisques signifient que la probabilité de transition est influencé par le facteur subséquent (*Source* : RETZLAFF et al., 2022).

Au début de la simulation, un nombre prédéterminé d'agent obtient l'état *Exposed*, le reste étant *Susceptible*. Lorsqu'un agent a une interaction avec un agent infecté non confiné, il a une probabilité d'être infecté à son tour. De plus, à chaque jour simulé, tous les agents ont une probabilité identique d'être infectée (0,5 %), symbolisant des infections d'individus extérieurs à la simulation.

Pour autant, nous ne reprenons pas l'ensemble des choix de modélisation réalisés par Retzlaff et al. (2022). En effet, leur approche du comportement des agents, principalement psychologique, reprend le modèle TELL ME (BADHAM et GILBERT, 2015) combinant la théorie du comportement planifié et le *Health Belief Model*. Dans ce modèle, la décision est prise par les individus selon une moyenne pondérée des attitudes, normes et menaces perçues. Or, ce modèle ignore la majorité des déterminants sociologiques, qu'ils soient macro ou micro.

Notre réseau étant un ensemble de relations entre individus répartis dans un graphe, la transmission du virus se fait lors des interactions entre deux individus non confinés. De plus, chaque jour, tous les agents ont une probabilité identique d'être infectés. Dans notre modèle, seul le comportement de se confiner a un impact sur le réseau de transmission du virus. Aussi, à l'inverse de nombreux travaux, la structure de contact des individus n'évolue pas au cours du temps. Ces deux hypothèses fortes permettent de simplifier la simulation pour pouvoir l'exécuter au sein d'une population d'agents suffisamment élevée. Notons qu'au regard de la courte période simulée, ces choix n'ont qu'un impact négligeable sur le caractère réaliste de la simulation. En effet, en proportion, peu

de français-es étaient infecté-es au 17 mars (7730 personnes d'après *Santé Publique France*, soit 0,01 % de la population française).

2.2.3 Le concept de confiance

La notion de « confiance » a fait l'objet de nombreuses recherches en sciences politiques, psychosociologie et en sociologie, notamment pour ses implications sur les politiques publiques. En effet, avoir confiance dans le gouvernement et les médias est souvent considéré comme une condition de la bonne gouvernance (JENNINGS et al., 2021). Cette variable clé de la conformation au confinement (BARGAIN et AMINJONOV, 2020; JENNINGS et al., 2021) peut être définie comme une combinaison d'attitudes loyales, assurées et engagées envers une entité ou une personne, produisant de la participation de la conformation.

La confiance dans les institutions et les autres individus a été calculée à partir d'une échelle de Lickert à onze crans (0 = aucune confiance, 10 = confiance totale). Tandis que la confiance dans les médias a été calculée à partir d'une échelle de Lickert à quatre crans (1 = pas du tout confiance, 4 = très confiance). N'ayant pas eu accès à des bases de données pré-Covid-19 contenant ces trois mesures de la confiance, nous avons été contraints de croiser les données provenant des bases de données ESS9 et « Conditions de vie et aspirations - 2020 » selon le genre, l'âge et le niveau de diplômes des individus. Les taux de confiance attribués aux agents sont des nombres entre 0 et 1, dont nous préciserons la formule utilisée en section 2.4.1.

Le croisement des deux bases de données nous a permis de créer une liste de 1246 individus réalistes, ayant l'ensemble des variables utilisées pour instancier les agents. Au début de la SMA, chaque agent est calibré à partir de l'un de ces individus, sélectionné aléatoirement.

Ces éléments de base nous permettent de mieux appréhender le contexte dans lequel nous avons formalisé les quatre effets principaux étudiés : les politiques publiques, les médias, les interactions interindividuelles et la peur.

2.3 La formalisation des mécanismes étudiés

2.3.1 Les politiques publiques

Les restrictions sanitaires

Nous avons choisi de modéliser l'impact des politiques publiques gouvernementales comme une fonction de la confiance des agents dans les institutions politiques et de la rigueur de la politique publique mise en place. Pour cela, nous utilisons la formule sui-

vante :

$$PP_{a,j} = \frac{RPP_j * a_{cip}}{100}$$

où $PP_{a,j}$ est l'effet des politiques publiques sur l'agent a au jour j , RPP_j la rigueur des politiques publiques au jour j , a_{cip} la confiance dans les institutions politiques de l'agent a .

Ainsi, plus la confiance de l'agent dans les institutions politiques est élevée et plus les mesures sanitaires sont restrictives, plus cela augmente l'acceptabilité de l'agent à se confiner. Nous proposons de diviser cette valeur par 100 afin de la normaliser entre 0 et 1. En effet, la rigueur des politiques étant obtenue à l'aide du *Covid Stringency Index*, il s'agit d'une valeur comprise entre 0 et 100, tandis que le taux de confiance est compris entre 0 et 1.

En effet, la littérature témoigne de deux effets concurrents. D'abord, des individus ont peu de chance de s'engager dans des comportements restrictifs de leur plein gré si aucune politique publique ne vient le soutenir. Et, plus l'ensemble des mesures appliquées est rigoureux, plus les individus sont à même de respecter les contraintes les plus fortes. De plus, comme ces politiques publiques s'appliquent de manière quasi indifférenciée à l'ensemble du territoire, cela limite les effets de passager clandestin.

Le *Covid Stringency Index* est une mesure précise de la rigueur des politiques publiques sanitaires mises en place. Sa valeur est calculée à partir de neuf métriques : la fermeture des écoles, la fermeture des lieux de travail, l'annulation d'événements publics, la restriction des rassemblements publics, la fermeture des transports publics, l'obligation de rester chez soi, les campagnes d'information du public, la restriction des déplacements internes et le contrôle des voyages internationaux (MATHIEU et al., 2020). De plus, sa valeur est calculée pour d'autres pays, facilitant la répliquabilité du modèle sur des données non-françaises.

Nous faisons l'hypothèse qu'il n'existe pas de sur-mesures locales dans notre SMA. En effet, en France, ces sur-mesures se sont le plus souvent révélées redondantes (e.g. couvre-feu) ou très spécifiques (e.g. interdire l'accès au public à un parc). De plus, elles ont souvent été mises en place tardivement, comme pour éviter un « relâchement », en rendant encore plus pénibles les démarches pour pouvoir sortir de chez soi en toute légalité. Par exemple, c'est le cas du démantèlement du mobilier urbain à Béziers ou de l'interdiction de s'asseoir plus de deux minutes sur un banc public à Biarritz.

Les contrôles policiers

À partir de l'entrée en vigueur du confinement, le 17 mars, un dispositif policier est mis en place sur l'ensemble du territoire. Comme le montrent Boulakia et Mariot (2023), la pression exercée par les contrôles policiers a eu un impact sur les individus. C'est pourquoi nous ferons l'hypothèse que lorsqu'un agent est contrôlé, l'effet des politiques

publiques sur cet agent, $PP_{a,j}$, sera maximal, i.e. égal à 1, pour ce jour j . En effet, l'enquête Vico montre que les contrôles ont un effet dissuasif, au moins à court terme, sur les individus.

2.3.2 Les médias

Les médias jouent un rôle important dans le cadrage de l'épidémie. En faisant des mesures de protection face au Covid-19 des mesures de « guerre », ils contribuent directement à l'acceptation de mesures sanitaires d'exception. Cependant, le rapport aux médias est très différencié au sein de la population. Nous avons donc choisi de représenter ses effets comme une fonction de la confiance dans les médias et de la consommation médiatique journalière de l'agent, par la formule suivante :

$$M_{a,j} = a_{cm} * \left(1 - \frac{1}{\sqrt{f(a_{consoj}, M_j)}}\right)$$

où $M_{a,j}$ est l'effet des médias sur l'agent a au jour j , a_{cm} la confiance dans les médias de l'agent a , a_{consoj} la consommation médiatique journalière de l'agent a , M_j la production médiatique relative au confinement au jour j , $f(x)$ une fonction dont le fonctionnement est détaillé en annexe 1.

M_j est calculé à partir de la base de données Europresse, comme une combinaison pondérée entre le nombre d'articles de la presse nationale française incluant le terme « confinement » et ceux contenant les termes « covid » ou « coronavirus ». Plus précisément, nous la calculons grâce à la formule suivante :

$$M_j = \frac{10 * M_{j,confinement} + M_{j,covid}}{11 * M_{j,total}}$$

où $M_{j,confinement}$ est le nombre d'articles dans la presse nationale française contenant le terme « confinement » au jour j , $M_{j,covid}$ est le nombre d'articles dans la presse nationale française contenant les termes « covid » ou « coronavirus » au jour j , $M_{j,total}$ est le nombre total d'articles dans la presse nationale française au jour j .

En effet, nous postulons que les individus sont influencés dans leur conformation au confinement par la manière dont les médias informent explicitement sur le confinement. Cependant, une couverture médiatique plus générale sur le Covid-19 doit aussi avoir une forme d'influence, en préparant le terrain à l'idée de la nécessité de nouvelles restrictions sanitaires. Mais, au regard du caractère apparemment inattendu de l'annonce du confinement, nous faisons l'hypothèse que cet effet plus général est limité. Utiliser un ratio avec le nombre total d'articles permet de limiter les différences journalières entre la semaine et le week-end que l'on observe sur la figure 2.2. De plus, cela permet prendre en compte « l'infodémie » (BALAKRISHNAN et al., 2022), i.e. l'épidémie d'informations liées

au Covid-19 dans la période, du fait de la combinaison d'une baisse globale du nombre de contenus (réorganisation du travail à distance, chômage partiel...) et d'une forte hausse des sujets liés au Covid-19 et au confinement.

À partir de mars 2020, la pandémie de Covid-19 et ses conséquences envahissent le champs sémantique des médias en occupant près de 80 % du temps d'antenne des chaînes de la TNT, près de 40 % des tweets francophones le 17 mars (GRASLAND et VINCENT, 2020) et plus de la moitié des articles de la presse nationale (voir figure 2.2).

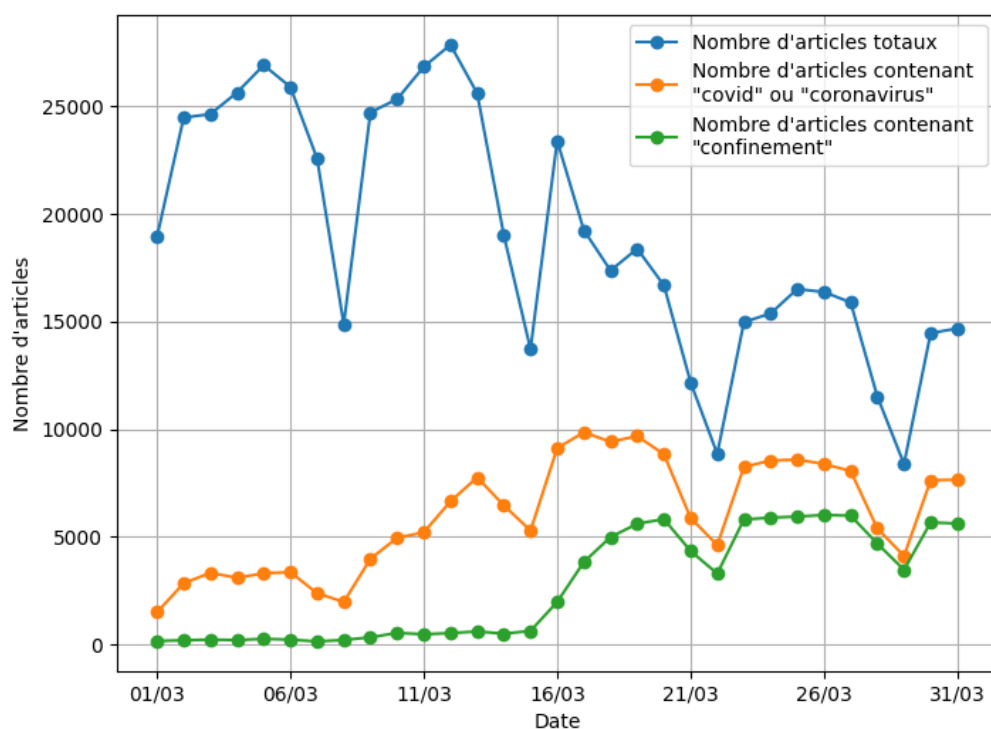


FIGURE 2.2 – Évolution du nombre d'articles totaux et contenant les termes « confinement », « covid » et « coronavirus » dans leur contenu, dans la presse nationale française (Source : Europresse).

La figure 2.2 témoigne à la fois de la construction progressive du problème public du Covid-19 et de l'augmentation très brusque des contenus directement liés au confinement à partir de son annonce le 16 mars. À partir de cette date, la plupart des articles sur le Covid-19, mentionnent aussi le confinement. En effet, les deux problèmes publics sont devenus indissociables à partir de cette date.

De plus, la consommation des médias, en particulier des médias d'information, a été significative durant le confinement (LEMENAGER et al., 2021). Selon un rapport de Médiamétrie, le nombre de français-es s'informant chaque jour sur les sites et applications d'actualité a augmenté de 12 % entre 2019 et 2020 (*L'Année Internet 2020*, 2021). N'ayant pas trouvé d'études plus précises sur l'évolution de la consommation médiatique des

français-es durant l'année 2020, nous devons estimer sa valeur pour le mois de mars 2020. D'abord, l'augmentation de la consommation médiatique durant le premier confinement serait plus forte car l'évolution annuelle moyenne évaluée par Médiamétrie ne contient que 4 mois de confinement (premier et second confinement). De plus, Lemenger et al. (2021) trouvent en Allemagne une augmentation des sites d'information de 14 % et des réseaux sociaux de 9 %. C'est pourquoi, lorsque le confinement devient effectif, nous avons choisi d'augmenter de 15 % la consommation médiatique journalière de tous les agents.

2.3.3 Les interactions interindividuelles

Durant l'initialisation de la SMA, un réseau d'agents est créé. Peu importe sa forme, chaque agent possède des liens à d'autres agents. Des liens ne peuvent être ni ajoutés, ni supprimés durant la simulation. Chaque lien est associé à l'un des trois types de relations identifiés, selon la proximité entre les deux agents, caractérisés ici comme : famille, amis, autres. Chaque jour simulé, l'ensemble des liens entre les agents s'activent dans un ordre aléatoire, représentant ainsi les interactions interindividuelles. Lors de chaque interaction, trois effets se succèdent : la transmission du virus, la propagation des informations médiatiques et les contributions ordinaires.

D'abord, si seulement l'un des deux agents est contagieux et que l'autre n'est pas encore infecté (i.e. dans l'état *Susceptible*), il y a un risque d'infecter l'agent sain. Ce risque est différencié selon le type de relation entretenu par les individus. Les taux d'infection utilisés sont détaillés dans le tableau 2.2 et reprennent les valeurs utilisées dans le modèle de Retzlaff et al. (2022).

De plus, les agents sont soumis aux effets du modèle de communication à double étages (KATZ et LAZARSELD, 1955). Durant ses interactions, un agent voit son acceptabilité augmenter selon son niveau de confiance dans les autres agents et l'effet des médias sur l'autre agent au jour précédent. En effet, cet effet n'est pas immédiat et agit une fois que l'individu s'est réellement approprié les informations. Cet apport à l'acceptabilité du confinement de l'agent a du fait de son interaction avec l'agent b est de :

$$CDE_{b \rightarrow a, j} = r_{a,b} * a_{cm} * M_{b, j-1}$$

où $CDE_{b \rightarrow a, j}$ est l'effet du modèle de communication à double étages de l'agent b sur l'agent a au jour j , $r_{a,b}$ un coefficient de la relation entre les agents a et b , a_{cm} la confiance dans les médias de l'agent a , $M_{b, j-1}$ l'effet des médias sur l'agent b au jour précédent j . Cette formule a un effet réciproque de l'agent a sur l'agent b .

Enfin, les agents font des contributions ordinaires (GIRY, 2022), i.e. des interactions où ils « s'encouragent » à se confiner. Nous avons choisi de modéliser cela comme une

fonction de la confiance de l'agent non confiné dans les autres agents et de l'acceptabilité de l'agent confiné. La relation est supposée unidirectionnelle, seul un agent confiné peut « encourager » un autre agent à se confiner. Par exemple, la contribution ordinaire d'un agent confiné b sur l'agent a est représentée par :

$$CO_{b \rightarrow a, j} = r_{a, b}^2 * A_{b, j-1}$$

où $CO_{b \rightarrow a, j}$ est l'effet des contributions ordinaires de l'agent b sur l'agent a au jour j , $r_{a, b}$ un coefficient de la relation entre les agents a et b , $A_{b, j-1}$ l'acceptabilité de l'agent b au jour précédent j .

L'effet total des interactions est donc calculé grâce à la formule :

$$I_{a, j} = \frac{\sum_{c \in E_a} CDE_{c \rightarrow a, j} + CO_{c \rightarrow a, j}}{\sqrt[3]{a_{nb_contacts}}}$$

où $CDE_{b \rightarrow a, j}$ est l'effet du modèle de communication à double étages de l'agent b sur l'agent a au jour j , $CO_{b \rightarrow a, j}$ est l'effet des contributions ordinaires de l'agent b sur l'agent a au jour j , $\sum_{c \in E_a}$ la somme pour tous les agents (c) parmi l'ensemble des contacts de l'agent a (E_a), $a_{nb_contacts}$ le nombre de contacts de l'agent a .

Lorsque les individus sont contaminés et testés (i.e. état de *Not Quarantined*), leur confiance dans les autres individus augmente. En effet, Gambetta et Morisi (2022) montrent que cette confiance augmente de 9 % chez les italiens dont le test virologique est positif, car les catastrophes ont tendance à augmenter la confiance interpersonnelle et l'entraide (GIRY, 2023a). Et même si la pandémie de Covid-19 n'est pas une catastrophe classique (localisée et de courte durée), mais plutôt globale, longue et se transmettant par le contact entre les individus, on observe un effet significatif de la contamination sur la confiance dans les autres individus. Cependant, on ne trouve pas d'effets de la contamination sur la confiance dans les proches ou la police par exemple (GAMBETTA et MORISI, 2022).

Enfin, lorsque les individus sont confinés, nous supposons qu'ils gardent le même réseau de contacts (ou en tout cas similaire) et qu'ils entrent en contact, certes non physique, mais au moins vocal (appels, visio) avec les mêmes individus et donc que les interactions ordinaires ont un effet plus ou moins inchangé. En effet, l'enquête Vico nous informe que les français-es sont un peu plus souvent en contact avec leurs ami-es (35 %) et leurs familles (54,9 %) qu'à l'habitude. Mais, pour une partie non négligeable des français-es, ces rapports demeurent inchangés : 41,2 % des français-es déclarent être en contact aussi fréquemment qu'à l'habitude avec leurs ami-es, 32,5 % avec leurs familles. De plus, les autres simulations multi-agents relatives au Covid ne font pas de telles hypothèses (e.g. MANZO et VAN DE RIJ, 2020; PAGEAUD et al., 2021). Enfin, les interactions *offline* et *online* ne sont pas exclusives, elles se supplémentent, même lorsque les interactions phy-

siques sont fortement perturbées (COLLINS, 2020). Ainsi, même en considérant que les interactions virtuelles sont peut être « moins efficaces » pour influencer les autres que les interactions physiques, il semble raisonnable de faire l’hypothèse que les mesures sanitaires n’ont pas provoqué de changements dans la structure et l’influence du réseau des individus.

2.3.4 La peur

La réponse émotionnelle principale face à une pandémie est la peur (BAVEL et al., 2020). Elle doit donc être monitorée pour éviter une panique générale ou à l’inverse un biais d’optimisme trop important. Ces émotions ont un impact direct sur la perception des risques et donc sur les comportements individuels (BAVEL et al., 2020). La conformation à des mesures sanitaires est corrélée à la peur d’une maladie infectieuse, et plus le nombre de cas augmente, plus la peur est forte (MURRAY et SCHALLER, 2012). En s’inspirant des travaux de Retzlaff et al. (2022), nous proposons d’utiliser la formule suivante pour simuler la peur :

$$P_{a,j} = 1 - \frac{1}{\sqrt{\text{cas}_{\text{globaux}} + 1}}$$

où $P_{a,j}$ correspond à l’effet de la peur sur l’agent a au jour j .

La peur est ici modélisée comme facteur du nombre de cas infectés dans la simulation. En effet, plus le nombre de cas augmente, plus $\frac{1}{\sqrt{\text{cas}_{\text{globaux}} + 1}}$ tend vers 0 et plus $P_{a,j}$ tend vers 1. Nous faisons l’hypothèse que la peur, dans le contexte épidémique, n’est influencée par d’autres facteurs psychologiques que de manière négligeable. Par exemple, Besley et Dray (2022) montrent qu’aux États-Unis, durant l’année 2020, à une augmentation de 1 % des nouveaux cas et de 1 % des décès est associée respectivement une augmentation de 3 % et de 11 % de la distanciation physique. Par ailleurs, ils rappellent que la peur est un effet assez global. C’est pour cela que nous faisons l’hypothèse d’un effet de la peur commun à l’ensemble des agents pour un jour donné.

2.3.5 Acceptabilité et conformation au confinement

L’acceptabilité du confinement de l’agent a au jour j est calculé à partir de la formule suivante :

$$A_{a,j} = \frac{PP_{a,j} + M_{a,j} + I_{a,j} + P_{a,j}}{4}$$

où $A_{a,j}$ est l’acceptabilité de l’agent a au jour j , $PP_{a,j}$ l’effet des politiques publiques, $M_{a,j}$ l’effet des médias, $I_{a,j}$ l’effet des interactions interindividuelles, $P_{a,j}$ à l’effet de la peur, tels que précisés dans les sections précédentes.

L’acceptabilité d’un agent peut varier entre 0 et 1. Lorsqu’elle est supérieure à 0,5, l’agent choisit de se confiner. Lorsqu’elle est inférieure à ce seuil, l’agent ne se confine

pas ou il se déconfiner s'il était au préalable confiné. L'ensemble des effets séparés étant compris entre 0 et 1, la moyenne de ces effets est donc nécessairement comprise entre 0 et 1. Cette limite est arbitraire, fixée au centre du continuum allant d'individus n'ayant aucune intention de se confiner (0) à des individus le faisant sans hésiter (1). Ces individus limites n'existent en fait pas, ni dans le monde social, ni dans notre simulation. Mais, l'ensemble des individus se placent entre ces deux extrêmes. Les individus ayant une acceptabilité proche de 0,5 sont donc susceptibles de se confiner et se déconfiner à plusieurs reprises, ce que nous pourrions traduire par des comportements de faible conformation incluant des écarts à la règle.

Le choix du terme « se (dé)confiner », que nous utiliserons dans ce mémoire, doit toutefois être questionné. En effet, il ne s'agit pas tant d'une décision de confinement, que d'avoir dépassé un seuil d'acceptation du confinement. Mais, nous prendrons ce pallier comme synonyme de confinement et de conformation à la règle. Lorsque des individus confinés interagissent, ils ne peuvent pas contaminer leurs proches.

Ces quatre effets permettent de déterminer le comportement des agents dans le temps. Pour s'assurer d'un plus grand réalisme, nous calibrons les agents à partir de données empiriques provenant des bases de données précédemment présentées et nous comparerons les résultats de notre SMA aux données de mobilité récoltées par Google.

2.4 Le réalisme empirique de la simulation multi-agents

2.4.1 Calibration empirique des agents

Afin d'augmenter le réalisme de notre SMA, nous la calibrons à partir des bases de données ESS9 (ESS ERIC, 2023), « Conditions de vie et aspirations » (CREDOC, 2020) et Vico (CNRS, 2020). La table 2.2 détaille l'ensemble de ces paramètres.

2.4.2 Validation empirique des résultats

La qualité de notre SMA doit aussi être confrontée aux données réelles afin de vérifier si les phénomènes simulés et empiriques sont similaires. Cependant, mesurer avec précision la conformation au confinement est un défi.

Une première idée pourrait consister à faire passer un questionnaire à des individus représentatifs de la population française leur demandant s'ils ont respecté le confinement. Mais, que signifie « respecter le confinement » ? Quelles pratiques considérer comme une forme d'altération de la règle ou de non-conformation ? De plus, nous avons connaissance de nombreux biais pouvant influencer les réponses des sondés : biais de désirabilité sociale (choisir la réponse nous valorisant, ici pour paraître plus respectueux), de confirmation (confirmer ses idées préconçues), d'autocomplaisance (être moins dur avec soi-même qu'avec les autres)... Ces effets semblent particulièrement importants dans le

Description	Valeur	Source	Estimé à partir de
Âge	[<25, 25-39, 40-59, 60-69, >70]	ESS ERIC, 2023; CREDOC, 2020	
Genre	[Homme, Femme]	ESS ERIC, 2023; CREDOC, 2020	
Niveau de diplôme	[1 :6]	ESS ERIC, 2023; CREDOC, 2020	
PCS	[1 :15]	CREDOC, 2020	
Région	[1 :14]	ESS ERIC, 2023; CREDOC, 2020	
Temps quotidien d'accès aux médias	[0 :360]	ESS ERIC, 2023	
Confiance dans le Parlement	[0 :1]	ESS ERIC, 2023	Échelle de Lickert de 0 à 10 donnant une valeur x . [$\frac{x}{10} - 0.05 : \frac{x}{10} + 0.05$]
Confiance dans les médias	[0 :1]	CREDOC, 2020	Échelle de Lickert de 1 à 5 donnant une valeur x . [$\frac{x-1}{4} - 0.125 : \frac{x}{10} + 0.125$]
Confiance dans les autres individus	[0 :1]	ESS ERIC, 2023	Échelle de Lickert de 0 à 10 donnant une valeur x . [$\frac{x}{10} - 0.05 : \frac{x}{10} + 0.05$]
Confiance dans les ami-es	[0 :1]	Hypothèse	Confiance dans les autres individus + 5 %
Confiance dans la famille	[0 :1]	Hypothèse	Confiance dans les autres individus + 10 %
Acceptabilité initiale du confinement	[0 :0,1]	Hypothèses	Aléatoire
Probabilité d'être contrôlé-e par la police	10.0%	CNRS, 2020	
Probabilité d'infection entre deux individus (famille)	16.3%	LI et al., 2020	Taux d'infection du Covid-19 intra-domicile avec des comportements de protection
Probabilité d'infection entre deux individus (amis)	9.5%	CHU et al., 2020	Taux d'infection du Covid-19 par contact direct sans comportements de protection
Probabilité d'infection entre deux individus (autres)	3.66%	CHU et al., 2020	Taux d'infection du Covid-19 par contact direct avec comportements de protection
Nombre de contacts	Gaussienne de moyenne 8.5 et d'écart-type 4	COMES-F (BÉRAUD et al., 2015) et	Valable uniquement lorsque le graphe n'est pas aléatoire
Nombre de jours simulés	31	Hypothèse	La période modélisée est celle du 1er au 31 mars 2020.

TABLE 2.2 – Tableau des paramètres de la simulation multi-agents dans le cas du scénario principal tel qu'analysé dans le chapitres suivants.

cas du confinement. Par exemple, 92 % des britanniques pensent mieux respecter les mesures de confinement que les autres, 6 % se pensent dans la moyenne et seulement 2 % assument moins bien les respecter (FANCOURT et al., 2020). En France, nous trouvons de nombreux témoignages similaires dans l'enquête Vico et la presse :

Ici à [ville de l'Yonne], repli des Parisiens, dans une rue tranquille je n'ai jamais vu autant de personnes se balader, à vélo ou à pied... Confondre confinement et vacances scolaires... Un comportement purement égoïste qui va rallonger la période pour tous...³

Enfin, à cause du caractère imprévu du Covid-19, il n'existe pas d'étude comparant l'état avant et après le confinement (i.e. avant et après traitement). Et réaliser une enquête a posteriori introduit des changements significatifs entre les réponses et les pratiques des enquêtés. Malgré ces limites, l'enquête Vico (qui propose des questions sur l'utilisation de l'attestation dérogatoire de déplacement, la fréquence des rencontres des individus et les contrôles policiers) nous donne une estimation du respect du confinement. 91 % des français-es déclarent toujours sortir avec l'attestation remplie sur eux, tandis que seulement 0,9 % confient ne jamais ou presque jamais le faire.

Concernant les mesures chiffrées des pratiques de confinement, trois approches peuvent être mobilisées (SHEIKH et al., 2020) : l'utilisation de données GPS pourvues par les Fournisseurs d'Accès à Internet (FAI), de données de congestion de trafics routiers et d'usage des transports publics, de données mobiles GPS d'entreprises (Google, Uber, Waze, Apple...). Mais, ces dernières sont à la fois les plus accessibles et souvent les plus précises car elles contiennent des données précises de mobilité. C'est par exemple le cas des données de mobilité Google ou Apple (qui sépare *transit*, *walking* et *driving*).

Les données de mobilité Google sont séparées en six types de lieux. Les données répertoriant l'évolution de la fréquentation des lieux de loisir (cafés, restaurants, musées, cinémas...), de travail et de stations de transports sont peu utiles à notre étude car ces lieux ont été fermés indépendamment de la volonté des individus. La fréquentation des supermarchés et pharmacies a aussi été impactée par des fermetures nationales et locales. De plus, il s'agit une mesure variant fortement selon les jours de la semaine et d'autres évènements peuvent considérablement l'influencer (e.g. le « rush des courses » le lundi 16 mars en prévision du confinement).

Nous proposons donc d'utiliser comme proxy principal les données relatives aux parcs (*Parks*) des données de mobilité Google. Nous comparerons aussi nos résultats aux données répertoriant les variations du temps passé chez soi (*Residential*), donnant une mesure la plus directe de l'augmentation du temps au domicile.

Dans cette base de données, les endroits bornés comme parcs sont les parcs locaux, les parcs nationaux, les plages publiques, les marinas, les parcs pour chiens, les places publiques ainsi que les jardins publics. Dans certaines régions, du fait de l'influence de

3. Homme, 19 mars. Journal de bord de confinement de l'Yonne Républicaine.

la météo sur l'occupation de ces lieux d'extérieur, les données peuvent contenir de nombreux pics avec de grands changements de fréquentation d'un jour à l'autre. Ce n'est pas particulièrement le cas en France, mais pour compenser ces différences journalières et l'impact des week-ends (les français-es sortent plus dans les parcs les week-ends), il est conseillé de lisser la courbe. Nous devons aussi prendre en compte la présence de vacances ou de jours fériés. La période qui nous intéresse (du 1er au 31 mars 2020) inclut la deuxième semaine des vacances de février de la zone A, jusqu'au 8 mars (Nouvelle-Aquitaine, Auvergne-Rhône-Alpes et Bourgogne-Franche-Comté). Il est donc logique de trouver une légère baisse de la fréquentation des parcs durant la première semaine du mois de mars. Dans de nombreuses grandes villes, les parcs publics ont été fermés (e.g. Paris, Rennes...) à l'annonce du confinement ou a posteriori. Cependant, ces espaces ne représentent en fait qu'une petite partie des lieux intégrés dans la variable *Parks*. L'impact de ces fermetures indépendantes de la volonté des individus est donc limité.

La mesure de l'augmentation du temps passé à domicile permet d'évaluer plus directement dans quelle mesure les individus sont restés à leurs domiciles. Cependant, les individus passant même dans une période « normale » beaucoup de temps à leur domicile, les variations observées sont plus faibles et moins précises que celles de *Parks*. Cette mesure est aussi limitée car le temps passé à son domicile a été influencé par des choix extérieurs aux individus, notamment selon l'ouverture ou la fermeture des lieux de travail. *Residential* nous servira donc de mesure secondaire à laquelle comparer les courbes de nos SMA.

Ainsi, nous avons expliqué le fonctionnement de notre SMA et justifié les choix techniques et théoriques réalisés pour modéliser les phénomènes étudiés. L'exécution de vingt modélisations, chacune constituées de 500 agents, a produit des résultats que nous allons analyser.

Chapitre 3

La conformation différenciée des français·es au confinement

Je sortirai que lorsque tout cela sera terminé. Si cela doit durer six mois ou un an, cela durera six mois ou un an.

Louis Bertignac, 3 mai 2020.

Intéressons nous maintenant aux résultats de notre simulation multi-agents, en particulier à son « scénario principal », incluant l'ensemble des mécanismes présentés au sein du chapitre 2. Nous essaierons aussi de relever le défi de l'explication de concepts macrosociologiques en les réduisant en un agrégat de micro-événements (COLLINS, 1981). Pour cela, nous utilisons des analyses bivariées (avec des tests d'indépendance du χ^2 pour les variables catégorielles) afin de décrire nos agents, ainsi que plusieurs modèles de régression logistique pour analyser les facteurs associés à la (non) conformation des individus.

3.1 Présentation des agents

3.1.1 Qui sont les agents ?

Caractéristiques socio-démographiques des agents

Les 1246 individus sélectionnés à partir du croisement des bases de données se veulent aussi réalistes que possible. Leur répartition en termes de catégories d'âge et de genre est proche de celle des français-es (voir figure 3.1). Nous obtenons une répartition genrée de 47 % d'hommes et 53 % de femmes, à comparer à la population française constituée de 48 % de femmes et de 52 % d'hommes. De plus, nous observons que l'écart le plus important entre le nombre d'hommes et de femmes au sein d'une même tranche d'âge est obtenu chez les 70 ans et plus, ce qui coïncide avec l'écart entre les 6,25 millions de femmes et les 4,55 millions d'hommes de cet âge.

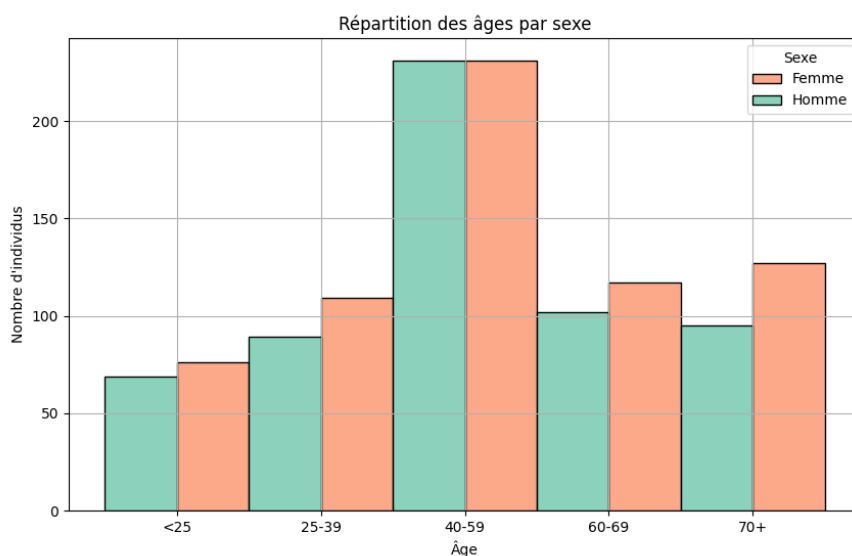


FIGURE 3.1 – Répartition des agents selon leur genre et leur catégorie d'âge (*Source* : ESS 9, Conditions de Vie 2020).

Les individus ont une confiance dans les institutions politiques moyenne de 4,26 sur 10, avec un écart-type de 2,35. La valeur médiane de cette confiance est de 5. La confiance dans la presse est assez similaire avec une moyenne de 4,46 sur 10 et un écart-type de 2,08. Enfin, la confiance dans les autres individus, connue sur une échelle de 4 est élevée, avec une moyenne de 2,99 et un écart-type de 0,8. Ainsi, les individus ont une confiance moyenne et éparse (i.e. réparties sur l'ensemble de l'échelle de 0 à 10, avec un nombre non négligeable de valeurs extrêmes) dans les institutions. Cependant, leur confiance dans les autres individus est élevée chez la grande majorité des individus.

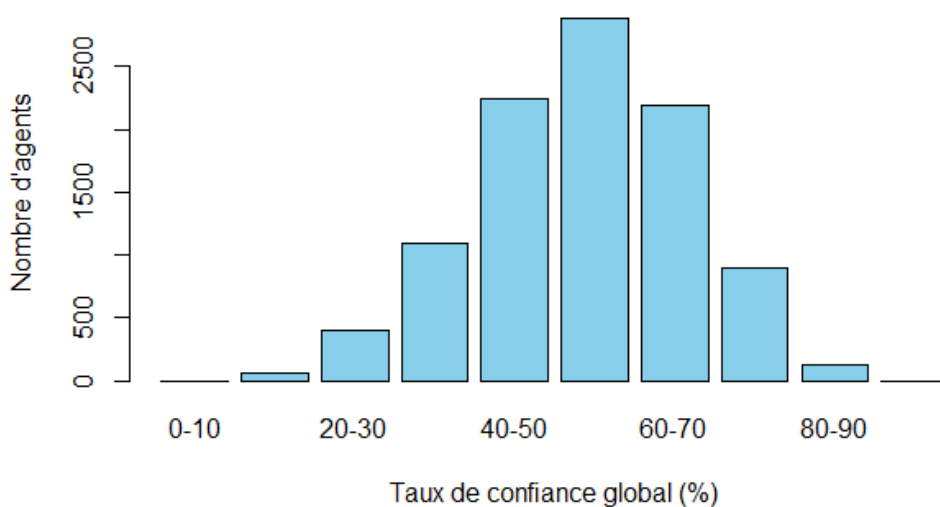


FIGURE 3.2 – Histogramme du taux de confiance global des agents (*Source* : ESS 9, Conditions de Vie 2020).

Enfin, nous avons calculé un taux de confiance global, qui est une moyenne de ces trois taux de confiance pour chaque agent. La répartition des niveaux de confiance parmi les agents étudiés présente une diversité remarquable, comme illustré dans la figure 3.2. La répartition prend la forme d'une loi normale avec une majorité de valeurs centrales entre 0,4 et 0,6 et très peu de valeurs extrêmes.

Accès aux médias et réseau interpersonnel

L'accès aux médias est mesuré à partir de la variable « Informations politiques et actualités, à regarder, à lire ou à écouter, en minutes » de l'enquête ESS 9. Nous n'avons pas sélectionné d'agents ayant une consommation médiatique journalière des informations de plus de six heures. Au-delà de ce seuil, nous estimons que ces individus sont trop peu représentatifs (e.g. des individus travaillant dans un métier où il est nécessaire d'être constamment connecté médiatiquement) et risquent de fausser la simulation.

Le réseau personnel des agents est calibré partiellement aléatoirement à partir de la base de données COMES-F (BÉRAUD et al., 2015). Le réseau a un degré de centralité et de connexions moyennes réalistes, mais les liens ne sont pas directement instanciés depuis COMES-F via le croisement des données socio-démographiques. Nous obtenons toutefois une répartition assez diversifiée des agents selon leur accès quotidien aux médias et le nombre d'individus dans leur réseau interpersonnel (voir table 3.1).

	Entre 0 et 6	Entre 6 et 9	Entre 9 et 12	Plus de 12	Total (%)
Moins de 30 minutes	23.00	26.42	28.77	21.81	100.00
Entre 30 et 60 minutes	23.51	26.82	27.67	22.01	100.00
Entre 1 et 2 heures	22.15	26.90	27.34	23.62	100.00
Plus de 2 heures	22.03	26.35	27.32	24.30	100.00
Ensemble	22,6	26,7	27,8	22,9	100.00

TABLE 3.1 – Tableau croisé entre le temps d'accès quotidien aux médias et le nombre de contacts des agents de l'ensemble des simulations.

Nous observons que malgré cette diversité, certaines régularités apparaissent. Ainsi, 24,30 % des agents consommant les informations politiques et actualités pendant plus de deux heures ont un réseau d'au moins douze agents, contre seulement 22,9 % pour l'ensemble des agents. Une majorité des agents ont entre six et douze contacts réguliers (53,67 %).

3.1.2 En qui les agents ont confiance ?

Les divers niveaux de confiance des individus envers les institutions et les autres individus sont des déterminants importants de la conformation aux mesures sanitaires. Afin de tester l'impact des variables socio-démographiques sur le respect du confinement, nous devons donc d'abord analyser les liens entre ces déterminants individuels et

les taux de confiance, à partir des bases de données ESS 9 et « Conditions de vie et aspirations - 1979-2020 » du CREDOC (2020), dont les taux de confiance sont récoltés à partir d'échelles de Lickert.

Confiance dans les institutions politiques

La confiance dans les institutions politiques est modérément corrélée à plusieurs variables socio-démographiques dont le genre ($p < 0,05$), l'âge ($p < 0,001$) et la profession ($p < 0,001$). En analysant les données de l'enquête ESS 9, on observe que les femmes sont surreprésentées dans les notes de confiance moyennes (e.g. 26,1 % des femmes se placent à 6 sur une échelle de confiance de 0 à 10, contre 19,9 % pour les hommes). Cependant, les hommes sont majoritaires dans les valeurs les plus extrêmes, à la fois très faibles (10,3 % d'hommes choisissant 0, contre 7,9 % de femmes) et très fortes (1,6 % d'hommes choisissant 10, contre 0,8 % des femmes).

De plus, plus les individus sont âgé-es, plus ils sont susceptibles d'avoir une confiance moindre dans leur parlement national. Les personnes entre 60 et 69 ans sont 40,69 % à avoir très peu confiance en ces institutions, contre seulement 20,12 % chez les moins de 25 ans. Cette corrélation est d'ordre modérée (V de Cramer de 0,12). Idem entre la profession et ce taux de confiance (V de Cramer de 0,11). Plus les individus semblent diplômé-es et occuper des postes à responsabilité, plus ils ont confiance dans leur parlement national.

Confiance dans les médias

Les médias sont perçus assez négativement par la population française. Début 2020, 71,4 % des français-es estiment avoir peu ou pas confiance dans les médias (CREDOC, 2020). Nous trouvons des corrélations statistiquement significatives entre cette confiance et l'âge ($p < 0,001$), ainsi qu'avec la profession exercée ($p < 0,001$).

Les jeunes sont surreprésenté-es chez les individus ayant très confiance dans les médias (5,9 % contre 0,9 % au total). De plus, leurs aîné-es ont significativement moins confiance dans les médias. Par exemple, 80 % des individus de 60 à 69 ans ont peu ou pas confiance dans les médias, contre 65,7 % des moins de 25 ans.

Certaines professions sont des cas particuliers. 44 % des artisan-es n'ont pas confiance dans les médias, alors que les cadres supérieurs ne sont que 25 % à l'être. On observe aussi certaines particularités, témoins d'une polarisation politisée, comme les ouvrier-es agricoles, à la fois surreprésenté-es chez les individus ayant très (14 % contre 0,9 % au total) et pas du tout (41,1 % contre 28,4 % au total) confiance. L'analyse statistique révèle une *p-value* inférieure à 0,001 suggérant un lien statistiquement significatif. Le coefficient de V de Cramer est de 0,11 montre que la relation entre les deux variables est modérée.

Confiance dans les autres individus

Enfin, nous n'avons pas trouvé de corrélation statistiquement significative entre le genre ou l'âge des sondés et leur niveau de confiance dans les autres individus. Cependant, nous observons une corrélation modérée ($p < 0,001$, V de Cramer de 0,10) entre cette confiance et la profession des individus. En effet, les professions intermédiaires et intellectuelles, ainsi que les cadres ont une confiance plus élevée en autrui. Au contraire, les catégories socioprofessionnelles les plus défavorisées sont surreprésentées chez les individus ayant très peu confiance dans les autres individus.

L'analyse des corrélations entre les variables des individus sélectionnés pour calibrer les agents nous permet de dresser un profil type de l'individu très confiant comme : plutôt jeune et d'une catégorie socio-professionnelle supérieure. Nous allons maintenant analyser les données résultant de la SMA pour vérifier leur fiabilité et étudier les déterminants de la conformation.

3.2 Les déterminants de la conformation

3.2.1 Comparaison entre le confinement attendu et simulé

Par l'analyse graphique de la figure 3.3, nous observons une forte similitude entre les courbes modélisées et les courbes réelles provenant des données de mobilité Google. En effet, nous obtenons les trois caractéristiques principales caractéristiques du confinement français : un début d'auto-confinement débutant avant l'annonce du confinement, une augmentation rapide du nombre d'individus confinés entre le 16 et le 18 mars et une stabilisation du nombre d'individus confinés entre 80 % et 90 % (ici 87,6 % en moyenne sur l'ensemble des simulations effectuées, avec un écart-type de 2 %). Ainsi, sur les jours les plus critiques de notre simulation, i.e. le basculement vers le confinement du 12 au 19 mars, nous obtenons une différence moyenne de 1,65 % entre la courbe de *Residential* et la moyenne de nos simulations.

Nous devons aussi prendre en compte que l'écart entre la courbe de *Parks* et nos simulations est plus important, 37,2 % en moyenne du 12 au 19 mars. Mais, cette différence est réduite à seulement 4 % si l'on compare les données simulées aux données de *Parks* décalées d'un jour, décalage résultant du lissage de la courbe.

Le faible écart-type de la proportion d'agents confinés dans nos simulations témoigne de la faible variabilité des résultats de notre simulation. En effet, nous observons dans chacune des simulations des phénomènes quasi-identiques, variant du fait d'une paramétrisation initiale partiellement aléatoire. Mais, cet aspect aléatoire n'a que peu d'impact sur le taux final de conformation des agents, ce qui montre la robustesse de notre SMA.

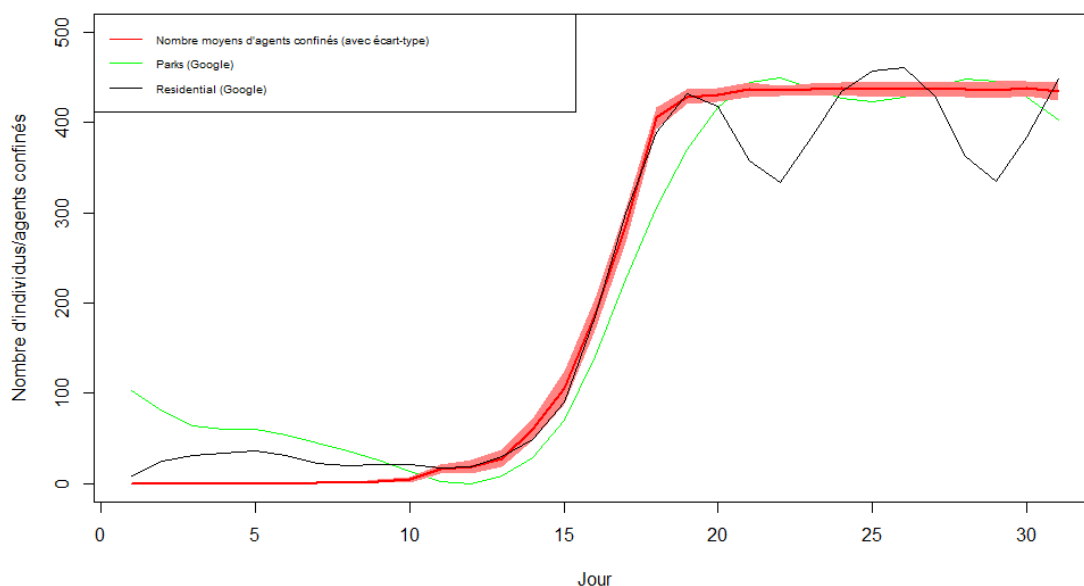


FIGURE 3.3 – Comparaison des courbes de confinement modélisées et réelles (Source : Google Mobility Reports). La courbe rouge représente la moyenne et l’aplatissement correspond à l’écart-type.

Les simulations sont moins proches des données réelles correspondant au début et à la fin de la période étudiée. En effet, début mars 2020, nous pouvons supposer que les français-es ont passé-es plus de temps chez eux et moins dans les parcs du fait de la combinaison de la présence de vacances (du 1 au 8 mars) et de succession de tempêtes et de passages pluvieux jusqu’à la mi-mars (*Bilan climatique de l’année 2020 sur la France métropolitaine*, 2021). Et, à la suite du confinement, nous observons la présence des variations entre la semaine et le week-end, malgré le lissage des courbes de mobilité.

3.2.2 Qui se conforme ?

Nous trouvons des corrélations statistiquement significatives mais faibles entre plusieurs attributs sociaux et l’acceptabilité du confinement. Nous avons vérifié la robustesse de l’ensemble des résultats présentés en augmentant le nombre de simulations réalisées pour limiter les effets aléatoires, ainsi qu’en faisant varier le nombre de jours simulés.

Variables socio-démographiques et conformation

Contrairement aux études montrant une corrélation faible entre genre et conformation aux mesures sanitaires où les femmes respectent plus que les hommes, les résultats de notre simulation montrent l’inverse ($p < 0,001$). En effet, comme nous l’avons vu dans la section 3.1.2, les françaises ont des taux de confiance plus proches de la moyenne, tandis que les hommes sont surreprésentés dans les valeurs extrêmes. Ainsi, les femmes sont légèrement surreprésentées dans les taux de confiance globaux inférieurs à 0,5. Or,

comme les taux de confiance déterminent fortement la conformation, cela entraîne alors une surreprésentation des femmes chez les réfractaires.

L'âge semble faiblement corrélé avec la propension à se conformer au confinement ($p < 0,001$, V de Cramer de 0,06). Plus les individus sont âgés, plus ils sont à même d'être très favorables au confinement. Cependant, on observe tout de même une légère surreprésentation des personnes âgées de plus de 60 ans chez les individus ayant une acceptabilité très faible. En effet, il semble que deux dynamiques opposées soient à l'œuvre. D'abord, plus les personnes sont âgées, plus elles sont à risque de tomber malade et de développer des symptômes graves. De l'autre, comme nous l'avons vu précédemment, les personnes âgées ont une répartition de la confiance beaucoup plus éparse que les individus plus jeunes. Ainsi, il est plus probable de retrouver chez elles des individus ayant une très faible confiance dans les institutions politiques et médiatiques.

Notre analyse est cohérente avec l'étude réalisée par Daoust (2020) qui montre que la corrélation entre âge et conformation aux mesures sanitaires est faible. En France, il semblerait qu'une relation linéaire, plutôt faible, existe (BROUARD et al., 2020). De plus, certain-es auteur-ices montrent que les personnes âgées de plus de 60 ans ont tendance à être plus disciplinées (SOUBHIK BARARI et al., 2020). Pour Daoust (2020), il ne s'agit pas d'une volonté plus forte de s'isoler mais plutôt d'une discipline exacerbée envers les mesures préventives.

Le niveau de diplôme ($p < 0,001$, V de Cramer de 0,07) et la catégorie socioprofessionnelle ($p < 0,001$, V de Cramer de 0,08) des individus sont modérément corrélées à l'acceptabilité du confinement. En effet, les individus ayant moins de capitaux économiques et culturels ont généralement moins confiance dans les institutions. En réalité, cet effet est amplifié par les conditions différenciées de confinement. Près de 10 % des français-es ont pu déménager avant l'implémentation du confinement or plus les conditions de logement sont sommaires, plus les individus sont susceptibles de sortir de leur logement (ATKINSON-CLEMENT et PIGALLE, 2021). Concernant les diplômes, Brouard et al. (2020) ne trouvent pas de corrélation avec la conformation aux mesures sanitaires. Mais, Metzger et al. (2024), montrent l'existence d'un lien entre un faible niveau de diplôme ou une catégorie socioprofessionnelle défavorisée, et une conformation plus faible. Effectivement, en plus d'une confiance plus faible, ces individus ont tendance à avoir un accès limité aux médias. Par exemple, dans notre échantillon, 56,8 % des inactif-ves non-retraité-es ou étudiant-es, 47,5 % du personnel de service et près de 30 % des ouvrier-es et employé-es s'informent moins de trente minutes par jour.

Confiance, accès aux médias et conformation

L'accès aux médias est une variable déterminante de la non-conformation. 32,8 % des individus de l'échantillon s'informent quotidiennement moins de trente minutes ne sont

pas confinés à la fin des simulations, contre seulement 8,5 % de ceux s’informant au moins une heure par jour. Cette corrélation est statistiquement significative ($p < 0,001$) et forte, nous trouvons un coefficient de corrélation de 0,20.

Nous trouvons de fortes corrélations entre les taux de confiance présents dans le modèle et le confinement des individus (voir table 3.2). Trois étoiles correspondent à une *p-value* inférieure à 0,001, ce qui est statistiquement significatif.

Taux de confiance	Coefficient de corrélation (V de Cramer)
Dans les institutions politiques	0,31***
Dans les médias	0,15***
Dans les autres individus	0,29***
Global	0,39***

TABLE 3.2 – Coefficients de corrélation des taux de confiance étudiés avec la conformation au confinement à la fin de la simulation.

Les niveaux de confiance dans les institutions politiques et les autres individus semblent être des déterminants particulièrement importants de la conformation. Mais, la confiance dans les médias est plus modérément corrélée, car, même si la consommation médiatique et la confiance dans les médias sont deux variables liées, les deux sont nécessaires pour modifier durablement les comportements individuels, ce qui diminue mécaniquement la corrélation isolée de chacune des deux variables. Enfin, le taux de confiance global est très fortement corrélé à la conformation, ce qui confirme que les individus globalement confiants se confinent quasiment tous, tandis que ceux globalement méfiants se conforment peu.

Ces résultats concordent avec les conclusions de la méta-analyse pré-Covid de Bish et Michie (2010) sur les déterminants des comportements individuels de protection durant une pandémie. Les autrices montrent que ces comportements sont corrélés à plusieurs variables socio-démographiques dont l’âge et le genre sont les plus communes, bien que certaines études ne trouvent pas ces liens. D’autres facteurs comme l’ethnicité, le niveau d’éducation et la catégorie socio-professionnelle sont parfois identifiés comme facteurs corrélés. Lorsqu’elle est évaluée, la confiance est corrélée à des comportements plus protecteurs.

Analyse par régression logistique

Cependant, les relations entre ces variables socio-démographiques, les attitudes des individus et leurs comportements (voir figure 3.4) ne font pas consensus dans la littérature. Pour mieux appréhender l’importance de chaque variable de manière distincte, nous utiliserons une analyse par régression logistique (voir table 3.3).

Nous trouvons des corrélations très élevées entre les taux de confiance et l’acceptabilité du confinement à la fin de la simulation. Avoir une confiance élevée dans le gouver-

TABLE 3.3 – Facteurs associés à la conformation des agents, régressions logistiques.

	<i>Variable dépendante :</i>			
	Acceptabilité du confinement au dernier jour simulé			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Genre : Femme	-0.636* (0.267)	-0.242 (0.289)	0.091 (0.296)	0.472 (0.334)
Âge : 25-39	-0.809 (0.667)	-1.070 (0.680)	-0.654 (0.647)	-0.643 (0.680)
Âge : 40-59	-0.978 (0.603)	-1.495* (0.597)	-0.917 (0.585)	-0.950 (0.627)
Âge : 60-69	-1.466* (0.597)	-2.490*** (0.587)	-1.573** (0.584)	-1.583* (0.707)
Âge : 70+	1.287 (0.895)	-0.357 (0.888)	0.116 (0.937)	-0.692 (0.926)
Diplôme : BEPC, brevet des collèges	0.354 (0.422)	0.364 (0.429)	0.177 (0.420)	-0.085 (0.471)
Diplôme : Diplôme professionnel court (CAP, BEP...)	1.168** (0.359)	0.782* (0.368)	0.673 (0.396)	0.307 (0.487)
Diplôme : Baccalauréat	0.970** (0.323)	0.770* (0.333)	1.018** (0.364)	0.834* (0.352)
Diplôme : Bac+2 et supérieur	3.676*** (1.013)	3.296** (1.028)	3.026** (1.039)	2.600* (1.043)
Temps passé sur les médias (min) [30,60)		18.892*** (0.135)	19.345*** (0.153)	20.247*** (0.192)
Temps passé sur les médias (min) [60,120)		18.964*** (0.142)	19.497*** (0.177)	20.183*** (0.204)
Temps passé sur les médias (min) [120,Inf)		19.032*** (0.166)	19.302*** (0.172)	20.444*** (0.229)
Confiance dans le gouvernement : Moyenne			18.725*** (0.157)	19.111*** (0.208)
Confiance dans le gouvernement : Élevée			18.502*** (0.206)	18.246*** (0.332)
Confiance dans les médias : Moyenne		-17.586*** (0.322)	-18.643*** (0.339)	-16.704*** (0.934)
Confiance dans les médias : Élevée		-17.320*** (0.282)	-18.627*** (0.325)	-16.489*** (0.906)
Confiance dans sa famille : Moyenne				19.963*** (0.306)
Confiance dans sa famille : Élevée				19.828*** (0.466)
Confiance dans ses ami-es : Moyenne				-0.421 (0.392)
Confiance dans ses ami-es : Élevée				-0.797 (0.631)
Confiance dans autrui : Moyenne				0.511 (0.343)
Confiance dans autrui : Élevée				0.089 (0.539)
Constant	5.189*** (0.619)	21.787*** (0.617)	21.451*** (0.590)	18.386*** (0.757)
Observations	9,915	9,915	9,915	9,915

Note :

*p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

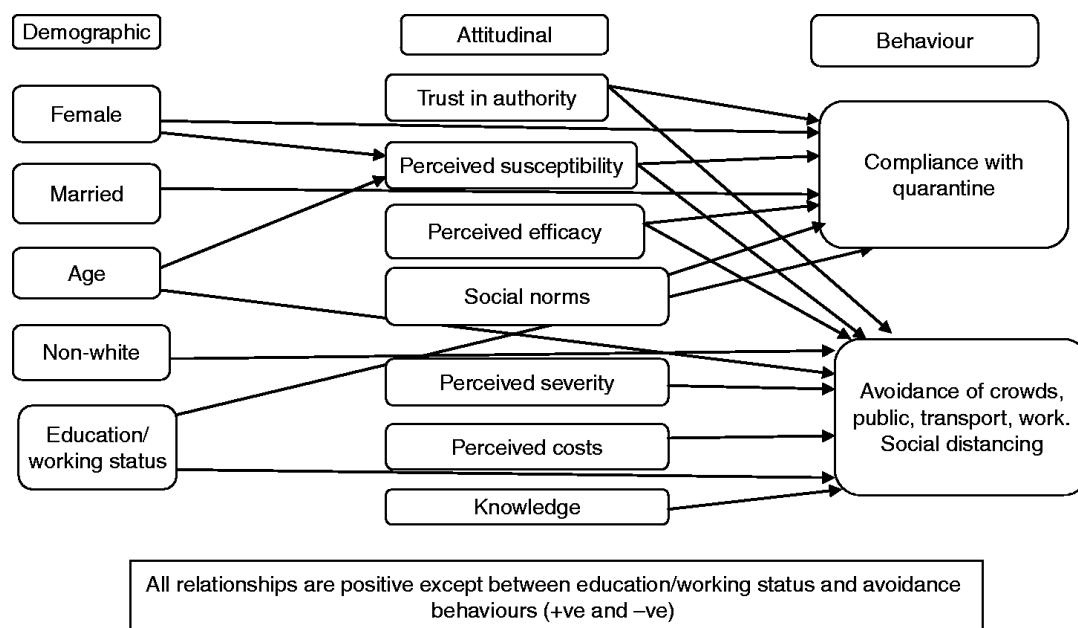


FIGURE 3.4 – Facteurs associés à l’adoption de comportements d’évitement (*Source* : BISH et MICHIE, 2010).

nement, les médias ou sa famille augmente environ d’un facteur 20 la probabilité de se confiner par rapport au faible d’avoir de faibles taux de confiance. Ces effets sont statistiquement significatifs et robustes en les contrôlant avec d’autres effets.

Au final, nous constatons que peu d’effets des variables socio-démographiques ne sont pas en fait expliqués par les niveaux de confiance des agents. Toutefois, nous trouvons une corrélation négative entre le fait d’avoir entre 60 et 69 ans et la conformation, par rapport au fait d’être jeune. Nous avons vu que la corrélation entre respect des mesures sanitaires et l’âge est sujet à controverse dans la littérature. Mais, sur les incitations à l’autoisolement en cas de maladie (distinctes du concept du confinement car plus individuelles et ciblées), en Norvège, les jeunes auraient eu tendance à plus les respecter (STEENS et al., 2020).

Nous trouvons que plus un individu est diplômé, plus il est probable qu’il se confine. Toutes choses égales par ailleurs, le modèle n°4 nous indique que les individus ayant un niveau de diplômé supérieur ou égal à un Bac+2 ont 2,6 fois plus de chances d’être confinés à la fin de la simulation, par rapport aux individus n’ayant pas de diplômes. Cet effet est robuste entre les modèles et il s’agit de la caractéristique socio-démographique la plus prédictive de la conformation des agents. Cependant, nous ne trouvons pas d’effets statistiquement significatifs des effets du genre.

Si certaines variables semblent particulièrement déterminantes dans la conformation au confinement à la fin de la simulation, il semble que les individus se confinent dans

le cadre de dynamiques différentes. Quel est le profil des premiers individus choisissant de se confiner ? Qui sont les agents ne souhaitant pas se confiner ? Pour répondre à ces interrogations, nous proposons de catégoriser les agents en 4 groupes. D'abord, les « primo-adoptant-es » sont ceux qui se confinent avant même que l'épidémie ne prenne de l'ampleur ou qu'elle soit construite comme un problème public. Puis, la « majorité précoce » correspond aux individus faisant le choix de se confiner durant le début des annonces des restrictions sanitaires mais avant l'instauration explicite du confinement (i.e. avant le 16 mars). Avec l'entrée en vigueur du confinement, la « majorité tardive » se confine, se conformant alors aux directives sanitaires. Enfin, certains agents, les « réfractaires » gardent une acceptabilité du confinement faible.

3.3 Conformation et innovation : analyse temporelle des comportements individuels

3.3.1 Les primo-adoptant-es : les sentinelles du confinement

Les primo-adoptant-es représentent la minorité (9.64 % des agents) qui anticipe le confinement. D'abord, nous remarquons que les primo-adoptant-es peuvent être séparées en deux groupes distincts : les « premier-es malades » et les « confiant-es ». En effet, ces deux groupes se confinent plusieurs jours en amont du confinement, mais pour des raisons radicalement différentes.

Les premier-es malades

Le premier groupe inclus l'ensemble des individus ayant été contaminé au début du mois de mars et se retrouvant avec des symptômes les forçant à se confiner. Ils sont donc contraints de se confiner, même si leur acceptabilité aurait été faible dans l'hypothèse où ils n'auraient pas été infectés. C'est le cas pour cette femme :

Le plus difficile a été de constater que des ami.es e, des collègues et des membres de ma famille ne m'ont pas pris au sérieux quand j'ai été malade du covid (assez tôt et pas de dépiçage). J'ai en effet été malade quelques jours avant la fermeture des établissements scolaires, autour du 10 mars. Un collègue allant jusqu'à penser et dire que j'étais hypocondriaque. Je me censure depuis pour parler de la convalescence (très longue) et des symptômes qui persistent même si mon état n'était pas grave : asthénie très importante, douleurs articulaires et musculaires, maux de tête...¹

Outre les effets de la maladie, ce témoignage détaille la réaction d'une partie du cercle social proche face à la contamination. Ses proches semblent peu à l'écoute de son expérience et diminuent la gravité de la situation. Cependant, il nous semble surtout important de souligner que cette femme a communiqué sur son état de santé, contribuant ainsi à la diffusion d'informations sur le Covid-19 et ses conséquences. Il semble donc, que la contamination n'entrave pas significativement la vie sociale des individus.

1. Femme, 45-49 ans, cadre ou profession intellectuelle supérieure. Enquête Vico.

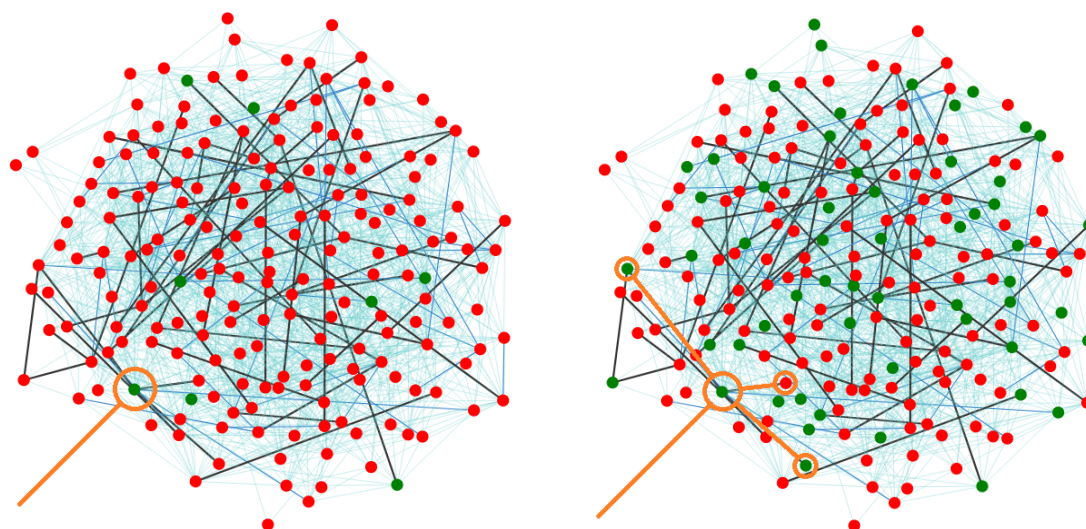
Les confiant-es

Le second groupe est constitué d'agents ayant des taux de confiance significativement plus élevés que la moyenne. Ils sont 86,5 % à avoir une confiance totale moyenne supérieure à 0,6 contre 62,2 % pour l'ensemble des agents. Plus de la moitié des individus ayant un taux de confiance global supérieur à 0,8 sont dans le groupe des confiant-es.

Les primo-adoptant-es agissent donc comme des sentinelles donnant un signal à leurs proches sur l'utilité du confinement. En effet, les « confiant-es » comprennent rapidement le caractère exceptionnel de la situation. Lorsque ces derniers ont une grande audience, le signal envoyé peut être puissant. Par exemple, le chanteur Louis Bertignac, craignant pour sa santé, a choisi de se confiner dès le 28 février², soit très largement avant que le confinement devienne un problème public.

Les diffuseurs de conformation

À la fin de la simulation, seulement 1,3 % des primo-adoptant-es ne sont finalement pas confinés. Cela correspond à des individus décédés de l'infection ou des « premier-es malades » ayant des taux de confiance très bas. Chez les primo-adoptant-es, l'écart à la règle n'est donc qu'une rare exception et ces agents demeurent pour la plupart confinés jusqu'à la fin de la simulation.



(a) Représentation graphique de la SMA à l'étape 13 (13 mars 2020).

(b) Représentation graphique de la SMA à l'étape 16 (16 mars 2020).

FIGURE 3.5 – Représentation graphique de la SMA aux étapes 13 et 16.

En comparant l'état du réseau à l'étape 13 (figure 3.5a) et à l'étape 16 (figure 3.5b), on observe bien que les primo-adoptant-es continuent de se confiner lorsque la majorité

2. Coronavirus : Louis Bertignac explique pourquoi il a « vraiment angoissé ». (2020, mai 3). RTL. <https://www.rtl.fr/culture/musique/coronavirus-louis-bertignac-explique-pourquoi-il-a-vraiment-angoisse-7800472916>

3.3. Conformation et innovation : analyse temporelle des comportements individuels 63

précoce le fait aussi. Sur la figure 3.5a, nous avons entouré en orange l'un-e des primo-adoptant-es qui participe à la propagation de la conformation chez trois des agents ayant une connexion forte (familiale) avec lui. À l'étape 16, en orange sur la figure 3.5b, deux de ces trois agents font en fait partie de la majorité précoce.

Certains individus ont des comportements exemplaires quand il s'agit de respecter, voire d'anticiper, les règles sanitaires. Leur engagement proactif dans l'adoption des gestes barrières illustre une sensibilité à l'évolution de la situation sanitaire ou d'un sens élevé de responsabilité collective. Le témoignage suivant illustre comment la compréhension de l'urgence sanitaire imminente conduit certains individus à adopter des comportements de protection, parfois avant même les annonces officielles.

Je fais partie des personnes qui pratiquaient les gestes barrières avant le confinement, pressentant la gravité de la situation. J'ai donc scrupuleusement respecté les consignes de confinement mais je regrette l'infantilisation de notre gouvernement vis-à-vis de la population.³

Indépendamment du caractère actif ou passif de l'adhésion à la règle, la conformation semble nécessairement impliquer des formes de pratiques actives (GIRY, 2023b). L'ensemble de ces agents jouent un rôle clé dans la diffusion de la conformation. En effet, en se confinant, ils légitiment l'importance du confinement dans leurs réseaux en établissant un précédent. Ainsi, lorsque d'autres agents sont confrontés à plusieurs de ces primo-adoptant-es dans leurs réseaux interpersonnels, leur acceptabilité va augmenter rapidement. Cela crée un effet d'entraînement les poussant à suivre une nouvelle norme sociale : la conformation au confinement.

3.3.2 La majorité précoce : à l'écoute des signaux

La majorité précoce inclut les individus se confinant avant l'implémentation du confinement, sans anticiper de manière forte cette mesure, soit 47,35 % des agents. Ces individus sont plutôt volontaires et informés sur les enjeux sanitaires. Ils s'adaptent donc rapidement aux conditions de vie du confinement. Au moins durant les premiers jours, ils semblent même apprécier cette période.

Alors le confinement est plutôt signe de vacances pour les enfants, même les devoirs se passent dans la bonne humeur!⁴

Cela coïncide avec le contexte de fermeture des écoles et lieux publics caractérisés comme « non essentiels » et de changement progressif du discours politique et médiatique sur la pandémie. Ces premières fermetures limitent les occasions de sortir de son domicile et participent à la normalisation du confinement.

La majorité précoce est constituée d'un mélange d'individus connectés à des primo-adoptant-es et d'individus ayant des taux de confiance plus élevés que la moyenne. En

3. Femme, 60-64 ans, profession intermédiaire. Enquête Vico.

4. Femme, 18 mars 2020. Journal de bord de confinement de l'Yonne Républicaine.

effet, on trouve surtout une surreprésentation des individus avec des taux de confiance proches de 0,5 et une sous-représentation des taux de confiance faibles. Par exemple, 54,6 % des individus ont un taux de confiance global entre 0,4 et 0,6, contre 45,8 % dans l'ensemble de la population. La majorité précoce est bien informée. Nous trouvons une surreprésentation des individus s'informant très régulièrement. 63,2 % des membres de la majorité précoce consacrent au moins une heure par jour aux médias, contre seulement 53,7 % au global. De plus, nous trouvons qu'ils ont en moyenne des réseaux interpersonnels plus grands.

3.3.3 La majorité tardive : au cœur du réseau

La majorité tardive se compose de l'ensemble de la population qui choisit de se confiner au moment de l'annonce officielle du confinement et représente 34,94 % des agents. Ce groupe a mis plus de temps pour ajuster ses comportements en réponse à la crise sanitaire, témoin d'une conformation plus contrainte que celle observée dans les deux groupes précédents. On trouve ainsi par exemple une surreprésentation de certains groupes socio-professionnels : étudiant·es, employé·es et cadres.

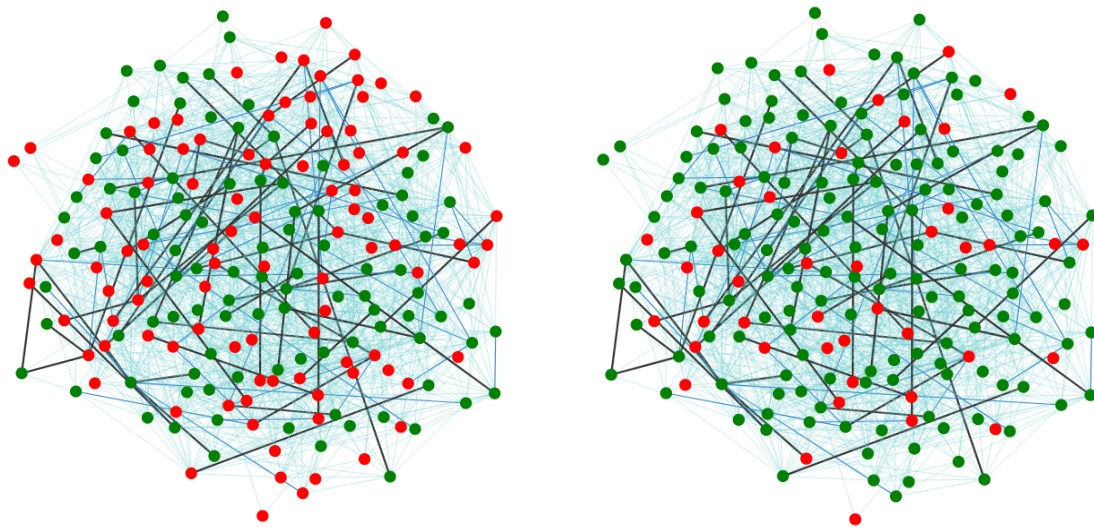
Passer d'une vie à 100 à l'heure au calme plat, ça fait une drôle d'impression.⁵

De plus, ces individus ont en moyenne moins confiance dans les institutions et les autres individus que les membres de la majorité précoce. Ils sont 58,5 % à avoir une confiance globale inférieure à 0,5, contre 37,8 % dans la population globale. On retrouve aussi plus d'individus dont le choix de se confiner est plus contraints par des facteurs extérieurs. Le décalage dans la conformation serait donc lié à un manque d'information et de compréhension de l'enjeu avant que le confinement soit mis à l'agenda public, le 16 mars au soir.

Dans notre SMA, du 16 au 18 mars, le nombre d'individus confinés double. Cette expansion rapide de l'adoption des mesures de confinement s'explique par plusieurs facteurs convergents. D'abord, l'entrée en vigueur effective du confinement marque une forte augmentation des contraintes dues aux politiques publiques. Ensuite, la brusque mise à l'agenda médiatique du confinement amplifie la sensibilisation et instaure une nouvelle norme collective de confinement. Enfin, les relations interindividuelles entre les membres de la majorité tardive et les individus déjà confinés facilitent la diffusion de cette norme, amplifiant ainsi l'effet d'entraînement.

L'analyse graphique de la SMA (voir figure 3.6) témoigne que la conversion des individus au confinement est avant tout additive. Seule une minorité d'agents varie à plusieurs reprises entre les états confiné et déconfiné, tandis que de nouveaux agents se conforment progressivement. Cela témoigne d'un processus de diffusion durable dans le réseau de la propension à se confiner.

5. Homme, 22 mars 2020. Journal de bord de confinement de l'Yonne Républicaine.



(a) Représentation graphique de la SMA à l'étape 17.

(b) Représentation graphique de la SMA à l'étape 18.

FIGURE 3.6 – Représentation graphique de la SMA aux étapes 17 et 18.

La majorité tardive contient quelques individus dont la conformation peut varier d'un jour à l'autre. De même, certains agents catégorisés comme réfractaires, sont en fait dans une forme « d'hésitation à la conformation », ce qui, dans la simulation, correspond à des scores de conversion proches de 0,5, provoquant des variations dans le confinement d'un jour à l'autre. Nous pouvons rapprocher cela des techniques de « non-conformation créative » (MEERS et al., 2023). En effet, certains individus rationalisent leurs comportements en exprimant une intention de respecter l'esprit de la loi plutôt que son contenu textuel strict. Aussi, l'ensemble de ces individus ont un comportement flexible, entre conformation et non-conformation, justifié dans les entretiens menés par Meers et al. (2023) comme une forme de « bon sens ». Cette posture est indirectement soutenue par les gouvernant-es qui ont pu utiliser ce lexique du « bon sens » afin d'appeler à une mobilisation citoyenne éclairée plutôt qu'à une obéissance formelle de la loi.

L'enquête Vico nous informe sur certaines de ces pratiques. 8,1 % des français-es déclarent ne pas avoir toujours l'attestation de déplacement dérogatoire remplie sur eux. Ils sont même 24,2 % à déclarer inscrire au moins épisodiquement un horaire de départ permettant de dépasser la limite autorisée d'une heure de sortie (ou d'utiliser d'autres stratégies similaires). Et 6,9 % assument toujours le faire. Enfin 30,6 % indiquent dépasser le rayon d'un kilomètre autour du logement lors de certaines de leurs sorties. De plus, n'oublions qu'il s'agit d'une enquête déclarative et que des biais de désirabilité, de se montrer plus vertueux qu'on ne l'est, ont probablement tendance à sous-estimer le nombre réel d'individus s'écartant de la règle. Ces écarts à la règle sont le plus souvent temporaires et justifiés par les individus au cas par cas, pouvant aller d'un simple oubli au manque d'interactions sociales.

3.3.4 Les réfractaires : la conformation refusée

Les réfractaires sont des individus ayant de très faibles taux de confiance. Il s'agit du groupe le moins important (8,07 % des agents) mais ses membres ont un profil atypique. Ainsi, ils sont 96,5 % à avoir un taux de confiance global inférieur à 0,5, contre seulement 37,8 % chez l'ensemble des agents. En particulier, les réfractaires représentent 81,25 % des agents ayant un taux de confiance global inférieur à 0,2. Chez les agents ayant une confiance supérieure à 0,3, on trouve une forte surreprésentation des individus accédant peu aux médias (42,9 % s'informent moins de trente minutes par jour, contre 26,2 % pour l'ensemble des agents). Surtout, 98,5 % d'entre eux ont une confiance faible dans les autres individus. Pourtant, on n'observe pas de surreprésentation des individus ayant peu de contacts quotidiens. Ce résultat est probablement un biais de notre SMA, dont le calcul de l'effet des interactions interindividuelles (voir section 2.3.3) donne plus d'importance à la confiance dans les individus qu'au nombre de contacts quotidiens. Cependant, ces résultats permettent tout de même d'expliquer le non-confinement par un effet très faible des médias et des interactions interindividuelles.

Cela rejoint les résultats la littérature, qui mettent en évidence des corrélations entre le non-respect volontaire des mesures sanitaires et un manque de confiance dans le gouvernement, ses proches et un manque de connaissance dans les règles en place (ERASO et HILLS, 2021). Les facteurs sont donc à la fois individuels et interpersonnels (selon le réseau d'un individu, le soutien du réseau et sa confiance en autrui). Il semble aussi que les amendes et plus généralement les punitions impactent peu les réfractaires à se conformer (KAIM et al., 2021). Ne pas se conformer aux mesures sanitaires à une perception plus faible des normes sociales, une pression sociale plus faible à respecter les mesures et une moins bonne connaissance des mesures et protocoles en cours (ce qui est directement lié à l'accès aux médias et au réseau interpersonnel) (WEBSTER et al., 2020).

Nos données ne nous permettent pas de conclure sur la présence de corrélations entre les variables socio-démographiques étudiées et la non-conformation. Cependant, nous remarquons que les réfractaires sont globalement perméables à la conformation. Un effet-plateau se manifeste à partir de la stabilisation du nombre d'agents confinés, à partir du 19 mars.

Ainsi, l'analyse statistique des résultats du scénario principal démontre un haut degré de réalisme vis-à-vis des données empiriques. Lors de l'analyse par régression logistique, nous observons que, toutes choses égales par ailleurs, les niveaux de confiance ainsi que le temps quotidien d'accès aux médias sont très fortement corrélés à la conformation au confinement en fin de simulation. En étudiant temporellement la vitesse de conformation, nous avons proposé une typologie des différents agents. Il convient maintenant d'analyser plus en détail l'influence de chaque mécanisme.

Chapitre 4

Étude disjointe des déterminants de la conformation

POUR LES CONNARDS IRRESPONSABLES ET CRIMINELS EN
PUISSANCE JE PROPOSE QU'UNE VIDÉO DU SERVICE
RÉANIMATION TOURNE EN BOUCLE SUR LES RÉSEAUX OU À
LA TV ET SI PAS SUFFISANT TIRER DANS LE TAS
#RestezChezVousBordel

Utilisateur de X (ex-Twitter).

Nos résultats démontrent une corrélation positive robuste temporellement entre le respect du confinement et la confiance, en particulier avec la confiance interindividuelle, ce qui coïncide avec les travaux de Sarracino et al. (SARRACINO et al., 2022). Pour mieux comprendre l'importance de chacun des effets étudiés, nous comparerons les simulations effectuées précédemment à des scénarios alternatifs où certains des effets sont supprimés ou altérés. En les comparant au scénario principal, incluant l'ensemble des effets modélisés tel qu'analysé dans le chapitre 3, nous pourrions estimer l'importance relative de chacun de ces mécanismes, indépendamment des autres.

4.1 Comparaison de l'importance des effets sur la conformation dans le scénario principal

4.1.1 Analyse graphique des effets sur la conformation

Afin de comparer l'importance des effets modélisés sur la conformation des individus, nous calculons la moyenne de chacun de ces effets sur l'ensemble des agents à chaque étapes de la simulation (voir figure 4.1). En moyenne, l'acceptabilité des agents augmente progressivement, jusqu'à atteindre un plateau à partir du 18 mars. À partir de cette étape, seul-es les réfractaires ne se conforment pas à la mesure et les variations sont expliqués par les pratiques de « non-conformation créative ».

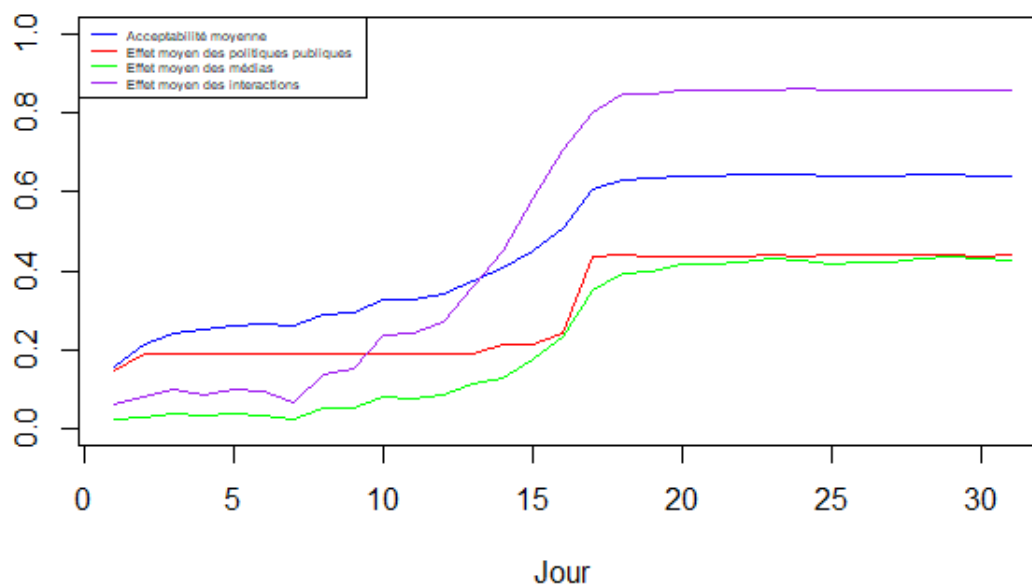


FIGURE 4.1 – Effets moyens journaliers des effets modélisés.

D'abord, l'effet des politiques publiques se distingue par une forte augmentation entre le 16 et le 17 mars, coïncidant à l'entrée en vigueur du confinement. En parallèle, l'effet des médias est progressif et s'accélère quelques jours avant le début du confinement pour ensuite atteindre un plateau. Enfin, l'effet des interactions a initialement une croissance lente, qui s'accélère à partir du 12 mars, date correspondant aux premières annonces des restrictions sanitaires et à l'augmentation significative du nombre d'infectés. Cet effet se stabilise à partir du 19 mars. En moyenne, il s'agit du facteur principal influant sur la conformation des individus. Mais, la confiance dans les institutions politiques et médiatiques étant plus variée dans la population que la confiance dans les autres individus, à l'échelle individuelle, ce n'est pas nécessairement l'effet le plus important.

Ces résultats confirment que ces effets ont tous une importance non négligeable dans la conformation des individus au confinement. Mais, les interactions interindividuelles (somme de l'effet du modèle de la communication à double étages et des contributions ordinaires) semblent être le facteur variant le plus fortement entre le début et la fin des modélisations.

4.1.2 Analyse statistique des effets sur la conformation

L'analyse de la répartition des effets au dernier jour simulé (voir table 4.1) nous permet de confirmer l'hypothèse selon laquelle la confiance est un facteur déterminant de chacun des effets étudiés.

	Entre 0 et 0,25	Entre 0,25 et 0,5	Entre 0,5 et 0,75	Entre 0,75 et 1	Total (%)
Politiques Publiques	25.67	40.34	22.24	11.75	100.00
Médias	19.95	37.00	39.40	3.65	100.00
Interactions	7.98	5.18	7.72	79.12	100.00
Acceptabilité du confinement	0.70	12.20	70.41	16.70	100.00

TABLE 4.1 – Comparaison de la valeur de l'effet des politiques publiques, médias et interactions chez les agents à la dernière étape de la SMA.

Ces résultats suggèrent que les interactions entre les agents sont plus déterminantes dans la conformation que les autres effets. Ils confirment que les effets des politiques publiques et des médias sont plus diversifiés du fait de l'hétérogénéité de ces niveaux de confiance.

Ainsi, il semble que la combinaison de l'augmentation significative de l'effet des politiques publiques et des médias permet d'expliquer la pente observée de la courbe de conformation au confinement entre le 16 et le 18 mars. Tandis que les interactions sociales seraient à la fois la source de l'anticipation du confinement et un moteur de la diffusion des normes et des attitudes collectives face aux mesures sanitaires. Mais, quel est en particulier l'impact des contributions ordinaires ?

4.2 Les différentes formes de contributions ordinaires, ciment de la conformation

4.2.1 Le contrôle social informel

Contrairement au récit d'une adhésion entièrement passive aux mesures sanitaires, les français-es ont contribué à convertir leurs compatriotes au confinement. En se positionnant en faveur ou contre les mesures, les individus propagent des discours et des normes au sein de leur espace social, sous la forme de contributions ordinaires. Giry (2022) catégorise les contributions ordinaires en plusieurs registres de :

- partage et encouragement (aux autres) : proposent des activités, de partager des contenus et des encouragements... le confinement est vécu comme une épreuve domestique ;
- soutien aux soignant-es : valorise la solidarité, le confinement est vécu comme une épreuve civique ;
- relais d'information : suppose que l'information est censée produire un effet de mobilisation, le confinement est vécu comme une épreuve cognitive ;
- rappel des règles : fait un appel direct à la conformation des individus, le confinement est vécu comme une épreuve disciplinaire ;
- dénonciation d'un scandale et indignation : invite au respect du confinement en contraste aux erreurs commises par les gouvernant-es dans la gestion de la pandémie, le confinement est vécu comme une épreuve politique ;

— insultes (envers les individus ne respectant par le confinement) : formes de *public shaming*, le confinement est vécu comme une épreuve morale.

Bien que nous simulions les contributions ordinaires indifféremment de leurs caractéristiques précises, nous proposons d'inférer les registres les plus susceptibles d'avoir été mobilisées durant le premier confinement à partir des analyses de Giry (2022 ; 2023), de l'enquête Vico et d'extraits de presse.

D'abord, rappelons qu'administrer « des sanctions positives implique des coûts moins importants que [d'administrer] des sanctions négatives » (COLEMAN, 1990, p. 283). Sur X, Giry trouve par exemple 51,2 % de messages de « partage et encouragement » et 15,1 % de « soutien aux soignant-es » (GIRY, 2023b). En fait, ces registres sont souvent combinés dans les messages et les conversations des individus. De plus, c'est bien l'accumulation et la diversité de ces petites contributions qui ont un effet sur les individus. D'après l'enquête Vico, au cours de leurs sorties, 4 % des français-es ont subi de la part d'inconnu-es des remarques hostiles ou agressives et 18 % ont reçu des remarques agréables ou amicales. Le contrôle social informel *offline* impacte aussi une part non négligeable de la population. Dans les deux cas, les sanctions positives sont plus mobilisées par les individus.

Certaines personnes sont particulièrement investies dans ce contrôle social. Par exemple, cette étudiante explique régulièrement croiser des habitant-es de son village questionnant la légalité et la légitimité de ses sorties.

Questionnaire très pertinent, je tiens à souligné la question sur les remarques, je suis sortie une seule fois faire ma petite marche avec ma maman, et elle y va souvent seule, il y a très souvent des gens qui disent « Alors vous avez votre attestation ? » alors qu'ils sont juste des villageois, c'est plutôt dérangeant et ça m'a plutôt bloqué.¹

C'est aussi le cas d'une femme, ayant entre 35 et 39 ans, d'une profession intermédiaire, qui termine son commentaire dans l'enquête Vico par « #restonscheznous ». Pourtant, ces commentaires ne sont pas publics et il ne s'agit pas d'un espace de discussion qui pourrait convaincre quelqu'un d'autre à se confiner. En analysant son profil en détail, on remarque que depuis le début du confinement, elle a déjà fait du bruit en soutien au personnel soignant et échangé des services avec des voisin-es avec qui elle n'est pas en contact habituellement. De plus, elle a déjà reçu des remarques agréables ou sympathiques au cours de ses sorties. Sur l'ensemble des questions relatives aux potentiels écarts à la règle (e.g. ne pas sortir en permanence avec une attestation, avoir plusieurs attestations sur soi...), elle ne déroge pas à la règle. En effet, les individus faisant des contributions ordinaires seraient plus susceptibles de mieux se conformer.

Alors que l'on pourrait croire que le confinement aurait un impact sur les liens sociaux des individus, diminuant leur nombre et leur régularité. Pourtant, en analysant

1. Femme, 18-24 ans, étudiante. Enquête Vico.

la base de données Vico, on observe en fait l'inverse. 35 % des français-es ont vu plus souvent leurs ami-es durant le premier confinement, tandis que seulement 23,5 % ont eu moins de contacts avec eux. En ce qui concerne leurs familles, la différence est encore plus marquée : 54,9 % des français-es ont eu plus de contacts avec, alors que 12,3 % en ont eu moins. Cette augmentation n'est pas nécessairement due à un nombre accru de contacts physiques (bien que les déménagements pré-confinements ont rassemblé certaines familles) mais surtout à une diversification du mode de contacts (par téléphone, messages, appel vidéo...).

L'augmentation du nombre de contacts avec sa famille et ses amis est statistiquement faiblement corrélée avec le genre et l'âge. En effet, les femmes sont plus nombreuses que les hommes à avoir interagi avec leurs proches. Cela rejoint les conclusions de multiples études (e.g. DAoust, 2023) démontrant la prévalence de comportements prosociaux chez les femmes. Aussi, on remarque une relation linéaire positive entre l'âge et le nombre de français-es déclarant plus de contacts. En effet, les personnes âgées étant plus à risque de la maladie et de la solitude, il semble qu'il y ait eu une attention particulière affectée à ces individus.

Il est intéressant de noter que nous obtenons des V de Cramer très faibles (entre 0,6 et 0,8) mais statistiquement significatifs ($p < 0,001$) entre les individus exprimant avoir ressenti des émotions négatives (être irrité-e, fatigué-e, stressé-e, triste) et le nombre de contacts avec ses proches. Pourtant, on ne retrouve pas de corrélations avec des sentiments positifs (être détendu-e, en forme, heureux-se). L'effet est trop faible pour nous permettre de conclure définitivement sur un lien entre le nombre de contacts et les émotions ressenties durant le premier confinement, mais cela pourrait indiquer que voir moins ses proches durant le confinement pourrait avoir un impact négatif sur la santé mentale.

Au-delà des proches, le confinement a aussi modifié les manières d'interagir avec ses voisin-es. Ainsi, les diverses manières d'entrer en contact avec eux sont statistiquement très corrélées les unes aux autres. Par exemple, on trouve une relation statistiquement significative ($p < 0,001$) avec un V de Cramer de 0,33 entre le fait de discuter avec des voisins avec qui les individus ne sont en relation habituellement et leur rendre des services. On trouve un lien plus faible avec le fait de faire du bruit aux fenêtres pour soutenir le personnel soignant ($p < 0,001$, V de Cramer de 0,14). Ces corrélations témoignent d'une tendance à cumuler les activités visibles démontrant son soutien aux autres. De plus, nous trouvons aussi une relation statistiquement significative ($p < 0,001$, V de Cramer de 0,16) entre discuter avec ses voisins et recevoir des remarques agréables ou sympathiques durant ses sorties (voir tableau 4.2). Cela nous semble intéressant à mentionner car cela pourrait témoigner d'un effet causal entre ces deux variables.

	A reçu des remarques positives	N'a pas reçu de remarques positives	Total (%)
Oui, je discute avec des voisin-es	48.20	51.80	100.00
Non, je ne discute pas avec des voisin-es	28.71	71.29	100.00
Ensemble	32.20	67.80	100.00

TABLE 4.2 – Tableau croisé entre les variables CONFIN_3 (discuter avec des voisin-es avec qui l'on n'est pas habituellement en contact) et REMARQ_1 (recevoir des remarques positives lors de ses sorties) de l'enquête Vico.

Or, d'après la littérature, il existe une corrélation entre les comportements sanitaires individuels de protection et la pression sociale (CAVA et al., 2005). Cette pression sociale s'exerce par les interactions, au sein des cercles familiaux, amicaux, de travail et autres (e.g. Internet).

So then people at the workplace took it seriously. So then they kind of made them feel uncomfortable because they said, "Well, you went to that hospital. You should be at home,"... so I think at first it was voluntary quarantine, and then later it was taken more seriously.²

Cet extrait d'entretien, dans le contexte d'une épidémie de syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS ou SARS en anglais)³ à Toronto en 2003, qui a donné lieu à un confinement local, est un exemple éclairant de l'effet que peuvent avoir les discussions entre individus sur les comportements.

Pourtant, alors qu'une majorité des contributions ordinaires sont positives, nous observons une médiatisation bien plus forte des cas de sanctions négatives telles que les dénonciations et la stigmatisation.

4.2.2 « Ils se mettent au balcon et ils surveillent » : les dénonciations en temps de crise

Il semble que les français-es aient bien plus dénoncé-es leurs semblables durant le premier confinement qu'à l'accoutumée. De nombreux exemples ont ainsi été relayés dans la presse. Par exemple, une cheffe de l'État-Major témoigne :

Il n'y a pas grand monde dans les rues. Même la nuit, il n'y a que très peu de personnes. Et puis dès qu'on constate ou qu'on nous signale quelque chose, on envoie une patrouille directement.⁴

Dans ce même article, nous apprenons que 95 % des appels reçus par la police durant la première semaine de confinement étaient liés au non-respect des mesures de confi-

2. *Source* : CAVA et al., 2005.

3. Ce type d'infection est due à des coronavirus. Le SARS-CoV-2 est le virus responsable du Covid-19.

4. Alvarez, C. A. (2020, mars 25). Amendes de 135 à 1500 € : La police strasbourgeoise bien décidée à faire respecter les mesures. Pokaa. <https://pokaa.fr/2020/03/25/amendes-de-135-a-1500-e-la-police-strasbourgeoise-bien-decidee-a-faire-respecter-les-mesures/>

nement, témoignage de la baisse de la délinquance et de l'augmentation des délations dues au Covid-19. Mais, la différence fondamentale réside dans le fait que ces dénonciations, dans ce contexte, sont relatives à des faits contraventionnels. En effet, en temps normal, les dénonciations concernent principalement des délits ou des crimes (BOULAKIA et MARIOT, 2023). Un référent du syndicat Alternative police ajoute :

C'est incessant. Les gens sont confinés à domicile, sans beaucoup d'activité, donc ils sont tous rendus à devenir des fonctionnaires de police. Ils se mettent au balcon et ils surveillent.⁵

La plupart de ces dénonciations concernent le comportement de voisin-es s'écartant des règles du confinement. Cela peut passer par des appels téléphoniques, des lettres, avec parfois l'utilisation de photos comme preuves de la non-conformation⁶. Ces dénonciations s'adressent parfois aussi aux inconnu-es : « les parisien-nes et leurs résidences secondaires », « les alcooliques » ou « les assisté-es »... Aussi, prévenir d'un non-respect du confinement est devenu « la nouvelle manière de faire référence à une certaine catégorie de nuisances sonores : celles liées aux fêtes, aux barbecues, aux soirées arrosées » (BOULAKIA et MARIOT, 2023, p. 318).

Nous pouvons analyser ce type de contributions comme une solution individuelle au problème du passager clandestin. Pour s'assurer de ne pas être le seul à se conformer, les individus essaient d'augmenter le coût de la non-conformation. Par la dénonciation, les individus non-confinés sont alors plus à risque d'une amende, mais aussi de réprimandes symboliques provenant des forces de l'ordre. En effet, le confinement peut être étudié sous le prisme de la théorie des jeux comme un jeu de biens publics, un jeu où des individus choisissent individuellement le montant de leur participation à un bien commun redistribué à la fin du jeu. Or, les expériences réalisées avec ce type de jeu montrent que l'ajout d'une possibilité pour les participant-es de sanctionner les autres permet d'aboutir beaucoup plus rapidement à un optimum social, i.e. la situation d'équilibre optimale pour le groupe d'individus dans son ensemble (VILLEVAL, 2012).

Dès lors, cela nous permet de comprendre pourquoi nous trouvons aussi un nombre important de commentaires appelant à un durcissement des mesures sanitaires du fait d'un irrespect perçu comme généralisé.

Je souhaite un confinement un peu plus strict, car trop de personne prennent cela à la légère.⁷

Ce commentaire illustre un type de réactions à l'émergence de comportements perçus

5. Coronavirus : Ces Français qui surveillent et dénoncent leurs voisins. (2020, avril 7). Le Point. https://www.lepoint.fr/sante/coronavirus-ces-francais-qui-surveillent-et-denoncent-leurs-voisins-07-04-2020-2370442_40.php

6. Genthon, P. (2020, avril 9). Coronavirus : À Saverne, de la délation en période de confinement - France Bleu. <https://www.francebleu.fr/infos/insolite/coronavirus-de-la-delation-en-periode-de-confinement-1586443007>

7. Femme, 20 mars 2020. Journal de bord de confinement de l'Yonne Républicaine.

comme déviants lors d'une catastrophe. Il reflète le sentiment d'une rupture de consensus normatif, où les attentes sociales en matière de conformité aux mesures sanitaires ne sont pas pleinement respectées. En effet, durant les catastrophes, la recherche de boucs-émissaires, des individus qui seraient à la cause de la situation subie, est assez commune (GIRY, 2023a). Par ces comportements se crée une stigmatisation des comportements perçus comme déviants.

4.2.3 La stigmatisation de la non-conformation

Ces dénonciations et ces témoignages d'énervement face à des individus qualifiés « d'irresponsables » témoignent d'une forme de stigmatisation des individus ne se conformant pas au confinement. En sociologie, on appelle « stigma », la combinaison d'une condamnation morale et d'un rejet social (GOFFMAN, 1963). Cette stigmatisation passerait notamment via les contributions ordinaires (les individus voient qui est « trop » dehors), mais aussi par les médias qui construisent leurs profils comme des égoïstes ou des irresponsables.

On retrouve ce même phénomène en étudiant le rapport des individus face à la vaccination (PERETTI-WATEL et al., 2024). En effets, les auteur·ices distinguent quatre attitudes contrastées : uniquement une condamnation morale (représentant 32 % des français·es), une combinaison de condamnation morale et de rejet social (26 %), pas de stigma (26 %) et un rejet du stigma (16 %). Leur étude montre que les facteurs corrélés à des attitudes plus stigmatisantes à l'égard des non-vacciné·es sont : la confiance dans la science, le rejet des extrêmes politiques et avoir plus de 65 ans.

Nous n'avons pas de données précises pour estimer la stigmatisation liée au confinement, mais elle n'est certainement pas négligeable. En effet, par les tweets aspirés par Giry (2022), les commentaires de l'enquête Vico et par le cadrage médiatique, nous pouvons lister au moins deux profils-types perçus comme déviants : les habitant·es des quartiers populaires et les jeunes. Tous ces éléments permettent d'identifier l'émergence d'une forme de panique morale. Pour Cohen (1972), une panique morale consiste en la description, principalement par les médias, d'un évènement, d'une personne ou d'un groupe de personnes comme une menace pour les valeurs et les intérêts de la société. Le portrait de ces individus ou de l'évènement est alors caricaturé, évoluant au fur et à mesure que des éléments plus précis apparaissent.

L'idée d'un confinement « à géométrie variable » a été relayée très rapidement dans les médias. Par exemple, le 18 mars 2020, Valeurs Actuelles publie un article intitulé « Barbès, Château Rouge, La Chapelle : ces quartiers où l'on se fiche des règles de confinement », alors même qu'un moindre respect du confinement dans les quartiers populaires n'est pas prouvé. Par ailleurs, même s'il est probable que ces quartiers aient connu une mobilité plus élevée (mais cela n'a pas été démontré), c'est avant tout car leurs habitant·es sont

surreprésentés parmi de nombreux métiers « essentiels » (aide-soignant-es, employé-es dans la grande distribution...) (EPSTEIN et KIRSZBAUM, 2020). De plus, les départements concentrant un nombre plus élevé de quartiers populaires comme la Seine-Saint-Denis, ont fait l'objet d'une sévérité particulièrement forte des forces de l'ordre, avec un taux de contravention bien plus élevé que la moyenne nationale (BOULAKIA et MARIOT, 2023). Pour Epstein et Kirszbaum (2020), cela laisse penser à une reproduction, voire à une amplification des pratiques discriminatoires lors des contrôles policiers envers les jeunes des quartiers populaires. On retrouve dans l'enquête Vico à la marge quelques témoignages de cette panique morale :

Être écœurée par le manque de surveillance (Police N et M, CRS) en centre-ville de [...] : les étrangers ont des passe-droits et circulent aisément, tous les jours!! Les rues sont sales, des professionnels du bâtiment travaillent sous le manteau. Les immigrés travaillent également à leur manière. [...] est une ville de mécréants, d'alcooliques et de drogués non réprimandés dans laquelle il fait peur de vivre. le confinement a bien mis cela en évidence.⁸

Sur la thématique d'une solidarité générationnelle en délinquance, une panique morale s'est aussi créée par la diffusion d'images de « rassemblements sauvages ». Les Échos publiaient par exemple un article le 26 mars, questionnant « Pourquoi certains jeunes refusent le confinement » en recueillant des témoignages de plusieurs jeunes ne respectant pas les mesures de confinement. Ces exemples témoignent de l'amplification de la stigmatisation envers deux parts de la population déjà ordinairement à la source de paniques morales.

Ces éléments nous permettent de mieux comprendre comment les contributions ordinaires ont été mobilisées par les français-es durant le premier confinement. Nous allons alors essayer d'estimer l'importance de cet effet à l'aide de notre SMA.

4.2.4 Quantification de l'effet des contributions ordinaires

En comparant les courbes des simulations avec et sans contributions ordinaires (voir figure 4.2), nous pouvons conclure qu'elles ont un impact important sur le taux de conformation des agents. En effet, elles ont deux conséquences principales. D'abord, elles augmentent le nombre d'individus se conformant au confinement (écart de 8,6 % à la fin de la SMA). Et surtout, elles accélèrent le processus d'auto-confinement avant son instauration officielle (écart de 18 % au 16 mars). La différence avec et sans traitement est particulièrement significative.

Ainsi, les contributions ordinaires permettent de propager la nouvelle norme sociale à des individus qui, sans ces dernières, ne se conformeraient pas. De plus, par les mécanismes de contrôle social, dénonciation et stigmatisation, certains individus insérés dans des réseaux de relations incluant des confiné-es tendent à se confiner à leurs tours.

8. Femme, 50-54 ans, profession intermédiaire. Enquête Vico.

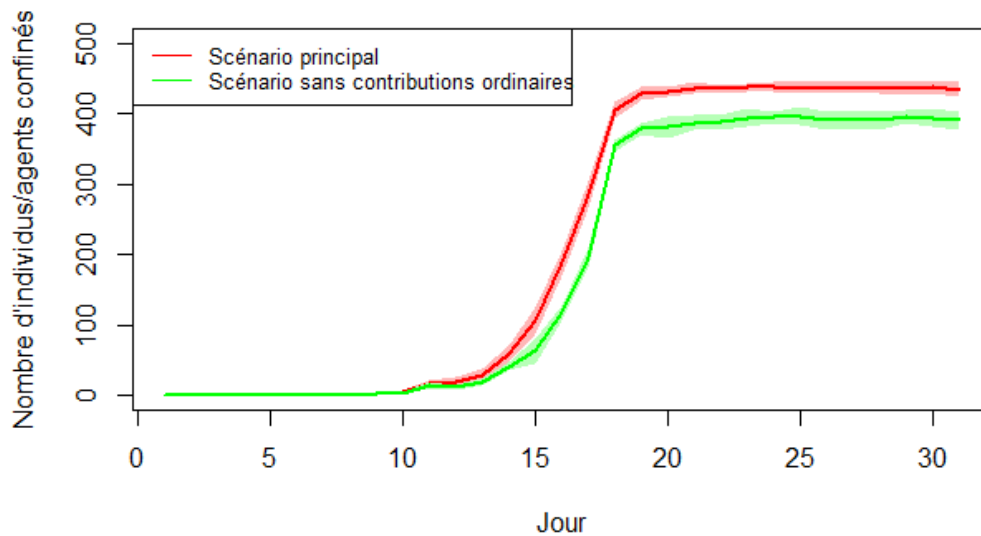


FIGURE 4.2 – Comparaison du nombre d’agents confinés avec et sans contributions ordinaires.

Mais, les contributions ordinaires ont un impact encore plus important sur le nombre d’individus anticipant le confinement. Dans la table 4.3, on remarque une modification de la structure des agents lorsque nous les classons selon leurs vitesses de conformation au confinement. Sans contributions ordinaires, il y aurait un décalage temporel du confinement de la majorité des agents, d’un à deux jours. La majorité tardive, qui se confine uniquement à partir de l’instauration officielle du confinement, représente une part plus importante de la population dans ce scénario alternatif (+ 12 % par rapport au scénario principal).

Type d’agent	Scénario principal (%)	Scénario sans contributions ordinaires (%)
Primo-adoptant-es	9.64	6.56
Majorité Précoce	47.35	32.43
Majorité Tardive	34.94	47,24
Réfractaires	8.07	13.77
Total	100.00	100.00

TABLE 4.3 – Proportion des agents vivants par vitesse de conformation selon deux scénarios avec ou sans contributions ordinaires.

Ainsi, le contrôle social exercé par les individus, qu’il soit positif (encouragements, soutien...) ou négatif (insultes, dénonciations...), a été un élément moteur du respect global, à la fois sur la vitesse de la conformation et sur le taux de conformation général à la fin de la période étudiée. Alors que les données analysées montrent que les contributions ordinaires sont majoritairement positives, certains comportements de punition ont été beaucoup plus médiatisés. Mais, nous devons aussi prendre l’impact d’autres mécanismes sur la conformation.

4.3 Déconstruction des déterminants de la conformation : leadership, contrôles policiers et médias

4.3.1 Les contaminations ont-elles eu un impact important sur la conformation ?

Nous pourrions supposer que la modélisation de l'épidémie a un impact important sur la conformation étant donné que, dans notre modèle, les individus malades se confinent indépendamment de leur acceptabilité au confinement. Pourtant, on observe en fait que l'évolution de l'épidémie n'a qu'un impact limité sur le confinement des agents. En effet, au 17 mars, seulement 7,7 % des agents ne sont pas sains (voir table 4.4) et seulement 2,6 % sont effectivement confinés indépendamment de leurs préférences personnelles (*Quarantined* et *Heavy Symptoms*). À la fin de la simulation, la situation reste similaire et 86,1 % des agents sont encore sains (en annexe, voir table 1).

État épidémiologique	n	%
<i>Dead</i>	85.00	0.85
<i>Exposed</i>	248.00	2.48
<i>Heavy Symptoms</i>	175.00	1.75
<i>Infection without Symptoms</i>	79.00	0.79
<i>Immune</i>	56.00	0.56
<i>Non Quarantined</i>	126.00	1.26
<i>Quarantined</i>	80.00	0.80
<i>Susceptible</i>	9158.00	91.58
Total	10000.00	100.00

TABLE 4.4 – État épidémiologique des agents le jour (simulé) du confinement (17 mars).

De plus, l'effet réel des contaminations sur le confinement à l'échelle macro doit être encore plus faible étant donné la surestimation du nombre d'individus infectés, causée par la faible population de la SMA et à notre choix d'une population statique. Par exemple, l'Inserm estime à 8041 décès dus au Covid-19 au mois de mars 2020, ce qui correspond à moins de 0,02 % de la population française. La maladie en tant que vecteur direct d'isolement n'a donc eu qu'un impact très mineur sur la conformation des français-es.

Cependant, l'évolution de l'épidémie n'est évidemment pas neutre d'effets. Rappelons que sans épidémie, il n'y aurait a priori pas de raisons pour les gouvernants de mettre en place des politiques publiques sanitaires. Sans problème public il n'y a pas de mise à l'agenda, indépendamment que celle-ci soit causée par une mobilisation, une médiatisation ou une politisation (HASSENTEUFEL, 2010). En effet, l'épidémie est à la source de la crise et des peurs qui lui sont associées. De plus, son évolution participe aux signaux d'alertes par lesquels les individus prennent peur et sont plus précautionneux-ses. Enfin, les premier-es malades produisent des contributions ordinaires qui enclenchent le

confinement global de la population.

4.3.2 L'allocution présidentielle : un rôle mobilisateur ?

L'allocution présidentielle du 16 mars 2020 a permis de donner un sens au terme « Covid-19 » via une métaphore de la guerre (BARRIÉ, 2021). Ce lexique guerrier a été efficace de par ses reprises successives dans le discours médiatique. Or, les références aux notions de guerre et de nation ont tendance à favoriser un effet drapeau (MUELLER, 1970).

Nous sommes en guerre, en guerre sanitaire, certes : nous ne luttons ni contre une armée, ni contre une autre Nation. Mais l'ennemi est là, invisible, insaisissable, qui progresse. Et cela requiert notre mobilisation générale.⁹

Les notions de « mobilisation générale » et « d'union nationale », ainsi que l'invitation à se hisser « individuellement et collectivement à la hauteur du moment » expriment un appel à l'ensemble des français-es à activement respecter les mesures sanitaires, dont le confinement. Cela n'est pas sans effets sur la population.

Je pense que je fais partie des gens qui ne l'ont pas pris au sérieux il y a un mois. Je voyais mes collègues avoir des comportements changeant : ne plus se serrer la main, éviter de toucher les poignées de portes, etc. [...] [Mais, avec l'allocution présidentielle d'Emmanuel Macron,] j'ai pris un peu plus conscience de la gravité.¹⁰

Le témoignage de cette femme, qui ferait a priori partie de la majorité tardive, montre que l'allocution présidentielle a permis de toucher une partie de la population se sentant initialement moins concernée par la situation sanitaire. Cette allocution, en caractérisant le Covid-19 comme une crise, aurait eu pour objectif de rappeler l'autorité de l'État et la place de dirigeant d'Emmanuel Macron (TORNERO et al., 2021). Cependant, la gestion de crise n'est pas qu'une question opérationnelle car elle contient une composante politique. En effet, les crises sont des constructions sociales (MOFFITT, 2015), labellisées par les sociétés dans un processus complexe de légitimation, délégitimation et re-légitimation (BOIN et al., 2016). Ainsi, les acteurs politiques et sociaux sont en concurrence pour construire le cadrage de la crise. Par ce discours, Emmanuel Macron impose une vision guerrière où chaque citoyen-ne a un rôle à jouer dans la lutte face à un « ennemi invisible ».

L'allocution a donc eu un effet mobilisateur, même si limité en France (KRITZINGER et al., 2021). Mais, comme le montre Kritzinger et al., on pourrait toutefois s'attendre à un effet chez les français-es dont les idées politiques s'alignent avec celles de la majorité présidentielle. Le caractère mobilisateur de l'allocution présidentielle aurait pu alors jouer comme un déclencheur de conformation chez ces individus. Cependant, notre simulation montre qu'un effet-drapeau n'est pas nécessaire à expliquer le confinement français. Or,

9. Extrait de l'adresse aux Français du Président de la République, 16 mars 2020.

10. Femme, 20 mars 2020. Journal de bord de confinement de l'Yonne Républicaine.

de par le caractère performatif de ce discours (WAHNICH, 2022), i.e. dont le texte réalise ce qu'il énonce, il semble difficile de différencier l'effet direct de l'allocution présidentielle du 16 mars de celle de l'entrée en vigueur du confinement le lendemain. En fait, la confiance dans le gouvernement est une variable suffisante, en combinaison avec la mise en place des restrictions (modélisée par l'augmentation du *Covid Stringency Index*), pour expliquer l'intensification attendue de l'effet des politiques publiques, sans que l'allocution présidentielle soit source en soit de conformation.

4.3.3 L'importance relative des contrôles policiers

D'après Boulakia et Mariot (2023), le contrôle social formel réalisé par les forces de l'ordre a été déterminant dans la conformation des français-es. Pourtant, en comparant le scénario principal à un scénario alternatif où les effets attribués à la police, détaillés en section 2.3.1, sont absents (voir figure 4.3), nous ne trouvons pas d'effet significatif. Comme les contrôles policiers ne sont mis en place qu'à partir du 17 mars, il est logique de ne pas trouver de différence entre la moyenne des deux scénarios. Mais, même après cette date, les contrôles policiers ne semblent pas avoir un effet important sur la conformation des agents. Nous trouvons ainsi seulement 1,2 % d'agents confinés en moins dans le scénario sans contrôles policiers.

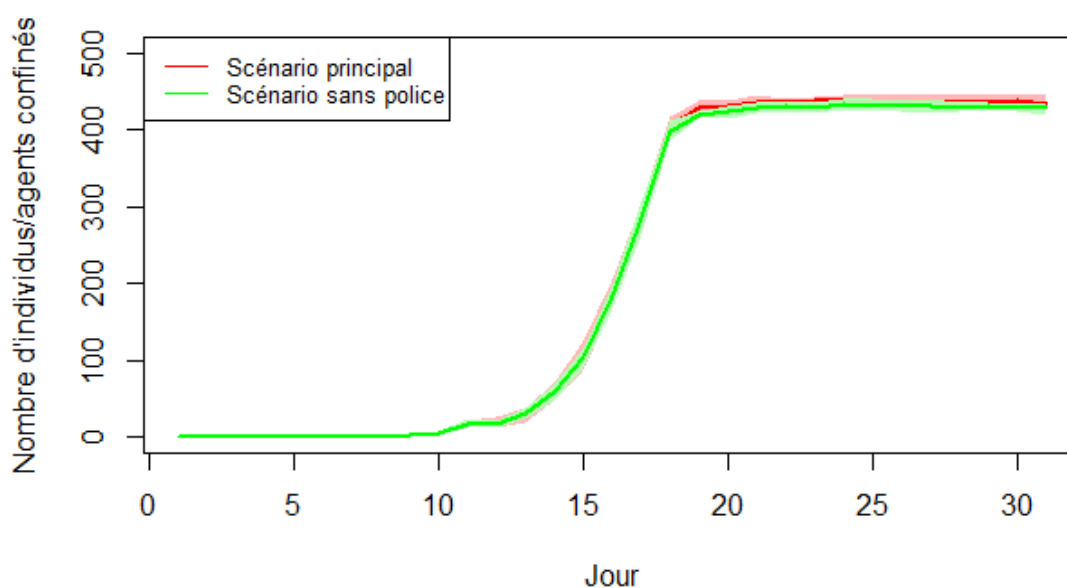


FIGURE 4.3 – Comparaison du nombre d'agents confinés avec et sans dispositif policier.

Notons que l'effet mesuré n'est qu'une estimation de l'effet des contrôles policiers. Les politiques publiques associées, comme l'attestation dérogatoire de déplacement, sont incluses dans le calcul de l'effet des politiques publiques plutôt que dans l'effet précis des contrôles policiers. Par ce résultat, nous ne souhaitons pas diminuer l'effet dissuasif que l'attestation a pu avoir tel que montré par Boulakia et Mariot (2023). Cependant, nous

estimons que les contrôles en soi n'ont pas été moteurs d'une conformation additionnelle de grande importance. En effet, si l'on trouve dans l'enquête Vico certains témoignages décrivant une crainte des forces de l'ordre ou une expérience traumatisante du contrôle, de nombreux autres messages expriment leurs perceptions d'un « manque de contrôle de la police », qui seraient en fait « quand il y a seulement le beau temps »¹¹ ou « sauf sur les marchés qui étaient ouverts »¹², voire déclarant ne jamais les voir.

Ces résultats corroborent les conclusions de la littérature qui met en évidence des résultats mitigés concernant l'effet des contrôles policiers sur la criminalité (CARRIAGA et WORRALL, 2015). Dans le cas du Covid-19, les comparaisons locales entre les territoires ayant appliqués des sur-mesures sur la fermeture et le contrôle des espaces publics et les comparaisons internationales sur les intérêts d'un confinement avec des sanctions applicables, montrent aussi des conséquences limitées voire inexistantes sur le nombre de contaminations (NIKOLLI et GIRAULT, 2021).

4.3.4 Les médias : vecteurs d'alerte et d'influence

En analysant l'évolution du nombre d'articles mentionnant le Covid-19, des pics de médiatisation se démarquent nettement. Ils correspondent quasi exclusivement à des informations épidémiologiques françaises (e.g. premiers cas sur le sol français, premier mort français, les allocutions présidentielles...), plutôt qu'à des informations internationales. En effet, les médias réagissent à certains événements, partageant ainsi un signal aux citoyen-nés.

Or, le Covid a perturbé directement le fonctionnement des rédactions, les poussant à modifier la structuration de l'information. Par exemple, la catégorie des sujets liés à la santé, qui était quasiment inexistante en janvier 2020, remplit la majorité du temps d'antenne lors du confinement (HERVÉ, 2022). En réaction à une situation de crise, les médias se sont réorganisés pour placer la focale sur le Covid-19 et ses conséquences.

De par la situation de crise, les individus ont aussi modifié le temps consacré et la manière de consommer les médias (2021). Cependant, la forte augmentation de la consommation médiatique journalière a aussi des effets négatifs. C'est notamment le cas du *doom-scrolling*, lorsqu'un individu passe une quantité excessive de temps sur un écran à lire des informations principalement négatives, au détriment de la santé mentale de l'utilisateur. Or, ce phénomène est difficilement évitable par les individus. Mais, si cela a des conséquences importantes sur la santé mentale des individus à long terme, cela contribue surtout à la conformation au confinement (YTRE-ARNE et MOE, 2021). Ce témoignage montre l'impact psychologique que les médias peuvent avoir sur la psychologie d'un individu :

11. Femme, 18-24 ans, profession intermédiaire. Enquête Vico.

12. Homme, 65-69 ans, retraité. Enquête Vico.

I follow online news way too much, in a constant state of alarm, checking the news often and waiting for something really bad to happen.¹³

Comme les médias n'agissent pas comme des seringues hypodermiques, cette info-démie participe directement à la propagation des informations et de la pression sociale à la conformation, même chez les individus les moins connectés. Enfin, il existe une corrélation entre les comportements sanitaires de protection avec la présence de signaux d'action et la perception de la communication des pouvoirs publics (BISH et MICHIE, 2010). Or, ces deux dynamiques se réalisent à travers les médias.

À l'aide de scénarios alternatifs, nous avons pu analyser l'importance de certains facteurs sur la conformation. Mais, pour mieux comprendre ces résultats, nous devons adresser quelques critiques qui pourraient émerger sur notre SMA et les mettre en perspective vis-à-vis des limites de notre SMA.

4.4 Les limites du modèle

4.4.1 Une modélisation incomplète des connaissances et des médias ?

Dans notre SMA, la modélisation des mécanismes liés aux médias est simplifiée à plusieurs égards. En particulier, elle ne prend pas en compte la présence d'infoc ou de théories « complotistes » qui pourraient remettre en cause la légitimité du confinement. En effet, dans un contexte d'infodémie, les infoc ont aussi proliférées, partagées par des profils avec de faibles niveaux de connaissances et de confiance dans le gouvernement (BALAKRISHNAN et al., 2022). Cependant, Giry montre que même les « complotistes » ont encouragé dans un premier temps les français-es à se confiner, justifiant la nécessité de se protéger dans le cadre de leur narratif politique (GIRY, 2022).

La connaissance perçue relative au Covid-19 est une variable dont la corrélation a été observée dans certaines études (GUILLON et KERGALL, 2020). Cependant, les mécanismes faisant le lien entre cette variable et la conformation ne sont pas clairement définis. Est-ce que des connaissances sur la pandémie permettent de mieux comprendre les raisons des politiques de santé publique ? Ou, à l'inverse, est-ce que les connaissances produisent de la critique à partir d'un certain seuil ? Est-ce que plus de connaissances augmente la conformation ou est-ce que la conformation entraîne une plus grande documentation ?

Il semble que ce soit avant tout la consommation médiatique qui augmente les connaissances, mais que cet effet existerait avant tout pour les personnes de moins de 30 ans (MELKI et al., 2022). Enfin, il s'agit d'une donnée difficilement objectivable et donc calibrable pour notre modèle. Ne pouvant justifier clairement son ajout, nous avons donc fait le choix de ne pas inclure de variable « connaissances » à notre SMA.

13. Femme, 30-39 ans, étudiante. *Source* : YTRE-ARNE et MOE, 2021.

Nous ignorons aussi la complexité spatiale des mécanismes simulés, ce que ce commentaire met en exergue :

Communication de l'équipe municipale inexistante. Police municipale et nationale refuse de verbaliser voire de faire un rappel à la loi pour non respect du confinement de certains. Je me sens abandonné dans ma propre commune. Les médias donne comme les membres du gouvernement des infos et se contre disent quelques jours après¹⁴

Ici, ce témoignage nous rappelle que les individus sont confrontés à des différences importantes d'un territoire à l'autre : communication des élus locaux, efficacité des forces de l'ordre, sur-mesures... De plus, on constate que le ressenti des individus face aux médias et aux communications des gouvernants peut être perturbé par des formes de contradictions perçues et les difficultés d'obtenir de l'information fiable en temps de crise. Par exemple, la problématique de l'utilité du port du masque (analysée en section 1.2.1) est rappelée à plusieurs reprises dans les commentaires de l'enquête Vico.

4.4.2 De l'évaluation et de la quantification du phénomène simulé

Concernant le réalisme du modèle, nous souhaitons aborder certaines objections qui pourraient émerger lors de la lecture de ce mémoire. D'abord, il semble important de rappeler le piège épistémologique qui consisterait à considérer uniquement la similarité de la courbe simulée et de la courbe réelle (de diminution de la mobilité dans les parcs) pour garantir le réalisme du phénomène simulé, ou à pointer quelques écarts pour énumérer les limites du modèle. La ressemblance des courbes ne signifie pas nécessairement qu'elles résultent de mécanismes similaires. En effet, en combinant de nombreuses variables et opérations, il est possible de modifier artificiellement les courbes produites par le modèle.

Au contraire, comme nous avons essayé de le faire, nous devons plutôt prendre un faisceau d'indices pour vérifier le réalisme empirique de notre SMA. C'est pour cette raison que nous avons explicité chacune de nos hypothèses et formules. Car, même si le choix de l'utilisation des variables *Parks* et *Residential* n'est pas neutre, ces deux mesures semblent les plus pertinentes pour comparer notre modèle aux données réelles pour le cas français (voir section 2.4.2).

Ainsi, nous ne pensons pas que cela signifie que les résultats démontrés dans ce mémoire soient « en décalage avec la réalité » ou « seulement artificiels ». En effet, l'ensemble des choix est argumenté, les agents sont calibrés à partir de données empiriques et les opérations sont justifiées à partir de théories sociologiques ou psychologiques provenant de la littérature scientifique. Dans ce cas, la comparaison de ces courbes est donc un mécanisme supplémentaire de validation pour vérifier le réalisme de la SMA.

14. Femme, 45-49 ans, inactive. Enquête Vico.

Nous pourrions supposer que modéliser le second confinement français à partir des données adaptées pourrait théoriquement nous permettre d'améliorer la confiance dans le réalisme de notre problème. Cependant, en pratique, cela soulève plusieurs problèmes. D'abord, ayant déjà subi un premier confinement, les français-es connaissaient cette mesure et ses conséquences. Ils ont donc adapté leurs comportements par rapport à cette expérience vécue, ce qui est un élément difficilement modélisable. De plus, les connaissances à propos du Covid-19 se sont bien plus généralisées, les individus ont pu prendre du recul, tout cela permettant la structuration de contre-discours face à une « dictature sanitaire », un régime bafouant les libertés individuelles par la mise en place de mesures sanitaires (HOURS et SELIM, 2021), qu'il faudrait prendre en compte. L'une des spécificités rendant l'étude du premier confinement aussi pertinente est son caractère imprévu, que tout s'est décidé dans une fenêtre temporelle très courte. Or, essayer de simuler le second confinement, sans prendre en compte le passé des individus, serait par essence irréaliste car il s'est imposé de manière plus logique dans l'espace public.

Ainsi, nous avons pu vérifier que les médias, les politiques publiques et les interactions jouent un rôle dans la conformation des français-es au confinement. Après avoir détaillé le rôle de chacun de ces mécanismes, nous souhaitons généraliser certains de nos résultats à d'autres problèmes d'action publique à l'aide de SMA plus simples et abstraites.

Chapitre 5

De la réalité interactionnelle du monde social

Ce confinement pour moi n'a pas changé grand chose. Je n'ai quasiment pas de relations sociales. A part le travail où de rares collègues trouvent grâce à mes yeux. Je suis d'un naturel solitaire, je fuis le monde et j'ai une tendance prononcée à la misanthropie. Je suis très bien chez moi, ma petite famille me suffit (par exemple je me passe très bien de mon voisin ingénieur, avec sa culture générale très limitée, quasi inexistante) et peu de personnes me manquent (surtout pas le public avec lequel je suis en contact quotidiennement de par mon métier de bibliothécaire, je pense qu'il est inutile de vous préciser à quel point le français de base peut être pénible et désagréable). [...] Bonne continuation, l'apocalypse n'est pas pour tout de suite.

Homme, 55-59 ans, employé. Enquête Vico

Après avoir exposé les résultats de notre simulation multi-agents, nous souhaitons continuer notre réflexion sur l'importance de la prise en compte de l'aspect interactionnel de la vie sociale. En effet, de nombreux travaux de sciences sociales ignorent encore le tissu des relations interindividuelles sur lequel l'action publique se réalise. Nous proposons donc des modèles abstraits et théoriques démontrant l'effet de variables interactionnelles au niveau macrosocial.

5.1 Vers des modèles KISS

5.1.1 Les approches KISS et KIDS

Chez les chercheur·ses travaillant sur des simulations multi-agents, deux visions historiques des objectifs des SMA s'opposent (EDMONDS et MOSS, 2005). La première, l'approche *Keep it descriptive stupid* (KIDS) est celle que nous avons suivi jusqu'à présent

dans ce mémoire. Elle consiste à réaliser des simulations multi-agents complexes afin de les rendre le plus descriptives et réalistes possibles vis-à-vis du phénomène étudié. Pour cela, il convient de prendre en compte la plus grande variété possible de paramètres et de connaissances empiriques. En effet, pour bien comprendre un phénomène, il serait nécessaire de le décrire à l'aune de l'ensemble de nos connaissances, dans la limite des moyens techniques alloués¹.

La seconde, l'approche *Keep it simple stupid* (KISS) consiste à garder une ligne directrice dans la conception d'un modèle qui préconise la simplicité et évite toute complexité non indispensable. Ces modèles sont souvent abstraits et leurs résultats n'ont pas pour but de représenter la réalité mais plutôt de mettre en perspective et de questionner, d'être des « moteurs d'intuitions » (« *intuition engines* ») (DE MARCHI et PAGE, 2014). L'approche KISS a plusieurs avantages car le modèle est plus facile à implémenter, manipuler, analyser et communiquer. De plus, plus le modèle est complexe, moins il est facile à maîtriser. Pour Axelrod (1998), pour mieux comprendre les mécanismes fondamentaux étudiés, la simplicité des hypothèses est plus importante qu'une représentation la plus réaliste possible du phénomène.

Bien sûr, ces principes demeurent des idéaux-types auxquels les modèles ne se rattachent jamais entièrement. Par ailleurs, notre démarche s'inscrit dans la démarche de « développement par le bas d'un modèle » (EDMONDS et MOSS, 2005) qui consiste à partir des données empiriques pour créer une simulation la plus descriptive possible, puis à la rendre plus abstraites en simplifiant les phénomènes à l'œuvre (voir figure 5.1).

La SMA descriptive vise à représenter une collection de phénomènes modélisés avec le plus de réalisme possible. En analysant les résultats, le chercheur-se peut déterminer quels effets ont un impact significatif et évaluer leur pertinence pour des modèles plus abstraits et généraux. La simulation abstraite peut donc parfois s'appliquer uniquement à une sélection de conditions spécifiques. Puis, à partir de ce modèle abstrait et de l'accumulation de preuves provenant de méthodes concurrentes, il devient possible de proposer une théorie générale systématisant le phénomène observé. Dans notre cas, nous parlerons de la variable clé des agents comme d'une variable de conversion, en tant qu'elle permet le passage d'un agent d'un état à un autre.

1. Plus une modélisation inclut un nombre élevé d'agents et plus les règles de fonctionnement sont complexes, plus le temps de calcul nécessaire pour exécuter le modèle s'allonge. Ainsi, le matériel informatique utilisé et le temps de simulation peuvent rapidement devenir des limitations majeures. De plus, l'allongement de la durée de la simulation n'est pas linéaire car chaque complexification du fonctionnement des agents augmente le nombre de calculs nécessaires pour chaque agent, à chaque étape de la simulation. On parle alors de complexité polynomiale.

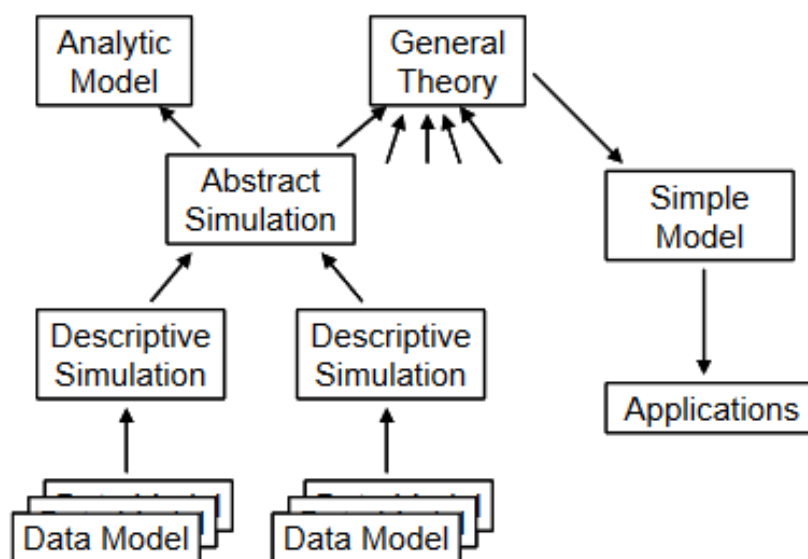


FIGURE 5.1 – Schéma de l’approche de modélisation par le bas (Source : EDMONDS et MOSS, 2005).

5.1.2 Typologie des effets modélisables

Afin de comprendre la conformation des individus aux directives de l’action publique, nous proposons d’abord de catégoriser quatre types d’effets modélisables dans une SMA : instantané, linéaire, logarithmique et interactionnel. Ils représentent différentes manières pour un mécanisme d’impacter les agents, dont la représentation graphique est présentée en figure 5.2.

Les effets instantanés sont des changements brusques où une variable évolue fortement d’un pas² au suivant (voir la courbe verte de la figure 5.2). Dans le cas du Covid-19, sur la période étudiée, nous pourrions assimiler l’effet des politiques publiques à un effet instantané, du fait de l’entrée en vigueur du confinement le 17 mars.

Un effet linéaire consiste en une évolution constamment (dé)croissante d’une variable au cours de la simulation (voir la courbe bleue de la figure 5.2). Dans certaines crises, les politiques publiques, peuvent avoir un effet linéaire lorsque les restrictions évoluent au rythme de la crise. Pour le Covid-19, aucun des effets simulés ne peut être assimilé à un effet linéaire.

Contrairement aux effets linéaires, les effets logarithmiques évoluent faiblement, puis s’accélèrent (voir la courbe orange de la figure 5.2). Ils ressemblent à l’effet des médias sur les individus. En effet, la construction médiatique d’un problème public n’est pas un phénomène linéaire. D’abord faible lorsque de premiers éléments émergent, une crise amène à des pics médiatiques importants. Dans ce mémoire, l’effet des médias est assimilable à un effet logarithmique jusqu’au 18 mars, qui se transforme en un plateau (voir

2. Le pas (*step*) d’une simulation est par exemple un jour dans le cas de notre SMA. Mais, le pas peut être équivalent à une temporalité plus courte (e.g. secondes) ou plus longue (e.g. mois), voire à un autre concept non-temporel.

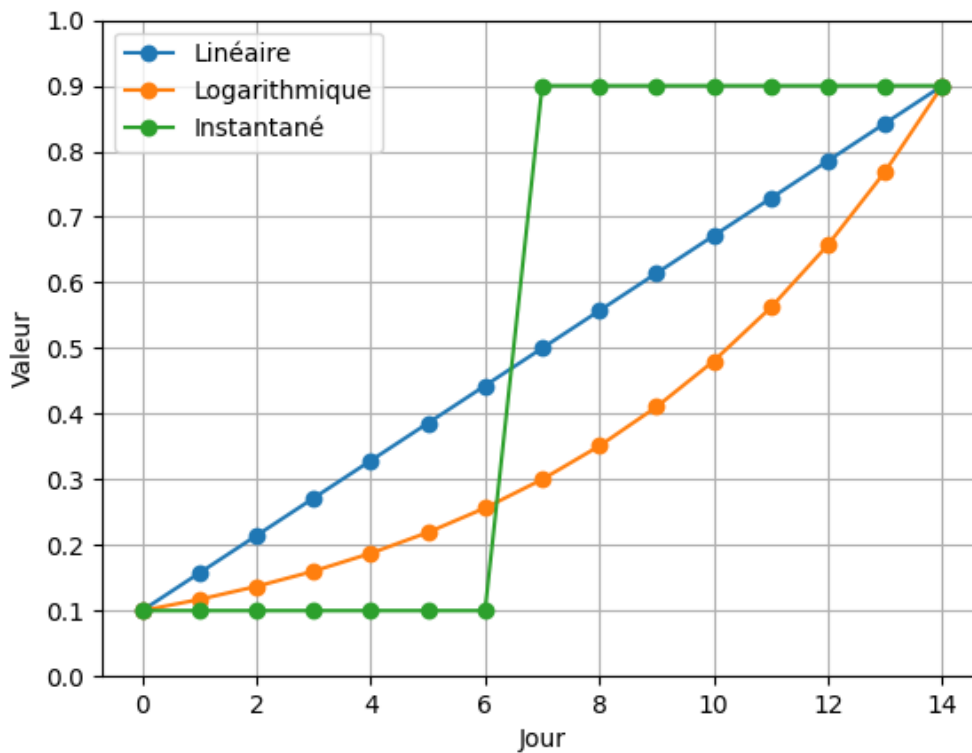


FIGURE 5.2 – Représentation graphique de l'évolution des effets instantanés, linéaires et logarithmiques.

figure 4.1).

Enfin, les effets interactionnels consistent pour un agent à prendre en compte le score de conversion d'autres agents, le plus souvent de son réseau, pour actualiser son propre score de conversion. Ainsi, lorsque le score de conversion des agents est faible, l'effet est limité. Cependant, lorsque le score de conversion moyen des agents augmente, cela provoque un effet « boule de neige » où plus des agents se convertissent, plus les autres agents ont tendance à se convertir. La modélisation des interactions dans notre SMA correspond à ce type d'effet.

5.1.3 Représentation informatique des effets

Nous allons donc étudier le comportement des agents soumis à plusieurs combinaisons d'effets lors de scénarios répétés. Chaque simulation comprend un échantillon de 1000 agents, et pour chaque scénario spécifique, 100 simulations distinctes sont effectuées afin d'évaluer la robustesse des résultats. L'ensemble des résultats présenté correspond aux valeurs moyennes de ces scénarios.

Chaque agent possède des scores de confiance individuels pour chacun des quatre types d'effets, initialisés aléatoirement entre 0,1 à 0,9. La confiance initiale d'un agent dans un effet spécifique est également initialisée aléatoirement entre 0 et 0,1. La conver-

sion des agents est effective lorsque leur score de conversion dépasse un seuil défini de manière arbitraire. Ce score de conversion est mis à jour à chaque pas de la simulation en fonction des effets auquel l'agent est exposé et de sa confiance initiale dans cet effet. Le calcul consiste à additionner à son score de conversion actuel la multiplication entre la valeur de l'effet à cette étape et la confiance de l'agent dans cet effet. Cette valeur est ensuite normalisée en la divisant par le nombre total d'effets simulés (de un à quatre).

À travers ces simulations, l'objectif est de modéliser comment les agents réagissent et évoluent en fonction de leur exposition à des combinaisons de ces quatre effets. La variabilité des paramètres initiaux et des types d'effets permet d'explorer les mécanismes conduisant à des conversions au sein du modèle, offrant ainsi des perspectives sur les mécanismes de persuasion et d'influence dans des environnements abstraits.

Nous allons donc maintenant comparer les conséquences individuelles et combinées de chacun de ces effets à l'échelle macro grâce à plusieurs modélisations abstraites. Les agents de ces SMA ont chacun plusieurs variables : un score de confiance qui va être multiplié aux effets étudiés et un score de conversion qui doit dépasser un seuil pour valider un changement d'état (e.g. d'être non-confiné à confiné). Chaque agent sera initialisé avec un score de conversion initial aléatoire et faible. Lorsque ce score de conversion dépasse un seuil choisi arbitrairement, nous considérons cet agent converti.

5.2 Le rôle clé des interactions sociales

5.2.1 Les interactions sociales : un facteur anticipateur

Un effet théorique anticipateur

Lorsque les premiers individus se convertissent (les primo-adoptant-es), ils propagent par des formes diverses de contrôle social cette nouvelle norme dans le réseau. Dans le cas où les interactions sociales sont calculées comme la moyenne des effets de chaque individu avec qui l'agent est entré en contact, pour que l'effet soit significatif, il suffit que les conditions initiales de la variable de conversion ne soient pas strictement égales entre tous les agents. Dans ce cas, cela provoquerait un effet différencié selon les agents et donc empêcherait la stagnation du score de conversion des individus. Et si l'effet est calculé de manière plus cumulative, i.e. sans pondérer par le nombre de contacts, plus le réseau de l'agent est grand, plus l'effet sera important.

Les effets interactionnels ont des courbe très reconnaissables, bien plus proches de la courbe observée du confinement que celles des autres effets (voir figure 5.3). Il s'agit d'un effet où la conversion augmente d'abord progressivement, puis s'accélère fortement, avant de ralentir sa croissance.

En comparant les effets individuels, nous pouvons remarquer que les effets linéaires

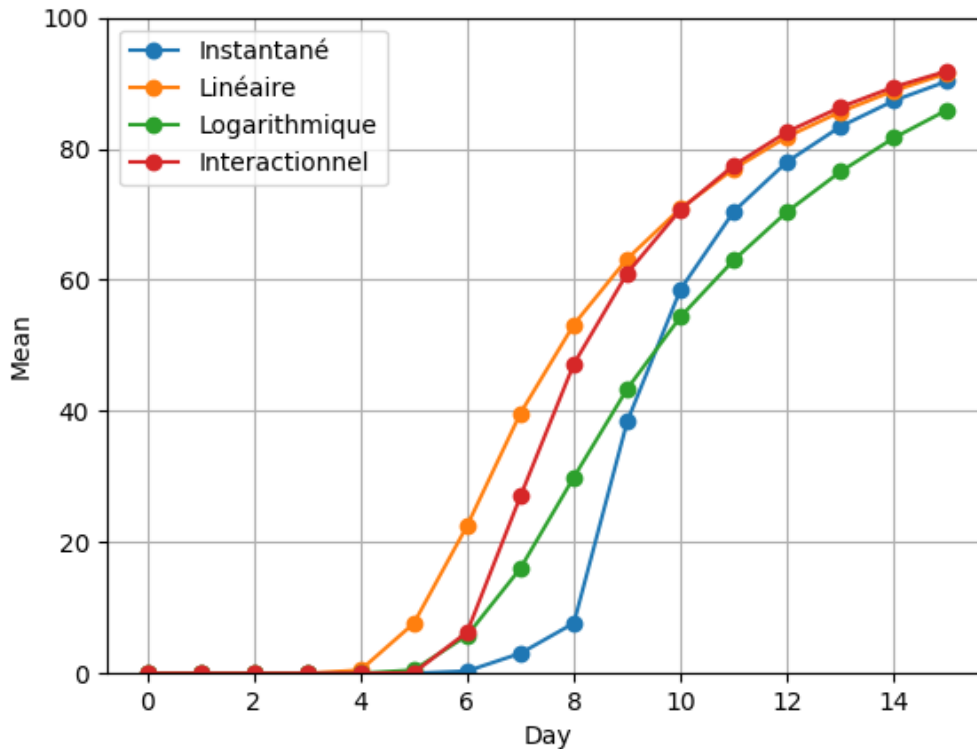


FIGURE 5.3 – Comparaison de la proportion d’agents convertis selon la modélisation d’effets instantanés, linéaires, logarithmiques ou interactionnels.

et interactionnels permettent de convertir une plus grande proportion d’agents et qu’ils démarrent précocement. Les effets provoquant l’augmentation la plus rapide du nombre d’agents convertis sont les effets instantanés (causée par le choc généré) et interactionnels (effet « boule de neige »).

La primo-adoption du confinement

Dans le contexte de notre étude du confinement, la dimension d’anticipation des interactions interindividuelles a été démontré en section 4.2.4. Nous y avons vu que sans contributions ordinaires, par rapport au scénario principal, nous trouvons 3 % de primo-adoptant-es et 15 % d’individus appartenant à la majorité relative en moins. Plus les interactions interindividuelles sont importantes, plus nous observerons une anticipation de la conversion.

En effet, les individus ont tendance à imiter les comportements de leurs proches et à conditionner certains de leurs comportements à leur généralisation. On retrouve cet effet lorsque les changements de comportements étudiés sont contraignants pour les individus. C’est par exemple le cas de l’évolution des pratiques de consommation dans le cadre de la lutte contre le changement climatique. Par exemple, Douenne et Fabre (2020)

montrent que 82 % des français-es seraient prêt-es à modifier leur mode de vie lorsqu’au moins l’une de ces trois hypothèses est remplie : 1. en avoir les moyens financiers, 2. si les politiques publiques vont dans ce sens et 3. si tous les autres individus en font de même. Dès lors, il semble légitime de se questionner sur la généralisation d’un tel résultat à d’autres contextes où la conformation est coûteuse pour les individus et dont le confinement fait définitivement partie.

5.2.2 Les interactions sociales : un facteur accélérateur

Un effet théorique accélérateur

Dans le cas de la distanciation sociale, le meilleur prédicteur de son respect serait la perception par les individus du respect de leur cercle proche. Plus l’émetteur de la contribution ordinaire est dans un cercle proche de l’individu récepteur, plus il est probable qu’il fasse une contribution ordinaire (TOUZET, GIRY et WARD, à paraître). Cet effet serait plus fort que l’approbation de la mesure par les individus eux mêmes ou de l’approbation de leurs cercles proches (TUNÇGENÇ et al., 2021). Par ailleurs, l’impact serait d’autant plus fort que le nombre de proches est élevé.

En analysant graphiquement les combinaisons possibles d’au moins trois effets (voir figure 5.4), on remarque que la courbe la moins raide est la seule n’incluant pas d’effet interactionnel (la courbe bleue). En effet, les effets interactionnels amplifient l’effet de conversion.

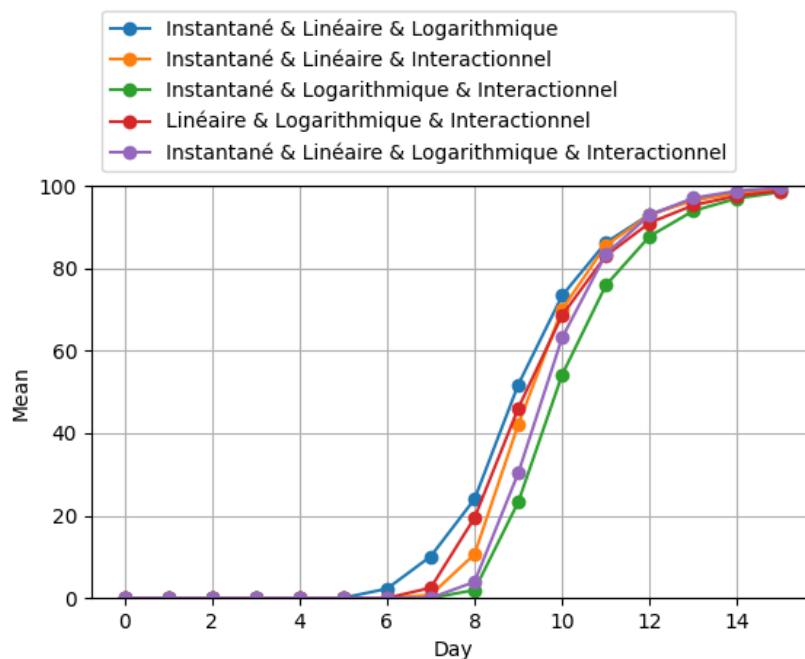


FIGURE 5.4 – Comparaison de la proportion d’agents convertis selon la combinaison de plusieurs effets instantanés, linéaires, logarithmiques ou interactionnels.

Nous remarquons qu'en cumulant autant d'effets, les différences observées entre les combinaisons sont moindres. Il y a homogénéisation du processus de conformation. Mais, les différences restantes, nous confirment que les effets linéaires et interactionnels sont vecteurs de précocité tandis que les effets instantanés et interactionnels accélèrent la généralisation de la conversion.

Chambres d'échos et amplification de la (non) conformation

Nous trouvons aussi que les contributions ordinaires permettent une généralisation plus rapide et plus forte de la conformation dans le cas du confinement (voir section 4.2.4). Sur la figure 4.2, nous avons observé que la courbe du nombre d'agents convertis était plus raide dans le scénario sans contributions ordinaires que dans celui les incluant. Cela aboutit à une différence finale de 8,6 % d'agents confinés à la fin de la SMA.

Comme nous l'avons montré tout au long de ce mémoire, ces comportements collaboratifs (mais pas nécessairement pensés comme tels par leurs auteur·ices) créent des conditions propices pour la circulation des comportements de conformation. En effet, lorsque les interactions sont circonscrites à un réseau de relations, des poches de non-conversion peuvent se former. En effet, un réseau réaliste n'est pas topologiquement uniforme, les individus ont un nombre hétérogène de relations. Certains individus sont donc plus « centraux » que d'autres, à la fois en termes d'intermédiarité (i.e. un agent impliqué de nombreuses fois dans le plus court chemin entre deux agents) et de proximité (i.e. un agent ayant une distance faible à l'ensemble des autres agents). Alors, lorsque plusieurs agents initialement peu convertis sont fortement connectés les uns aux autres, les interactions peuvent renforcer la non-conversion.

On observe cela dans le monde réel lors de l'apparition de « chambres d'échos ». Ces espaces sont des lieux où des idées, des normes et des valeurs se renforcent à travers les interactions sociales. Dans les chambres d'échos, les individus sont exposés à des opinions similaires aux leurs, ce qui a tendance à renforcer leurs croyances et attitudes préalables. En isolant les individus, cette dynamique peut être à l'origine d'une forme de polarisation, ici entre individus convertis et non convertis (ROSS ARGUEDAS et al., 2022). En particulier, dans le monde social, ces endroits sont réputés encore plus présentes sur les réseaux sociaux. On parle alors de « bulle de filtre », une forme spécifique de chambre d'échos produite par des algorithmes de recommandations, personnalisant les contenus visionnés par l'utilisateur, sans que ce dernier soit directement impliqué durant ce processus (PARISER, 2011). La limitation de la diversité des informations peut saper la capacité des citoyen·nes à prendre des décisions éclairées.

Or, dans une SMA ayant un réseau de relations réalistes, la capacité des individus à partager rapidement des informations entre eux suffit à créer des chambres d'échos

(FRÄNKEN et PILDITCH, 2021). Ce sont donc des agencements assez communs dans l'espace social, qu'il convient de prendre en compte dans l'analyse sociologique.

Ainsi, nous avons pu montrer que les effets interactionnels ont des spécificités sociologiques qui leurs sont propres, favorisant la diffusion rapide de la conversion dans le réseau, provoquant à la fois des conversions anticipées et plus importantes que d'autres effets.

Conclusion

Je veux que nous tirions toutes les leçons de ce que nous avons vécu et avec vous comprendre ce que nous avons mieux réussi ou moins bien réussi que nos voisins. Nos forces, nous les conforterons, nos faiblesses, nous les corrigerons vite et fort.

Extrait de l'adresse aux Français du Président de la République, 14 juin 2020.

Ce travail de recherche a essayé d'apporter des pistes de réflexion à une controverse scientifique : pourquoi les français-es ont-iels respecté-es le premier confinement alors qu'iels semblaient peu prédisposé-es à le faire. En effet, alors que de nombreux pays se sont résolus à implémenter un confinement général de leurs populations, ces politiques publiques se sont révélées complexes à implémenter à grande échelle (DE BRUIJN et al., 2020). Or, pour s'assurer de l'efficacité d'une telle mesure, il est indispensable de mieux comprendre les facteurs influençant la conformation des individus.

Derrière ce questionnement d'apparence simpliste, l'enjeu de la conformation des français-es aux directives de santé publique, se cache une diversité de phénomènes sous-jacents dont l'intrication complexifie la distinction entre les coïncidences et les effets causaux, entre les éléments cruciaux et ceux négligeables... À partir de ces interrogations initiales et d'une revue de la littérature, nous avons pu questionner ces mécanismes pour mieux comprendre la conformation des français-es en mars 2020.

L'originalité de notre démarche réside dans une conception générative de la causalité. Par l'élaboration d'une simulation multi-agents, nous avons cherché à vérifier l'existence des mécanismes établis par la littérature, ainsi qu'à proposer une analyse approfondie de leur importance distincte dans la conformation individuelle aux mesures sanitaires. Cette approche nous permet d'explorer comment différents mécanismes interagissent pour modifier les comportements individuels, offrant ainsi une perspective plus dynamique et nuancée de ce phénomène complexe.

En effet, la conformation peut être subie et vécue comme une contrainte, mais elle peut aussi être le résultat d'une confiance élevée dans les institutions et dans les autres individus appliquant déjà cette mesure. En revenant sur la succession d'évènements en réaction à la pandémie de Covid-19, nous avons pu estimer par des méthodes mixtes

l'impact des contrôles policiers, des interactions interindividuelles ou des médias sur l'acceptation et le respect du confinement.

Notre SMA modélise quatre effets principaux : la peur, les politiques publiques, les médias et les interactions interindividuelles. En cumulant l'ensemble de ces effets et en calibrant les agents, nous obtenons un degré de réalisme élevé, nous donnant un haut degré de confiance dans la capacité de notre SMA à modéliser une diminution de la mobilité similaire aux données empiriques françaises de mars 2020. En effet, en sortie de la SMA, nous retrouvons une courbe de confinement proche de celle observée en France. La plupart des corrélations présentes dans la littérature sont aussi observables dans notre modèle.

Cela nous a permis de catégoriser les individus selon leurs vitesses de conformation. Les primo-adoptant-es sont les sentinelles du confinement qui, volontairement (taux de confiance élevés) ou involontairement (malades), se conforment en amont du confinement et convertissent progressivement leurs proches via les interactions interindividuelles. Ensuite, la majorité précoce, les individus se confinant juste avant la mise en place effective du confinement, amplifie cette dynamique. Puis, avec le confinement, la majorité tardive se conforme, de par l'augmentation brusque des contraintes effectives et de la pression sociale et médiatique. Enfin, nous montrons qu'une petite proportion des individus, les réfractaires, ne se confinent pas. Ces derniers ont souvent à la fois une grande défiance envers les institutions et les autres individus, ainsi qu'un faible accès aux médias.

Nous avons pu voir que sans la combinaison de ces quatre facteurs, un confinement peut émerger, mais ce confinement est plus tardif et moins généralisé. Ces scénarios alternatifs sont difficilement transposables au monde réel, mais permettent plutôt, en les confrontant au scénario principal, de montrer qu'ignorer l'un de ces phénomènes ne résulte pas en une courbe de conformation au confinement proche de celle observée en France.

En particulier, les interactions interindividuelles sont un ajout nécessaire à nos modèles pour trouver des résultats similaires aux données empiriques. Les contributions ordinaires participent à hauteur de 8,6 % dans la conformation des individus. En particulier, ces contributions permettent de beaucoup mieux prédire l'anticipation du confinement observée chez une partie non-négligeable des français-es avant le 17 mars. En étudiant ces contributions ordinaires, nous expliquons leur importance dans le cas du confinement par le caractère critique de la situation et comme une forme d'alternative à la confiance dans les institutions traditionnelles.

Ainsi, nos résultats s'inscrivent dans la littérature montrant que la confiance entre citoyen-nes et dans les institutions favorise des comportements exposant à des risques moindres et participe à sauver des vies (POWER et al., 2023).

En analysant des SMA plus simples et abstraites, nous avons démontré l'importance des effets interactionnels dans la compréhension des mécanismes de conversion et de conformation aux politiques publiques. En effet, ce type d'effets a tendance à favoriser une conversion anticipée et plus rapide des individus. Par effet « boule de neige », les individus participent activement, par exemple via les contributions ordinaires, à convertir les autres, que cela soit en propageant des informations, des opinions ou des pratiques. La réalité interactionnelle du monde social n'est pas négligeable et s'avère être un facteur explicatif déterminant dans la diffusion d'informations comme de comportements. A minima dans le cadre de la mise en œuvre de l'action publique, ces mécanismes ne devraient pas être ignorés.

Pour conclure, nous avons montré que les contributions ordinaires étaient nécessaires à l'efficacité du confinement français. Les résultats d'autres études (GIRY, 2023b; PERETTI-WATEL et al., 2024) tendent à montrer que les contributions ordinaires ont été indispensables à l'efficacité des politiques publiques sanitaires dans le cadre de la pandémie de Covid-19. Si de telles recherches n'ont pas encore été réalisées dans d'autres pays et dans d'autres contextes épidémiques, il semble probable que la réalité interactionnelle du monde social ne puisse être ignorée pour comprendre la complexité des mécanismes de conformation aux mesures sanitaires.

Par ce mémoire, nous n'avons pas la prétention d'avoir démêlé l'ensemble des effets complexes plus ou moins liés à l'utilisation, l'application et au respect du confinement. Dans notre recherche d'une forme de causalité, les limites méthodologiques (MANZO, 2022), empiriques (accessibilité et validité des données) et effectives (contraintes de temps, de capacité de calcul...) limitent la généralisation de nos résultats. Cependant, notre simulation multi-agents montre que des hypothèses simplifiant le monde social à une combinaison très limitée de variables ne permettent pas d'expliquer la conformation des individus. En particulier, dans le cadre d'un système complexe comme le Covid-19, il semble nécessaire de prendre en compte une variété de mécanismes partiellement entremêlés pour comprendre des phénomènes similaires dans leur complexité à la conformation des individus face au confinement.

Nos résultats nous invitent à tester de nouvelles simulations sur des données non-françaises pour vérifier si le réalisme du modèle se reproduit avec des variables initiales différentes. Dans le temps restreint de ce travail, nous n'avons pas pu avoir accès à des bases de données internationales nous permettant de calibrer empiriquement notre SMA. Cependant, nous invitons d'autres chercheur-euses à répliquer nos résultats avec des données différentes à l'aide de notre code source ouvert³.

Concernant les contributions ordinaires, au-delà de la santé publique, nous pouvons

3. Disponible sur le profil GitHub : <https://github.com/S0fian3M>.

aussi nous questionner sur l'importance de ce concept dans d'autres secteurs d'action publique. Par exemple, l'inertie de l'évolution des pratiques écoresponsables par rapport à la généralisation de la perception de l'urgence climatique pourrait être un sujet de recherche pertinent à creuser. Les simulations abstraites réalisées dans le dernier chapitre nous indiquent que les effets interactionnels ne doivent pas être négligés pour comprendre ce type de phénomènes sociaux.

Ce travail n'est donc pas une fin en soi, mais plutôt une étape dans la réflexion méthodologique autour de l'utilisation des simulations multi-agents en sociologie et dans la réflexion théorique sur l'importance du concept de contributions ordinaires. Il est aussi un point d'ancrage sur lequel nos travaux futurs se déploieront, en gardant à l'esprit l'importance de réaliser des transitions rigoureuses entre les niveaux micro et macro. Car, c'est par l'individu que la sociologie se déploie.

Bibliographie

- AHMAD, Amer Khaled, Abd Allah AL-JALABNEH, Alia MAHMOUD et Amjad SAFORI (2023). « Covid-19 and the Resurgence of the Hypodermic Needle Theory Applicability in Times of Crises ». In : *Explore Business, Technology Opportunities and Challenges After the Covid-19 Pandemic*. Sous la dir. de Bahaaeddin ALAREENI et Allam HAMDAN. Lecture Notes in Networks and Systems. Cham : Springer International Publishing, p. 1423-1436. ISBN : 978-3-031-08954-1. DOI : 10.1007/978-3-031-08954-1_124.
- ALLISON, Graham T et Allison GRAHAM (1971). « Essence of Decision ». In.
- ANDERSON, Christopher J. (2023). « Citizens and the State during Crisis: Public Authority, Private Behaviour and the Covid-19 Pandemic in France ». In : *European Journal of Political Research* 62.2, p. 571-593. ISSN : 1475-6765. DOI : 10.1111/1475-6765.12524. URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1475-6765.12524> (visité le 15/10/2023).
- ATKINSON-CLEMENT, Cyril et Eléonore PIGALLE (19 mars 2021). « What Can We Learn from Covid-19 Pandemic's Impact on Human Behaviour? The Case of France's Lock-down ». In : *Humanities and Social Sciences Communications* 8.1, p. 81. ISSN : 2662-9992. DOI : 10.1057/s41599-021-00749-2. URL : <https://doi.org/10.1057/s41599-021-00749-2>.
- AXELROD, Robert (1998). *The Complexity of Cooperation. Agent-Based Models of Competition and Collaboration*. Princeton University Press. ISBN : 978-1-4008-2230-0. DOI : 10.1515/9781400822300. URL : <https://doi.org/10.1515/9781400822300> (visité le 28/03/2024).
- BADHAM, Jennifer et Nigel GILBERT (2015). « TELL ME Design: Protective Behaviour during an Epidemic ». In : *CRESS Work. Pap 2*.
- BALAKRISHNAN, Vimala, Wei Zhen NG, Mun Chong SOO, Gan Joo HAN et Choon Jiat LEE (1^{er} août 2022). « Infodemic and Fake News – A Comprehensive Overview of Its Global Magnitude during the COVID-19 Pandemic in 2021: A Scoping Review ». In : *International Journal of Disaster Risk Reduction* 78, p. 103144. ISSN : 2212-4209. DOI : 10.1016/j.ijdr.2022.103144. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212420922003636>.
- BARGAIN, Olivier et Ulugbek AMINJONOV (1^{er} déc. 2020). « Trust and Compliance to Public Health Policies in Times of COVID-19 ». In : *Journal of Public Economics* 192,

- p. 104316. ISSN : 0047-2727. DOI : 10.1016/j.jpubeco.2020.104316. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0047272720301808>.
- BARRIOS, John M., Efraim BENMELECH, Yael V. HOCHBERG, Paola SAPIENZA et Luigi ZINGALES (1^{er} jan. 2021). « Civic Capital and Social Distancing during the Covid-19 Pandemic ». In : *Journal of Public Economics* 193, p. 104310. ISSN : 0047-2727. DOI : 10.1016/j.jpubeco.2020.104310. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0047272720301742>.
- BARRIÉ, Lison (2021). « "We Are at War!": The Role of Emmanuel Macron's Speeches in Building a Meaning for "Covid-19" ». In : p. 29. URL : <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1600720&dswid=3487>.
- BAVEL, Jay J. Van, Katherine BAICKER, Paulo S. BOGGIO, Valerio CAPRARO, Aleksandra CICHOCKA, Mina CIKARA, Molly J. CROCKETT, Alia J. CRUM, Karen M. DOUGLAS, James N. DRUCKMAN, John DRURY, Oeindrila DUBE, Naomi ELLEMERS, Eli J. FINKEL, James H. FOWLER, Michele GELFAND, Shihui HAN, S. Alexander HASLAM, Jolanda JETTEN, Shinobu KITAYAMA, Dean MOBBS, Lucy E. NAPPER, Dominic J. PACKER, Gordon PENNYCOOK, Ellen PETERS, Richard E. PETTY, David G. RAND, Stephen D. REICHER, Simone SCHNALL, Azim SHARIFF, Linda J. SKITKA, Sandra Susan SMITH, Cass R. SUNSTEIN, Nassim TABRI, Joshua A. TUCKER, prefix=van der useprefix=false FAMILY=LINDEN given=Sander, prefix=van useprefix=false FAMILY=LANGE given=Paul, Kim A. WEEDEN, Michael J. A. WOHL, Jamil ZAKI, Sean R. ZION et Robb WILLER (1^{er} mai 2020). « Using Social and Behavioural Science to Support COVID-19 Pandemic Response ». In : *Nature Human Behaviour* 4.5, p. 460-471. ISSN : 2397-3374. DOI : 10.1038/s41562-020-0884-z. URL : <https://doi.org/10.1038/s41562-020-0884-z>.
- BERGERON, Henri, Olivier BORRAZ, Patrick CASTEL et François DEDIEU (2020). *Covid-19 : une crise organisationnelle*. Essai. Paris : Presses de Sciences Po. 136 p. ISBN : 978-2-7246-2665-0. URL : <https://www.cairn.info/covid-19-une-crise-organisationnelle--9782724626650.htm>.
- BESLEY, Timothy et Sacha DRAY (19 mai 2022). « Pandemic Responsiveness: Evidence from Social Distancing and Lockdown Policy during COVID-19 ». In : *PLOS ONE* 17.5. Sous la dir. de Sanjay Kumar Singh PATEL, e0267611. ISSN : 1932-6203. DOI : 10.1371/journal.pone.0267611. URL : <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0267611> (visité le 17/09/2023).
- Bilan climatique de l'année 2020 sur la France métropolitaine* (2021). METEO FRANCE, p. 30. URL : https://meteofrance.fr/sites/meteofrance.fr/files/files/editorial/Bilan_annuel_2020_d%C3%A9finitif_140121.pdf.
- BIRD, Edward J. (1^{er} août 1999). « Can Welfare Policy Make Use of Social Norms? » In : *Rationality and Society* 11.3, p. 343-365. ISSN : 1043-4631. DOI : 10.1177/104346399011003004. URL : <https://doi.org/10.1177/104346399011003004> (visité le 25/03/2024).
- BIRKLAND, Thomas A (1997). *After Disaster: Agenda Setting, Public Policy, and Focusing Events*. Georgetown University Press.

- BISH, Alison et Susan MICHIE (1^{er} nov. 2010). « Demographic and Attitudinal Determinants of Protective Behaviours during a Pandemic: A Review ». In : *British Journal of Health Psychology* 15.4, p. 797-824. ISSN : 1359-107X. DOI : 10.1348/135910710X485826. URL : <https://doi.org/10.1348/135910710X485826> (visité le 25/03/2024).
- BLAIKIE, Piers, Terry CANNON, Ian DAVIS et Ben WISNER (2014). *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*. Routledge.
- BOIN, Arjen, Eric STERN, Bengt SUNDELIUS et al. (2016). *The Politics of Crisis Management: Public Leadership under Pressure*. Cambridge University Press.
- BOUDON, Raymond (1^{er} nov. 1998). « Limitations of Rational Choice Theory ». In : *American Journal of Sociology* 104.3, p. 817-828. ISSN : 0002-9602. DOI : 10.1086/210087. URL : <https://doi.org/10.1086/210087> (visité le 19/12/2023).
- BOULAKIA, Théo et Nicolas MARIOT (26 oct. 2023). *L'attestation - Une expérience d'obésité de masse, printemps 2020*. Appaloosa LHS Editions. 293 p. ISBN : 978-2-38191-066-6. Google Books : 2SbdEAAAQBAJ.
- BROUARD, Sylvain, Pavlos VASILOPOULOS et Michael BECHER (2020). « Sociodemographic and Psychological Correlates of Compliance with the COVID-19 Public Health Measures in France ». In : *Canadian Journal of Political Science* 53.2, p. 253-258. ISSN : 0008-4239. DOI : 10.1017/S0008423920000335. URL : <https://www.cambridge.org/core/product/3704E20ABAF59BCD6842BAA307540BFE>.
- BU, Feifei et Ben SEYD (2022). « Perceived Risk Crowds out Trust? Trust and Public Compliance with Coronavirus Restrictions over the Course of the Pandemic ». In : *European Political Science Review* 14.2, p. 155-170. ISSN : 1755-7739. DOI : 10.1017/S1755773922000078. URL : <https://www.cambridge.org/core/product/5108FEBE7E14C2041B53ABDA7412BB32>.
- BÉRAUD, Guillaume, Sabine KAZMERCZIAK, Philippe BEUTELS, Daniel LEVY-BRUHL, Xavier LENNE, Nathalie MIELCAREK, Yazdan YAZDANPANAHI, Pierre-Yves BOËLLE, Niel HENS et Benoit DERVAUX (15 juill. 2015). « The French Connection: The First Large Population-Based Contact Survey in France Relevant for the Spread of Infectious Diseases ». In : *PLOS ONE* 10.7, e0133203. DOI : 10.1371/journal.pone.0133203. URL : <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0133203>.
- CARRIAGA, Michael L et John L WORRALL (1^{er} déc. 2015). « Police Levels and Crime: A Systematic Review and Meta-Analysis ». In : *The Police Journal* 88.4, p. 315-333. ISSN : 0032-258X. DOI : 10.1177/0032258X15612702. URL : <https://doi.org/10.1177/0032258X15612702> (visité le 08/05/2024).
- CAVA, Maureen A., Krissa E. FAY, Heather J. BEANLANDS, Elizabeth A. MCCAY et Rouleen WIGNALL (1^{er} déc. 2005). « Risk Perception and Compliance With Quarantine During the SARS Outbreak ». In : *Journal of Nursing Scholarship* 37.4, p. 343-347. ISSN : 1527-6546. DOI : 10.1111/j.1547-5069.2005.00059.x. URL : <https://doi.org/10.1111/j.1547-5069.2005.00059.x> (visité le 25/03/2024).
- CHU, Derek K, Elie A AKL, Stephanie DUDA, Karla SOLO, Sally YAACOUB, Holger J SCHÜNEMANN, Amena EL-HARAKEH, Antonio BOGNANNI, Tamara LOTFI, Mark

- LOEB et al. (2020). « Physical Distancing, Face Masks, and Eye Protection to Prevent Person-to-Person Transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis ». In : *The lancet* 395.10242, p. 1973-1987.
- CNRS (2020). « *La Vie En Confinement* » (VICO).
- COHEN, Stanley (1972). *Folk Devils and Moral Panics*. Routledge.
- COLEMAN, James Samuel (1987). « Microfoundations and Macrosocial Behavior ». In : *The Micro-Macro Link*. University of California Press, p. 153-173.
- (1990). *Foundations of Social Theory*. Belknap Press.
- COLLINS, Randall (1^{er} mars 1981). « On the Microfoundations of Macrosociology ». In : *American Journal of Sociology* 86.5, p. 984-1014. ISSN : 0002-9602. DOI : 10.1086/227351. URL : <https://doi.org/10.1086/227351> (visité le 10/04/2024).
- (1^{er} déc. 2020). « Social Distancing as a Critical Test of the Micro-Sociology of Solidarity ». In : *American Journal of Cultural Sociology* 8.3, p. 477-497. ISSN : 2049-7121. DOI : 10.1057/s41290-020-00120-z. URL : <https://doi.org/10.1057/s41290-020-00120-z> (visité le 30/09/2023).
- COVELLO, Vincent T. et Richard G. PETERS (1^{er} juill. 2002). « Women's Perceptions of the Risks of Age-Related Diseases, Including Breast Cancer: Reports from a 3-Year Research Study ». In : *Health Communication* 14.3, p. 377-395. ISSN : 1041-0236. DOI : 10.1207/S15327027HC1403_5. URL : https://doi.org/10.1207/S15327027HC1403_5.
- CUEVAS, Erik (1^{er} juin 2020). « An Agent-Based Model to Evaluate the COVID-19 Transmission Risks in Facilities ». In : *Computers in Biology and Medicine* 121, p. 103827. ISSN : 0010-4825. DOI : 10.1016/j.combiomed.2020.103827. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001048252030192X>.
- DAILLÈRE, Aline (2022). « L'amende Forfaitaire, Arme Du (Non-) Droit ». In : *Champ pénal/Penal field* 26.
- DAOUST, J. F. (2 juill. 2020). « Elderly People and Responses to COVID-19 in 27 Countries ». In : *PLOS ONE* 15.7. Sous la dir. de Wen-Jun TU, e0235590. ISSN : 1932-6203. DOI : 10.1371/journal.pone.0235590. URL : <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0235590> (visité le 16/09/2023).
- DAOUST, Jean-François (1^{er} juin 2023). « How Can Governments Generate Compliance in Times of Crisis? A Review of the COVID-19 Pandemic ». In : *French Politics* 21.2, p. 179-194. ISSN : 1476-3427. DOI : 10.1057/s41253-023-00206-3. URL : <https://doi.org/10.1057/s41253-023-00206-3> (visité le 16/09/2023).
- DE BRUIJN, Anne Leonore, Yuval FELDMAN, Malouke Esra KUIPER, Megan BROWNLEE, Chris REINDERS FOLMER, Emmeke Barbara KOOISTRA, Elke OLTUIS, Adam FINE et prefix=van useprefix=true FAMILY=ROOIJ given=Benjamin (2020). « Why Did Israelis Comply with COVID-19 Mitigation Measures during the Initial First Wave Lockdown? » In : *Amsterdam Law School Research Paper* 2020-52.
- DE MARCHI, Scott et Scott E. PAGE (2014). « Agent-Based Models ». In : *Annual Review of Political Science* 17 (Volume 17, 2014), p. 1-20. ISSN : 1545-1577. DOI : 10.1146/annure

- v-polisci-080812-191558. URL : <https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev-polisci-080812-191558>.
- DELEO, Rob A., Kristin TAYLOR, Deseraï A. CROW et Thomas A. BIRKLAND (15 mars 2021). « During Disaster: Refining the Concept of Focusing Events to Better Explain Long-Duration Crises ». In : *International Review of Public Policy* 3.1. ISSN : 2679-3873, 2706-6274. DOI : 10.4000/irpp.1868. URL : <http://journals.openedition.org/irpp/1868> (visité le 15/10/2023).
- DOUENNE, Thomas et Adrien FABRE (1^{er} mars 2020). « French Attitudes on Climate Change, Carbon Taxation and Other Climate Policies ». In : *Ecological Economics* 169, p. 106496. ISSN : 0921-8009. DOI : 10.1016/j.ecolecon.2019.106496. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800919310705>.
- DUBUISSON-QUELLIER, Sophie (2016). *Gouverner les conduites*. Académique. Paris : Presses de Sciences Po. 480 p. ISBN : 978-2-7246-1900-3.
- EDMONDS, Bruce et Scott MOSS (2005). « From KISS to KIDS – An ‘Anti-simplistic’ Modelling Approach ». In : *Multi-Agent and Multi-Agent-Based Simulation*. Sous la dir. de Paul DAVIDSSON, Brian LOGAN et Keiki TAKADAMA. Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, p. 130-144. ISBN : 978-3-540-32243-6.
- Enquête Sur l'accès Aux Droits. Volume 1 - Relations Police / Population : Le Cas Des Contrôles d'identité* (2017). Défenseur des Droits, p. 45. URL : https://www.defenseurdesdroits.fr/sites/default/files/2023-10/ddd_etude_Enquete-acces-aux-droits-volume1_relations-police-population_20170111.pdf (visité le 30/03/2024).
- EPSTEIN, Renaud et Thomas KIRSZBAUM (avr. 2020). « Épidémie Virale et Panique Morale : Les Quartiers Populaires Au Temps Du Covid-19 ». In : *Analyse Opinion Critique*. URL : <https://hal.science/hal-03088465>.
- ERASO, Yolanda et Stephen HILLS (19 août 2021). « Intentional and Unintentional Non-Adherence to Social Distancing Measures during COVID-19: A Mixed-Methods Analysis ». In : *PLOS ONE* 16.8, e0256495. DOI : 10.1371/journal.pone.0256495. URL : <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256495>.
- ESAIASSON, Peter, Jacob SOHLBERG, Marina GHERSETTI et Bengt JOHANSSON (1^{er} août 2021). « How the Coronavirus Crisis Affects Citizen Trust in Institutions and in Unknown Others: Evidence from ‘the Swedish Experiment’ ». In : *European Journal of Political Research* 60.3, p. 748-760. ISSN : 0304-4130. DOI : 10.1111/1475-6765.12419. URL : <https://doi.org/10.1111/1475-6765.12419> (visité le 09/12/2023).
- FANCOURT, Daisy, Feifei BU, Hei Wan MAK et Andrew STEPTOE (3 déc. 2020). *Covid-19 Social Study. Result Release 26*. 26. University College London, p. 61.
- FLYNN, Paul (2010). « The Handling of the H1N1 Pandemic: More Transparency Needed ». In : *Council of Europe Parliamentary Assembly*.
- FRÄNKEN, Jan-Philipp et Toby PILDITCH (30 juin 2021). « Cascades Across Networks Are Sufficient for the Formation of Echo Chambers: An Agent-Based Model ». In : *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* 24.3, p. 1. ISSN : 1460-7425. DOI : 10.18564/jasss.4566. URL : <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/24/3/1.html>.

- GAMBETTA, Diego et Davide MORISI (9 août 2022). « COVID-19 Infection Induces Higher Trust in Strangers ». In : *Proceedings of the National Academy of Sciences* 119.32, e2116818119. DOI : 10.1073/pnas.2116818119. URL : <https://doi.org/10.1073/pnas.2116818119> (visité le 04/04/2024).
- GIRY, Benoit (2022). « 5. De la diversité des registres d'engagement en faveur du confinement sur Internet : le cas de Twitter en France ». In : *Pandémies. Recherches/Fondation pour les sciences sociales*. Paris : La Découverte, p. 83-101. ISBN : 978-2-348-07681-7. DOI : 10.3917/dec.senik.2022.01.0083. URL : <https://www.cairn.info/pandemie-s--9782348076817-p-83.htm>.
- (2023a). *Sociologie des catastrophes*. Repères. Paris : La Découverte. 128 p. ISBN : 978-2-348-07740-1. URL : <https://www.cairn.info/sociologie-des-catastrophes--9782348077401.htm>.
- (2023b). « « #RestezChezVous » ou l'État sanitaire distribué. Sociologie des contributions numériques ordinaires à la mise en œuvre du confinement ». In : *Gouvernement et action publique* VOL. 12.4, p. 31-59. ISSN : 9782724640274. URL : <https://www.cairn.info/revue-gouvernement-et-action-publique-2023-4-page-31.htm>.
- GIULIANI, Marco (2023). « Policy-Taking Styles: A Typology and an Empirical Application to Anti-Covid Policies ». In : *Journal of European Public Policy* 0.0, p. 1-25. ISSN : 1350-1763. DOI : 10.1080/13501763.2023.2188891. URL : <https://doi.org/10.1080/13501763.2023.2188891> (visité le 04/12/2023).
- GOFFMAN, Erving (1963). *Stigma: Notes on the Management of Spoiled Identity*. Simon and schuster.
- GOLDSMITH, Andrew (1^{er} nov. 2005). « Police Reform and the Problem of Trust ». In : *Theoretical Criminology* 9.4, p. 443-470. ISSN : 1362-4806. DOI : 10.1177/1362480605057727. URL : <https://doi.org/10.1177/1362480605057727> (visité le 25/03/2024).
- GOLDTHORPE, John H. (1^{er} mars 2001). « Causation, Statistics, and Sociology ». In : *European Sociological Review* 17.1, p. 1-20. ISSN : 0266-7215. DOI : 10.1093/esr/17.1.1. URL : <https://doi.org/10.1093/esr/17.1.1> (visité le 10/10/2023).
- GRASLAND, Claude et Jean-Marc VINCENT (2020). « Much Ado about One (Single) Thing? H2020 ODYCCEUS Internal Seminar ». URL : https://shs.hal.science/halshs-02795093/file/Much_ado_V7.pdf.
- GUILLOIN, Marlène et Pauline KERGALL (1^{er} nov. 2020). « Attitudes and Opinions on Quarantine and Support for a Contact-Tracing Application in France during the COVID-19 Outbreak ». In : *Public health* 188, p. 21-31. ISSN : 1476-5616. DOI : 10.1016/j.puhe.2020.08.026. pmid : 33059232. URL : <https://europepmc.org/articles/PMC7550094> (visité le 05/10/2023).
- GUISSO, Luigi, Paola SAPIENZA et Luigi ZINGALES (1^{er} jan. 2011). « Chapter 10 - Civic Capital as the Missing Link ». In : *Handbook of Social Economics*. Sous la dir. de Jess BENHABIB, Alberto BISIN et Matthew O. JACKSON. T. 1. North-Holland, p. 417-480. ISBN : 1570-6435. DOI : 10.1016/B978-0-444-53187-2.00010-3. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444531872000103>.

- HASSENTEUFEL, Patrick (2010). « Les processus de mise sur agenda : sélection et construction des problèmes publics ». In : *Informations sociales* 157.1, p. 50-58. DOI : 10.3917/inso.157.0050. URL : <https://www.cairn.info/revue-informations-sociales-2010-1-page-50.htm>.
- HERVÉ, Nicolas (2022). « Étude Quantitative de l'intensité Médiatique Des Six Premiers Mois de La Pandémie Du Covid-19 ». In.
- HETHCOTE, Herbert W. (1^{er} jan. 2000). « The Mathematics of Infectious Diseases ». In : *SIAM Review* 42.4, p. 599-653. ISSN : 0036-1445. DOI : 10.1137/S0036144500371907. URL : <https://doi.org/10.1137/S0036144500371907> (visité le 27/03/2024).
- HORTON, Richard (26 sept. 2020). « Offline: COVID-19 Is Not a Pandemic ». In : *The Lancet* 396.10255, p. 874. ISSN : 0140-6736, 1474-547X. DOI : 10.1016/S0140-6736(20)32000-6. pmid : 32979964. URL : [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)32000-6/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)32000-6/fulltext) (visité le 19/12/2023).
- HOURS, Bernard et Monique SELIM (2021). « Pandémie, séparation des corps et État ». In : *Chimères* 99.2, p. 239-255. ISSN : 9782749272153. DOI : 10.3917/chime.099.0239. URL : <https://www.cairn.info/revue-chimeres-2021-2-page-239.htm>.
- HÄGERSTRAND, Torsten (1965). « A Monte Carlo Approach to Diffusion ». In : *European Journal of Sociology / Archives Européennes de Sociologie* 6.1, p. 43-67. ISSN : 0003-9756. DOI : 10.1017/S0003975600001132. URL : <https://www.cambridge.org/core/article/monte-carlo-approach-to-diffusion/DB66528E4587C0F5FD31BEC3CAC225F3>.
- JENNINGS, Will, Gerry STOKER, Viktor VALGARÐSSON, Daniel DEVINE et Jennifer GASKELL (3 août 2021). « How Trust, Mistrust and Distrust Shape the Governance of the COVID-19 Crisis ». In : *Journal of European Public Policy* 28.8, p. 1174-1196. ISSN : 1350-1763. DOI : 10.1080/13501763.2021.1942151. URL : <https://doi.org/10.1080/13501763.2021.1942151>.
- JONES, Callum, Thomas PHILIPPON et Venky VENKATESWARAN (1^{er} nov. 2021). « Optimal Mitigation Policies in a Pandemic: Social Distancing and Working from Home ». In : *The Review of Financial Studies* 34.11, p. 5188-5223. ISSN : 0893-9454. DOI : 10.1093/rfs/hhab076. URL : <https://doi.org/10.1093/rfs/hhab076> (visité le 27/03/2024).
- KAIM, Arielle, Maya SIMAN-TOV, Eli JAFFE et Bruria ADINI (1^{er} déc. 2021). « Factors That Enhance or Impede Compliance of the Public with Governmental Regulation of Lockdown during COVID-19 in Israel ». In : *International Journal of Disaster Risk Reduction* 66, p. 102596. ISSN : 2212-4209. DOI : 10.1016/j.ijdrr.2021.102596. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212420921005574>.
- KATZ, Elihu et Paul F. LAZARFELD (1955). *Personal Influence: The Part Played by People in the Flow of Mass Communications*. Personal Influence: The Part Played by People in the Flow of Mass Communications. New York, NY, US : Free Press, p. xx, 400. xx, 400.
- KERMACK, William Ogilvy, A. G. MCKENDRICK et Gilbert Thomas WALKER (1^{er} jan. 1997). « A Contribution to the Mathematical Theory of Epidemics ». In : *Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Containing Papers of a Mathematical and Physical*

- Character* 115.772, p. 700-721. DOI : 10.1098/rspa.1927.0118. URL : <https://doi.org/10.1098/rspa.1927.0118> (visité le 19/03/2024).
- KERR, Cliff C., Robyn M. STUART, Dina MISTRY, Romesh G. ABEYSURIYA, Katherine ROSENFELD, Gregory R. HART, Rafael C. NÚÑEZ, Jamie A. COHEN, Prashanth SELVARAJ, Brittany HAGEDORN, Lauren GEORGE, Michał JASTRZEBSKI, Amanda S. IZZO, Greer FOWLER, Anna PALMER, Dominic DELPORT, Nick SCOTT, Sherrie L. KELLY, Caroline S. BENNETTE, Bradley G. WAGNER, Stewart T. CHANG, Assaf P. ORON, Edward A. WENGER, Jasmina PANOVSKA-GRIFFITHS, Michael FAMULARE et Daniel J. KLEIN (26 juill. 2021). « Covasim: An Agent-Based Model of COVID-19 Dynamics and Interventions ». In : *PLOS Computational Biology* 17.7, e1009149. DOI : 10.1371/journal.pcbi.1009149. URL : <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1009149>.
- KHALIL, Khaled M., M. ABDEL-AZIZ, Taymour T. NAZMY et Abdel-Badeeh M. SALEM (2012). « An Agent-Based Modeling for Pandemic Influenza in Egypt ». In : *Handbook on Decision Making: Vol 2: Risk Management in Decision Making*. Sous la dir. de Jie LU, Lakhmi C. JAIN et Guangquan ZHANG. Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, p. 205-218. ISBN : 978-3-642-25755-1. DOI : 10.1007/978-3-642-25755-1_11. URL : https://doi.org/10.1007/978-3-642-25755-1_11.
- KI - Coronavirus SARS-CoV-2 - SARS-CoV-2 Steckbrief Zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19) (18 mars 2021). Robert Koch Institut. URL : https://web.archive.org/web/20210610142719/https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Steckbrief.html.
- KOOISTRA, Emmeke Barbara et Benjamin VAN ROOIJ (2020). « Pandemic Compliance: A Systematic Review of Influences on Social Distancing Behaviour during the First Wave of the COVID-19 Outbreak ». In : DOI : 10.2139/ssrn.3738047. URL : <http://europepmc.org/abstract/PPR/PPR247196>.
- KRITZINGER, Sylvia, Martial FOUCAULT, Romain LACHAT, Julia PARTHEYMÜLLER, Carolina PLESCIA et Sylvain BROUARD (19 sept. 2021). « 'Rally Round the Flag': The COVID-19 Crisis and Trust in the National Government ». In : *West European Politics* 44.5-6, p. 1205-1231. ISSN : 0140-2382. DOI : 10.1080/01402382.2021.1925017. URL : <https://doi.org/10.1080/01402382.2021.1925017> (visité le 31/10/2023).
- L'Année Internet 2020* (fév. 2021). Médiamétrie.
- LASSWELL, H. D. (1927). *Propaganda Technique in the World War*. Propaganda Technique in the World War. Oxford, England : Knopf, p. 233. 233 p.
- LEMENAGER, Tagrid, Miriam NEISSNER, Anne KOOPMANN, Iris REINHARD, Ekaterini GEORGIADOU, Astrid MÜLLER, Falk KIEFER et Thomas HILLEMACHER (2021). « COVID-19 Lockdown Restrictions and Online Media Consumption in Germany ». In : *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18.14 (1). ISSN : 1660-4601. DOI : 10.3390/ijerph18010014. URL : <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/1/14>.

- LI, Wei, Bo ZHANG, Jianhua LU, Shihua LIU, Zhiqiang CHANG, Cao PENG, Xinghua LIU, Peng ZHANG, Yan LING, Kaixiong TAO et Jianying CHEN (5 nov. 2020). « Characteristics of Household Transmission of COVID-19 ». In : *Clinical Infectious Diseases* 71.8, p. 1943-1946. ISSN : 1058-4838. DOI : 10.1093/cid/ciaa450. URL : <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa450> (visité le 04/01/2024).
- LORIG, Fabian, Emil JOHANSSON et Paul DAVIDSSON (2021). « Agent-Based Social Simulation of the COVID-19 Pandemic: A Systematic Review ». In : *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* 24.3.
- MANZO, Gianluca (2014a). *Analytical Sociology: Actions and Networks*. John Wiley & Sons.
- (2014b). « Potentialités et limites de la simulation multi-agents : une introduction ». In : *Revue française de sociologie* 55.4, p. 653-688. ISSN : 9782724633771. DOI : 10.3917/rfs.554.0653. URL : <https://www.cairn.info/revue-francaise-de-sociologie-2014-4-page-653.htm>.
- (2022). *Agent-Based Models and Causal Inference*. John Wiley & Sons.
- MANZO, Gianluca et Arnout VAN DE RIJT (2020). « Halting SARS-CoV-2 by Targeting High-Contact Individuals ». In : *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* 23.4, p. 10. ISSN : 1460-7425. DOI : 10.18564/jasss.4435. URL : <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/23/4/10.html> (visité le 04/12/2023).
- MARTINEZ-PEÑA, Rodrigo et Petri YLIKOSKI (2023). « Constructing the Coleman Boat–Mechanism-based Theorising in Socio-Ecological Research ». In.
- MATHIEU, Edouard, Hannah RITCHIE, Lucas RODÉS-GUIRAO, Cameron APPEL, Charlie GIATTINO, Joe HASELL, Bobbie MACDONALD, Saloni DATTANI, Diana BELTEKIAN, Esteban ORTIZ-OSPINA et Max ROSER (2020). « Coronavirus Pandemic (COVID-19) ». In : *Our World in Data*.
- MCCOMBS, Maxwell E. et Donald L. SHAW (1^{er} jan. 1972). « The Agenda-Setting Function of Mass Media ». In : *Public Opinion Quarterly* 36.2, p. 176-187. ISSN : 0033-362X. DOI : 10.1086/267990. URL : <https://doi.org/10.1086/267990> (visité le 25/03/2024).
- MEERS, Jed, Simon HALLIDAY et Joe TOMLINSON (2 jan. 2023). « “Creative Non-compliance”: Complying with the “Spirit of the Law” Not the “Letter of the Law” under the Covid-19 Lockdown Restrictions ». In : *Deviant Behavior* 44.1, p. 93-111. ISSN : 0163-9625. DOI : 10.1080/01639625.2021.2014286. URL : <https://doi.org/10.1080/01639625.2021.2014286>.
- MELKI, Jad, Hani TAMIM, Dima HADID, Sally FARHAT, Maha MAKKI, Lara GHANDOUR et Eveline HITTI (16 avr. 2022). « Media Exposure and Health Behavior during Pandemics: The Mediating Effect of Perceived Knowledge and Fear on Compliance with COVID-19 Prevention Measures ». In : *Health Communication* 37.5, p. 586-596. ISSN : 1041-0236. DOI : 10.1080/10410236.2020.1858564. URL : <https://doi.org/10.1080/10410236.2020.1858564>.
- METZGER, Clémentine, Jenifer YAÏ, Oriane NASSANY, Sandrine RANDRIAMAMPINANINA et Michel VERNAY (1^{er} avr. 2024). « Factors Associated with Compliance with Barrier Gestures and Social Distancing Measures in France ». In : *Journal of Epidemiology and*

- Population Health* 72.2, p. 202194. ISSN : 2950-4333. DOI : 10.1016/j.jep.2024.202194. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S295043332400053>.
- MOFFITT, Benjamin (2015). « How to Perform Crisis: A Model for Understanding the Key Role of Crisis in Contemporary Populism ». In : *Government and Opposition* 50.2, p. 189-217. ISSN : 0017-257X. DOI : 10.1017/gov.2014.13. URL : <https://www.cambridge.org/core/product/3A522C020FF774CFA5D0C91CD10A98F1>.
- MORENS, David M., Gregory K. FOLKERS et Anthony S. FAUCI (2009). « What Is a Pandemic? » In : *The Journal of Infectious Diseases* 200.7, p. 1018-1021. ISSN : 00221899. JSTOR : 27794175. URL : <http://www.jstor.org/stable/27794175> (visité le 18/12/2023).
- MUELLER, John E. (1970). « Presidential Popularity from Truman to Johnson ». In : *American Political Science Review* 64.1, p. 18-34. ISSN : 0003-0554. DOI : 10.2307/1955610. URL : <https://www.cambridge.org/core/product/FBA184821B05C29F50256634B50440A8>.
- MURPHY, Kristina (1^{er} mars 2008). « Enforcing Tax Compliance: To Punish or Persuade? » In : *Economic Analysis and Policy* 38.1, p. 113-135. ISSN : 0313-5926. DOI : 10.1016/S0313-5926(08)50009-9. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0313592608500099>.
- MURPHY, Kristina, Harley WILLIAMSON, Elise SARGEANT et Molly MCCARTHY (1^{er} déc. 2020). « Why People Comply with COVID-19 Social Distancing Restrictions: Self-interest or Duty? » In : *Australian & New Zealand Journal of Criminology* 53.4, p. 477-496. ISSN : 0004-8658. DOI : 10.1177/0004865820954484. URL : <https://doi.org/10.1177/0004865820954484> (visité le 24/03/2024).
- MURRAY, Damian R. et Mark SCHALLER (2012). « Threat(s) and Conformity Deconstructed: Perceived Threat of Infectious Disease and Its Implications for Conformist Attitudes and Behavior ». In : *European Journal of Social Psychology* 42.2, p. 180-188. ISSN : 0046-2772. DOI : 10.1002/ejsp.863. URL : <https://doi.org/10.1002/ejsp.863>.
- NIKOLAI, Cynthia et Gregory MADEY (31 mars 2009). « Tools of the Trade: A Survey of Various Agent Based Modeling Platforms ». In : *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* 12.2, p. 2. ISSN : 1460-7425. URL : <https://www.jasss.org/12/2/2.html>.
- NIKOLLI, Alice et Camille GIRAULT (10 mars 2021). « L'accès à la nature au prisme de la crise sanitaire, ou le contrôle politique d'un espace de liberté ». In : *Cybergeo: European Journal of Geography*. ISSN : 1278-3366. DOI : 10.4000/cybergeo.36211. URL : <https://journals.openedition.org/cybergeo/36211> (visité le 01/05/2024).
- ORESQUES, Naomi, Kristin SHRADER-FRECHETTE et Kenneth BELITZ (4 fév. 1994). « Verification, Validation, and Confirmation of Numerical Models in the Earth Sciences ». In : *Science* 263.5147, p. 641-646. DOI : 10.1126/science.263.5147.641. URL : <https://doi.org/10.1126/science.263.5147.641> (visité le 28/03/2024).
- PAGEAUD, Simon, Catherine POTHIER, Christophe RIGOTTI, Anne EYRAUD-LOISEL, Jean-Pierre BERTOGLIO, Alexis BIENVENÛE, Nicolas LEBOISNE, Nicolas PONTIUS, Romain GAUCHON, François GUEYFFIER, Philippe VANHEMS, Jean IWAZ, Stéphane

- LOISEL, Pascal ROY et ON BEHALF OF THE GROUP COVDYN (COVID DYNAMICS) (2021). « Expected Evolution of COVID-19 Epidemic in France for Several Combinations of Vaccination Strategies and Barrier Measures ». In : *Vaccines* 9.12. ISSN : 2076-393X. DOI : 10.3390/vaccines9121462.
- PARISER, Eli (2011). *The Filter Bubble: What the Internet Is Hiding from You*. penguin UK.
- PARKER, Melissa, Moses BALUKU, Bono E. OZUNGA, Bob OKELLO, Peter KERMUNDU, Grace AKELLO, Hayley MACGREGOR, Melissa LEACH et Tim ALLEN (1^{er} déc. 2022). « Epidemics and the Military: Responding to COVID-19 in Uganda ». In : *Social Science & Medicine* 314, p. 115482. ISSN : 0277-9536. DOI : 10.1016/j.socscimed.2022.115482. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0277953622007882>.
- PERETTI-WATEL, Patrick, Lisa FRESSARD, Benoît GIRY, Pierre VERGER et Jeremy Keith WARD (7 fév. 2024). « Social Stigma and COVID-19 Vaccine Refusal in France ». In : *Journal of Health Politics, Policy and Law*, p. 11186095. ISSN : 0361-6878. DOI : 10.1215/03616878-11186095. URL : <https://doi.org/10.1215/03616878-11186095> (visité le 04/11/2024).
- PERETTI-WATEL, Patrick, Valérie SEROR, Sébastien CORTAREDONA, Odile LAUNAY, Jocelyn RAUDE, Pierre VERGER, François BECK, Stéphane LEGLEYE, Olivier L'HARIDON, Jeremy WARD et Enquête LONGITUDINALE (jan. 2021). « Attitudes about COVID-19 Lockdown among General Population, France, March 2020 ». In : *Emerging Infectious Diseases* 27.1, p. 301-303. ISSN : 1080-6040. DOI : 10.3201/eid2701.201377. pmid : 33183493. URL : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7774552/> (visité le 05/10/2023).
- PERROW, Charles (1999). *Normal Accidents: Living with High Risk Technologies*. Princeton university press.
- PIDGEON, Nick, Roger E KASPERSON et Paul SLOVIC (2003). *The Social Amplification of Risk*. Cambridge University Press.
- POWER, Séamus A., Merlin SCHAEFFER, Jan P. HEISIG, Rebecca UDSEN et Thomas MORTON (1^{er} juill. 2023). « Why Trust? A Mixed-Method Investigation of the Origins and Meaning of Trust during the COVID-19 Lockdown in Denmark ». In : *British Journal of Social Psychology* 62.3, p. 1376-1394. ISSN : 0144-6665. DOI : 10.1111/bjso.12637. URL : <https://doi.org/10.1111/bjso.12637> (visité le 28/04/2024).
- PRATT, Travis C, Francis T CULLEN, Kristie R BLEVINS, Leah E DAIGLE et Tamara D MADENSEN (2008). « The Empirical Status of Deterrence Theory: A Meta-Analysis ». In : *Taking Stock*. Routledge, p. 367-395.
- PRINCE, Samuel Henry (1968). *Catastrophe and Social Change. Based Upon a Sociological Study of the Halifax Disaster*. Columbia University Press. ISBN : 978-0-231-87657-5. DOI : 10.7312/prin90004. URL : <https://doi.org/10.7312/prin90004> (visité le 16/12/2023).
- RAMANANTSOA, Bernard (2021). « Covid-19 : crise ou catastrophe ? Une question d'identité ». In : *Marché et organisations* 42.3, p. 129-139. ISSN : 9782343243634. DOI : 10.3917

- /maorg.042.0129. URL : <https://www.cairn.info/revue-marche-et-organisation-s-2021-3-page-129.htm>.
- RETZLAFF, Charles, Laura BURBACH, Lilian KOJAN, Patrick HALBACH, Johannes NAKAYAMA, Martina ZIEFLE et André Calero VALDEZ (2022). « Fear, Behaviour, and the COVID-19 Pandemic: A City-Scale Agent-Based Model Using Socio-Demographic and Spatial Map Data ». In : *J. Artif. Soc. Soc. Simul.* 25. URL : <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:246524375>.
- REYNAUD, Florian (14 oct. 2020). « Emmanuel Macron acte l'échec de l'application Stop-Covid et annonce une nouvelle version : « Tous anti-Covid » ». In : *Le Monde.fr*. URL : https://www.lemonde.fr/pixels/article/2020/10/14/emmanuel-macron-acte-l-echec-de-l-application-stopcovid-qui-sera-renommee-tous-anti-covid_6056049_4408996.html (visité le 18/10/2023).
- RODRIGUEZ-BESTEIRO, Stephanie, Ana I. BELTRAN-VELASCO, José F. TORNERO-AGUILERA, Marina B. MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, Eduardo NAVARRO-JIMÉNEZ, Rodrigo YÁÑEZ-SEPÚLVEDA et Vicente J. CLEMENTE-SUÁREZ (2023). « Social Media, Anxiety and COVID-19 Lockdown Measurement Compliance ». In : *International Journal of Environmental Research and Public Health* 20.5. ISSN : 1660-4601. DOI : 10.3390/ijerph20054416.
- ROSE, Richard (2007). « Ordinary People in Public Policy ». In : *Available at SSRN 2158601*.
- ROSENSTOCK, Irwin M. (2000). « Health Belief Model. » In : *Encyclopedia of Psychology, Vol. 4*. Washington, DC, US : American Psychological Association, p. 78-80. ISBN : 1-55798-653-3 (Hardcover). DOI : 10.1037/10519-035.
- ROSS ARGUEDAS, Amy, Craig ROBERTSON, Richard FLETCHER et Rasmus NIELSEN (2022). « Echo Chambers, Filter Bubbles, and Polarisation: A Literature Review ». In. SARRACINO, Francesco, Talita Mrs GREYLING, Kelsey O'CONNOR, Chiara PERONI et Stephanié ROSSOUW (2022). « Trust Predicts Compliance with Covid-19 Containment Policies: Evidence from Ten Countries Using Big Data ». In : *SSRN Electronic Journal*. ISSN : 1556-5068. DOI : 10.2139/ssrn.4114731. URL : <https://www.ssrn.com/abstract=4114731> (visité le 05/10/2023).
- SCHELLING, Thomas C. (1^{er} juill. 1971). « Dynamic Models of Segregation ». In : *The Journal of Mathematical Sociology* 1.2, p. 143-186. ISSN : 0022-250X. DOI : 10.1080/0022250X.1971.9989794. URL : <https://doi.org/10.1080/0022250X.1971.9989794>.
- SCHRAFF, Dominik (nov. 2021). « Political Trust during the Covid-19 Pandemic: Rally around the Flag or Lockdown Effects? » In : *European Journal of Political Research* 60.4, p. 1007-1017. ISSN : 0304-4130. DOI : 10.1111/1475-6765.12425. pmid : 33362332. URL : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7753486/> (visité le 31/10/2023).
- SHEIKH, Asiyah, Zakariya SHEIKH et Aziz SHEIKH (mai 2020). « Novel Approaches to Estimate Compliance with Lockdown Measures in the COVID-19 Pandemic ». In : *Journal of Global Health* 10.1, p. 010348. ISSN : 2047-2978. DOI : 10.7189/jogh.10.0103

48. pmid : 32426117. URL : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7211415/> (visité le 18/09/2023).
- SIGNORIELLI, Nancy (1993). *Mass Media Images and Impact on Health : A Sourcebook*. Greenwood Press. ISBN : 0-313-27800-8.
- SOUBHIK BARARI, STEFANO CARIA, ANTONIO DAVOLA, PAOLO FALCO, THIEMO FETZER, STEFANO FIORIN, LUKAS HENSEL, ANDRIY IVCHENKO, JON JACHIMOWICZ, GARY KING, GORDON KRAFT-TODD, ALICE LEDDA, MARY MACLENNAN, LUCIAN MUTOI, CLAUDIO PAGANI, ELENA REUTSKAJA, CHRISTOPHER ROTH et FEDERICO RAIMONDI SLEPOI (1^{er} jan. 2020). « Evaluating COVID-19 Public Health Messaging in Italy: Self-Reported Compliance and Growing Mental Health Concerns ». In : *medRxiv*, p. 2020.03.27.20042820. DOI : 10.1101/2020.03.27.20042820. URL : <http://medrxiv.org/content/early/2020/04/05/2020.03.27.20042820.abstract>.
- SQUAZZONI, Flaminio, J. Gareth POLHILL, Bruce EDMONDS, Petra AHRWEILER, Patrycja ANTOSZ, Geeske SCHOLZ, Emile CHAPPIN, Melania BORIT, Harko VERHAGEN, Francesca GIARDINI et Nigel GILBERT (31 mars 2020). « Computational Models That Matter During a Global Pandemic Outbreak: A Call to Action ». In : *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* 23.2, p. 10. ISSN : 1460-7425. DOI : 10.18564/jasss.4298. URL : <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/23/2/10.html>.
- STEENS, Anneke, Birgitte Freiesleben de BLASIO, Lamprini VENETI, Amy GIMMA, W John EDMUNDS, Kevin VAN ZANDVOORT, Christopher I JARVIS, Frode FORLAND et Bjarne ROBBERSTAD (2020). « Poor Self-Reported Adherence to COVID-19-related Quarantine/Isolation Requests, Norway, April to July 2020 ». In : *Eurosurveillance* 25.2001607 (37). DOI : 10.2807/1560-7917.ES.2020.25.37.2001607. URL : <https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.37.2001607>.
- STIEGLER, Barbara (2021). *De la démocratie en Pandémie. Santé, recherche, éducation*. T. 23. Tracts. Paris : Gallimard. 63 p. ISBN : 978-2-07-294222-8. URL : <https://www.cairn.info/de-la-democratie-en-pandemie--9782072942228-p-2.htm>.
- STIEGLER, Barbara et François ALLA (2022). *Santé publique année zéro*. Tracts. Paris : Gallimard. 65 p. ISBN : 978-2-07-299294-0. URL : <https://www.cairn.info/tracts-n37-sante-publique-annee-zero--9782072992940-p-1.htm>.
- STIGLER, George J. et Gary S. BECKER (1977). « De Gustibus Non Est Disputandum ». In : *The American Economic Review* 67.2, p. 76-90. ISSN : 00028282. JSTOR : 1807222. URL : <http://www.jstor.org/stable/1807222> (visité le 05/05/2024).
- TABUTEAU, Didier et Aquilino MORELLE (2017). *La Santé publique*. Humensis. 121 p. ISBN : 978-2-7154-0898-2. Google Books : v_q1EAAAQBAJ.
- TIERNEY, Kathleen (2019). *Disasters: A Sociological Approach*. Polity Press. Cambridge : John Wiley & Sons.
- TORNERO, José Manuel Pérez, Carles Marín LLADÓ et Laura CERVI (2021). « Pandemic and War: Crisis Narrative and Leadership. Analysis of the Presidential Speeches at the Beginning of the COVID-19 Pandemic ». In : *Revista Latina de Comunicación Social* 79, p. 1-21.

- TUNÇGENÇ, Bahar, Marwa EL ZEIN, Justin SULIK, Martha NEWSON, Yi ZHAO, Guillaume DEZECACHE et Ophelia DEROY (2021). « Social Influence Matters: We Follow Pandemic Guidelines Most When Our Close Circle Does ». In : *British Journal of Psychology* 112.3, p. 763-780. ISSN : 2044-8295. DOI : 10.1111/bjop.12491. URL : <https://online.library.wiley.com/doi/abs/10.1111/bjop.12491> (visité le 07/11/2023).
- TYLER, Tom R (2006). *Why People Obey the Law*. Princeton university press.
- VASTERMAN, Peter L.M. (1^{er} déc. 2005). « Media-Hype: Self-Reinforcing News Waves, Journalistic Standards and the Construction of Social Problems ». In : *European Journal of Communication* 20.4, p. 508-530. ISSN : 0267-3231. DOI : 10.1177/0267323105058254. URL : <https://doi.org/10.1177/0267323105058254> (visité le 25/03/2024).
- VASTERMAN, Peter LM et Nel RUIGROK (1^{er} août 2013). « Pandemic Alarm in the Dutch Media: Media Coverage of the 2009 Influenza A (H1N1) Pandemic and the Role of the Expert Sources ». In : *European Journal of Communication* 28.4, p. 436-453. ISSN : 0267-3231. DOI : 10.1177/0267323113486235. URL : <https://doi.org/10.1177/0267323113486235> (visité le 25/03/2024).
- VAUGHAN, Diane (1996). *The Challenger Launch Decision: Risky Technology, Culture, and Deviance at NASA*. University of Chicago press.
- VILLEVAL, Marie Claire (2012). « Contribution aux biens publics et préférences sociales. Apports récents de l'économie comportementale ». In : *Revue économique* 63.3, p. 389-420. ISSN : 9782724632538. DOI : 10.3917/reco.633.0389. URL : <https://www.cairn.info/revue-economique-2012-3-page-389.htm>.
- VÉTOIS, Jacques (2 nov. 2020). « L'échec de l'application StopCovid ». In : *Terminal. Technologie de l'information, culture & société* 128 (128). ISSN : 0997-5551. DOI : 10.4000/terminal.6292. URL : <https://journals.openedition.org/terminal/6292> (visité le 15/10/2023).
- WAHNICH, Stéphane (25 avr. 2022). « Introduction. La construction de la légitimité et de l'autorité : les démocraties face à la Covid-19 ». In : *Argumentation et Analyse du Discours* 28 (28). ISSN : 1565-8961. DOI : 10.4000/aad.6390. URL : <https://journals.openedition.org/aad/6390#quotation> (visité le 01/05/2024).
- WALLACK, Lawrence Marshall (1993). *Media Advocacy and Public Health: Power for Prevention*. sage.
- WEBSTER, R.K., S.K. BROOKS, L.E. SMITH, L. WOODLAND, S. WESSELY et G.J. RUBIN (1^{er} mai 2020). « How to Improve Adherence with Quarantine: Rapid Review of the Evidence ». In : *Public Health* 182, p. 163-169. ISSN : 0033-3506. DOI : 10.1016/j.puhe.2020.03.007. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S003350620300718>.
- WEISS, Howard Howie (2013). « The SIR Model and the Foundations of Public Health ». In : *Materials mathematics*, p. 0001-17.
- WORBY, Colin J. et Hsiao-Han CHANG (13 août 2020). « Face Mask Use in the General Population and Optimal Resource Allocation during the COVID-19 Pandemic ». In :

- Nature Communications* 11.1, p. 4049. ISSN : 2041-1723. DOI : 10.1038/s41467-020-17922-x. URL : <https://doi.org/10.1038/s41467-020-17922-x>.
- YAN, Bo, Xiaomin ZHANG, Long WU, Heng ZHU et Bin CHEN (août 2020). « Why Do Countries Respond Differently to COVID-19? A Comparative Study of Sweden, China, France, and Japan ». In : *The American Review of Public Administration* 50.6-7, p. 762-769. ISSN : 0275-0740, 1552-3357. DOI : 10.1177/0275074020942445. URL : <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0275074020942445> (visité le 05/10/2023).
- YTRE-ARNE, Brita et Hallvard MOE (3 oct. 2021). « Doomscrolling, Monitoring and Avoiding: News Use in COVID-19 Pandemic Lockdown ». In : *Journalism Studies* 22.13, p. 1739-1755. ISSN : 1461-670X. DOI : 10.1080/1461670X.2021.1952475. URL : <https://doi.org/10.1080/1461670X.2021.1952475>.
- ÉTIENNE, Julien (2010). « La conformation des gouvernes. Une revue de la littérature théorique ». In : *Revue française de science politique* 60.3, p. 493-517. ISSN : 9782724631845. DOI : 10.3917/rfsp.603.0493. URL : <https://www.cairn.info/revue-francaise-de-science-politique-2010-3-page-493.htm>.

Annexes

```
1 def media_coverage(self, lockdown_articles: int, total_articles: int, agent
   : OrdinaryAgent):
2     reading_lockdown_proba = lockdown_articles / total_articles
3     if 0 <= reading_lockdown_proba <= 1:
4         nb_read = 0
5         for i in range(agent.medias_read_per_day):
6             if i > agent.medias_read_per_day:
7                 break
8
9             reading = random.random()
10            if reading < reading_lockdown_proba:
11                nb_read += 1
12
13            agent.previous_day_media_power = agent.trust_in_medias * (
14                1 - 1 / math.sqrt(nb_read)) if nb_read > 0 else 0
15            return agent.previous_day_media_power
16        return 0
```

Listing 1 – Calcul de l’effet des médias sur un agent dans la simulation multi-agents

État épidémiologique	n	%
<i>Dead</i>	7.00	0.10
<i>Exposed</i>	209.00	2.10
<i>Heavy Simptoms</i>	269.00	2.70
<i>Infection without Symptoms</i>	98.00	1.00
<i>Immune</i>	594.00	6.00
<i>Non Quarantined</i>	48.00	0.50
<i>Quarantined</i>	158.00	1.60
<i>Susceptible</i>	8539.00	86.10
Total	10000.00	100.00

TABLE 1 – État épidémiologique des agents à la fin de la simulation (31 mars).

Résumé

La problématique de la conformation des individus aux dispositifs d'action publique, bien que latente à de nombreux travaux en sciences sociales, ne fait pas spécifiquement l'objet d'une littérature scientifique fournie. Pour mieux l'étudier, le cas du premier confinement français semble idéal, de par son instantanéité, son universalité et sa sévérité. Pourtant, alors que ce confinement a été très largement respecté et a fait l'objet d'un large consensus, l'ensemble des indicateurs les plus courants (niveaux de confiance dans le gouvernement, dans autrui...), car significativement moins élevé qu'au sein d'autres pays comparables, prédisait l'inverse.

Par le développement d'une simulation multi-agents, une méthode consistant à reproduire informatiquement les actions et les interactions d'agents autonomes pour analyser l'émergence de phénomènes complexes, et la mobilisation de données quantitatives auxquelles nous appliquons un traitement statistique, nous analysons les mécanismes sous-jacents à la conformation des français-es lors du premier confinement. Nous développons aussi des modélisations abstraites pour comparer différents types d'effets sur la conformation des agents. Ces données nous permettent notamment d'analyser l'impact des interactions interpersonnelles sur la conformation et en particulier, des contributions ordinaires, le contrôle social réalisé par des individus de manière autonome et spontanée durant les interactions sociales.

Nos travaux montrent que la conformation des individus ne peut être pleinement analysée qu'en combinant les effets des politiques publiques, des médias et des interactions interpersonnelles. Dans le cas du confinement, en comparant plusieurs scénarios, nous trouvons une diminution de 8,6 % de français-es confinés-es à la fin du mois de mars lorsque nous supprimons les contributions ordinaires, contre une baisse de 1,2 % dans le scénario sans contrôles policiers. Enfin, nos simulations abstraites démontrent que la prise en compte des interactions interpersonnelles semble nécessaire à la compréhension des mécanismes de conversion des opinions et pratiques individuelles.