Estimer l'impact des mesures de restriction sur l'activité

Sabine Le Bayon, Hervé Péléraux

▶ **To cite this version:**

Sabine Le Bayon, Hervé Péléraux. Estimer l'impact des mesures de restriction sur l'activité. Revue de l'OFCE, 2021, Perspectives économiques 2021-2022, 2 (172), pp.1-23. 10.3917/reof.172.0243 . hal-03395372

HAL Id: hal-03395372

https://sciencespo.hal.science/hal-03395372

Submitted on 22 Oct 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ESTIMER L'IMPACT DES MESURES DE RESTRICTION SUR L'ACTIVITÉ

Sabine Le Bayon et Hervé Péléraux
Sciences Po, OFCE

Depuis l'émergence et l'expansion de l'épidémie de Covid-19 au début de 2020, les indicateurs élaborés conjointement par l'Université d'Oxford et la Blavatnik School of Government sont devenus incontournables pour les observateurs car ils permettent de synthétiser de façon quantitative et selon une grille commune les diverses mesures de restriction imposées dans la quasi-totalité des pays du monde. Non seulement ils appréhendent la sévérité intrinsèque des différentes mesures mises en œuvre, mais ils prennent aussi en compte leur application locale ou nationale, non sans difficulté pour certains pays.

L'indice synthétique construit par les chercheurs d'Oxford rend assez bien compte de la dispersion des taux de croissance trimestriels du PIB au cours de l'année 2020. En revanche, la sélection économétrique des mesures pertinentes dans le cadre d'une modélisation montre que les fermetures d'école et le confinement à domicile rendent compte à elles seules des effets des restrictions sur la croissance. Les autres mesures n'apportent pas d'information supplémentaire. Ce sont donc les mesures qui empêchent l'offre de travail en maintenant les actifs à domicile, soit directement par l'interdiction de sortie soit indirectement par la nécessité de garder les enfants, qui apparaissent les plus pénalisantes pour le fonctionnement de l'économie.

Mots clés : confinement, croissance, Covid-19, Oxford, mesures de restriction, récession.

À la suite de l'émergence puis de l'expansion incontrôlée de l'épidémie de la Covid-19 au premier trimestre 2020, les gouvernements de quasiment tous les pays du monde ont mis en place un large éventail de mesures restrictives pour contenir la propagation du virus, éviter la saturation des capacités hospitalières et au bout du compte limiter autant que possible le nombre des décès. Ayant pour dénominateur commun la limitation des interactions sociales, ces mesures

peuvent prendre des formes très variées, être appliquées avec plus ou moins de sévérité et enfin être déclinées à l'échelon local ou sur l'ensemble du territoire national.

La multiplicité des mesures de confinement et leur nature qualitative rendent difficile l'établissement d'un tableau de bord international normalisé qui puisse lister les mesures communes, quantifier dans la mesure du possible leur sévérité quand elles sont appliquées et enfin faciliter les comparaisons. Les chercheurs de l'Université d'Oxford et de la Blavatnik School of Government ont relevé le défi en construisant une base de données mondiale sur l'intervention des pouvoirs publics face à la crise de la Covid-19 dans les domaines des politiques de restriction, de santé et de soutien économique aux agents.

En privilégiant l'évaluation des répercussions de la crise sur l'activité économique, nous nous intéressons dans cette étude aux huit indicateurs de confinement identifiés et approfondissons une démarche entamée précédemment sur le lien entre l'intensité des restrictions et la trajectoire des PIB au cours de la crise (voir Le Bayon et Péléraux, 2021[1]), dans la lignée de travaux antérieurs cherchant à établir une corrélation entre l'indice de sévérité d'Oxford et l'évolution du PIB (Battistini *et al.*, 2020[2] ; Blanchet *et al.*, 2020[3]).

Un des aspects de l'appréciation de la sévérité d'une mesure de confinement, en plus de son degré propre de coercition, est celui de ses modalités d'application soit à l'échelon local soit à l'ensemble du territoire. Selon la manière dont est spécifié le schéma d'atténuation de la sévérité des mesures appliquées localement, l'indicateur global de restriction peut être assez sensiblement modifié pour certains pays mettant en œuvre principalement des confinements localisés.

Les calculs de corrélation simple entre les indices de sévérité des mesures et la croissance du PIB montrent que la fermeture des établissements scolaires, les fermetures obligatoires des activités non essentielles et le confinement à domicile des populations affectent le plus l'activité. Dans le cadre d'un modèle de sélection économétrique des mesures pouvant être reliées à l'activité, les fermetures d'écoles et

1. S. Le Bayon et H. Péléraux, 2021, « Croissance mondiale confinée en 2020 », *OFCE Policy brief*, n° 82, 14 janvier.
2. Battistini N., G .de Bondt, R. A. De Santis et L. Saiz, « Assessing short-term economic developments in times of Covid-19 », *ECB Economic Bulletin*, n° 8/2020.
3. Blanchet M., Boiron A., Coeln X., Colin C., Dvoine V., de Beaucé E., Le Floc'h Y., Loise M., Ramet C., « Perspectives mondiales à l'automne 2020 : quel rebond après une chute historique ? », *Trésor-Eco*, n° 266, septembre.

le confinement à domicile suffisent à caractériser l'effet des restrictions sur l'activité. Ces mesures, qui empêchent l'offre de travail en maintenant les actifs à domicile, soit directement par l'interdiction de sortie soit indirectement par la nécessité de garder les enfants, apparaissent en effet comme étant les plus pénalisantes pour le fonctionnement de l'économie.

L'indice de sévérité composite n'incluant que les deux mesures sélectionnées auparavant modifie l'appréciation des contraintes imposées aux économies durant l'année 2020 en comparaison de celui proposé par les chercheurs d'Oxford qui inclut l'ensemble des mesures de confinement. Ainsi le déconfinement du troisième trimestre 2020 apparaît plus accentué selon l'indice restreint que selon l'indice large d'Oxford. Au quatrième trimestre 2020, le constat est symétrique pour seulement quelques pays : le retour des restrictions face à la deuxième vague épidémique en France et en Allemagne est plus marqué en considérant l'indicateur composite restreint plutôt que l'indicateur large.

1. Mesures restrictives et confinement : de quoi parle-t-on ?

La grille élaborée par les chercheurs de l'Université d'Oxford et de la Blavatnik School of Government[4] comprend 8 mesures de restriction dont la sévérité est quantifiée sur une échelle ordinale allant de 0 en l'absence de mesure jusqu'à 4 pour les plus contraignantes (tableau 1). Cette base de données, qui se veut exhaustive, offre une couverture géographique d'environ 190 pays ou territoires et présente une fréquence quotidienne. À partir de cette batterie d'indicateurs, on peut dresser un état des lieux mesure par mesure et conduire des comparaisons internationales. Mais il peut être intéressant également de synthétiser la sévérité du dispositif mis en œuvre afin de quantifier le degré global des contraintes imposées aux économies. Les concepteurs de la base ont donc élaboré un indicateur composite unique agrégeant les mesures par une moyenne arithmétique simple des indicateurs élémentaires[5]. C'est ce dernier indice qui est souvent mis en avant par les observateurs puisqu'il permet de juger de la sévérité des confinements par pays et de les comparer.

4. Cette école, adossée à l'Université d'Oxford, est centrée sur l'analyse des politiques publiques.
5. L'indicateur de restriction d'Oxford inclut une 9^{e} mesure, à savoir la gradation des campagnes publiques d'information sur la Covid-19 selon une échelle de 1 à 2, mais il ne s'agit pas là à proprement parler d'une mesure de restriction. Elle sera écartée dans la suite de l'exposé, cette dernière n'ayant pas un effet mécanique direct sur l'activité.

Un aspect important concernant l'application d'une mesure, et qui conditionne aussi son degré de contrainte pour le pays en plus de sa note de sévérité, est celui de son caractère national ou local. Une mesure appliquée avec un degré de sévérité maximal mais seulement à l'échelon local aura un impact plus modéré sur l'économie que si elle est appliquée nationalement. De même, une mesure modérée pourra avoir un impact plus important sur l'économie si elle est appliquée à l'échelon national plutôt que local. Les créateurs de la base ont inclus cette dimension, de telle sorte que l'indice de sévérité synthétique dépend de la sévérité intrinsèque des mesures et de leur application locale ou nationale.

Tableau 1. **Mesures de restriction incluses dans la base d'Oxford**

Mesures	Note affectée à la mesure*	Déclinaison national/ local
C1 : fermeture des écoles (0 à 3)	1 : recommandée ou ouverture avec un protocole sanitaire précis 2 : exigée pour certains établissements 3 : exigée pour tous les établissements	Oui
C2 : fermeture des entreprises et des commerces (0 à 3)	1 : recommandée, avec télétravail 2 : exigée dans certains secteurs 3 : obligatoire, à l'exception des activités essentielles (alimentaire, médicale)	Oui
C3 : annulation d'évènements publics (0 à 2)	1 : recommandée 2 : obligatoire	Oui
C4 : limitation du nombre de personnes lors de rassemblements privés ou publics (0 à 4)	1 : dans une limite de plus de 1000 personnes 2 : entre 101 et 1000 personnes 3 : entre 11 et 100 personnes 4 : à 10 personnes ou moins	Oui
C5 : fermeture des transports publics (0 à 2)	1 : recommandée (ou trafic réduit) 2 : obligatoire	Oui
C6 : confinement de la population à domicile (0 à 3)	1 : recommandé 2 : exigé avec quelques exceptions (exercice quotidien, achats alimentaires) 3 : exigé avec très peu d'exceptions (seulement une fois par semaine et une personne à la fois)	Oui
C7 : restriction des déplacements sur le territoire national (0 à 2)	1 : déplacements entre régions déconseillés 2 : déplacements entre régions interdits	Oui
C8 : restriction des entrées d'étrangers sur le territoire (0 à 4)	1 : filtrage 2 : quarantaine en provenance de certaines régions 3 : arrivée interdite en provenance de certaines régions 4 : fermeture totale des frontières	Mesure uniquement nationale

* la sévérité est notée de 0 à 2, 3 ou 4 selon les indicateurs, 0 signifiant l'absence de mesure.
Source : Hale *et al.* 2021, « Variation in governement responses to Covid-19 », *BSG-WP-2020/032*, version 11.0, Blavatnik School of Government, Mars.

Pour construire ces indicateurs, une centaine de correspondants liés aux gestionnaires de la base (élèves, anciens élèves, enseignants, chercheurs d'Oxford…) assurent une veille des pays ou zones dont ils ont la charge. Ces correspondants reportent les mesures appliquées dans les pays en documentant précisément la quantification de leur sévérité, *via* des liens internet vers des sources gouvernementales (communiqués de presse ou rapports) ou des articles de presse, pour garantir à l'utilisateur la transparence de l'information mise à disposition[6]. Ces indicateurs quotidiens sont mis à jour avec un délai variable en fonction de la disponibilité des informations et peuvent parfois être révisés si des informations plus précises sur le passé émergent. Le processus de notation des mesures mises en œuvre est détaillé pour la France en annexe.

L'apport de la base de données d'Oxford ne se limite pas à la recension des données relatives aux mesures de restriction, mais à l'ensemble des aspects de l'intervention publique conduite pour faire face à la crise. En plus des mesures déjà énumérées, 11 autres indicateurs sont disponibles dans cette base. Ces derniers sont synthétisés à leur tour dans 3 indices composites :

- Un indice de santé et de confinement qui combine les 8 mesures de restrictions présentées auparavant et 6 mesures de politiques de santé proprement dites, telles que les politiques de tests, de traçage et de vaccination ;
- Un indice de soutien économique (qui résume les 2 mesures liées au soutien du revenu des ménages) ;
- Un indice global d'intervention publique, basé sur les 16 indicateurs précédents et qui vise à résumer le degré d'intervention des gouvernements face à la pandémie.

2. L'impact économique des mesures restrictives : de l'échelon local à l'échelon national

En partant d'une mesure dont l'intensité est évaluée sur une échelle ordinale allant de 1 à 4 selon la mesure et qui définit l'indicateur élémentaire de restriction, l'indice de sévérité de cette mesure est calculé en rapportant la note effective à la note maximale de telle sorte que l'indice soit compris entre 0 (mesure non appliquée) et 100 (mesure au maximum de sévérité).

6. Le fichier détaillé est accessible sur le site de l'institution.

Cependant, la portée des mesures en termes de freinage de la croissance n'est pas la même selon que ces mesures sont localisées à certaines parties du territoire national (villes, départements, régions) ou au contraire généralisées à l'ensemble du pays. Les contraintes imposées à l'activité seraient en effet moins sévères pour l'ensemble de l'économie si les restrictions, quand bien même elles seraient à leur niveau maximal, étaient limitées géographiquement plutôt que généralisées.

Pour moduler l'appréciation du degré d'exposition des pays aux mesures restrictives, les chercheurs d'Oxford ont proposé de dégrever les indicateurs élémentaires de restriction d'un facteur 0,5 si la mesure n'est appliquée qu'à l'échelon local et non pas national. Ainsi par exemple, si la mesure de fermeture d'entreprises est à son degré maximal (note 3), c'est-à-dire une fermeture exigée pour toutes celles n'ayant pas une activité essentielle, mais qu'elle n'est pas généralisée au territoire national dans son ensemble, l'indicateur élémentaire de restriction sera non plus de 3, mais de 2,5. L'indice de sévérité résultant sera alors de 83 au lieu de 100.

La spécification finale d'Oxford pour le calcul des indices de sévérité est ainsi donnée par la formule de calcul suivante pour une mesure *j* :

$$I_{j,t} = 100 \,.\, \frac{v_{j,t} - 0{,}5(F_j - f_{j,t})}{N_j}$$

avec :

- $F_j = 1$ si la composante a une déclinaison locale, $f_{j,t}$ valant 0 si la mesure est locale et 1 si la mesure est nationale ;
- $v_{j,t}$ la note de la mesure *j* à la date *t* ;
- N_j la note maximale possible de la mesure *j* ;
- $I_{j,t}$ l'indice de sévérité de la mesure *j* à la date *t*.

Face à l'incertitude entourant la prise en compte de l'effet des mesures appliquées localement en comparaison des mesures de portée nationale, ce procédé présente un caractère nécessairement *ad hoc*, tant dans sa spécification par un schéma additif que dans la valeur choisie du facteur de dégrèvement, à savoir 0,5. Néanmoins, un autre schéma pourrait être imaginé, celui d'un facteur multiplicatif pondérant les indicateurs élémentaires de restriction. Selon ce schéma, la formule définissant l'indice de sévérité pour une mesure *j* sera :

$$I_{j,t} = 100 \,.\, \frac{f_{j,t} \cdot v_{j,t}}{N_j}$$

avec $f_{j,t}$ valant 0 si la mesure n'est pas appliquée (équivalant aussi à $v_{j,t} = 0$), compris entre 0 et 1 si elle est appliquée localement et enfin égale à 1 si la mesure est généralisée au pays.

Avec un facteur de 0,5 par exemple, présupposant donc qu'une mesure appliquée localement représente un degré de contrainte pour le pays deux fois inférieur à celui d'une mesure appliquée nationalement, l'indice résultant de l'exemple précédant serait de 50 au lieu de 83. Selon que l'on applique l'un ou l'autre de ces schémas de dégrèvement, l'image rendue des contraintes pourra être plus ou moins sévère pour un même niveau des indicateurs élémentaires de restriction. Il pourrait résulter de la formulation d'Oxford une surestimation du degré de sévérité des mesures locales corrigée par l'application d'un schéma multiplicatif comme on le propose ici (voir *infra*).

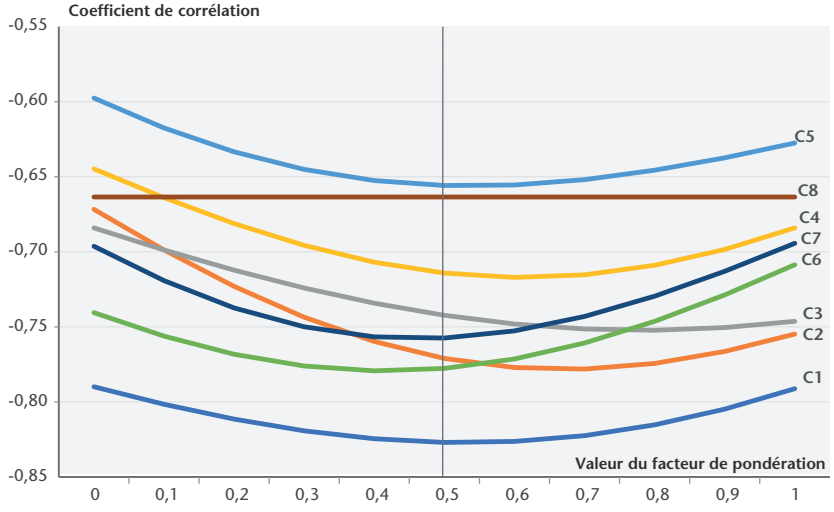
La valeur de 0,5 du facteur multiplicatif de dégrèvement peut être fixée de manière *ad hoc*, mais peut aussi être déterminée de manière empirique en cherchant à maximiser la corrélation entre l'indice de sévérité associé à chaque mesure et le taux de croissance du PIB dans la mesure où l'on cherche dans cette étude à mettre en rapport les mesures prophylactiques et l'activité.

Les indices de sévérité associés aux sept mesures répertoriées pouvant faire l'objet d'une déclinaison local/national ont été calculés de manière itérative sur les quatre trimestres de 2020 pour chacun des 60 pays publiant des comptes trimestriels (soit 240 points). Pour ce faire, la valeur du facteur multiplicatif de dégrèvement a été incrémentée de 0,1 à chaque étape, en partant de 0 jusqu'à 1[7]. On a ensuite calculé le coefficient de corrélation entre la variation des moyennes trimestrielles des indices de sévérité correspondant à chaque pas du facteur de pondération et le taux de croissance trimestriel du PIB. À l'issue de ce calcul, il ressort que l'intervalle de variation des coefficients de corrélation est assez peu étendu (d'au plus 0,1) et que la valeur 0,5 paraît être optimale et vraisemblable pour calculer des indices de sévérité distinguant le caractère local ou national de l'application des mesures de restriction (graphique 1).

7. Ces deux cas extrêmes revêtent une signification particulière. Prendre la valeur 0 pour le facteur de dégrèvement revient à supposer que les mesures locales n'ont pas d'effet sur la croissance du PIB. Dès lors la corrélation avec l'activité est calculée avec des indices de sévérité n'incluant que les mesures de portée nationale puisque les mesures locales sont *de facto* annulées. Symétriquement, avec la valeur 1 du facteur de dégrèvement, les mesures locales sont supposées cette fois avoir le même effet sur la croissance que les mesures nationales.

Cet intervalle de variation des coefficients de corrélation sera d'autant moins large que les gouvernements mettront en œuvre des mesures nationales. À la limite, la mesure de restriction des voyages internationaux par exemple (C8) affiche une corrélation avec le taux de croissance du PIB invariante car, par définition, elle ne peut être déclinée qu'au niveau national.

Graphique 1. **Corrélation entre le taux de croissance trimestriel du PIB et les indices de sévérité des mesures selon la pondération des mesures locales**



Sources : Comptabilités nationales, Oxford COVID-19 Government Response Tracker, Blavatnik School of Government, calculs OFCE.

Ce calcul de corrélation permet aussi d'identifier les mesures de restriction ayant le plus d'impact sur la croissance du PIB. Clairement, la fermeture des établissements scolaires (C1) apparaît comme la mesure la plus corrélée avec le taux de croissance du PIB, suivie, pour une valeur identique de 0,5 du coefficient de dégrèvement, par les arrêts administratifs des activités non essentielle (C2) et le confinement à domicile des populations (C6). Ces mesures de blocage de l'activité, même si elles peuvent être atténuées par le recours accru au télétravail pour les parents gardant leurs enfants à domicile ou aux achats sur internet, apparaissent ainsi empiriquement comme les plus pénalisantes pour l'activité.

Les mesures de limitation, qui exercent des effets plus diffus sur l'économie, à savoir l'annulation d'événements publics (C3), les jauges pour les rassemblements de personnes (C4), la réduction de l'offre de

transports publics (C5) et la limitation des déplacements nationaux (C7) ou internationaux (C8), affichent des coefficients de corrélation inférieurs à ceux des mesures de blocage. Freinant l'activité sans la bloquer totalement, ces dispositifs apparaissent comme les moins dommageables pour la croissance quand ils sont mis en œuvre, mais aussi certainement les moins susceptibles de freiner la transmission du virus.

Pour l'échantillon de pays retenu dans l'étude, les schémas de pondération des mesures locales par un facteur additif de 0,5 selon la méthodologie d'Oxford et multiplicatif de la même valeur selon la méthodologie développée ici donnent des corrélations entre les indices de sévérité et le taux de croissance du PIB équivalentes (tableau 2).

Tableau 2. **Corrélation entre le taux de croissance trimestriel du PIB et les indices de sévérité selon le schéma de prise en compte des mesures locales**

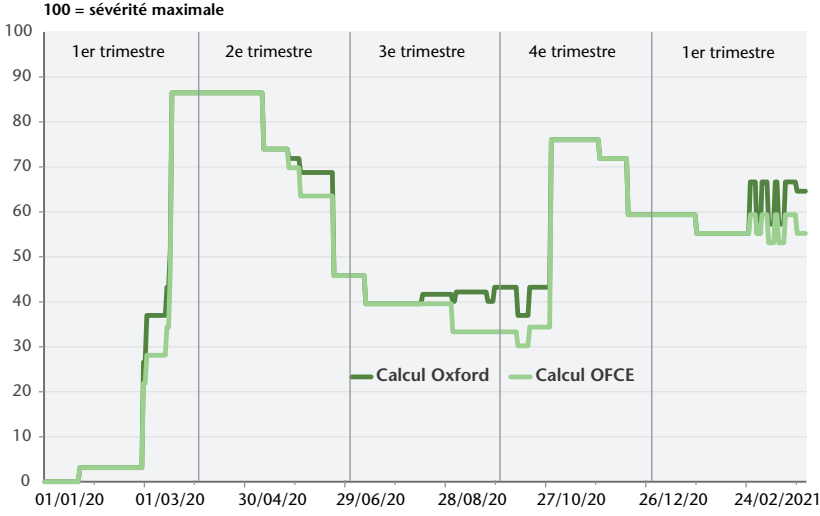
Coef. 0,5	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Oxford	-0,81	-0,77	-0,77	-0,71	-0,67	-0,74	-0,73	-0,66
OFCE	-0,83	-0,77	-0,74	-0,71	-0,66	-0,78	-0,76	-0,66

Sources : Comptabilités nationales, Oxford COVID-19 Government Response Tracker, Blavatnik School of Government, calculs OFCE.

Calculées sur un échantillon de 240 points (60 pays observés durant 4 trimestres), ces corrélations peu dissemblables ne doivent pas occulter que les schémas de pondération associés peuvent pour certains pays produire une image assez différente de la sévérité selon que l'un ou l'autre de ces schémas est appliqué. Pour un pays qui impose les mesures de restriction principalement à l'échelon national, les indices de sévérité seront peu différents. Pour la France (graphique 2), mais aussi la Suède ou les Pays-Bas qui ont décliné les restrictions principalement au niveau national, la différence des indices de sévérité entre les deux schémas de dégrèvement est quasi inexistante.

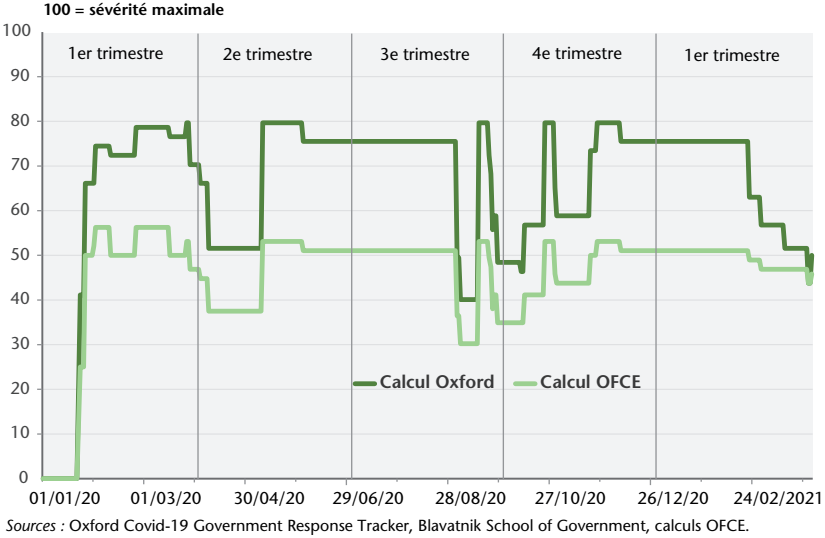
A contrario, pour des pays comme la Chine, la Russie, les États-Unis ou le Brésil qui ont très peu recouru à l'extension des mesures de restriction à l'échelon national, la vision de la sévérité sera très différente selon le schéma de dégrèvement appliqué, avec un indice de sévérité rendant une image bien plus détériorée selon le schéma additif d'Oxford comparée à celle issue du schéma multiplicatif (graphique 3).

Graphique 2. **Indice composite de sévérité des restrictions pour la France**



Note : les à-coups de l'indice de restrictions entre le 26 février et le 18 mars 2021 s'expliquent par le confinement partiel dans quelques départements de métropole (dont les Alpes-Maritimes) qui ne s'appliquait pas pendant les jours de semaine mais seulement durant trois week-ends consécutifs. À partir du 19 mars, le confinement s'applique à 16 départements les 7 jours de semaine, ce qui accroît la sévérité durablement.
Sources : Oxford COVID-19 Government Response Tracker, Blavatnik School of Government, calculs OFCE.

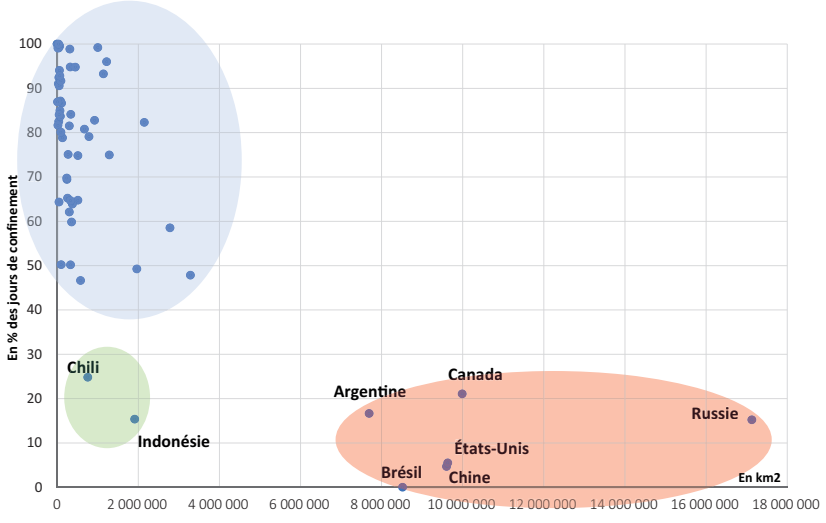
Graphique 3. **Indice composite de sévérité des restrictions pour la Chine**



Sources : Oxford Covid-19 Government Response Tracker, Blavatnik School of Government, calculs OFCE.

Dans ces pays, le schéma de pondération apparaît crucial pour juger de la sévérité des restrictions. En effet, si l'on calcule la proportion de jours où les 7 mesures qui peuvent être déclinées localement ou nationalement[8] sont appliquées selon l'une ou l'autre de ces modalités durant l'année 2020, huit pays de l'échantillon se distinguent des 52 autres (graphique 4). Le pourcentage de jours où les mesures sont appliquées à l'échelon national y est inférieure à 30 %. De manière logique, la superficie de six d'entre eux est particulièrement élevée (avec un seuil à plus de 7 millions de km2), ce qui justifie que les mesures prises soient différenciées en fonction des régions. En outre, certains de ces pays sont des États fédéraux (États-Unis, Brésil…), où les gouvernements régionaux ont de larges pouvoirs (cercle rouge). Deux autres pays apparaissent également atypiques, le Chili et l'Indonésie : leur superficie laisserait attendre une prédominance des mesures nationales, ce qui n'est pas le cas (cercle vert). Dans le dernier groupe de pays, les restrictions sont nationales entre 50 et 100 % du temps, indépendamment de leur superficie (cercle bleu). Le nombre de pays qui

Graphique 4. **Proportion du temps de confinement où les mesures sont nationales et superficie du pays**



Sources : Oxford Covid-19 Government Response Tracker, Blavatnik School of Government, calculs OFCE.

8. Il s'agit des mesures C1 à C7 détaillées dans le tableau 1 ci-dessus. En effet, la mesure C8 concerne les entrées de personnes sur le territoire national et est de ce fait décidée pour l'ensemble du territoire.

appliquent principalement des mesures locales est donc faible (8 pays sur les 60 de notre échantillon). Il en résulte que le schéma de pondération local/national n'a pas d'effet sur les corrélations comme on l'a vu ci-dessus. La suite de l'étude ne considérera donc que les indicateurs calculés selon la méthodologie d'Oxford.

Enfin, la notion de « mesure locale » est difficile à appréhender. Sa transcription en termes quantitatifs est par nature peu précise et relève nécessairement d'hypothèses conventionnelles. Ceci est d'autant plus vrai dans les pays très vastes et/ou ayant une population importante. En Chine, pays qui compte environ 1,4 milliard d'habitants, les mesures prises au début de la pandémie n'ont que rarement été nationales (fermeture des écoles du 26 janvier 2020 au 15 mars 2020 par exemple). Les mesures très restrictives de confinement à domicile appliquées dans la province de Hubei de février à début avril 2020 (60 millions de personnes environ), n'ont ainsi concerné que 4 % de la population. Qu'une mesure concerne les ¾ ou 5 % de la population, elle sera considérée comme locale.

3. Estimer l'impact des restrictions sur la croissance

Au printemps 2021, l'information statistique accumulée sur d'un côté l'activité en phase de confinement/déconfinement et de l'autre sur les modalités de mise en œuvre des restrictions incite à rapprocher ces deux dimensions pour tenter d'éclairer la réponse de la croissance à la mise en place des mesures prophylactiques (encadré 1). On se propose donc de modéliser économétriquement la relation entre le taux de croissance du PIB et les composantes du dispositif de restriction synthétisé par les chercheurs d'Oxford.

Encadré 1. De l'impact direct des mesures de restriction sur l'activité économique

Les mesures de restriction, visant à entraver la liberté de mouvement des populations pour freiner les contaminations entre les personnes, ont un impact direct sur le fonctionnement des économies. La question se pose de la manière de rapprocher les indices de restrictions de la trajectoire du PIB.

En partant d'un niveau de restrictions nul, la mise en place de mesures contraignantes provoque directement une diminution de l'activité, avec la fermeture administrative d'entreprises et de commerces non essentiels, la fermeture des écoles et des structures périscolaires qui contraint les parents à garder les enfants, les interdictions de sortie de domicile ou la réduction

de l'offre de transports publics. Une fois le niveau de restriction mis en place, l'activité rejoint un plancher et le PIB se stabilise à ce niveau. Seul un train de restrictions supplémentaires par rapport aux premières peut amener ce plancher à un niveau plus bas et partant à une baisse supplémentaire du PIB. Autrement dit, c'est la variation de l'indice de confinement, et non pas son niveau, qui nous paraît devoir être rapproché du taux de variation du PIB.

Cette mécanique décrit l'impact direct du choc initial de confinement et ne prend pas en compte ses effets induits qui nécessiteraient une analyse sortant du cadre de cette étude. Les pertes de capacité de production entraînées par les faillites, la baisse de la population active liée aux sorties du marché du travail de travailleurs découragés, la montée du chômage à l'origine de la déqualification de la main-d'œuvre ou les effets de plus long terme de la menace pandémique persistante sur l'épargne des ménages sont susceptibles de détériorer la trajectoire de long terme des économies.

D'autre part, la variation du PIB étant définie en moyenne d'un trimestre sur l'autre, les indices de restriction sont également exprimés en moyenne trimestrielle pour établir un parallèle avec l'activité. En moyenne, la hausse des indices a atteint son maximum au deuxième trimestre 2020, alors que par comparaison, elle était encore modérée au premier trimestre car les mesures ont le plus souvent été appliquées à partir de mars 2020. En regard, les récessions ont été les plus fortes au deuxième trimestre.

L'analyse du profil infra-trimestriel des indices de confinement donne une image différente (graphique 2, *supra*). Pour tous les pays, la sévérité maximale a été atteinte à la fin du premier trimestre, donc la hausse a été acquise en totalité entre le 1er janvier et le 31 mars. En revanche, le déconfinement a entraîné un repli des indices de sévérité au début du mois de mai 2020. Plus de la moitié du deuxième trimestre a ainsi vu un allègement des contraintes. Le niveau moyen des restrictions du troisième trimestre, identifié comme trimestre de déconfinement, a en réalité été atteint dès la fin du deuxième trimestre.

Une première approche consiste à rapprocher le taux de croissance trimestriel du PIB[9] de la variation en moyenne trimestrielle de l'indice de sévérité composite d'Oxford, synthétisant par une moyenne arithmétique simple les indices de sévérité associés aux mesures

9. La variable dépendante considérée ici est le taux de croissance trimestriel produit par les instituts statistiques nationaux et non pas l'écart entre ce taux de croissance et celui résultant de la détermination d'une trajectoire contrefactuelle qui aurait pour but d'isoler « l'effet covid » pur sur l'activité. Pour beaucoup de pays en effet, la croissance trimestrielle contrefactuelle est d'un ordre très inférieur à celui des chocs enregistrés par les taux de croissance en 2020, même dans les pays à croissance tendancielle rapide (Asie du Sud-est et Chine). En revanche, en cumul sur quatre trimestres, le jeu des compensations entre récession et rattrapage redonne à la croissance contrefactuelle en fin d'année toute son importance dans l'appréciation des effets de la crise sur l'activité, mais ce n'est pas notre propos ici.

élémentaires C1 à C8. L'équation estimée sur 240 observations est de la forme :

$$dPIB = constante + dum_{T2} + dum_{T3} + dum_{T4} + (dum_{T3} * dPIB_{T2}) + dOXF$$

avec :

$dPIB$ le taux de croissance trimestriel du PIB

dum des variables dummy trimestrielles valant 1 pour les trimestres correspondants, 0 sinon

$dOXF$ la variation de l'indice composite d'Oxford en moyenne trimestrielle.

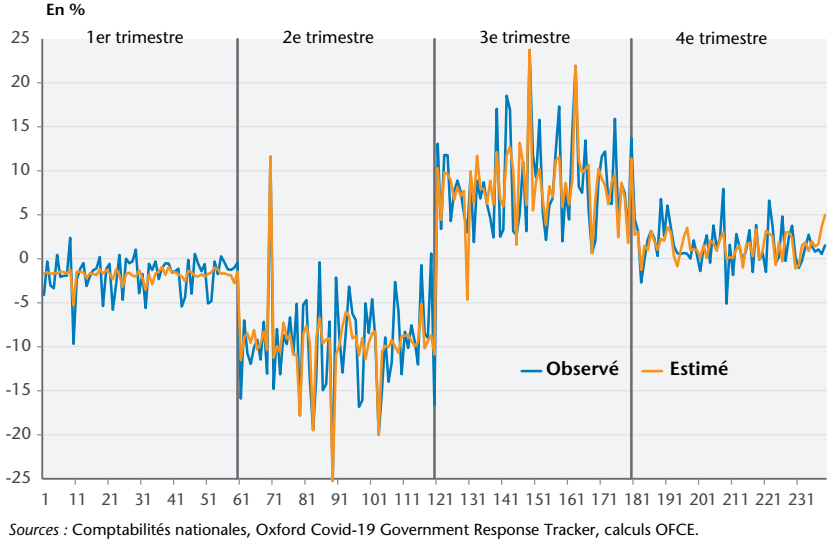
L'introduction dans la régression du taux de croissance du PIB du deuxième trimestre vise à capter l'effet de rattrapage de l'activité au troisième après son effondrement au premier semestre 2020. Les résultats d'estimation sont résumés dans le tableau 3 et le graphique 5.

Tableau 3. **Estimation de l'effet des restrictions sur le taux de croissance trimestriel du PIB**

Constante	dum_{T2}	dum_{T3}	dum_{T4}	$dum_{T3} * dPIB_{T2}$	$dOXF$
-0,32	**-4,46**	**1,91**	**2,19**	**-0,53**	**-0,089**
[-0,7]	*[-5,9]*	*[1,9]*	*[3,9]*	*[-7,0]*	*[-5,8]*
Nombre d'observations : 240					
R^2 = 0,86					

Note : statistique du *t* de student entre parenthèses. Toutes les variables sont significatives au seuil de 1 % sauf la *dummy* du T3, significative au seuil de 10 %.

Graphique 5. **Le taux de croissance trimestriel du PIB estimé et observé**



Sources : Comptabilités nationales, Oxford Covid-19 Government Response Tracker, calculs OFCE.

Des *dummy* pays, non reprises dans le tableau 2, sont introduites ponctuellement pour huit points (la Chine, l'Inde, l'Espagne et le Royaume-Uni au deuxième trimestre, l'Inde et la Russie au troisième trimestre pour les principaux pays) dont les PIB enregistrent des évolutions disproportionnées par rapport à la sévérité de leurs restrictions. Enfin, des *dummy* trimestrielles sont aussi introduites pour retracer les sauts de la croissance moyenne enregistrés lors des va-et-vient des mesures de confinement chaque trimestre. Au final, la valeur du coefficient associé à l'indice composite de restriction d'Oxford, à savoir -0,09, indique qu'une hausse (baisse) de 50 points de l'indice se répercute en moyenne par un recul (un rebond) du PIB de 4,5 points.

L'estimation précédente est conduite avec un indice de sévérité composite incluant l'ensemble des mesures de restriction. Cependant, cet ensemble de mesures indistinctes pourrait ne rendre compte qu'imparfaitement de l'effet des restrictions sur la croissance dès lors que certaines d'entre-elles n'ont qu'un rapport indirect avec l'activité, comme les annulations d'événements publics (C3) ou les jauges concernant les réunions (C4). D'autre mesures peuvent aussi être redondantes, comme la réduction de l'offre de transports publics (C5) et la limitation des déplacements sur le territoire national (C7).

Pour tenter d'isoler les mesures réellement pertinentes afin de rapprocher au mieux la croissance et la sévérité des restrictions, on a réestimé le modèle en sélectionnant économétriquement, par la méthode *stepwise*, les mesures qui sont significatives au sein de l'ensemble des 8 dispositifs (tableau 4).

Tableau 4. **Sélection économétrique des mesures de restriction**

Constante	dum_{T2}	dum_{T3}	dum_{T4}	$dum_{T3} * dPIB_{T2}$	$dC6$	$dC1$
-0,42	**-4,74**	**2,43**	**2,28**	**-0,47**	**-0,051**	**-0,040**
[-0,9]	*[-7,2]*	*[2,5]*	*[3,7]*	*[-6,4]*	*[-3,8]*	*[-3,4]*

Nombre d'observations : 240
R^2 = 0,87
Méthode de sélection *stepwise*

Note : statistique du *t* de student entre parenthèses. Toutes les variables sont significatives au seuil de 1 % sauf la *dummy* du T3, significative au seuil de 5 %.

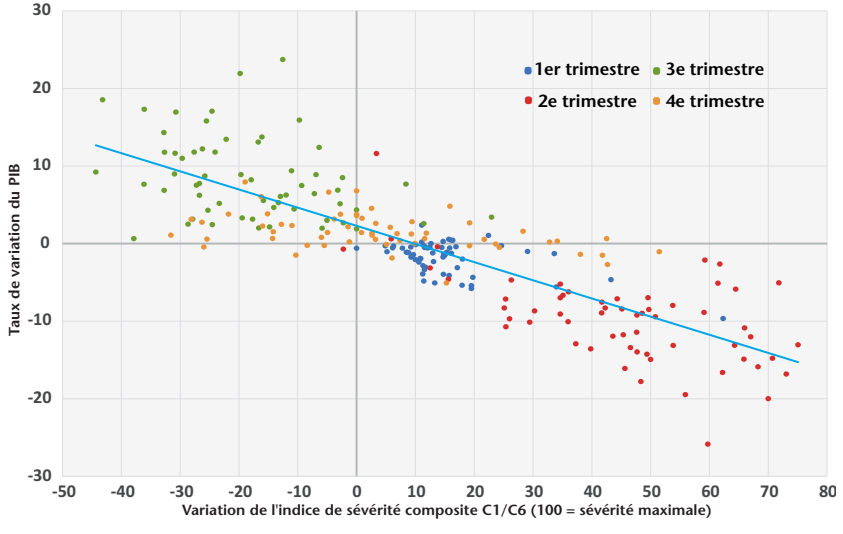
Cette estimation, dont la qualité est peu différente de la précédente, montre toutefois que les mesure de confinement à domicile (C6) et les fermetures d'école (C1) suffisent à caractériser l'effet des restrictions sur l'activité. Ces mesures, qui empêchent l'offre de travail en maintenant les actifs à domicile, soit directement par l'interdiction

de sortie soit indirectement par la nécessité de garder les enfants, sont en effet les plus pénalisantes pour le fonctionnement de l'économie. Dans ce contexte, l'indice de sévérité des fermetures administratives des commerces et des entreprises (C2) n'apporte pas d'information supplémentaire au modèle. Les autres mesures, qui ne sont pas des mesures de blocage de l'activité mais davantage des mesures de restriction entraînant un freinage, n'ont pas non plus d'effet avéré sur la trajectoire du PIB dans le cadre de l'estimation conduite ici.

4. La construction d'un indice de restriction ciblé sur la croissance du PIB

L'indicateur composite d'Oxford, en synthétisant l'information contenue dans les huit indices de sévérité associés aux différentes mesures, vise à donner une image globale des contraintes que fait peser sur les économies la gestion de la crise sanitaire par les gouvernements. Une approche différente peut être adoptée pour extraire de cet ensemble un indice composite de sévérité n'incluant que les mesures ayant un effet direct sur l'activité, à savoir les deux mesures de blocage sélectionnées précédemment pondérées par leur coefficient respectif (graphique 6).

Graphique 6. **Corrélation entre la croissance du PIB et l'évolution de l'indice de blocage (C1/C6)**



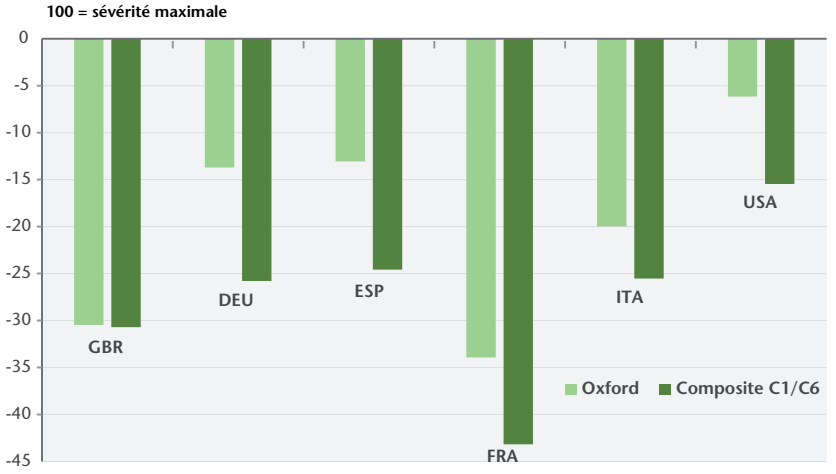
Sources : comptabilités nationales, Oxford Covid-19 Government Response Tracker, calculs OFCE.

La montée des mesures de blocage dans l'ensemble des pays du monde au premier et au deuxième trimestre 2020 s'est traduite par un choc récessif considérable, notamment au deuxième trimestre. Toutes les régions du monde ont été touchées par la récession et, au sein de chaque région, les différences entre pays peuvent s'expliquer globalement par l'intensité des confinements. Au premier trimestre, les récessions ont été « modérées » (comprises entre 0 et -6 %) du fait de confinements encore peu étendus dans le temps : l'indicateur de restriction est ainsi compris entre 5 et 20 dans la plupart des pays. Au deuxième trimestre, les restrictions se sont considérablement durcies en moyenne trimestrielle, comprises dans un intervalle de 25 à 75, à de rares exceptions près. Ceci s'est traduit par des récessions bien plus importantes qu'au premier trimestre, comprises entre -5 et -25 %. Le recul de la pandémie au début du printemps et pendant l'été, ainsi que le relâchement de la pression sur les systèmes hospitaliers qui s'en est suivi, ont permis à la presque totalité des pays d'alléger les confinements et de laisser rebondir leur activité.

La construction d'un indice de sévérité composite n'incluant que les mesures sélectionnées économétriquement au regard de leur impact sur l'activité modifie assez sensiblement l'évaluation du renforcement ou de l'allègement des contraintes imposées aux économies durant l'année 2020. Ainsi le déconfinement du troisième trimestre 2020 apparaît plus accentué selon l'indice composite C1/C6 en comparaison de l'indice d'Oxford (graphique 7). Les autres mesures, en tant que leviers secondaires de contrôle des interactions sociales, n'ont en effet pas fait l'objet d'un allègement à la hauteur de celui des mesures principales.

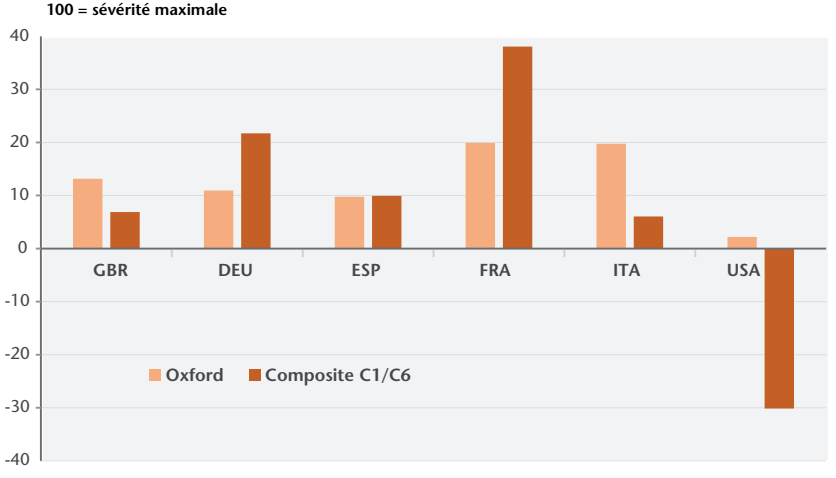
Au quatrième trimestre 2020, le constat est symétrique mais ne concerne pas tous les pays : le retour des restrictions face à la deuxième vague épidémique en France et en Allemagne est plus accentué en considérant l'indicateur composite C1/C6, principal levier de déconfinement précédemment, plutôt que l'indicateur d'ensemble incorporant des mesures restées actives durant la phase de déconfinement à l'été (graphique 8). Au Royaume-Uni et en Italie au contraire, le retour des restrictions au quatrième trimestre s'est moins appuyé sur les mesures de maintien à domicile (C1 et C6) que sur les autres leviers. Enfin, l'évolution des restrictions aux États-Unis apparaît très différente : selon l'indicateur composite C1/C6, le déconfinement a été très fort au troisième et au quatrième trimestre 2020, évolution qui n'apparaît quasiment pas à l'examen de l'indicateur composite de l'ensemble des mesures.

Graphique 7. **Évolutions des indices de restriction au troisième trimestre 2020**



Sources : Oxford Covid-19 Government Response Tracker, calculs OFCE.

Graphique 8. **Évolutions des indices de restriction au quatrième trimestre 2020**



Sources : Oxford Covid-19 Government Response Tracker, calculs OFCE.

5. Conclusion

Depuis l'émergence de la pandémie au début de l'année 2020, les indicateurs d'Oxford se sont imposés auprès des observateurs comme des indicateurs phare des dispositifs de confinement mis en place dans les différents pays. Au-delà du panorama descriptif des restrictions que ces derniers proposent à l'échelle mondiale, cette étude a montré qu'ils peuvent être utilement rapprochés de la trajectoire des PIB durant l'année 2020, même s'ils n'épuisent pas l'explication des différences de choc d'activité subis par les pays. Les mesures de fermetures d'écoles, de fermeture administrative des activités non essentielles et le confinement à domicile sont les plus corrélées à l'évolution de l'activité, les autres n'ayant qu'un impact plus diffus sur le fonctionnement des économies. La sélection économétrique des séries dans le cadre d'une modélisation montre que les fermetures d'école et le confinement à domicile rendent compte à elles seules des effets des restrictions coercitives sur la croissance.

D'autres facteurs, non explorés ici, peuvent également jouer un rôle sur l'évolution de l'activité en 2020. Des facteurs structurels, comme la part du tourisme dans l'économie ou encore la spécialisation sectorielle de la valeur ajoutée dans chaque pays, peuvent moduler l'effet des mesures de restrictions mises en œuvre par les pouvoirs publics. Par ailleurs, même en l'absence de mesures obligatoires, les agents pourraient réduire d'eux-mêmes leurs déplacements, avec pour conséquence une réduction spontanée de leurs activités économiques. C'est en tout cas ce que suggère l'analyse de Goolsbee, A. et Syverson, C. (2021)[10] pour différents comtés des États-Unis.

Les travaux présentés dans cette étude pourraient ainsi être prolongés par l'introduction de variables représentatives de la gravité de la situation sanitaire susceptibles d'infléchir les comportements des agents en plus des mesures coercitives. Le modèle pourrait également être enrichi en prenant en compte des schémas de réponse de l'activité non symétriques selon que les pays sont en phase de confinement ou de déconfinement, ou par la construction d'un indicateur de restriction chez les partenaires commerciaux à même de retranscrire la répercussion des confinements extérieurs sur l'économie nationale.

10. Goolsbee A., Syverson C., 2020, « Fear, lockdown, and diversion: Comparing drivers of pandemic economic decline 2020 », *Journal of Public Economics*, n° 193.

Annexe
Le processus de notation des mesures de restriction en France liées à la situation sanitaire durant l'année 2020

Pour mieux appréhender les analyses présentées dans cette étude, il est utile de comprendre le processus de formation des notes de sévérité au fil de la mise en place des mesures par les pouvoirs publics. Pour cela, nous nous basons sur l'exemple de la France puisque les mesures qui y ont été prises depuis mars 2020 sont bien connues des lecteurs français. Mesure emblématique du dispositif, en plus du confinement à domicile, on détaille la construction de l'indicateur relatif à la fermeture des écoles depuis les premières mesures de mars 2020 jusqu'à celles précédant les vacances scolaires de l'été 2020 (tableau A1). Les premières fermetures d'écoles ont été très concentrées géographiquement (12 municipalités) et ont donc concerné peu d'élèves. L'équipe d'Oxford évalue la mesure à 3/3 au niveau local le 2 mars 2020 (la fermeture de ces quelques écoles étant totale). Conformément au protocole de dégrèvement des mesures locales, la note finalement retenue est diminuée de 0,5. L'indicateur de sévérité s'établit donc à (3-0,5) /3 = 83,3.

À partir du 16 mars, la mesure est étendue à l'ensemble du territoire. La note reste à 3/3, mais le passage à l'échelon national, qui annule le dégrèvement, porte l'indicateur de sévérité à 100, sa valeur maximale. À partir du moment où les écoles commencent à rouvrir, avec de larges restrictions néanmoins (seulement quelques élèves accueillis initialement et en fonction de leur âge), la notation baisse à 2 pour une mesure qui reste nationale. C'est lors de la réouverture de l'ensemble du système scolaire (avec encore des nuances pour le lycée) que la notation revient à 1/3 au niveau national et que l'indicateur retrouve un niveau faible (33,3). La notation d'Oxford s'appuie sur des articles de presse ou sur les annonces gouvernementales pour cette période et s'efforce de rendre compte d'une réalité complexe dont l'aspect local/national est assez imprécise comme nous l'avons déjà souligné et doit faire l'objet d'approximations.

Tableau A1. **Chronologie des mesures relatives à la fermeture des établissements scolaires de mars à juin 2020 et notation**

Chrono-logie 2020	Mesures et sources internet	C1 (/3)	Niveau	Indicateur de sévérité
02/03	La presse reporte que toutes les écoles dans 12 municipalités de l'Oise et du Morbihan sont fermées du lundi 2 mars jusqu'au 14 mars au minimum[a].	3	Local	83,3
16/03	À partir du lundi 16 mars, tous les établissements scolaires sont fermés, ainsi que les crèches[b].	3	National	100
11/05	Les écoles commencent à rouvrir, avec un protocole sanitaire strict[c].	2	National	66,6
22/06	Le Président de la République a annoncé le 14 juin la réouverture des crèches, écoles et collèges le 22 juin, avec des mesures de distanciation physique moins strictes que précédemment[d].	1	National	33,3

a) Parmi les sources presse mentionnées par Oxford : https://etudiant.lefigaro.fr/article/coronavirus-les-ecoles-de-neuf-communes-de-l-oise-sont-fermees-pour-14-jours_28d727a8-5c60-11ea-8a33-ca35e4bd44df/
b) https://www.cnbc.com/2020/03/13/coronavirus-france-shuts-schools-to-avoid-being-the-next-italy.html
c) https://www.france24.com/fr/20200512-le-déconfinement-continue-en-france-avec-la-réouverture-des-écoles
d) https://www.vie-publique.fr/discours/274578-emmanuel-macron-14062020-covid-19

Les tableaux A2 et A3 présentent respectivement les mesures relatives aux fermetures administratives d'entreprises et de commerces et celles concernant le confinement à domicile, la notation retenue par Oxford et la valeur de l'indicateur de sévérité durant le premier confinement. Alors que les indicateurs concernant les écoles et les entreprises ont atteint en France lors du premier confinement de 2020 la note maximale (voir tableaux A1 et A2), ce n'est pas le cas de l'indicateur lié au confinement à domicile. La note maximale n'a concerné que peu de pays car elle est extrêmement restrictive (sortie uniquement une fois par semaine d'une seule personne par famille). En France, c'est la notation 2/3 qui a été retenue du 17 mars au 11 mai 2020, malgré le périmètre très restreint de sortie autorisée. Dans le tableau A3, outre les dates où la notation varie, sont aussi indiquées les dates où des annonces sont faites (de prolongation par exemple d'une mesure).

Tableau A2. **Chronologie des mesures relatives aux fermetures administratives de mars à juin 2020 et notation**

Chronologie 2020	Mesures et sources internet	C2 (/3)	Niveau	Indicateur de sévérité
17/03	Dans le cadre du confinement, se déplacer sur son lieu de travail est permis si l'activité est essentielle, ne peut pas être décalée ni effectuée de chez soi[a].	3	National	100
11/05	Certains commerces réouvrent	2	National	66,6
26/05	Dans la plupart des régions, les restrictions ont été levées, mais le gouvernement recommande le télétravail autant que possible.	2	Local	50
22/06	La nouvelle phase du déconfinement entre en vigueur, avec très peu de fermetures (sauf les discothèques, les fêtes foraines par exemple). Le télétravail doit être privilégié. À défaut, les horaires doivent être décalés pour limiter le nombre de personnes présentes en même temps dans les transports publics comme sur le lieu de travail. D'où un allègement de la notation de 2 à 1.	1	National	33,3

a) https://www.france24.com/en/20200317-france-s-coronavirus-lockdown-what-you-can-and-can-t-do

Tableau A3. **Chronologie des mesures relatives au confinement à domicile de mars à juin 2020 et notation**

Chronologie 2020	Mesures et sources internet	C2 (/3)	Niveau	Indicateur de sévérité
17/03	Le confinement débute, avec l'obligation d'une attestation pour quitter son domicile. Sorties autorisées pour faire de l'exercice, des courses alimentaires, des rendez-vous médicaux et pour raisons familiales impérieuses[a]. La notation n'est pas au niveau maximum, à savoir 3 car les sorties sont autorisées pour plusieurs personnes de la même famille et tous les jours.	2	National	66,6
16/04	Le premier ministre annonce que le confinement est prolongé jusqu'au 11 mai[b]. L'annonce laisse anticiper une baisse de la notation de 2 à 1 sur 3 à cette date.	2	National	66,6
11/05	Il n'y a pas de passage à 0 de cette mesure car le télétravail reste recommandé[c].	1	National	33,3
02/06	Deuxième phase du déconfinement : plus d'obligation de rester chez soi, mais télétravail toujours recommandé, et activités toujours soumise à un protocole strict (distanciation) ; maintien de la notation à 1 sur 3, car recommandation de rester chez soi malgré tout.	1	National	33,3
22/06	Dernière phase du déconfinement.	0		0

a) https://www.france24.com/en/20200327-french-pm-extends-coronavirus-lockdown-by-two-weeks-until-april-15
b) https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-04-19/france-to-unveil-end-of-lockdown-plan-within-2-weeks
c) https://www.france24.com/en/20200429-key-points-of-france-s-strategy-for-lifting-its-nationwide-covid-19-lockdown

Au final, une des limites déjà mentionnée de cet indicateur tient à ce que pour chaque mesure l'étendue des notes possible est faible, ce qui limite la notation de la sévérité des mesures. Ainsi pendant le premier confinement du printemps 2020, l'indicateur d'Oxford est de 87,9 pour la France (tableau A4). Durant le second confinement à l'automne 2020, ce dernier atteint 78,7, avec seulement deux variables moins restrictives (C5 et C1 avec des écoles qui restent globalement ouvertes, à l'exception des universités). Alors que le confinement à domicile (C6) était moins contraint à l'automne qu'au printemps, sa note est la même, ce qui a freiné la baisse de l'indice composite d'Oxford. Cet exemple confirme la difficulté à convertir des variables par essence qualitatives en des indicateurs quantitatifs.

Tableau A4. **Comparaison des différents indicateurs de restrictions lors du premier et du second confinement de 2020 en France**

Chronologie 2020	Premier confinement (du 17 mars au 11 mai)	Second confinement (du 30 octobre au 27 novembre)
Indice Oxford (avec H1)	87,9	78,7
C1 (/3)	3	2
C2 (/3)	3	3
C3 (/2)	2	2
C4 (/4)	4	4
C5 (/2)	1	0
C6 (/3)	2	2
C7 (/2)	2	2
C8 (/4)	3	3
Niveau de toutes les mesures	National	National

Note : la dernière variable de l'indice composite d'Oxford, à savoir la gradation des campagnes publiques d'information sur la Covid-19 (H1), est notée 2 sur une échelle de 2 depuis le 25 février 2020.