

Perspectives

Apériodique – n°20/070 – 10 avril 2020

FRANCE – Impact Covid-19

Une récession en 2020 mais de quelle ampleur ?

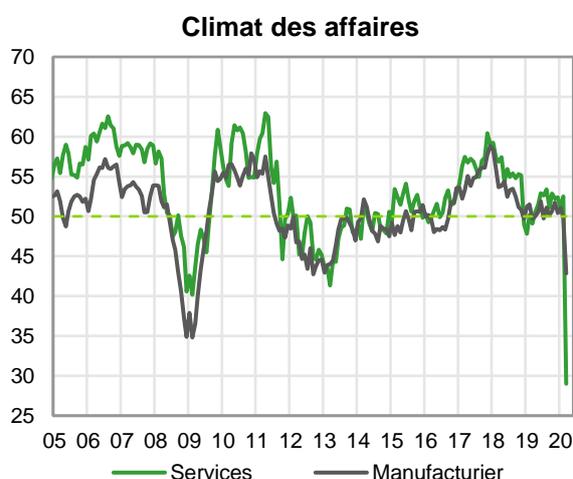
- Nous sommes face à un choc exogène (extérieur à notre système économique et financier) très différent des différentes crises. Les services sont particulièrement affectés et la consommation devrait connaître un recul record.
- Un choc double vient affecter l'offre comme la demande. L'offre est notamment contrainte par les mesures de confinement qui entraînent l'arrêt complet de pans entiers de notre économie. Du côté de la demande, cela se traduit par une baisse contrainte de la consommation sur certains postes. En outre, les agents économiques (consommateurs et entreprises) devraient adopter des comportements de précaution face à l'incertitude entourant le déroulement de l'épidémie et ses conséquences économiques. L'investissement devrait être mis en pause et l'épargne des ménages devrait connaître une hausse record due à la fois à la baisse de la consommation et à l'incertitude entourant la situation financière des ménages. La peur de connaître une importante perte de revenu et de se retrouver au chômage favorise l'accumulation d'une épargne de précaution.
- En analysant la structure de l'économie française, nous estimons à environ 25% la perte d'activité économique pendant la durée du confinement. L'impact est très différent d'un secteur à l'autre. Une étude plus poussée au niveau sectoriel et l'analyse des relations intersectorielles montrent que dans un scénario assez probable d'un confinement de deux mois et d'un déconfinement progressif, la perte d'activité serait d'environ 8 points de PIB annuel. Cette perte sèche serait partiellement compensée sur le second semestre par les mesures budgétaires de soutien et par un rattrapage partiel de la consommation dans certains secteurs (la consommation de biens en particulier). Le PIB pourrait donc se contracter de 7,2% en 2020 avant de rebondir en 2021.
- Les mesures de soutien mises en place par l'Etat visent à soutenir l'emploi et à éviter les faillites d'entreprises. La suspension des loyers et factures permet aux entreprises de réduire leurs besoins de trésorerie tandis que les garanties sur les crédits de trésorerie bancaires visent à maintenir un octroi de crédit fluide permettant ainsi aux entreprises de disposer des liquidités nécessaires dans une période où leur activité est fortement réduite.
- Le chômage partiel devrait largement limiter la hausse du chômage. Néanmoins, son coût sera bien supérieur aux premières estimations du gouvernement qui tablaient sur 2 millions de salariés au chômage partiel. En effet, au 7 avril, 6,3 millions de salariés sont concernés par le dispositif.
- Avec les mesures budgétaires de soutien à l'économie et une contraction record du PIB, le déficit public pourrait atteindre 9% du PIB en 2020. La dette publique avoisinerait alors les 115% du PIB.

Une crise inhabituelle et exogène

Un choc exogène au système économique

Contrairement à la majorité des crises économiques des dernières décennies, le choc actuel est étranger au système économique mondialisé. Ainsi, les indicateurs habituels de bulle, de surchauffe sur certains marchés ou de ralentissement économique ne permettaient pas d'anticiper les effets d'une crise sanitaire sur l'économie.

Dans les crises récentes, le système financier et le risque pris par les différents acteurs sur les marchés étaient au cœur des chocs. Cette fois, l'épidémie affecte en premier lieu l'économie réelle et notamment la consommation domestique. Les agents économiques adoptent des comportements de précaution et les mesures de fermeture d'établissements prises par les gouvernements afin de contenir la propagation du virus contraignent directement la consommation dans certains secteurs. Ces effets ressortent d'ailleurs dans les premières enquêtes de conjoncture du mois de mars où le secteur des services est le plus affecté, ce qui n'était pas le cas en 2008-2009. On remarque également que l'ampleur de la baisse du climat des affaires est sans précédent, ce qui laisse présager une récession record.



Sources : IHS Markit, Crédit Agricole S.A.

Un choc double affectant l'offre comme la demande.

La diffusion de l'épidémie de Covid-19 à tous les pays du monde a créé un choc multiple affectant simultanément la demande (la consommation, les exportations, l'investissement) et l'offre (la production).

Dans la première phase de l'épidémie, le virus, encore majoritairement localisé en Chine, a créé un choc économique double via le canal du commerce international. Du côté de la demande, les mesures de confinement chinoises ont entraîné une baisse

de la demande adressée à la France. Les exportations à destination de Chine se sont nettement réduites dans certains secteurs tels que le tourisme (hôtellerie et restauration), le luxe mais également dans la filière porcine dont la Chine représente la première destination des exportations. Du côté de l'offre, la rupture des chaînes d'approvisionnement avec l'arrêt des exportations de la Chine vers la France a fait peser un risque sur certains secteurs utilisant des consommations intermédiaires en provenance de Chine dans leurs processus de production. En particulier, le secteur de la pharmacie paraissait particulièrement à risque, 80% des principes actifs utilisés dans les médicaments européens sont en effet produits en Chine et, dans une moindre mesure, en Inde. Des perturbations des processus de production dans le reste de l'industrie étaient également à prévoir. Ces impacts externes auraient coûté quelques dixièmes de point de PIB à la croissance française en 2020.

L'épidémie s'est ensuite propagée au reste du monde et, en particulier, en Europe, entraînant des mesures de confinement drastiques dans les différents pays européens et notamment en France. Le 14 mars, les bars restaurants et commerces non-essentiels ont fermé leurs portes, le 16 mars, les écoles ont également fermé et, le 17 mars, les mesures de confinement et de limitation des déplacements de la population ont été mises en place. D'un choc double via le canal du commerce extérieur, nous sommes passés à un choc affectant à la fois l'offre et la demande au niveau domestique.

Les différentes phases de la crise:

Effet demande 1	<ul style="list-style-type: none"> • Choc asymétrique en Chine • Effet de demande : retombées sur commerce et sur tourisme
Effet offre 1	<ul style="list-style-type: none"> • Choc asymétrique en Chine • Effet d'offre : ruptures d'approvisionnement
Effet demande 2	<ul style="list-style-type: none"> • Choc symétrique généralisé à toutes les économies • Confinements, comportements de précaution
Effet offre 2	<ul style="list-style-type: none"> • Choc symétrique généralisé à toutes les économies • Dégâts sur les capacités de production et l'emploi

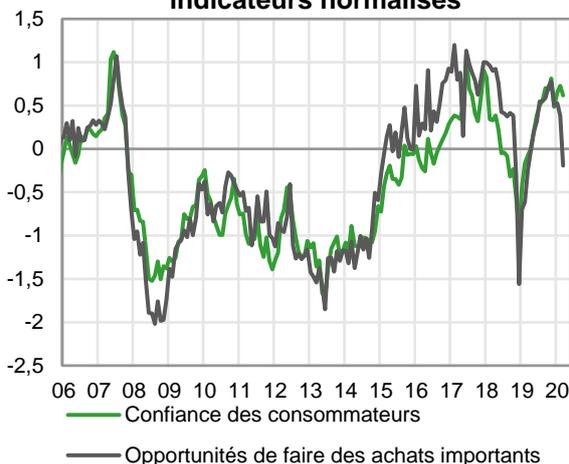
Source : Crédit Agricole SA / ECO

Au niveau domestique, la demande est négativement impactée par les mesures de confinement et la fermeture des commerces qui limitent significativement la consommation des ménages. De plus, l'incertitude liée à la crise pousse les agents privés (consommateurs et entreprises) à adopter des comportements de

précaution. Les achats compressibles (biens d'équipements, textile...) sont repoussés et la propension à épargner des ménages augmente afin de faire face à une éventuelle perte de revenu. L'enquête sur la confiance des ménages de l'Insee témoigne de ces comportements. Si l'indice ne chute pas encore (l'enquête ayant été réalisée avant les mesures de confinement), on observe déjà un important déclin sur les opportunités d'effectuer des achats importants tandis que le solde d'opinions sur les craintes de se retrouver au chômage augmente nettement.

Enfin, le revenu des ménages va être sensiblement affecté via un recours massif au chômage partiel (-16% de revenu, pendant 2 à 3 mois), un chiffre d'affaires très médiocre et des indemnités modérées pour les commerçants-indépendants, une stagnation ou une baisse de l'emploi etc., ce qui va peser sur la consommation.

Confiance des consommateurs, indicateurs normalisés



Sources : Insee, Crédit Agricole S.A.

Coté demande, l'investissement connaît également un coup d'arrêt, face à l'incertitude, une pause des investissements à lieu dans de nombreux secteurs et notamment dans la construction (elle-même en grande partie bloquée par les contraintes sanitaires). Les créations d'emplois sont également temporairement suspendues ou tout bonnement annulées. Comme les consommateurs, les entreprises anticipent la baisse de leur activité et leurs besoins de trésorerie, et adoptent des comportements de précaution ayant des effets négatifs sur la demande.

Des perturbations de la production ont également lieu. L'effet le plus direct et évident des mesures de confinement est l'arrêt complet de la production dans certains secteurs de services, tels que l'hôtellerie et la restauration ou le commerce (hors alimentaire, pharmacie...).

De nombreux effets indirects affectent également la plupart des secteurs de l'économie. Les fermetures d'écoles entraînent une réduction de l'offre de

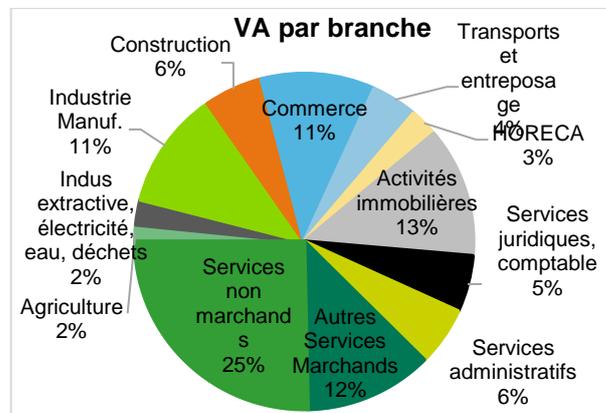
travail et une hausse de l'absentéisme, les parents devant rester à leur domicile afin de garder leurs enfants. Les employeurs ont également des difficultés à garantir des conditions de travail sûres à leurs employés en leur fournissant par exemple l'équipement nécessaire (masques, gants) pour limiter la propagation de l'épidémie. Cet effet est notamment visible dans le secteur de la construction. Enfin, la rupture des chaînes d'approvisionnement est désormais bien plus généralisée qu'au début de l'épidémie lorsque le commerce avec la Chine était majoritairement touché. La production est également très perturbée chez nos voisins. L'Italie et l'Espagne ont annoncé récemment la fermeture des activités de production non-essentiels. Ainsi, les usines françaises qui importent leurs consommations intermédiaires peuvent connaître d'importantes perturbations de leur activité. Plusieurs constructeurs, notamment dans le secteur automobile ont ainsi annoncé des fermetures d'usines.

Quantifier l'ampleur de la contraction

Analyser les impacts sur la valeur ajoutée produite

La multiplicité des canaux de diffusion de la crise sanitaire vers l'économie rend difficile la quantification des impacts de la crise sur l'activité et la croissance. Nous nous sommes intéressés à la structure de l'économie française et aux relations intersectorielles afin d'estimer les impacts directs et indirects de l'épidémie et des mesures de confinement.

Comme nous le mentionnons plus haut, la crise touche particulièrement les services, directement affectés par les fermetures d'établissement. Les services marchands représentent ainsi 58% de la valeur ajoutée produite en France. Les secteurs les plus directement touchés (hôtellerie et restauration, commerce, services de transports) pèsent quant à eux environ 20% du PIB.

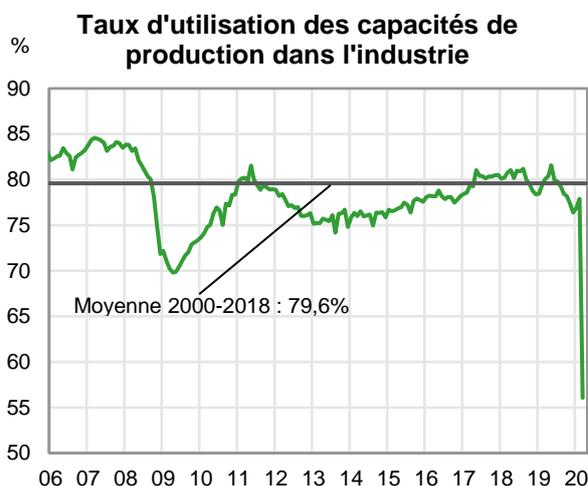


Sources : Insee, Crédit Agricole S.A.

Cependant, l'épidémie Covid-19 a également des effets sur l'activité dans l'ensemble de l'économie.

Se contenter de mesurer la perte d'activité pour ces secteurs n'est donc pas satisfaisant et ne rend pas pleinement compte de l'ampleur de la crise.

Dans l'industrie par exemple, la Banque de France nous apprend que le taux d'utilisation des capacités de production a chuté en mars pour atteindre un point bas depuis la création de l'enquête à 56% contre 78% au mois de février.



Sources : Banque de France, Crédit Agricole S.A.

Afin d'étudier l'ensemble des impacts économiques de la crise sanitaire au niveau domestique, nous avons étudié les relations intersectorielles à l'aide des outils de comptabilité nationale. En particulier, le tableau entrées-sorties (TES) nous donne des informations sur la part de la production d'un secteur utilisée en tant que consommation intermédiaire dans les autres secteurs mettant ainsi en évidence les relations d'interdépendance entre secteurs dans notre économie. Ceci nous permet, à partir d'un choc initial sur la demande finale, d'évaluer les conséquences de la baisse d'activité dans un secteur sur les autres secteurs. La méthodologie de l'analyse du TES est reprise en annexe à la fin de ce document.

Nous avons ensuite dû formuler des hypothèses sur l'ampleur et la durée du choc lié au Covid-19. Nous nous sommes pour cela basés sur les données de l'Insee quantifiant la baisse de l'activité dans certains secteurs, sur les fermetures d'usines (notamment dans la construction automobile), sur la baisse de la consommation d'électricité et sur des contributions de nos experts sectoriels. Au total, pendant le confinement, l'activité économique serait réduite d'environ 25% en France. Selon l'Insee et la Banque de France, la perte d'activité sur les deux premières semaines de confinement est même légèrement supérieure à 30%. Certaines entreprises pourraient néanmoins reprendre une activité au moins partielle avant la fin du confinement en adaptant leur activité et en fournissant du matériel de protection à leurs salariés si nécessaire.

Nous trouvons ainsi que chaque mois de confinement entraîne, toutes choses égales par

ailleurs, une perte d'activité d'environ 3 points de PIB annuel. L'impact n'étant pas tout à fait linéaire, notre hypothèse centrale prend en compte un confinement pour une durée de deux mois (de mi-mars à mi-mai) accompagné d'un déconfinement graduel et d'une reprise très progressive (et donc d'une activité toujours réduite) sur la deuxième moitié du T2. La perte de valeur ajoutée serait alors d'environ 8%.

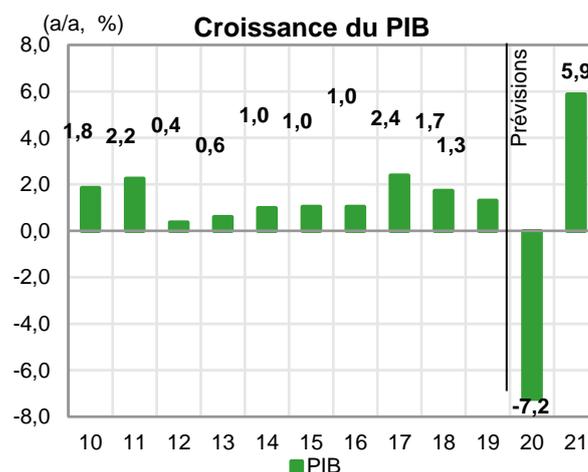
Impact du confinement sur l'offre (en pts de PIB annuel).

	Impact sur la production		
	1 mois	2 mois	2 mois et reprise progressive
Impact direct	-2,7%	-4,7%	-5,8%
Impact indirect	-2,9%	-5,9%	-7,6%

	Impact sur la Valeur ajoutée (Production hors consommations intermédiaires)		
	1 mois	2 mois	2 mois et reprise progressive
Impact direct	-3,2%	-5,2%	-6,3%
Impact indirect	-3,9%	-6,6%	-8,1%

Sources : Insee TES 2017, Crédit Agricole S.A.

Cette perte sèche de valeur ajoutée serait partiellement compensée au second semestre par un rattrapage partiel de la consommation de biens et par les mesures budgétaires de soutien qui seront détaillées plus bas. Ainsi, nous prévoyons une contraction du PIB de l'ordre de 7% en 2020. Cette prévision prend en compte les impacts domestiques de l'épidémie, ainsi nous prenons pour hypothèse que les effets par le canal du commerce extérieur se compensent.

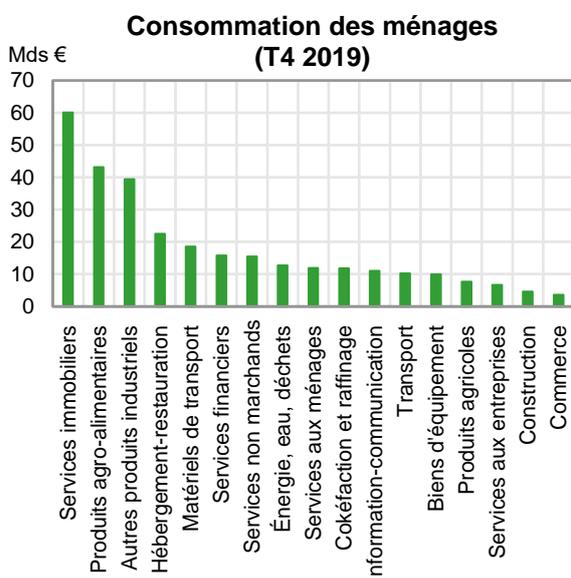


Sources : Insee, Crédit Agricole S.A.

Une chute contrainte de la demande

Les effets de l'épidémie seront transmis à l'économie via plusieurs canaux. Tout d'abord, la demande étrangère adressée va chuter alors que tous les pays sont affectés par l'épidémie. Nous ne chercherons pas ici à l'étudier en détail. Au niveau macroéconomique, nous prenons pour hypothèse que la réduction des exportations due à une baisse de la demande adressée à la France est compensée par une baisse des importations due à une moindre demande au niveau domestique de sorte que la balance commerciale française reste à peu près inchangée. L'étude des interconnexions entre pays et des impacts au niveau commercial ne peut pas être très précise à l'heure actuelle et nécessiterait la mise en place d'hypothèses sur l'ampleur et la durée de la crise chez chacun des partenaires commerciaux de la France.

La consommation des ménages est quant à elle touchée de plein fouet et représente 68% du PIB. Nous excluons de cette étude les dépenses individualisables des administrations publiques en faveur des ménages (santé, enseignement...) qui représentent 16% du PIB mais ne devraient pas être affectées par la crise actuelle et nous nous intéressons donc aux dépenses des ménages (52% du PIB).



Sources : Insee, Crédit Agricole S.A.

Environ la moitié de la consommation des ménages ne devrait pas être affectée par la crise actuelle, notamment les dépenses en services immobiliers (qui comprennent en bonne partie le paiement des loyers) ou la consommation de biens alimentaires et agroalimentaires qui pourrait même augmenter avec le confinement. D'autres postes de dépense vont en revanche pratiquement disparaître pendant la durée du confinement. C'est le cas par exemple de l'hébergement/restauration. Les dépenses en

biens fabriqués et durables (électroménager, biens automobiles), en services de transport, en loisirs et en services dans le secteur du commerce seront également drastiquement réduites.

Au total, la consommation des ménages devrait ainsi être réduite d'environ 25% pendant la période du confinement. Certaines dépenses auront simplement été décalées dans le temps, un rattrapage partiel de la consommation paraît donc possible à la fin du confinement notamment en ce qui concerne la consommation de biens fabriqués. En revanche, dans les services, le potentiel de rattrapage est bien plus faible et les fermetures correspondront en majorité à une perte sèche d'activité. Il est en effet difficile d'imaginer les consommateurs rattraper les repas non consommés au restaurant pendant le confinement à leur réouverture.

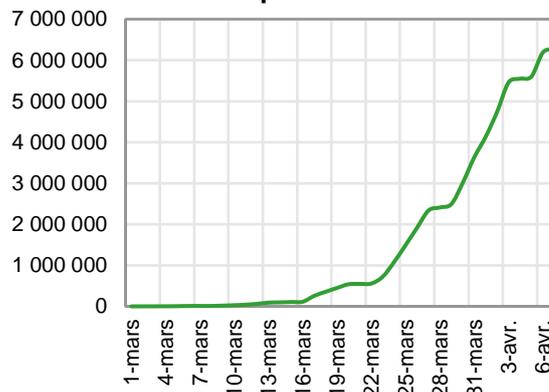
Des mesures de soutien pour permettre une reprise de l'activité

Protéger l'emploi

La bonne dynamique des créations d'emplois et la réduction du chômage vont connaître un net coup d'arrêt. Néanmoins, afin de limiter la hausse du taux de chômage et pour permettre aux entreprises de redémarrer rapidement leur activité et aux salariés de garder un pied dans leurs entreprises, le gouvernement a nettement facilité le recours au chômage partiel. Le dispositif est désormais à 100% financé par l'Etat, qui rembourse les salaires versés aux entreprises jusqu'à 4,5 Smic contre 1 Smic, auparavant, et permet aux salariés de conserver 84% de leur salaire net (100% s'ils sont au Smic).

Un nombre croissant d'entreprises a recours au chômage partiel selon les données publiées par la DARES. Au 7 avril, 692 000 demandes avaient été déposées pour 6,3 millions de salariés. Un tiers des salariés du privé sont ainsi déjà concernés par ce dispositif.

Salariés concernés par le chômage partiel



Sources : DARES, Crédit Agricole S.A.

Si les secteurs ayant le plus recours au chômage partiel sont le commerce et l'hôtellerie-restauration, d'autres secteurs non directement touchés par les mesures de fermeture d'établissement y ont également massivement recours. C'est le cas notamment de la construction.

Au total, la facture du chômage partiel pourrait dépasser les 20 milliards d'euros. Ce dispositif est toutefois nécessaire à la préservation de l'emploi et permet de protéger les fondations de notre économie afin d'envisager une reprise rapide de l'activité à la fin du confinement.

Eviter les faillites

En plus d'éviter une montée trop importante du chômage, les mesures de soutien ont pour objectif de limiter les faillites en permettant aux entreprises de réduire leurs coûts, d'une part, et en leur permettant de faire face à leurs besoins de trésorerie, d'autre part, notamment en garantissant un accès au crédit et l'octroi de liquidités par les banques.

Afin de réduire les coûts des entreprises n'ayant plus d'activité, l'Etat a négocié avec les fournisseurs d'eau, d'électricité et de gaz, la suspension des factures pendant la durée de la crise. Les loyers doivent également être suspendus pour les TPE et commerçants, en particulier pour ceux directement touchés par les mesures de fermeture. Les entreprises peuvent également bénéficier de reports de leurs charges sociales et de leurs impôts et bénéficier du remboursement anticipé de certains crédits d'impôts. L'Etat a aussi annoncé la mise en place d'une enveloppe de 300 milliards d'euros de garanties des prêts bancaires pour que les banques continuent d'accorder des crédits de trésorerie, notamment aux PME malgré l'incertitude économique actuelle, permettant ainsi à celles-ci de faire face à leurs besoins de trésorerie. BPI France a également annoncé la possibilité pour les entreprises de mobiliser les factures dues aux entreprises et d'obtenir un crédit de trésorerie représentant 30% du volume des factures mobilisées. Une enveloppe de 10 Mds € a aussi été mise en place afin de garantir les crédits interentreprises pour faire face à l'allongement des délais de paiement observé depuis le début de la crise. Enfin, les entreprises pourront bénéficier d'un report de six mois des échéances de remboursement des crédits bancaires.

Pour les grandes entreprises, une enveloppe de 20 Mds € a également été créée afin de permettre à l'Etat d'augmenter ses prises de participation, voire d'effectuer des nationalisations temporaires de certaines entreprises stratégiques.

Si ces mesures ne permettront pas d'empêcher une contraction importante de l'activité économique en 2020 en France, en particulier au deuxième trimestre, elles feront néanmoins office de filet de sécurité pour les entreprises et les travailleurs et devraient permettre de préserver les fondations nécessaires à une reprise de l'activité une fois la crise sanitaire passée.

En effet, l'Etat offre les garanties nécessaires pour que les banques continuent à octroyer des crédits aux entreprises sans craindre qu'une accumulation de prêts non-performants ait un impact trop négatif sur leur bilan. Il permet également aux entreprises de limiter leurs coûts pendant une période où leur chiffre d'affaires est drastiquement réduit. Enfin, il rassure les salariés qui, malgré une baisse de revenu, gardent un pied dans leur entreprise et peuvent continuer à anticiper un flux stable de revenu futur.

Ces mesures protègent à la fois l'offre (en soutenant les entreprises) et la demande, en limitant la hausse du chômage et la perte de revenu des ménages. Les conditions pour une reprise de la production et de la consommation à la fin des mesures de confinement semblent ainsi protégées. Protéger le consommateur est d'ailleurs primordial dans une économie où la consommation des ménages compte pour 52% du PIB.

Du côté budgétaire, la rigueur des règles européennes a été clairement mise de côté. En France, l'ensemble des mesures coûterait ainsi autour de 100 milliards d'euros. La forte baisse du PIB va également peser fortement sur les recettes fiscales (notamment la TVA) et sur le déficit. Le gouvernement estime d'ailleurs une baisse de 37 Mds € de ses recettes fiscales en 2020. Si l'Etat prévoit qu'une partie du report des impôts et des charges seront payés avant la fin de l'année et table ainsi sur un déficit à 7,6% du PIB en 2020, le déficit pourrait en réalité atteindre 9% du PIB cette année. La dette publique pourrait quant à elle dépasser 115% du PIB.

Tableau récapitulatif des mesures de soutien à l'économie

Principales mesures	Coût (première estimation)
Soutien direct de la BPI aux entreprises	3 Mds €
Facilitation du recours au chômage partiel.	Au moins 20 Mds € pour 2 mois
Reports de paiement des impôts et des cotisations sociales, et annuler les impôts et charges pour les entreprises les plus touchées et menacées de disparition.	Autour de 30 Mds € en effort de trésorerie (voire perte sèche) pour l'Etat
Remboursement anticipés de certains crédits d'impôts	20 Mds €
Suspension des factures « de gaz, d'eau, d'électricité, des loyers » pour les entreprises et indépendants.	Non chiffré mais pas un coût pour l'Etat
Création d'un fonds de solidarité pour soutenir les commerçants et les indépendants perdant 50% de leur CA qui pourront toucher 1 500 € par mois.	6 Mds€
Indemnités pour parents sans solution pour la garde de leurs enfants.	2 Mds €
Rehaussement de l'Ondam (dépenses d'assurance maladie)	7 Mds €
Prises de participation, montées en capital voire nationalisations	20 Mds €
Protection des entreprises exportatrices via la prolongation des assurances-prospection, 2 Mds € d'assurance crédit et le renforcement des garanties de BPI Assurance Export (portées à 90% et élargies aux ETI)	NC
Enveloppe de 300 Mds € de prêts bancaires des entreprises garantis par l'Etat	NC
Hausse des garanties BPI de 40% à 90% et extension aux ETI	NC
Garantie publique de 10 Mds € pour les crédits interentreprises (assurance-crédit)	NC
Total	Autour de 100 Mds €

L'analyse du tableau entrées-sorties

La disponibilité des tableaux entrée-sortie a largement popularisé l'utilisation du modèle dit de Leontief¹. Déclinable sur plusieurs échelles², il permet de mesurer l'impact d'une baisse ou d'une hausse de la demande d'un produit sur la production totale d'une économie. Il permet d'inclure à la fois les effets directs liés au changement de demande finale pour le produit en question, mais également l'effet domino de ce changement de demande induit par les consommations intermédiaires sur l'ensemble des autres secteurs. Cette démarche semble donc appropriée pour établir une estimation de l'impact de l'arrêt de la production suite aux mesures de confinement imposées dans le cadre de la crise sanitaire qui touche les pays de la zone euro. Elle autorise également, à partir de l'approche de production, des simulations qui permettent de déterminer les différentes amplitudes de choc en fonction d'hypothèses émises sur la durée et le périmètre du confinement.

L'analyse s'appuie sur le tableau entrée-sortie (TES) issu des comptes nationaux. Construit à partir de l'équilibre comptable emplois-ressources, ce dernier donne une vision d'ensemble des relations intersectorielles à partir de tableaux symétriques de consommations intermédiaires par produit ou par branche d'activité. Outre la matrice des consommations intermédiaires, le TES réunit pour chaque branche ainsi que pour le total de la production d'une économie nationale, les composantes de la valeur ajoutée brute (VAB), les entrées et sorties, l'offre et la demande de produits ainsi que la composition des emplois et des ressources.

Pour rappel, l'analyse d'impact à partir du cadre entrée-sortie est rendue possible par la matrice des coefficients techniques³ qui détermine la quantité des consommations intermédiaires nécessaires pour produire une unité de produit d'une branche. Considérée par hypothèse comme étant constante⁴, elle s'exprime comme suit :

Soit A la matrice des coefficients techniques à n branches qui regroupe l'ensemble des coefficients techniques a_{ij} tels que :

$$a_{ij} = \frac{ci_{ij}}{P_j}$$

↔

Consommation intermédiaire du produit i par la branche j
Production de la branche j

¹ Leontief, W.W., 1936. « Quantitative input and output relations in the economic systems of the United States ». *The review of economic statistics*, pp.105-125

² Elle peut être géographique, locale, régionale, nationale et même internationale grâce à la base de données TIVA fournie par l'OCDE.

Soit une fonction de production linéaire et homogène

$$\text{Production} = \text{Consommations intermédiaires} + \text{demande finale},$$

alors la production totale de chaque bien ou service x_n est équivalente à la somme des produits de ses coefficients techniques et des consommations intermédiaires à laquelle s'ajoute la demande finale. On peut ainsi déterminer la production de chaque secteur à partir du système d'équations suivant :

$$x_n = a_{n1}x_1 + \dots + a_{ni}x_i + \dots + a_{nn}x_n + f_n$$

Le système d'équations se traduit au niveau matriciel par :

$$X = AX + F$$

où X est la production, A la matrice des coefficients techniques et F la demande finale.

La demande s'exprime donc de la manière suivante :

Soit I la matrice identité, $F = [I - A]X$

La définition de l'inverse d'une matrice permet donc d'exprimer la matrice de production :

$$X = [I - A]^{-1}F$$

La matrice inverse des coefficients techniques $[I - A]^{-1}$ est aussi appelée matrice de Leontief L .

$$L = [I - A]^{-1}$$

Le modèle de Leontief permet donc de mesurer l'effet direct et indirect d'un choc de demande sur la production en prenant en compte les répercussions sur les secteurs produisant les consommations intermédiaires comme suit :

$$\Delta X = L * \Delta F = L * (F_1 - F_0)$$

où F_1 représente la demande après un choc à la hausse ou à la baisse, F_0 la demande initiale et ΔX l'impact sur la production.

La production après choc est donc équivalente à :

$$X_1 = \Delta X + X_0$$

X_1 sera la variation de la production engendrée directement par la variation de la demande finale, mais aussi indirectement par la variation de la production de consommations intermédiaires générée par la variation de la production induite par la modification de la demande finale.

³ Pour une démonstration plus détaillée voir : Miller, R.E. and Blair, P.D., 2009. *Input-output analysis: foundations and extensions*. Cambridge university press. pp.25

⁴ La détermination des coefficients de production s'appuie sur l'hypothèse selon laquelle la fonction de production permettant de déterminer les besoins de consommations intermédiaires est, d'une part, linéaire et homogène de degrés 1 et, d'autre part, stable.

Consultez nos dernières parutions en accès libre sur Internet

Date	Titre	Thème
09/04/2020	<u>PRISME – L'analyse de la conjoncture et de l'actualité agricole et agroalimentaire du Crédit Agricole - spécial Covid-19, n°2</u>	Agri-agro
03/04/2020	<u>Monde – L'actualité de la semaine</u>	Monde
02/04/2020	<u>Des avancés prometteuses dans le diagnostic précoce du cancer</u>	Sectoriel, santé
02/04/2020	<u>PRISME – L'analyse de la conjoncture et de l'actualité agricole et agroalimentaire du Crédit Agricole - spécial Covid-19, n°1</u>	Agri-agro
27/03/2020	<u>Monde – L'actualité de la semaine</u>	Monde
25/03/2020	<u>Covid-19 : aux grands maux, les grands remèdes</u>	Monde
20/03/2020	<u>Monde – L'actualité de la semaine</u>	Monde
18/03/2020	<u>Connectivité intelligente et Data : l'enjeu majeur de la sécurité du numérique</u>	Sectoriel
13/03/2020	<u>Monde - L'actualité de la semaine</u>	Monde
11/03/2020	<u>La Chine ralentit à court, moyen et long terme</u>	Chine

Crédit Agricole S.A. — Études Économiques Groupe

12 place des Etats-Unis – 92127 Montrouge Cedex

Directeur de la Publication : Isabelle Job-Bazille - **Rédacteur en chef** : Armelle Sarda

Documentation : Dominique Petit - **Statistiques** : Robin Mourier

Secrétariat de rédaction : Véronique Champion

Contact: publication.eco@credit-agricole-sa.fr

Consultez et abonnez-vous gratuitement à nos publications sur :

Internet : <http://etudes-economiques.credit-agricole.com>

iPad : application **Etudes ECO** disponible sur l'App store

Android : application **Etudes ECO** disponible sur Google Play

Cette publication reflète l'opinion de Crédit Agricole S.A. à la date de sa publication, sauf mention contraire (contributeurs extérieurs). Cette opinion est susceptible d'être modifiée à tout moment sans notification. Elle est réalisée à titre purement informatif. Ni l'information contenue, ni les analyses qui y sont exprimées ne constituent en aucune façon une offre de vente ou une sollicitation commerciale et ne sauraient engager la responsabilité du Crédit Agricole S.A. ou de l'une de ses filiales ou d'une Caisse Régionale. Crédit Agricole S.A. ne garantit ni l'exactitude, ni l'exhaustivité de ces opinions comme des sources d'informations à partir desquelles elles ont été obtenues, bien que ces sources d'informations soient réputées fiables. Ni Crédit Agricole S.A., ni une de ses filiales ou une Caisse Régionale, ne sauraient donc engager sa responsabilité au titre de la divulgation ou de l'utilisation des informations contenues dans cette publication.