

# UNE BANQUE CENTRALE POUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ?

CHRISTIAN PFISTER\*

NATACHA VALLA\*\*

Dans la conférence prononcée lors de sa réception du Prix de sciences économiques de la Banque de Suède à la mémoire d'Alfred Nobel, William Nordhaus caractérise le changement climatique comme le défi ultime posé à l'économie (Nordhaus, 2019). Ainsi qu'il l'explique, l'économie du changement climatique est à la croisée de celles des externalités de la croissance, des évolutions technologiques et de la modélisation. En outre, le changement climatique représente une externalité de nature mondiale et en tant que tel est rétif au contrôle à la fois des marchés et des pouvoirs publics nationaux.

Inscrivant notre démarche dans cette foulée, nous consacrons une première partie de cet article à placer la question du changement climatique dans les débats sur les politiques publiques et montrons que la nécessité d'une politique publique en la matière est compatible avec un rôle majeur pour les marchés. La deuxième partie discute les actions que les banques centrales peuvent mener à cet égard.

## *LA NÉCESSITÉ D'UNE POLITIQUE PUBLIQUE*

Dans la « tragédie des communs », les individus qui partagent l'utilisation d'une ressource l'épuisent en agissant rationnellement et indépendamment les uns des autres, même si cela va contre les intérêts du groupe pris dans son ensemble qu'ils constituent. Dans un discours

---

\* Chargé de cours, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne et Sciences Po.

Contact : christian.pfister@sciencespo.fr.

\*\* Doyenne, École du Management et de l'Innovation-Sciences Po.

Contact : Natacha.Valla@alumni.eui.eu.

depuis souvent cité, Mark Carney a opposé cette tragédie à celle qu'il a dénommée « tragédie de l'horizon », où l'impact catastrophique du changement climatique se fera sentir au-delà de l'horizon traditionnel de la plupart des acteurs, imposant aux générations futures un coût que la génération actuelle n'a pas d'incitation directe à régler (Carney, 2015). Toutefois, c'était il y a plus de cinq ans : dans certaines parties du monde, la « tragédie de l'horizon » menace de nos jours de se transformer en une « tragédie des communs ». Dans ces conditions, si le besoin d'une action publique est clair, l'externalité mondiale créée par le changement climatique n'implique pas pour autant une défaillance de marché.

« *Tragédie de l'horizon* » ou « *tragédie des communs* » ?

Alors que les signes de changement climatique se multiplient et que les dommages attendus ne peuvent que croître du fait de l'impact cumulatif des émissions carbonées, l'horizon d'une action opportune se réduit, ce qui demande de fixer des objectifs clairs.

Comme de Bandt *et al.* (2021) le rappellent, le réchauffement climatique est manifeste et les événements climatiques extrêmes se sont multipliés au cours des années récentes. Le Panel intergouvernemental sur le changement climatique (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2018), qui évalue l'état des connaissances actuelles des impacts liés au climat et des risques pour les systèmes naturels et humains, a déclaré sans ambiguïté que « le réchauffement du système climatique est univoque et que beaucoup des changements observés sont sans précédents sur des périodes allant des décennies aux millénaires. L'atmosphère et les océans se sont réchauffés, les quantités de neige et de glace ont diminué et le niveau de la mer a monté ». Masson-Delmotte and Moufouma-Okia (2019) mettent en lumière que si le réchauffement mondial continue au rythme actuel de 0,2 °C ( $\pm 0,1$  %) par décennie, il atteindra probablement 1,5 °C, par rapport à l'ère préindustrielle, entre 2030 et 2050, avec des effets biophysiques beaucoup plus graves au-delà de 1,5 °C. Alors que le nombre plus élevé et la gravité des vagues de chaleur et des épisodes de sécheresse, ainsi que le niveau plus haut des précipitations, inondations et glissements de terrain sont bien documentés, le débat reste ouvert sur la fréquence plus élevée ou la gravité accrue de certaines catastrophes naturelles, comme les ouragans et les tornades, etc. En outre, les experts surveillent les évolutions dans certaines zones sensibles où le changement climatique pourrait avoir des effets irréversibles en liaison avec le franchissement de seuils biophysiques (des « points de retournement »), tels que, par exemple, la fonte des calottes polaires, entraînant de graves conséquences au plan mondial. Bolton *et al.* (2020) four-

nissent une liste de ces zones sensibles dans le monde et des effets de cascade qui les lient.

Une difficulté avec le changement climatique est que bien qu'il ne soit pas lui-même difficile à prévoir avec une précision raisonnable, quantifier son impact en termes de croissance économique est beaucoup plus problématique (Nordhaus, 2019). Cependant, quelques résultats significatifs se dégagent :

- les coûts ne seront pas seulement non linéaires et cumulatifs, ils seront aussi probablement considérables. Par exemple, dans la version 2016 du modèle Dice (*Dynamic Integrated Model of Climate and the Economy*) utilisé par William Nordhaus, les coûts sont estimés à 2 % de la production pour un réchauffement mondial de 3 °C et à 8 % avec un réchauffement de 6 °C, par rapport aux températures préindustrielles (Nordhaus, 2019) ;

- une incertitude élevée entoure la date à partir de laquelle le climat aura un impact en termes de croissance économique (Barnett *et al.*, 2020) ;

- cependant, dans les pays à hauts revenus, beaucoup de secteurs seront capables de s'adapter à un coût relativement bas pendant au moins plusieurs décennies, dans la mesure où, à la différence de « systèmes naturels », il s'agit de « systèmes fortement gérés », c'est-à-dire organisés par l'intervention humaine (Nordhaus, 2019). De fait, étudiant l'impact de la température sur la croissance dans 125 pays sur la période 1950-2003, Dell *et al.* (2012) trouvent qu'il est négatif sur les économies des pays en voie de développement, mais que des températures plus élevées n'ont pas d'impact discernable sur la croissance économique dans les pays plus riches. Dans le même esprit, mais en utilisant des données microéconomiques, Addoum *et al.* (2020) combinent des données granulaires sur les températures sur l'Amérique continentale avec des données détaillées d'établissements de 1990 à 2015. Ils ne trouvent pas de signes que l'exposition à des températures plus élevées affecte significativement les ventes et la productivité. Dans l'ensemble, à moyen terme, on s'attend donc plutôt à ce que les impacts éventuels du changement climatique sur la croissance économique se trouvent concentrés dans les systèmes naturels (forêts, zones côtières, océans, etc.), dans les régions tropicales à faibles revenus, ainsi que dans certaines régions des économies avancées comme la côte ouest des États-Unis, créant une source d'inégalités à l'intérieur des nations.

Pour autant, que la tragédie de l'horizon doive se transformer en tragédie des communs plus tôt dans les économies en développement n'implique pas que les économies plus riches doivent différer de réagir aux risques climatiques. Tout d'abord, le but poursuivi par les politiques économiques n'est pas seulement de soutenir la croissance éco-

nomique, il est pour commencer de soutenir le bien-être social, et la plupart des gens s'opposent fortement à la destruction de systèmes naturels qui résulterait du changement climatique. Ensuite, le ralentissement des économies émergentes ou en développement affecterait celles plus développées en raison de leurs liens commerciaux et financiers (cf. deuxième partie). Enfin, en raison de l'impact cumulatif des émissions de CO<sub>2</sub> sur le risque climatique, une action précoce est un bon investissement.

En effet, comme Nordhaus (2019) le rappelle, quatre résultats principaux émergent d'à peu près tous les modèles d'évaluation intégrés (*integrated assessment models*, IAM), à savoir le type de modèles utilisés pour évaluer les risques climatiques, intégrant les connaissances de deux ou plus domaines, cités dans l'introduction de l'article, dans un cadre unique :

- des politiques visant à réduire les émissions devraient être mises en œuvre aussitôt que possible ;

- le prix du carbone, qui constitue le moyen le plus efficace pour combattre le changement climatique et qui devrait donc faire partie de tout programme à cette fin (cf. *infra*), devrait être le même dans tous les secteurs économiques et dans tous les pays. Nordhaus (2019) se réfère à ce principe comme celui de l'« uniformité du prix » ;

- le comportement de « cavalier libre » (*free riding*) devrait être découragé, par exemple en imposant des droits de douane sur les importations en provenance de pays non participants à l'accord fixant un prix mondial ;

- une politique efficace incorpore une montée en charge progressive, évitant de déstabiliser l'économie, notamment en minimisant les coûts de transition (cf. deuxième partie).

Les orientations actuelles sont loin de se conformer à ces principes, notamment le deuxième et le troisième. En effet, l'Accord de Paris a fixé une cible de limitation de la hausse des températures au niveau mondial de 2 °C au-dessus des niveaux préindustriels, mais l'atteinte de cette cible est soumise à la condition que les 195 pays signataires fassent « leurs meilleurs efforts » à travers des « contributions déterminées au niveau national ». Comme chaque pays peut plaider qu'il a fait ses « meilleurs efforts », mais que des circonstances qui lui échappaient, ne serait-ce que l'inaction de ses principaux partenaires commerciaux, l'ont empêché d'en faire davantage, le comportement de « cavalier libre » est possible sans encourir de sanctions qui n'ont d'ailleurs pas été prévues.

En dépit de cette difficulté, le Programme des Nations unies pour l'environnement (United Nations Environment Programme, UNEP) s'est efforcé de rendre l'objectif de réduction des risques liés au chan-

gement climatique plus explicite. Il évalue que même si tous les engagements non conditionnels actuels pris au titre de l'Accord de Paris sont respectés, les températures devraient augmenter de 3,2 °C. Il propose donc que pour respecter l'objectif fixé dans l'Accord, les émissions de carbone diminuent de 7,6 % par an en moyenne de 2020 à 2030 (UNEP, 2020).

### *Une défaillance de marché ?*

S'agissant d'un rôle éventuel des marchés dans la gestion des risques climatiques, les faits sont jusqu'à présent ambigus, dans la mesure toutefois où la formulation d'un jugement est possible, tant les instruments de mesure sont en retard. Quoi qu'il en soit, les marchés ne seront capables de jouer un rôle significatif et utile que si le bon jeu d'incitations leur est fourni.

Les marchés obligataires, des actions et de l'immobilier fournissent des signaux ambigus, alors que les gestionnaires de fonds et les investisseurs institutionnels semblent se soucier de plus en plus des risques climatiques, mais pas d'une manière qui serait manifestement efficace :

– sur les marchés obligataires, deux sortes de titres incorporent un motif de réduction des risques climatiques (Hauser, 2020). Le modèle dominant est celui de l'« utilisation des fonds » (*use of proceeds*) et consiste à lever des fonds pour financer des projets désignés que l'émetteur voit comme ayant un impact favorable au climat. L'autre modèle est celui des obligations liées à la soutenabilité climatique (*sustainability-linked*), également dites « soutenables », où le rendement du titre dépend de l'atteinte par l'émetteur d'une performance en termes de soutenabilité climatique. Le marché des obligations vertes est en croissance rapide et sa taille atteignait presque 1 000 Md\$ à l'automne 2020. Toutefois, cela ne représentait que moins de 1 % de l'encours mondial des obligations d'entreprise. En outre, bien qu'il y ait une prime sur les obligations vertes sur le marché primaire, par rapport aux obligations conventionnelles, celle-ci tend à disparaître sur le marché secondaire (Hauser, 2020). Cela peut refléter la plus faible liquidité de beaucoup d'obligations vertes, qui seraient conservées par les investisseurs institutionnels qui les ont souscrites (cf. *infra*), ainsi que le manque d'exigence claire et contraignante sur ce qui constitue un projet vert (l'investisseur institutionnel achèterait les titres qui lui permettent de remplir son mandat de gestion, même si leur vocation climatique n'est pas claire). Enfin, le même émetteur peut financer ses projets « propres » en émettant des obligations vertes et ses autres projets avec d'autres ressources. De fait, Ehlers *et al.* (2020) ne trouvent pas de signe clair entre émission d'obligations vertes et réduction des intensités carbone, mesurées comme le rapport des émissions aux

recettes, dans le temps et au niveau des entreprises. Ils suggèrent donc qu'une notation climatique des entreprises soit utilisée pour compléter les labels verts existants qui s'appliquent aux projets ;

- les marchés d'actions paraissent en eux-mêmes favorables à une réduction des risques climatiques : De Haas et Popov (2019) trouvent que les économies se finançant davantage par appel aux marchés d'actions qu'aux marchés du crédit produisent moins d'émissions carbonées et confirment ce résultat au niveau des entreprises. En conséquence, accroître la part du financement par actions jusqu'à la moitié des besoins de financement dans les pays n'atteignant pas ce seuil réduirait les émissions mondiales de 11,5 %. Les auteurs citent deux explications à leurs résultats. La première est que les marchés d'actions financent des secteurs moins riches en actifs tangibles et plus intensifs en R&D (recherche et développement) que ceux financés par les banques. La deuxième explication est que les actionnaires considèrent que les entreprises vertes ont moins de chances de se trouver mises en cause dans des actions judiciaires sur des dommages infligés au climat et poussent donc les entreprises à développer des technologies plus respectueuses du climat (cf. *infra*). En outre, les producteurs d'énergie fossile ont tendance à disparaître des indices des marchés d'actions, la sortie d'Exxon Mobil du Dow Jones, où il figurait depuis 1928, en étant un exemple récent. Plus généralement, la part de l'industrie du pétrole et du gaz dans l'indice S&P 500 a décliné de 16 % en 2008 à 2 % en 2020 et dans le CAC 40 de 13 % en 2010 à 6 % en 2020 (Landier et Thesmar, 2020). Dans le même sens, Jouvenot and Krueger (2020) analysent les régimes de divulgation des émissions de CO<sub>2</sub> d'entreprises figurant dans les principaux indices européens sur la période 2002-2017. Ils mettent en évidence que le ratio de divulgation s'est accru en même temps que les émissions des entreprises se réduisaient, reflétant principalement une réduction des émissions d'entreprises figurant dans le FTSE 100 ou le CAC 40, deux indices auxquels des normes de divulgation s'appliquent. D'un point de vue moins flatteur, mais aussi plus sectoriel, Hong *et al.* (2019) montrent que les cours des actions sous-réagissent aux risques climatiques, alors que les industries alimentaires sont parmi celles les plus exposées à ces risques ;
- en ce qui concerne les marchés de l'immobilier, Bernstein *et al.* (2019) trouvent que les logements exposés au risque de montée du niveau de la mer aux États-Unis se vendent à des prix d'environ 7 % inférieurs à ceux des propriétés équivalentes à même distance de la plage, mais non exposées à ce risque. Dans le même sens montrant que les marchés de l'immobilier prendraient correctement en compte les risques de changement climatique, Keys et Mulder (2020) montrent qu'à partir de 2013-2018, les volumes de ventes de logement dans les

zones des côtes de Floride les plus exposées au risque de la montée du niveau de la mer ont décliné de 16 % à 20 % par rapport aux ventes dans les zones moins exposées, même lorsque les prix augmentaient de conserve. En outre, dans les zones les plus risquées, les prix relatifs ont finalement décliné d'environ 5 % par rapport à leur pic. En sens opposé, Murfin and Spiegel (2020), qui utilisent une notion de hausse relative du niveau de la mer prenant en compte l'affaissement et la montée des niveaux des terrains, ne trouvent pas d'effet de cette hausse relative sur les prix de l'immobilier ;

– le comportement des gestionnaires de fonds et des investisseurs institutionnels n'est pas sans poser question. C'est particulièrement le cas des investisseurs ESG (environnement, social et gouvernance), des institutions dont on s'attend à ce que ces investisseurs soient plus conscients des risques climatiques et qui sont malgré tout créateurs de bruit sur les marchés financiers, plutôt que ce ne soit ces derniers qui seraient incapables d'évaluer les risques climatiques. Krueger *et al.* (2020), après avoir mené une enquête sur les perceptions des risques climatiques auprès des investisseurs institutionnels ayant récolté 439 réponses, trouvent qu'en large majorité, ils s'attendent à une hausse de la température mondiale d'ici à la fin de ce siècle, quatre sur dix d'entre eux prévoyant une hausse supérieure à celle visée dans l'Accord de Paris. Seulement 7 % des répondants n'ont pas, au cours des cinq années précédant l'enquête, choisi d'approcher leur permettant de gérer leurs risques. Cependant, Alok *et al.* (2020) montrent que les gestionnaires de fonds dans des zones soumises à des désastres majeurs sous-pondèrent les actions de ces zones nettement plus que les gestionnaires de fonds plus éloignés, ce qui peut être coûteux pour le financement des investisseurs dans le cas de désastres tels que les ouragans ou les tornades. S'agissant des investisseurs ESG, Cao *et al.* (2020) montrent que, probablement parce qu'ils se concentrent plus sur la performance ESG des entreprises dans lesquelles ils investissent, les institutions socialement responsables (ISR) réagissent moins aux signaux de mauvaise évaluation. En conséquence, les rendements anormaux associés à ces signaux sont plus forts pour les actions détenues par ces investisseurs ISR, en dépit du fait que ces actions soient en général plus liquides et disponibles en montants plus élevés.

Plus généralement, Charléty (2020) effectue une revue des travaux sur le rôle de l'activisme des actionnaires face aux risques climatiques. Elle note que les travaux récents se concentrant sur l'impact des stratégies d'exclusion des investisseurs montrent que ces stratégies aboutissent à la formation de primes carbone. Dans le même sens, Pastor *et al.* (2021) relèvent le rôle croissant, au cours des années récentes, d'une prime en faveur des actifs verts sur le marché obligataire allemand et le

marché des actions américain (*gremium*), reflétant seulement des préoccupations climatiques. Ces évolutions soulèvent la question de savoir jusqu'à quel point les marchés financiers peuvent approfondir l'écart entre le prix implicite qu'ils accordent aux risques climatiques et le prix plus faible que la société leur attribue, comme le montre le fait que les émissions carbonées restent faiblement taxées dans la plupart des pays (cf. *infra*)<sup>1</sup>. En d'autres termes, combien de temps et jusqu'à quel point les marchés financiers peuvent-ils se montrer plus royalistes que le roi dans la défense du climat, faisant des marchés financiers des sortes de villages Potemkine ? À un moment donné, l'écart entre le prix du carbone sur le marché des biens et celui implicite sur les marchés financiers pourrait disparaître ou au moins se réduire à travers une chute des prix des titres les plus recherchés par les investisseurs pour leur orientation verte. La croissance économique pourrait ainsi être mise à mal à court-moyen terme, selon un schéma analogue, dans le domaine économique et financier, à celui des « points de retournement » dans le domaine écologique (cf. *supra*) ou à un « moment Minsky » d'une sorte différente de celle mentionnée par Carney (2016) (cf. deuxième partie). À l'opposé si en l'absence de hausse du prix social du carbone, la prime en faveur des actifs verts devait se maintenir ou continuer de croître, alors les capitaux devraient de plus en plus s'orienter vers les émetteurs de ces actifs, indépendamment de l'efficacité de leurs investissements, ce qui serait de nature à compromettre la croissance à moyen-long terme. Ce dernier scénario, révélateur d'une trop grande efficacité des marchés financiers plutôt que d'une défaillance de leur part, ne permettrait ainsi pas de contourner l'absence d'intervention publique, elle aussi préjudiciable à la croissance à moyen-long terme (cf. deuxième partie). Au total, malgré une prise en compte d'ores et déjà significative des risques climatiques par les participants de marché, ces derniers ne semblent donc pas pouvoir se substituer en totalité aux pouvoirs publics afin d'éviter un impact négatif de ces risques sur la croissance (cf. deuxième partie).

248

Dans son rapport d'étape 2020, le groupe de travail sur les divulgations liées au climat (Task Force on Climate-Related Disclosures, TFCFD) du Conseil de stabilité financière indique que les rapports des gestionnaires d'actifs à leurs clients et bénéficiaires sont devenus plus nombreux depuis 2017, lorsqu'il a mené sa première enquête, mais qu'il « se peut qu'ils ne soient pas suffisants ». En fait, seulement 15 des plus de 1 500 grandes entreprises passées en revue divulguaient une information quelconque sur la résilience de leur stratégie dans différents scénarios climatiques (TFCFD, 2020). D'après le TFCFD, cité par Hauser (2020), les divulgations devraient être :

– *cohérentes*. Toutefois, selon Hauser (2020), il y a le choix entre au moins cinq approches pour divulguer des mesures alignées sur le TFCFD



et les données brutes divulguées sous ces approches sont rassemblées par des fournisseurs tiers entre une variété redoutable de statistiques-résumés dont les corrélations entre elles peuvent être faibles ou nulles, même lorsqu'elles visent à mesurer le même concept ;

– *utiles pour la prise de décision.* Néanmoins Hauser (2020) note que les notateurs qui élaborent les statistiques-résumés ne font pas un bon travail dans ce domaine non plus, la moitié de la dispersion des notes agrégées reflétant leurs décisions sur la composition ou les pondérations retenues, et non des variations dans les données effectuées par les entreprises. Crifo *et al.* (2020) montrent aussi qu'au lieu de simplifier le choix des agents, la multiplication des labels verts tend à accroître le bruit sur les marchés financiers et à détériorer la confiance ;

– *tournées vers l'avenir.* C'est particulièrement important pour les marchés financiers, qui sont eux-mêmes tournés vers l'avenir, mais aussi parce que cela permet une comparaison entre émetteurs et dans le temps. Comme mentionné par Hauser (2020), une allocation d'actifs fondée exclusivement sur les mesures actuelles ne ferait pas seulement moins bien qu'une stratégie qui prendrait en compte les données prospectives, elle risquerait aussi de ne pas financer les investissements nécessités par le changement climatique qui impliquent des émissions carbonées non seulement faibles, mais aussi en réduction.

Dans l'Union européenne (UE), le règlement Sustainable Finance Disclose (SFDR) énonce les obligations de divulgation incombant aux fabricants de produits financiers et aux conseillers financiers vis-à-vis des investisseurs finals, dans le domaine de l'investissement durable et des risques pour la soutenabilité. Il s'applique depuis le 10 mars 2021, de même que le règlement « Taxonomie » qui établit un cadre pour encourager l'investissement durable et faciliter les comparaisons. Au niveau mondial, le Réseau des banques centrales et des superviseurs pour le verdissement du système financier (Network of Central Banks and Supervisors for Greening the Financial System, NGFS) devrait publier dans le courant de 2021 une liste détaillée des éléments de données permettant de répondre au besoin de normes d'information plus harmonisées et relativement granulaires (Villeroy de Galhau, 2020).

D'une manière générale, le rôle des marchés est d'allouer les ressources sur le fondement d'un jeu d'incitations donné. Il serait donc naïf de s'attendre à ce que les marchés s'imposent à eux-mêmes des contraintes que les autorités publiques se refusent à édicter pour l'économie. En conséquence, les politiques dont l'impact social est négatif devraient être abandonnées et des politiques favorables au bien-être, à commencer par la taxation du carbone, devraient être adoptées pour que les marchés jouent efficacement leur rôle.

À cet égard, l'une des politiques les plus clairement contre-productives actuellement poursuivies consiste à subventionner les combustibles fossiles. Coady *et al.* (2019) calculent ces subventions comme la différence entre les prix observés et ceux que les consommateurs paieraient si les prix reflétaient pleinement les prix de production augmentés des taxes permettant de couvrir les coûts environnementaux et les besoins de recettes fiscales. Ils mettent en évidence une sous-évaluation des combustibles fossiles à la fois répandue et substantielle. Au niveau mondial, ils estiment que les subventions à l'énergie s'établissaient en 2017 à 5 200 Md\$ (6,5 % du PIB). À l'opposé, si les prix des combustibles avaient été fixés à un niveau pleinement efficace en 2015, les émissions mondiales auraient été de 28 % plus faibles, les décès liés à la pollution de l'air 46 % moins nombreux, les recettes fiscales de 3,8 % plus élevées, et les bénéfices économiques nets (avantages environnementaux diminués des coûts économiques) se seraient élevés à 1,7 % du PIB mondial.

Au moins depuis Nordhaus (1977), augmenter le prix de marché du carbone, soit en percevant une taxe carbone, soit en créant des marchés de plafonnement et d'échange (*cap-and-trade*)<sup>2</sup>, et dans les deux cas en appliquant ces dispositifs à l'ensemble des activités, est reconnu comme l'outil le plus efficace pour faire face aux risques climatiques. Nordhaus (2019) explique qu'augmenter les prix du carbone permet de fournir des signaux aux consommateurs et aux producteurs qui se diffuseront dans l'ensemble de l'économie<sup>3</sup> ; donner des incitations de marché aux investisseurs, aux innovateurs et aux banques d'investissement afin d'investir, de développer et de commercialiser des processus et des produits à faible intensité carbone ; économiser sur l'information nécessaire pour entreprendre toutes ces tâches qui sont alors coordonnées par la « main invisible ».

En outre, l'unicité du prix (cf. *supra*) rendrait crédible l'indispensable accord mondial sur la réduction des émissions. Enfin, une taxe carbone semble n'avoir pas d'impact négatif discernable sur les performances économiques. Utilisant un échantillon de 31 pays européens faisant tous partie du système européen ETS (cf. note 2 de bas de page), dont 15 pays ont une taxe carbone sur une partie de l'économie, Metcalf et Stock (2020) ne trouvent pas d'impact négatif des taxes carbone sur la croissance du PIB ou celle de l'emploi. Ce résultat est cohérent avec celui de Metcalf (2019) qui trouve, en utilisant un panel de pays européens sur la période 1985-2017, un impact positif modeste de ces taxes sur le PIB, probablement dû à l'usage des recettes de la taxe carbone dans les pays scandinaves pour réduire les taux marginaux de taxation, ce qui a accru les incitations à travailler.

Dans l'ensemble, il apparaît qu'une intervention publique devrait se concentrer par priorité sur la fourniture d'incitations appropriées, en

accroissant le prix de marché du CO<sub>2</sub>, et sur la fourniture d'une information adéquate.

### *QUE PEUVENT FAIRE LES BANQUES CENTRALES ?*

Comme n'importe quel autre organisme, les banques centrales peuvent limiter le changement climatique en commençant par améliorer leur propre fonctionnement et en incorporant des considérations de préoccupations des risques climatiques dans la définition et la conduite de leurs projets. Par exemple, le rapport de la Banque centrale européenne (BCE) sur l'euro numérique requiert que la conception de celui-ci « prenne en compte l'environnement, en relation avec l'écosystème de paiement actuel », et que « la solution technologique sous-jacente à la mise en œuvre de la monnaie numérique de banque centrale vise à minimiser son empreinte écologique » (BCE, 2020a). Les banques centrales peuvent aussi prendre en compte les risques climatiques dans la conduite de leur politique de placement de fonds propres (Cœuré, 2018)<sup>4</sup>. Surtout, elles peuvent examiner dans quelle mesure il leur est possible d'incorporer ces risques dans la poursuite de leurs deux missions principales : la définition, la conduite et la mise en œuvre de la politique monétaire, et la préservation de la stabilité financière. Cette incorporation apparaît plus facile à effectuer dans le second cas (Pfister et Valla, 2021).

251

#### *Un impact probablement limité sur la politique monétaire à court-moyen terme*

Les impacts des risques climatiques sur les deux principales variables d'intérêt pour les banques centrales, la croissance économique et les pressions inflationnistes sont d'abord examinés. Sur cette base, quelques conséquences éventuelles pour l'objectif de la politique monétaire, sa conduite et sa mise en œuvre sont tirées<sup>5</sup>.

Dans l'évaluation des impacts sur la croissance économique et les pressions inflationnistes, nous nous concentrons sur le cas des économies les plus développées. Pour des raisons de simplicité, nous distinguons deux scénarios extrêmes. Dans le Scénario 1 (ou « Scénario coopératif »), les gouvernements agissent de façon coordonnée, rapide et déterminée contre les risques climatiques et augmentent la taxation du carbone de manière correspondante ; nous faisons l'hypothèse que les « points de retournement » (cf. première partie) sont ainsi évités. Dans le Scénario 2 (ou « Scénario du cavalier libre »), les gouvernements cherchent à bénéficier des efforts réalisés par leurs partenaires, procrastinent et n'agissent pas de manière significative. Le tableau *infra* résume les résultats attendus de ces scénarios, en se concentrant davantage sur les signes des variations que sur leur

intensité qui est plus incertaine. Une distinction est opérée entre les conséquences à moyen terme, qui est l'horizon temporel pertinent pour la conduite de la politique monétaire, et les conséquences à plus long terme, auquel toutes les composantes de la politique monétaire, y compris la stratégie, peuvent être ajustées. Enfin, nous distinguons les conséquences attendues sur les niveaux et la volatilité des variables d'intérêt.

**Tableau**  
**Impacts des risques climatiques**

Variables d'intérêt		Horizon temporel	Scénario 1	Scénario 2
Croissance économique	Niveau	Moyen terme	– ou =	–* ou =
		Long terme	=	–
	Volatilité	Moyen terme	= ou +	= ou +*
		Long terme	=	+
Pressions inflationnistes	Niveau	Moyen terme	+	= ou +*
		Long terme	+	+
	Volatilité	Moyen terme	= ou +	= ou +*
		Long terme	=	+

\* se réfère à la possibilité de points de retournement dans les économies développées, y compris en cas de fermeture brutale de l'écart entre les prix du carbone implicitement retenus par les marchés financiers et ceux observés (cf. première partie), ou d'évolutions négatives dans les économies émergentes et en développement affectant celles développées.

252

Les impacts éventuels peuvent être brièvement décrits de la manière suivante :

– en ce qui concerne la croissance à long terme, l'impact du Scénario 2 sur la croissance est clairement négatif en terme de niveau et positif en terme de volatilité, puisque les risques climatiques se manifestent et gagnent en intensité<sup>6</sup>. Les politiques mises en œuvre dans le Scénario 1 permettent d'éviter cet impact. Ce n'est pas forcément le cas à moyen terme, si les gouvernements n'utilisent pas les recettes de la taxe carbone de manière efficace ou si la croissance devient plus volatile dans les économies émergentes, un risque présent dans les deux scénarios puisque ces économies ont des chances d'être affectées par le changement climatique plutôt que celles développées. Pour les mêmes raisons, la volatilité de la croissance pourrait s'accroître dans les deux scénarios à moyen terme ;

– en ce qui concerne les pressions inflationnistes, l'habituelle relation inverse à moyen terme entre le niveau de croissance et l'inflation dans le cas de chocs d'offre, tels que ceux résultant du changement climatique et des politiques y répondant, prévaudrait. Dans le Scénario 1, la hausse des prix de l'énergie induite par la taxation du carbone serait à l'origine de pressions inflationnistes. À long terme, la baisse de l'offre

mondiale et une volatilité accrue de la croissance impliquent des pressions inflationnistes plus fortes et plus volatiles dans le Scénario 2. À l’opposé, dans le Scénario 1, l’incorporation dans les anticipations de la hausse des prix de l’énergie conduit à ne plus affecter la volatilité des pressions inflationnistes.

Le ciblage de l’inflation pourrait-il significativement se compliquer en raison du changement climatique et des politiques adoptées pour lutter contre lui dans le Scénario 1 ? Les banques centrales devraient-elles cibler un taux d’inflation « vert », purgé des articles provoquant directement des risques climatiques, plutôt que l’inflation d’ensemble, comme suggéré par Rey (2020) pour éviter qu’elles ne cherchent à compenser la hausse des prix de l’énergie en exerçant une pression sur les autres prix, conduisant ainsi une politique trop restrictive ? Les réponses à ces questions devraient prendre les points suivants en compte :

- sur la base des indications fournies par le FMI (2019), l’impact direct sur l’inflation totale d’une taxe équivalente à 75 dollars par tonne de CO<sub>2</sub> en 2030<sup>7</sup>, en ligne avec le respect de l’objectif de limiter le réchauffement à 2 °C, si elle était appliquée mondialement et combinée à des politiques d’investissement promouvant les économies d’énergie et les énergies respectueuses du climat, serait inférieur à 1,5 % sur dix ans. Même si l’on double cet impact, afin de prendre en compte les effets de propagation, cela impliquerait une contribution de moins de 0,3 % au taux moyen annuel d’inflation d’ensemble ;

- à moyen terme, l’inflation d’ensemble et l’inflation sous-jacente convergent. Après un choc d’offre, l’inflation d’ensemble converge vers l’inflation sous-jacente si la politique monétaire est crédible (la hausse des prix de l’énergie, par exemple, n’est alors rien de plus qu’un choc de prix relatifs). À l’opposé, l’inflation sous-jacente converge vers l’inflation d’ensemble si les anticipations d’inflation ne sont pas bien ancrées. Les bas niveaux d’inflation enregistrés dans les économies développées depuis 2008, ainsi que ceux incorporés dans les anticipations de marché ou formulés par les prévisionnistes professionnels, tendent à montrer que les anticipations d’inflation sont ancrées dans ces économies. En cas d’instauration d’une taxe carbone significative, l’inflation d’ensemble devrait donc converger vers l’inflation sous-jacente, rendant sans objet, à l’horizon de la politique monétaire, une distinction entre les deux, et donc entre taux d’inflation « vert » et taux d’inflation d’ensemble ;

- l’impact à la hausse d’une taxe carbone sur les prix de l’énergie pourrait être partiellement neutralisé à moyen terme par un choc d’offre positif si les recettes de cette taxe sont utilisées pour en réduire d’autres, davantage source de distorsions.

À ce stade, il ne semble donc pas y avoir de raison de changer la formulation ou le niveau de la cible d'inflation afin de prendre en compte des politiques de lutte contre les risques climatiques. À cet égard, il faut relever qu'en Suède, le pays où la taxe carbone était la plus élevée au monde, avec un niveau équivalent à 140 dollars par tonne au moment où cet article est écrit, la banque centrale n'a pas changé sa cible d'inflation. Toutefois, les banques centrales de la plupart des économies développées pourraient être amenées à donner davantage d'importance, dans leur évaluation des tensions inflationnistes et dans leur communication, aux mesures d'inflation sous-jacente, dans le Scénario 1 comme dans le Scénario 2, dans la mesure où celles-ci seraient plus volatiles que la mesure de l'inflation d'ensemble. En outre, dans certaines économies développées, la banque centrale ne bénéficie que de l'« indépendance opérationnelle » dans la conduite de la politique monétaire, c'est-à-dire de la capacité à utiliser les instruments de politique monétaire pour atteindre des objectifs fixés par le gouvernement. C'est le cas au Royaume-Uni où le Chancelier de l'Échiquier a annoncé au début du mois de mars 2021 qu'il « mettait à jour » le mandat du Comité de politique monétaire de la Banque d'Angleterre pour qu'il soutienne, en plus de la stabilité des prix et la stabilité financière, les objectifs du gouvernement en matière de changement climatique, ce qui aura un impact sur la manière dont la Banque mettra en œuvre la politique monétaire (cf. *infra*).

254

S'agissant de la conduite de la politique monétaire, un sujet de manuel en économie monétaire est de savoir comment répondre à des chocs d'offre et de demande. Les chocs de demande ne posent pas de problème spécifique puisqu'ils font évoluer la croissance et l'inflation dans le même sens. Ce n'est pas le cas des chocs d'offre, tels que ceux créés par la concrétisation des risques de changement climatique ou la mise en œuvre de mesures destinées à s'y opposer (cf. *supra*). La prescription usuelle est que la politique monétaire ne devrait pas réagir à des hausses de prix résultant de chocs d'offre à moins que des effets « de second tour » (tels que l'incorporation d'une inflation plus forte dans les négociations salariales) ne risquent de se produire (voir, par exemple, Rosengren, 2011). Un exemple est fourni par l'absence de réaction de la BCE, alors toute nouvellement créée, à la maladie de la vache folle qui a provoqué un accroissement transitoire de l'inflation en zone euro au début de ce siècle. De tels épisodes pourraient devenir plus fréquents à l'avenir, particulièrement dans le Scénario 2.

À l'opposé, la politique monétaire devrait faire tout son possible pour stabiliser l'économie en cas de chocs d'offre, pourvu que cela ne provoque pas un désencrage des anticipations d'inflation. À cet égard, une préoccupation est qu'une croissance à la fois plus faible et plus

volatile (cf. tableau *supra*) ne réduise la « marge de manœuvre » pour stabiliser la production dans la plupart des économies développées (NGFS, 2020). Cependant, cela ne ferait que rendre plus aigu un problème affectant déjà la conduite de la politique monétaire, à savoir la baisse du taux d'intérêt naturel (Pfister et Valla, 2017 ; Pfister et Sahuc, 2020). Le seul remède durable à un tel problème est la mise en œuvre de politiques d'offre qui soutiennent le taux de croissance économique à long terme, contribuant ainsi à la remontée du taux d'intérêt naturel. En ce qui concerne les politiques de changement climatique, cela signifie qu'elles devraient s'appliquer le plus tôt possible (Scénario 1), puisque tout retard pèse sur la croissance économique à plus long terme.

Les canaux de transmission de la politique monétaire pourraient aussi être affectés à travers l'impact du changement climatique sur les valorisations d'actifs et leur effet sur les bilans bancaires (cf. *infra*). Cela appellerait à un renforcement de la boîte à outils analytique (modèles macroéconomiques et instruments de prévision) à la disposition des banques centrales, afin de mieux prendre les risques climatiques en compte (Villeroy de Galhau, 2019). Toutefois, agir de manière plus déterminée pour éviter des scénarios éventuellement déflationnistes pourrait devenir plus difficile dans une situation où la « marge de manœuvre » de la politique monétaire serait réduite<sup>8</sup>.

En ce qui concerne la mise en œuvre de la politique monétaire, la banque centrale pourrait envisager d'introduire une certaine discrimination dans ses politiques de garanties et d'achat d'actifs, afin de limiter les risques de changement climatique (Schnabel, 2020 ; Weidman, 2020). Elle pourrait y parvenir par différentes voies, par exemple en excluant certaines obligations ou émetteurs ou en différenciant les décotes qu'elle applique<sup>9</sup>, afin de pénaliser les actifs « bruns » et de favoriser les actifs « verts ». En fait, alors qu'elle n'accepte pas en garantie ou n'achète pas les obligations dont le coupon est incertain en raison d'une clause d'« accélération » (*step-up*), la BCE a déjà fait une exception à partir de septembre 2020 en faveur des obligations « soutenables » (cf. première partie). L'Eurosystème pourrait aussi viser l'« alignement »<sup>10</sup> des *pools* de garanties soumises par ses contreparties avec une cible climatique, reproduisant ainsi la politique d'investissement des institutions ESG (cf. première partie). Oustry *et al.* (2020) indiquent que cela ne semble pas être le cas au moment où ils écrivent. En accord avec cette évaluation, Villeroy de Galhau (2021) suggère que l'Eurosystème pourrait utiliser des indicateurs mesurant l'effort qu'un émetteur réalise sur une période donnée pour réduire ses émissions carbonées, en comparaison avec ses pairs du même secteur économique. La valorisation des garanties et les limites d'achat des obligations

d'entreprise pourraient être ajustées en conséquence<sup>11</sup>. Kempf (2020) va plus loin et propose que la banque centrale différencie son taux de refinancement selon l'alignement des portefeuilles de prêts bancaires (y compris les prêts interbancaires) avec des objectifs de changement climatique. Toutefois, la marge de manœuvre pour mettre en œuvre de telles mesures pourrait être limitée à la fois d'un point de vue technique et aussi pour des raisons de principe :

– *d'un point de vue technique*, comme expliqué en première partie, la distinction entre financement haut et bas-carbone n'est pas immédiate, spécialement lorsque les instruments de mesure sont en retard. Pour établir une telle distinction, les émissions des activités en amont et en aval de celles financées devraient aussi être prises en compte, de même que la présence ou non de substituts énergétiques. Avant tout, une distinction devrait pouvoir être établie entre niveaux et variations d'émissions carbonées, selon l'orientation proposée par Villeroy de Galhau (2021). Par exemple, il est facile de déterminer que l'extraction de charbon amène de fortes émissions de CO<sub>2</sub> et ne doit donc pas être encouragée. Néanmoins un sidérurgiste qui investit lourdement pour utiliser moins de charbon dans la production d'acier devrait-il être pénalisé ? Il pourrait aussi se présenter des difficultés juridiques. En effet l'Article 18.1 des statuts de la BCE et du Système européen de banques centrales (SEBC)<sup>12</sup> prévoit que dans la conduite de leurs opérations de crédit, la BCE et les banques centrales nationales fondent leurs prêts sur des « garanties adéquates ». Cette expression est habituellement comprise comme visant à protéger les prêteurs dans toute la mesure du possible, ce qui réduit la possibilité de différenciation. À cet égard, la possibilité d'une déconnexion entre la valorisation du CO<sub>2</sub> par certains agents – en l'espèce, les banques centrales – et par le reste de la société, déjà mentionnée à propos des marchés financiers, en particulier les investisseurs ESG (cf. première partie), se présente aussi dans le contexte des interventions de banque centrale. En outre, Mäkinen *et al.* (2020) montrent qu'en moyenne, il n'y a pas d'impact de l'éligibilité des obligations d'entreprise aux achats des banques centrales sur les écarts de rendement. Cela jette un doute sur l'impact éventuel d'un accès différencié également au refinancement de banque centrale, bien que l'on ne puisse exclure que l'effet d'opprobre lié à l'inscription sur une « liste noire » soit éventuellement puissant. Il pourrait même être plus puissant qu'escompté, donnant éventuellement lieu à un litige sur la décision de la banque centrale. En fait, le risque de « *rums* » sur les actifs bruns qui seraient exclus des portefeuilles des investisseurs pourrait au contraire justifier, selon Jondeau *et al.* (2021), la création d'un filet de sécurité en leur faveur, bien qu'il s'agisse là d'une hypothèse extrême en ce qu'elle pourrait heurter le public. Enfin, si une différenciation dans l'éligibilité



était introduite sur le fondement des risques climatiques, un précédent serait créé. Ainsi Landier et Thesmar (2020) demandent pourquoi alors ne pas soutenir le développement, la création d'emplois ou la réduction des inégalités ? En contrepoint, Schnabel (2021) fait valoir que, dans le cas de la BCE, le Traité sur le fonctionnement de l'Union européenne (TFUE) impose à la banque centrale une double obligation de soutien des politiques économiques de l'Union, sans préjudice pour l'objectif de stabilité des prix (Art. 127(1)), et d'intégration des exigences de protection de l'environnement dans la définition et la mise en œuvre de ses politiques et activités (Art. 11). En outre, on peut noter qu'afin de limiter son exposition aux risques financiers, la Riksbank n'achète plus, depuis le début de 2021, que des titres émis par des entreprises dont elle estime, en ayant recours aux services d'un consultant, qu'elles se conforment aux normes et aux standards internationaux de soutenabilité (Andersson et Stenström, 2021). Mais il est vrai que la Suède, le pays où cette décision s'applique, est exemplaire dans sa lutte contre le changement climatique (cf. *supra*), ce qui fait que la décision de la Riksbank ne devrait toucher que très peu d'entreprises. Plus généralement, un problème de hiérarchisation des objectifs secondaires de la politique monétaire peut apparaître. Par exemple, comme indiqué dans la première partie, un rôle excessif des préoccupations de risque climatique dans l'évaluation des actifs financiers, éventuellement soutenu par la banque centrale, pourrait nuire à la croissance à moyen terme, elle aussi un objectif secondaire de la politique monétaire ;

– *d'un point de vue principal*, on peut se demander s'il est légitime pour une banque centrale de s'efforcer d'influencer l'allocation des facteurs et de risquer de créer ainsi des distorsions de marché (Cœuré, 2018 ; Villeroy de Galhau, 2019 ; Weidman, 2020)<sup>13</sup>. À cet égard, l'Article 2 des statuts de la BCE et du SEBC dispose que « le SEBC doit agir en conformité avec le principe d'une économie ouverte avec libre concurrence, favorisant une allocation efficace des ressources ». Plus largement, on a souligné que la contrepartie à l'indépendance dont les banques centrales bénéficient est un mandat étroit (Landier et Thesmar, 2020). Selon cette approche, les banques centrales pourraient mettre leur indépendance en cause en élargissant leur mission à la gestion des risques climatiques (la question ne se pose pas là où, comme au Royaume-Uni, les objectifs de la politique monétaire sont fixés par le gouvernement, cf. *supra*). Ce serait d'autant plus le cas si de telles politiques ont des effets distributifs, favorisant éventuellement certains secteurs et régions spécialisés dans des activités à faible intensité carbone (soit dans l'ensemble des services) et pénalisant d'autres secteurs et régions spécialisés dans des activités à plus forte intensité carbone (soit l'agriculture, l'énergie, les transports aériens et routiers et les industries

manufacturières). Enfin, la question se pose de savoir qui est responsable du peu de cas fait des risques climatiques. Si ce sont les gouvernements parce qu'ils n'adoptent pas les textes législatifs adéquats ou ne les appliquent pas correctement, est-ce que, par exemple, la part des *Bunds* dans les achats d'actifs de l'Eurosystème ne devrait pas être réduite car celle du charbon et du lignite dans la production d'électricité en Allemagne s'établissait encore à 28 % en 2019 ? À l'opposé, est-ce que les *Bunds* devraient être privilégiés parce que la part des énergies renouvelables dans la production d'électricité était de 40 % la même année ? Les deux options seraient manifestement excessives dans la mesure où elles auraient vraisemblablement de larges répercussions sur les marchés financiers et les économies, qui pourraient à leur tour perturber le mécanisme de transmission de la politique monétaire. À la suite de la revue de sa stratégie, la BCE a ainsi décidé d'introduire de nouvelles considérations dans ses opérations de politique monétaire, comprenant notamment des exigences de publication des emprunteurs privés et un ajustement du cadre guidant ses achats de titres d'entreprise pour incorporer des critères liés au changement climatique, en accord avec son mandat (Lagarde, 2021).

Dans l'ensemble, bien que la conduite de la politique monétaire soit vouée à prendre en compte les risques climatiques, les raisons de modifier substantiellement l'objectif de la politique monétaire ou sa mise en œuvre sont davantage ouvertes à la discussion. Par ailleurs, il faut noter que dans beaucoup d'économies y compris la zone euro, des taux d'intérêt extrêmement bas soutiennent déjà depuis plus de dix ans la prise précoce de mesures visant à réduire les risques climatiques, en limitant les coûts de leur mise en œuvre et en accroissant les dommages actualisés de leur retardement.

### *Un impact plus significatif sur la stabilité financière*

Nous décrivons d'abord les deux principales catégories de risques pour le risque climatique créées par le changement climatique, puis la situation dans la zone euro face à ces risques. Enfin, nous présentons les réponses des régulateurs et des superviseurs, dans la zone euro et au-delà.

Comme l'expliquent de Bandt *et al.* (2021), le ralentissement de la croissance économique lié au changement climatique (cf. *supra*) a un impact indirect sur le système financier, donc la stabilité financière, car il implique une moindre demande de services financiers. Il a aussi un impact direct sur la stabilité financière en créant de nouveaux risques pour les institutions et les marchés financiers.

Depuis Carney (2015), il est commun de distinguer entre risques physiques et risques de transition. Les risques physiques sont « les coûts

économiques et financiers dus à la fréquence et à l'ampleur croissantes des événements météorologiques liés au changement climatique » (Bolton *et al.*, 2020), décrits en première partie. Alors que l'assurance offre traditionnellement une protection contre les conséquences des catastrophes ou des événements liés au climat, et que les banques incorporent un certain niveau de risque physique dans leurs contrats de prêts, la nature et la dimension du changement climatique, y compris dans les formes non anticipées que les chocs climatiques pourraient prendre à l'avenir, impliquent des changements considérables dans la conduite des activités financières, avec des conséquences à court et à moyen terme sur la rentabilité des institutions financières. Celles-ci incluent, comme le discutent Bolton *et al.* (2020) :

- les pertes subies par les entreprises sur leurs différents portefeuilles (par exemple, prêts, actions, obligations) à la suite de la survenance d'événements liés au changement climatique, qui peuvent les fragiliser ;
- l'impact d'expositions immobilières, en particulier sur les prêts hypothécaires à long terme dans les zones côtières à la suite de la montée du niveau de la mer ou dans des zones en bordure de fleuves plus régulièrement inondées.

À mesure que les catastrophes naturelles deviennent plus fréquentes, les pertes non assurées peuvent menacer la stabilité de la solvabilité des ménages, des entreprises et même des États et, par conséquent, des institutions financières.

Les risques de transition sont ceux induits par les politiques publiques ; ils pourraient résulter d'une transition rapide vers une économie bas-carbone, mais incluent aussi ceux associés à des impacts de réputation, des percées ou des limitations technologiques et des changements dans les préférences de marché<sup>14</sup>. En particulier, une transition rapide et ambitieuse vers des niveaux plus faibles d'émissions signifie qu'une fraction plus importante des réserves de combustibles fossiles ne serait pas extraite, en faisant des « actifs déclassés » (*stranded assets* ; de Bandt *et al.*, 2021). Comme ces actifs sont représentés dans les portefeuilles des banques, des assureurs et des gestionnaires d'actifs, ces institutions se trouveraient confrontées à des dépréciations d'actifs, éventuellement même à des pertes, finalement transmises à leurs clients et actionnaires. Comme Carney (2016) l'indique : « Une transition trop rapide vers une économie bas-carbone pourrait entraîner (...) une cristallisation procyclique des pertes et conduire à un resserrement persistant des conditions financières : un moment Minsky climatique. »

De Bandt *et al.* (2021) notent que les risques physiques et de transition sont en fait liés entre eux : une action rapide pour réduire le changement climatique, telle qu'incorporée dans le Scénario 1 (cf. *supra*), accroîtrait

les risques de transition et limiterait les risques physiques, sans toutefois éliminer complètement ces derniers. Par contraste, une action retardée et modeste pour mitiger le changement climatique, comme dans le Scénario 2, conduirait à des risques physiques bien plus graves.

Selon un rapport commun de la BCE et de l'European Systemic Risk Board (ESRB), sur la base des divulgations disponibles, les expositions des banques de la zone euro à des entreprises fortement émettrices de CO<sub>2</sub> apparaissent dans l'ensemble limitées et l'intensité carbone des expositions a apparemment diminué de 20 % au cours des trois années précédant la publication du rapport BCE et ESRB (2020). Toutefois, les expositions sont concentrées sous la forme d'importantes expositions auprès de quelques banques. Le rapport fournit les résultats de quelques scénarios tournés vers l'avenir :

- un net resserrement des politiques de changement climatique induirait des coûts qui seraient gérables et temporaires pour les banques et les assureurs, dans la mesure où l'impact négatif sur le PIB serait limité. Les pertes en capital s'établiraient à 0,8 point de pourcentage à la suite du choc, cet effet s'atténuant graduellement, avec une réduction de moitié à l'horizon de cinq ans ;

- un choc technologique, où la part de l'énergie renouvelable augmenterait dans les différents secteurs, n'aurait presque aucun impact sur le PIB. Les pertes de capital bancaire seraient temporaires et limitées (moins de 0,2 point de pourcentage au cours des deux premières années) et les ratios de solvabilité bancaires s'établiraient même à 0,2 point au-dessus du niveau atteint dans le scénario de base à un horizon de cinq ans.

Le rapport conclut que ces pertes transitoires sont dérisoires par rapport aux pertes économiques potentielles associées à la concrétisation à moyen terme de risques physiques potentiellement très répandus, suggérant ainsi qu'une action précoce pour s'attaquer au risque climatique (Scénario 1) aurait d'importants avantages nets.

De manière moins positive, la BCE a évalué le domaine couvert par les divulgations liées aux risques climatiques et environnementaux des 107 institutions significatives qu'elle supervise directement et de 18 institutions moins significatives, pour l'année de référence 2019 (BCE, 2020b). Elle trouve que pratiquement aucune des institutions évaluées ne satisfait le niveau minimum de divulgation fixé dans son *Guide sur les risques climatiques et environnementaux* publié en novembre 2020 (BCE, 2020c ; cf. aussi *supra*). En particulier, seulement 8 % des institutions évaluées qui qualifient les risques de changement climatique comme n'ayant pas de conséquence pour elles fournissent une explication. En outre, les déclarations des banques ne sont que trop rarement soutenues par des informations quantitatives, seulement 37 % des institutions

évaluées divulguant au moins une mesure et une cible. Enfin, moins du tiers des institutions évaluées divulguaient l'impact potentiel à court et long terme du risque de transition sur leur modèle d'entreprise, cette proportion s'établissant même à moins du quart pour le risque physique.

S'agissant des réponses des régulateurs et des superviseurs, une distinction est faite entre les actions entreprises, celles prévues dans un avenir proche et d'autres mesures.

Jusqu'à présent, le travail entrepris porte principalement sur l'établissement des faits et la méthodologie. Cependant, à l'automne 2020, les plus grandes banques françaises menaient déjà le premier exercice-pilote de test de résistance (*stress test*) des expositions au risque climatique (Villeroy de Galhau, 2020). Le *Guide sur les risques climatiques et environnementaux* de la BCE (BCE, 2020c) explique comment la BCE entend que les banques gèrent prudemment et divulguent de manière transparente ces risques selon les normes prudentielles actuelles. Entre autres, il est attendu des établissements qu'ils fassent un rapport, au plan interne, des données de risque agrégé qui reflètent ces expositions, permettant à l'instance responsable de la gestion et au sous-comité pertinent qui lui est rattaché de prendre des décisions informées. Au niveau mondial, le groupe de travail sur les risques climatiques (Task Force on Climate-Related Financial Risks, TFCR) établi en février 2020 par le Comité de Bâle sur la supervision bancaire a effectué une enquête auprès de ses membres dont la publication est intervenue en avril 2020 (Stiroh, 2020a). Les répondants identifiaient un certain nombre de défis opérationnels pour mettre au point un cadre robuste permettant d'évaluer les risques financiers liés au changement climatique, y compris le manque de données (cf. première partie), des questions méthodologiques et des difficultés pour cartographier la transmission de ces risques au système bancaire. Deux cinquièmes des membres avaient rendu publiques des orientations à propos de ces risques davantage fondées sur des principes, ou s'apprêtaient à le faire. Enfin, la majorité des membres n'avaient pas incorporé la réduction de ces risques dans les exigences de capital ou n'avaient pas envisagé la possibilité de le faire. À partir de l'automne 2020, le TFCR s'est concentré sur la compréhension des canaux de transmission des risques climatiques ainsi que sur la mise au point de méthodes pour mesurer et évaluer ces risques (Stiroh, 2020b). Il a reçu l'aide du NGFS, qui a proposé à la communauté des banques centrales et des superviseurs un cadre commun, publié en juin 2020, pour construire des scénarios de *stress test* et évaluer les risques liés au changement climatique (Després et Allen, 2020). Cela devrait assurer une certaine cohérence et comparabilité des résultats, tout en évitant que des institutions financières ayant une importante présence internationale ne soient soumises sans nécessité à des approches différentes.

À la suite de la publication de son *Guide sur les risques climatiques et environnementaux*, la BCE a demandé aux banques de conduire une autoévaluation à la lumière des attentes des superviseurs formulées dans le *Guide* et de rédiger des plans d'action sur cette base. La BCE comparera ensuite les autoévaluations et les plans des banques, et les contestera auprès d'elles dans son dialogue avec les établissements supervisés. En 2022, elle mènera une revue complète des pratiques bancaires et prendra des mesures de suites si nécessaire. De son côté, sur la base du travail analytique entrepris et de celui qu'il compte avoir mené à bien d'ici le milieu de 2021, le TFCR envisage d'examiner ensuite dans quelle mesure les risques liés au changement climatique sont incorporés dans le cadre bâlois existant et d'identifier des pratiques en matière de supervision pour réduire ces risques (Stiroh, 2020b).

Par la suite, les superviseurs ont l'intention de conduire des *stress tests* complets des expositions aux risques de changement climatique. À cet égard, les superviseurs bancaires ont indiqué de manière répétée que leur intention jusqu'à présent n'était pas d'utiliser les résultats des *stress tests* climatiques pour calibrer les cousins de capital des institutions (Bailey, 2020 ; Stiroh, 2020a et 2020b). Cependant, il pourrait y voir un double dividende à procéder ainsi : prendre en compte l'impact éventuel du changement climatique sur la stabilité financière contribuerait à accroître l'efficacité de la politique monétaire, notamment en sécurisant le mécanisme de transmission (cf. *supra*), et renforcerait les bilans des intermédiaires financiers. En outre, de même que les banques centrales pourraient envisager d'introduire une discrimination dans leurs politiques de garanties et d'achats d'actifs afin de limiter les risques pour le changement climatique lorsqu'elles mettent en œuvre la politique monétaire (cf. *supra*), les superviseurs pourraient biaiser le premier pilier des exigences bâloises. Cela impliquerait de pénaliser les actifs fortement producteurs d'émissions carbonées et/ou d'alléger les exigences de solvabilité sur les actifs peu producteurs, ce que l'on a dénommé un « facteur de soutien vert » (*green supporting factor* ; de Bandt *et al.*, 2021). À cet égard, un parallèle pourrait être établi avec le « facteur de soutien » introduit en 2014 par la Directive sur les exigences de capital qui a accordé aux banques une réduction de 25 % sur leurs exigences de fonds propres contre leurs prêts aux PME. Toutefois, de moindres exigences de capital pour les prêts aux PME peuvent apparaître davantage justifiées d'un point de vue de prise en compte des risques, notamment parce que des prêts permettent une meilleure diversification du risque que des prêts aux grandes entreprises (Dietsch *et al.*, 2020). Dans le cas de « prêts verts », il faudrait démontrer qu'ils sont effectivement « verts », ce qui soulève le problème de la mesure (cf. première partie), et qu'ils sont associés à une moindre prise de

risque, par exemple parce qu'ils réduiraient le risque de responsabilité (cf. notes 1 et 14). Un « facteur pénalisant brun » pourrait également être établi, de la même manière que les banques centrales pourraient appliquer des décotes plus importantes aux actifs bruns dans leurs opérations de politique monétaire (cf. *supra*), en raison du risque de responsabilité qu'ils créeraient, si ce devait être le cas et si ce risque n'était pas déjà incorporé dans les prix de marché.

### CONCLUSION

Face à des signes de plus en plus clairs de réchauffement climatique, un processus irréversible, fixer un prix social du carbone au niveau mondial et mettre au point des instruments de mesure appropriés au niveau microéconomique constituent les priorités actuelles. Les banques centrales, comme les autres preneurs de décision en matière de politique économique, ont un rôle à jouer et doivent donc prendre en compte les risques climatiques lorsqu'elles définissent leur stratégie, mènent leurs politiques et mettent leurs décisions en œuvre. La réponse à la question posée dans le titre est donc clairement positive, d'autant que les banques centrales peuvent s'appuyer dans leur démarche sur les forces de marché, pourvu que la fiscalité fournisse les bonnes incitations et les données collectées des bonnes informations. À ce stade, cela semble passer par des ajustements limités à leur cadre de politique monétaire, plutôt que des changements d'envergure. Les risques liés au changement climatique prendront eux forcément une importance croissante dans la conduite des politiques de stabilité financière au cours des prochaines années.

263

### NOTES

1. Les entreprises pourraient aussi être rendues responsables des dommages qu'elles infligent au climat. Cela créerait un « risque de responsabilité » (cf. *infra*) que les marchés pourraient évaluer.

2. Les marchés « *cap-and-trade* » sont clairement une solution dégradée par rapport à une taxe carbone, en raison d'une conception administrative et politique qui les rend sujets à l'opacité et au marchandage politique ainsi qu'à la création de distorsions. Par exemple, le système européen Emission Trading System (ETS) a été créé en 2005 et les 28 pays de l'UE, plus l'Islande, le Liechtenstein et la Norvège y participent. Toutefois, il ne couvre que certains secteurs (la production d'énergie, certains secteurs industriels comme la sidérurgie et, depuis 2012, le transport aérien intra-européen) et installations responsables de moins de la moitié des émissions de gaz à effet de serre dans l'UE. En outre, en partie pour éviter les « fuites carbone » (c'est-à-dire les transferts de production vers des pays moins exigeants), 40 % des quotas étaient encore attribués gratuitement en 2020. Dans la perspective d'une élimination future de ces allocations gratuites, le Parlement européen a proposé en mars 2021 de créer une taxe carbone aux frontières de l'UE sur les importations des secteurs couverts par l'ETS, mais cette proposition soulève notamment des problèmes de mesure et ajouterait au caractère administratif du dispositif. Enfin, l'ETS n'a été que d'une utilité limitée depuis sa création : les prix sont tombés à zéro en 2007, en raison d'une allocation initiale trop élevée, et n'ont retrouvé leur niveau nominal du milieu de 2018 qu'à la fin de 2020.

3. Une conséquence est que le besoin d'information pour mettre en œuvre une telle politique d'incitations est bien moindre que dans un système où des contraintes s'exercent sur des agents individuels : dans le premier cas, une information agrégée suffit pour juger de l'efficacité d'une politique climatique ; dans le deuxième cas, une information granulaire est requise.

4. Par exemple, la Banque de France a annoncé en janvier 2021 qu'elle aurait, d'ici à 2025, éliminé de son portefeuille d'investissement les entreprises pour lesquelles le charbon représente même une part minimale de leur chiffre d'affaires, car le charbon est le combustible fossile produisant la plus grande quantité d'émissions de CO<sub>2</sub> par unité consommée.

5. Voir aussi Déés et Weber (2020).

6. En sens opposé, dans certaines économies développées, comme les pays Nordiques et le Canada, le réchauffement climatique pourrait conduire à une hausse de productivité dans l'agriculture. Il pourrait aussi se produire des flux migratoires vers ces pays et les autres économies développées qui y soutiendraient la croissance.

7. La somme des économies de l'Allemagne, de la France et de l'Italie est prise comme valeur approchée pour la zone euro et l'impact d'une taxe carbone de 75 dollars/tonne fourni par le FMI (2019) dans le tableau 1.3, page 9, ainsi que le poids de l'énergie dans l'IPCH de la zone euro sont utilisés pour cette évaluation.

8. Sur des moyens d'action, voir : Pfister et Valla, 2017 ; Pfister et Sahuc, 2020.

9. Une décote est une réduction appliquée à la valeur de marché d'un actif dans le cadre d'une opération de crédit garantie, afin de protéger le prêteur d'une modification imprévue de la valeur de la garantie.

10. Raynaud *et al.* (2020) définissent la notion d'alignement d'un portefeuille avec des objectifs de changement climatique, effectuent une revue des méthodes pour évaluer cet alignement et identifient les principaux défis rencontrés dans cette démarche.

11. On pourrait penser que les banques auraient la possibilité de contourner le système de valorisation des garanties en soumettant des garanties non pénalisées. Toutefois, il n'y aurait pas d'incitation à procéder ainsi dans la situation actuelle où l'Eurosystème finance les banques en leur offrant des prêts à quatre ans à des taux inférieurs à ceux du marché, à travers ses opérations ciblées de refinancement à plus long terme. Dans un tel système, une banque qui ne demande pas le maximum de refinancement se place en désavantage concurrentiel par rapport à ses concurrentes puisqu'elle a un taux moyen de ses ressources plus élevé.

12. Le SEBC est composé de la BCE et des banques centrales nationales de l'UE, y compris celles qui ne participant pas à la zone euro.

13. Lors de la conférence de presse qui a suivi la réunion du Federal Open Market Committee (FOMC) de décembre 2020, Jerome Powell a également déclaré, en réponse à une question sur la décision de la Federal Reserve (Fed) de rejoindre le NGFS : « Nous nous sommes historiquement soigneusement abstenus de prendre un rôle dans l'allocation du crédit. Je serais très réticent à ce que nous nous engagions dans cette direction en sélectionnant un domaine comme méritant de bénéficier de crédit et les autres pas ».

14. Les risques de responsabilité (cf. note 1 *supra*) sont souvent considérés comme une troisième catégorie de risques ; ils peuvent aussi être vus comme faisant partie des risques de transition.

## BIBLIOGRAPHIE

ADDOUM J. M., NG D. T. et ORTIZ-BOBEA A. (2020), « Temperature Shocks and Establishment Sales », *Review of Financial Studies*, vol. 33, n° 3, pp. 1331-1366.

ALOK S., KUMAR N. et WERMERS R. (2020), « Do Fund Managers Misestimate Climate Disaster Risk? », *Review of Financial Studies*, vol. 33, n° 3, pp. 1146-1183.

ANDERSSON M. et STENSTRÖM M. (2021), « Sustainability Considerations when Purchasing Corporate Bonds, Sveriges Riksbank », *Economic Commentary*, n° 3, 15 mars, <https://www.riksbank.se/globalassets/sets/media/rapporter/ekonomiska-kommentarer/engelska/2021/sustainability-considerations-when-purchasing-corporate-bonds.pdf>.



- BAILEY A. (2020), « The Time to Push Ahead on Tackling Climate Change », Speech at the Corporation of London Green Horizon Summit, Mansion House, 9 novembre, <https://www.bankofengland.co.uk/speech/2020/andrew-bailey-speech-corporation-of-london-green-horizon-summit>.
- BARNETT M., BROCK W. et HANSEN L. P. (2020), « Pricing Uncertainty Induced by Climate Change », *Review of Financial Studies*, vol. 33, n° 3, pp. 1024-1066.
- BCE (Banque centrale européenne) (2020a), *Report on a Digital Euro*, octobre, [https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/RepoBanque%20centrale%20europ%C3%A9enne%20\(2020\),%20Report%20o n%20a%20digital%20eurort\\_on\\_a\\_digital\\_eur%204d7268b458.en.pdf](https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/RepoBanque%20centrale%20europ%C3%A9enne%20(2020),%20Report%20o n%20a%20digital%20eurort_on_a_digital_eur%204d7268b458.en.pdf).
- BCE (2020b), *ECB's Report on Institutions' Climate-Related and Environmental Risks Disclosures*, novembre, <https://www.bankingsupervision.europa.eu/ecb/pub/pdf/ssm.ecbreportinstitutionsclimaterelat edenvironmentalriskdisclosures202011%2011%20e8e2ad20f6.en.pdf>.
- BCE (2020c), *Guide on Climate-Related and Environmental Risks – Supervisory Expectations Relating to Risk-Management and Disclosure*, novembre, <https://www.bankingsupervision.europa.eu/ecb/pub/pdf/ssm.202011finalguideonclimate-relatedandenvironmentalrisks%2058213f6564.en.pdf>.
- BCE et ESRB (European Systemic Risk Board) (2020), *Positively Green: Measuring Climate Change Risks to Financial Stability*, juin, [https://www.esrb.europa.eu/pub/pdf/reports/esrb.report200608\\_on\\_Positively\\_green\\_-\\_Measuring\\_climate\\_change\\_risks\\_to\\_financial\\_stability%20d903a83690.en.pdf?c5d033aa3c648ca0623f5a2306931e26](https://www.esrb.europa.eu/pub/pdf/reports/esrb.report200608_on_Positively_green_-_Measuring_climate_change_risks_to_financial_stability%20d903a83690.en.pdf?c5d033aa3c648ca0623f5a2306931e26).
- BERNSTEIN A., GUSTAFSON M. T. et LEVIN R. (2019), « Disaster on the Horizon: the Price Effect of Sea Level Rise », *Journal of Financial Economics*, vol. 134, n° 2, pp. 243-272.
- BOLTON P., DESPRÉS M., PEREIRA DA SILVA L. A., SAMAMA F. et SVARTZMAN R. (2020), *The Green Swan: Central Banking and Financial Stability in the Age of Climate Change*, Banque de France and Banque des règlements internationaux, janvier, <https://www.bis.org/publ/othp31.pdf>.
- CAO J., TITMAN S., ZHAN X. et ZHANG W. (2020), « ESG Preference, Institutional Trading and Stock Return Patterns », National Bureau of Economic Research, *Working Paper*, n° 28156, novembre.
- CARNEY M. (2015), « Breaking the Tragedy of the Horizon – Climate Change and Financial Stability », Speech given at Lloyd's of London, 29 septembre, <https://www.bankofengland.co.uk>.
- CARNEY M. (2016), « Resolving the Climate Paradox », Text of the Arthur Burns Memorial Lecture, Berlin, 22 septembre, <https://www.bis.org/review/r160926h.pdf>.
- CHARLÉTY P. (2020), « Les investisseurs financiers : des activistes efficaces face aux risques climatiques ? », *Revue d'économie financière*, n° 138, pp. 139-155.
- COADY D., PARRY I., LE N.-P. et SHANG B. (2019), « Global Fossil Fuel Subsidies Remain Large: an Update Based on Country-Level Evidence », FMI, *Working Paper*, n° WP/19/89, mai, file:///C:/Users/E086254/Downloads/WPIEA2019089%20(1).pdf.
- CŒURÉ B. (2018), « Monetary Policy and Climate Change », Speech at the conference on « Scaling up Green Finance: the Role of Central Banks », organized by the Network for the Greening of the Financial System, the Deutsche Bundesbank and the Council on Economic Policies, Berlin, 8 novembre, <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2018/html/ecb.sp181108.en.html>.
- CRIFO P., DURAND R. et GOND J.-P. (2020), « Le rôle des labels dans la finance verte : construction et régulation d'un marché des labels en France », *Revue d'économie financière*, n° 138, pp. 209-223.
- DE BANDT O., DRUMETZ F. et PFISTER C. (2021), *Preparing for the Next Financial Crisis*, Routledge.
- DÉES S. et WEBER P.-F. (2020), « Les conséquences du changement climatique pour la politique monétaire », *Revue d'économie financière*, n° 138, pp. 243-257.
- DE HAAS R. et POPOV A. (2019), « Finance and Carbon Emissions », BCE, *Working Paper*, n° 2318, septembre, <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecb.wp2318%2044719344e8.en.pdf>.
- DELL M., JONES B. F. et OLKEN B. A. (2012), « Temperature Shocks and Economic Growth: Evidence from the Last Half-Century », *American Economic Journal: Macroeconomics*, n° 4, pp. 66-95.
- DESPRÉS M. et ALLEN T. (2020), « Des scénarios climatiques pour les banques centrales », *Revue Banque*, décembre, pp. 20-22.
- DIETSCH M., FRAISSE H., LÉ M. et LECARPENTIER S. (2020), « Lower Bank Capital Requirements as a Policy Tool to Support Credit to SMEs: Evidence from a Policy Experiment? », Banque de France,

*Working Paper*, n° 789, décembre, <https://publications.banque-france.fr/sites/default/files/medias/documents/wp-789.pdf>.

EHLERS T., MOJON B. et PACKER R. (2020), « Green Bonds and Carbon Emissions: Exploring the Case for a Rating System at the Firm Level », Banque des règlements internationaux, *Quarterly Review*, septembre, pp. 31-47, [https://www.bis.org/publ/qrtpdf/t\\_qt2009c.pdf](https://www.bis.org/publ/qrtpdf/t_qt2009c.pdf).

FMI (Fonds monétaire international) (2019), *Fiscal Monitor: How to Mitigate Climate Change*, octobre, <https://www.imf.org/en/Publications/FM/Issues/2019/09/12/fiscal-monitor-october-2019>.

HAUSER A. (2020), « From Hot Air to Cold Hard Facts: How Financial Markets Are Finally Getting to Grip on How to Price Climate Risk and Return – and What Needs to Happen Next », Speech given at Investment Association, London, 16 octobre, <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/speech/2020/from-hot-air-to-cold-hard-facts-speech-by-andrew-hauser.pdf?la=en&hash=5D73B8F9748EC41ECFFAD676A6D1D71A93703E15>.

HONG H., WEIKAI L. et XU J. (2019), « Climate Risks and Market Efficiency », *Journal of Econometrics*, n° 208, pp. 265-281.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (2018), « Summary for Policymakers », in *Global Warming of 1.5 °C – An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5 °C above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*, <https://www.ipcc.ch/sr15/>.

JONDEAU E., MONET C. et MOJON B. (2021), « Greening (Runnable) Brown Assets with a Liquidity Backstop », BRI, *Working Papers*, n° 929, mars, <https://www.bis.org/publ/work929.pdf>.

JOUVENOT V. et KRUEGER P. (2020), « Divulgarion des émissions carbone au sein des marchés boursiers européens », *Revue d'économie financière*, n° 138, pp. 159-176.

KEMPF H. (2020), « Verdier la politique monétaire », *Revue d'économie politique*, vol. 130, n° 3, pp. 311-343.

KEYS B. J. et MULDER P. (2020), « Neglected No More: Housing Markets, Mortgage Lending and Sea Level Rise », National Bureau of Economic Research, *Working Paper*, n° 27930, octobre.

KRUEGER P., SAUTNER Z. et STARKS L. T. (2020), « The Importance of Climate Risks for Institutional Investors », *Review of Financial Studies*, vol. 33, n° 3, pp. 1067-1111.

LAGARDE C. (2021), « Climate Change and Central Banks – Analysing, Advising and Acting », Speech at the International Climate Change Conference, Venice, 11 juillet, <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2021/html/ecb.sp210711~ffe35034d0.en.html>.

LANDIER A. et THESMAR D. (2020), « L'inquiétante dérive doctrinale de la BCE », *Les Échos*, 20 novembre.

MÄKINEN T., LI F., MERCATANTI A. et SILVESTRINI A. (2020), « Effects of Eligibility for Central Bank Purchases on Corporate Bond Spreads », BRI, *Working Paper*, n° 894, octobre, <https://www.bis.org/publ/work894.pdf>.

MASSON-DELMOTTE V. et MOUFOUMA-OKIA W. (2019), « Climate Risks: Why Each Half-Degree Matters », Banque de France, *Financial Stability Review*, n° 23, pp. 17-27.

METCALF G. E. (2019), « On the Economics of a Carbon Tax for the United States », *Brookings Papers on Economic Activity*, vol. 49, n° 1, pp. 405-458.

METCALF G. E. et Stock J. H. (2020), « Measuring the Macroeconomic Impact of Carbon Taxes », *AEA Papers and Proceedings*, n° 110, pp. 101-106.

MURFIN J. et SPIEGEL M. (2020), « Is the Risk of Sea Level Rise Capitalized in Residential Real Estate? », *Review of Financial Studies*, vol. 33, n° 3, pp. 1217-1255.

NGFS (Network for Greening the Financial System) (2020), *Climate Change and Monetary Policy – Initial Takeaways*, Technical Document, juin, [https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/climate\\_change\\_and\\_monetary\\_policy\\_final.pdf](https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/climate_change_and_monetary_policy_final.pdf).

NORDHAUS W. D. (1977), « Economic Growth and Climate: the Carbon Dioxide Problem », *American Economic Review Papers and Proceedings*, vol. 67, n° 1, pp. 341-346.

NORDHAUS W. D. (2019), « Climate change: the Ultimate Challenge for Economics », *American Economic Review*, vol. 109, n° 6, pp. 1991-2014.

- OUSTRY A., ERKAN B., SVARTZMAN R. et WEBER P.-F. (2020), « Climate-Related Risks and Central Banks' Collateral Policy: a Methodological Experiment », Banque de France, *Working Paper*, n° 790, décembre, <https://publications.banque-france.fr/sites/default/files/medias/documents/wp790.pdf>.
- PASTOR L., STAMBAUGH L. F. et TAYLOR L. A. (2021), « Dissecting Green Returns », National Bureau of Economic Research, *Working Paper*, n° 28940, juin, (révisé en septembre).
- PEISTER C. et SAHUC J.-G. (2020), « Unconventional Monetary Policies: a Stock-Taking Exercise », *Revue d'économie politique*, vol. 130, n° 2, pp. 136-168.
- PEISTER C. et VALLA N. (2017), « « Nouvelle Normale » ou « Nouvelle Orthodoxie » ? Éléments d'un nouveau cadre d'action pour les banques centrales », *Revue économique*, n° 68, septembre, pp. 41-62, [file:///C:/Users/E086254/Downloads/RECO\\_HS02\\_0041.pdf](file:///C:/Users/E086254/Downloads/RECO_HS02_0041.pdf).
- PEISTER C. et VALLA N. (2021), « Financial Stability Is Easier to Green than Monetary Policy », *Intereconomics*, n° 3, pp. 154-159, <https://rdcu.be/cYbz>.
- RAYNAUD J., TANKOV P. et VOISIN S. (2020), « Alignement des portefeuilles sur une trajectoire de 2 °C : science ou art ? », *Revue d'économie financière*, n° 138, pp. 69-87.
- REY H. (2020), « The Core of the ECB's New Strategy », *Project Syndicate*, 8 octobre, <https://www.project-syndicate.org/commentary/ecb-strategy-review-must-change-price-stability-target-by-helene-rey-2020-10?barrier=accesspaylog>, consulté le 29 octobre.
- ROSENGREN E. S. (2011), « A Look Inside a Key Economic Debate: How Should Monetary Policy Respond to Price Increases Driven by Supply Shocks? », Remarks to the Massachusetts Chapter of NAIOP, the Commercial Real Estate Development Association, 4 mai, <https://www.bostonfed.org/-/media/Documents/Speeches/PDF/050411.pdf>.
- SCHNABEL I. (2020), « When Markets Fail – The Need for Collective Action in Tackling Climate Change », Speech at the European Sustainable Finance Summit, Francfort-sur-le-Main, 28 septembre, [https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2020/html/ecb.sp200928\\_1~268b0b672f.en.html](https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2020/html/ecb.sp200928_1~268b0b672f.en.html).
- SCHNABEL I. (2021), « Societal Responsibility and Central Bank Independence », Speech at the « VIII. New Paradigm Workshop » organised by the Forum New Economy, Francfort-sur-le-Main, 27 mai, [https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2021/html/ecb.sp210527\\_1~ae50e2be97.en.html](https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2021/html/ecb.sp210527_1~ae50e2be97.en.html).
- STIROH K. (2020a), « The Basel Committee's Initiatives on Climate-Related Financial Risks », 2020 IIF Annual Membership Meeting, 14 octobre, <https://www.newyorkfed.org/newsevents/speeches/2020/sti201014>.
- STIROH K. (2020b), « A Microprudential Perspective on the Financial Risks of Climate Change », Remarks at the 2020 Climate Risk Symposium, Global Association of Risk Professionals, 10 novembre, <https://www.bis.org/review/r201110b.htm>.
- TCFD (Task Force on Climate-Related Financial Disclosures) (2020), *2020 Status Report*, octobre, [https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2020/09/2020-TCFD\\_Status-Report.pdf](https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2020/09/2020-TCFD_Status-Report.pdf).
- UNEP (United Nations Environment Programme) (2020), « Facts about the Climate Emergency », <https://www.unep.org/explore-topics/climate-change/facts-about-climate-emergency>.
- VILLEROY DE GALHAU F. (2019), « Climate Change: Central Banks Are Taking Action », Banque de France, *Financial Stability Review*, n° 23, pp. 7-13, [https://www.banque-france.fr/sites/default/files/media/2019/08/27/financial\\_stability\\_review\\_23.pdf](https://www.banque-france.fr/sites/default/files/media/2019/08/27/financial_stability_review_23.pdf).
- VILLEROY DE GALHAU F. (2020), Speech at the Paris 2020 Climate Finance Day, Paris, 29 octobre, <https://www.bis.org/review/r201030b.pdf>.
- VILLEROY DE GALHAU F. (2021), « The Role of Central Banks in the Greening of the Economy », Speech at the 5<sup>th</sup> Edition of the Rencontres on « Climate Change and Sustainable Finance », 11 février, [https://www.banque-france.fr/sites/default/files/medias/documents/2021-02-11\\_discours-fvg\\_en.pdf](https://www.banque-france.fr/sites/default/files/medias/documents/2021-02-11_discours-fvg_en.pdf).
- WEIDMAN J. (2020), « Central Banks Cannot Solve Climate Change on their Own », *Financial Times*, 19 novembre.

