



## La Chine peut-elle transformer le défi de la transition climatique en opportunité ?

La Chine émet un tiers du CO<sub>2</sub> de la planète. Bien que les émissions par personne y restent inférieures à la moyenne de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), la question de la transition énergétique y est cruciale pour les enjeux climatiques à l'échelle mondiale. Elle l'est également pour la soutenabilité du modèle économique chinois, parmi les plus exposés aux risques physiques du changement climatique.

Les autorités chinoises se sont formellement engagées à atteindre la neutralité carbone d'ici 2060, et ont clairement initié cette transition. Cependant, l'objectif de neutralité carbone ne pourra être atteint qu'avec des politiques et des moyens bien plus ambitieux que ceux annoncés.

La Chine pourrait transformer le défi climatique en opportunité, en fournissant des capacités de production d'énergie renouvelable pour lesquelles elle est aujourd'hui bien positionnée, trouvant ainsi de nouveaux relais de croissance. Mais là encore, les défis seront nombreux.

**Bruno CABRILLAC**  
Direction générale des Statistiques, des Études et de l'International

Codes JEL  
O13, Q48,  
Q54

**Camille MACAIRE**  
Représentation de la Banque de France à Singapour

Cet article présente le résultat de travaux de recherche menés à la Banque de France. Les idées exposées dans ce document reflètent l'opinion de leurs auteurs et n'expriment pas nécessairement la position de la Banque de France. Les éventuelles erreurs ou omissions sont de la responsabilité des auteurs.

55 %

la part du charbon comme source d'énergie primaire en Chine

14 à 17 trillions de dollars américains

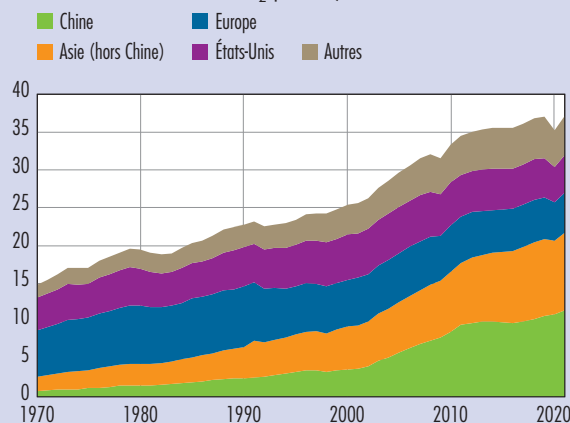
le montant des investissements nécessaires dans les secteurs du transport et de l'énergie pour atteindre la neutralité carbone en 2060 en Chine selon la Banque mondiale

80 %

la part de la Chine dans la production mondiale de panneaux solaires

### Émissions annuelles de CO<sub>2</sub> par zone géographique

(en milliards de tonnes de CO<sub>2</sub> par an)



Source : Global Carbon Project.



### 1 Un modèle de croissance non soutenable dans le contexte de changement climatique

Depuis le début des réformes économiques en 1978, la Chine a connu une phase de développement et de forte croissance. Entre 2001 et 2021, sa population a progressé d'environ 200 millions d'habitants, et son PIB a été multiplié par près de 15. Ce développement rapide a reposé en grande partie sur un niveau exceptionnellement élevé d'investissements, qui ont représenté en moyenne 41 % du PIB sur la période. Cette part est deux fois plus élevée qu'en Union européenne ou aux États-Unis, notamment dans la construction et l'industrie manufacturière. La forte allocation aux secteurs d'activité les plus consommateurs d'énergie, associée à un appareil industriel moins efficace que dans les pays développés, s'est traduite par une forte intensité énergétique de la croissance économique. Dans ce contexte de croissance soutenue, plutôt extensive, et d'intensité énergétique élevée du PIB, la consommation d'énergie de la Chine a considérablement progressé au cours des deux dernières décennies (cf. graphique 1).

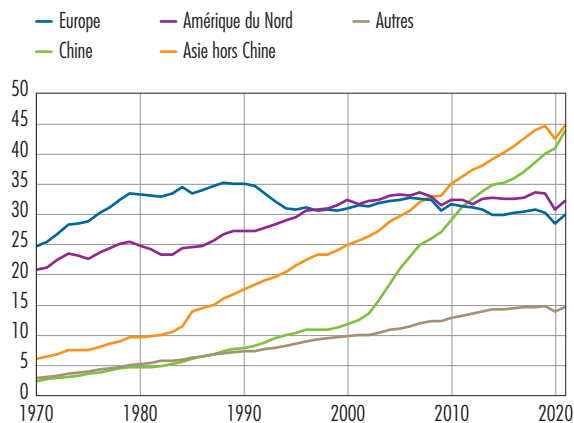
L'impact sur les émissions de gaz à effet de serre s'évalue au regard de la source d'énergie utilisée. Or, face à cette demande, le mix énergétique de la Chine a été, et reste, très fortement dépendant du charbon (55% du total en 2021 – cf. graphique 2 – contre 11 % par exemple aux États-Unis). La production de charbon a atteint un pic historique en 2022 à plus de 4,5 milliards de tonnes, multipliée par 4,5 depuis le début du siècle. L'extraction du charbon est donc, malgré les préoccupations liées à

la qualité de l'air et les engagements de décarbonation, une activité dynamique qui continue de nourrir un écosystème industriel, concentré dans le nord-est du pays et similaire à ceux des régions charbonnières des pays européens pendant le décollage industriel. La gestion du déclin du charbon sera d'autant plus complexe que l'idéologie productiviste du régime a, depuis les années 80, été associée à cet écosystème industriel et que l'indépendance énergétique plaide pour le maintien du charbon. Ainsi, les énergies non carbonées sont en progression dans le mix énergétique, mais restent minoritaires (16 % des sources d'énergie en 2021). Du fait de ce mix très carboné, associé à une forte intensité énergétique de la croissance, la Chine émet trois fois plus de CO<sub>2</sub> pour chaque unité de PIB produite que les États-Unis (et plus de six fois plus que la France). Ainsi, avec un PIB équivalent à 18 % du PIB mondial, la Chine a été à l'origine de 31 % des émissions mondiales de CO<sub>2</sub> en 2021 (cf. graphique 3 *infra*).

Dans le passé, le développement des pays avancés a été associé à une hausse des émissions de CO<sub>2</sub> par personne, avec une inflexion observée à partir de niveaux de revenus disparates, mais supérieurs à ceux observés actuellement en Chine (cf. graphique 4 *infra* pour une illustration sur la France, l'Allemagne et les États-Unis). Or, Black *et al.* (2022) montrent que le respect des accords de Paris nécessite que les émissions de CO<sub>2</sub> par personne commencent à décliner avant 2030 en Chine, lorsque le PIB par tête dans le pays aura atteint un niveau proche de 20 000 dollars américains par an. Pour atteindre son

#### G1 Consommation d'énergie primaire, par zone géographique

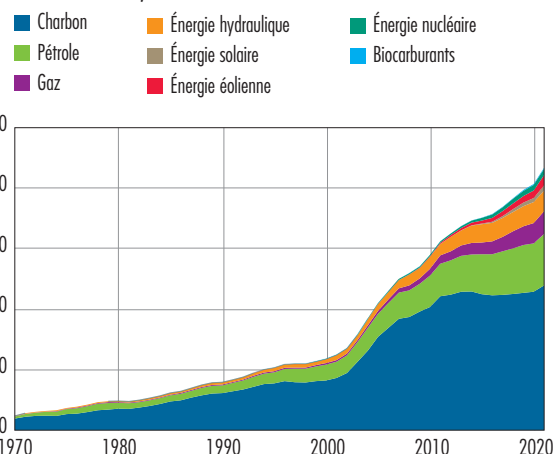
(en milliers de TWh)



Source : BP, *Statistical Review of World Energy* 2022.

#### G2 Consommation d'énergie en Chine, par source

(en milliers de TWh)

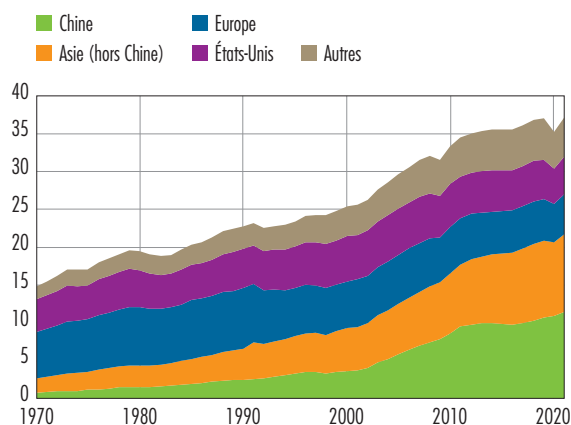


Source : Bureau national des statistiques de Chine.



### G3 Émissions annuelles de CO<sub>2</sub> par zone géographique

(en milliards de tonnes de CO<sub>2</sub> par an)



Source : Global Carbon Project.

objectif de décarbonation, la Chine doit donc enclencher une baisse des émissions par personne de manière anticipée par rapport aux trajectoires de développement empruntées par d'autres économies dans le passé, y compris par rapport à la France. Celle-ci s'est distinguée par une transition précoce de son mix énergétique liée au déploiement à large échelle de centrales nucléaires.

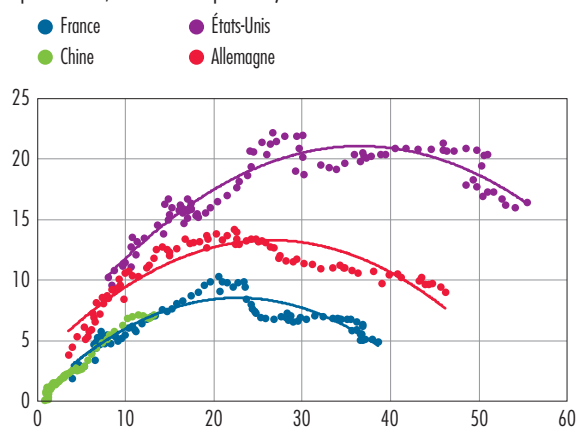
## 2 La stratégie de neutralité carbone marquée par une amplification des efforts dans la période récente

### L'objectif de « net zéro » exigera des transformations en profondeur de l'économie chinoise

La Chine s'est engagée à atteindre un pic d'émissions en 2030, tout en réduisant son intensité carbone (émissions de CO<sub>2</sub>/PIB), puis de parvenir à la neutralité carbone (« net zéro ») d'ici 2060. En effet, dans les contributions déterminées au niveau national (*National Determined Contributions*) en matière de décarbonation affichées lors de l'Assemblée générale des Nations unies en 2020, la Chine a annoncé son intention de réduire son intensité carbone de plus de 65 % d'ici à 2030 par rapport au niveau de 2005. Elle s'est par ailleurs engagée à porter la part des combustibles non fossiles dans la consommation d'énergie primaire à environ 25 % d'ici à 2030 et sa capacité totale installée d'énergie éolienne et solaire à plus de 1 200 GW d'ici à 2030

### G4 Émissions de CO<sub>2</sub> par personne et PIB par personne

(axe des abscisses : PIB par personne, en milliers de dollars américains par an ; axe des ordonnées : émissions de CO<sub>2</sub> par personne, en tonnes par an)



Source : Banque mondiale, fichier de données WDI (*World Development Indicators*, indicateurs du développement dans le monde).

(près du double de la capacité de 2021). Le 14<sup>e</sup> plan quinquennal prévoit une réduction de l'intensité carbone de la croissance de 18 % entre 2020 et 2025.

Parallèlement à la transformation du mix énergétique, un des leviers est le rééquilibrage du modèle de croissance au profit des secteurs moins intenses en énergie (Fonds monétaire international – FMI, 2022 a). C'est également l'un des axes stratégiques développés par les autorités chinoises dans la planification économique du pays. En 2018, le secteur industriel et le secteur de production d'énergie ont représenté 78 % du total des émissions, dont 33 % pour le secteur industriel (Crippa *et al.* 2021). Cela traduit i) une part très élevée du secteur manufacturier dans le PIB, ii) une part encore importante de l'industrie lourde et iii) une efficacité énergétique encore limitée du secteur industriel. Cependant, l'évolution de ces trois facteurs va dans le sens d'une réduction de la consommation d'énergie.

Toutefois, un rééquilibrage significatif nécessiterait des réformes structurelles d'envergure (renforcement des filets de sécurité, flexibilisation du marché du travail, réforme des entreprises d'État, etc. ; FMI, 2022 b) qui prendraient du temps, d'autant plus si l'engagement des autorités chinoises ne s'intensifie pas davantage (Cabrillac, 2022). La crise de la Covid, qui a bouleversé l'économie chinoise notamment du fait d'une stricte politique zéro-Covid et qui a fortement pesé sur la consommation privée, a contribué à ralentir cette transition.



### La Chine est désormais le plus gros investisseur dans les énergies renouvelables

Les autorités chinoises, confrontées aux risques sanitaires liés à la pollution de l'air plus encore qu'aux impacts du dérèglement climatique, ont depuis longtemps soutenu le développement des sources d'énergie non carbonées dans le pays. Ainsi, depuis 2011, malgré la hausse des besoins en énergie, les capacités du parc de centrales à charbon n'ont que peu augmenté, avec cependant un redressement en 2021 et 2022 (cf. graphique 3 *supra*). Le pays est ainsi devenu le plus gros investisseur mondial dans les capacités d'énergies renouvelables (380 milliards de dollars américains en 2021, contre 215 milliards aux États-Unis, le deuxième plus gros investisseur, selon l'Agence internationale de l'énergie).

Par ailleurs, l'engagement de Pékin sur les initiatives multilatérales vertes est visible. En particulier, la Banque populaire de Chine (*People's Bank of China* – PBoC) a participé avec sept autres banques centrales (dont la Banque de France) au lancement en 2017 du Réseau des banques centrales et des superviseurs pour le verdissement du système financier (*Network for Greening the Financial System* – NGFS). Dans ce cadre, la Chine a notamment insisté sur l'importance de la préservation de l'environnement, au-delà du changement climatique. Le pays (la PBoC) copréside, avec les États-Unis, le Groupe de travail du G20 sur la finance durable (*G20 Sustainable Finance Working Group*) dans lequel il se montre actif.

Pékin a aussi pris des initiatives dans le développement de la finance verte. La PBoC a notamment défini dès 2015 les types de projets éligibles à l'émission d'obligations vertes dans son Catalogue des projets approuvés pour les obligations vertes (*Green Bond Endorsed Projects Catalogue*). Cette initiative a contribué à l'émergence rapide de ce segment de marché. Au premier trimestre 2022, la Chine était le deuxième pays en matière d'encours d'obligations vertes émises (avec 250 milliards de dollars américains, soit 13% du total mondial; cf. graphique 5), après les États-Unis (334 milliards de dollars américains). Toutefois, 42% des obligations vertes émises en Chine en 2021 n'étaient pas alignées avec les standards

internationaux, selon les données de *Climate Bonds Initiative*. La taxonomie a été révisée en 2021 pour exclure tout projet associé aux énergies fossiles.

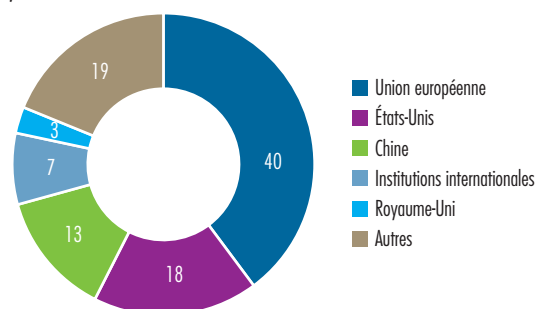
En matière de politique monétaire, au-delà de l'intégration des titres « verts » au sein du collatéral de politique monétaire (déjà en place depuis 2018; Macaire et Naef, 2021), la PBoC a également introduit une facilité de refinancement bon marché dédiée aux projets verts, le *Carbon Emission Reduction Facility* (CERF).

L'impact de ces mécanismes de soutien à la transition énergétique est difficile à estimer; il dépendra des montants *in fine* engagés, ainsi que de l'impact effectif des financements verts sur les émissions de carbone. Mais par ces programmes, les autorités chinoises actionnent un important effet signal.

Les autorités ont également lancé en juillet 2021, à Shanghai, un marché unifié des quotas d'émission de CO<sub>2</sub>, qui couvre près de 40% des émissions de CO<sub>2</sub> du pays. Le prix actuel des quotas carbone, l'un des plus faibles du monde (58 yuans par tonne en moyenne en 2022, soit 8,2 euros, contre plus de 80 euros par tonne sur le marché européen), l'offre gratuite de quotas et des objectifs peu contraignants en matière d'intensité énergétique ne permettent pas de faire de ce nouveau marché un facteur de rupture rapide. Toutefois, il constitue un outil important à la disposition des autorités qui pourraient l'activer à moyen terme.

### G5 Encours d'obligations vertes, par région d'émission, au premier trimestre 2022

(en%)



Note : Les institutions internationales regroupent essentiellement des banques multilatérales de développement.

Source : *Climate Bonds Initiative*.



### 3 L'atteinte de l'objectif de neutralité carbone exigera des politiques et des moyens plus ambitieux

#### Les efforts pour atteindre les objectifs sont pour l'instant insuffisants

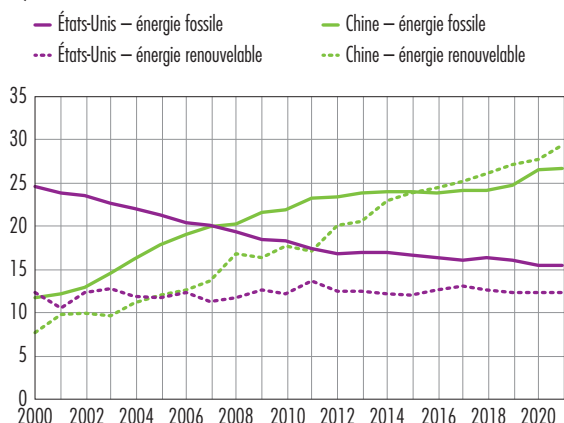
Les engagements de la Chine vers le « net zéro » sont encourageants, mais devront être suivis d'efforts bien plus ambitieux pour crédibiliser le chemin vers le net zéro (Aglietta *et al.*, 2022). La cible de baisse de l'intensité carbone de la croissance de 18 % entre 2020 et 2025 est louable, mais comme la croissance du PIB se poursuit en absolu, elle autorise de fait une hausse des émissions proche de 25 % sur la durée du plan. De surcroît, cette cible semble de plus en plus difficile à atteindre. Selon les chiffres publiés par le Bureau national des statistiques de Chine, l'intensité carbone de la croissance a en effet reculé de 3,8 % en 2021, et de 0,8 % seulement en 2022. Pour atteindre la cible du plan quinquennal, elle devrait baisser de 5,1 % en moyenne chaque année sur les trois prochaines années, ce qui semble ambitieux. Par ailleurs, le verdissement du mix énergétique de la Chine ne doit pas masquer le fait qu'en raison d'une croissance du PIB toujours élevée, malgré un ralentissement récent, la part de la Chine dans la consommation mondiale d'énergies fossiles continue de croître (cf. graphique 6). Confrontée à des risques d'approvisionnement en énergie, notamment face aux épisodes de sécheresse qui ont pénalisé la production d'énergie hydraulique, la Chine a approuvé en 2022

la construction de centrales à charbon pour une capacité totale de 106 GW, soit une hausse de 10 % de son parc actuel (et 5 % du parc mondial). Dans ces conditions, la suite du chemin à parcourir pour atteindre le pic carbone en 2030, puis la neutralité carbone en 2060, sera donc particulièrement difficile.

La Chine est comparativement plus exposée aux conséquences du changement climatique. Le chemin de réduction est rendu nécessaire en Chine, plus encore que dans le reste du monde, du fait des risques physiques induits par le changement climatique sur la soutenabilité du modèle de croissance. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) classe en effet la Chine parmi les pays continentaux les plus exposés au changement climatique. La température moyenne a progressé de 1 °C au cours des trente dernières années, plus qu'ailleurs dans le monde, tout comme pour la multiplication d'événements extrêmes. Selon la Banque mondiale, le risque climatique constitue une menace majeure pour l'économie chinoise, avec des pertes de PIB estimées entre 0,5 et 2,3 % par an, dès 2030 (Banque mondiale, 2022). Par ailleurs, en raison de l'importance des efforts à réaliser, le coût de la transition énergétique serait plus élevé pour la Chine que pour les autres grandes économies. Selon le FMI, une taxe carbone compatible avec un scénario « net zéro » pour 2050 réduirait sensiblement le PIB (entre 1 et 1,5 % de point par an), notamment à travers une réduction de l'investissement (FMI, 2022 c). Cet effet pourrait être compensé par des investissements d'infrastructure, notamment dans les énergies renouvelables.

#### G6 Part de la Chine et des États-Unis dans la consommation d'énergie mondiale, par source d'énergie

(en %)



Source : Banque mondiale.

#### Des pertes en capital et des besoins d'investissement massifs

Comme la plupart des pays émergents, une des difficultés pour la transition énergétique en Chine réside aussi dans la jeunesse du parc énergétique actuel. L'âge moyen des centrales à charbon est de 13 ans en Chine, un chiffre similaire à celui de l'Inde, contre 41 ans aux États-Unis ou 34 ans en Europe. Une transition énergétique rapide se traduirait par une importante accumulation d'actifs échoués, d'autant plus si la Chine continue de mettre en production de nouvelles centrales (Zhang *et al.*, 2021).

L'atteinte de l'objectif de neutralité carbone exigera des investissements en forte hausse et une révision du



cadre réglementaire. La Banque mondiale estime à au moins 14 trillions de dollars (0,97% du PIB par an) les investissements nécessaires dans les secteurs du transport et de l'énergie pour atteindre le « net zéro » en 2060 (Banque mondiale, 2022), avec un effort plus soutenu au cours de la prochaine décennie pour enclencher la transition (0,13 point de PIB supplémentaire par an). Une autre estimation, qui intègre davantage de secteurs d'activité (construction, agriculture ou industrie) prévoit un montant d'investissements nécessaires représentant 2% du PIB en moyenne d'ici 2060 (CICC Research et CICC Global Institute, 2022). La transition vers le bas carbone du secteur de la production d'énergie, le secteur le plus polluant dans le pays, doit nécessairement être prioritaire pour engager un déclin rapide des émissions (Banque mondiale, 2022 ; Agence internationale de l'énergie, 2021). Celle-ci permettra aussi d'anticiper la demande croissante d'électricité de la part des autres secteurs économiques, liée à la poursuite de la hausse du PIB, doublée d'une électrification croissante des appareils productifs. Cui *et al.* (2021) identifient des chemins possibles, mais coûteux pour rendre l'utilisation du parc de centrales à charbon compatible avec les engagements climats, passant par des démantèlements précoces et une réduction des amplitudes horaires de fonctionnement des centrales restantes. Liu *et al.* (2022) estiment par ailleurs que la transformation du mix énergétique et l'amélioration de l'efficacité énergétique ne pourraient contribuer qu'à hauteur d'environ 75% des réductions cumulées d'émission jusqu'en 2060. Le reste devrait alors être compensé par des solutions à émissions négatives (capture du carbone), mais aujourd'hui très coûteuses.

Par ailleurs, cette transition ne sera possible qu'avec un cadre réglementaire rénové, en particulier, avec i) l'extension du marché carbone créé en 2021, en le rendant suffisamment incitatif par des prix et une couverture sectorielle élargie, et ii) un soutien financier accru des autorités, visant à stimuler directement les innovations, mais aussi à attirer des capitaux privés. Elle exigera aussi un affaiblissement des effets oligopolistiques dans le secteur énergétique, qui freinent la transition (Song et Zhou, 2021).

Les estimations de l'impact final de la transition sur la croissance chinoise présentent un très large spectre. Les simulations de la Banque mondiale suggèrent des impacts cumulés sur le PIB entre -2,0% et +0,3% à horizon 2060,

une fourchette jugée gérable par l'institution, même à son niveau le plus bas. Elle pourrait néanmoins être réduite par une plus grande flexibilisation du marché du travail et une meilleure adaptation du cadre universitaire et de formations. Toutefois, les impacts affecteront de manière disproportionnée les ménages les plus pauvres (Liu, 2019 ; Wang *et al.*, 2019), et seront concentrés au niveau géographique et sectoriel. Les provinces industrielles et productrices de charbon du nord-est du pays seraient le lieu des plus grandes baisses d'émissions, et de l'impact le plus fort sur leur modèle économique (Du *et al.*, 2017).

### La Chine veut transformer le défi en opportunité

Bien positionnée sur le secteur des énergies renouvelables, la Chine pourrait transformer le défi climatique en opportunité. Le passage à une intensité carbone réduite pourrait constituer un relais de croissance économique, d'innovation et de création d'emplois, avec par ailleurs l'avantage de réduire sa dépendance à l'égard des combustibles importés et de renforcer ainsi sa sécurité énergétique. En 2020, la Chine abritait plus du quart de la capacité de production des énergies renouvelables dans le monde, dont 36% pour l'énergie solaire. Aujourd'hui, le secteur des énergies renouvelables chinois représente plus de 4 millions d'emplois, soit plus de la moitié du total mondial. Le pays développe ses capacités de production de minerais et métaux stratégiques nécessaires au développement de l'industrie de l'énergie renouvelable (60% de la production mondiale en 2021 selon l'Institut d'études géologiques des États-Unis) et multiplie les investissements à l'étranger visant à renforcer ses positions (Bonne *et al.*, 2022). La Chine est aussi le leader mondial du raffinage de ces produits, assumant son coût environnemental. Elle est ainsi à l'origine de la fabrication de près de 80% des batteries lithium-ion et également de 80% des panneaux solaires en 2021. Du fait de sa position dominante dans ce domaine, la Chine pourrait néanmoins souffrir de pénuries de métaux critiques qu'elle ne produit pas ou peu, de difficultés croissantes d'accès aux technologies occidentales, mais aussi de mesures de protection d'autres puissances commerciales comme l'ont montré les dispositions prises récemment par les États-Unis dans le cadre de l'*Inflation Reduction Act*. Les opportunités sont donc réelles pour la Chine, comme l'a montré par exemple le développement très rapide de la production de véhicules électriques, mais elles restent incertaines, du fait de l'ampleur des efforts à accomplir.



## Bibliographie

Agence internationale de l'énergie (2021)

*An energy sector roadmap to carbon neutrality in China*, septembre.

Aglietta (M.), Bai (G.) et Macaire (C.) (2022)

*La course à la suprématie monétaire mondiale – À l'épreuve de la rivalité sino-américaine*, éditions Odile Jacob, avril.

Banque mondiale (2022)

*China – Country climate and development report, Rapports nationaux sur le climat et le développement (China Country Climate and Development Report – CCDR Series)*, octobre.

Black (S.), Chateau (J.), Jaumotte (F.), Parry (I. W.), Schwerhoff (G.), Thube (S. D.) et Zhunussova (K.) (2022)

« Getting on track to net zero: accelerating a global just transition in this decade », *IMF Staff Climate Notes*, n° 010, Fonds monétaire international, novembre.

Bonne (T.), Grekou (C.), Hache (E.) et Mignon (V.) (2022)

« Métaux stratégiques : la clairvoyance chinoise », *La Lettre du CEPII*, n° 428, Centre d'études prospectives et d'informations internationales, juin.

Cabrillac (B.) (2022)

*Économie de la Chine, Que sais-je?*, édition n° 4, novembre.

Chen (W.), Chateau (J.), Jaumotte (F.) et Zhunussova (K.) (2022)

« A comprehensive package of macroeconomic policy measures for implementing China's climate mitigation strategy », *IMF Working Paper*, vol. 2022, n° 142, Fonds monétaire international, juillet.

CICC (China International Capital Corporation) Research et CICC Global Institute (2022)

*Guidebook to carbon neutrality in China – Macro and industry trends under new constraints*, Springer.

Crippa (M.), Guizzardi (D.), Solazzo (E.), Muntean (M.), Schaaf (E.), Monforti-Ferrario (F.), Banja (M.), Olivier (J.), Grassi (G.), Rossi (S.) et Vignati (E.) (2021)

Base de données : EDGAR – *Emissions database for global atmospheric research, version v6.0\_FT\_2020 (GHG time-series)*, Commission européenne, Centre commun de recherche (Joint Research Centre – JRC).

Cui (R. Y.), Hultman (N.), Cui (D.), McJeon (H.), Yu (S.), Edwards (M. R.), Sen (A.), Song (K.), Bowman (C.), Clarke (L.), Kang (J.), Lou (J.), Yang (F.), Yuan (J.), Zhang (W.) et Zhu (M.) (2021)

« A plant-by-plant strategy for high-ambition coal power phaseout in China », *Nature communications*, vol. 12, n° 1468, mars.

Du (K.), Xie (C.) et Ouyang (X.) (2017)

« A comparison of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emission trends among provinces in China », *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 73, juin, p. 19-25.

Fonds monétaire international – FMI (2022 a)

« China's shift to consumption-led growth can aid green goals », *IMF Country Focus*, janvier.

FMI (2022 b)

*People's Republic of China*, consultation de 2021 au titre de l'article IV du Fonds monétaire international, *IMF Country Report*, n° 22/21, janvier.

FMI (2022 c)

*External Sector Report – Pandemic, war, and global imbalances*, août.

Liu (C.) (2019)

« The status, causes, and solutions of climate poverty in China », *Environmental Economics Research*, vol. 4, p. 148-62.



Liu (Z.), Deng (Z.), He (G.), Wang (H.), Zhang (X.), Lin (J.), Qi (Y.) et Liang (X.) (2022)

« Challenges and opportunities for carbon neutrality in China », *Nature Reviews Earth & Environment*, n° 3, février, p. 141-155.

Macaire (C.) et Naef (A.) (2021)

« Greening monetary policy : evidence from the People's Bank of China », *Document de travail*, Banque de France, n° 812, mai, p. 1-12.

Song (L.) et Zhou (X.) (2021)

« How does industrial policy affect manufacturing carbon emission? Evidence from Chinese provincial sub-sectoral data », *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 28, n° 43, juin, p. 61608-61622.

Wang (Q.), Hubacek (K.), Feng (K.), Guo (L.), Zhang (K.), Xue (J.), Liang (Q.-M.) (2019)

« Distributional impact of carbon pricing in Chinese provinces », *Energy Economics*, vol. 81, juin, p. 327-340.

Zhang (W.), Zhou (Y.), Gong (Z.), Kang (J.), Zhao (C.), Meng (Z.), Zhang (J.), Zhang (T.) et Yuan (J.) (2021)

« Quantifying stranded assets of the coal-fired power in China under the Paris Agreement target », *Climate Policy*, juillet, p. 1-14.

---

### Éditeur

Banque de France

### Secrétaire de rédaction

Caroline Corcy

### Directeur de la publication

Claude Piot

### Réalisation

Studio Création

Direction de la Communication

### Rédaction en chef

Olivier de Bandt

ISSN 1952-4382

Pour vous abonner aux publications de la Banque de France

<https://publications.banque-france.fr/>

Rubrique « Abonnement »

