

Christian de Perthuis

Préface de Jean Jouzel

# LE TIC-TAC DE L'HORLOGE CLIMATIQUE



UNE COURSE CONTRE LA MONTRE  
POUR LE CLIMAT



CHAPITRE 1

**LA DYNAMIQUE  
DE L'EMPILEMENT**

[...]

### L'EMPILEMENT DES SOURCES D'ÉNERGIE

Une caractéristique commune des transitions énergétiques de l'époque moderne est d'avoir reproduit un schéma additif dans lequel de nouvelles sources primaires viennent s'ajouter à celles préexistantes, sans s'y substituer. Christophe Bonneuil et Jean-Baptiste Fressoz parlent joliment d'une « histoire d'addition<sup>18</sup> ». C'est la raison pour laquelle le monde n'a jamais consommé autant de charbon, l'« énergie du XIX<sup>e</sup> siècle », que depuis l'an 2000 (annexe 1). Ce schéma additif contraste avec la vision des transitions énergétiques développée par Marchetti et Nakicenovic (1979). Ces auteurs ont construit un modèle dans lequel le passage d'une énergie dominante à l'autre s'opère suivant une logique substitutive. Cette représentation stylisée est éloignée de l'observation des faits : les transitions énergétiques opérées depuis le début de la révolution industrielle reposent sur un empilement des sources fossiles dans une logique strictement additive.

Une seconde caractéristique associée au mécanisme d'empilement concerne la densité énergétique croissante des sources mobilisées : à volume équivalent, le pétrole fournit plus d'énergie que le charbon qui, lui-même, en produit plus que le bois. Les densités énergétiques peuvent également se ramener à l'unité de surface. On constate dès lors que l'avènement des sources fossiles a permis aux sociétés humaines de produire de plus en plus d'énergie par

unité de surface. D'après un calcul de Smil, l'ensemble des infrastructures supportant l'approvisionnement mondial en énergie fossile couvrirait une superficie équivalente à la Belgique, soit beaucoup moins que les seules surfaces dédiées à la production de biocarburants aux États-Unis.

La conséquence la plus directe de l'empilement de sources fossiles est d'avoir engendré un accroissement considérable de la quantité d'énergie utilisée par nos sociétés.

Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, la population mondiale était de l'ordre de 1,2 milliard d'habitants, chacun utilisant en moyenne environ 0,6 tonne d'équivalent pétrole (tep). À l'aube du XX<sup>e</sup> siècle, on comptait 1,65 milliard de terriens pour une consommation unitaire de 0,7 tonne d'équivalent pétrole. La croissance démographique, couplée à l'amorce de l'exploitation des sources fossiles, conduisit à un doublement de la consommation totale d'énergie au XIX<sup>e</sup> siècle.

Le XX<sup>e</sup> siècle a été marqué, notamment la seconde moitié, par une formidable accélération de la transition énergétique tirée par l'élargissement des sources primaires et la multiplication des usages liés à la diffusion de l'électricité, de la voiture, des produits chimiques dérivés des hydrocarbures... La consommation unitaire du terrien moyen est passé de 0,7 à 1,7 tonne équivalent pétrole entre le début et la fin du siècle. Le nombre des terriens ayant été multiplié par plus de quatre, la consommation d'énergie au XX<sup>e</sup> siècle a été multipliée par neuf.

Les quinze premières années du XXI<sup>e</sup> siècle s'inscrivent dans la prolongation de cette tendance, la consommation mondiale d'énergie ayant augmenté de plus d'un tiers entre 2000 et 2015, un peu plus rapidement que la population mondiale. Un infléchissement apparaît cependant à partir de 2009, année de crise financière, qui se prolonge jusqu'en 2016. En 2017 et 2018, on a observé une reprise de la consommation d'énergie et des émissions de CO<sub>2</sub>, en partie liée à des facteurs conjoncturels (contrechoc pétrolier et reprise économique).

La quatrième transition énergétique est loin d'avoir fourni un accès satisfaisant à l'énergie pour tous. En 2016, un peu moins d'1 milliard de personnes (13 % de la population mondiale) n'ont pas accès à l'électricité. Environ 2,5 milliards (plus du tiers de la population mondiale) ont recours à des procédés de cuisson peu efficaces et très polluants à partir de la biomasse traditionnelle<sup>19</sup>. L'accès inégal à l'énergie reflète les écarts de la richesse distribuée dans le monde : en 2016, un terrien consomme en moyenne un peu moins de 2 tonnes d'équivalent pétrole, mais un Nord-Américain 7, un Indien moins de 1 et un Africain au sud du Sahara de l'ordre de 0,5.

## CHAPITRE 6

# **LA BASCULE VERS LES RENOUVELABLES**

[...]

### **SOLAIRE : CAPTER LE FLUX D'ÉNERGIE À LA SOURCE**

L'énergie solaire repose également sur l'association de techniques connues depuis longtemps. La voie thermodynamique consiste à utiliser la capacité de réchauffement des rayons solaires. C'est cette technique qu'explora Archimède avec ses miroirs paraboliques. Ses applications peuvent être très décentralisées, comme dans le cas des chauffe-eau solaires. On peut aussi raccorder des miroirs à une tour qui produit de la chaleur pouvant être convertie en électricité grâce à une turbine. On obtient alors une centrale à concentration. Les centrales modernes à concentration s'étalent sur plusieurs dizaines d'hectares et peuvent développer des puissances atteignant plusieurs centaines de MW. On trouve de telles centrales dans des zones bénéficiant de très forts ensoleillements (Chili, Maroc, Californie, Émirats arabes unis). Elles présentent l'intérêt de ne pas être sensibles aux à-coups de l'ensoleillement à court terme comme l'est le photovoltaïque.

En 1839, le physicien français Edmond Becquerel découvre l'effet photovoltaïque : exposés à la lumière du soleil, les matériaux semi-conducteurs produisent de l'électricité. Becquerel présente son résultat qui passe un peu inaperçu à l'Académie des sciences. En 1883, l'Américain Charles Fritts applique ce résultat en installant sur un toit à Manhattan un panneau dans lequel sont interconnectées des cellules photovoltaïques fonctionnant au sélénium. Le test fonctionne. Mais le rendement déplorable (moins de 1 %) interdit pour longtemps toute exploitation commerciale. Dans les années 1950 et 1960, la recherche et développement bénéficie des retombées de la conquête spatiale : les véhicules spatiaux ont besoin d'électricité et il est ruineux de transporter des charges supplémentaires sous forme de batterie. La solution va être l'utilisation du silicium qui permet dans les années 1950 de porter le rendement des panneaux au-dessus de 10 %. Des rendements supérieurs à 26 % sont aujourd'hui obtenus en laboratoire en utilisant le

seul silicium, mais les chercheurs annoncent des rendements supérieurs à 60 % grâce aux techniques dites de « multijonctions<sup>5</sup> ».

Une autre voie pour faciliter la pénétration du photovoltaïque consiste à réduire l'épaisseur des panneaux pour les transformer en couches très minces qui pourraient facilement s'appliquer sur de multiples supports. Ce n'est plus le gain de rendement au m<sup>2</sup> qui porterait alors leur déploiement, mais la facilité de la pose permettant de multiplier le nombre de m<sup>2</sup>.

Les gains du rendement énergétique des panneaux photovoltaïques sont la première composante de la baisse de leurs coûts. Mais la variable déterminante a été, comme pour l'éolien, un facteur d'échelle concernant non plus la hauteur du mat ou le diamètre du rotor, mais la taille des usines. L'industrie photovoltaïque connaît depuis les années 1970 une baisse de près d'un quart du prix du module photovoltaïque vendu, l'unité de base constituant les panneaux, à chaque doublement de la production. Sur la période récente (2006 à 2018), ce rythme s'est brusquement accéléré avec une baisse de 40 % du prix des modules par doublement de l'échelle de production<sup>6</sup>. Cette accélération correspond au déplacement de l'épicentre de l'industrie mondiale du photovoltaïque vers la Chine où les producteurs, bénéficiant d'un accès quasi gratuit au capital, ont investi dans des usines géantes en réduisant drastiquement les coûts. Cette accélération n'est guère extrapolable. Les usines ne peuvent accroître indéfiniment leur taille. De plus, la majorité des producteurs chinois sont très endettés et peinent à trouver une rentabilité du fait des surcapacités qu'ils ont eux-mêmes provoquées.

Il en résulte un paysage qui change rapidement en matière de coûts de l'électricité à la production. D'après les estimations de l'AIE pour l'année 2017, le coût moyen de l'électricité produite à partir du solaire photovoltaïque était encore en moyenne un peu supérieur à celui de la source fossile la plus compétitive (charbon en Chine et Inde, gaz aux États-Unis et en Europe). Mais dans les projections à l'horizon 2040, le solaire photovoltaïque devient dans tous les scénarios de l'AIE la source d'électricité la moins coûteuse dans le monde, ce qui en réalité est déjà le cas en 2017 lorsque les conditions d'ensoleillement sont très favorables et les projets montés avec efficacité.

Dans tous les scénarios prospectifs, la source solaire est celle qui s'accroît le plus rapidement dans le mix énergétique. Elle permet en effet de capter l'énergie solaire à la source, avant qu'elle ne soit transformée par la photosynthèse. Son gisement est donc considérable tant que le soleil continue de nous irradier. Cette source approvisionne le système énergétique par deux voies complémentaires. Pour environ 60 % de la puissance installée, le déploiement

du solaire s'effectue dans des parcs de grande dimension, à l'image de celui mis en production en 2015 à Cestas dans le Sud-Ouest de la France, le plus grand d'Europe avec ses 980 000 panneaux alignés sur près de 300 ha qui développent une capacité de 300 MW. En Chine et en Inde, les deux pays où les capacités de production photovoltaïques s'élargissent le plus rapidement, les projets les plus importants déploient des capacités de plusieurs milliers de MW. Pour 40 %, le déploiement du solaire s'effectue de façon décentralisée, principalement sous la forme de quelques panneaux installés sur un toit ou une ombrière. L'un des grands atouts du photovoltaïque est sa grande modularité : quelques cellules suffisent à alimenter votre calculette. À l'autre extrême, le parc solaire de Bhadia au Rajasthan développera une capacité de 2225 MW (la puissance de 1,5 EPR type Flamanville) à son achèvement.

À la suite du croisement des courbes de coûts à la production, l'injection de quantités croissantes de sources éoliennes et solaires va remodeler les systèmes énergétiques. Depuis 2017, ces deux sources ajoutent plus de capacité au système électrique que la totalité des sources fossiles et nucléaires. À l'avenir, la vitesse de la bascule vers les renouvelables sera moins tributaire de l'évolution des coûts à la production que de la mobilisation de capital matériel et immatériel pour les acheminer jusqu'aux utilisateurs via des réseaux aux architectures nouvelles. Cette économie des renouvelables s'inscrit dans une géopolitique qui peut accélérer ou freiner la bascule.

[...]

## CHAPITRE 7

# **LES FOSSILES FONT DE LA RÉSISTANCE**

[...]

### LES ACTIFS ÉCHOUÉS, PREMIER COÛT DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE !

Le jeu des rentes se conjugue aux stratégies des États pour maintenir un flux d'investissement conséquent vers des actifs dédiés à l'extraction des énergies fossiles et à leur utilisation par le système productif et les utilisateurs finaux. Ces actifs sont généralement là pour longtemps : de l'ordre d'une à deux décennies pour les véhicules thermiques, de 30 à 50 ans pour les centrales électriques ou les raffineries, plus de 50 ans pour un réseau de pipelines ou de gazoducs. Beaucoup trop longtemps par rapport au tic-tac de l'horloge climatique !

À mesure que les sociétés avanceront sur la voie de la transition bas carbone, elles devront renoncer à utiliser une partie de ces actifs, bien avant qu'ils soient économiquement ou techniquement amortis. Les économistes utilisent la formule d'« actifs échoués » (« *stranded assets* ») pour qualifier de telles pertes en capital. Une question clé de la transition énergétique est de savoir qui va régler une addition qui continue de croître tant que l'investissement vers les énergies fossiles n'est pas tari. Illustrons le propos par quelques exemples.

Le compromis de sortie du charbon en Allemagne repose sur un engagement financier public très important. La note est si élevée que cela peut faire douter de la capacité financière de l'État (et des Länder) allemand, pourtant l'un des plus riches au monde. C'est pourquoi l'économiste Ottmar Edenhofer recommande d'utiliser un « prix du CO<sub>2</sub> effectif afin de sécuriser la sortie du charbon<sup>19</sup> ». Utiliser cette méthode réduirait le coût de la sortie du charbon et le distribuerait différemment entre les acteurs : face au renchérissement du CO<sub>2</sub>, les entreprises émettrices seraient obligées de reconverter rapidement leur outil de production. Avec le produit de la taxe carbone, l'État récupérerait des ressources supplémentaires permettant d'accompagner socialement la transition. Le degré de réussite du programme allemand aura valeur d'exemple au-delà de ses frontières. Les autres pays charbonniers devront reconverter des parcs de production électrique bien plus jeunes et de plus grande capacité. Le coût de ces reconversions continue de croître tant qu'on ajoute aux parcs existants de nouvelles capacités thermiques.

Pour limiter demain l'empilement d'actifs échoués, une voie pour les entreprises serait d'investir dans les systèmes de CCSU susceptibles de prolonger l'utilisation des énergies fossiles sans plus émettre de CO<sub>2</sub>. En l'absence d'incitations économiques ou réglementaires suffisantes, cette voie risque de se refermer du fait des délais qui seront trop longs pour passer des quelques pilotes en cours d'installation à l'échelle industrielle. Le temps est, ici encore, un paramètre essentiel de la réussite : à tergiverser pendant que tournent les aiguilles de l'horloge climatique, on renonce à des investissements immédiats qui permettraient de réduire demain le coût de la sortie des fossiles.

Les réseaux de transport sont une composante importante des actifs énergétiques. Transporter le pétrole et le gaz coûte cher : plus de 9 milliards de dollars, juste pour doubler la ligne du Trans Montain raccordant les gisements canadiens de l'Alberta au Pacifique ; dans les 50 milliards pour une ligne complète d'approvisionnement en GNL depuis l'Australie vers le Japon. Une grande partie de ces actifs risque également de s'échouer si on n'agit pas avec anticipation. L'exemple des infrastructures gazières est instructif. En Europe, le maillage des gazoducs est dessiné pour acheminer du gaz fossile importé vers les centres de consommation. Si demain on ne veut plus de gaz fossile, il faudra renoncer à utiliser les tuyaux, sauf si on les reconvertit pour transporter du biogaz. Mais il faut alors dès à présent redessiner une partie du réseau pour faire coïncider les points d'injection avec la production locale du biogaz et inverser demain le sens de la circulation du gaz dans les tuyaux (circulation « à rebours », disent les professionnels).

La problématique des actifs échoués ne concerne pas que le secteur de l'énergie. La bascule en cours vers la voiture électrique en fournit une autre illustration. Après s'être longtemps focalisés sur l'amélioration des véhicules thermiques, les constructeurs automobiles sont contraints de se lancer dans la bataille de l'électrique. En Europe, les implications vont être lourdes. Pour produire le même nombre de véhicules, il faut en moyenne de deux à trois fois moins de main-d'œuvre dans les usines : le moteur électrique est bien plus simple et rapide à monter que le moteur thermique. Fait aggravant, la batterie qui en constitue le principal composant risque d'être importée, au moins au démarrage, d'Asie. Le coût des actifs échoués, c'est aussi celui des restructurations que va provoquer dans tout l'appareil productif le retrait accéléré des fossiles.

Les ménages ne sont pas en reste, car ils détiennent aussi des actifs liés à l'usage d'énergie fossile dont ils vont devoir se débarrasser. Dans un nombre croissant de villes, les municipalités imposent désormais des zones

à basses émissions qui interdisent l'usage des véhicules thermiques. Ces zones préfigurent des régulations plus globales qui vont interdire l'accès des véhicules thermiques aux centres urbains. Pour les ménages de la périphérie qui seront encore dépendants des véhicules thermiques, la mise en place de ces régulations sera très coûteuse. En matière de chauffage, beaucoup sont également dépendants de chaudières fonctionnant au fioul auquel il faudra également renoncer.

La valeur totale de ce « capital fossile » dont une grande partie va s'échouer est difficile à estimer. On connaît mieux le flux d'investissement qui continue de l'irriguer. Au total, l'AIE estime à environ 1 200 milliards de dollars les montants investis chaque année pour développer les infrastructures permettant de produire et distribuer les énergies fossiles. Il faut probablement ajouter un montant comparable pour les investissements situés en aval dans les équipements permettant de les utiliser. À partir de ces évaluations, l'Agence calcule les besoins de financement requis pour accélérer la marche vers la neutralité carbone, en ajoutant des investissements pour le déploiement des renouvelables et l'efficacité énergétique, et en retranchant ceux qu'on peut économiser sur les énergies fossiles. En France, l'I4CE (Institute for Climate Economics) utilise une méthode similaire pour évaluer les besoins de financement de la transition énergétique. Avec cette méthode, il aboutissait en 2018 à la conclusion que « pour atteindre la trajectoire des objectifs nationaux en matière de climat, il manque encore 10 à 30 milliards d'euros d'investissements annuels<sup>20</sup> ».

La limite de ce type de calculs est qu'ils ne portent que sur les flux et négligent le coût des actifs échoués qui s'accroît exponentiellement à mesure que se contracte le budget carbone. Du fait des multiples renoncements face au réchauffement, nos sociétés accumulent un capital dont il va falloir massivement se débarrasser. Le premier coût de la transition énergétique est bien celui de ce désinvestissement, qui aura de multiples facettes économiques, sociales et culturelles. Quand on leur fournit les bonnes incitations économiques, nos sociétés savent parfaitement financer des investissements supplémentaires. Elles savent beaucoup moins bien désinvestir. Quitter la logique du « toujours plus », c'est une problématique qu'on retrouve dans l'analyse des gains d'efficacité énergétique, l'autre levier de la transition énergétique.

CHAPITRE 12

# **VERS UNE FRANCE ZEN**

## UN PRIX MINIMUM DU CO<sub>2</sub> POUR TOUTE L'EUROPE

Depuis 2005 (1990 si on se réfère aux pays scandinaves), l'Europe a constitué un laboratoire sans équivalent où a été testée la tarification carbone. L'impression qui prévaut dans le grand public est que cette tarification est compliquée, voire incompréhensible. Qu'elle génère des trafics frauduleux permettant à des délinquants d'amasser des pactoles en détournant le système de ses finalités. Qu'elle provoque d'inutiles crises sociales, comme celle des gilets jaunes. Alors, surgit une douce mélodie : plutôt que de taxer le citoyen, aidons-le à réaliser les transformations structurelles requises avec des subventions et des crédits d'impôt. Et tant pis pour l'« effet rebond » que de telles politiques ne manqueront pas d'avoir (chapitre 8). La courbe d'expérience européenne devrait conduire les politiques à ne pas succomber à l'attrait de ce genre de mélopée.

Jusqu'en 2005, les conditions propres à chaque pays européen et les variations du prix du pétrole expliquent les trajectoires d'émission de CO<sub>2</sub>. Le paysage change singulièrement avec le démarrage en 2005 du système d'échange de quotas de CO<sub>2</sub> qui s'applique aux grandes installations énergétiques et industrielles. L'année 2005 marque une rupture de tendance similaire à celle qu'a connue l'Europe au moment des chocs pétroliers des années 1970. Les émissions de CO<sub>2</sub> s'orientent à la baisse dans la plupart des pays. Cette baisse s'interrompt au milieu des années 2010, quand l'Europe ne parvient pas à enrayer la dérive de son marché carbone et l'effondrement du prix du quota. Le prix du CO<sub>2</sub> se redresse en 2018 et 2019 ? Les émissions repartent à la baisse, de façon spectaculaire dans certains pays. Le prix du CO<sub>2</sub> n'explique pas tout, mais il est devenu impossible d'interpréter les trajectoires européennes d'émission sans son aide. Pour s'en convaincre, examinons le cas du Royaume-Uni. Le gouvernement britannique a choisi de contrarier la baisse du prix du quota en instituant en 2011 un prix plancher. Le pays n'a pas connu le pallier interrompant la baisse des émissions entre 2015 et 2017. Depuis le démarrage du système des quotas, il les a réduites nettement plus rapidement que le reste de l'Europe.

Malgré toutes les vicissitudes ayant affecté son pilotage, le système d'échange de quotas de CO<sub>2</sub> est un actif essentiel de l'Union européenne. Mais c'est un dispositif inachevé et beaucoup trop compliqué. Malgré une réserve dite de « stabilité », il n'y a pas de mécanisme régulateur permettant de prévenir une chute (ou une envolée) du prix en cas de choc non anticipé<sup>94</sup>. Surtout, il ne couvre qu'une fraction décroissante des rejets européens de CO<sub>2</sub>, laissant sur le bord de la route ceux liés au transport et à l'usage

des bâtiments. Pour accélérer la décarbonation de l'économie, il convient d'améliorer la prévisibilité du prix du quota et d'élargir la couverture de la tarification carbone à l'ensemble des émissions.

Pour améliorer la prévisibilité du prix du quota, un certain nombre de gouvernements, dont la France, militent pour l'institution d'un prix plancher. Cela reviendrait à appliquer à l'échelle européenne ce que les Britanniques ont réalisé avec succès chez eux. Le dispositif préconisé prévoit également un prix plafond. On obtiendrait alors un « corridor » de prix à l'intérieur duquel pourrait fluctuer le prix du quota en fonction de l'offre et de la demande<sup>95</sup>. Sitôt que le plafond ou le plancher seraient atteints, le prix du quota resterait fixé au plancher ou au plafond. Il se transformerait ainsi en quasi-taxation. On dit alors que le système devient hybride, car il relie taxation et plafonnement des émissions. En réalité, si les quotas sont tous mis aux enchères comme le recommandent la plupart des économistes, ce système revient à taxer le CO<sub>2</sub> avec une certaine flexibilité et en mutualisant les objectifs de réduction d'émission du CO<sub>2</sub> à l'intérieur de l'Europe.

Il n'y a pas de difficulté technique à introduire un tel corridor. On pourrait même coupler son introduction à une simplification du dispositif institutionnel devenu d'une extrême complexité. Il y a en revanche deux problèmes politiques majeurs liés aux impacts distributifs d'une telle réforme. Le premier concerne les pays d'Europe de l'Est dont les économies sont moins diversifiées qu'à l'ouest et souvent tributaires du charbon. Une condition de réalisation est donc d'utiliser une partie des recettes des enchères, désormais davantage prévisibles grâce au corridor de prix, pour accélérer leur reconversion économique. En clair, il faut transférer des ressources depuis les pays riches vers les autres, comme dans un accord climatique international ambitieux. L'autre volet concerne les industriels qui vont également demander des protections supplémentaires. L'une des réponses possibles serait d'instituer un mécanisme d'ajustement aux frontières taxant le contenu carbone des produits quand ils entrent dans l'espace européen. Cette position est défendue par le gouvernement français. Techniquement, elle est complexe à mettre en place. Économiquement, elle risque de surprotéger les industries traditionnelles soumises aux quotas au détriment d'autres secteurs plus stratégiques pour la transition énergétique. Une meilleure réponse serait d'accélérer la reconversion de ces vieilles industries.

La seconde action à conduire consiste à étendre la tarification carbone à l'ensemble des rejets de CO<sub>2</sub> provoqués par l'usage des énergies fossiles non couverts par le dispositif des quotas. Il faut pour cela tarifier les

émissions diffuses, provenant à titre principal du transport et de l'usage des bâtiments. Dans ces secteurs, une partie des pays pratiquent déjà, à l'instar de la France, une taxation nationale avec des niveaux de prix très hétérogènes : de 1 €/t pour la taxe de rendement polonaise, qui n'a jamais contribué à réduire la moindre émission de CO<sub>2</sub>, à 120 €/t en Suède, le pays industrialisé aux plus faibles émissions par habitant malgré la rigueur de son climat. Si l'Europe s'aligne sur le prix polonais, cela ne sert à rien. Si elle s'aligne sur le prix suédois, on risque de créer un mouvement de gilets jaunes transnational, même en prévoyant de redistribuer massivement le produit de la taxe, comme il convient de le faire. Il faut donc s'accorder sur un prix minimum, plus précisément sur une trajectoire de prix minimum, en laissant les Suédois et les autres pays qui le souhaiteraient aller au-delà s'ils veulent progresser plus rapidement vers la neutralité carbone. Une voie possible serait de réformer le dispositif fiscal en incorporant une composante carbone minimale dans la taxation de l'ensemble des énergies fossiles utilisées en Europe. La Commission a tenté de le faire dans le passé, sans succès. L'autre voie consiste à étendre la couverture du système européen d'échange de quotas simultanément à l'introduction d'une trajectoire de prix minimal du CO<sub>2</sub>.

Il n'y a aucune bonne raison technique ou économique d'avoir exclu plus de la moitié des émissions de CO<sub>2</sub> du système européen en 2005. Techniquement, cela ne pose aucun problème de les inclure : cela est pratiqué avec succès depuis plusieurs années sur le marché carbone commun en Californie et au Québec. Politiquement, le parcours est semé d'embûches. Il se heurte à l'opposition d'une partie des États membres. À celle de nombreux lobbies, tels ceux du transport aérien ou maritime, qui se satisfont de la mollesse des contraintes s'appliquant à eux. Mais, surtout, cela impliquerait de s'attaquer aux enjeux redistributifs concernant les ménages à l'échelle européenne. Une règle assez simple serait de redistribuer une bonne partie du produit des enchères, disons les deux tiers, de façon égalitaire à chaque résident européen. On recréerait par ce biais une tarification carbone redistribuant du pouvoir d'achat vers les plus modestes. Une telle voie serait contraire à l'une des lignes de partage les plus étranges du fonctionnement de l'Europe, consistant, au nom du principe de subsidiarité, à laisser aux États membres le soin de gérer les conséquences sociales des politiques communes pourtant décidées à l'échelle communautaire. La prise en compte du changement climatique ne nous oblige-t-elle pas à déplacer ces lignes héritées du monde d'hier ?