

MÉMOIRE À L'ATTENTION DU COMITÉ PERMANENT DE L'INDUSTRIE, DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE DE LA CHAMBRE DES COMMUNES

LA PLACE DE L'ÉNERGIE VERTE DANS LA REPRISE ÉCONOMIQUE DU CANADA APRÈS LA PANDÉMIE

Présenté par Robert Lyman, directeur, ENTRANS Policy Research Group

Introduction

Les transitions font partie intégrante de la vie, qu'elles concernent les différentes expériences d'une personne ou l'évolution des économies. Le défi inhérent à celles-ci consiste à s'assurer qu'elles se déroulent simplement, avec le moins de perturbations possible, et que les changements amènent à la situation la plus favorable, idéalement meilleure que celle existant avant la transition. Sur le plan des politiques publiques, la question dont sont saisis les membres du Comité concerne le rôle que les gouvernements peuvent jouer, et doivent le faire, dans l'établissement du cadre stratégique dans lequel les acheteurs et les vendeurs prennent leurs décisions concernant les produits et les services énergétiques pouvant avoir des effets négatifs ou positifs sur l'environnement.

La question porte sur plusieurs sujets complexes qui relèvent de l'économie, des préoccupations environnementales, des sciences et de la technologie. Les questions spécifiques abordées dans le présent document concernent le rôle devant être joué par le gouvernement fédéral du Canada dans la détermination de la contribution de l'énergie verte à la reprise économique du Canada. Le risque étant que, pour des raisons politiques ou autres, les questions soient mal comprises ou trop simplifiées. J'espère que le présent mémoire pourra apporter clarté et précision factuelle aux questions dont le Comité doit s'occuper.

Le monde est-il confronté à une catastrophe climatique imminente?

Les affirmations selon lesquelles le monde se réchauffe dangereusement reposent sur l'idée que les émissions artificielles de dioxyde de carbone ont un effet plus important que toutes les autres sources de variabilité naturelle du climat, notamment les cycles solaires, la relation entre les océans et l'atmosphère, les nuages, les aérosols dans l'atmosphère, les perturbations terrestres et aquatiques et la présence de certains gaz dans l'atmosphère. C'est une théorie, pas un fait. Il n'existe aucune donnée empirique montrant que le dioxyde de carbone a été ou sera un jour l'un des principaux moteurs du changement climatique. Les températures mondiales augmentent et diminuent depuis des millions d'années sans aucun rapport avec les émissions artificielles, qui n'ont commencé à augmenter de manière significative qu'au milieu

du XIX^e siècle. Depuis lors, les températures mondiales moyennes (dans la mesure où nous pouvons les mesurer) n'ont augmenté que d'un peu plus d'un degré Celsius¹.

L'inquiétude généralisée concernant le climat est due à trois principaux facteurs : le libellé de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques, la conception des modèles mathématiques utilisés par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) pour prévoir les changements climatiques et les perturbations économiques connexes, et l'inclusion dans les scénarios de modélisation du GIEC d'un « pire scénario possible », souvent défini comme le cas le plus probable par de nombreux gouvernements et médias.

La Convention-cadre définit les changements climatiques comme des « changements attribués directement ou indirectement à une activité humaine susceptible d'altérer la composition de l'atmosphère mondiale et qui viennent s'ajouter à la variabilité naturelle du climat constatée au cours de périodes comparables ». Elle exclut donc explicitement la prise en compte de la variabilité naturelle. Les modèles mathématiques du climat, aussi sophistiqués soient-ils, ne sont qu'un recueil des suppositions les plus plausibles; ils ne « prouvent » rien. Les articles dans lesquels est mentionnée une « catastrophe » climatique imminente sont presque toujours fondés sur l'un des scénarios élaborés par le GIEC, nommés « profils représentatifs d'évolution de concentration (Representative Concentration Pathways) 8.5 », ou RCP 8.5. Ce qui est rarement expliqué dans ces articles, c'est qu'il s'agit d'un scénario des plus pessimistes, qui n'est jamais censé représenter un résultat probable. Il repose sur des hypothèses très irréalistes concernant la croissance démographique et économique et l'utilisation future du charbon. C'est très invraisemblable. En réalité, ce scénario frise l'impossible. Les médias, cependant, ont traité le RCP 8.5 comme une prédiction, comme la seule issue possible, plutôt que comme une possibilité très improbable².

Faits :

Aucun responsable d'organisme scientifique crédible n'a jamais affirmé que les changements climatiques menaçaient l'effondrement de la civilisation, et à plus forte raison l'extinction de l'espèce humaine.

Les affirmations concernant l'augmentation du nombre et de la gravité des phénomènes météorologiques extrêmes sont presque toutes fausses. Le nombre de décès attribuables aux catastrophes naturelles a diminué de 99,7 % depuis 1931³.

Même le GIEC prévoit que l'économie mondiale sera, d'ici 2100, de 300 à 500 % supérieure à ce qu'elle est aujourd'hui. La plupart des scénarios indiquent que l'économie mondiale

¹ *Climate Change Reconsidered (Les changements climatiques repensés)*, rapport de 2009 du Groupe d'experts international non gouvernemental sur l'évolution du climat.

² Roger Pielke et Justin Ritchie, *Systemic Misuse of Scenarios in Climate Research and Assessment*.

³ Our World in Data.

pourrait subir une perte de PIB égale, voire inférieure, à 2 ou 3 % en 2100⁴. De ce fait, si les changements climatiques produisent des effets négatifs, le monde disposera du temps et des revenus nécessaires pour s'adapter.

Les pays du monde parviennent-ils à réduire rapidement leurs émissions de gaz à effet de serre?

Depuis 1992, les pays du monde entier se sont fixé des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES). En 2015, lors de la 21e Conférence des parties à la Convention-cadre sur les changements climatiques (COP21) à Paris, les pays ont accepté de soumettre tous les cinq ans des plans volontaires sur la manière dont ils réduiraient leurs émissions à l'avenir. Plusieurs pays, dont le Canada, ont soumis des plans indiquant leurs objectifs volontaires de réduction des émissions pour 2030.

Faits :

Les émissions mondiales de GES ont augmenté de 59 % de 1990 à 2019⁵.

À l'exception de quelques pays d'Europe, la plupart des pays n'ont jamais atteint leur objectif de réduction des émissions.

L'Accord de Paris ne contient aucune obligation légale de réduire les émissions ni aucune sanction en cas de non-respect des objectifs.

Entre 2010 et 2019, les émissions des pays membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) sont passées de 13 milliards à 12 milliards de tonnes par an, soit une diminution de 8 %. Au cours de la même période, les pays hors OCDE ont vu leurs émissions passer de 18,1 milliards à 22,2 milliards de tonnes par an, soit une hausse de 23 %. Les émissions hors OCDE ont ainsi augmenté quatre fois plus vite que les émissions de l'OCDE ont chuté pendant cette période⁶.

Les pays hors de l'OCDE produisent les deux tiers des émissions mondiales de GES, et cette part ne cesse de grandir.

En 2019, après près de 30 années d'engagements internationaux à réduire les émissions et un investissement de 3 700 milliards de dollars dans des mesures de lutte contre les changements climatiques,⁷ les combustibles fossiles (charbon, pétrole et gaz naturel)

⁴ Peter Lang et Kenneth Gregory, *Economic Impact of Climate Change Caused by Global Warming*. Crawford School of Public Policy, 19 septembre 2019.

⁵ BP Statistical Review of World Energy 2019.

⁶ *Ibid.*

⁷ Collin OhAiseadha et coll., *Energy and Climate Policy – An Evaluation of Global Climate Change Expenditures 2011-2018*, Energies, vol. 13, n° 18, p. 4839.

permettaient toujours de fournir 84 % de l'énergie primaire mondiale. Les énergies renouvelables en fournissaient 5 %; les énergies éolienne et solaire, 2 %⁸.

Les pays en voie de développement ont clairement indiqué que leurs efforts pour atteindre les objectifs ambitieux de réduction des émissions sont subordonnés à l'octroi d'un financement annuel de plus de 100 milliards de dollars par les pays les plus riches. À ce jour, il n'existe aucun accord relatif à la répartition des obligations de paiement ou aux droits des bénéficiaires.

Quels effets les politiques de réduction des émissions du Canada auront-elles sur les tendances mondiales en matière d'émissions ou sur le climat?

En 2019, les émissions de GES du Canada représentaient 730 millions de tonnes, soit 1,6 % du total mondial.

Les variations futures des quantités d'émissions, tant au Canada que dans le monde, seront déterminées par de nombreux facteurs qu'il est très difficile de prévoir avec précision. Nous ne disposons pas de faits, mais plutôt de suppositions éclairées.

Selon les données des Nations unies, la population mondiale augmentera de plus de deux milliards de personnes entre 2018 et 2050, la quasi-totalité de cette croissance se faisant en Asie et en Afrique. L'Europe et l'Amérique du Nord, qui ne comptaient que 15 % de la population mondiale en 2018, verront cette part se réduire à 11 % d'ici 2050.

Dans un rapport paru en 2017, PricewaterhouseCoopers Inc. (PWC)⁹ offre une excellente analyse des modèles probables de croissance économique, par région et par pays, jusqu'en 2050. Le rapport indique notamment que l'économie mondiale pourrait plus que doubler d'ici 2050, dépassant de loin la croissance démographique, en raison des améliorations continues de la productivité par l'utilisation de technologies. En outre, les pays émergents (indice E7) pourraient en moyenne croître environ deux fois plus rapidement que les économies avancées. (Les pays formant le E7 sont la Chine, l'Inde, le Brésil, la Russie, l'Indonésie, le Mexique et la Turquie. Les pays formant le G7 sont les États-Unis, l'Allemagne, le Japon, le Royaume-Uni, la France, l'Italie et le Canada.) En conséquence, six des sept plus grandes économies du monde devraient être reléguées à la place d'économie émergente en 2050, devancée par la Chine, l'Inde et l'Indonésie. D'ici 2050, les États-Unis pourraient tomber à la troisième place du classement du PIB et la part de l'Union européenne dans le PIB mondial pourrait passer sous la barre des 10 %.

Dans son rapport de 2019, l'Energy Information Administration (EIA) des États-Unis sur les perspectives énergétiques mondiales émet des prévisions au sujet des tendances de l'offre, de la demande et des émissions mondiales d'énergie jusqu'en 2050. Ses prévisions économiques

⁸ BP Statistical Review of World Energy 2019.

⁹ *The Long View: How will the global economic order change by 2050?* PWC, février 2017.

coïncident globalement avec celles de PWC. Dans son rapport de 2019, l'EIA prévoit une hausse globale d'environ 50 % de la consommation mondiale d'énergie entre 2018 et 2050, quasi totalement attribuable à une forte croissance économique, à un accès accru à l'énergie commercialisée et à une croissance démographique rapide des pays hors de l'OCDE. Les émissions mondiales de CO₂ provenant de la consommation d'énergie devraient augmenter en moyenne de 0,6 % par an entre 2018 et 2050 pour les pays de l'OCDE. Cette hausse devrait être d'environ 1 % pour les pays n'en étant pas membres. En d'autres termes, l'EIA prévoit que les émissions mondiales de CO₂ passeront d'environ 34 milliards de tonnes en 2018, à 43 milliards de tonnes en 2050.

À des années-lumière des objectifs de carboneutralité imposés par les groupes environnementaux et certains gouvernements occidentaux à leurs citoyens. Si de tels objectifs de réduction des émissions étaient possibles, et si tous les pays de l'OCDE les atteignaient, en supposant que la croissance des émissions se poursuive dans les pays hors de l'OCDE comme prévu actuellement, en 2050, les émissions mondiales seraient d'environ 29 milliards de tonnes par an, soit à peine 16 % de moins que les 34,2 milliards de tonnes d'émissions mondiales émises en 2019.

Avec sa part décadente de population mondiale et de revenus internationaux, l'Occident ne sera pas en mesure de limiter les aspirations, ou les émissions, des géants économiques et démographiques émergents.

En ce qui concerne les effets mondiaux des réductions des émissions canadiennes, il est important de comprendre que ces effets se feraient sentir par des changements des concentrations de dioxyde de carbone dans l'atmosphère, et non par une modification du nombre d'émissions annuelles en soi. Le professeur Ross McKittrick explique les conséquences de cette situation pour les éventuelles réductions des émissions de GES du Canada¹⁰.

« Les discussions politiques au Canada, du moins, depuis le Protocole de Kyoto, ont porté sur les coûts de la réduction de nos émissions nationales totales de 10 à 30 %, selon l'année de référence. À l'heure actuelle, cela représente une réduction d'environ 0,01 à 0,03 milliard de tonnes de dioxyde de carbone, ce qui, si l'on y parvient, réduirait finalement le taux de croissance de la concentration mondiale de CO₂ d'environ 0,01 partie par million (ppm) par an, soit 17 fois moins que les fluctuations naturelles mensuelles enregistrées à l'échelle planétaire, et donc à une échelle qui, pratiquement, n'aurait aucun effet mondial perceptible. L'arrêt total de l'émission de toutes les émissions canadiennes de CO₂ ne permettrait de réduire la concentration mondiale de CO₂ que d'environ trois parties par million au cours des 100 prochaines années. »

Quels sont les coûts et les avantages des politiques et des programmes visant à réduire les émissions en soutenant l'énergie verte et l'électrification de l'économie?

¹⁰ R. McKittrick, *A Practical Guide to the Economics of Carbon Pricing*. École de politique publique, Université de Calgary, numéro 28, septembre 2016.

Les efforts visant à accroître la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables sont très intenses au Canada, où 82 % de la production actuelle d'électricité provient déjà de sources ne produisant pas de gaz à effet de serre, soit l'un des taux les plus élevés au monde.

Énergies éolienne et solaire

L'électricité produite par les énergies éolienne et solaire est très variable, intermittente et peu fiable. Ces sources produisent de l'énergie en fonction de la météo et de l'heure de la journée, et non lorsque les consommateurs la demandent. En conséquence, pour assurer un approvisionnement continu (et éviter les baisses de tension et les coupures de courant), les entreprises de services publics doivent soit disposer d'une production d'énergie d'appoint pouvant être répartie, telle que des centrales au gaz naturel, soit stocker l'électricité. Les consommateurs finissent donc par payer deux fois. Il est très coûteux d'assurer le stockage de l'électricité en masse à l'aide de batteries. **Actuellement, l'utilisation du stockage de l'énergie en masse à l'aide de batteries fait augmenter le coût de l'électricité livrée de 10 fois par rapport à celui de la production d'énergie renouvelable¹¹.**

En Europe, les pays utilisant une part élevée d'énergies éolienne et solaire (Danemark, Allemagne et Espagne) affichent les prix de l'électricité les plus élevés de l'Union européenne. Les tarifs d'électricité danois et allemands sont trois fois supérieurs à ceux pratiqués en moyenne au Canada¹².

Pour prévoir les futurs coûts de production d'électricité, de nombreuses autorités prennent l'approche d'un calcul « nivelé » des coûts, c'est-à-dire le coût total réel prévu (capital plus coûts d'exploitation) en dollars par mégawatt/heure sur la durée de vie des centrales. Comme l'a souligné Paul Joskow dans un article fondateur du Massachusetts Institute of Technology, publié en 2011, les coûts nivelés sont des mesures trompeuses servant à comparer les technologies de production intermittentes pouvant être réparties, car ces mesures ne tiennent pas compte de la volatilité de la valeur marchande de l'électricité fournie. L'approche des coûts nivelés est en effet déficiente, car, selon celle-ci, tous les mégawatts-heures fournis sont traités comme un produit unique, et on ne tient pas compte du fait que la valeur (prix courant en gros) de l'électricité fournie varie considérablement au fil du temps. L'électricité fournie par les centrales conventionnelles et les centrales d'énergie renouvelable n'est effectivement pas le même produit.

Les coûts habituellement affichés pour les énergies éolienne et solaire tiennent rarement compte des frais des subventions gouvernementales qui incombent aux contribuables. J'ai recensé 24 moyens génériques par lesquels les gouvernements du Canada accordent des subventions ou d'autres avantages commerciaux aux énergies renouvelables¹³. Aucun inventaire permettant de calculer le coût total des subventions au Canada n'a été dressé.

¹¹ U.S. *Battery Storage Market Trends*, Energy Information Administration, 21 mai 2018.

¹² *Energy Prices 2020*, Agence internationale de l'énergie, mai 2020.

¹³ Robert Lyman. *Broken Promises: Why Renewables Offer No Resilient Recovery*, Les amis de la science, 5 mai 2020.

Cependant, le personnel de la Texas Public Policy Foundation a préparé une estimation du total des subventions fournies par le gouvernement fédéral américain entre 2010 et 2019,¹⁴ à savoir 36,8 milliards de dollars américains pour l'énergie éolienne (18,86 \$ le kilowatt-heure) et 34,4 milliards de dollars américains pour l'énergie solaire (82,46 \$ le kilowatt-heure). En comparaison, la subvention pour le pétrole et le gaz naturel servant à la production d'électricité était de 39 cents le kilowatt-heure.

Pour être clair, le problème des subventions élevées n'est pas seulement la charge excessive qu'elles imposent aux contribuables. Depuis le début des années 1970, les Canadiens accordent d'importantes subventions aux énergies éolienne et solaire ainsi qu'à l'efficacité énergétique pour l'utilisateur final, avec des montants bien plus importants depuis 2000. La raison initiale était qu'il s'agissait d'industries « naissantes », ayant besoin d'aide pour bâtir leurs fondations. Sauf que ces industries naissantes n'ont jamais grandi. Les subventions qui incombent aux contribuables sont essentiellement devenues des boucliers qui protègent les industries vertes de la concurrence du marché. La suppression progressive de ces subventions est essentielle si l'on veut qu'elles développent l'approche disciplinée de la gestion des coûts et de la communication qui assurera véritablement leur pérennité.

Les industries éolienne et solaire affirment offrir des avantages significatifs en matière d'emploi local, bien que la plupart des grands fabricants d'équipements sont basés en Chine pour l'énergie solaire et en Europe et en Chine pour l'énergie éolienne. Les effets de la hausse des tarifs de l'électricité liée aux énergies renouvelables ont été étudiés dans plusieurs pays européens. Selon une étude réalisée à l'Université Roi Juan Carlos, le gouvernement de l'Espagne a accordé des subventions équivalentes de plus d'un million d'euros par emploi à l'industrie éolienne, et les tarifs élevés de l'électricité qui en ont résulté ont détruit 2,2 emplois pour chaque emploi vert créé¹⁵. Une étude de l'Institut Bruno Leoni a révélé qu'en Italie, pour un emploi créé dans le secteur vert, le même capital que celui ayant servi à sa création aurait permis de créer 6,9 emplois s'il avait été investi dans d'autres industries¹⁶. Manuel Frondel, de l'Institut de Rhénanie-Westphalie, a découvert que le gouvernement de l'Allemagne accordait aux producteurs de cellules photovoltaïques des subventions pouvant atteindre 175 000 euros (245 000 dollars canadiens) par travailleur¹⁷. Les chercheurs du CEPOS, groupe de réflexion danois, ont constaté que les subventions accordées par le gouvernement du Danemark en faveur des énergies renouvelables avaient fait des tarifs d'électricité du pays les plus élevés d'Europe. Elles ont également empêché la création d'emplois plus productifs dans d'autres

¹⁴ Brent Bennett, *The Siren Song that Never Ends: Federal Energy Subsidies and Support 2010 to 2019*, Texas Public Policy Foundation, 23 avril 2020.

¹⁵ Gabriel Calzada Alvarez et coll., *Study of the Effects of Public Aid to Renewable Energy Sources*. Université Roi Juan Carlos, mars 2009.

¹⁶ Luciano Lavecchia et Carl Stagnaro, *Are Green Jobs Real? The Case of Italy*. Milan, Italie : Institut Bruno Leoni, mai 2020.

¹⁷ Manuel Frondel et coll., *Economic Impacts from the Promotion of Renewable Energies, the German Experience*. Allemagne : Institut de Rhénanie-Westphalie pour la recherche économique, 2009.

secteurs en faveur d'emplois moins productifs dans l'industrie éolienne¹⁸. Au Royaume-Uni, une étude de Verso Economics a révélé que pour chaque emploi créé dans le secteur des énergies renouvelables, 3,7 emplois étaient perdus dans d'autres secteurs¹⁹. En résumé, l'expérience d'autres pays indique que les politiques de subventions des énergies renouvelables à partir des fonds pour l'économie générale se traduisent par des emplois de moindre valeur dans les industries des « technologies propres », par une perte disproportionnée d'emplois et de revenus dans l'économie générale et par des coûts plus élevés pour les consommateurs.

L'Institut Fraser a effectué une analyse économétrique des conséquences de la *Loi sur l'énergie verte de l'Ontario*, qui prévoyait d'importantes subventions, reportées sur les tarifs, pour les énergies éolienne et solaire dans cette province. **L'Institut a constaté que ces politiques avaient des effets négatifs graves sur le secteur manufacturier, entraînant la perte probable de 75 000 emplois permanents²⁰.**

Électrification de l'économie

Le principe d'électrification totale consiste à convertir l'ensemble de l'économie canadienne afin d'utiliser l'électricité comme combustible. Cela inclut tous les appareils dans les bâtiments résidentiels et commerciaux, toutes les chaudières, tous les modes de transport et toutes les autres utilisations. Aux fins de l'analyse, il s'agit de faire en sorte que la totalité de la demande en électricité, actuelle et nouvelle, soit assurée grâce aux énergies renouvelables et au stockage de l'électricité. Étant donné qu'aucune autre source d'énergie ne serait utilisée, cela signifierait l'abandon des infrastructures utilisées aujourd'hui pour produire, transporter et traiter le pétrole, le gaz naturel et le charbon; ces infrastructures deviendraient des « actifs délaissés ».

Pour calculer les coûts d'une telle transition, nous devons avoir accès aux coûts estimés des différents moyens de production et des différentes applications de consommation d'électricité, telles que les équipements et les véhicules. Une telle analyse existe : elle se fonde sur les données de l'Energy Information Administration (EIA) des États-Unis. Elle comprenait également des estimations relatives aux coûts de gestion des charges de pointe pouvant survenir lors d'un événement météorologique ou d'une autre urgence²¹.

Globalement, les « coûts initiaux » estimés de l'électrification de l'économie américaine se situent entre 18 et 29 billions de dollars.

Adapter les données relatives aux coûts de la transition américaine en coûts probables pour le Canada exige d'émettre certaines hypothèses. Si les coûts de l'électrification complète du Canada sont directement proportionnels aux tendances actuelles de la demande d'énergie par

¹⁸ Hugh Sharmen, Henrik Meyer et Martin Agerup, *Wind Energy: The Case of Denmark*. Copenhague, Danemark : Center for Politiski Studier, septembre 2009.

¹⁹ Richard Marsh et Tom Miers, *Worth the Candle? The Economic Impact of Renewable Energy Policy in Scotland and the UK*. Kirkcady, Écosse : Verso Economics, mars 2011.

²⁰ R. McKittrick. *Understanding Changes in Ontario's Electricity Markets and Their Effects*, Institut Fraser, avril 2018.

²¹ Thomas Tanton, *Cost of Electrification: A State by State Analysis and Results*, octobre 2020.

combustible et par secteur, alors les coûts de l'électrification représenteraient au moins 15 % de ceux des États-Unis. **Les coûts de l'électrification se situeraient donc entre 2,7 billions de dollars américains (3,6 billions de dollars canadiens) et 4,35 billions de dollars américains (5,9 billions de dollars canadiens). Cela n'inclut pas les coûts des actifs délaissés ou des effets pervers qui, selon la seule valeur des sables bitumineux, s'élèveraient au moins à 9 billions de dollars américains.**

L'électrification de l'économie américaine se traduirait par une hausse annuelle des coûts, directs et indirects, d'au moins 5 000 \$ par ménage²². Les dépenses annuelles des consommateurs en énergie seraient environ multipliées par deux. Si l'on convertit ce chiffre en dollars canadiens et que l'on ajoute 15 %, le coût supplémentaire par ménage canadien serait de 7 760 \$ par an. Cela exclut, bien entendu, le coût pour l'économie des actifs délaissés et des effets pervers. Il s'agit également d'une moyenne nationale; les coûts pour les ménages de l'Alberta, de la Saskatchewan et de Terre-Neuve-et-Labrador seraient beaucoup plus élevés.

À cela viennent s'ajouter les coûts non quantifiables, tels que la perte de préférence de la part des consommateurs, les risques accrus pour la sécurité et la fiabilité de l'énergie, ainsi que la plus grande vulnérabilité du système énergétique aux catastrophes et aux cyberattaques.

L'un des principaux postulats de ceux prévoyant une décarbonisation complète de l'économie mondiale est que tous les secteurs économiques et services dont les besoins énergétiques sont actuellement satisfaits par des combustibles fossiles peuvent être électrifiés. Pourtant, aujourd'hui, les technologies nécessaires pour rendre cela réalisable n'existent qu'en laboratoire, si tant est qu'il y en ait un. C'est notamment le cas pour le secteur des transports, où la forte densité énergétique des produits pétroliers en fait la source idéale de force motrice. **Au vu des technologies actuellement disponibles, il est impossible de passer à l'utilisation d'éthanol cellulosique, de disposer de véhicules à hydrogène, d'électrifier les avions commerciaux pour le transport de passagers ou de marchandises, ou d'électrifier les camions commerciaux. Bien qu'il soit techniquement possible d'électrifier les systèmes ferroviaires de passagers et même de marchandises, les coûts de remplacement des locomotives, des wagons et des infrastructures existantes se chiffrent en milliards de dollars, et aucune compagnie ferroviaire privée n'accepterait de prendre ce risque.** Prétendre que cela pourrait être accompli en quelques décennies dépasse tout simplement l'entendement.

Quelles considérations doivent guider la politique gouvernementale dans la « gestion » des transitions vers une économie verte?

Les recherches universitaires récentes relatives aux délais nécessaires entre l'invention (c'est-à-dire la découverte) et la commercialisation à grande échelle des technologies énergétiques comprenaient des examens empiriques des délais requis par 13 produits et technologies²³. La

²² *Ibid.*

²³ Robert Gross. *How Long Does Innovation and Commercialization in the Energy Sectors Take?* Energy Policy, septembre 2018.

moyenne de ces délais se situe entre deux et quatre décennies, avec une durée médiane de 32 ans, ou de 43 ans dans le cas des technologies de production d'électricité. Cela ne tient pas compte du temps nécessaire pour parvenir à un renouvellement du capital dans lequel la société peut avoir investi des centaines de milliards, voire des billions, de dollars. Par exemple, la durée de vie des voies ferrées et des ponts est en général de 50 ans, celle des centrales électriques de 35 à 80 ans, et celle des immeubles résidentiels, de 60 à 80 ans. De même, les nouvelles technologies ne peuvent être diffusées à grande échelle si elles se heurtent à la résistance des consommateurs. Les politiques et réglementations gouvernementales peuvent éliminer certains choix, mais elles ne peuvent pas obliger les consommateurs à acheter.

Il faut prendre en compte les nombreux obstacles majeurs à une décarbonisation rapide. Le professeur Vaclav Smil, de l'Université du Manitoba, est un éminent spécialiste mondial des transitions énergétiques. Il en fournit de nombreux exemples dans son livre *Energy Transitions : History, Requirements, Prospects*. Il conclut que la décarbonisation sera extrêmement difficile, et qualifie de « grande illusion » l'idée selon laquelle ce processus peut être réalisé en quelques décennies.

Le professeur Smil n'aborde cependant pas un autre obstacle majeur, à savoir l'effet des politiques de décarbonisation sur la répartition des avantages et des charges économiques dans la société. La stimulation des énergies éolienne et solaire peut par exemple accroître les revenus des entreprises de ces secteurs (principalement en Chine), mais les politiques visant à réduire la viabilité de la production de pétrole, de gaz naturel et de charbon et de la production d'électricité à partir de combustibles fossiles imposent des pertes importantes aux régions et aux communautés où elles sont appliquées.

On peut soutenir que, face à des coûts et des obstacles élevés au niveau du marché, les gouvernements peuvent utiliser des instruments politiques pour dicter le rythme du changement. C'est véridique, surtout si l'on considère qu'ils conserveront le soutien de l'électorat en agissant de la sorte. **Cependant, à l'exception des économies planifiées centralement, aucun gouvernement n'a tenté de renseigner les délais de commercialisation de nouvelles technologies ou les dates auxquelles une grande partie des besoins de la société doivent être satisfaits par une nouvelle technologie.** Les gouvernements qui tentent de décider des sources d'énergie que les Canadiens produiront et consommeront à l'avenir ne disposeront pas de connaissances ou d'informations parfaites. Ils chercheront, entre autres, à évaluer les conditions et les prix futurs du marché de l'énergie dans un monde en évolution rapide très concurrentiel. Par le passé, les gouvernements du monde entier dépensaient des milliards de dollars en suivant l'idée selon laquelle le monde était en train d'épuiser ses ressources pétrolières bon marché, de sorte que les nouvelles solutions de rechange non pétrolières disposent d'un grand avantage. En réalité, ceux prévoyant la « fin du pétrole » se sont trompés à maintes reprises, et les nouvelles technologies d'exploration et de développement ont permis d'accroître encore plus fortement l'offre que la demande mondiale de pétrole, elle aussi fulgurante. En 2019, la consommation mondiale de pétrole a dépassé les 100 millions de barils par jour. Pourtant, l'offre disponible étant si importante, les prix ont chuté.

Choisir le côté des vainqueurs est peut-être une tendance de plus en plus populaire au sein de la politique industrielle nationale (malgré ses échecs passés), mais un gouvernement prudent devrait hésiter à investir des milliards de dollars des contribuables dans des technologies n'étant pas prêtes et ne pouvant pas être compétitives sans subventions permanentes.