

Patrice GEOFFRON

VERS UNE SOCIÉTÉ POST-CARBONE

FONDATION POUR
L'INNOVATION
POLITIQUE
fondapol.org

Février 2019

FONDATION POUR
L'INNOVATION
POLITIQUE
fondapol.org

fondapol.org

VERS UNE SOCIÉTÉ POST-CARBONE

Patrice GEOFFRON

FONDATION POUR
L'INNOVATION
POLITIQUE
fondapol.org

La Fondation pour l'innovation politique
est un think tank libéral, progressiste et européen.

Président : Nicolas Bazire

Vice Président : Grégoire Chertok

Directeur général : Dominique Reynié

Président du Conseil scientifique et d'évaluation : Christophe de Voogd

FONDATION POUR L'INNOVATION POLITIQUE

Un think tank libéral, progressiste et européen

La Fondation pour l'innovation politique offre un **espace indépendant d'expertise, de réflexion et d'échange** tourné vers la production et la diffusion d'idées et de propositions. Elle contribue au **pluralisme de la pensée** et au renouvellement du **débat public** dans une **perspective libérale, progressiste et européenne**. Dans ses travaux, la Fondation privilégie quatre enjeux : la **croissance économique**, **l'écologie**, les **valeurs** et le **numérique**.

Le site fondapol.org met à disposition du public la totalité de ses travaux. La plateforme « **Data.fondapol** » rend accessibles et utilisables par tous les données collectées lors de ses différentes enquêtes et en plusieurs langues, lorsqu'il s'agit d'enquêtes internationales.

De même, dans la ligne éditoriale de la Fondation, le média « **Anthropotechnie** » entend explorer les nouveaux territoires ouverts par l'amélioration humaine, le clonage reproductif, l'hybridation homme/machine, l'ingénierie génétique et les manipulations germinales. Il contribue à la réflexion et au débat sur le transhumanisme. « **Anthropotechnie** » propose des articles traitant des enjeux éthiques, philosophiques et politiques que pose l'expansion des innovations technologiques dans le domaine de l'amélioration du corps et des capacités humaines.

Par ailleurs, le média « **Trop Libre** » offre un regard quotidien critique sur l'actualité et la vie des idées. « **Trop Libre** » propose également une importante veille dédiée aux effets de la révolution numérique sur les pratiques politiques, économiques et sociales dans sa rubrique « **Renaissance numérique** ».

La Fondation pour l'innovation politique est reconnue d'utilité publique. Elle est indépendante et n'est subventionnée par aucun parti politique. Ses ressources sont publiques et privées. Le soutien des entreprises et des particuliers est essentiel au développement de ses activités.

SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCTION..... | 9 |
| I. TRANSITION ÉNERGÉTIQUE BAS CARBONE : DE QUOI S'AGIT-IL ? | 12 |
| 1. Un processus « idiosyncratique » dans l'histoire des transitions énergétiques..... | 12 |
| 2. Au-delà des systèmes énergétiques, un changement de société..... | 14 |
| 3. Le renouveau, sous conditions, de la féerie électrique..... | 17 |
| II. ACCORD DE PARIS : AMBITIONS ET LIMITES DE LA NOUVELLE STRATÉGIE CLIMATIQUE | 20 |
| 1. Historique, sous réserve d'être évolutif..... | 20 |
| 2. Rupture macroéconomique et « dépendance au sentier »..... | 23 |
| III. LIMITER LA HAUSSE DE TEMPÉRATURE SOUS LES + 2 °C : UN OBJECTIF ENCORE À PORTÉE | 25 |
| 1. Monde : à quand le point d'inflexion des émissions ?..... | 25 |
| 2. Europe : du rôle de pionnier à celui de leader ?..... | 29 |
| 3. France : comment sortir du débat permanent ?..... | 33 |
| CONCLUSION..... | 35 |

RÉSUMÉ

Limiter le réchauffement sous les +2 °C impose de diviser les émissions de CO₂ par trois d'ici 2050, soit le niveau de 1950, avec entre-temps un PIB multiplié par dix. Cette rupture conditionne la sortie du thermocène, en vigueur depuis deux siècles.

Au-delà des systèmes énergétiques, une transformation profonde des sociétés s'impose (habitat, transport, agriculture, industrie, chaînes logistiques, commerce international, ...), dans un monde urbain à 70 %, où des villes de 10 millions d'habitants parsèmeront la planète en 2050.

Des turbulences s'annoncent, fissurant les nations, à l'image des États-Unis, coupés en deux, avec une Alliance pour le climat regroupant dix-sept États face à des États miniers qui espèrent un retour du charbon roi. Ces turbulences traversent aussi la France et sont à l'origine de la crise des « gilets jaunes ». Et l'opposition des nations menace aussi, l'entrée dans l'ère post-carbone ébranlant les fondations de la Russie, de l'Arabie saoudite, de l'Algérie...

Ces turbulences peuvent traduire la pérennité de l'ère des énergies fossiles, tout comme l'émergence proche d'une société post-carbone, cela sans que la décennie 2010 permette de trancher cette alternative.

VERS UNE SOCIÉTÉ POST-CARBONE

Patrice GEOFFRON

Professeur à l'université Paris-Dauphine-PSL.

INTRODUCTION

Le passage du XX^e au XXI^e siècle a vu le bouleversement des termes du débat énergétique. Auparavant, la priorité était donnée à la sécurité et au coût d’approvisionnement, les questions environnementales étant comparativement de second ordre. Dorénavant, sous l’effet de réels dérèglements climatiques, d’une saturation en particules fines des métropoles du monde émergent, la soutenabilité environnementale s’est hissée au premier rang des agendas énergétiques. Ce qui est qualifié de « transition énergétique bas carbone » est souvent abordé sous un angle technologique (schématiquement, filières fossiles *vs* filières renouvelables), alors que l’enjeu de la décarbonation est d’inventer des modèles de société en rupture avec le thermocène ou l’ère thermo-industrielle¹, durant laquelle, au prix d’une croissance exponentielle des émissions de dioxyde de carbone, la population mondiale a presque décuplé et le PIB mondial presque centuplé, tout cela en deux siècles². Comme les sources fossiles de cette croissance pèsent aujourd’hui plus de 80 % du mix énergétique mondial, et que nous devons avoir drastiquement réduit cette part dominante d’ici à 2050, l’enjeu ne saurait être circonscrit aux systèmes énergétiques. Plus en profondeur, il s’agit de modifier l’organisation de nos sociétés (transports, architecture des villes, habitat...) et les fondements mêmes

1. Voir Michael Gismondi, « Historicizing transitions: The value of historical theory to energy transition research », *Energy Research & Social Science*, vol. 38, avril 2018, p. 193-198.

2. Voir Angus Maddison, *L'Économie mondiale : statistiques historiques*, OCDE 2003.

de la globalisation (chaînes de production, tourisme de masse...). Peut-on espérer, en l'espace de trois décennies, sortir du thermocène non pas seulement sur une base expérimentale mais en ayant déployé les solutions afférentes sur tous les continents ?

Reconnaissons qu'en 2015 la COP21 a projeté l'image d'une large coopération internationale et que l'Accord de Paris a été ratifié dans des délais records, en seulement quelques mois, de sorte que la COP22 de Marrakech en 2016 s'est ouverte avec ce cadre juridique commun. Cet accord a instauré une logique d'élaboration ascendante (à partir d'engagements volontaires des États) et inclusive (tous sont appelés à faire des efforts de transition et non plus seulement les pays développés), inaugurant une stratégie bien différente du protocole de Kyoto dans la lutte contre le réchauffement climatique. La logique sous-jacente de l'Accord de Paris est en effet qu'une masse critique d'acteurs décidés (Europe et Chine très certainement, États-Unis pensait-on alors, Inde un rang derrière) accélérerait le déploiement de solutions technologiques bas carbone, permettant leur maturation, la baisse de leurs coûts et, par conséquent, leur diffusion accélérée au cours de la décennie 2020³, période durant laquelle la courbe mondiale des émissions de gaz à effet de serre devrait impérativement être inversée.

Mais la scène énergétique de ces dernières années a été dominée par l'affrontement et le chaos, augurant mal d'une évolution en bon ordre. Ces efforts de planification de la transition énergétique ont eu pour toile de fond, un marché pétrolier en grand désordre avec la chute brutale des cours du baril en 2014, puis les efforts de l'Organisation des pays exportateurs de pétrole (Opep) et de la Russie pour recréer un pouvoir de régulation depuis 2016, dans l'espoir d'une remontée nette et durable des prix de l'or noir. En vain, si l'on considère que ce prix a fluctué entre 40 et 80 dollars par baril en 2018.

Cette configuration est tout sauf un concours de circonstances éphémère : les facteurs économiques aussi bien que géopolitiques à l'œuvre obligent à considérer que, vers la sortie du thermocène, les efforts de transition énergétique seront sous l'emprise des chocs de court terme, aussi bien d'un point de vue microéconomique – l'instabilité des prix des énergies (prix de l'électricité inclus⁴) complexifie la planification d'investissements qui s'étalent souvent sur des décennies – ; que d'un point de vue macroéconomique – les variations brutales de prix des hydrocarbures sont des facteurs de crises susceptibles d'affecter durement certains pays producteurs⁵.

3. Voir Jean-Marie Chevalier et Patrice Geoffron, *Les Nouvelles Guerres de l'énergie*, Eyrolles, 2017.

4. Voir Jacques Percebois, *Prix de l'électricité : entre marché, régulation et subvention*, Fondation pour l'innovation politique, février 2019.

5. Le contre-choc pétrolier amorcé en 2010 a induit des transferts de richesse très violents. Pour donner l'idée d'un ordre de grandeur, retenons qu'une baisse des prix de 50 à 100 dollars le baril représente un recul du chiffre d'affaires du brut de plus de 1 500 milliards de dollars par an, un tiers correspondant à un transfert des pays exportateurs vers les pays importateurs. Ce type de transfert présente de gros risques, parfois suraigus, pour certains pays exportateurs (Venezuela, Algérie...) qui n'ont pas cumulé 700 milliards de dollars de réserves comme l'Arabie saoudite.

Par ailleurs, depuis la COP21, la géopolitique s'est ingénierée à complexifier encore la donne, avec l'élection d'un nouveau président américain qui remet en cause (ou, au mieux, entre parenthèses) l'engagement des États-Unis dans la lutte contre le réchauffement climatique et, au-delà même, le modèle du multilatéralisme, venant densifier encore le lot d'incertitudes sur lequel repose la croissance mondiale (et donc la demande énergétique qui en dépend). Cette élection de Donald Trump, le Brexit, d'autres fragilités institutionnelles et économiques en Europe – parmi lesquelles celles qui semblent avoir atteint la France fin 2018 – ou encore les incertitudes sur la croissance chinoise, ouvrent sur un monde rebelle aux calculs de probabilités et de risques. Or l'Agence internationale de l'énergie (AIE) estime que, dans la vingtaine d'années à venir, près de 40 000 milliards de dollars d'investissements devront être orientés vers les systèmes énergétiques, en cohérence avec les objectifs de lutte climatique⁶. Certes, sur le flux de 2 000 milliards de dollars d'investissements annuels, 70 % sont sous contrôle de la puissance publique (c'est-à-dire directement engagés par des entités contrôlées par les États ou dont les revenus sont garantis totalement ou partiellement par la loi⁷), mais, au fil de la grande crise économique, il s'est avéré que des États très endettés étaient inconstants à tenir leurs engagements pour accélérer le déploiement de solutions bas carbone. Les entreprises des filières énergétiques ont compris, dans le chaos de la décennie 2010 (et sans garantie aucune sur la stabilité de la suivante), qu'il leur faudrait réussir ce tour de force d'investir massivement par temps de grande instabilité économique, sans bien connaître la demande finale et avec, de surcroît, une idée assez vague du prix final auquel serait vendue l'énergie délivrée. Le *World Energy Council* utilise l'expression « *new normal* » pour qualifier cet impératif d'innovation et d'investissement dans un environnement hautement instable⁸.

Afin d'analyser la situation, nous procéderons ici en trois étapes : dans un premier temps, nous caractériserons la transition énergétique bas carbone, dans une perspective historique notamment, puis nous présenterons le cadre et les limites de l'Accord de Paris sur le climat qui entourent les efforts de décarbonation, et, pour finir, nous analyserons les perspectives de transition bas carbone aux niveaux mondial, européen et français.

6. International Energy Agency (IEA), *World Energy Outlook*, 2018.

7. *Ibid.*

8. World Energy Council, « The "new normal": Energy price volatility and climate framework uncertainty top concerns of global energy leaders », worldenergy.org, s.d. (www.worldenergy.org/news-and-media/press-releases/the-new-normal-energy-price-volatility-and-climate-framework-uncertainty-top-concerns-of-global-energy-leaders/).

I. TRANSITION ÉNERGÉTIQUE BAS CARBONE : DE QUOI S'AGIT-IL ?

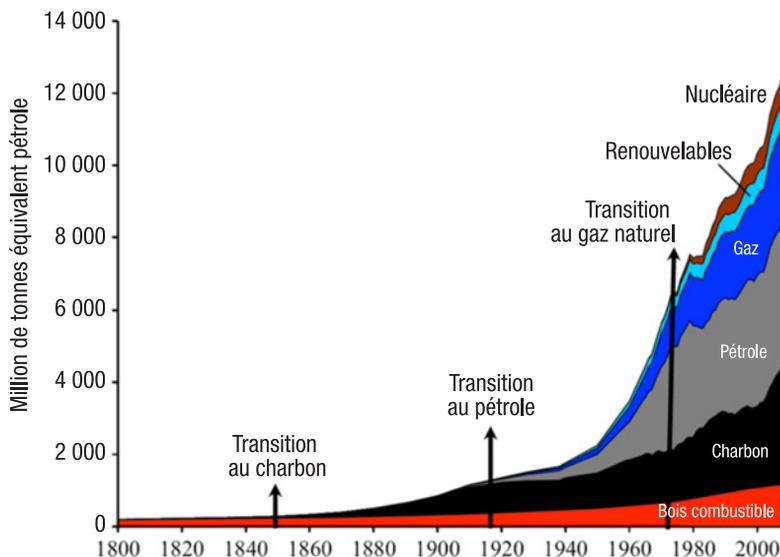
1. Un processus « idiosyncratique » dans l'histoire des transitions énergétiques

L'adoption d'une perspective historique met en contraste les spécificités des transformations énergétiques en cours. Un courant de travaux très denses porte sur l'histoire des systèmes énergétiques, avec une focalisation sur les deux derniers siècles⁹.

Une première observation essentielle est que, depuis deux siècles, c'est un processus d'addition et non de substitution qui est à l'œuvre : au niveau mondial, le charbon n'a pas remplacé la biomasse (utilisée aujourd'hui dans des volumes plus importants qu'il y a deux siècles), de même que le pétrole n'a pas évincé le charbon. Localement (en France par exemple), les usages du charbon ont pu être marginalisés, mais la logique globale reste inchangée : plus de 80 % du mix énergétique est fossile, sans qu'une forme de progrès ait conduit à faire décroître cette proportion par des mécanismes conventionnels (c'est-à-dire par l'amélioration du rapport qualité/prix de nouveaux services offerts *via* des filières décarbonées). Au XXI^e siècle, on observe que les pays les plus dynamiques (Chine et Inde en première ligne) créent de la richesse selon la même logique énergétique que les premiers pays émergents du XIX^e siècle : en recourant massivement au charbon. À deux siècles d'écart, la recette énergétique pour assurer l'émergence économique d'une nation est ainsi restée fondamentalement intensive en carbone. Un enjeu essentiel est donc de savoir si les pays les moins riches prendront, eux aussi à leur tour, le chemin du charbon-pétrole ou si la transition bas carbone leur donnera accès à des solutions sobres en carbone et efficaces pour assurer leur développement. Cette question porte en tout premier lieu sur l'Afrique dont plus de 600 millions d'habitants n'ont pas d'accès à l'électricité.

9. Voir, par exemple, Roger Fouquet, « The slow search for solutions : lessons from historical energy transitions by sector and service », *Energy Policy*, vol. 38, n° 11, novembre 2010, p. 6586-6596 ; Vaclav Smil, *Energy Transitions. History, Requirements, Prospects*, Praeger, 2010 ; Arnulf Gruber, « Energy transitions research : Insights and cautionary tales », *Energy Policy*, vol. 50, novembre 2012, p. 8-16 ; Michael Gismondi, art. cit.

Progression des filières énergétiques au niveau mondial aux XIX^e et XX^e siècles

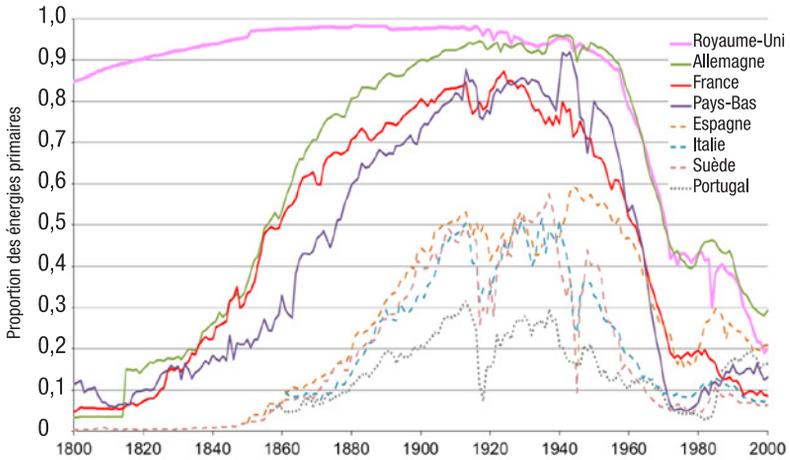


Source : Roger Fouquet, « The slow search for solutions: lessons from historical energy transitions by sector and service », *Energy Policy*, vol. 38, n° 11, novembre 2010.

Un second enseignement historique qui peut être tiré des recherches récentes est que les grandes transitions énergétiques sont des processus longs, allant de plusieurs décennies à plus d'un siècle. Une analyse du passage des énergies préindustrielles au charbon, puis du charbon aux énergies modernes (pétrole, gaz et électricité) dans huit pays européens (Allemagne, Espagne, France, Italie, Portugal, Royaume-Uni, Pays-Bas et Suède) a ainsi mis en évidence des durées significativement différentes pour chaque pays en matière de transition énergétique, entre précurseurs, suiveurs et adopteurs tardifs. Elle a également révélé un double mécanisme dit de « premier entré dernier sorti » et de « dernier entré premier sorti » : les pays « suiveurs » de la première transition énergétique (Portugal, Italie, Suède) effectuent la transition vers les énergies fossiles dans une position de précurseurs, alors que les précurseurs de la transition de la biomasse vers le charbon (Royaume-Uni, Allemagne, France) réalisent la transition vers le pétrole, le gaz et l'électricité dans une position d'adopteurs tardifs. La transition vers de nouvelles énergies pour les suiveurs a permis de bénéficier des externalités d'apprentissage à travers l'expérience des pionniers. À l'opposé, ces derniers semblent captifs de leur succès passé¹⁰.

10. Voir Arnulf Gruber, art. cit.

Part du charbon dans l'énergie primaire en Europe aux XIXe et XXe siècles



Source : Arnulf Gruber, « Energy transitions research: Insights and cautionary tales », *Energy Policy*, vol. 50, novembre 2012.

2. Au-delà des systèmes énergétiques, un changement de société

Ce que nous qualifions aujourd'hui de transition énergétique bas carbone consiste à envisager le développement de modèles de sociétés dans lesquels les activités humaines sont faiblement émettrices de gaz à effet de serre. En contraste avec les transitions observées au cours des deux derniers siècles, il s'agit cette fois d'opérer une substitution à l'échelle planétaire, en remplaçant des filières énergétiques (charbon, pétrole, puis gaz¹¹) qui pèsent plus de 80 % du mix mondial (ou, tout du moins, en annihilant leurs émissions), et cela en marquant une rupture d'ici à 2050, autrement dit dans des délais extraordinairement plus réduits que ceux observés dans les transformations du passé. Une telle perspective nécessite quelques précisions pour comprendre que ce qui se jouera au fil de cette transformation n'est pas, en raison de son ampleur, circonscrit aux systèmes énergétiques et ouvre sur un changement de société.

Tout d'abord, par référence aux débats du XX^e siècle, ces transformations ne sauraient être totalement assimilées à une simple substitution entre énergies fossiles et énergies renouvelables (c'est-à-dire entre énergies dont le stock est fini ou non). Cette opposition relève d'une césure traditionnelle, notamment issue des chocs des années 1970, à une époque où la menace perçue était

11. Le cas du gaz naturel (méthane) doit être distingué parmi les énergies fossiles : la production d'électricité à partir de méthane est bien moins émettrice de CO₂ qu'à partir de charbon (de -40 à -50 %) et, de surcroît, n'est pas responsable de pollutions locales de l'air.

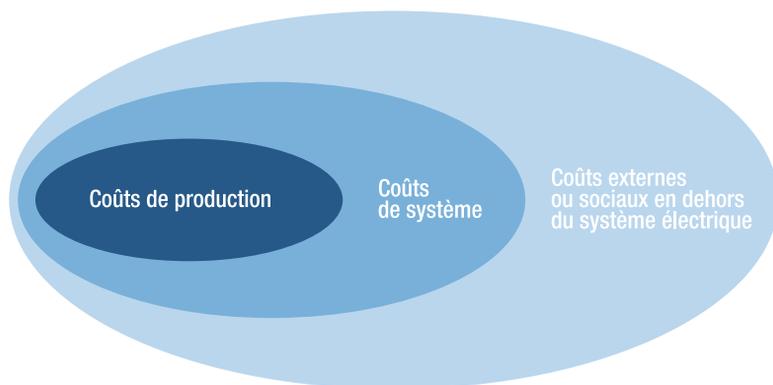
celle de la fin du pétrole en quelques décennies (avec le basculement dans le *peak oil*). À présent, la menace critique n'est plus celle de la fin du stock de fossiles mais, à un horizon bien plus proche, l'effet de leur combustion sur le climat. Nous observons donc un glissement d'une opposition « renouvelables vs non renouvelables » vers une opposition « carbonées vs non carbonées » (ou « bas carbone », « sobres en carbone »...). Autrement dit, au XX^e siècle, la contrainte perçue était située dans le sous-sol (à la fois en quantité et en répartition géographique des ressources fossiles), alors qu'au XXI^e siècle la contrainte première réside dans l'atmosphère et sa saturation en gaz à effet de serre. Ce glissement pourrait être compris comme une subtilité sémantique puisque l'éolien et le photovoltaïque sont à la fois renouvelables et décarbonés, mais ce n'est pas le cas de toutes les filières qui pourraient trouver leur place dans la lutte contre le changement climatique. Par exemple, la capture et séquestration de carbone (CSC) consistant à enfermer sous terre le CO₂ émis à l'occasion de la production d'électricité, de ciment, ou encore d'acier, permettrait de continuer à utiliser massivement du charbon. La méthanisation des déchets (c'est-à-dire leur transformation en gaz naturel) ou bien encore la méthanation (conduisant à transformer en gaz, *via* électrolyse, les surplus d'électricité éolienne ou solaire) sont aussi autant de procédés susceptibles de garder une place à des filières carbonées (et donc à des équipements de combustion thermique) dans le cadre de cette transition, à la condition d'une réduction de leur empreinte en termes d'émissions atmosphériques nettes.

Par ailleurs, au-delà de ces considérations sur la différenciation des filières selon leur empreinte carbone, il s'agit d'être en mesure de les combiner de façon à « faire système », tout particulièrement pour produire de l'électricité. Ce qui revient à dire qu'il ne suffit pas de privilégier les technologies qui produisent à moindre coût des unités d'énergie (celles qui minimisent le coût des usines) et qui sont à l'origine du moins d'externalités (coûts externes ou sociaux en dehors du système électrique), sans considération de leurs coûts de système. Ainsi le solaire photovoltaïque, dont les coûts de production se sont effondrés au cours de la dernière décennie, induit des coûts de système (par exemple le maintien de centrales thermiques pour intervenir en relais lors de baisses de l'ensoleillement en journée et, naturellement, la nuit) qui doivent être intégrés pour établir une comparaison sur une base homogène avec d'autres sources de production, le nucléaire, par exemple¹². Sans entrer plus dans le détail, retenons simplement que les technologies de la transition bas carbone devront trouver leur place dans des systèmes énergétiques complexes (dont ils modifieront certains des principes de fonctionnement) et dans des territoires, ce qui selon les conditions de leur insertion, soulève des problématiques d'acceptabilité par les populations ou de conflits d'usage des espaces mobilisés. Ces observations sont

12. Voir les comparaisons de l'OECD-NEA, *The Full Costs of Electricity Provision*, 2018 (www.oecd-nea.org/ndd/pubs/2018/7298-full-costs-2018.pdf).

importantes car les débats publics sont parfois circonscrits à la comparaison de grandes options techniques (solaire ou éolien *vs* thermique ou nucléaire), sans considération de la nécessité de « faire système » et d'insérer les moyens de production dans des espaces sociaux.

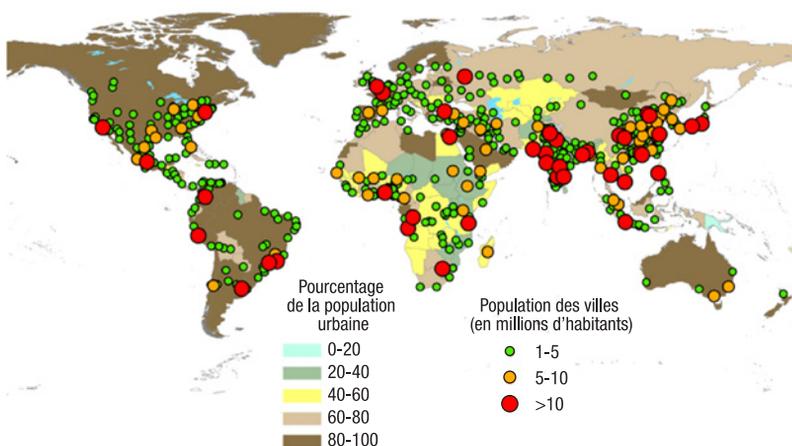
Catégories composant les coûts totaux de la fourniture d'électricité



Source : OECD-NEA, *The Full Costs of Electricity Provision*, p. 15.

Enfin, la transition bas carbone ne doit pas être analysée dans le seul périmètre des systèmes énergétiques. Au milieu du siècle, la population mondiale atteindra 9 à 10 milliards d'individus concentrés dans des mégapoles de plus de 10 millions d'habitants (il y aura 70 % d'urbains contre 55 % aujourd'hui). Réussir la transition supposera d'inventer des modèles urbains articulant des services (énergie, eau, transports...) dans le cadre de villes géantes, dont beaucoup ne font pour l'heure l'objet d'aucune planification. D'autant plus qu'à mesure de l'avancée dans le siècle, les effets du changement climatique (événements météorologiques extrêmes, montée des eaux...) viendront frapper ces villes dont la résilience devra impérativement être rehaussée. Ces impératifs conduisent à admettre que l'enjeu, concomitamment à la réduction de l'usage des énergies fossiles, est d'inventer de nouvelles manières de « faire société » dans ces villes.

Répartition des villes géantes en 2030



Source : ONU.

3. Le renouveau, sous conditions, de la féerie électrique

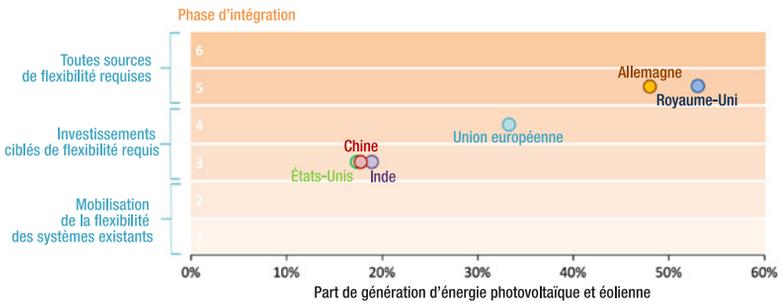
La mutation spécifique des systèmes électriques mérite une attention toute particulière, en raison de leur complexité intrinsèque : l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité doit être assuré en temps réel, à la différence des systèmes gazier ou pétrolier qui permettent des stockages massifs. Or, la transition bas carbone passe par des transferts d'usage massifs (transports, chauffage) vers les systèmes électriques, ainsi que la montée de nouveaux usages liés aux technologies de l'information et de la communication. En outre, l'électrification présente l'avantage de réduire les pollutions locales, avantage essentiel à la montée de l'urbanisation qui concourt également à ces transferts.

Les perspectives sont toutefois contrastées selon le niveau de développement des pays. Dans les pays de l'OCDE, les gains résultant de normes de performance plus strictes (par exemple dans l'éclairage) conduisent à modérer la demande d'électricité : dix-huit des trente économies membres de l'AIE ont ainsi enregistré une baisse de leur consommation d'électricité depuis 2010¹³. Mais, dans les pays émergents ou en développement, un doublement de la demande se profile dans les deux prochaines décennies, poussé par l'expansion de l'accès à l'électricité en Afrique, la montée des classes moyennes en Asie (avec, par exemple, la banalisation des réfrigérateurs dans les foyers et, progressivement, de la climatisation) ou bien des politiques publiques spécifiques à la Chine (déploiement accéléré du véhicule électrique).

13. International Energy Agency (IEA), *op. cit.*

Cependant, ce renouveau de la féerie électrique s'opère dans un contexte de transformation des systèmes de production. La compétitivité croissante du solaire photovoltaïque, après celle de l'éolien, conduit à gérer des systèmes plus complexes pour assurer, à chaque instant, l'équilibre offre-demande. La transition en Europe préfigure la complexité des systèmes électriques bas carbone. L'Union européenne a défini des objectifs de déploiement des énergies renouvelables (ENR) à hauteur de 27 % dans la consommation finale en 2030. L'atteinte de tels niveaux implique d'accélérer les investissements en moyens de production non pilotables (éolien et photovoltaïque), à des taux qui pourraient représenter en Europe 35 % de la production d'électricité en 2030, et même aux alentours ou au-delà de 50 % pour des pays comme l'Allemagne ou le Royaume-Uni. De telles ambitions de politique publique requerront la mobilisation de tous les moyens de flexibilité pour assurer l'équilibre offre-demande des systèmes électriques : centrales thermiques, hydroélectricité, pilotage de la demande, batteries (dont celles des véhicules électriques¹⁴), etc.

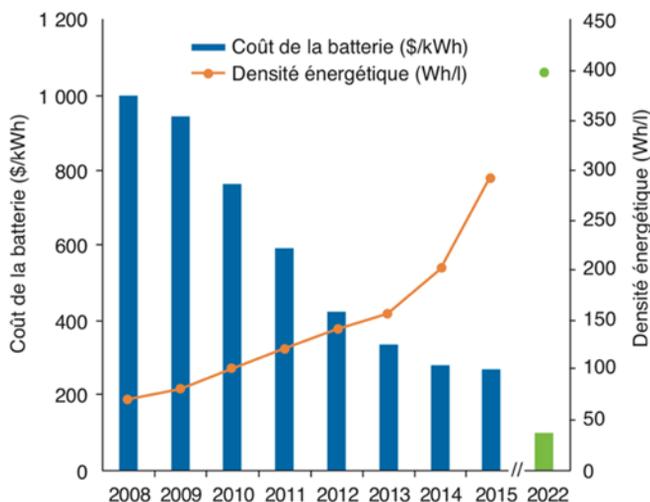
Degré de dépendance aux renouvelables variables et besoin de flexibilité (2030)



Source : International Energy Agency (IEA), *World Energy Outlook*, 2018.

14. Le prix des cellules de batteries a été divisé par quatre depuis 2008, pour établir à environ 250 \$/kWh, pour une densité de 300 Wh/l. La perspective est d'améliorer encore d'un tiers la densité, tout en divisant le coût d'un facteur 2 à l'horizon 2022 [US DOE 2018].

Progrès des batteries des véhicules électriques en termes de coût et de densité énergétique



Source : US Department of Energy.

Cette transformation structurelle suppose une convergence entre technologie de l'ingénierie électrique et technologies de l'information de la communication. Ce processus correspond à l'émergence de réseaux électriques intelligents (*smart grids*), c'est-à-dire irrigués par des dispositifs de télécommunication et des capteurs (notamment les compteurs communicants au sein des ménages, tel Linky pour la France)¹⁵. Ces évolutions laissent entrevoir une organisation nouvelle des systèmes électriques, dans lesquels les consommateurs seront plus actifs, parfois même en échangeant de l'électricité dans le cadre de boucles locales (*via* des protocoles de type blockchain¹⁶).

Dans ce cadre, la part faite au nucléaire sera hétérogène. Différents pays affirment leur volonté d'insérer le nucléaire dans leur stratégie énergétique : la Chine, l'Inde, le Royaume-Uni, la Russie, la Turquie, l'Afrique du Sud, certains pays du Moyen-Orient et la France (voir *infra*). La vitesse de développement du nouveau nucléaire (dans le cadre d'une concurrence « oligopolistique » féroce), notamment après les événements de Fukushima, est difficile à estimer car soumise à l'évolution des coûts et à d'éventuels nouveaux chocs. Les termes du débat sont complexes, subordonnés aux progrès technologiques

15. Voir Alain Beltran et Patrice Carré, *La civilisation électrique (2) Vers un réenchantement*, Fondation pour l'innovation politique, février 2019.

16. Voir Yves Caseau et Serge Soudoplatoff, *La blockchain, ou la confiance distribuée*, Fondation pour l'innovation politique, janvier 2016.

de toutes les filières bas carbone, nucléaire inclus. D'un côté, le nucléaire peut concourir très significativement à la réalisation des objectifs de l'Accord de Paris en réduisant les émissions de CO₂ de près de 10% en 2050, soit un cinquième des réductions imputables à la production d'électricité¹⁷. De l'autre, un nouveau cycle d'investissement nucléaire correspond à des réacteurs susceptibles de fonctionner jusqu'à la fin de ce siècle environ, c'est-à-dire dans un environnement très « darwinien » où de nombreuses technologies à bas carbone seront à cet horizon très efficaces (notamment, probablement, le photovoltaïque couplé à du stockage). Pour un horizon plus court, c'est-à-dire pour la décennie 2020, il semble que le pragmatisme doive prévaloir, car les pays qui s'aventurent à décarboner et à dénucléariser concomitamment, à l'image de l'Allemagne, se heurtent à des difficultés technico-économiques de grande ampleur. Ce genre d'observation invite à hiérarchiser les priorités : si la conviction partagée est que la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère soit la menace critique, alors la priorité devrait être donnée à la fermeture des centrales à charbon (dont les émissions seront encore présentes au XXII^e siècle et dont les pollutions locales constituent un problème de santé publique majeur).

II. ACCORD DE PARIS : AMBITIONS ET LIMITES DE LA NOUVELLE STRATÉGIE CLIMATIQUE

1. Historique, sous réserve d'être évolutif

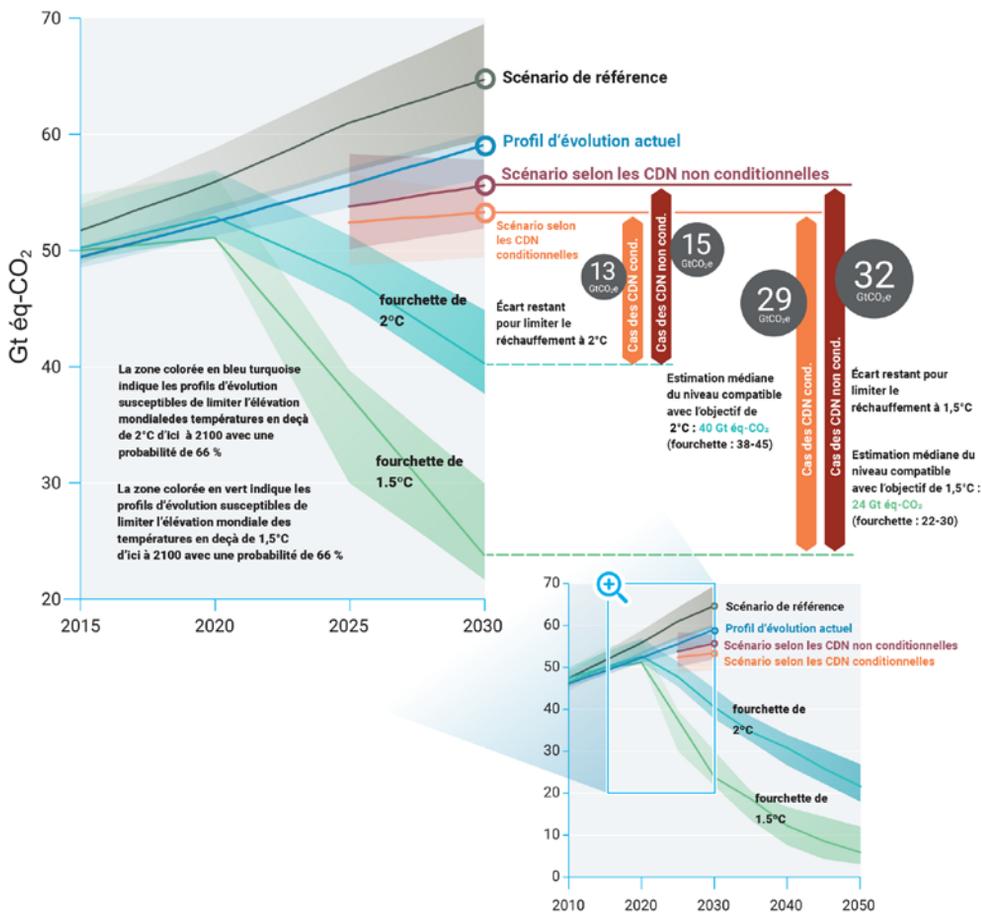
La soutenabilité du modèle de croissance mondiale est questionnée depuis le début des années 1970 dans le cadre de différents Sommets de la Terre (Stockholm, 1972 ; Nairobi, 1982 ; Rio, 1992). Dans les années 1990, cette prise de conscience s'est concentrée sur les menaces de changement climatique, conduisant au protocole de Kyoto en 1997 (lors de la COP3) qui contient les premiers engagements de réduction des émissions de gaz à effet de serre. À Kyoto, une frontière avait été établie entre les pays développés, responsables historiquement des émissions de gaz à effet de serre, et les pays en développement. Cependant, en vingt ans, cette césure s'est progressivement estompée avec la dynamique économique des grands émergents et, mécaniquement, la montée de leurs émissions.

L'Accord de Paris, sur lequel a débouché la COP21 de 2015, a pour objectif central de définir des stratégies nationales de transition pour l'ensemble des parties prenantes et constitue donc le cadre futur de la décarbonation, ainsi que d'adaptation des effets du changement climatique. Cet accord, mettant

17. International Energy Agency (IEA), *op. cit.*

un terme à la logique en vigueur dans le protocole de Kyoto en érigeant le principe de contributions volontaires des États, est le premier à présenter un caractère global, de sorte que le terme « historique » qui lui a été accolé n'est pas galvaudé.

Émissions mondiales de gaz à effet de serre selon différents scénarios et écart entre les besoins et les perspectives en matière de réduction des émissions en 2030 (estimation médiane et du 10^e au 90^e percentile)



Vers une société post-carbone

Source : United Nations Environment Programme (UNEP), Emissions Gap Report 2018, novembre 2018, p. XVIII.

Paradoxalement, l'Accord de Paris représente une étape majeure tout en reposant sur des engagements très insuffisants pour contenir les effets du changement climatique à un niveau acceptable : l'addition des contributions nationales déposées par les États (*intended nationally determined contributions*, ou INDC) laisse encore très loin l'objectif d'accroissement de la température limité à + 2 °C. Schématiquement, ces engagements laissent un écart de 15

milliards de tonnes de CO₂ par an par rapport à l'objectif d'un maintien de la hausse de température de + 2 °C à la fin du siècle et de 32 milliards par rapport à l'objectif de + 1,5 °C. Dans son discours de clôture, Laurent Fabius, alors président de la COP21, a cependant mis en avant le caractère dynamique de l'Accord, permettant, par cycles de cinq ans, d'amender progressivement les engagements pris par les États pour accroître drastiquement les efforts de réduction des émissions. Là réside l'innovation principale par rapport au protocole de Kyoto : conduire les États à accroître progressivement leurs ambitions, notamment à mesure du progrès des technologies disponibles.

Le caractère juridiquement contraignant de certaines clauses de l'Accord de Paris est également mis en avant (concernant notamment le soutien financier aux pays fragiles), mais l'Accord a surtout eu pour qualité d'être un objet suffisamment ambigu pour permettre à 195 pays d'en envisager la ratification. D'un côté, en tant que protocole additionnel à la convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC), l'Accord de Paris a valeur de traité international et se situe donc en haut de la hiérarchie juridique ; de l'autre, il n'incorpore pas de mécanisme de sanction pour les États ne respectant pas leurs engagements, contrairement au protocole de Kyoto. Comme ce dernier s'était révélé de toute façon bien peu efficace, la pression internationale, à travers le principe du *name and shame*, a été cette fois-ci privilégiée pour contraindre les récalcitrants. Afin de donner une forme de crédibilité à cette stratégie du *name and shame*, l'Accord prévoit un mécanisme de transparence destiné à vérifier les informations fournies relativement aux engagements pris et, contrairement à Kyoto, cette vérification s'applique à tous (et pas seulement aux pays développés). Cette absence de coercition est également observable concernant la question des pertes et dommages (montée des eaux, événements extrêmes, désertification...) que pourraient subir les pays pauvres, notamment insulaires : cette dimension du problème est bien prise en compte mais seulement afin de favoriser la coopération internationale car, dans le même temps, l'Accord exclut toute responsabilité juridique, et donc toute possibilité de recours en vue d'indemnisations.

La différenciation des engagements selon les situations des pays structure toutefois bien l'Accord, en particulier concernant le volet financier. Les engagements des pays industrialisés devront être rehaussés par rapport aux objectifs précédemment définis : les 100 milliards de dollars de financements publics et privés, à transférer annuellement à partir de 2020, sont désormais considérés comme un plancher. En outre, pour parer aux effets d'ores et déjà inéluctables (notamment pour ce qui sera de la montée des eaux), l'Accord prévoit un rééquilibrage entre les fonds dédiés à l'adaptation et à l'atténuation des émissions. Dans le domaine du financement, il est mentionné que certains pays en développement ou émergents (c'est-à-dire n'ayant pas de responsabilité de premier rang dans les émissions historiques) pourront, sur une base volontaire, devenir donateurs auprès des pays les plus pauvres.

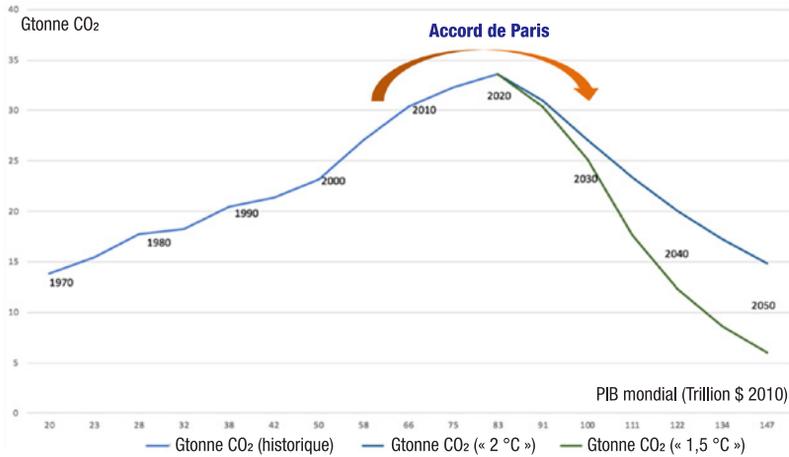
Mais, à l'évidence, depuis la COP22 de Marrakech en 2016 qui célébrait l'entrée en vigueur de l'Accord de Paris, la défiance des États-Unis ou du Brésil constitue un véritable *stress test* pour sa mise en œuvre, montrant d'emblée les limites du *name and shame* et le doute sur la construction d'ensemble si le premier émetteur mondial prétend s'abstraire des règles communes.

2. Rupture macroéconomique et « dépendance au sentier »

Des tensions comme celles signalées précédemment sont inévitables, eu égard aux ruptures qu'il s'agit d'engager. En effet, la transition énergétique équivaut, intrinsèquement, à modifier les fondements même, en termes macroéconomiques, de la croissance en vigueur depuis le début de l'ère industrielle : avant la première révolution industrielle, le volume des émissions nettes de gaz à effet de serre était négligeable ; actuellement, ce niveau des émissions d'origine énergétique dépasse les 35 milliards de tonnes de CO₂. Étant donné que, depuis les origines de l'ère industrielle, le PIB mondial a été multiplié par cent environ (alors que la population n'a que décuplé sur cette même période), cela revient à constater à quel point le « modèle économique » mondial de ces deux derniers siècles (le thermocène) est intensif en carbone. Une telle observation n'est pas étonnante, car chacun sait que l'ère industrielle est fondamentalement celle du carbone, mais cela revient à dire que mettre en œuvre la transition énergétique bas carbone impose d'inventer, en deux ou trois décennies, un nouveau modèle économique mondial.

Le graphique ci-dessous illustre la rupture qu'implique la mise en œuvre de l'Accord de Paris sur le modèle de croissance en vigueur depuis le début de l'ère industrielle, avec dorénavant l'obligation de produire des richesses en émettant considérablement moins de carbone, cela dans un monde en croissance démographique et dans lequel il s'agira d'assurer un accès universel à des formes modernes d'énergie. Très concrètement, limiter l'accroissement de la température à + 1,5 °C suppose de diviser par six les émissions d'ici à 2050, ce qui représentera alors le même niveau qu'en 1950 mais avec un PIB décuplé et une population quadruplée. Changer de modèle macroéconomique en une décennie est donc bien plus qu'un défi, c'est une révolution copernicienne, et rien n'indique à ce stade que cette révolution soit en marche. D'autant qu'à l'abord du point de rupture, les turbulences seront inévitables car ce basculement ne signifie pas seulement un changement de système énergétique mais la modification profonde de l'organisation de tous les secteurs d'activité, sans exception.

L'Accord de Paris comme rupture de la relation historique entre PIB mondial et carbone



Ce graphique schématise, selon les engagements de l'Accord de Paris, l'inflexion des émissions nécessaire pour atteindre l'objectif du 1,5-2 °C. Cette courbe théorique est destinée à illustrer, en termes économiques, la rupture historique à laquelle correspond cet accord. Il peut être objecté qu'une inflexion en 2020 est peu plausible. Dans ce cas, si la rupture devait être plus tardive, la pente serait plus raide encore pour atteindre l'objectif.

Source : Calculs de l'auteur à partir de données UNFCCC, IEA et World Bank.

Ces turbulences correspondent à un phénomène de « dépendance au sentier » (*path dependence*), les caractéristiques du modèle ancien produisant des effets de *lock in*, autrement dit d'enfermement dans le cadre dont il s'agit de s'extraire. Cette dépendance est perceptible au niveau des nations : l'Arabie saoudite ou la Russie, par exemple, verraient la valeur de leurs stocks fossiles fortement réduite en cas de basculement et, compte tenu de l'intensité en carbone de leur PIB et de leurs exportations, une telle rupture mettrait à mal leurs équilibres sociopolitiques internes. Par ailleurs, les entreprises énergétiques font un constat de même nature : les systèmes de production comportent généralement des infrastructures à durée de vie très longue, une centrale à charbon étant programmée pour fonctionner environ un demi-siècle, c'est-à-dire bien au-delà du point d'inflexion. On peut mesurer l'importance de cet effet de « traîne » en comparant le nombre de centrales à charbon en construction planifiées en Chine et en Inde relativement à la limite pour restreindre l'accroissement de la température de + 1,5 °C ou + 2 °C à la fin du siècle : pour chacun de ces deux pays, le nombre de centrales est de trois à quatre fois supérieur à la limite envisageable¹⁸. Si ces économies déployaient les capacités de production envisagées, elles pourraient être conduites ultérieurement à en réduire la

18. Voir *New Climate Economy, Seizing the Global Opportunity. Partnerships for Better Growth and a Better Climate. The 205 New Climate Economy Report*, juillet 2015 (https://newclimateeconomy.report/2015/wp-content/uploads/sites/3/2014/08/NCE-2015_Seizing-the-Global-Opportunity_web.pdf).

durée d'exploitation, avec un risque d'« obsolescence climatique » et alors même que la productivité de ces équipements n'aura pas été dégradée et que leur approvisionnement en matière première n'aura sans doute pas été interrompu (en raison de la large disponibilité du charbon niveau mondial). Ce phénomène de « coûts échoués » (*stranded assets*) caractérise les actifs économiques dévalorisés ou déclassés du fait du changement de modèle. À n'en pas douter, dès lors que le découplage entre CO₂ et PIB aura été amorcé, les financiers seront fort attentifs à ce type de risque, avec probablement un effet d'accélération sur la transition.

Enfin, il importe de souligner que les ménages ne sont pas immunisés face aux chocs associés au changement de modèle. Certains de leurs équipements (véhicules thermiques, chauffage au fioul...) peuvent être soumis à de nouvelles règles (taxes et réglementations nouvelles, accès plus restreints aux zones urbaines pour les véhicules diesel...) dans le cadre de politiques publiques accompagnant la transition bas carbone. L'instabilité sociale en France, avec la crise dite des « gilets jaunes » de la fin de l'année 2018, illustre par exemple les turbulences auxquelles peut conduire la sortie du thermocène. Au-delà de ce que cette crise, en termes sociopolitiques, peut avoir de spécifique à la France il faut y voir une des illustrations des mutations économiques associées à la transition bas carbone et des problèmes aigus d'équité qui peuvent surgir.

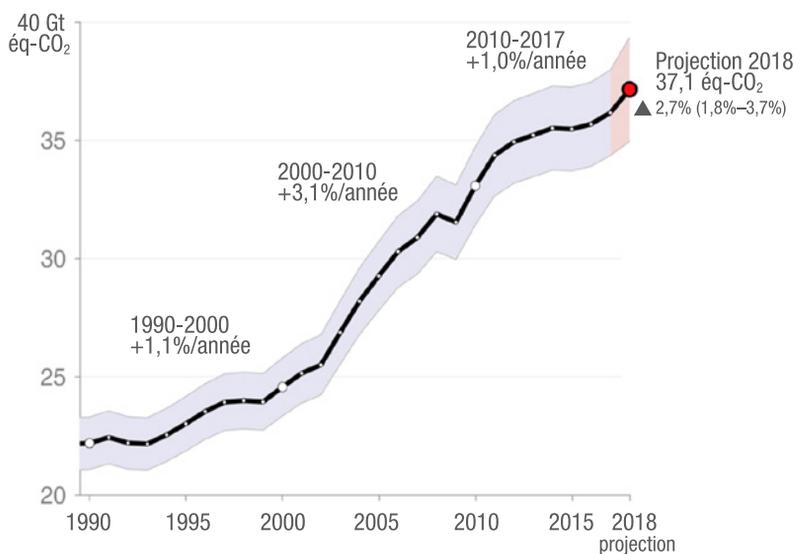
III. LIMITER LA HAUSSE DE TEMPÉRATURE SOUS LES + 2 °C : UN OBJECTIF ENCORE À PORTÉE

1. Monde : à quand le point d'inflexion des émissions ?

En 2015, la COP21 s'était tenue au milieu d'une période de relative accalmie : entre 2013 et 2016, les émissions de CO₂ étaient restées stables, alors même que le PIB mondial avait progressé d'environ 10 % sur la période, suscitant l'espoir d'un découplage¹⁹. Cette configuration, dans le contexte très coopératif de la COP21, était perçue comme un alignement des planètes, préfigurant une inversion de la courbe des émissions dans le courant de la décennie 2020. Si une telle perspective n'est pas exclue, les événements intervenus depuis lors l'ont rendue plus incertaine, à la fois en raison de la défiance américaine à l'encontre de l'Accord de Paris (ainsi que de son effet d'entraînement, par exemple, sur le Brésil) et, surtout, compte tenu du rebond des émissions en 2017 et en 2018.

19. L'essentiel n'est pas d'observer une baisse des émissions de CO₂ mais un découplage avec la croissance économique. Par exemple, en 2009, les émissions ont connu un recul, mais parce que dans le même temps la croissance mondiale s'effondrait sous l'effet d'une crise économique sans équivalent depuis près d'un siècle.

Émissions mondiales de CO₂ (1990-2018)



Source : Global Carbon Project, 2018.

En 2017, la demande mondiale d'énergie a progressé à un rythme plus de deux fois supérieur à la moyenne des cinq années précédentes (2,1 % contre 0,9 %), 40 % de cette croissance étant attribuable aux dynamiques chinoise et indienne. Près des trois quarts de cette hausse ont été couverts par les énergies fossiles (pétrole, gaz, mais aussi charbon), le reste essentiellement par les énergies renouvelables (et, très marginalement, par le nucléaire, pour 2 %). La consommation mondiale d'électricité a progressé à un rythme plus élevé encore (3,1 %), plus de deux tiers de cette croissance étant localisée en Chine et en Inde avec au total, un mix électrique reposant encore à près de 40 % sur le charbon.

Au niveau global, la part du mix énergétique couverte par des combustibles fossiles est restée inchangée, aux alentours de 80 %, confirmant une stabilité aussi remarquable que préoccupante depuis trois décennies (et qui, fondamentalement, reflète une inertie liée à la nature des équipements de production, de transport et de consommation d'énergie). Pourtant, en 2017, les énergies renouvelables ont connu le rythme le plus soutenu de toutes les filières (près de + 7 %, pour un tiers lié à la progression de l'éolien). Mais, mécaniquement, les émissions mondiales de CO₂ issues des filières énergétiques ont augmenté de 1,4 %.

Malheureusement, l'année 2017 n'a pas été le tournant espéré : les émissions de la communauté internationale ont à nouveau crû en 2018, de 2,7%²⁰, soit la plus forte progression depuis sept ans. Une partie de l'explication est à rechercher du côté des grands émergents asiatiques (+ 6,3 % en Inde, + 4,7 % en Chine, mais à des taux inférieurs à la progression de leur PIB, respectivement de + 8 % et + 6,5 %). De façon générale, en dépit d'un réel volontarisme en matière de développement des énergies renouvelables, notamment pour faire face à des problèmes suraigus de pollutions urbaines, le charbon reste le combustible de la croissance économique dans le monde asiatique émergent. Plus préoccupant, l'année 2018 marque aussi un rebond du côté américain (+ 2,5 %), après un recul en 2017 (- 0,5 %), dans le prolongement d'un recul régulier sous l'ère Obama (en raison de la substitution du gaz de schiste au charbon dans les centrales électriques, plus que du développement des renouvelables)²¹.

Si 2018 casse la tendance observée depuis dix ans (- 1,6 % par an en moyenne), il est difficile d'y voir le résultat de la politique de Trump d'exploitation décomplexée des ressources fossiles, en particulier de soutien au charbon : les fermetures de centrales ont été deux fois plus nombreuses en 2018 qu'en 2017, avec une production représentant moins de 30 % de l'électricité contre la moitié en 2007. Si l'Europe enregistre un recul (- 0,7 %), ce résultat est insuffisant pour peser sur la tendance mondiale (voir *infra*).

Les résultats de 2017 et 2018, rompant avec la stabilité des années précédentes, conduisent à douter de la capacité des États à atteindre les objectifs de l'Accord de Paris de maintenir la température dans la fourchette de + 1,5-2 °C à la fin de ce siècle.

Toutefois, à l'encontre de ce sombre pronostic, un rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) est venu démontrer que cet objectif reste à portée, à la condition d'actions de rupture²². Cette étude, commandée en décembre 2015 lors de la COP21 et destinée à évaluer les conséquences d'un réchauffement de + 1,5 °C (contre + 1 °C à ce jour), émet tout d'abord une alerte stridente : si rien n'était fait, le réchauffement devrait atteindre + 1,5 °C entre 2030 et 2050 (soit + 3 °C au moins à la fin du siècle). Surtout, l'étude mesure l'écart entre les deux bornes de la fenêtre d'objectifs, c'est-à-dire des « mondes » à + 1,5 °C et à + 2 °C : entre autres différences, à + 1,5 °C, l'Arctique connaîtrait un été sans banquise par siècle, contre un par décennie à + 2 °C ; la hausse du niveau des mers provoquerait le déplacement de 10 millions de personnes supplémentaires affectées, sans oublier les écarts significatifs en termes de feux de forêt, de perte de biodiversité, de baisse de productivité agricole et, conséquemment, de risques accrus pour les ressources en eau, la sécurité alimentaire, la santé, etc.

20. « Les émissions mondiales de CO₂ ont de nouveau augmenté en 2018 », *reporterre.net*, 5 décembre 2018 (<https://reporterre.net/Les-emissions-mondiales-de-CO2-ont-de-nouveau-augmente-en-2018>).

21. *Ibid.*

22. Voir Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)/ Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), *Global Warming of 1.5 °C*, 2018 (www.ipcc.ch/sr15/).

Mais, au-delà de ce constat sans appel, le rapport du GIEC met surtout en avant la faisabilité d'une transition aboutissant, pour rester à + 1,5 °C, à une « neutralité carbone » en 2050, soit l'atteinte d'un équilibre où les émissions de CO₂ ne dépassent pas, schématiquement, la capacité de capture dans les océans et les forêts. L'atteinte de cette neutralité exige une transition énergétique rapide mais également des transformations profondes en matière d'usage des sols, de planification urbaine, d'organisation des systèmes de transport, des systèmes industriels, d'organisation des échanges internationaux et, par-dessus tout, de réduire la demande en améliorant l'efficacité énergétique. Un des messages essentiels de ce rapport est qu'il est non seulement possible de viser encore l'objectif de + 1,5 °C, mais cela sans méthodes de géo-ingénierie, c'est-à-dire de technologies destinées à modifier le climat terrestre à grande échelle, visant à capturer et stocker les gaz à effet de serre atmosphériques ou en réduisant le rayonnement solaire²³. Ces technologies font l'objet d'un âpre débat en raison de leurs effets indéterminés à long terme et du signal implicite qui les sous-tend : si des techniques miracles peuvent permettre, dans le courant du siècle, de réduire l'effet de serre, il serait alors moins impératif de réduire les émissions dès à présent...

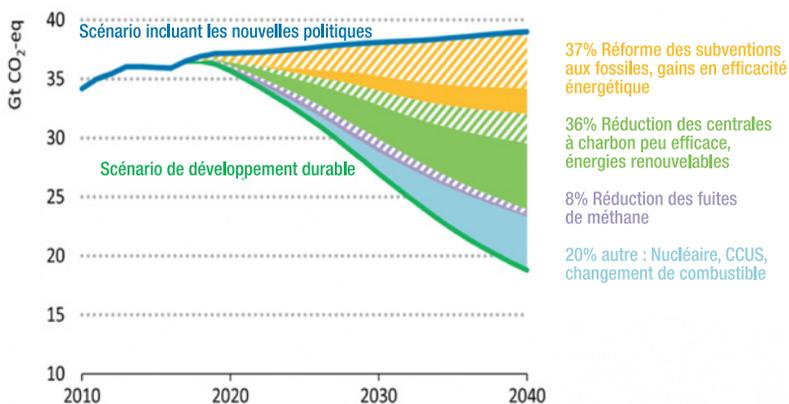
En 2018, l'AIE a donné corps à cette idée d'une transition fondée sur des méthodes ne procédant pas de la géo-ingénierie²⁴. Son scénario de « développement durable » propose une stratégie intégrée pour atteindre à la fois les objectifs climatiques et ceux formulés en termes d'accès à l'énergie et de qualité de l'air. Le message de l'AIE est utile en mettant en avant la portée d'efforts sur les technologies de production d'une électricité décarbonée (énergies renouvelables, massivement, et, secondairement, énergie nucléaire), mais également les efforts liés à des meilleures pratiques dans les filières fossiles (réduction du torchage, substitution entre pétroles selon leur qualité, substitution du charbon par du gaz, fermeture des centrales à charbon les plus polluantes, capture et séquestration...). L'approche de l'AIE est également intéressante en ce sens qu'elle vise à réduire massivement les problèmes d'accès à l'énergie qui, pour la première fois en 2017, concernent moins de 1 milliard d'habitants. Les progrès enregistrés en Asie depuis dix ans démontrent la large accessibilité de certaines technologies (solaire organisé en *microgrids*, par exemple) qui doivent pouvoir être massivement déployées en Afrique (comme c'est déjà le cas dans certains pays, comme au Kenya par exemple²⁵).

23. Fertilisation en sulfate de fer des océans (pour augmenter la production de phytoplancton), plantation massive d'arbres dans des régions arides, pulvérisation d'aérosols (sulfates, sels marins), augmentation du pouvoir réfléchissant de certaines surfaces terrestres grâce à la culture de certaines variétés de céréales génétiquement modifiées...

24. Voir International Energy Agency (IEA), art. cit.

25. Voir Patrice Geoffron, « Energy access in Africa through renewable energy sources as a sustainable way to meet the SDG7 », Commission européenne, 2017.

Stratégie de réduction du surplus d'émission par rapport aux objectifs de l'Accord de Paris



Ce graphique détaille les efforts pour passer du scénario des « nouvelles politiques » (qui intègre les engagements actés, à la fin des années 2010, dans des politiques publiques) au scénario de « développement durable » compatible avec les objectifs de l'Accord de Paris et, par ailleurs, améliorant massivement les conditions d'accès à l'énergie (en particulier en Afrique) et à la qualité de l'air (en particulier dans les métropoles du monde émergent et en développement).

Source : International Energy Agency (IEA), *World Energy Outlook*, 2018.

2. Europe : du rôle de pionnier à celui de leader ?

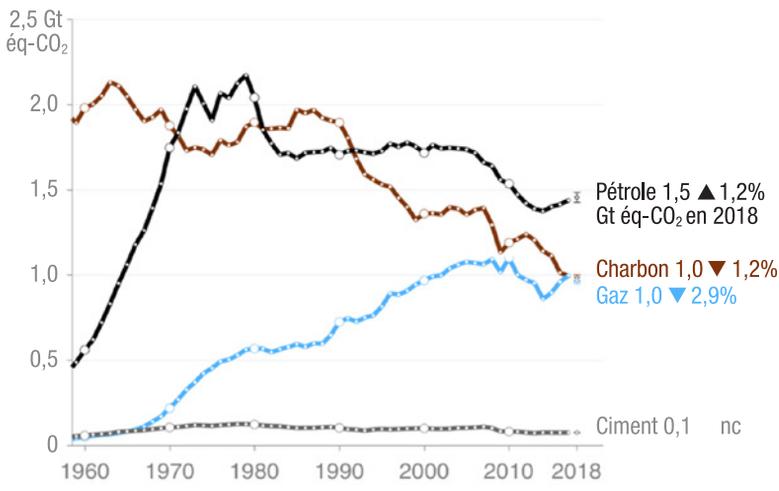
L'Europe est la zone du monde où les engagements en termes de transition vers un modèle énergétique bas carbone sont les plus clairs : après le « 3 x 20 » pour 2020, le paquet énergie-climat pour 2030 prévoit une réduction des émissions de 40 %, tandis que la vision à 2050 reste celle d'une diminution des émissions de 80 %, objectif susceptible d'être rehaussé pour viser la neutralité carbone à cet horizon. Cette vision implique des centaines de milliards d'euros d'investissements spécifiques par an (de l'ordre de 300 milliards chaque année, selon la Commission européenne), ainsi que des modifications profondes dans des politiques publiques à « large spectre » (comme la diffusion de taxes carbone).

Au-delà de la responsabilité collective que s'efforcent d'assumer les Européens, en gardant à l'esprit que certaines de ses économies, comme celle de la Grande-Bretagne, ont été parmi les premières émergentes au XIX^e siècle (avec une lourde responsabilité historique dans les émissions de CO₂), la perception de l'Union européenne est que cette transition est alignée avec ses intérêts à long terme (même si, comme nous verrons plus loin, les dissensions internes sont fortes). En termes économiques, tout d'abord, depuis 1990, la dépendance de l'Europe aux importations de ressources fossiles est passée de 44 à 54 %, ce qui, pour fixer un ordre de grandeur, correspond à une facture journalière de 1 milliard d'euros (soit, sur l'année, à peu près le montant des investissements engagés dans la transition). Les calculs de la Commission européenne tendent

d'ailleurs à montrer que l'élimination nette des émissions induirait des bénéfices de l'ordre de 400 milliards d'euros par an en 2050, tout en réduisant les coûts du changement climatique, en particulier dans le pourtour méditerranéen²⁶.

Par ailleurs, à mesure de l'autonomisation progressive des États-Unis concernant leurs importations de pétrole et de gaz (du fait de leurs ressources en hydrocarbures non conventionnels de schiste), l'évolution des équilibres géopolitiques à moyen terme est indéterminée : rien ne garantit que l'engagement nord-américain dans la stabilité du Moyen-Orient restera constant à mesure de son autonomisation énergétique et rien ne permet d'anticiper les effets collatéraux, à long terme, de besoins accrus de la Chine et de l'Inde en importations d'hydrocarbures. Une telle évolution, qui constituait une perspective assez lointaine sous la présidence Obama, devient moins hypothétique depuis l'élection de Trump, ce dernier reliant directement l'exploitation des ressources fossiles sur le territoire national, à l'autonomie stratégique des États-Unis. Les incertitudes qui se sont imposées amènent ainsi, à long terme, à rehausser les risques liés aux approvisionnements européens en hydrocarbures à partir du Moyen-Orient et de la Russie. Cela conduit à considérer que les efforts d'efficacité énergétique et de substitution aux fossiles importés ont également une valeur assurantielle, en permettant de contenir les effets de tels risques.

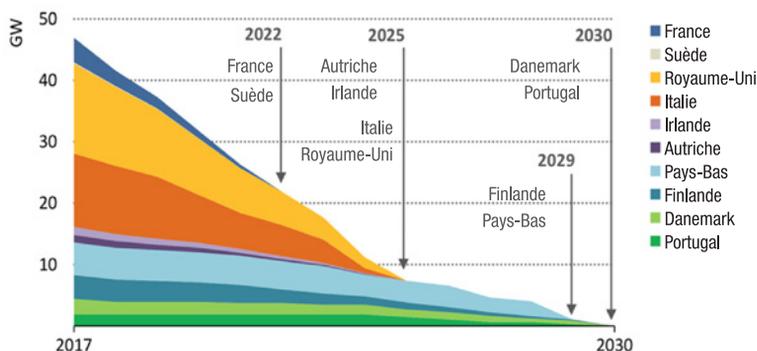
Émissions européennes de CO₂ par origine (1960-2018)



Source : Global Carbon Project (2018).

26. L'AIE estime que les coûts collectifs du changement climatique en Europe ont été de 400 milliards d'euros depuis 1980.

Planification du retrait des centrales à charbon en Europe



Source : European Environmental Agency (EEA), Trends and projections in Europe 2018. *Tracking progress towards Europe's climate and energy targets*, EEA report no 16/2018.

Sur la scène internationale, cet engagement des Européens dans la lutte climatique, pris en tant que pionniers dans la seconde partie des années 2000, a conduit à des résultats qui placent l'Union européenne en pointe en termes de contribution à la réduction des émissions²⁷. Dans ce cadre, la substitution du gaz au charbon, ainsi que, naturellement, le déploiement des énergies renouvelables, constituent un levier majeur. Toutefois, la question du charbon est tout autant un facteur de tensions internes, plus de la moitié des États membres n'ayant pas pris d'engagement en termes d'abandon de cette filière, notamment à l'Est, pour des raisons tout autant géopolitiques (destinées à limiter la dépendance vis-à-vis des importations de gaz russe) qu'économiques. Ce débat traverse également l'Allemagne, à la fois très en pointe dans le développement de tout le portefeuille des technologies bas carbone (solaire, éolien, *smart grids*, stockage, efficacité...), mais encore très dépendante du charbon car ayant priorisé l'arrêt du nucléaire.

27. Voir Emmanuel Tuchscherer, *Énergie-climat : pour une excellence écologique*, Fondation pour l'innovation politique, février 2019.

Progrès des États membres de l'Union européenne en fonction des objectifs climatiques à l'horizon 2030



Cette carte indique l'écart des pays par rapport aux objectifs définis pour 2030 en fonction des politiques publiques engagées à la fin des années 2010.

Source : European Environmental Agency (EEA), Trends and projections in Europe 2018. *Tracking progress towards Europe's climate and energy targets*, EEA report no 16/2018, p. 11.

Néanmoins, la progression de l'Union européenne ne doit pas être appréciée uniquement au regard de celle, peu encourageante pour la suite, des autres grandes zones du monde. Si les objectifs fixés pour 2020 devraient pouvoir être tenus, l'AIE dresse un constat mitigé pour ce qui est de l'horizon 2030, puisqu'un quart seulement des pays membres ont déployé à ce stade des politiques publiques considérées comme cohérentes avec les ambitions définies²⁸. Et, surtout, des interrogations ne sont toujours pas levées quant à la cohérence de la démarche d'ensemble des Européens : la logique est que, sous couvert d'objectifs communs, chaque État membre reste maître de son mix énergétique (c'est-à-dire de la combinaison de ses moyens de production d'énergie). Cela conduit non pas à organiser une transition à l'échelle du continent, mais à additionner vingt-sept (ou vingt-huit) transitions locales, en fragmentant considérablement les efforts. Si une telle démarche présente des

28. Voir International Energy Agency (IEA), art. cit.

vertus, en prenant notamment en compte les ressources disponibles localement et en considérant l'histoire industrielle de chacun des États, elle pourrait s'avérer inadaptée à la concurrence internationale si le basculement des émissions de CO₂ finissait par s'opérer. Dans le monde post-carbone qui se dessine, les Européens pourraient se trouver marginalisés face à la puissance industrielle chinoise (déjà avérée dans le solaire photovoltaïque et, prochainement, dans les batteries ou les véhicules électriques) et des GAFAM américains si l'on considère que les données seront une ressource clé (le « nouveau pétrole », dit-on) de ce monde nouveau.

Il importe de garder à l'esprit qu'en définissant une stratégie climatique à long terme, dix ans avant l'Accord de Paris, les Européens visaient à la fois à construire un modèle de société adapté au XXI^e siècle et à inventer un nouveau modèle de croissance, donc à installer un leadership industriel sur la scène internationale.

3. France : comment sortir du débat permanent ?

Au sein de l'Europe, la France est dans une situation assez paradoxale. Elle est historiquement « performante », avec des émissions de CO₂ parmi les plus faibles des États de l'Union européenne, avec en particulier une électricité très largement décarbonée en raison du nucléaire (qui en produit les trois quarts) et d'un large parc hydroélectrique, en particulier dans les Alpes²⁹, mais, depuis plus de dix ans, un grand débat sur la politique de transition énergétique et de développement durable a été ouvert sans, de fait, être jamais refermé : loi sur l'eau, Grenelle I et II, loi de transition énergétique pour la croissance verte, taxe carbone, loi biodiversité, COP21, Accord de Paris, « *Make our planet great again* », grand débat national de 2019... Certes, la transition énergétique bas carbone, en raison de son caractère idiosyncratique qui a été décrit plus haut, suppose un pilotage et une adaptation (et non pas une planification comme dans les dernières décennies du XX^e siècle), mais dans le cas de la France il faut bien admettre qu'il y a une continuité (sinieuse) entre le Grenelle de 2007 et le grand débat national issu de la crise dite des « gilets jaunes ». Ce débat permanent embrasse trois mandatures présidentielles.

En 2007, Nicolas Sarkozy a décidé de donner une impulsion en faveur du développement durable. Après une assez large consultation dans la société civile, le Grenelle de l'environnement a défini la stratégie française pour répondre aux ambitions de l'Union européenne en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre (- 20 %), d'efficacité énergétique (+ 20 %) et d'énergies renouvelables (20 % des consommations énergétiques) à l'horizon 2020. Cette loi, presque unanimement adoptée par le Parlement français,

29. Voir International Energy Agency (IEA), *Energy Policies of IEA Countries. France Review*, 2016 (www.iea.org/publications/freepublications/publication/Energy_Policies_of_IEA_Countries_France_2016_Review.pdf).

n'abordait pas l'évolution future du parc nucléaire : le consensus (au moins implicite) était que, compte tenu de la faible empreinte carbone de cette filière, discuter de son évolution n'apparaissait pas comme une priorité. Mais, en mars 2011, après Fukushima, la France s'est trouvée entourée de pays (l'Allemagne, mais également la Belgique, l'Italie et la Suisse) remettant en question, plus ou moins abruptement, leur avenir nucléaire. Dans le prolongement du drame japonais, un rapport de l'Office parlementaire de l'évaluation des choix scientifiques et techniques a mis en lumière les risques liés à la concentration du mix électrique autour du nucléaire. Toutefois, durant le débat présidentiel, François Hollande prit l'engagement de viser cet objectif dès 2025. En conséquence, le gouvernement français a programmé un large débat, processus aboutissant à l'adoption d'une loi sur la transition énergétique et la croissance verte en 2015. Si l'entrée dans le débat s'est faite *via* le nucléaire, la loi est un large inventaire du modèle énergétique français, tant pour ce qui relève de la façon de produire que de consommer. Surtout, dès avant l'adoption de la loi, en 2014, une taxe carbone a été adoptée (une contribution climat-énergie, plus précisément).

À sa prise de fonction, en 2017, Emmanuel Macron a hérité de la loi très ambitieuse de 2015, dont il a dit partager les objectifs mais dont les conditions d'application n'étaient pas toutes définies. Elles seront précisées en 2018 dans le cadre d'une programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) qui, pour l'essentiel, décale de dix ans les efforts de décarbonation du nucléaire, tout en accélérant fortement le déploiement des énergies renouvelables. Les dispositions relatives au nucléaire, qui avaient focalisé les attentions depuis 2012, avaient masqué d'autres ambitions de la loi, notamment en termes de recul des usages des énergies fossiles (- 30 % en 2030), et la montée en puissance de la taxe carbone en fonction de cet objectif. Certes, l'accroissement de cette taxe n'a été que le déclencheur du mouvement des « gilets jaunes », dont les revendications débordent largement du champ énergétique, mais il n'est cependant pas anodin que le mouvement se soit amorcé selon une telle séquence. Dans certaines régions, la transition énergétique est simplement perceptible, pour les citoyens, par la vision de champs d'éoliennes et la montée de taxes environnementales, sans que les bénéfices de cette transition soient directement palpables, par exemple en termes de rénovation thermique de l'habitat, autre grande ambition dans la stratégie française (qui prévoit le traitement de 500 000 logements par an) mais pour laquelle beaucoup de retard a été accumulé. Ainsi, à la suite de ses deux prédécesseurs, Emmanuel Macron est conduit à organiser un grand débat, qui certes n'est pas spécifiquement centré sur l'énergie, mais qui présente la « transition écologique » comme la première de ses quatre thématiques.

Là est le paradoxe français : au terme de dix années de débats, de nombreuses règles ont été produites sans que nos concitoyens perçoivent ou impulsent un élan autour de ce qui constitue un grand projet de société. Au contraire, la crainte d'une iniquité dans les hausses des prix des énergies (pétrole, mais également électricité et gaz) et l'importance de la précarité énergétique, qui touche environ 4 millions de ménages, menacent de faire de la transition, en fonction des conditions de son financement, un facteur de fracture sociale et territoriale alors même qu'il s'agit *in fine* de réduire une facture annuelle d'environ 50 milliards d'euros d'importations de pétrole et de gaz, qui maintiennent notre économie en dépendance, et de réallouer cette manne dans l'intérêt collectif (en entrant localement la valeur ajoutée et les emplois que permettront de créer la réappropriation de ce qui pèse structurellement 2 % du PIB).

CONCLUSION

Limiter la hausse de la température à + 1,5-2 °C à la fin du siècle implique de diviser les émissions mondiales de CO₂ par trois d'ici à 2050, c'est-à-dire de revenir un siècle en arrière, avec entre-temps un PIB multiplié par dix et une population mondiale multipliée par quatre. Changer de trajectoire revient donc à inventer en l'espace de deux ou trois décennies, un nouveau modèle macroéconomique en rupture avec celui issu de la première révolution industrielle, hautement intensif en carbone. Et cela alors que charbon, pétrole et gaz représentent aujourd'hui 82 % du bilan énergétique mondial, proportion très stable au fil du temps.

À l'évidence, le seul remplacement de centrales à charbon par des éoliennes et des panneaux photovoltaïques n'y suffira pas. Une transformation profonde de l'organisation des sociétés s'impose dans tous les domaines, sans exception (habitat, transport, agriculture, industrie, chaînes logistiques, commerce international même...). D'autant qu'au milieu de ce siècle il s'agira d'organiser un monde composé à 70 % d'urbains (et même 80 à 90 % dans l'OCDE) et où seront légion les villes de 10 millions d'habitants et plus, notamment en Afrique.

Les turbulences associées à ce changement de modèle traversent même les nations, à l'image des États-Unis, coupés en deux avec, d'un côté, une Alliance pour le climat regroupant dix-sept États fidèles à l'Accord de Paris (et pesant 4 000 milliards de dollars de PIB) et, de l'autre, les États miniers qui espèrent un

hypothétique retour du charbon roi, comme promis par Donald Trump. Ces turbulences traversent aussi la France et sont à l'origine de la crise des « gilets jaunes ». Et l'opposition des nations entre elles ne sera sans doute pas moins violente, puisque la macroéconomie bas carbone risque d'affaiblir les ressources de pays comme la Russie, l'Arabie saoudite ou l'Algérie, qui ne se préparent pas tous, comme la Norvège, à un tel bouleversement.

En fonction du filtre avec lequel on les observe, ces réactions peuvent aussi bien être perçues comme la pérennité granitique de l'ère des énergies fossiles que comme l'émergence chaotique d'une société post-carbone. Car les limites des modèles de sociétés carbonés sont aveuglantes, pour peu qu'on se départisse de tout scepticisme : 1 milliard d'individus n'ont pas accès à des formes modernes d'énergie, la mauvaise qualité de l'air abrège la vie de près de 10 millions d'humains par an et entrave sérieusement celle de millions d'habitants des grandes métropoles, la précarité énergétique affecte des dizaines de millions de ménages dans l'OCDE (au cœur des pays les plus riches), et le changement climatique provoque d'ores et déjà des dégâts qui s'évaluent en dizaines de milliards par an et en millions de migrants. Dans le même temps, le coût des technologies de carbone baisse, spectaculairement pour certaines comme le solaire photovoltaïque, et il s'avère que l'aménagement de villes à la fois plus denses et plus résilientes améliore la vie dans ces sociétés nouvelles. Si la décennie 2010 a vu se succéder grands espoirs de coopération, décisions abruptes et conflits, les facteurs énoncés ci-dessus joueront tous dans le sens d'une inversion de la courbe des émissions durant la prochaine décennie, sans que rien permette d'anticiper si le mouvement sera suffisamment marqué pour maintenir l'espoir d'une température viable à la fin de ce siècle, sous les + 2 °C ; et sans qu'on puisse imaginer les nouveaux équilibres entre les nations dans un monde post-carbone.



Une civilisation électrique (1) Un siècle de transformations

Alain Beltran et Patrice Carré, février 2019, 56 pages

Une civilisation électrique (2) Vers le réenchantement

Alain Beltran et Patrice Carré, février 2019, 56 pages

Prix de l'électricité : entre marché, régulation et subvention

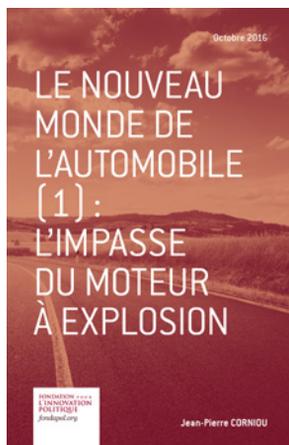
Jacques Percebois, février 2019, 64 pages

Vers une société post-carbone

Patrice Geoffron, février 2019, 60 pages

Énergie-climat en Europe : pour une excellence écologique

Emmanuel Tuchscherer, février 2019, 48 pages



L'avenir de l'hydroélectricité

Jean-Pierre Corniou, novembre 2018, 64 pages

L'Europe face aux défis du pétro-solaire

Albert Bressand, novembre 2016, 52 pages

Le nouveau monde de l'automobile (1) :

L'impasse du moteur à explosion

Jean-Pierre Corniou, septembre 2016, 52 pages

Le nouveau monde de l'automobile (2) :

Les promesses de la mobilité électrique

Jean-Pierre Corniou, septembre 2016, 52 pages



Good COP21, Bad COP21 (1) : le Kant européen et le Machiavel chinois

Albert Bressand, octobre 2015, 48 pages

Good COP21, Bad COP21 (2) : une réflexion à contre-courant

Albert Bressand, octobre 2015, 48 pages

Énergie-climat : pour une politique efficace

Albert Bressand, septembre 2014, 56 pages

Transition énergétique européenne : bonnes intentions et mauvais calculs

Albert Bressand, juillet 2013, 44 pages

Politique énergétique française (1) : les enjeux

Rémy Prud'homme, janvier 2012, 48 pages

Politique énergétique française (2) : les stratégies

Rémy Prud'homme, janvier 2012, 40 pages

NOS PUBLICATIONS

Une civilisation électrique (2) Vers le réenchantement

Alain Beltran et Patrice Carré, février 2019, 56 pages

Une civilisation électrique (1) Un siècle de transformations

Alain Beltran et Patrice Carré, février 2019, 56 pages

Prix de l'électricité : entre marché, régulation et subvention

Jacques Percebois, février 2019, 64 pages

Vers une société post-carbone

Patrice Geoffron, février 2019, 60 pages

Énergie-climat en Europe : pour une excellence écologique

Emmanuel Tuchscherer, février 2019, 48 pages

L'Opinion européenne en 2018

Dominique Reynié (dir.), éditions Marie B / collection Lignes de Repères, janvier 2019, 176 pages

La contestation animaliste radicale

Eddy Fougier, janvier 2019, 56 pages

Le numérique au secours de la santé

Serge Soudoplatoff, janvier 2019, 60 pages

Les apports du christianisme à l'unité de l'Europe

Jean-Dominique Durand, décembre 2018, 52 pages

La crise orthodoxe (2) Les convulsions, du XIX^e siècle à nos jours

Jean-François Colosimo, décembre 2018, 52 pages

La crise orthodoxe (1) Les fondations, des origines au XIX^e siècle

Jean-François Colosimo, décembre 2018, 52 pages

La France et les chrétiens d'Orient, dernière chance

Jean-François Colosimo, décembre 2018, 56 pages

Le christianisme et la modernité européenne (2)

Comprendre le retour de l'institution religieuse

Philippe Portier et Jean-Paul Willaime, décembre 2018, 52 pages

Le christianisme et la modernité européenne (1)

Récuser le déni

Philippe Portier et Jean-Paul Willaime, décembre 2018, 52 pages

Commerce illicite de cigarettes :

Les cas de Barbès-La Chapelle, Saint-Denis et Aubervilliers-Quatre-Chemins

Mathieu Zagrodzki, Romain Maneveau et Arthur Persais, novembre 2018, 84 pages

L'avenir de l'hydroélectricité

Jean-Pierre Corniou, novembre 2018, 64 pages

Retraites : Leçons des réformes italiennes

Michel Martone, novembre 2018, 48 pages

Les géants du numérique (2) : Un frein à l'innovation ?

Paul-Adrien Hyppolite et Antoine Michon, novembre 2018, 84 pages

Les géants du numérique (1) : Magnats de la finance

Paul-Adrien Hyppolite et Antoine Michon, novembre 2018, 80 pages

L'intelligence artificielle en Chine : Un état des lieux
Aifang Ma, novembre 2018, 60 pages

Alternative für Deutschland : Établissement électoral
Patrick Moreau, octobre 2018, 72 pages

Les Français jugent leur système de retraite
Fondation pour l'innovation politique, octobre 2018, 28 pages

Migrations : La France singulière
Didier Leschi, octobre 2018, 56 pages

La révision constitutionnelle de 2008 : un premier bilan
Hugues Hourdin, octobre 2018, 52 pages
Préface d'Édouard Balladur et de Jack Lang

Les Français face à la crise démocratique : Immigration, populisme, Trump, Europe...
AJC Europe et la Fondation pour l'innovation politique, septembre 2018, 72 pages

Les "Démocrates de Suède" : un vote anti-immigration
Johan Martinsson, septembre 2018, 64 pages

Les Suédois et l'immigration [2] : fin du consensus ?
Tino Sanandaji, septembre 2018, 56 pages

Les Suédois et l'immigration [1] : fin de l'homogénéité ?
Tino Sanandaji, septembre 2018, 56 pages

Éthiques de l'immigration
Jean-Philippe Vincent, juin 2018, 56 pages

Les addictions chez les jeunes (14-24 ans)
Fondation pour l'innovation politique, juin 2018, 56 pages
Enquête réalisée en partenariat avec la Fondation Gabriel Péri et le Fonds Actions Addictions

Villes et voitures : pour une réconciliation
Jean Coldefy, juin 2018, 60 pages

France : Combattre la pauvreté des enfants
Julien Damon, mai 2018, 48 pages

Que pèsent les syndicats ?
Dominique Andolfatto, avril 2018, 56 pages

L'Élan de la Francophonie : Pour une ambition française [2]
Benjamin Boutin, mars 2018, 48 pages

L'Élan de la Francophonie : Une communauté de langue et de destin [1]
Benjamin Boutin, mars 2018, 48 pages

L'Italie aux urnes
Sofia Ventura, février 2018, 44 pages

L'Intelligence artificielle : L'expertise partout Accessible à tous
Serge Soudoplatoff, février 2018, 60 pages

L'innovation à l'ère du bien commun
Benjamin Boscher, Xavier Pavie, février 2018, 64 pages

Libérer l'islam de l'islamisme
Mohamed Louizi, janvier 2018, 84 pages

Gouverner le religieux dans un état laïc
Thierry Rambaud, janvier 2018, 56 pages

Innovation politique 2017 (Tome 2)

Fondation pour l'innovation politique, janvier 2018, 492 pages

Innovation politique 2017 (Tome 1)

Fondation pour l'innovation politique, janvier 2018, 468 pages

Une « norme intelligente » au service de la réforme

Victor Fabre, Mathieu Kohmann, Mathieu Luinaud, décembre 2017, 44 pages

Autriche : virage à droite

Patrick Moreau, novembre 2017, 52 pages

Pour repenser le bac, réformons le lycée et l'apprentissage

Faççal Hafied, novembre 2017, 76 pages

Où va la démocratie ?

Sous la direction de Dominique Reynié, Plon, octobre 2017, 320 pages

Violence antisémite en Europe 2005-2015

Johannes Due Enstad, septembre 2017, 48 pages

Pour l'emploi : la subrogation du crédit d'impôt des services à la personne

Bruno Despujol, Olivier Peraldi et Dominique Reynié, septembre 2017, 52 pages

Marché du travail : pour la réforme !

Faççal Hafied, juillet 2017, 64 pages

Le fact-checking : Une réponse à la crise de l'information et de la démocratie

Farid Gueham, juillet 2017, 68 pages

Notre-Dame- des-Landes : l'État, le droit et la démocratie empêchés

Bruno Hug de Larauze, mai 2017, 56 pages

France : les juifs vus par les musulmans. Entre stéréotypes et méconnaissances

Mehdi Ghouirgate, Iannis Roder et Dominique Schnapper, mai 2017, 44 pages

Dette publique : la mesurer, la réduire

Jean-Marc Daniel, avril 2017, 52 pages

Parfaire le paritarisme par l'indépendance financière

Julien Damon, avril 2017, 52 pages

Former, de plus en plus, de mieux en mieux. L'enjeu de la formation professionnelle

Olivier Faron, avril 2017, 48 pages

Les troubles du monde, l'islamisme et sa récupération populiste : l'Europe démocratique menacée

Pierre-Adrien Hanania, AJC, Fondapol, mars 2017, 44 pages

Porno addiction : nouvel enjeu de société

David Reynié, mars 2017, 48 pages

Calais : miroir français de la crise migratoire européenne (2)

Jérôme Fourquet et Sylvain Manternach, mars 2017, 72 pages

Calais : miroir français de la crise migratoire européenne (1)

Jérôme Fourquet et Sylvain Manternach, mars 2017, 56 pages

L'actif épargne logement

Pierre-François Gouiffès, février 2017, 48 pages

Réformer : quel discours pour convaincre ?

Christophe de Voogd, février 2017, 52 pages

De l'assurance maladie à l'assurance santé

Patrick Negaret, février 2017, 48 pages

Hôpital : libérer l'innovation

Christophe Marques et Nicolas Bouzou, février 2017, 44 pages

Le Front national face à l'obstacle du second tour

Jérôme Jaffré, février 2017, 48 pages

La République des entrepreneurs

Vincent Lorphelin, janvier 2017, 52 pages

Des startups d'État à l'État plateforme

Pierre Pezziardi et Henri Verdier, janvier 2017, 52 pages

Vers la souveraineté numérique

Farid Gueham, janvier 2017, 44 pages

Repenser notre politique commerciale

Laurence Daziano, janvier 2017, 48 pages

Mesures de la pauvreté, mesures contre la pauvreté

Julien Damon, décembre 2016, 40 pages

L'Autriche des populistes

Patrick Moreau, novembre 2016, 72 pages

L'Europe face aux défis du pétro-solaire

Albert Bressand, novembre 2016, 52 pages

Le Front national en campagnes. Les agriculteurs et le vote FN

Eddy Fougier et Jérôme Fourquet, octobre 2016, 52 pages

Innovation politique 2016

Fondation pour l'innovation politique, PUF, octobre 2016, 758 pages

Le nouveau monde de l'automobile (2) : Les promesses de la mobilité électrique

Jean-Pierre Corniou, octobre 2016, 68 pages

Le nouveau monde de l'automobile (1) : l'impasse du moteur à explosion

Jean-Pierre Corniou, octobre 2016, 48 pages

L'Opinion européenne en 2016

Dominique Reynié (dir.), Éditions Lignes de Repères, septembre 2016, 224 pages

L'individu contre l'étatisme. Actualité de la pensée libérale française (XX^e siècle)

Jérôme Perrier, septembre 2016, 52 pages

L'individu contre l'étatisme. Actualité de la pensée libérale française (XIX^e siècle)

Jérôme Perrier, septembre 2016, 52 pages

Refonder l'audiovisuel public.

Olivier Babeau, septembre 2016, 48 pages

La concurrence au défi du numérique

Charles-Antoine Schwerer, juillet 2016, 48 pages

Portrait des musulmans d'Europe : unité dans la diversité

Vincent Tournier, juin 2016, 68 pages

Portrait des musulmans de France : une communauté plurielle

Nadia Henni-Moulaï, juin 2016, 48 pages

La blockchain, ou la confiance distribuée

Yves Caseau et Serge Soudoplatoff, juin 2016, 48 pages

La gauche radicale : liens, lieux et luttes (2012-2017)

Sylvain Boulouque, mai 2016, 56 pages

Gouverner pour réformer : Éléments de méthode
Erwan Le Noan et Matthieu Montjotin, mai 2016, 64 pages

Les zadistes (2) : la tentation de la violence
Eddy Fougier, avril 2016, 44 pages

Les zadistes (1) : un nouvel anticapitalisme
Eddy Fougier, avril 2016, 44 pages

Régionales (2) : les partis, contestés mais pas concurrencés
Jérôme Fourquet et Sylvain Manternach, mars 2016, 52 pages

Régionales (1) : vote FN et attentats
Jérôme Fourquet et Sylvain Manternach, mars 2016, 60 pages

Un droit pour l'innovation et la croissance
Sophie Vermeille, Mathieu Kohmann et Mathieu Luinaud, février 2016, 52 pages

Le lobbying : outil démocratique
Anthony Escurat, février 2016, 44 pages

Valeurs d'islam
Dominique Reynié (dir.), préface par le cheikh Khaled Bentounès, PUF, janvier 2016, 432 pages

Chiites et sunnites : paix impossible ?
Mathieu Terrier, janvier 2016, 44 pages

Projet d'entreprise : renouveler le capitalisme
Daniel Hurstel, décembre 2015, 44 pages

Le mutualisme : répondre aux défis assurantiels
Arnaud Chneiweiss et Stéphane Tisserand, novembre 2015, 44 pages

L'Opinion européenne en 2015
Dominique Reynié (dir.), Éditions Lignes de Repères, novembre 2015, 140 pages

La noopolitique : le pouvoir de la connaissance
Idriss J. Aberkane, novembre 2015, 52 pages

Innovation politique 2015
Fondation pour l'innovation politique, PUF, octobre 2015, 576 pages

Good COP21, Bad COP21 (2) : une réflexion à contre-courant
Albert Bressand, octobre 2015, 48 pages

Good COP21, Bad COP21 (1) : le Kant européen et le Machiavel chinois
Albert Bressand, octobre 2015, 48 pages

PME : nouveaux modes de financement
Mohamed Abdesslam et Benjamin Le Pendeven, octobre 2015, 44 pages

Vive l'automobilisme ! (2) Pourquoi il faut défendre la route
Mathieu Flonneau et Jean-Pierre Orfeuill, octobre 2015, 44 pages

Vive l'automobilisme ! (1) Les conditions d'une mobilité conviviale
Mathieu Flonneau et Jean-Pierre Orfeuill, octobre 2015, 40 pages

Crise de la conscience arabo-musulmane
Malik Bezouh, septembre 2015, 40 pages

Départementales de mars 2015 (3) : le second tour
Jérôme Fourquet et Sylvain Manternach, août 2015, 56 pages

Départementales de mars 2015 (2) : le premier tour
Jérôme Fourquet et Sylvain Manternach, août 2015, 56 pages

Départementales de mars 2015 (1) : le contexte

Jérôme Fourquet et Sylvain Manternach, août 2015, 44 pages

Enseignement supérieur : les limites de la « mastérisation »

Julien Gonzalez, juillet 2015, 44 pages

Politique économique : l'enjeu franco-allemand

Wolfgang Glomb et Henry d'Arcole, juin 2015, 36 pages

Les lois de la primaire. Celles d'hier, celles de demain.

François Bazin, juin 2015, 48 pages

Économie de la connaissance

Idriss J. Aberkane, mai 2015, 48 pages

Lutter contre les vols et cambriolages : une approche économique

Emmanuel Combe et Sébastien Daziano, mai 2015, 56 pages

Unir pour agir : un programme pour la croissance

Alain Madelin, mai 2015, 52 pages

Nouvelle entreprise et valeur humaine

Francis Mer, avril 2015, 32 pages

Les transports et le financement de la mobilité

Yves Crozet, avril 2015, 32 pages

Numérique et mobilité : impacts et synergies

Jean Coldefy, avril 2015, 36 pages

Islam et démocratie : face à la modernité

Mohamed Beddy Ebnou, mars 2015, 40 pages

Islam et démocratie : les fondements

Aḥmad Al-Raysuni, mars 2015, 40 pages

Les femmes et l'islam : une vision réformiste

Asma Lamrabet, mars 2015, 48 pages

Éducation et islam

Mustapha Cherif, mars 2015, 44 pages

Que nous disent les élections législatives partielles depuis 2012 ?

Dominique Reynié, février 2015, 4 pages

L'islam et les valeurs de la République

Saad Khiari, février 2015, 44 pages

Islam et contrat social

Philippe Moulinet, février 2015, 44 pages

Le soufisme : spiritualité et citoyenneté

Bariza Khiari, février 2015, 56 pages

L'humanisme et l'humanité en islam

Ahmed Bouyerdene, février 2015, 56 pages

Éradiquer l'hépatite C en France : quelles stratégies publiques ?

Nicolas Bouzou et Christophe Marques, janvier 2015, 40 pages

Coran, clés de lecture

Tareq Oubrou, janvier 2015, 44 pages

Le pluralisme religieux en islam, ou la conscience de l'altérité

Éric Geoffroy, janvier 2015, 40 pages

Mémoires à venir

Dominique Reynié, janvier 2015, enquête réalisée en partenariat avec la Fondation pour la Mémoire de la Shoah, 156 pages

La classe moyenne américaine en voie d'effritement

Julien Damon, décembre 2014, 40 pages

Pour une complémentaire éducation : l'école des classes moyennes

Erwan Le Noan et Dominique Reynié, novembre 2014, 56 pages

L'antisémitisme dans l'opinion publique française. Nouveaux éclairages

Dominique Reynié, novembre 2014, 48 pages

La politique de concurrence : un atout pour notre industrie

Emmanuel Combe, novembre 2014, 48 pages

Européennes 2014 (2) : poussée du FN, recul de l'UMP et vote breton

Jérôme Fourquet, octobre 2014, 52 pages

Européennes 2014 (1) : la gauche en miettes

Jérôme Fourquet, octobre 2014, 40 pages

Innovation politique 2014

Fondation pour l'innovation politique, PUF, octobre 2014, 554 pages

Énergie-climat : pour une politique efficace

Albert Bressand, septembre 2014, 56 pages

L'urbanisation du monde. Une chance pour la France

Laurence Daziano, juillet 2014, 44 pages

Que peut-on demander à la politique monétaire ?

Pascal Salin, mai 2014, 48 pages

Le changement, c'est tout le temps ! 1514 - 2014

Suzanne Baverez et Jean Sérié, mai 2014, 48 pages

Trop d'émigrés ? Regards sur ceux qui partent de France

Julien Gonzalez, mai 2014, 48 pages

L'Opinion européenne en 2014

Dominique Reynié (dir.), Éditions Lignes de Repères, avril 2014, 284 pages

Taxer mieux, gagner plus

Robin Rivaton, avril 2014, 52 pages

L'État innovant (2) : Diversifier la haute administration

Kevin Brookes et Benjamin Le Pendeven, mars 2014, 44 pages

L'État innovant (1) : Renforcer les think tanks

Kevin Brookes et Benjamin Le Pendeven, mars 2014, 52 pages

Pour un new deal fiscal

Gianmarco Monsellato, mars 2014, 8 pages

Faire cesser la mendicité avec enfants

Julien Damon, mars 2014, 44 pages

Le low cost, une révolution économique et démocratique

Emmanuel Combe, février 2014, 52 pages

Un accès équitable aux thérapies contre le cancer

Nicolas Bouzou, février 2014, 52 pages

Réformer le statut des enseignants

Luc Chatel, janvier 2014, 8 pages

Un outil de finance sociale : les social impact bonds

Yan de Kerorguen, décembre 2013, 36 pages

Pour la croissance, la débureaucratiation par la confiance

Pierre Pezziardi, Serge Soudoplatoff et Xavier Quérat-Hément, novembre 2013, 48 pages

Les valeurs des Franciliens

Guénaëlle Gault, octobre 2013, 36 pages

Sortir d'une grève étudiante : le cas du Québec

Jean-Patrick Brady et Stéphane Paquin, octobre 2013, 40 pages

Un contrat de travail unique avec indemnités de départ intégrées

Charles Beigbeder, juillet 2013, 8 pages

L'Opinion européenne en 2013

Dominique Reynié (dir.), Éditions Lignes de Repères, juillet 2013, 268 pages

La nouvelle vague des émergents : Bangladesh, Éthiopie, Nigeria, Indonésie, Vietnam, Mexique

Laurence Daziano, juillet 2013, 40 pages

Transition énergétique européenne : bonnes intentions et mauvais calculs

Albert Bressand, juillet 2013, 44 pages

La démobilité : travailler, vivre autrement

Julien Damon, juin 2013, 44 pages

LE KAPITAL. Pour rebâtir l'industrie

Christian Saint-Étienne et Robin Rivaton, avril 2013, 40 pages

Code éthique de la vie politique et des responsables publics en France

Les Arvernes, Fondation pour l'innovation politique, avril 2013, 12 pages

Les classes moyennes dans les pays émergents

Julien Damon, avril 2013, 38 pages

Innovation politique 2013

Fondation pour l'innovation politique, PUF, janvier 2013, 652 pages

Relancer notre industrie par les robots (2) : les stratégies

Robin Rivaton, décembre 2012, 40 pages

Relancer notre industrie par les robots (1) : les enjeux

Robin Rivaton, décembre 2012, 52 pages

La compétitivité passe aussi par la fiscalité

Aldo Cardoso, Michel Didier, Bertrand Jacquillat, Dominique Reynié et Grégoire Sentilhes, décembre 2012, 20 pages

Une autre politique monétaire pour résoudre la crise

Nicolas Goetzmann, décembre 2012, 40 pages

La nouvelle politique fiscale rend-elle l'ISF inconstitutionnel ?

Aldo Cardoso, novembre 2012, 12 pages

Fiscalité : pourquoi et comment un pays sans riches est un pays pauvre ...

Bertrand Jacquillat, octobre 2012, 40 pages

Youth and Sustainable Development

Fondapol/Nomadéis/United Nations, juin 2012, 80 pages

La philanthropie. Des entrepreneurs de solidarité

Francis Charhon, mai / juin 2012, 44 pages

Les chiffres de la pauvreté : le sens de la mesure
Julien Damon, mai 2012, 40 pages

Libérer le financement de l'économie
Robin Rivaton, avril 2012, 40 pages

L'épargne au service du logement social
Julie Merle, avril 2012, 40 pages

L'Opinion européenne en 2012
Dominique Reynié (dir.), Éditions Lignes de Repères, mars 2012, 210 pages

Valeurs partagées
Dominique Reynié (dir.), PUF, mars 2012, 362 pages

Les droites en Europe
Dominique Reynié (dir.), PUF, février 2012, 552 pages

Innovation politique 2012
Fondation pour l'innovation politique, PUF, janvier 2012, 648 pages

L'école de la liberté : initiative, autonomie et responsabilité
Charles Feuillerade, janvier 2012, 36 pages

Politique énergétique française (2) : les stratégies
Rémy Prud'homme, janvier 2012, 40 pages

Politique énergétique française (1) : les enjeux
Rémy Prud'homme, janvier 2012, 48 pages

Révolution des valeurs et mondialisation
Luc Ferry, janvier 2012, 36 pages

Quel avenir pour la social-démocratie en Europe ?
Sir Stuart Bell, décembre 2011, 36 pages

La régulation professionnelle : des règles non étatiques pour mieux responsabiliser
Jean-Pierre Teyssier, décembre 2011, 36 pages

L'hospitalité : une éthique du soin
Emmanuel Hirsch, décembre 2011, 32 pages

12 idées pour 2012
Fondation pour l'innovation politique, décembre 2011, 110 pages

Les classes moyennes et le logement
Julien Damon, décembre 2011, 40 pages

Réformer la santé : trois propositions
Nicolas Bouzou, novembre 2011, 32 pages

Le nouveau Parlement : la révision du 23 juillet 2008
Jean-Félix de Bujadoux, novembre 2011, 40 pages

La responsabilité
Alain-Gérard Slama, novembre 2011, 32 pages

Le vote des classes moyennes
Élisabeth Dupoirier, novembre 2011, 40 pages

La compétitivité par la qualité
Emmanuel Combe et Jean-Louis Mucchielli, octobre 2011, 32 pages

Les classes moyennes et le crédit
Nicolas Pécourt, octobre 2011, 32 pages

Portrait des classes moyennes

Laure Bonneval, Jérôme Fourquet et Fabienne Gomant, octobre 2011, 36 pages

Morale, éthique, déontologie

Michel Maffesoli, octobre 2011, 40 pages

Sortir du communisme, changer d'époque

Stéphane Courtois (dir.), PUF, octobre 2011, 672 pages

L'énergie nucléaire après Fukushima : incident mineur ou nouvelle donne ?

Malcolm Grimston, septembre 2011, 16 pages

La jeunesse du monde

Dominique Reynié (dir.), Éditions Lignes de Repères, septembre 2011, 132 pages

Pouvoir d'achat : une politique

Emmanuel Combe, septembre 2011, 52 pages

La liberté religieuse

Henri Madelin, septembre 2011, 36 pages

Réduire notre dette publique

Jean-Marc Daniel, septembre 2011, 40 pages

Écologie et libéralisme

Corine Pelluchon, août 2011, 40 pages

Valoriser les monuments historiques : de nouvelles stratégies

Wladimir Mitrofanoff et Christiane Schmuckle-Mollard, juillet 2011, 28 pages

Contester les technosciences : leurs raisons

Eddy Fougier, juillet 2011, 40 pages

Contester les technosciences : leurs réseaux

Sylvain Boulouque, juillet 2011, 36 pages

La fraternité

Paul Thibaud, juin 2011, 36 pages

La transformation numérique au service de la croissance

Jean-Pierre Corniou, juin 2011, 52 pages

L'engagement

Dominique Schnapper, juin 2011, 32 pages

Liberté, Égalité, Fraternité

André Glucksmann, mai 2011, 36 pages

Quelle industrie pour la défense française ?

Guillaume Lagane, mai 2011, 26 pages

La religion dans les affaires : la responsabilité sociale de l'entreprise

Aurélien Acquier, Jean-Pascal Gond et Jacques Igalens, mai 2011, 44 pages

La religion dans les affaires : la finance islamique

Lila Guermas-Sayegh, mai 2011, 36 pages

Où en est la droite ? L'Allemagne

Patrick Moreau, avril 2011, 56 pages

Où en est la droite ? La Slovaquie

Étienne Boisserie, avril 2011, 40 pages

Qui détient la dette publique ?

Guillaume Leroy, avril 2011, 36 pages

Le principe de précaution dans le monde
Nicolas de Sadeleer, mars 2011, 36 pages

Comprendre le Tea Party
Henri Hude, mars 2011, 40 pages

Où en est la droite ? Les Pays-Bas
Niek Pas, mars 2011, 36 pages

Productivité agricole et qualité des eaux
Gérard Morice, mars 2011, 44 pages

L'Eau : du volume à la valeur
Jean-Louis Chaussade, mars 2011, 32 pages

Eau : comment traiter les micropolluants ?
Philippe Hartemann, mars 2011, 38 pages

Eau : défis mondiaux, perspectives françaises
Gérard Payen, mars 2011, 62 pages

L'irrigation pour une agriculture durable
Jean-Paul Renoux, mars 2011, 42 pages

Gestion de l'eau : vers de nouveaux modèles
Antoine Frérot, mars 2011, 32 pages

Où en est la droite ? L'Autriche
Patrick Moreau, février 2011, 42 pages

La participation au service de l'emploi et du pouvoir d'achat
Jacques Perche et Antoine Pertinax, février 2011, 32 pages

Le tandem franco-allemand face à la crise de l'euro
Wolfgang Glomb, février 2011, 38 pages

2011, la jeunesse du monde
Dominique Reynié (dir.), janvier 2011, 88 pages

L'Opinion européenne en 2011
Dominique Reynié (dir.), Édition Lignes de Repères, janvier 2011, 254 pages

Administration 2.0
Thierry Weibel, janvier 2011, 48 pages

Où en est la droite ? La Bulgarie
Antony Todorov, décembre 2010, 32 pages

Le retour du tirage au sort en politique
Gil Delannoi, décembre 2010, 38 pages

La compétence morale du peuple
Raymond Boudon, novembre 2010, 30 pages

L'Académie au pays du capital
Bernard Belloc et Pierre-François Mourier, PUF, novembre 2010, 222 pages

Pour une nouvelle politique agricole commune
Bernard Bachelier, novembre 2010, 30 pages

Sécurité alimentaire : un enjeu global
Bernard Bachelier, novembre 2010, 30 pages

Les vertus cachées du low cost aérien
Emmanuel Combe, novembre 2010, 40 pages

Innovation politique 2011

Fondation pour l'innovation politique, PUF, novembre 2010, 676 pages

Défense : surmonter l'impasse budgétaire

Guillaume Lagane, octobre 2010, 34 pages

Où en est la droite ? L'Espagne

Joan Marcet, octobre 2010, 34 pages

Les vertus de la concurrence

David Sraer, septembre 2010, 44 pages

Internet, politique et coproduction citoyenne

Robin Berjon, septembre 2010, 32 pages

Où en est la droite ? La Pologne

Dominika Tomaszewska-Mortimer, août 2010, 42 pages

Où en est la droite ? La Suède et le Danemark

Jacob Christensen, juillet 2010, 44 pages

Quel policier dans notre société ?

Mathieu Zagrodzki, juillet 2010, 28 pages

Où en est la droite ? L'Italie

Sofia Ventura, juillet 2010, 36 pages

Crise bancaire, dette publique : une vue allemande

Wolfgang Glomb, juillet 2010, 28 pages

Dette publique, inquiétude publique

Jérôme Fourquet, juin 2010, 32 pages

Une régulation bancaire pour une croissance durable

Nathalie Janson, juin 2010, 36 pages

Quatre propositions pour rénover notre modèle agricole

Pascal Perri, mai 2010, 32 pages

Régionales 2010 : que sont les électeurs devenus ?

Pascal Perrineau, mai 2010, 56 pages

L'Opinion européenne en 2010

Dominique Reynié (dir.), Éditions Lignes de Repères, mai 2010, 245 pages

Pays-Bas : la tentation populiste

Christophe de Voogd, mai 2010, 43 pages

Quatre idées pour renforcer le pouvoir d'achat

Pascal Perri, avril 2010, 30 pages

Où en est la droite ? La Grande-Bretagne

David Hanley, avril 2010, 34 pages

Renforcer le rôle économique des régions

Nicolas Bouzou, mars 2010, 30 pages

Réduire la dette grâce à la Constitution

Jacques Delpla, février 2010, 54 pages

Stratégie pour une réduction de la dette publique française

Nicolas Bouzou, février 2010, 30 pages

Iran : une révolution civile ?

Nader Vahabi, novembre 2009, 19 pages

Où va la politique de l'église catholique ? D'une querelle du libéralisme à l'autre

Émile Perreau-Saussine, octobre 2009, 26 pages

Agir pour la croissance verte

Valéry Morron et Déborah Sanchez, octobre 2009, 11 pages

L'économie allemande à la veille des législatives de 2009

Nicolas Bouzou et Jérôme Duval-Hamel, septembre 2009, 10 pages

Élections européennes 2009 : analyse des résultats en Europe et en France

Corinne Deloy, Dominique Reynié et Pascal Perrineau, septembre 2009, 32 pages

Retour sur l'alliance soviéto-nazie, 70 ans après

Stéphane Courtois, juillet 2009, 16 pages

L'État administratif et le libéralisme. Une histoire française

Lucien Jaume, juin 2009, 12 pages

La politique européenne de développement : Une réponse à la crise de la mondialisation ?

Jean-Michel Debrat, juin 2009, 12 pages

La protestation contre la réforme du statut des enseignants-chercheurs : défense du statut, illustration du statu quo.

Suivi d'une discussion entre l'auteur et Bruno Bensasson

David Bonneau, mai 2009, 20 pages

La lutte contre les discriminations liées à l'âge en matière d'emploi

Élise Muir (dir.), mai 2009, 64 pages

Quatre propositions pour que l'Europe ne tombe pas dans le protectionnisme

Nicolas Bouzou, mars 2009, 12 pages

Après le 29 janvier : la fonction publique contre la société civile ?

Une question de justice sociale et un problème démocratique

Dominique Reynié, mars 2009, 22 pages

La réforme de l'enseignement supérieur en Australie

Zoe McKenzie, mars 2009, 74 pages

Les réformes face au conflit social

Dominique Reynié, janvier 2009, 14 pages

L'Opinion européenne en 2009

Dominique Reynié (dir.), Éditions Lignes de Repères, mars 2009, 237 pages

Travailler le dimanche: qu'en pensent ceux qui travaillent le dimanche ?

Sondage, analyse, éléments pour le débat

Dominique Reynié, janvier 2009, 18 pages

Stratégie européenne pour la croissance verte

Elvire Fabry et Damien Tresallet (dir.), novembre 2008, 124 pages

Défense, immigration, énergie : regards croisés franco-allemands sur trois priorités de la présidence française de l'UE

Elvire Fabry, octobre 2008, 35 pages

Retrouvez notre actualité et nos publications sur fondapol.org

SOUTENEZ LA FONDATION POUR L'INNOVATION POLITIQUE !

Pour renforcer son indépendance et conduire sa mission d'utilité publique, la Fondation pour l'innovation politique, institution de la société civile, a besoin du soutien des entreprises et des particuliers. Ils sont invités à participer chaque année à la convention générale qui définit ses orientations. La Fondation pour l'innovation politique les convie régulièrement à rencontrer ses équipes et ses conseillers, à discuter en avant-première de ses travaux, à participer à ses manifestations.

Reconnue d'utilité publique par décret en date du 14 avril 2004, la Fondation pour l'innovation politique peut recevoir des dons et des legs des particuliers et des entreprises.

Vous êtes une entreprise, un organisme, une association

Avantage fiscal : **votre entreprise bénéficie d'une réduction d'impôt de 60 % à imputer directement sur l'IS (ou le cas échéant sur l'IR), dans la limite de 5% du chiffre d'affaires HT (report possible durant 5 ans) (art. 238bis du CGI).**

Dans le cas d'un don de 20 000 €, vous pourrez déduire 12 000 € d'impôt, votre contribution aura réellement coûté 8 000 € à votre entreprise.

Vous êtes un particulier

Avantages fiscaux : **au titre de l'IR, vous bénéficiez d'une réduction d'impôt de 66 % de vos versements, dans la limite de 20 % du revenu imposable (report possible durant 5 ans); au titre de l'ISF, vous bénéficiez d'une réduction d'impôt de 75 % de vos dons versés, dans la limite de 50 000 €.**

Dans le cas d'un don de 1 000 €, vous pourrez déduire 660 € de votre IR ou 750 € de votre ISF. Pour un don de 5 000 €, vous pourrez déduire 3 300 € de votre IR ou 3 750 € de votre ISF.

contact : Anne Flambert +33 (0)1 47 53 67 09 anne.flambert@fondapol.org

VERS UNE SOCIÉTÉ POST-CARBONE

Par *Patrice GEOFFRON*

limiter le réchauffement sous les +2°C impose de diviser les émissions de CO₂ par trois d'ici 2050, soit le niveau de 1950, avec entre-temps un PIB multiplié par dix. Cette rupture conditionne la sortie du thermocène, en vigueur depuis deux siècles.

Au-delà des systèmes énergétiques, une transformation profonde des sociétés s'impose (habitat, transport, agriculture, industrie, chaînes logistiques, commerce international, ...), dans un monde urbain à 70 %, où des villes de 10 millions d'habitants parsèmeront la planète en 2050.

Des turbulences s'annoncent, fissurant les nations, à l'image des États-Unis, coupés en deux, avec une Alliance pour le climat regroupant dix-sept États face à des États miniers qui espèrent un retour du charbon roi. Ces turbulences traversent aussi la France et sont à l'origine de la crise des « gilets jaunes ». Et l'opposition des nations menace aussi, l'entrée dans l'ère post-carbone ébranlant les fondations de la Russie, de l'Arabie saoudite, de l'Algérie...

Ces turbulences peuvent traduire la pérennité de l'ère des énergies fossiles, tout comme l'émergence proche d'une société post-carbone, cela sans que la décennie 2010 permette de trancher cette alternative.

Les médias

fondapol.tv

ТРЪП **LIBÉRALE**
Une voix libérale, progressiste et européenne

**ANTHROPO
TECHNIE**
LES ENJEUX DE L'HUMAIN AUGMENTÉ

Les données en open data

data.fondapol



Le site internet

fondapol.org



ISBN : 978 2 36408 186 4

5€