

CLIMAT : COMMENT AGIR MAINTENANT ?

ENJEUX

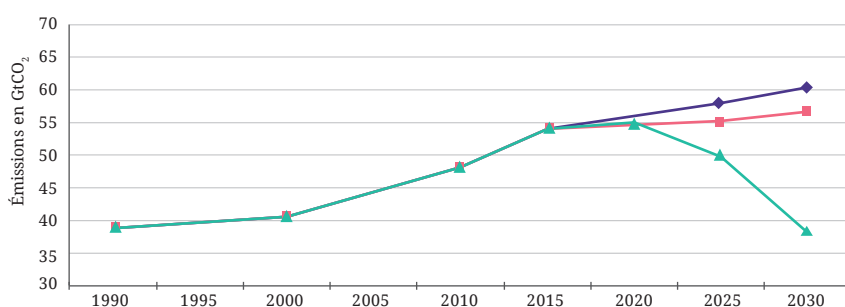
Le succès de l'Accord de Paris relance la dynamique mondiale de la lutte contre le changement climatique. Il en pose les enjeux sans détour : l'humanité doit parvenir, dans la seconde moitié de ce siècle, à un monde qui absorbe autant de carbone qu'il en émet. À plus court terme, la décennie qui vient sera cruciale : ne pas augmenter la température de plus de 2°C suppose, de la part de tous les pays, un effort de réduction supplémentaire des émissions de gaz à effet de serre (GES) que l'on peut estimer à 30 % par rapport aux engagements pour 2030 adoptés en amont de la conférence de Paris (graphique ❶). Cet effort sera d'autant plus difficile à réaliser qu'il devra s'exercer dans un monde où l'énergie carbonée restera vraisemblablement abondante et accessible à un coût modéré.

L'Union européenne devra donc, en liaison avec les États-Unis et la Chine, aller au-delà de son objectif de réduction de 40 % de ses émissions de 1990 à 2030. Cela suppose qu'elle réduise très fortement son recours aux hydrocarbures et au charbon et qu'elle crée un véritable signal-prix carbone dans son économie. Pour cela, elle devra très probablement incorporer dans son marché de quotas de carbone un prix plancher (qui pourrait ne concerner dans un premier temps que la production électrique) et envisager la création d'une taxe carbone européenne. Elle devra également revoir l'organisation d'un marché de l'électricité qui ne permet plus de lancer de nouveaux investissements sans soutien public.

La France doit désormais axer ses efforts sur la réduction des émissions du transport, du résidentiel/tertiaire et de l'agriculture. Avec une baisse de près de 19 % de ses émissions depuis 1990, due, il est vrai, pour partie à la crise de 2008 et à ses prolongements, le pays est bien engagé dans la lutte contre le changement climatique. Cependant, cette baisse provient pour l'essentiel du secteur industriel et de la production d'énergie : la production d'électricité est ainsi quasiment décarbonée. Atteindre la neutralité carbone entre 2050 et 2100, sans dégrader la compétitivité, va obliger à repenser l'ampleur, le rythme et la répartition sectorielle des efforts.

La France et l'Europe vont devoir prendre des options pour l'avenir sans savoir quelle sera l'attitude de leurs partenaires. La fixation d'orientations, le choix du mix électrique, la taxation du carbone, les transformations des modes de vie ne peuvent attendre les décisions des autres signataires de l'Accord de Paris. Nous allons devoir concilier responsabilité et compétitivité.

❶ ÉMISSIONS MONDIALES DE GAZ À EFFET DE SERRE :
UNE RÉDUCTION SUPPLÉMENTAIRE DE 30 % NÉCESSAIRE D'ICI À 2030



SOURCE : France Stratégie, d'après les données de l'UNFCCC, *Rapport de synthèse sur l'effet global des contributions prévues au niveau national*, novembre 2015

UN NÉCESSAIRE RENFORCEMENT DE LA LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

UN ACCORD DE PARIS AMBITIEUX QUI DOIT CONDUIRE À DE NOUVEAUX ENGAGEMENTS DE RÉDUCTION

La COP21 a abouti à un accord entre 196 parties (195 pays et l'Union européenne) pour lutter contre les émissions de GES. Son ambition est de contenir le réchauffement climatique « nettement en dessous » de 2°C d'ici à 2100 par rapport aux températures préindustrielles et de poursuivre les efforts en vue de contenir ce réchauffement le plus près possible de 1,5°C. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) estime que « la température moyenne à la surface de la planète et des océans » a déjà augmenté de 0,85°C sur la période 1880-2012 et que la concentration actuelle de GES devrait conduire à une augmentation supplémentaire de 0,6°C sur le long terme^[1].

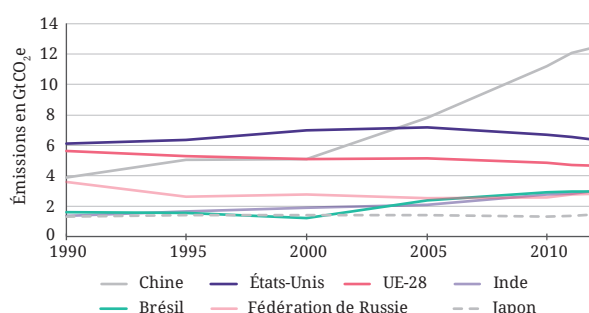
Cet accord modifie notre vision de la lutte contre le changement climatique sur trois points. À court terme, la mention d'un objectif de 1,5°C s'explique par la perception dès aujourd'hui des manifestations du changement climatique en certains endroits de la planète et par la nécessité de répondre à l'appel des populations directement menacées. À moyen terme, la neutralité carbone envisagée dans la seconde moitié du siècle à l'échelle de la planète conduit à envisager le passage à une « société sans carbone » au sein des pays développés, probablement dès 2050. Enfin, il existe un décalage entre l'objectif de limiter à 2°C l'augmentation de la température et les engagements – insuffisants – pris jusqu'à présent par les différents pays pour 2030.

Les États ont déposé auprès des Nations unies, avant la COP21, des contributions nationales, dites INDC^[2], dont l'ambition et l'horizon dans le temps varient fortement d'un pays à l'autre. La somme de ces engagements volontaires (non contraignants) conduit actuellement à une trajectoire de réchauffement comprise, selon les différentes études réalisées, entre 2,7°C et 3,7°C en fin de siècle^[3]. Pour pouvoir atteindre un objectif de 2°C, l'article 17 du texte des décisions de

la COP 21^[4] précise que si ces efforts n'étaient accentués qu'à partir de 2020, il serait nécessaire de diminuer les émissions mondiales d'environ 30 % supplémentaires à l'horizon 2030 par rapport aux engagements actuels (graphique ❶).

Repousser au-delà de 2030 cet engagement d'efforts additionnels demanderait des réductions d'émission à un rythme tellement élevé qu'il paraît inatteignable : le montant maximal du carbone que l'on peut émettre si l'on veut ne pas augmenter la température de plus de 2°C (de l'ordre de 1 000 Gt CO₂e à compter de 2013) serait en effet dépassé entre 2035 et 2040^[5]. La solution consisterait alors à s'en remettre au progrès technologique, en espérant que les techniques de géo-ingénierie permettront d'absorber, dans la seconde moitié de ce siècle, plus de gaz à effet de serre que l'homme n'en émettra. Le développement de certaines de ces technologies, en particulier de la capture et du stockage du CO₂, est nécessaire, mais, en leur état actuel, se reposer sur une telle perspective constituerait un pari pour le moins hasardeux. C'est pourquoi la Conférence des parties a « insisté avec une vive préoccupation » dans le préambule de l'Accord de Paris sur « l'urgence de combler l'écart significatif » qui existe entre les émissions actuelles et l'ambition d'un scénario nettement en dessous de 2°C (graphique ❷ et tableau ❶).

❷ ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE DES PRINCIPAUX PAYS ÉMETTEURS



SOURCE : France Stratégie, à partir des données 2015 de la base EDGAR (Emissions Database for Global Atmospheric Research) ; données non corrigées des variations climatiques

❶ ÉMISSIONS GES, CO₂ ET POPULATION EN 2012

	Émissions GES 1990 en GtCO ₂ e	Émissions GES 2012 GtCO ₂ e	Émissions GES 2012 Pourcentage	Population mi-2013 Pourcentage
Monde	38,2	53,9	100 %	100 %
Europe + CEI	11,4	8,9	16,5 %	11,4 %
dont UE-28	5,6	4,6	8,6 %	7,1 %
dont France	0,55	0,5	0,9 %	0,9 %
dont Allemagne	1,3	0,9	1,8 %	1,1 %
dont Pologne	0,5	0,4	0,8 %	0,5 %
dont UK	0,8	0,6	1,0 %	0,9 %
Amérique du Nord	6,7	7,4	13,7 %	4,9 %
dont États-Unis	6,3	6,3	11,7 %	4,4 %
Amérique du Sud	2,7	4,8	8,9 %	5,6 %
dont Brésil	1,6	3,0	5,5 %	2,7 %
Amérique Centrale + Caraïbes	0,7	1,0	1,8 %	2,9 %
Asie	11,6	24,1	44,8 %	59,2 %
dont Chine	3,9	12,4	23,1 %	19,1 %
dont Inde	1,4	3,0	5,6 %	17,9 %
dont Japon	1,3	1,4	2,7 %	1,8 %
Océanie	0,6	0,9	1,6 %	0,5 %
Afrique	3,8	5,8	10,7 %	15,4 %
Transport international	0,7	1,1	2,0 %	0%

SOURCE : France Stratégie, données : base EDGAR, SOeS, Agence internationale de l'énergie, septembre 2015, Eurostat

1. Cinquième rapport du GIEC.

2. *Intended nationally determined contributions* : contributions décidées au niveau national.

3. Source : World Resources Institute, think tank américain spécialisé dans les questions environnementales.

4. La Conférence des parties « note également que des efforts de réduction des émissions beaucoup plus importants que ceux associés aux contributions prévues déterminées au niveau national seront nécessaires pour contenir l'élévation de la température de la planète en dessous de 2°C par rapport aux niveaux préindustriels en ramenant les émissions à 40 gigatonnes [en 2030] ... »

5. Le lecteur trouvera une discussion nettement plus complète sur ce point dans le *Rapport de synthèse sur l'effet global des contributions prévues déterminées au niveau national*, novembre 2015. Note du secrétariat de la CCNUCC, ainsi que dans la note du *Groupe Interdisciplinaire sur les Contributions Nationales* (novembre 2015).

Parmi les pays les plus réticents à une révision rapide des engagements des différentes parties dans leur lutte contre le changement climatique figure l'Inde. Celle-ci a pris des engagements ambitieux à l'horizon 2025 et, lors de la COP21, ne souhaitait pas être contrainte de les réviser avant d'avoir cherché à les mettre en œuvre. Pourtant, quand bien même il est difficile de croire à une révision rapide à la hausse des engagements de tous les pays, ce réexamen sera nécessaire à l'horizon 2020. Au plan mondial, l'Accord de Paris prévoit le lancement d'un premier exercice de révision des objectifs de chaque État en 2018-2019. Une mise à jour devrait ensuite intervenir tous les cinq ans. L'Union européenne aura un rôle majeur à jouer dans ces négociations.

UNE ABONDANCE DE PÉTROLE ET DE GAZ

Le début des années 2000 a été marqué par le débat sur l'épuisement des ressources d'hydrocarbures et la date prochaine du pic pétrolier. Aujourd'hui la mise au point de techniques nouvelles (forage horizontal) et l'amélioration de techniques déjà connues (fracturation hydraulique) permettent non seulement d'aller chercher les gisements de pétrole et de gaz contenus en grande quantité dans la roche-mère, mais également de les produire à un prix modéré, compétitif avec celui des hydrocarbures conventionnels les plus coûteux. Selon l'Agence internationale de l'énergie (AIE)^[6], dans ce « nouveau monde », si les investissements nécessaires sont réalisés, l'offre d'hydrocarbures devrait pouvoir répondre sans difficulté à une demande en augmentation de plus de 10 % d'ici à 2040. Or, la combustion de toutes les énergies fossiles disponibles est clairement incompatible avec l'objectif de limiter le réchauffement climatique : le scénario le plus pessimiste du dernier rapport du GIEC envisageait ainsi une augmentation de la température moyenne de 4°C en fin de siècle.

- 1- La production pétrolière américaine de pétroles non conventionnels a augmenté en moins de cinq ans de plus de quatre millions de barils par jour, soit l'équivalent de 40 % de la production de l'Arabie saoudite ; l'amélioration très importante de la productivité des forages réalisés

conduit désormais aux États-Unis à un coût du baril de pétrole non conventionnel compris entre 25 et 80 dollars. De sorte que si, conformément à certaines prévisions^[7], la production des pétroles non conventionnels atteignait 10 millions de barils par jour en 2035 et suffisait à compenser le déclin des gisements conventionnels, le prix du baril pourrait rester modéré.

- 2- L'exploitation des gaz de schiste présents en grande quantité aux États-Unis a également provoqué un effondrement du prix du gaz américain, la substitution du charbon par le gaz – environ deux fois moins émetteur^[8] de CO₂ – dans la production d'électricité, et une réduction des émissions du pays (tableau ②). D'ici 2020, les États-Unis et l'Australie pourraient, selon les prix, vendre autant de gaz que le premier exportateur actuel, le Qatar.

Ainsi, dans la décennie à venir, et sans même évoquer l'abondance du charbon dont les cours se sont effondrés, la lutte contre le changement climatique devra s'accomplir dans un contexte où les prix des hydrocarbures (du gaz en particulier) pourraient rester modérés à court-moyen terme. Ils ne seront donc pas suffisants pour, à eux seuls, entraîner la réduction nécessaire de la consommation d'énergies fossiles^[9], ce qui conduira inévitablement à poser la question de l'introduction d'un prix du carbone.

② FACTEURS D'ÉMISSIONS DE CO₂ DE QUELQUES COMBUSTIBLES FOSSILES (EN T CO₂/TEP*)

Sables bitumineux	4,5
Lignite et briquettes de lignite	4,2
Charbon	4,0
Pétrole brut	3,1
Gaz naturel	2,3

* TEP Tonne équivalent pétrole

SOURCE : CGDD (SOEs), lignes directrices conçues par le GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, 2006

DIX ANNÉES POUR RECONSTRUIRE UNE EUROPE DE L'ÉNERGIE ET DU CLIMAT

Depuis plus de dix ans, l'Union européenne s'est donnée les moyens d'une politique ambitieuse de lutte contre le changement climatique : d'abord en créant dès 2005 le marché européen de quotas de CO₂ pour les industriels (*Emissions Trading System*, ETS) puis en adoptant en 2008 son paquet climat-énergie et son triptyque d'objectifs à 20 %^[10]. Ce parcours aurait dû trouver son apogée à Copenhague en 2009 dans l'adoption d'un Protocole de Kyoto élargi à l'ensemble de la planète et imposant à chaque pays des quotas d'émissions.

Rien ne s'est passé comme prévu : le refus des autres États de se voir imposer des objectifs de réduction de leurs émissions à la mode « européenne » a conduit à l'échec de la conférence de Copenhague. Dans un contexte de crise économique et de baisse du prix des énergies fossiles^[11], le coût des énergies renouvelables est resté relativement élevé, malgré des baisses spectaculaires qui se poursuivent, et la concurrence industrielle n'a pas permis l'affirmation d'un leadership européen dans ce domaine. Pire, les marchés du carbone et de l'électricité que l'Union européenne a créés

et qui sont nécessaires à la bonne régulation du secteur énergétique sont en ruine : le marché ETS n'a pas permis d'instaurer un véritable signal-prix carbone, le prix de l'électricité sur le marché de gros s'est effondré et compromet désormais la rentabilité de la plupart des installations de production d'électricité (à moins qu'elles ne soient subventionnées), tandis que le coût de l'électricité pour le consommateur (qui intègre les montants de subventions) augmente dans la plupart des pays.

Six ans après l'échec de Copenhague, l'Accord de Paris repose sur une logique d'engagement volontaire des États et relance la lutte mondiale contre le changement climatique. Donne-t-il pour autant un nouvel élan à l'Union européenne et à ses ambitions d'exemplarité ? Rien n'est moins sûr. Cet accord lui pose en effet plusieurs défis : celui du rehaussement dès 2020 de son objectif de réduction de ses émissions, nécessaire pour se placer dans un scénario 2°C, celui de la répartition entre les différents États membres des efforts supplémentaires à consentir et celui des instruments à mettre en place à cette fin.

6. *Energy World Outlook 2015*, International Energy Agency.

7. *Outlook to 2035*, BP Energy Outlook, 2016 edition.

8. Quand on ne prend pas en compte les fuites de méthane.

9. Soulignons cependant que la faiblesse des prix actuels du pétrole conduit à un très net ralentissement des dépenses d'exploration et de développement de nouveaux gisements. Elle devrait entraîner, conformément au cycle habituel des matières premières, une baisse de l'offre conventionnelle et une remontée des prix à l'horizon de quelques années, modérée cependant par la disponibilité d'hydrocarbures non conventionnels.

10. 20 % de réduction de ses émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990, 20 % d'énergies renouvelables dans le mix énergétique européen à 2020 et 20 % de réduction de sa consommation énergétique.

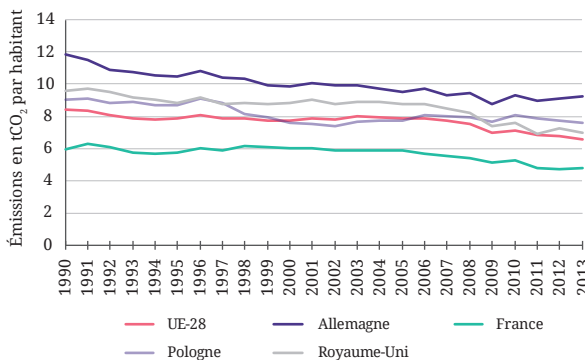
11. Baisse qui a conduit dans un premier temps à un prix palier autour de 100 dollars le baril et, depuis 2014, aux prix actuels inférieurs à 50 dollars.

L'Union européenne ne pourra espérer relever ces défis que si elle est capable de retrouver son leadership technologique et de surmonter le handicap de sa diversité : la très grande hétérogénéité des ressources énergétiques, des parcs de production électrique et des politiques de lutte contre le changement climatique de ses États membres ne favorise pas l'entente sur des positions et des objectifs communs.

UN OBJECTIF À 2030 À REHAUSSER ET À DÉTAILLER

De 1990 à 2014, l'UE-28 a réduit ses émissions de gaz à effet de serre d'environ 23 % (graphique 3) : elle dépasse donc d'ores et déjà son objectif de 20 % de réduction à 2020^[12]. Dans son nouveau paquet climat-énergie présenté fin 2014, le Conseil européen a de fait donné la priorité à la lutte contre le réchauffement climatique en ne retenant qu'un seul objectif contraignant pour tous les États membres^[13] : la réduction de 40 % de leurs émissions de GES de 1990 à 2030.

3 UNION EUROPÉENNE : ÉMISSIONS DE CO₂ PAR HABITANT



SOURCE : France Stratégie, à partir des données du SOeS et de l'IAIE

Cependant, même si l'Union européenne ne représente plus aujourd'hui que moins de 9 % des émissions mondiales pour 7 % de la population^[14], elle doit d'ores et déjà se préparer à renforcer ses objectifs de réduction d'émissions à 2030. La Commission a annoncé en mars qu'elle n'entendait pas procéder unilatéralement à cette révision : il est logique que l'UE ne s'engage pas dans cette voie indépendamment de l'attitude des États-Unis, de la Chine et des autres pays développés, cela conduirait à pénaliser son économie. Mais, *in fine*, elle devra participer au surcroît d'effort mondial. Si l'UE reprenait à son compte une diminution supplémentaire de 30 %, cela reviendrait à envisager de diminuer à horizon 2030 les émissions de GES, non plus de 40 % mais de 60 % par rapport à 1990.

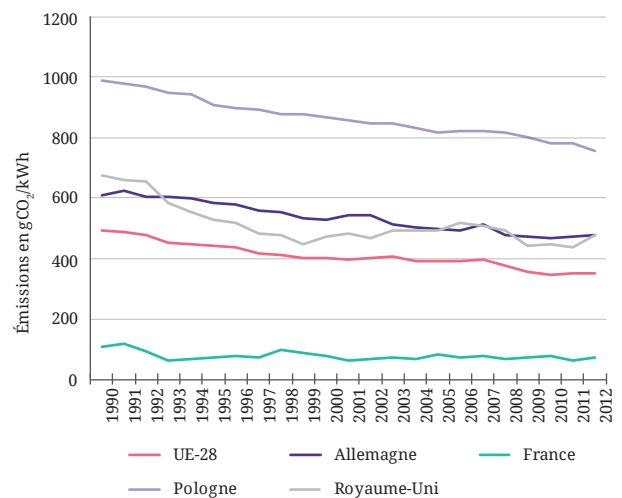
Dans ces conditions, la question des efforts à consentir par État membre (qui devrait être traitée dans les prochaines semaines pour ce qui est de l'objectif actuel à 2030) devient d'autant plus cruciale. La procédure retenue pose cependant une triple difficulté :

- l'UE-28 décompose l'objectif unique de 40 % de réduction à 2030 en 29 objectifs différents : un relatif à l'industrie européenne dans le cadre du marché européen des quotas de carbone et un pour chaque État membre (hors industrie). Cela peut être source d'inefficacité économique. Une première solution serait d'étendre le périmètre du marché carbone afin qu'il couvre également les émissions diffuses. Claude Mandil, ancien directeur exécutif de l'Agence internatio-

nale de l'énergie, propose par exemple d'étudier l'intégration dans le marché des distributeurs de carburants et de combustibles fossiles, en leur demandant de disposer de quotas pour le montant des émissions provoquées par leurs ventes aux installations non soumises elles-mêmes à quotas^[15]. Une autre solution serait d'instituer une taxe européenne sur le contenu carbone des combustibles fossiles ;

- alors que l'une des priorités de la lutte contre le changement climatique devrait être, comme le souligne le dernier rapport du GIEC, d'aboutir à une production d'électricité décarbonée – pour ensuite substituer l'électricité aux hydrocarbures dans un certain nombre d'usages (transport notamment) –, un objectif de réduction portant sur le secteur industriel de manière globale ne réduira pas de façon rapide les émissions liées à la production d'électricité : ainsi, un véhicule électrique^[16] émet dans certains pays de l'UE-28 plus de gaz à effet de serre qu'un véhicule neuf à essence. L'introduction d'un prix plancher du carbone dans le secteur de la production électrique pourrait, dans le respect des règles du marché ETS, contribuer à décarboner la production d'électricité ;
- plus largement, le mix électrique est très différent d'un pays à l'autre. Demander des diminutions d'émissions de CO₂ d'ampleur comparable à celles d'un pays comme la France – qui émet déjà peu de CO₂ grâce à son mix électrique peu carboné – ou l'Allemagne – qui conserve beaucoup d'électricité produite au charbon et au gaz – ne correspond peut-être pas à une répartition équitable des efforts entre pays européens (graphique 4). Favoriser le déploiement du photovoltaïque dans les pays les plus ensoleillés serait également une source d'économie.

4 ÉMISSIONS DE CO₂ POUR 1 KWH D'ÉLECTRICITÉ PRODUIT



SOURCE : France Stratégie, à partir des données du SOeS et de l'IAIE, mars 2014

UN MARCHÉ DU CARBONE À RECRÉER

La faiblesse du prix du CO₂ sur le marché (il est voisin aujourd'hui de 5 €/tCO₂) conduit les investisseurs et les banquiers à ne plus tenir compte de ce signal-prix dans leurs plans d'investissement. Autrement dit, le prix actuel du carbone ne joue pas son rôle d'orientation vers les technologies bas carbone qui lui avait été assigné.

12 Annual European Community greenhouse gas inventory 1990-2012 and inventory report 2014 (Inventaire annuel des gaz à effet de serre 1990-2012 de la Communauté européenne et rapport d'inventaire 2014), rapport de l'Union européenne présenté au Secrétariat de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) en juin 2014. Le chiffre de 23 % de réduction ne comprend ni l'aviation internationale (qui figure dans l'objectif de réduction de 20 % de l'UE), ni les émissions et les absorptions de gaz liées à l'utilisation des terres, à leurs changements et à la forêt.

13. Le texte adopté fixe un deuxième objectif contraignant : porter la part des énergies renouvelables à au moins 27 % de la consommation d'énergie de l'UE d'ici à 2030. Il n'est cependant contraignant qu'au niveau européen (et non pas pour chacun des États membres). L'objectif d'économies d'énergie de 27 % d'ici 2030 n'est qu'indicatif.

14. Chiffres 2013.

15. *Énergie, climat et prospérité. L'Europe attend des décisions fortes*, Europartenaires, septembre 2015.

16. Environ 120 g CO₂/km pour un mix électrique émettant en moyenne 350 gCO₂/kWh (en ajoutant les émissions provenant de la fabrication de la batterie).

La mise en place d'un corridor de prix du carbone permettrait de garantir un prix minimal dans le temps et ainsi de corriger cette défaillance. Cette solution pourrait rencontrer néanmoins une certaine hostilité de la part des industriels, qui voudront conserver leur compétitivité vis-à-vis des pays hors UE⁽¹⁷⁾. Pour répondre à cette objection, une autre solution consisterait dans un premier temps à n'instaurer ce prix plancher du carbone que dans le seul secteur de la production d'électricité. Au Royaume-Uni, cette mesure a conduit à substituer le gaz au charbon pour la production d'électricité et ainsi à diminuer les émissions de ce secteur⁽¹⁸⁾.

Une réflexion devrait enfin être menée sur l'intérêt de créer une véritable autorité de régulation du marché européen des ETS. Celle-ci pourrait remédier à des dysfonctionnements de marché plus rapidement que la procédure actuelle qui nécessite, dès lors qu'il faut changer une règle, l'accord de la Commission et de l'ensemble des États membres.

À défaut de pouvoir recréer le marché carbone et sa crédibilité, une réflexion sur l'intérêt et la possibilité de le remplacer par une taxe carbone devrait être engagée.

LE MARCHÉ DE L'ÉLECTRICITÉ EN DÉSESPÉRANCE

La faiblesse des prix sur le marché de gros de l'électricité est liée à la fois à la chute du prix des énergies fossiles, au déploiement d'installations prioritaires sur le réseau et rémunérées hors marché, ainsi qu'à la faiblesse de l'activité économique en Europe. Elle ne permet plus de lancer de nouveaux investissements sans soutien public, ni même d'exploiter de manière rentable la plupart des installations conventionnelles, ne laissant survivre que celles qui bénéficient de rémunérations hors marché (contrat de long terme, tarifs d'achat ou compléments de rémunération). Cette situation place les opérateurs énergétiques historiques européens (notamment E.ON, RWE, ou plutôt sa filiale

thermique, Uniper, Enel...) dans des situations financières difficiles et remet en cause leur modèle économique. Ainsi, alors que l'équilibre financier du nucléaire existant demande un prix supérieur à 42 €/MWh et celui de l'éolien terrestre un prix supérieur à 85 €/MWh, le prix du marché en France au début 2016 n'était plus que de 26 €/MWh. Cette situation n'est pas durablement tenable.

À court terme, la mise en place déjà évoquée d'un prix plancher du carbone, restreint au secteur de la production d'électricité, présenterait également le double avantage de conduire à un relèvement du prix du marché de gros et d'encourager les pays charbonniers à réduire leur recours à cette énergie.

À moyen terme, la Commission européenne et les États membres sont confrontés à quatre scénarios possibles d'évolution à l'horizon 2030 :

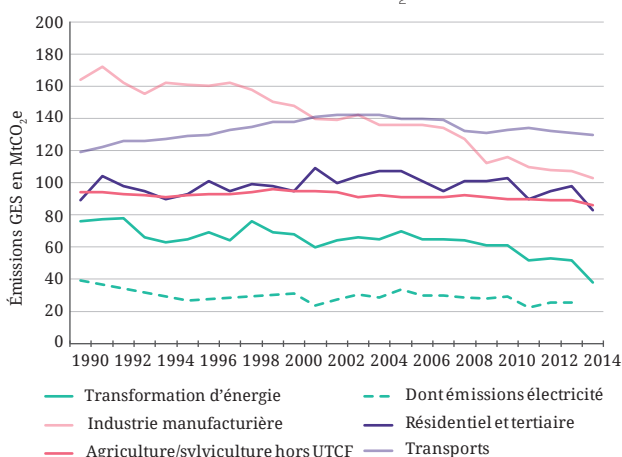
- le laisser-faire, conduisant à la remise en cause du modèle économique, voire à la disparition de nombre d'opérateurs historiques de production d'électricité ;
- la restauration de la confiance dans les marchés, ce qui suppose la modification de la régulation des marchés ETS et de l'électricité ainsi que l'arrêt programmé des subventions aux énergies ;
- le retour, à l'exemple du Royaume-Uni, de l'État planificateur et régulateur. Cela conduirait à l'instauration d'un prix plancher du carbone dans le secteur de la production d'électricité, à la création de mécanismes de capacité, mais aussi à la rémunération des investissements à travers des contrats de long terme ;
- une rémunération non seulement de l'énergie produite, mais aussi de la puissance installée, notamment au travers d'appels d'offres pour le marché en s'inspirant notamment des exemples sud-américains.

LA NÉCESSITÉ POUR LA FRANCE D'UN SIGNAL-PRIX CARBONE CRÉDIBLE

La lutte contre le changement climatique est bien engagée en France : les émissions de GES⁽¹⁹⁾ ont baissé de près de 19 % de 1990 à 2014 (graphique 4). À la suite du Débat national sur la transition énergétique, la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, promulguée en août 2015, confirme le Facteur 4, autrement dit l'ambition de diviser par quatre nos émissions de 1990 à 2050, et adopte un objectif de réduction de 40 % des émissions françaises de GES de 1990 à 2030. La Stratégie nationale bas-carbone, publiée en octobre 2016, définit des budgets carbone à ne pas dépasser pour les dix prochaines années et met l'accent sur les actions d'efficacité énergétique, en particulier dans l'habitat.

Ce succès mérite cependant d'être relativisé car, lorsque l'on prend en compte l'empreinte carbone en comptant les émissions de gaz à effet de serre liées à la demande finale intérieure⁽²⁰⁾, celles-ci sont beaucoup plus stables sur la période : la baisse des émissions sur le territoire français est ainsi pour partie liée à la fabrication à l'étranger des produits que nous consommons.

FRANCE : ÉMISSIONS SECTORIELLES* DE GAZ À EFFET DE SERRE (MtCO₂e)



* Émissions provenant de l'utilisation des terres, de leurs changements et de la forêt

SOURCE : France Stratégie, à partir des données du CITEPA

17. *Firms Attack French Pollution-Tax Plan*, By Klaus Stratmann, Die handelsblatt, avril 2016,

18. La France et le Royaume-Uni ont récemment proposé à leurs partenaires un *non-paper* afin d'encadrer la valeur du carbone sur le marché par un corridor de prix.

19. Il s'agit des émissions métropolitaines (hors UTCTF), qui sont passées de 543 en 1990 à 440 MtCO₂e en 2014.

20. Ce qui revient à ajouter les émissions provenant de la fabrication et du transport des produits importés et à retirer celles des produits exportés.

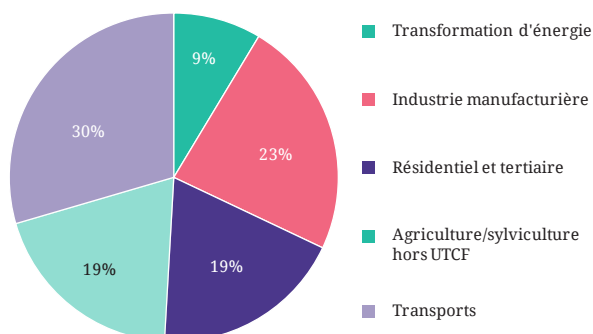
De plus, cette transition énergétique bute désormais sur un certain nombre de difficultés :

- Les bons résultats obtenus sont très largement imputables à la baisse des émissions enregistrées par le secteur industriel et la production d'énergie. Or, une fois arrêtées les dernières centrales à charbon, les émissions du mix électrique français représenteront moins de 4 % des émissions totales françaises. À l'avenir, les efforts de réduction des émissions de gaz à effet de serre devront donc se concentrer sur le résidentiel-tertiaire, le transport et l'agriculture (graphique ⑤) secteurs pour lesquels les réductions sont beaucoup plus difficiles et coûteuses à mettre en œuvre.
- La baisse des prix des hydrocarbures ne facilite pas le déploiement des efforts à fournir. Alors que la Stratégie nationale bas-carbone souligne que le rythme de réduction de nos émissions de gaz à effet de serre devrait être doublé dans les prochaines années pour parvenir à atteindre les objectifs à 2030^[21] et que la loi^[22] indique qu'il faudrait procéder à la rénovation thermique d'environ 500 000 logements par an, cette baisse annule la rentabilité d'un grand nombre d'actions d'efficacité énergétique et pourrait même conduire à un effet rebond dans le transport. C'est certainement le point le plus urgent à traiter.

Dans ce contexte, plusieurs questions se posent pour les dix années qui viennent. Elles concernent :

- les cohérences internes à la loi : alors que celle-ci fixe des objectifs multiples (réduction de la consommation d'énergie, évolution du mix électrique français...), priorité doit être donnée à la baisse des émissions, en privilégiant les solutions les moins coûteuses ; les autres objectifs doivent être pensés en liaison avec cette ambition première ;
- le rythme des actions à mener : la mise en place d'un signal-prix carbone crédible, croissant dans le temps et adapté à l'objectif finalement retenu pour 2030 constitue le meilleur moyen de déclencher de nouveaux investissements ;
- la cohérence des politiques publiques (qui doivent être dimensionnées en fonction du signal-prix carbone) et les changements de comportement nécessaires.

⑤ FRANCE : ÉMISSIONS SECTORIELLES DE GAZ À EFFET DE SERRE EN 2014 (EN %)



SOURCE : France Stratégie, à partir des données du CITEPA

LA COHÉRENCE DES OBJECTIFS ET DES ACTIONS

La loi de transition énergétique définit de multiples objectifs précis. Outre que ce cadre risque de manquer de souplesse pour optimiser la dépense collective en fonction des évolutions économiques à venir^[23], les objectifs et actions prévus mériteraient d'être hiérarchisés pour gagner en cohérence au service de l'impératif d'une réduction efficace en termes économiques des émissions de GES.

- **Cohérence des objectifs : la baisse de la consommation d'énergie n'est qu'un moyen au service de l'objectif premier que constitue la réduction des émissions de gaz à effet de serre.** La loi demande une réduction de moitié de la consommation finale d'énergie à 2050 sans tenir compte des émissions de gaz à effet de serre de chacune des sources mobilisées. Or, la diminution des usages d'une électricité produite à partir d'un mix électrique décarboné ne devrait pas revêtir le même degré de priorité que la diminution des usages reposant sur les hydrocarbures^[24]. En France, remplacer – comme le prescrit la réglementation thermique 2012 – le traditionnel ballon d'eau chaude, qui fonctionne à partir d'un mix électrique décarboné et qui peut servir de stockage énergétique pour les ENR, par des dispositifs à partir de gaz moins consommateurs d'énergie conduit à plus d'émissions.

- **Cohérence économique : les enjeux technico-économiques du mix électrique doivent prendre en compte le souci de préserver notre compétitivité.** Le développement des ENR^[25] au sein d'un mix électrique déjà décarboné et en situation de surcapacité a pour but non pas de réduire les émissions de gaz à effet de serre mais de diminuer la part du nucléaire dans notre production d'électricité. Cet objectif est au premier ordre sans incidence sur le volume total des émissions. Pour autant, la minimisation du prix des énergies doit rester une priorité pour préserver notre compétitivité : une hausse de 10 % des prix de l'électricité en France réduirait la valeur de nos exportations de 1,9 %^[26]. Le montant des dispositions prises en faveur du développement des énergies renouvelables (solaire et éolien) pourrait, selon les prévisions de la Commission de régulation de l'énergie (CRE) de 2013, atteindre 8 milliards d'euros en 2025 pour une production d'environ 40 TWh^[27]. Dans ces conditions, il est souhaitable de distinguer les énergies renouvelables matures, dont le prix se rapproche des conditions de marché, des énergies dont le coût reste très élevé et qu'il convient probablement de réserver à des opérations de démonstration : le coût de la production du biométhane, compris entre 45 € et 95 €/MWh^[28], est très nettement supérieur au prix actuel du gaz sur le marché (voisin de 13 €/MWh en mars) ; l'électricité produite par une éolienne *offshore* revient à 200 €/MWh^[29] alors que le prix actuel du marché est – certes anormalement bas – d'environ 25 €/MWh. En coût de la tonne de CO₂ évitée, l'éolien en mer revient à 438 €/tCO₂ et le biogaz à partir de déchets agricoles à 373 €^[30] : à dépense constante, d'autres actions permettraient d'économiser bien plus de CO₂.

21. Cf. Stratégie nationale bas-carbone.

22. Article 3 de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte : « La France se fixe comme objectif de rénover énergétiquement 500 000 logements par an à compter de 2017, dont au moins la moitié est occupée par des ménages aux revenus modestes, visant ainsi une baisse de 15 % de la précarité énergétique d'ici 2020. »

23. Citons notamment l'objectif lié aux renouvelables : la loi prévoit de « porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de cette consommation en 2030 ; à cette date, pour parvenir à cet objectif, les énergies renouvelables doivent représenter 40 % de la production d'électricité, 38 % de la consommation finale de chaleur, 15 % de la consommation finale de carburant et 10 % de la consommation de gaz ».

24. De la même façon, la réglementation thermique 2012 et le crédit d'impôt pour la transition énergétique ont pour objectif premier la réduction de la consommation d'énergie et non la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

25. La loi prévoit un objectif de réduction de la part du nucléaire dans la production d'électricité à 2025. Les travaux menés par RTE ont montré qu'un tel mix ne posait pas de difficulté technique particulière.

26. Bureau D., Fontagné L. et Martin P. (2013), « Énergie et compétitivité », *Les notes du conseil d'analyse économique*, n° 6, mai.

27. Ce chiffre correspond à une approximation par défaut de la réalité : le prix du marché de gros (qui sert de référence au calcul) est nettement plus haut que le prix actuel.

LES CHOIX INTERTEMPORELS : LA NÉCESSITÉ D'INSTAURER UN SIGNAL-PRIX DU CARBONE

Ainsi que le souligne la *Stern review*, « le changement climatique présente un défi unique pour l'économie : il constitue l'échec du marché le plus important et le plus étendu que l'on ait jamais connu » : les dommages résultant de nos émissions de gaz à effet de serre seront payés par les générations futures. Dans ces conditions, le rapport Stern recommande d'imputer à chaque instant au carbone marginalement émis la valeur actualisée des dommages qu'il va provoquer. Appliquée à la France, selon une approche coût/efficacité, cette démarche a conduit la Commission^[31] présidée par Alain Quinet à recommander d'augmenter la valeur « tutélaire » du carbone de 4 % par an, pour la porter à 56 €/tCO₂ en 2020 et 100 €/tCO₂ en 2030, ce qui permettrait d'atteindre l'objectif de diviser par quatre les émissions françaises de GES à l'horizon 2050. La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte a repris ces valeurs pour le volet carbone de la taxe sur les combustibles fossiles.

Cependant, les objectifs ambitieux retenus lors de la COP de Paris et la forte baisse du prix des énergies fossiles doivent conduire à accélérer l'évolution de la valeur du carbone :

- Tant que les 196 parties ne révisent pas leurs efforts de lutte contre le changement climatique (leurs INDC), les valeurs actuelles inscrites dans la loi peuvent être maintenues. En revanche, une révision de 40 % à 60 % de l'objectif 2030 de réduction des GES en Europe supposerait, dans une première approche, d'augmenter la valeur du carbone d'une cinquantaine d'euros pour la porter à 150 €/tCO₂ à 2030 : le calcul précis tenant compte de l'objectif post-2050 de neutralité carbone reste à effectuer. À l'échelle nationale, le prélèvement d'une taxe de ce montant sur l'ensemble des combustibles fossiles (l'équivalent d'une taxe d'environ 40 cts € sur le litre d'essence) serait loin d'être neutre sur les revenus et la consommation^[32]. Elle devrait s'accompagner d'une baisse de la fiscalité sur d'autres assiettes : selon la DG Trésor^[33], une telle taxe, si elle était redistribuée aux entreprises et aux ménages, pourrait favoriser la croissance. Procéder à une baisse du coût du travail encouragerait l'emploi. Le produit de la taxe pourrait aussi permettre de financer des aides à la reconversion professionnelle^[34] et des actions de rénovation énergétique, de lutter contre la précarité énergétique et de subventionner la R&D verte.

- La baisse forte des prix des hydrocarbures constitue une deuxième raison d'augmenter la valeur tutélaire du carbone. La commission Quinet n'avait pas proposé de faire dépendre la valeur tutélaire du carbone du prix du pétrole, en considérant que les valeurs du carbone proposées restaient valables pour un prix du pétrole compris entre 50 et 100 euros le baril. Cependant, la faiblesse actuelle des cours, si elle était durable, et le fait qu'elle provienne largement d'une augmentation de l'offre de combustibles fossiles justifieraient, sinon une augmentation supplémentaire pérenne du signal-prix correspondant, du moins un avancement du calendrier de la hausse projetée.

LA NÉCESSAIRE MISE EN PLACE D'AUTRES INSTRUMENTS DE POLITIQUE PUBLIQUE

La mise en place d'un prix du carbone à un niveau suffisant est indispensable pour minimiser la dépense collective dans la lutte contre le réchauffement climatique. Pour autant, le prix du carbone ne peut suffire à lui seul à guider la transition énergétique.

Ainsi, l'innovation verte est freinée par l'habitude des industriels à innover dans les technologies qu'ils ont l'habitude d'utiliser^[35] et qui rejettent plus de carbone que les innovations vertes. Des subventions pour la R&D verte (aide aux premiers usages de technologies innovantes, suppression des barrières hors marché, facilitation de la substitution entre technologies propres et technologies polluantes) apparaissent dès lors souhaitables.

D'autres barrières existent, en particulier dans le résidentiel tertiaire. Au-delà du recours à la norme et à la réglementation et des actions déjà mises en œuvre^[36], l'introduction progressive d'une taxe carbone sur les énergies utilisées dans les bâtiments actuels permet d'adresser aux différents ménages un signal-prix qui ne pourra que s'accroître dans le temps. Une partie des sommes recueillies peut être recyclée dans l'incitation à la rénovation thermique et la lutte contre la précarité énergétique. Le calcul socioéconomique (intégrant les conditions économiques actuelles, en particulier la faiblesse des taux d'intérêt) devrait permettre de préciser projet par projet ceux qui pourraient être réalisés. L'arbitrage intertemporel ainsi envisagé conduit à effectuer dès maintenant les actions rentables et à repousser à plus tard celles qui le deviendront pour un prix du carbone plus élevé : il doit naturellement tenir compte des barrières propres à chaque secteur.

CINQ QUESTIONS POUR UN DÉBAT

Quelle est la crédibilité de l'objectif « nettement moins de 2°C » ?

Au plan mondial, trois scénarios sont possibles dans la lutte contre le changement climatique :

a) Le respect, sans plus, des engagements pris par chaque pays avant la conférence de Paris et un report des efforts supplémentaires au-delà de 2030. Cela reviendrait en pratique à renoncer à contenir l'élévation de la température en dessous de 2°C.

b) L'accroissement dès 2020 des efforts pour obtenir une réduction supplémentaire d'environ 30 % des émissions de GES à 2030. Ce scénario est nécessaire si l'on veut tenir l'objectif « moins de 2°C », mais il requiert des efforts supplémentaires substantiels et rapides.

c) Le non-respect des engagements pris, comme le protocole de Kyoto l'a parfois montré.

Le dimensionnement des efforts – de plus en plus nécessaires – d'adaptation en dépend.

28. Cf. Pour les installations de stockage de déchets non dangereux, les tarifs d'achat du biométhane injecté sont compris entre 45 € et 95 €/MWh selon la taille de l'installation. Pour les autres unités de méthanisation, les tarifs d'achat du biométhane injecté (hors coefficient d'indexation annuelle) se composent d'un tarif de base compris entre 64 € et 95 €/MWh selon la taille de l'installation. <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Pour-l-injection-dans-les-reseaux>

29. Tarif de rachat pour les derniers appels d'offres.

30. « Les énergies renouvelables : quels enjeux de politique publique ? », *Lettre Trésor-Éco*, n° 162, mars 2016.

31. *La valeur tutélaire du carbone*, Rapport de la commission présidée par Alain Quinet, Centre d'analyse stratégique, juin 2009.

32. En 2016, pour une composante carbone de la TICPE de 22 € tCO₂, le produit attendu était de 3,6 Mds €.

33. *Rapport de la conférence des experts et de la table ronde sur la contribution Climat et Énergie*, présidées par Michel Rocard, ancien Premier ministre, juillet 2009.

34. Voir *Trajectoires 2020-2050 : vers une économie sobre en carbone*, Rapport élaboré sous la présidence de Christian de Perthuis, Centre d'analyse stratégique, 2012.

35. Voir Aghion P., Hemous D. et Veugelers R. (2009), *Quelles politiques pour encourager l'innovation verte ?*, Regards croisés sur l'économie, n° 6, p.165-174,

36. Notamment le cumul de l'éco-prêt à taux zéro et du crédit d'impôt pour la transition énergétique, l'augmentation des crédits consacrés à la rénovation des bâtiments publics et des logements sociaux, la mise en place de sociétés de tiers financement.

Auteurs :

Dominique Auverlot,
Étienne Beeker

L'Union européenne doit-elle prendre les devants ou suivre le rythme de la communauté internationale ? Comment concilier compétitivité et ambition climatique ?

Alors qu'elle ne représente plus aujourd'hui que 10 % des émissions mondiales, l'UE doit-elle se fixer unilatéralement un objectif de réduction supplémentaire de 30 % à l'horizon 2030 au risque de sacrifier sa compétitivité ? Doit-elle au contraire conditionner cet effort à une coopération mondiale ? Comment répartir les réductions à consentir entre les États membres ? L'Union européenne peut-elle et doit-elle enfin créer à dix ans une taxe carbone européenne ? Comment doit-elle encourager l'innovation ?

Comment réduire la part du charbon dans la production d'électricité européenne ?

L'introduction d'un prix plancher du carbone dans le secteur de la production électrique pourrait permettre (1) de favoriser les énergies alternatives au charbon et de baisser les émissions, (2) de relever le prix du marché de gros, (3) de ne pas trop pénaliser les autres secteurs industriels. Faut-il suivre une stratégie de ce type ? Recourir à la réglementation ? Attendre le relèvement du prix du carbone ?

Le gaz est-il un intermédiaire nécessaire dans la transition ?

Quelle trajectoire en France pour le prix du carbone ? Comment faire évoluer les comportements ?

La taxe carbone sur les carburants, qui devrait atteindre 25 cts en 2030, peut être bénéfique à l'économie si elle est intelligemment utilisée pour alléger

d'autres prélèvements. Comment donner une crédibilité à cette trajectoire ? Sommes-nous prêts à porter le prix du carbone à 40 cts le litre d'essence pour respecter l'objectif « moins de 2°C » ? Quel usage faire de cette recette ? Cette taxe est-elle suffisante pour engendrer des changements de comportement ? Quelles politiques mettre en œuvre pour, plus généralement, adapter nos modes de vie ?

Sur quelle base reconstruire le marché de l'électricité ?

La situation actuelle du marché de l'électricité ne permet pas d'assurer la rentabilité des installations de production, à moins qu'elles ne soient subventionnées : elle n'est pas durable. La Commission européenne et les États membres sont donc confrontés à plusieurs scénarios possibles : le laisser-faire conduisant à la remise en cause économique – voire à la disparition – des opérateurs historiques, le retour de l'État planificateur et régulateur, la primauté accordée aux seules forces du marché, ou la création de modèles hybrides rémunérant à la fois l'énergie et la puissance.

En France, cela conduit à s'interroger à horizon de dix-vingt ans sur la place de l'électricité dans le mix énergétique et sur la composition du mix électrique, sur les développements possibles des *smarts grids*, de la production d'énergie décentralisée, et sur le rôle qu'auront demain les réseaux électriques.

Directeur de la publication :
Jean Pisani-Ferry,
commissaire général

Directeur de la rédaction :
Fabrice Lengart,
commissaire général adjoint

Secrétaire de rédaction :
Valérie Senné

Impression :
France Stratégie

Dépôt légal :
avril 2016
N° ISSN 1760-5733

Contact presse :
Jean-Michel Roullé,
directeur du service
Édition-Communication,
01 42 75 61 37,
jean-michel.roulle@
strategie.gouv.fr

Joris Aubrespin,
chargé des relations presse
01 42 75 60 27
06 20 78 57 18
joris.aubrespin@
strategie.gouv.fr

France Stratégie
18, rue de Martignac
75700 Paris SP 07
01 42 75 60 00

En vue d'éclairer les choix collectifs par des travaux d'étude et de prospective, France Stratégie a engagé le projet « 17/27 » visant à analyser les enjeux de la décennie qui suivra la prochaine élection présidentielle. Des documents thématiques produits par les experts de France Stratégie sont publiés sur un site web spécifique qui accueille aussi des contributions d'experts et d'acteurs de la société civile. Aucun des documents publiés dans ce cadre n'a vocation à refléter la position du gouvernement.



La croissance mondiale
d'une décennie à l'autre



Jeunesse, vieillissement :
quelles politiques ?



Dettes, déficit, dépense :
perspectives pour les finances publiques



Nouvelles formes du travail
et de la protection des actifs



Climat : comment
agir maintenant ?



Politiques de l'emploi
et du marché du travail



Compétitivité :
que reste-t-il à faire ?



Modèle de développement
et répartition du revenu



Dynamiques
et inégalités territoriales



Tirer parti de la
révolution numérique



Quelles priorités éducatives ?



Quelle feuille de route
pour l'Europe ?

NOUS SUIVRE

RETROUVEZ EN LIGNE
L'INTÉGRALITÉ
DE LA THÉMATIQUE



www.francestrategie1727.fr
#FS1727

RETROUVEZ LES DERNIÈRES
ACTUALITÉS DE
FRANCE STRATÉGIE

[francestrategie](https://www.facebook.com/francestrategie)

[@Strategie_Gouv](https://twitter.com/Strategie_Gouv)

www.strategie.gouv.fr