

LES COÛTS DES POLITIQUES CLIMATIQUES

Rémy Prud'homme

26 Février 2016

Résumé – Cette note essaye d'évaluer le coût des politiques officielles qui réduiraient de moitié les rejets de CO₂ du globe d'ici à 2050. Elle s'appuie sur les calculs effectués pour le Grenelle de l'Environnement, sur la surtaxation des carburants routiers dans le monde, sur la perte de production agricole engendrée par une réduction du CO₂, et surtout sur une courbe de coûts marginaux de réduction tirée d'estimations officielles françaises. Le coût annuel des politiques analysées est estimé à au moins 7% du PIB mondial, et il est beaucoup plus élevé dans les pays pauvres que dans les pays riches.

I - Introduction

La volonté de conduire des « politiques climatiques » est au premier plan des soucis de beaucoup de gouvernements, et en particulier du gouvernement français. Ces politiques ont des coûts, qui méritent analyses et dans la mesure du possible évaluations.

Il convient tout d'abord de préciser le *champs* des « politiques climatiques » (soit dit entre parenthèses, l'expression révèle une confusion fâcheuse entre adjectif et complément de nom; on devrait parler de politiques du climat, qui peuvent ou non être climatiques). En pratique, il s'agit des politiques visant à réduire les rejets de gaz à effet de serre, et en particulier de CO₂, censés produire un réchauffement de la planète aux conséquences dramatiques.

Une telle définition n'est pas très précise. S'agit-il de politiques *engagées*, auxquelles correspondent des mesures coûteuses ? De politiques *annoncées*, dont on ne sait si les mesures qui leur correspondent seront jamais mises en œuvre ? De politiques *envisagées*, comme les Déclarations d'Intention préparées pour la COP 21, dont le statut opérationnel est encore plus vague. Les politiques ont aussi des dimensions temporelle, et géographique. Considère-t-on les politiques à conduire durant les cinq, les quinze, ou les trente prochaines années ? La politique du climat dont on cherche à connaître le coût est-elle celle de la France, de l'Union Européenne, ou du monde ?

Compte-tenu du caractère mondial de l'effet de serre, et des dommages qu'on lui impute, il serait désirable de s'intéresser au coût de politiques mondiales. D'un autre côté, des Français ont évidemment de bonnes raisons de s'intéresser aux coûts des politiques conduites par notre pays. De plus, la définition du champs des politiques du climat est compliquée par la question des politiques périphériques ; et par celle des politiques qui ont un impact indirect sur les réductions de CO2. On voit qu'il y a des centaines de « politiques de réduction des rejets de CO2 » qui pourraient être considérées, et donc que la question posée du coût de cette politique admet des centaines de réponses.

La notion de coût d'une politique n'est rien moins que claire. Une politique se définit par des interventions politiques dans le jeu normal du marché. Ces interventions publiques prennent quatre formes principales, les quatre I : des *interdictions* de faire ceci ou cela ou de le faire de telle ou telle façon ; des *incitations* à le faire (subventions) ou à ne pas le faire (surtaxation) ; des *investissements* publics dans telle ou telle activité (recherche, infrastructures) ; et des *incantations*, c'est-à-dire des discours, de l'information, de la propagande pour ou contre telle ou telle activité. Certaines de ces interventions donnent lieu à des dépenses publiques qui apparaissent dans les comptes publics, et qui sont une forme de coûts. D'autres, comme les interdictions ou les obligations de faire, augmentent les dépenses des entreprises et des ménages en les déplaçant vers des substituts plus onéreux ou consommant davantage de ressources. Bien que n'apparaissant pas en tant que telles dans la comptabilité publique, ces contraintes n'en sont pas moins des coûts économiques, généralement plus difficiles à évaluer.

S'interroger sur les coûts d'une politique n'est évidemment pas la condamner. Ces coûts sont la contrepartie de bénéfices engendrés par la politique. Lorsque les bénéfices sont supérieurs aux coûts, l'intervention publique est justifiée. Il est à peu près aussi stupide de critiquer une politique en en ignorant les bénéfices que de l'applaudir en en cachant les coûts - même si ces deux attitudes ne sont malheureusement pas rares.

Les incertitudes qui pèsent sur la notion de coûts, et sur celle de politique du climat, font qu'il est pratiquement impossible de donner des estimations sérieuses sur « le coût des politiques du climat ». On se contentera de donner quelques coups de projecteur sur des aspects importants du problème.

Dans la mesure du possible, on se basera sur les *objectifs officiels de réduction*. Ceux de la France d'abord, officiellement défini come une diminution des rejets de 75% entre 1990 et 2050 : c'est la fameuse division par 4, qui a fait l'objet d'une loi en 2005 et qui a été solennellement réaffirmée en 2007 par le Grenelle de l'Environnement. Ceux visés pour le globe ensuite, définis par le G8 de l'Aquila en 2009, et reprise par le G7 de Munich en 2015, qui prévoient une diminution de 50%, dont 70 ou 80% pour les pays développés, toujours pour la période 1990-2050, et, par voie de conséquence d'environ 30% pour les pays en développement. La question de savoir si ces objectifs sont justifiés n'est pas discutée ici. La question de savoir si les mesures permettant de les atteindre sont ou seront engagées ne l'est pas davantage. On se bornera à essayer d'évaluer le coût des mesures qui permettraient (notez le conditionnel) d'atteindre ces objectifs officiels.

II - Des politiques optimales aux politiques réelles

Un détour par la notion de politique optimale du climat ne sera pas inutile, ne serait-ce que pour faire ressortir les insuffisances des politiques effectives. On dispose d'une science officielle développée par différents organismes des Nations-Unies, notamment par le GIEC que ces organismes ont créé à cet effet. Cette science établit une chaine causale entre les rejets de CO2 et le coût des dommages qu'ils créent ou créeront, sous la forme de fonctions emboîtées que figure le diagramme ci-après :

Rejets CO2 → Hausse des concentrations → Hausse des températures → Conséquences climatiques → Coûts économiques

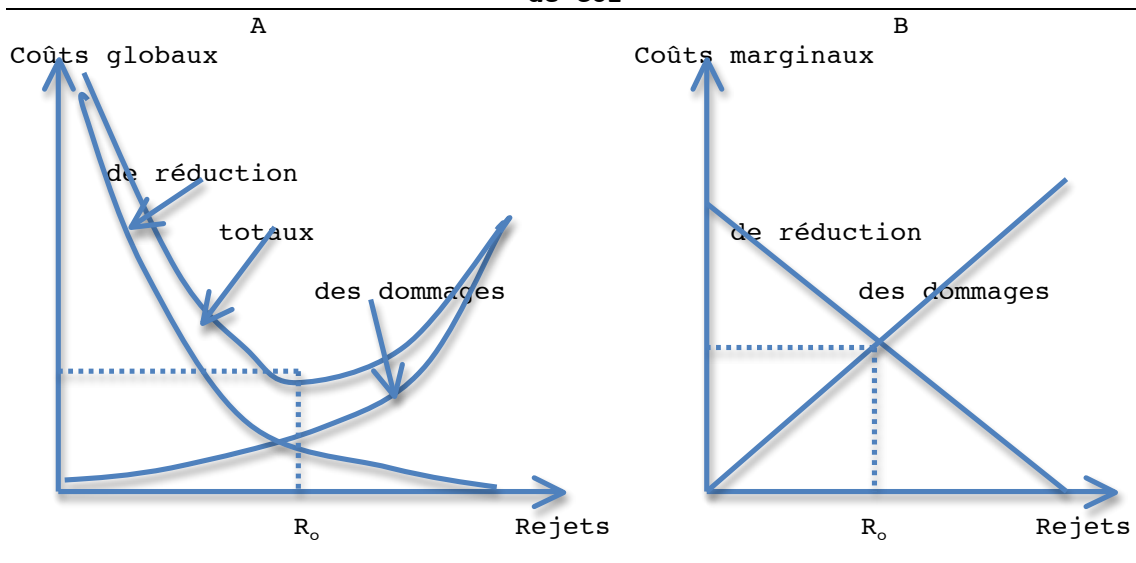
Les efforts et les discussions relatives à ces fonctions sont d'importance très inégales. Pour fixer les idées, disons que la première (l'impact des rejets sur les concentrations) représente 20% de l'ensemble des efforts déployés, la seconde (le lien entre concentrations et températures) 40%, la troisième (la relation entre température et climat) 15%, et la dernière (la valorisation des dommages climatiques) guère plus de 5%. Ces pourcentages ne sont que des estimations de l'auteur, et n'ont aucune prétention scientifique. La solidité des chainons est de plus en plus faible lorsque l'on avance dans la séquence. On sait que la solidité d'une chaine est celle de son chaînon le plus faible. On ne connaît donc qu'avec une très grande incertitude le coût économique des

rejets de CO₂ (et plus généralement de gaz à effet de serre).

C'est pourtant sur cette connaissance (très imparfaite) que se fondent les politiques climatiques. Si l'évolution des rejets de CO₂ qui résulterait du libre jeu des marchés conduit à causer des coûts économiques très élevés, alors il est désirable que des politiques visant à réduire coûts et rejets soient envisagées. Encore faut-il s'assurer que le remède n'est pas pire que le mal, et que le coût économique de ces politiques de réduction n'est pas plus élevé que le coût économique du réchauffement.

La solution théorique de ce problème est simple et classique. Elle est présentée dans la Figure 1-A. On considère un graphique cartésien avec en abscisses les rejets annuels de CO₂ (plus précisément un vecteur de rejets annuels), et en ordonnées les coûts. On trace deux courbes. L'une est la courbe représentant le coût des dommages en fonction du niveau de CO₂, obtenue grâce à la séquence ci-dessus. L'autre est le coût de la réduction des rejets annuels en fonction du niveau de réduction. On additionne les deux courbes pour obtenir un coût total en fonction du niveau de réduction. Cette courbe a un minimum, qui correspond à un niveau optimal R_0 de réduction, et indique le coût de cette politique optimale. Les économistes préfèrent une présentation en termes de coût marginaux, plus élégante et plus simple, figurée dans la Figure 1 - B. L'optimum est obtenu lorsque les coûts marginaux de réchauffement et de réduction sont égaux, c'est-à-dire lorsque les deux courbes, qui se rapprochent d'ailleurs de deux droites, s'intersectent.

Figure 1 – Coûts et bénéfices d'une politique de réduction des rejets de CO2



La valeur de cette approche est plus pédagogique que pratique, mais elle est importante parce qu'elle véhicule quatre notions trop souvent ignorées des politiques et des médias. Pour l'essentiel, ces notions sont admises par tous les économistes.

La première est qu'il n'y a pas un coût du réchauffement, pas plus qu'un coût de réduction, mais bien des coûts, des fonctions de coûts dépendant des niveaux de réchauffement ou de réduction envisagés.

La deuxième concerne la forme des courbes de coûts globaux. Elles ne sont pratiquement jamais linéaires. Réduire les rejets de 10% est généralement peu coûteux ; les réduire de 10% de plus l'est davantage ; et le coût des 10% qui les élimineraient complètement est prohibitif. De la même façon, le coût des dommages des premiers 10% de rejets est très faible, mais il augmente, et arrive un moment où 10% de rejets de plus causera des drames très coûteux. La forme des courbes ou des droites de coûts marginaux le montre élégamment.

La troisième notion est qu'il est indispensable pour définir une politique de tenir les deux bouts de la corde, et de considérer à la fois le coût des dommages et le coût des réductions. Sinon, on risque de prendre une décision qui infligera à la société un surcoût détestable.

La quatrième idée est que la courbe des coûts de réduction n'est pas une ligne mais une bande. Le coût d'une réduction donnée dépend en effet beaucoup des moyens utilisés pour l'obtenir, dans une proportion d'au moins 1

à 2. Une taxe sur les rejets, ou un marché des droits à rejeter, sont les moyens les moins coûteux. Avec une taxe de 30 \$ sur la tonne de CO₂ rejeté, tous les changements (technologies nouvelles, diminutions de la production, etc.) qui permettent de diminuer les rejets à un coût inférieur à 30 \$ par tonne vont être mis en œuvre, et seulement ceux-là. Les autres instruments, tels une réduction autoritaire identique pour toutes les activités, impliqueront des coûts très divers dont certains seront très élevés. Bien entendu, plus le taux de la taxe est élevé, et plus la réduction obtenue est grande.

En pratique, il est évidemment bien difficile de tracer empiriquement les courbes nécessaires à l'analyse. On l'a vu pour la courbe du coût du réchauffement, qui s'appuie sur la très fragile chaîne citée plus haut. L'estimation des coûts de réduction est sans doute un peu moins hasardeuse, mais elle renvoie souvent à des technologies de réduction à préciser ou à inventer dont le coût est nécessairement mal connu.

Il y a au moins un économiste qui s'est essayé à cette analyse empirique: William Nordhaus¹. C'est un économiste de tout premier plan (Doctorat du MIT, Professeur à Yale, membre du Council of Economic Advisors du président Clinton, co-auteur avec Samuelson des révisions du célèbre manuel de Samuelson, etc.). Comme la plupart des économistes de l'environnement, Nordhaus pratique la division du travail, et s'interdit de mettre en doute ce que ses collègues « climatologues » disent sur les trois premiers chaînons de la séquence ci-dessus. Ce climato-crédule commence son travail à partir des données reçues sur les conséquences climatiques, et s'efforce de les valoriser. La conclusion à laquelle il parvient est que le niveau optimal correspondrait à une augmentation de températures de 2,3° (par rapport à la température de 1850). Nordhaus n'ignore pas et ne cache nullement la fragilité de sa conclusion.

Dans la réalité, les politiques du climat tournent complètement le dos au modèle théorique ci-dessus, aussi bien en ce qui concerne les objectifs que les moyens. Elles ne se donnent même pas la peine d'essayer de chiffrer les coûts du réchauffement et des rejets, c'est-à-dire de s'appuyer sur les chaînons les moins étudiés et les moins connus de la séquence des dommages ci-dessus. Elles se contentent d'une vision très littéraire, superficielle, et mélodramatique de ces chaînons. Les

¹ Nordhaus, William. 2013. *The Climate Casino*. Yale University Press. 378 p.

dommages vont être grands. Combien grands ? Peu importe. Il faut réduire les rejets qui en sont la cause. De combien ? Peu importe. Le plus sera le mieux. Le choix des objectifs est effectué sans la moindre considération des coûts de cette réduction. En matière de climat, la politique n'est pas le domaine de l'arbitrage, mais le règne de l'arbitraire. Les coûts ne sont pas un élément des décisions, ils en sont une conséquence. « En économie, ne pas compter, c'est ne pas compter la peine des hommes » disait Bettelheim, un marxiste oublié. Le bon sens veut que l'on aie les moyens de sa politique – ou la politique de ses moyens. Pas en matière de climat. On pourrait, parodiant Proust, intituler une description des politiques du climat : « les intermittences de la raison ».

Il en va de même en ce qui concerne les instruments. La taxation du CO2 est, on l'a vu, l'instrument de réduction des rejets de CO2 préféré des économistes. Cet instrument est dédaigné par les politiques, qui lui préfèrent les instruments de contrainte (interdictions, procès) ou d'action (subventions, investissements) qui leur donnent davantage le sentiment de leur pouvoir et de leur puissance. Les politiques du climat sont autant dictées par la volonté de montrer sa force, ou par les pulsions de violence, que par le souci du bien-être des concitoyens. La préférence pour les instruments non-économiques à une conséquence pour le coût des politiques : elle en augmente le coût.

III - Les chemins des réductions de CO2

Au regard des rejets de CO2, la situation des différents pays varie considérablement – en structure et en montant – et on ne peut guère réfléchir sur les problèmes et les coûts de la réduction de ces rejets sans prendre en compte ces différences. Le tableau 1 ci-après en donne un bref aperçu.

On a fait figurer les rejets des cinq plus gros contributeurs, qui sont responsables de 57% des rejets de CO2 du globe, ainsi que cinq pays « témoins ». La France représente environ 1% des rejets globaux. Depuis plusieurs années déjà, la part des pays pauvres (ou plus exactement hors OCDE) est bien plus importante (près de 60%) que celle des pays riches (OCDE) – même si la politique du climat continue d'être largement le fait des pays riches.

Tableau 1 – Importance et structure des rejets de CO2, pays choisis, 2013

	Rejets (Mt)	Electricité %	Industrie %	Transports %	Résidentiel %
Chine	7954	54	31	8	4
Etats-Unis	5287	47	11	31	6
Inde	1745	55	27	10	4
Russie	1653	61	15	15	7
Japon	1186	47	21	19	5
France	328	18	18	37	12
Allemagne	748	47	15	20	14
Brésil	408	15	31	45	4
Iran	521	32	20	22	6
Afrique du Sud	368	62	17	14	3
Monde	31342	47	21	22	6

Source & note: Calculé à partir de : IEA. 2014. *CO2 Emissions from Fuel Combustion Highlights*. Pp. 71 seq. Le total des pourcentages horizontaux n'est pas égal à 100% par omission d'une catégorie « autres ».

La production d'électricité est de loin le secteur qui émet le plus de CO2 dans le monde : près de la moitié des rejets. Les cas de la France (avec son électricité nucléaire) ou du Brésil (avec son électricité hydraulique) sont l'exception, pas la règle. La part du secteur résidentiel (hors électricité) est presque partout faible. Industrie et transports (toujours hors électricité) se partagent le reste. Il faut garder à l'esprit ces ordres de grandeur, qui déterminent en partie les gisements d'économies de CO2, pour apprécier le réalisme et le coût des politiques du climat.

Les rejets de CO2 d'un pays dépendent du PIB de ce pays et de son intensité en CO2 (le rapport du PIB au CO2):

$$CO2 = PIB \times PIB/CO2$$

La réduction des rejets de CO2 ne peut donc provenir que d'une diminution du PIB ou/et d'une diminution de cette intensité. La diminution du PIB est peu vraisemblable. Le PIB est le produit du PIB par habitant (c'est-à-dire du niveau de vie) par le nombre d'habitants. Tous les pays, et en particulier les plus pauvres, aspirent, fortement et à juste titre, à la croissance du premier facteur. Celle du second est, en l'absence de guerres ou d'épidémies majeures, une quasi certitude pour les 30 années à venir, surtout pour les pays pauvres. La réduction massive (une diminution par deux ou par quatre) des rejets de CO2 implique donc une réduction considérable de l'intensité en CO2.

La réduction de l'intensité en CO2 ou en carbone, ou si l'on préfère l'amélioration de la productivité en carbone (qui est l'inverse de l'intensité en carbone), n'est pas une utopie. C'est au contraire une réalité très courante, au même titre que l'amélioration de la productivité du travail ou de la productivité du capital. Et pour les mêmes raisons : comme le travail ou le capital, les combustibles carbonés sont un facteur de production rare et cher, qu'entreprises et ménages cherchent - et parviennent - à économiser. Au cours des années passées, la production par tonne de CO2 a sensiblement augmenté. Entre 1990 et 2012, elle a augmenté de 43% dans les pays développés et de 33% dans les pays en développement, sans mise en œuvre de politiques du climat particulièrement vigoureuses. Elle va certainement continuer à augmenter naturellement dans les années à venir.

La question est de savoir si elle peut augmenter assez vite pour que les objectifs des politiques du climat puissent être atteints. Rappelons-les : une diminution de moitié des rejets de CO2 du globe d'ici 2050, dont une diminution de 75% dans les pays développés. Le tableau 2 précise ce que cela implique. Il est construit avec l'hypothèse que le PIB des pays en développement croît de 4% par an, et celui des pays développés de 2,4% par an. Le tableau montre le contraste entre les deux groupes de pays. Premièrement, en 1990 comme en 2012, la productivité en CO2 est quatre fois plus basse dans les pays pauvres. Cela s'explique par le fait que les pays pauvres sont souvent plus que les pays riches spécialisés dans l'industrie, et qu'ils maîtrisent moins bien les (coûteuses) technologies susceptibles d'économiser de l'énergie carbonée. Deuxièmement, les rejets des pays pauvres augmentent beaucoup plus vite que ceux des pays riches. Entre 1990 et 2012, ils ont peu augmenté (+9% en 22 ans) dans les pays riches, alors qu'ils ont doublé (+100%) dans les pays pauvres. Le plus intéressant est ce que ce tableau révèle sur l'accélération des progrès de productivité requise par la politique du climat : une multiplication par près de 4 des taux annuels de croissance de cette productivité.

De tels bonds dans la productivité en carbone sont difficilement concevables. On a peine à imaginer les mesures qui permettraient de s'en approcher. Du reste, une organisation internationale comme l'AIE (pourtant très engagée dans la lutte contre le CO2), même en prenant en compte toutes les politiques restrictives envisagées, ne parvient pas à envisager une diminution des rejets de CO2.

Elle prévoit pour 2040 des rejets de CO2 de 38 Gt ; loin de diminuer de moitié par rapport à 2012, ils augmenteraient d'un quart.

Tableau 2 – CO2, PIB, productivité en CO2, Pays OCDE et hors OCDE, 1990, 2012, 2050

	1990	2012	2050
Monde : CO2 (Gt)	20,3	30,6	15,3
Pays développés			
CO2 (Gt)	11,1	12,1	2,4
PIB (1000G\$)	25,1	39,5	100,1
Productivité en CO2 (1000\$/t)	2,3	3,3	41,7
Pays en développement :			
CO2 (Gt)	9,2	18,5	12,9
PIB (1000G\$)	5,5	15,1	67,0
Productivité en CO2 (1000\$/t)	0,6	0,8	5,2

Sources et notes : IEA(2014) pour CO2 et PIB pour 1990 et 2012. Pour 2050, le CO2 du globe est réduit de 50%, celui des pays développés de 80%, et par voie de conséquence celui des PED de 30%. Le PIB des pays développés augmente de 2,4% par an, celui des PED de 4%.

On le voit bien lorsque l'on considère la production d'électricité, responsable de près de la moitié des rejets de CO2. Dans la plupart des pays du monde l'électricité est principalement produite à partir du charbon et du gaz (59% en Allemagne, 68% aux Etats-Unis, 81% en Inde, 78% en Chine). Les rejets de CO2 associés ne peuvent guère être diminués que de cinq façons, toutes coûteuses et limitées.

Le première consiste à réduire la consommation d'électricité. Une telle stratégie est concevable pour les pays développés, dans des proportions limitées, mais certainement pas dans les 80% impliqués par la politique du climat. Elle n'est en revanche pas acceptable pour les pays pauvres. L'électricité est un ingrédient indissociable du développement. L'exemple de la Chine est éloquent : au cours des 22 dernières années, la consommation d'électricité y a été multipliée par 8. Tous les pays très pauvres, de l'Asie du sud-Est à l'Afrique, veulent absolument suivre cet exemple. Il est à la fois indécent et chimérique d'imaginer les en empêcher.

La deuxième consiste à installer des capteurs de CO2 sur les cheminées des centrales au charbon, à transporter le CO2 ainsi collecté, et à le stocker. En dépit de dizaines d'années de recherche, la technologie n'est pas encore véritablement opérationnelle : aucune centrale de plus de 500 MW n'existe. Les estimations de surcoût sont donc fragiles. Un doublement du coût (de l'électricité produite par une centrale au charbon classique) semble un ordre de grandeur significatif.

La troisième est le remplacement de centrales au charbon par des centrales au gaz, qui rejettent environ deux fois moins de CO₂ au kWh produit. La mise en œuvre de cette solution dépend du rapport du prix du gaz au prix du charbon. Ce rapport varie beaucoup dans le temps et l'espace. Aux Etats-Unis, il est devenu favorable au gaz avec le bas prix du gaz de schiste; le contraire s'est produit en Allemagne.

La quatrième est le développement de l'hydraulique et du nucléaire, qui produisent de l'électricité sans CO₂. Les possibilités de l'hydraulique sont limitées par la géographie et l'orographie: grandes en Ethiopie, petites au Mali. L'électricité nucléaire, qui semble bien être devenue plus chère que l'électricité charbonnée, fait l'objet de réactions de rejet par les partisans de la lutte contre le CO₂.

La dernière est l'électricité solaire et éolienne, systématiquement présentées comme « la » solution-miracle de remplacement des centrales au charbon. Beaucoup prennent ici leurs désirs pour des réalités. Ces formes d'électricité ne se sont nulle part développées sans (i) subventions massives et sans (ii) garanties d'achat. C'est pourquoi elles n'existent guère que dans les pays riches. Au niveau mondial, l'électricité photovoltaïque contribue à hauteur de 0,4% à la production électrique². L'éolien à un peu moins de 3%. La perspective d'une multiplication par 20 de ces pourcentages, et d'une multiplication par un facteur bien plus élevé (60 ou 80) des quantités d'électricité produites, n'est pas très réaliste, pour deux raisons. La première concerne le coût de ces électricités qui reste bien plus élevé que le coût de l'électricité charbonnée, même s'il a beaucoup diminué. La seconde, qui est la plus importante, provient du caractère intermittent et surtout imprévisible de ces énergies. Tant que l'on ne saura pas stocker l'électricité dans de grandes quantités et à un coût raisonnable (ce qui finira sans doute par arriver), un remplacement massif du charbon par le solaire et l'éolien reste illusoire.

² Dans le rapport d'un groupe présidé par Madame Corinne Lepage, ancienne ministre, composé de 27 « spécialistes » assistés par les fonctionnaires du ministère de l'Ecologie, intitulé *L'Economie du Nouveau Monde*, préparé à la demande de la ministre de l'Ecologie, et diffusé en 2015, on lit (p. 25): « en 2014 l'énergie solaire représente 10% de l'électricité du monde ». Cette désinformation officielle est elle involontaire et l'effet de l'ignorance ? Ou est-elle délibérée, et le fruit d'un mensonge ? Question subsidiaire : laquelle de ces deux hypothèses est la moins inquiétante ?

Aucune de ces cinq voies n'apparaît praticable. Les considérations générales sur les bonds en avant de la productivité en carbone nécessaires pour atteindre les objectifs affichés de la politique du climat résistent mal à l'examen des chemins qui pourraient y conduire. En particulier pour l'électricité, aucune des cinq voies envisageables n'apparaît praticable à l'échelle souhaitée. Ce n'est même pas une affaire de coût. On ne parvient pas à esquisser un scénario réaliste dont on pourrait esquisser le coût.

IV - Le coût du Grenelle de l'Environnement en France

Le Grenelle de l'Environnement fournit une contribution intéressante au débat sur les coûts des politiques climatiques, pour deux raisons. Tout d'abord, la loi votée sous ce nom en 2007 était pour l'essentiel et explicitement une loi visant à réduire les rejets de CO₂, ce qui la place complètement dans le champ des politiques climatiques. L'article 1 stipule : « La France se fixe comme objectif de devenir l'économie la plus efficiente en carbone de l'Union Européenne d'ici 2020 ». Soit dit entre parenthèses, cet objectif était passablement ridicule : la France était alors le pays où le rapport PIB/CO₂ était le plus élevé de l'Union (après la Suède il est vrai), et l'idée de dépenser des milliards pour aller là où nous étions déjà prêtait à sourire. Ensuite, cette loi a fait l'objet d'estimations de coûts assez détaillées.

Pour atteindre son « objectif » de réduction du CO₂, la loi prévoyait un grand nombre de mesures concrètes dans les domaines du bâti, de la rénovation des logements sociaux, des transports et de l'énergie, à engager sur la période 2008-2020. Le tableau ci-après présente, pour les dix plus importantes de ces mesures, une estimation du coût annuel (qui est souvent le coût total divisé par 12) ainsi que du gain de CO₂ attendu en 2020. Il s'agit bien entendu du coût prévu des mesures prévues. Dans la réalité, la plupart des mesures prévues n'ont été mises en œuvre que très partiellement, et leur coût effectif n'est pas connu.

Les dépenses prévues s'élevaient à 43 milliards par an, ou si l'on préfère à 520 milliards sur 12 ans. Ce chiffre est assez cohérent avec le chiffre de 600 milliards qui a été mis en avant par le gouvernement qui portait cette loi. Elles conduisaient à une réduction des rejets de CO₂ de la France (toutes choses égales par ailleurs) de 67 millions de tonnes, soit de 17% des rejets de 2007. Les coûts unitaires de réduction variaient

considérablement : de 600 €/t pour la rénovation à des sommes astronomiques pour les investissements de transport.

Tableau 3 – Coûts annuels et impacts sur les rejets de CO2 en 2020 de 10 mesures du Grenelle de l'Environnement.

	Coût annuel (G€)	dont : dépense publique (G€)	Variation de CO2 (Mt)
Bâti :			
Normes plus sévères construction neuve	-2,50	-	-2,50
Rénovation bâtiments publics	-2,00	+2,00	-3,00
Rénovation logements sociaux	-3,50	+3,50	-5,40
Rénovation logements privés	-4,00	+1,00	-6,5
Rénovation tertiaire et commercial	-11,30	-	-17,00
Transport :			
Nouvelles lignes TGV	-5,75	+5,78	-0,03
Seine-Nord	-0,33	+0,33	-0,04
Nouvelles lignes fret	-0,75	+0,75	-0,04
Nouveaux métros et trams	-5,00	+5,00	-
Taxe kilométrique	-1,60	+1,20	-0,63
Energie :			
Eolien prévu	-3,42	-	-9,90
Photovoltaïque prévu	-2,90	-	-1,00
Biocarburants prévu	pm	pm	
Total	-43,09	+19,56	67,55

Sources et notes : Calculs de l'auteur

Pour avoir une vision synthétique de ces coûts, on a fait la somme actualisée (à 4%) d'un flux de dépense de 43 milliards sur 12 ans : on obtient 430 milliards d'euros. On a supposé que le gain annuel de CO2 en 2020 augmentait linéairement de 0 en 2008 à 67 millions de tonnes en 2020, et additionné pour avoir le gain total : on obtient 440 millions de tonnes. On en déduit un coût moyen d'environ 1000 euros par tonne de CO2 réduite. Ce coût est sans doute une surestimation, car il ignore le fait que certains des investissements prévus auront une durée de vie bien supérieure à 12 ans et produiront des réductions de rejets de CO2 au delà de 2020; D'un autre côté, certains de ces investissements, et notamment les investissements de transports publics, ne couvriront jamais leurs coûts de fonctionnement et nécessiteront des dépenses annuelles supplémentaires.

On remarque aussi qu'un peu moins de la moitié des dépenses du Grenelle de l'Environnement étaient des dépenses publiques, financées par une augmentation des impôts ou de la dette.

V - La surtaxation des combustibles fossiles

La surtaxation des combustibles fossiles, principalement sous la forme de fiscalité des carburants, est considérable, et peut être considérée comme un coût de la politique du climat. En France, elle s'élève en 2014 à environ plus de 30 milliards d'euros par an. Elle est l'équivalent d'une taxe carbone de 230 €/tonne de CO₂.

Tableau 4 – Surtaxation des carburants, France 2014

	Essence	Diésel	Carburants
Consommation (Gl)	12,4	40,7	53,1
Rejets unitaires de CO ₂ (kg/l)	2,35	2,60	
Rejets de CO ₂ (Mt)	29,1	105,8	134,5
Taxes spécifiques unitaires(e/l)	0,74	0,53	
Taxes spécifiques (Ge)	9,2	21,6	30,8
Taxe carbone (e/tonne CO ₂)	315	203	228

Source : URF. 2015. Faits et Chiffres. pp. 51, 70, 121.

Note : Les taxes spécifiques sont la TIPCE plus la TEVA sur TIPCE, à l'exclusion de la TVA sur le prix hors-taxe;

Le cas de la France est loin d'être exceptionnel, et l'on retrouve, à des degrés divers, des taxes carbone comparables dans la plupart des pays du monde. Cependant, depuis quelques années, cette évidente surtaxation est souvent niée. Beaucoup d'institutions internationales (y compris le FMI et la Banque Mondiale) et de gouvernements affirment que les combustibles fossiles, et donc le CO₂, sont subventionnés par les gouvernements, à hauteur de quelques 500 milliards de dollars par an. Ce *mythe de la subvention massive* des carburants fossiles mérite un examen attentif. Ce chiffre de 500 G\$ est obtenu en utilisant des définitions discutables de la notion de subvention aux combustibles fossiles, et en ignorant systématiquement leur surtaxation.

Un bien est subventionné lorsque son prix de vente est inférieur à son coût (augmenté de la fiscalité ordinaire des biens et services). La façon dont les organisations internationales appliquent cette définition est parfois un peu bizarre. On en donnera deux exemples.

Dans la plupart des pays, tous les carburants sont sur-taxés, mais certains le sont plus que d'autres. En France (après le tabac taxé à 350%), l'essence est le plus taxé des biens (à 130%), suivi du diésel (à 100%)³ - à comparer avec le caviar imposé à la seule TVA à 20%. Nos subventionnistes ont imaginé le tour de passe-passe suivant : ils définissent le prix « normal » des carburants comme le prix de vente de l'essence. Du coup,

³ En 2014 ; ces taux évoluent avec le prix hors-taxe, qui varie dans le temps.

le diésel, le troisième bien le plus surtaxé en France, est transformé en un bien subventionné ! Avec cette manière de compter, tous les biens - sauf le tabac et l'essence - sont subventionnés en France⁴.

Dans la plupart des pays producteurs-exportateurs de combustibles fossiles, les prix auxquels pétrole et gaz se vendent sur le marché intérieur sont supérieurs aux coûts de production et inférieurs aux prix à l'exportation. Si le coût de production est 10, le prix de vente au consommateur 40 (et pour simplifier la TVA inexistante), le prix à l'exportation 100, doit-on dire que ce pays surtaxe les carburants de 30 ou qu'il les subventionne de 60 ? Les organisations internationales choisissent la deuxième solution. Dans les comptes publics de l'Iran et l'Arabie Saoudite vous aurez bien les 30 de surtaxation, mais aucune trace de cette prétendue « subvention » de 60, qui est totalement virtuelle. Si le prix à l'exportation passe de 100 à 50 (c'est à peu près ce qui s'est passé au cours des deux dernières années), la « subvention » ainsi calculée passe de 60 à 10. Avec les très bas prix actuels du pétrole, la prétendue subvention a du reste largement disparue. Une telle diminution de la subvention, alors que ni les coûts de production ni les prix intérieurs n'ont changé, montre assez le caractère discutable, pour ne pas dire tendancieux, de la définition choisie, et des chiffres qu'elle produit.

Surtout, ces chiffres sont obtenus en ne considérant que les pays subventionneurs ou prétendus tels. Ces pays sont pourtant très minoritaires. Les autres sont des pays dans lesquels les prix de vente des produits pétroliers et gaziers sont supérieurs, parfois très supérieurs, aux prix internationaux.

On a estimé un prix « normal » en prenant le prix hors-taxe français augmenté d'une TVA de 20% : 0,94 dollars par litre d'essence ou de gazole. On a comparé ce prix normal avec le prix de vente du gazole dans 213 pays en 2012⁵. Le prix de vente est plus élevé dans 183 pays. En d'autres termes, les carburants routiers sont surtaxés dans 87% des pays, et subventionnés (avec les réserves

⁴ Dans un rapport de l'OCDE sur la France on trouve encore plus surprenant, en ce qui concerne le charbon. La France a eu, dès les années 1990, le courage politique de fermer progressivement les mines de charbon, au prix d'aides sociales importantes. La dernière tonne de charbon a été extraite en 2004. Pour 2006, l'OCDE repère une opération comptable ou sociale de 2,9 milliards d'euros, et la baptise « subvention à l'extraction de charbon ». Voilà qui augmente d'autant les subventions aux combustibles fossiles.

⁵ World Bank. World Development Indicators, Table 3.13

exprimées ci-dessus) dans 13% d'entre eux. Ils sont surtaxés dans tous les grands pays, même aux Etats-Unis, en Russie, en Chine, et (pour l'essence mais pas pour le diésel) en Inde. Le tableau 5 ci-après présente les chiffres obtenus pour les 11 pays les plus gros consommateurs.

Tableau 5 – Surtaxation et subventions des carburants routiers, 11 pays choisis, 2012

	CO2 MT	Cons Ml	Prix HT \$/l	Prix pompe \$/l	Surtax \$/l	Surtax G\$	Taxe carbone \$/t
France	118	54	0,94	1,78	0,84	45	380
Allemagne	142	65	0,94	1,88	0,94	61	430
Japon	194	88	0,94	1,61	0,67	59	305
Royaume-Uni	108	49	0,94	2,27	1,33	65	605
Etats-Unis	1413	643	0,94	1,05	0,11	71	50
Russie	139	63	0,94	1,00	0,06	4	27
Iran	120	55	0,94	0,12	-0,82	-45	-370
Arabie saoudite	117	53	0,94	0,07	-0,87	-46	-400
Chine	554	252	0,94	1,42	0,34	86	155
Inde	201	92	0,94	0,86	-0,08	-7	-36
Venezuela	52	24	0,94	0,01	-0,93	-22	-420

Sources & notes – CO2 transport routier : OECD. 2014. *Emissions from Fuel Consumption Highlights 2014*, pp. 55 seq. Transformé en M litres avec 1 litre de diésel = 2,6 kg de CO2 et 1 m3 de diésel = 0,845 l. Prix du diésel : World Bank. World Development Indicators, Traffic and congestion, Table 313. Dans les colonnes « surtaxation » et « taxe carbone », le signe moins indique une subvention.

Le calcul est assez grossier. Il ignore la distinction entre essence et diésel ; il se rapporte à 2012, avant la baisse du prix du brut et celle de l'euro ; il ignore les différences du prix hors-taxe d'un pays à un autre ; il ignore certaines exemptions de taxes spécifiques. Mais il donne des ordres de grandeurs significatifs.

Pour les 36 plus gros consommateurs de carburants routiers, on obtient une surtaxation de 630 milliards de dollars, et une subvention de 190 milliards - soit une surtaxation nette de 440 milliards. Ce chiffre est une sous-estimation : le calcul a ignoré le reste du globe (13% de la consommation), et n'a considéré que le diésel (moins surtaxé que l'essence). Le calcul de la subvention retient l'idée - discutable - que le prix de vente dans un pays producteur à bas coût « devrait » être égal au prix international. On remarque en particulier que dans la plupart des pays européens, les carburants routiers sont déjà soumis à une taxe assise sur les rejets de CO, ce qui est la définition d'une taxe carbone, imposée à des taux élevés, qui vont de 400 à 600 dollars par tonne de CO2.

Pour l'Europe, Eurostat, l'agence statistique de l'Union Européenne, donne une information complémentaire, tout-à-fait en ligne avec nos ordres de grandeur. Eurostat calcule en effet pour chacun des pays de l'Union la « *fiscalité environnementale* », et notamment celle qui porte sur l'énergie, c'est-à-dire en pratique les combustibles fossiles. Elle s'élève pour l'Union Européenne pour 2013 à 250 milliards d'euros, soit à l'époque environ 300 milliards de dollars. Il s'agit bien ici de sur-taxation, en plus de la TVA au taux normal.

Au total, dans la grande majorité des pays, les combustibles fossiles paient les mêmes impôts que les autres biens, et payent en plus des accises, des impôts spécifiques du type TICPE. Une exception discutable concerne une vingtaine de pays pétroliers et gaziers, où une partie de la rente pétrolière et gazière est allouée aux consommateurs nationaux. Globalement donc, les combustibles fossiles, prétendument subventionnés à hauteur de 500 milliards par an, sont au contraire surtaxés d'au moins 500 milliards.

Au regard des externalités que génère la consommation de ces combustibles fossiles, on peut considérer que cette surtaxation est excessive, ou au contraire insuffisante. Il s'agit là d'un débat important et complexe. Mais d'un débat qui ne doit pas occulter la réalité et l'ampleur de la sur-taxation des combustibles fossiles. La taxe carbone que beaucoup veulent introduire comme un instrument essentiel de la politique du climat est déjà là, pour un montant de bien plus de 500 milliards de dollars par an.

VI - Les pertes agricoles liées à la non-augmentation du CO₂

Le CO₂ est la nourriture des plantes. Sous l'effet du soleil, et en présence de chlorophylle comme catalyseur, les plantes absorbent le CO₂ de l'atmosphère et le transforment en hydrates de carbone et en oxygène : c'est la photosynthèse. Les hydrates de carbone à leur tour sont le constituant de la croissance des plantes. Plus il y a de CO₂ dans l'atmosphère, et plus les plantes vont se développer. C'était d'ailleurs ce que pensait et écrivait Svante Arrhénius, le savant suédois inventeur de la théorie de l'effet de serre et cher aux climatologues. Empêcher l'augmentation de la concentration en CO₂ a un coût en termes de production agricole;

L'expérience de la culture sous serre, qui est ancienne et abondante, apporte une preuve expérimentale à

cette théorie. Plus la teneur en CO₂ dans la serre est élevée, plus rapide est la croissance des légumes ou des fleurs qu'on y cultive. Des teneurs en CO₂ de 600 ppm ou de 800 ppm (bien plus élevées que les 400 ppm actuels de notre atmosphère) y font merveille. Le phénomène est avéré et indiscutable. Un site américain (CO2science.org) a collationné, pour plusieurs centaines de plantes et légumes, les études publiées qui mesurent l'augmentation de production engendrée par une augmentation de la concentration de CO₂ de 300 ppm. Lorsqu'il y a plusieurs études (ce qui est le cas pour toutes les plantes importantes) le site donne la moyenne des résultats obtenus. Pour citer quatre cultures très importantes, une augmentation de la teneur en CO₂ de 300 ppm entraîne une augmentation de la production de 36% pour le riz, de 35% pour le blé, de 34% pour la canne à sucre, ou de 24% pour le maïs. On retiendra une augmentation moyenne de 35%⁶

La valeur de la production annuelle des récoltes en 2015 peut être évaluée à 1000 milliards de dollars, selon des données de la FAO. Au cours des 14 années passées, la production des récoltes mondiales a augmenté (selon la Banque Mondiale) de 42%, soit à un taux annuel de 2,53%. On fait deux hypothèses raisonnables sur ce qui se passerait en l'absence de politiques de réduction des rejets de CO₂. Premièrement, la concentration continuera de s'élever régulièrement, et passera de 400 ppm actuellement à 700 en 2050. Deuxièmement, les récoltes continueront d'augmenter au taux annuel de 2,53% enregistré dans le passé récent.

On fait deux autres hypothèses. L'une est que l'effet de la politique du climat réduira la concentration de 400 ppm à 300 ppm. L'autre est que la perte de production causée par la baisse de la concentration (qui est de 35% pour 300 ppm de différence) est proportionnelle à cette baisse. Avec : Y_n = production de l'année n ; C_n la

⁶ Les rapports du GIEC sont de longs réquisitoires contre le CO₂, ses impacts sur la température, et leurs méfaits. Il est donc légitime de s'interroger sur la place et le traitement réservé par le GIEC à la photosynthèse. Dans le deuxième volume du 5^{ème} (et dernier) rapport d'évaluation, au chapitre 7, p. 493, on trouve 6 lignes consacrées à ce thème, avec deux références. On ne pourra pas dire que le problème a été ignoré. Ces 6 lignes sont à comparer aux 300.000 lignes du rapport ; et les deux références aux 260 références de ce seul chapitre 7 du volume II. De plus ces 6 lignes sont immédiatement suivies d'un paragraphe qui explique que l'augmentation du CO₂ va de pair avec une augmentation de l'Ozone, particulièrement nocive à la croissance des plantes. Le rapport explique également (p. 488) que le CO₂ est très favorable à la croissance des mauvaises herbes, qui est néfaste à la croissance des plantes. Le résumé pour décideurs ne mentionne pas la photosynthèse.

concentration en ppm lors de l'année n en l'absence de politique ; C'_n la concentration avec la politique du climat ; et ΔY_n , la perte de production de l'année n, on a :

$$\Delta Y_n = Y_n * 0,35 * (C_n - C'_n) / 300$$

Avec ces hypothèses, on peut évaluer, année par année, la perte de récolte causée par la politique du climat. Le tableau 6 ci-après présente les résultats pour quelques années clés :

Tableau 6 – Pertes de récoltes causées par la politique du climat, 2015-2050

	2015	2030	2040	2050
Production sans politique Y_n (G\$)	1000	1455	1868	2398
Concentration sans politiques C_n (ppm)	400	529	614	700
Concentrations avec politiques C'_n (ppm)	400	357	329	300
Pertes de production annuelle ΔY_n (G\$)	0	291	623	1120
Pertes de production cumulées $\sum_{o-n} \Delta Y_n$ (G\$)	0	2080	6700	15494
Sources et notes : voir texte				

Ces évaluations ne valent pas plus que les hypothèses qui les sous-tendent. Mais elles donnent des ordres de grandeur plausibles. Les pertes de récoltes engendrées par la baisse des concentrations de CO2 atteindraient 300 milliards de dollars par an en 2030, et jusqu'à 1200 milliards en 2050. Cumulées, elles représentent plus de 2000 milliards sur la période 2015-2030, et plus de 15.000 milliards sur la période 2015-2050. Evidemment, ces chiffres ne prennent pas en compte les bénéfices non-agricoles qui peuvent être attachés à la réduction des concentrations de CO2.

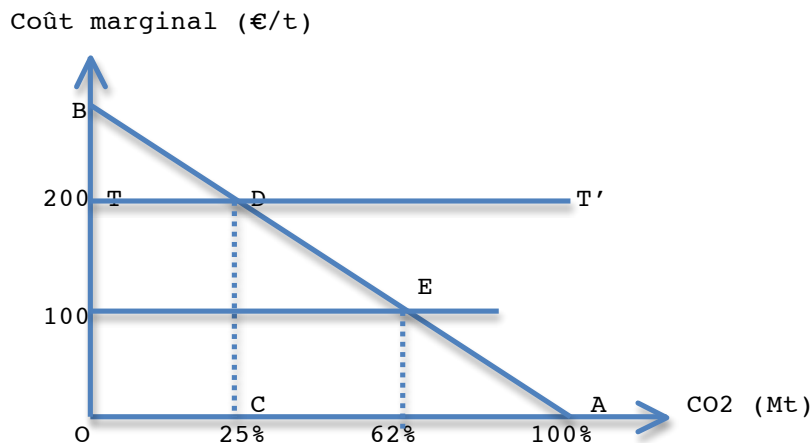
VII - Une évaluation globale du coût de la réduction des rejets de CO2

Le schéma de la Figure 1 permet une évaluation du coût de la politique du climat en France, et par extension dans le reste du monde, à partir de deux ensembles d'informations. Le premier est l'objectif visé : diviser par 4 les rejets de CO2 d'ici 2050 en France, et dans les pays développés; les diviser par 2 dans l'ensemble du globe, ce qui revient à les réduire de 30% dans les pays en développement – par rapport à leur niveau actuel. Le deuxième est le montant de la taxe carbone nécessaire (et suffisante) pour atteindre cet objectif. Il est donné dans le rapport d'une commission très officielle (dite

commission Quinet⁷) qui propose une taxe carbone croissante qui serait de 56 €/t en 2015, de 100 €/t en 2030 et qui atteindrait 200 €/t en 2050. Cette taxe permettrait, selon les très officiels auteurs de ce rapport, d'atteindre en France 2050 la division par 4 des rejets de CO₂. Comparés aux coûts de réduction du CO₂ des mesures du Grenelle de l'Environnement (600 €/t en moyenne pour une diminution de 21% des rejets), et aux taxes carbone qui frappent actuellement les carburants routiers (400 €/t dans beaucoup de pays sans effets massifs sur la consommation), les chiffres du rapport Quinet apparaissent bien modestes, pour ne pas dire assez peu vraisemblables.

La Figure 2 représente les coûts marginaux de réduction du CO₂ en fonction des quantités de CO₂ rejetées. La droite TT' représente une taxe carbone de 200 €. La droite AB le coût marginal. A (100%; 0) est connu. B n'est pas connu. Mais on connaît les coordonnées de D (25%;200), intersection de AB et de TT'. On en déduit facilement les coordonnées du point E (62%;100). Tant que le coût de réduction d'une tonne de CO₂ est inférieur à la taxe à payer, particuliers et industriels vont réduire leurs rejets. Au delà, ils vont préférer payer la taxe.

Figure 2 – Coût de la réduction de 75% des rejets de CO₂ en France



Les coûts de réduction des rejets à 25% sont mesurés par l'aire CDA. S'y ajoute le montant de la taxe, figuré par l'aire OTDC. Ces deux montants ne sont pas de même nature. Le premier est un véritable coût, une consommation de ressources rares, qui ne seront pas affectées à la production de biens et services demandés. Le second est un

⁷ Quinet, Alain (rapport d'une commission présidée par). 2009. *La Valeur tutélaire du carbone*. 416 p. (Conseil d'Analyse Stratégique N° 16-2009)

transfert des entreprises et des particuliers vers l'Etat, qui pourra (théoriquement) l'utiliser d'une façon utile, mais un transfert qui n'en représentera pas moins un fardeau pour les entreprises.

Le cas de la France - Dans le cas de la France, où le point de départ (les 100%) est égal à 320 millions de tonnes, et donc le point d'arrivée à 80 millions de tonnes, on peut calculer que CDA = 24 milliards d'euros, et OTDC = 16 milliards d'euros, soit 40 milliards. Il s'agit de coûts annuels.

Ce coût correspond à l'hypothèse d'une taxe de 200 €/t introduite du jour au lendemain; Cette hypothèse n'est pas très réaliste. On peut affiner l'analyse en reprenant la proposition du rapport Quinet d'une *taxe carbone croissante dans le temps*. En 2015, la taxe de 56 €/t proposée réduirait les rejets de 21%, à 79% de leur niveau actuel. Son coût serait de 2,4 milliards, et la taxe sur les rejets résiduels de 13,2 milliards. En 2030, la taxe de 100 €/t réduirait les rejets de 38%, à 62% de leur niveau actuel, pour un coût de 6,1 milliards et une taxe résiduelle de 20 milliards. En 2050, la taxe de 200 €/t réduirait les rejets de 75% (c'est l'objectif visé pour 2050), à 25% de leur niveau actuel, pour un coût de 24 milliards et un impôt sur les rejets résiduels de 16 milliards. Le tableau 7 reprend ces calculs.

Tableau 7 – Coûts d'une taxe carbone croissante conduisant à une division par 4 des rejets de CO2, France, 2015-2050

	Taxe €/t	Rejets indice	Rejets Mt CO2	Coûts G€	Impôt G€	Total G€
2014	0	100%	321	0	0	0
2015	56	79%	235	2,4	13,2	15,6
2030	100	62%	200	6,1	20,0	26,1
2050	200	25%	80	24,1	16,0	40,1

Source et note : Calculé à partir des données du rapport Quinet (2013)

Ces chiffres, qui passent d'un peu moins de 1% du PIB de la France en début de période à environ 2% en fin de période, sont une sous-estimation pour au moins trois raisons. Ils reposent sur une courbe des coûts marginaux de réduction exagérément optimiste. Ils s'appuient sur l'idée, également optimiste, qu'en l'absence de politique du climat, les rejets de CO2 de la France resterait à leur niveau actuel (320 Mt) en dépit de la croissance du PIB, ou si l'on préfère que le taux de croissance « naturel » de la productivité en CO2 est égal au taux de croissance de l'économie. S'agissant de la France, cette idée n'est pas trop déraisonnable; Mais on verra qu'il n'en va pas de même pour les pays en développement. Enfin, il s'agit des

coûts obtenus au moyen d'une taxe, ce qui est la façon la plus économique d'atteindre les objectifs visés ; les coûts engendrés par des mesures sectorielles contraignantes seraient certainement bien supérieurs.

Le cas des pays développés – On peut extrapoler cette analyse à l'ensemble des pays développés. La courbe de coûts marginaux de la Figure 2 ne peut pas être très différente dans ces pays de ce qu'elle est en France. L'hypothèse de taux de croissance de la productivité naturelle en CO2 égaux aux taux de croissance du PIB est peut être moins facile à admettre pour certains pays développés que pour la France, mais elle n'est pas invraisemblable.

Pour les pays développés, les rejets de CO2 sont d'environ 12 milliards de tonnes, et ils doivent – c'est ce qui définit la politique du G8 – être réduits également d'environ 75%, à 3 milliards de tonnes, d'ici 2050. On peut donc reprendre les calculs effectués pour la France en remplaçant le chiffre des rejets de CO2 de la France (320 Mt) par celui des rejets des pays développés (12.000 Mt), ou, ce qui revient au même en multipliant les coûts obtenus pour la France par 26,66 (et par 1,2 pour avoir des chiffres en dollars). On obtient des dépenses d'environ 500 milliards de dollars en 2015, s'élevant à 830 milliards en 2030, et atteignant près de 1.300 milliards en 2050.

Le cas des pays en développement – L'extrapolation aux pays en voie de développement est un peu plus délicate. La courbe des coûts marginaux reste utilisable. Le coût de réduction d'une tonne de CO2 est, en dollars, sensiblement le même partout : ne installation de capture du carbone coûte le même montant en Inde et en Allemagne. Son coût incorpore le coût d'équipements acheté sur un marché international, des fournitures également achetées sur un marché international, du travail qualifié dont le prix tend également à s'égaliser partout dans le monde. Le pourcentage de réduction visé est bien différent : -30% dans les pays en développement contre -75% dans les pays développés. Mais ce pourcentage s'applique aux rejets de CO2 actuels, pas aux rejets qui interviendraient en l'absence de politique du climat et qui sont ceux qu'il faut considérer.

Les rejets de ces pays s'élèvent à 18,5 Gt, et ils doivent s'élever à 12,9 Gt en 2050. Mais cela ne veut pas dire qu'il y a seulement 5,6 Gt de CO2 à éliminer (ou à prévenir). En l'absence de politiques du climat, les rejets augmenteraient avec le PIB moins les progrès

naturels de productivité en carbone. Au cours des années 1990-2012, ces progrès « naturels » de productivité ont été dans les pays en développement d'environ 1,5% par an ; supposons qu'ils restent à ce niveau dans les années à venir. Le taux de croissance prévu pour ces pays est de 4% (ce qui fait une progression du revenu par habitant d'à peine 2% par an). Les rejets de CO2 des pays en développement devraient donc augmenter « naturellement » de 2,5% par an. Ils devraient ainsi atteindre 26,6 Gt en 2030, et 43,8 GT en 2050. L'objectif qui leur est assigné (15,3 Gt en 2030 et 12,9 GT en 2050) correspond donc en réalité à une diminution de 42% en 2030 et de 70% en 2050. La courbe de la Figure 2 permet de calculer les taxes carbone nécessaires pour atteindre ces objectifs : 111 €/t (133 \$/t) en 2030, et 186 €/t (223 \$/t) en 2050. On en déduit facilement le coût des politiques, et l'impôt sur les rejets résiduels. Le tableau 8 ci-après présente les résultats obtenus.

Tableau 8 – Coûts de la réduction à 13 milliards de tonnes en 2050 des rejets de CO2 des pays en développement

	2015	2030	2050
Rejets de CO2 projetés ^a (Gt)	18,5	26,6	43,8
Rejets visés ^b (Gt)	18,5	15,3	12,9
CO2 à éliminer (Gt)	0	-11,3	-30,9
CO2 à éliminer (%)	0	-42%	-70%
Taxe carbone nécessaire ^c (€/t)	0	111	186
Taxe carbone nécessaire ^d (\$/t)	0	133	223
Coût des réductions ^e (G\$)	0	886	3448
Impôts sur CO2 résiduel (G\$)	0	2040	2880
Dépense totale (G\$)	0	2926	6328
PIB ^g (G\$)	15100	27200	59600
Dépense sur PIB (%)	0	10,8%	10,6%

Sources et notes : ^aChiffre effectif de 2015 projeté au taux annuel de 2,5%. ^bLe chiffre de 2030 est une intrapolation linéaire. ^ccalculé à partir de l'équation de la droite AC de la figure 2 : $y = -2,66 * x + 266$. ^dEn posant $1€ = 1,2\$$. ^e $= (\text{CO2 à éliminer} * \text{taxe carbone nécessaire}) / 2$. ^frejets visés * taxe carbone. ^gPIB de 2015 projeté à un taux annuel de 4%.

Dans les pays en développement, le coût annuel de réduction des rejets de CO2 aux niveaux voulus par les politiques du climat est d'un peu plus de 900 milliards de dollars en 2030, et s'élève à plus de 3.400 milliards de dollars en 2050. Le montant de l'impôt carbone nécessaire pour y parvenir est de 2.000 et 2.900 milliards de dollars à ces dates. La facture totale passe d'environ 3.000 à 6.300 milliards, et représente environ 10% du PIB de ces pays. Des intrapolations linéaires donneraient facilement des valeurs pour chacune des années intermédiaires.

Répetons-le, ces estimations reposent sur une courbe des coûts marginaux construite à partir d'un rapport

officiel français. Cela les rend fragiles car l'extrapolation de cette courbe au reste du monde est mal assurée. Cela les rend basses, car on a des raisons de croire que cette courbe souffre d'un biais d'optimisme et sous-estime ces coûts marginaux. Mais cela donne des ordres de grandeur intéressants. On remarque que l'essentiel du fardeau repose sur les pays en développement. Cela provient de ce qu'une part majoritaire, et surtout en augmentation rapide, du CO2 à « éliminer » provient de ces pays. L'effort qui leur est demandé (-30%) *par rapport aux rejets actuels* semble bien moindre que celui qui est demandé aux pays développés (-75%). Mais il s'agit d'un leurre parce que la croissance économique plus rapide des pays en développement fait que l'effort qui leur sera demandé *par rapport à leurs rejets futurs* sera du même ordre de grandeur (-70%). In fine, les pauvres payeront à peu près 4 fois plus que les riches.

VIII - Des dépenses aux coûts et aux impacts économiques

Dans ce qui précède, on a cherché à identifier et à estimer les dépenses associées aux objectifs de réduction des rejets de CO2. Mais les dépenses sont une mesure très imparfaite des coûts et des conséquences économiques. Une dépense n'est pas une perte nette. Elle est introduite dans la machine économique, génère des salaires et des profits, qui engendrent à leur tour des activités et des emplois. L'impact final - en termes d'utilité, d'emplois, de croissance - n'est pas facile à prévoir. Certains ont affirmé qu'il était en l'occurrence positif. C'est la thèse dite du « double dividende » : les politiques de réduction des rejets de CO2 entraîneraient un bénéfice environnemental doublé d'un bénéfice économique. On se limitera à essayer de répondre brièvement à quatre questions : la lutte contre le CO2 crée-t-elle des emplois ? augmente-t-elle le pouvoir d'achat ? constitue-t-elle un secteur moteur ? peut-elle être éclairée par l'expérience des dépenses militaires ?

Création d'emplois ? - La lutte contre le CO2, et les révolutions énergétiques qui vont avec, créent-elles des emplois par millions, comme l'affirment à peu près tous les discours officiels. En apparence, oui. En réalité non. En 2007, lors du Grenelle de l'Environnement, le ministère du Développement Durable, avec l'appui du Boston Consulting Group, promettait la « création » de 600.000 emplois. Qui les a vus dans les chiffres de l'emploi et du chômage des années suivantes ?

Bien entendu, les subventions massives accordées à l'électricité photovoltaïque créent de l'activité et des emplois dans l'industrie photovoltaïque (en Chine au moins autant qu'en France, du reste). A coup sûr, une taxe carbone lourde qui favoriserait des centrales thermiques au gaz au détriment des centrales thermiques au charbon, et aurait pour effet d'augmenter l'activité, les profits et les emplois dans l'industrie gazière. Des milliers d'emplois de contrôleurs et de vérificateurs d'efficacité énergétique, d'animateurs, de consultants, d'administrateurs du développement durable, etc. ont bien été créés.

Mais ces emplois bien réels sont compensés par des pertes tout aussi réelles dans d'autres secteurs. Si l'argent des subventions au photovoltaïque était resté dans la poche des contribuables, ceux-ci l'auraient dépensé en meubles ou en livres ou en carottes, créant de l'activité et des emplois dans ces secteurs. Ce qui compte en matière d'emplois, ce n'est pas la création brute, mais la création nette, après déduction des emplois détruits par la mesure considérée. Cette création nette est certainement faible, et probablement négative. Beaucoup des dépenses anti-CO2 sont des dépenses publiques. La dépense publique, contrairement à ce que l'on nous rabâche quotidiennement, ne « crée » pas d'emplois : si c'était le cas, la France, championne du monde de la dépense publique n'aurait plus un chômeur depuis longtemps. Au mieux, la dépense publique déplace des emplois, du secteur taxé vers le secteur subventionné - ce qui est parfois désirable, du reste. Mais il n'est pas sérieux de vendre les politiques du climat au nom des emplois et des activités qu'elles prétendent créer.

Variation du pouvoir d'achat ? - Si l'impact net des politiques vertes sur l'emploi et l'activité est finalement faible, il n'en va pas de même en ce qui concerne le niveau de vie. Là, l'impact est franchement négatif. La plupart des mesures anti-CO2 impliquent des dépenses publiques, donc des augmentations d'impôts, ou des hausses de coûts de production, donc des hausses de prix ; dans les deux cas : une baisse du pouvoir d'achat. Remplacer du nucléaire non subventionné par des renouvelables subventionnés, c'est augmenter le prix de l'électricité. Le contre-exemple toujours cité est celui des dépenses d'isolation obligatoires qui seront remboursées par des économies de chauffage. Il est bien réel. Mais il ne concerne qu'une partie de ces dépenses. Et de toute façon, ces remboursements n'interviendront qu'au compte-goutte, et dans le long terme.

Bien entendu, en échange de cette perte de niveau de vie, nous jouirons d'un monde un peu moins carboné. Mais ce changement n'entre pas dans le panier de la ménagère, et n'est pas perçu par le plus grand nombre comme une composante de son pouvoir d'achat.

Circonstance aggravante, et importante, cette perte de pouvoir d'achat frappe davantage les pauvres que les riches (en pourcentage du revenu. Elles sont d'ailleurs généralement préconisées - et imposées - par les riches aux pauvres. La remarque, généralement formulée dans le cadre d'un pays donné, vaut pour l'ensemble de la terre. Les politiques du climat, qui sont par nature globales, pénaliseront davantage les pays en développement que les pays développés, et elles sont imposées par ceux-là à ceux-ci.

Secteur moteur ? - Les analyses qui précèdent sont des analyses statiques qui rendent mal compte de la dynamique de la croissance. Les politiques du climat et le secteur qu'elles créent, peuvent-elles jouer dans l'histoire le même rôle que des secteurs ou des innovations tels que la machine à vapeur, les chemins de fer, l'électricité, l'automobile ou l'informatique ? Ces secteurs ont été de formidables moteurs de croissance dans les pays et les périodes où ils ont été introduits. Ont-ils un successeur dans le secteur de l'anti-CO2 ? Beaucoup le croient, qui affirment d'une façon péremptoire que la croissance du 21^{ème} siècle sera verte ou ne sera pas. On peut en douter, pour au moins quatre raisons.

Tout d'abord, le secteur vert est presque uniquement conduit par des politiques publiques, alors que les secteurs moteurs classiques étaient principalement d'origine privée et entrepreneuriale.

Deuxièmement, le secteur vert est presque exclusivement « défensif », alors que les secteurs moteurs classiques étaient « offensifs ». Celui-là vise à produire moins, ou avec moins, alors que ceux-là cherchaient à produire plus. L'impact sur la croissance de long terme ne peut pas être le même.

Troisièmement, le secteur vert s'appuie souvent (pas toujours il est vrai) sur les technologies du passé, alors que les secteurs moteurs ont tous été, dans leur essence, des technologies du futur qui n'existaient pas auparavant. Les trois bêtes noires du Grenelle de l'Environnement étaient l'automobile, le nucléaire et les OGM, trois technologies du 20^{ème} siècle que les politiques visaient à combattre, à faire reculer, et à interdire. Au profit de

technologies comme la bicyclette, les chemins de fer, les canaux, le chauffage au bois – des technologies du 19^{ème} siècle ou plus anciennes encore. La croissance a été dans le passé si étroitement associée à l'innovation technologique qu'il est difficile de croire qu'un mouvement fréquemment anti-technologique puisse devenir un vecteur de croissance.

Enfin, et surtout, les moteurs classiques de croissance l'ont été parce qu'ils constituaient de formidables accélérateurs de productivité. Ces innovations ont abaissé massivement le coût de la production des biens et des services demandés par les hommes. Ce qui a augmenté considérablement la demande, et donc les quantités produites – augmentation qui est la définition même de la croissance. L'économie verte cherche à faire exactement le contraire : augmenter les coûts pour diminuer les quantités produites.

Comparaison avec les dépenses militaires ? - La réflexion sur la contribution des dépenses anti-CO2 (vertes) à la croissance est éclairée par une comparaison avec l'impact économique des dépenses militaires (rouges). Les deux types de dépenses ont beaucoup de points communs. Elles visent un objectif noble et consensuel : sauver la patrie, menacée par de méchants ennemis ; sauver la planète, menacée par le terrible réchauffement climatique. Ces dépenses ou contraintes sont publiques, et importantes. L'utilité qu'elles produisent (qui n'est pas mise en cause ici) n'est pas directement prise en compte par les ménages. Il se trouve que l'impact des dépenses rouges sur la croissance a été très étudié par les économistes. Les conclusions de ces études peuvent donc nous éclairer sur l'impact des dépenses vertes sur la croissance.

Les analyses montrent que les dépenses militaires ont eu un impact négatif sur la croissance. Elles l'ont freinée, pas accélérée. Toutes choses égales par ailleurs, les pays qui dépensent plus pour la défense ont connu des taux de croissance moins élevés ; et dans un pays donné les périodes de fortes dépenses militaires ont été des périodes de moindre croissance. Il est raisonnable de penser que ce qui est établi pour les dépenses militaires est également valable pour les dépenses anti-CO2.

On peut ajouter que le caractère totalement politique et administré des dépenses rouges comme des dépenses vertes est propice à l'apparition de rentes. Les changements édictés font des gagnants (certains secteurs, surtout les grandes entreprises) et des perdants (les

consommateurs, les petites entreprises). Les gagnants font pression sur les politiciens et sur l'opinion publique pour l'augmentation de ces dépenses. Ainsi s'est créée la célèbre alliance entre militaires, industriels et politiciens souvent analysée sous le nom de *complexe militaro-industriel*. Les mêmes causes produisant les mêmes effets, on voit aujourd'hui se développer un *complexe écolo-industriel* qui lui ressemble comme un frère.

Tout cela ne condamne pas nécessairement les politiques du climat, pas plus que les politiques militaires. Elles peuvent être présentées comme valant bien le coût qu'elles imposent à la société (même si on n'est pas obligé d'accepter cette présentation). Mais cela condamne l'idée trop souvent avancée que ce coût est nul ou négatif, et que ces politiques sont gagnant-gagnant, et engendrent un double dividende. La sagesse des nations le dit depuis longtemps : on ne peut pas avoir à la fois le beurre et l'argent du beurre.

IX - Conclusion

Le tableau 9 ci-après présente les résultats - fragiles et lacunaires - des estimations esquissées ci-dessus.

Tableau 9 - Quelques estimations des dépenses des politiques du climat

	Monde G\$	Monde % PIB	France G€	France % PIB
Grenelle de l'Environnement	-	-	43	2,3%
Surtaxation des carburants	500	0,9%	35	1,5%
Perte production agricole	300-1100	0,5%-2%		
Evaluation pays développés	800-1300	0,8%-1,3%	20	1%
Evaluation pays en dévelopt	2900-6300	9,4%-10%		

Sources & notes. Voir texte. Les estimations sont des dépenses annuelles ; lorsqu'il y a deux chiffres, le premier se rapporte aux dépenses en 2030, le second aux dépenses en 2050. Les dépenses évaluées sont celles qu'entraînerait les taxes nécessaires (environ 100 et 200 euros/t); elles sont bien inférieures à celles qui résulteraient de mesures sectorielles contraignantes.

Il ne donne qu'une idée grossière du coût des politiques du climat envisagées. Au niveau mondial, la surtaxation des carburants et la perte de production (qu'entraînerait la baisse de la concentration en CO2 associée à la politique du climat) représente, selon les années considérées, environ 2% du PIB mondial. S'y ajoute l'essentiel, le coût des mesures nécessaires pour réduire les rejets de CO2 dans les proportions visées. Ce coût est estimé, d'une façon excessivement prudente, à près de 5% du PIB mondial : environ 1% dans les pays développés et

10% dans les pays en développement. En comptant la surtaxation des carburants et la perte de production agricole, on est au delà de 3% dans les pays riches et de 12% dans les pays pauvres. Le plus important ne figure pas dans ces estimations : c'est l'impossibilité pour les pays les plus pauvres de se développer sans avoir recours à l'électricité carbonée. Le coût d'une politique du climat qui prétend le leur interdire est le coût de leur non-développement, et il défie l'estimation.