

MOTS CLES

·
Taxe carbone

·
Redistribution

·
Prestations sociales

L'UTILISATION DU PRODUIT DE LA TAXATION DU CARBONE,

Un outil pour la compétitivité l'emploi et la solidarité

Jean-René Brunetière

.....
La taxation du carbone génère un revenu fiscal, d'une part, et pèse sur les ménages et les entreprises d'autre part.

Dès lors se pose la question de l'utilisation du produit de la taxe.

Après avoir écarté l'utilisation pour des investissements à caractère environnemental, et les formules de « compensation » spécifique de la dépense supplémentaire des ménages, l'article examine les différentes possibilités de redistribution aux entreprises et aux ménages selon les objectifs que les pouvoirs publics souhaitent viser, parmi lesquels on retient, pour les entreprises, la compétitivité et la création d'emploi et pour les ménages, la nécessité de ne pas aggraver (et plutôt d'améliorer) la situation des plus modestes.

Les formules de redistribution les plus pertinentes semblent être, pour les ménages, une augmentation des prestations sociales (3.2.1), et pour les entreprises, une diminution des charges sur les salaires (4.3)

Il résulte de l'analyse que le produit de la taxe carbone devrait, d'un point de vue de rationalité économique, être affecté aux budgets de la protection sociale plutôt qu'au budget de l'Etat(.

Chaire Economie
du Climat

Palais Brongniart,
4ème étage

28 place de la
bourse

75002 PARIS

Jean-René BRUNETIERE est responsable du programme de recherche « bâtiment bas carbone » à la Chaire Economie du Climat de l'université Paris 9 Dauphine.

Introduction	3
1. La taxation du carbone a vocation à s'inscrire dans une réflexion fiscale et sociale d'ensemble	3
2. Les différents partis-pris d'utilisation du produit de la taxe	3
2.1. <i>Affecter le produit au budget général de l'Etat : une option exclue</i>	4
2.2. <i>Utiliser le produit de la taxe pour aider aux investissements "verts" : une fausse bonne idée ?</i>	4
2.3. <i>Corriger les effets indésirables de la taxation</i>	4
3. La redistribution envers les ménages	5
3.1. <i>L'impasse des systèmes de « compensation » personnalisée</i>	5
3.2. <i>Les voies de la redistribution ordinaire</i>	6
3.2.1. <i>Redistribution par les prestations sociales</i>	7
3.2.2. <i>Redistribution égale produisant in fine un effet de « bonus-malus »</i>	9
3.2.3. <i>Diminution de la fiscalité indirecte</i>	11
3.3. <i>Comparaison des modes de redistribution aux ménages</i>	13
4. La redistribution envers les entreprises	13
4.1. <i>Une compensation a minima : la « taxe au carbone ajouté »</i>	13
4.2. <i>Les différentes possibilités de redistribution aux entreprises</i>	14
4.3. <i>Pour une redistribution favorable à l'emploi</i>	15
5. L'affectation du produit de la taxe carbone	15
Conclusion	16
Références :	17

Introduction

La France a instauré une taxation des émissions de CO₂ (loi de finances pour 2014)¹, et la loi sur la transition énergétique et pour la croissance verte pose le principe d'une augmentation de son taux jusqu'en 2030². La forte baisse conjoncturelle du prix des hydrocarbures fossiles rend provisoirement indolore cette nouvelle taxation. Il n'en sera pas de même indéfiniment et on doit envisager que les augmentations du taux de la taxe se fassent selon un principe proche de la neutralité en termes d'équilibre économique pour les entreprises et les ménages. La déclinaison pratique de ce principe simple ne va pas de soi.

1. La taxation du carbone a vocation à s'inscrire dans une réflexion fiscale et sociale d'ensemble

On entend parfois qu'une taxe nationale sur les émissions de CO₂ serait pénalisante pour l'économie et socialement néfaste, pesant plus lourd sur les pauvres... C'est juste oublier qu'une taxe génère un produit dont on peut faire quelque chose d'utile !

La question de l'affectation du produit de la taxe détermine le bilan final pour les acteurs économiques. Si le produit de la taxe est affecté au budget général de l'Etat, toutes choses égales par ailleurs, la taxation revient à prélever un impôt supplémentaire sur les entreprises et les ménages. Cela pose pour les ménages les plus pauvres un problème budgétaire supplémentaire³, et pour les entreprises un problème de compétitivité (sauf à pouvoir exonérer les exportations et taxer les importations).

D'où la nécessité de procéder à une redistribution judicieuse.

2. Les différents partis-pris d'utilisation du produit de la taxe

La littérature a abordé cette question dans les conditions particulière de différents pays ayant institué ou projeté d'instituer une taxation du carbone. Citons notamment le Royaume Uni (Poterba 1991, Symons et al. 1994), l'Italie (Tiezzi, 2005), l'Irlande (Callana et al., 2009), la France (Combet et al., 2010). Ces publications abordent souvent la question sous l'angle du « double dividende » (Pearce 1991, Goulder

¹ Loi n° 2013-1278 du 29 décembre 2013 de finances pour 2014, article 32 : le taux est de 7,5 euros/ tCO₂ en 2014, 14,5€/tCO₂ en 2015, 22 en 2016

² L'article L. 100-1 du code de l'énergie dispose : « L'Etat [...] veille, en particulier à [...] 4° Procéder à un élargissement progressif de la part carbone, assise sur le contenu en carbone fossile, dans les taxes intérieures de consommation sur les énergies, dans la perspective d'une division par quatre des émissions de gaz à effet de serre, cette augmentation étant compensée, à due concurrence, par un allègement de la fiscalité pesant sur d'autres produits, travaux ou revenus ; »

³ Nous éviterons ici d'utiliser le concept de « précarité énergétique », considérant que la précarité, pour un ménage, touche l'ensemble de ses besoins, que c'est au ménage d'arbitrer entre ses dépenses dans le cadre d'un budget contraint, et que la société n'a pas à décider à sa place si les dépenses d'énergie sont plus ou moins légitimes que, par exemple, les dépenses d'alimentation... on considérera ici que la « précarité », ou plus exactement la pauvreté, est simplement définie par un revenu insuffisant au regard des besoins essentiels du ménage.

1995) : est-il légitime de considérer que la taxation du carbone procure deux bienfaits cumulatifs à l'économie d'un pays, l'un en contribuant à réduire la pollution et l'autre en procurant une ressource fiscale dont l'utilisation sera profitable à l'économie ? un certain nombre de travaux s'appuient sur des modèles d'équilibre général pour identifier le résultat final de la taxation sur l'économie (Jouvet et Gonand, 2015). Notre propos ici est plus circonscrit : il s'agit d'examiner différentes possibilités d'utilisation du produit d'une taxation du carbone qui en compense les effets indésirables primaires pour les entreprises et les ménages, sans diminuer l'effet incitatif à la réduction des émissions.

Plusieurs possibilités d'affectation, totale ou partielle, sont envisageables :

2.1. Affecter le produit au budget général de l'Etat : une option exclue

Dans ce cas, toutes choses égales par ailleurs, le dispositif se traduirait par une augmentation de la fiscalité et une réduction du déficit public. Cette hypothèse est exclue par tous les discours officiels et par le texte des lois actuelles.

2.2. Utiliser le produit de la taxe pour aider aux investissements " verts " : une fausse bonne idée ?

Derrière son apparent bon sens, cette formule ne répond à aucune logique économique.

La promotion des innovations « vertes », et notamment des énergies renouvelables atteint sa meilleure efficacité quand sont en place à la fois une taxation des pollutions (ici des émissions de GES) et des aides à l'investissement « vert » (Acemoglu et al., 2012).

Mais il n'y a aucune raison pour que le " bon " niveau de l'aide aux énergies renouvelables ou à la valorisation des déchets soit égal au produit d'une taxe dont le montant doit en principe résulter d'une réflexion sur le " bon " prix du carbone, celui qui incitera les agents économiques à prendre les décisions conformes aux objectifs climatiques. C'est pourquoi il faut se garder de l'idée que le produit de la taxe serait en quelque sorte la propriété du monde de l'écologie, qui devrait donc en disposer. Plus généralement, on doit renoncer à l'idée d'affecter le produit de la taxe à un type de dépense publique donnée, réitérant l'erreur de la " vignette " automobile dont le produit, dans les années 1960, devait être affecté aux personnes âgées, ce qui n'a pas tenu devant les nécessités de gestion du budget de l'Etat. En revanche, il est sans doute opportun d'affecter tout ou partie de ce produit à la correction des effets indésirables identifiés de la taxation nouvelle.

2.3. Corriger les effets indésirables de la taxation

On peut identifier deux types d'effets néfastes à corriger :

- La charge supplémentaire pour les entreprises diminue leur compétitivité et pénalise leurs exportations, favorisant les " fuites de carbone " au profit de concurrents n'ayant pas de contrainte similaire ;
- la charge supplémentaire (née de la taxation sur les combustibles fossiles qu'ils achètent, mais aussi éventuellement de l'augmentation des prix résultant de la répercussion de la taxe acquittée par les entreprises sur les prix des autres biens et services) peut être jugée excessivement pénalisante pour les ménages les plus pauvres.

Il est donc assez naturel que l'Etat se propose pour objectifs minimaux :

- que la compétitivité immédiate des entreprises soit préservée⁴,
- et que les ménages les plus pauvres ne soient pas déficitaires nets dans l'opération,

Nous examinerons d'abord la question de la correction des effets indésirables pour les ménages puis pour les entreprises.

3. La redistribution envers les ménages

Nous nous plaçons ici dans l'hypothèse où, le prélèvement sur les entreprises ayant été compensé par un allègement (cf 4 ci-dessous), on n'observe pas d'effet global sur les prix à la consommation hors achat de combustibles fossiles. Ce qui doit faire l'objet de compensation pour les ménages se réduit alors à l'effet de la taxe sur les combustibles fossiles achetés par les ménages.

3.1. *L'impasse des systèmes de « compensation » personnalisée*

Une taxation du carbone aggrave a priori la situation des ménages les plus modestes. La première idée qui peut venir à l'esprit serait d'attribuer aux ménages les plus pauvres un chèque qui compense exactement sa dépense supplémentaire au jour de l'instauration de la taxe. Si l'on s'engage dans cette voie, il faut au moins éviter toute formule d'exonération de la taxe, ou de subvention assise sur la dépense réelle d'énergie, qui conduirait pour ces catégories sociales à annuler l'incitation à l'économie recherchée⁵. Il faudrait donc asseoir le montant du « chèque énergie » sur la consommation initiale d'énergie de chaque ménage, et le réévaluer sur cette base au fur et à mesure que le taux de la taxe augmenterait⁶.

Un tel dispositif

- en termes politiques aurait l'avantage d'une certaine clarté (mais on sait combien le citoyen reste méfiant vis-à-vis de telles compensations),
- et procurerait à l'Etat une recette fiscale nette supplémentaire, puisque seuls les ménages pauvres auraient droit à compensation ;
- mais il créerait un nouveau dispositif d'assistance stigmatisant pour les ménages « précaires ».
- Il donnerait une « prime », toutes choses égales par ailleurs, aux ménages qui consomment beaucoup au démarrage du dispositif ;

⁴ Il s'agit là de la compétitivité au lendemain de l'instauration de la taxe. Sur le moyen et long terme, on peut penser que des incitations à diminuer ses émissions peuvent être positives pour la compétitivité future.

⁵ « Afin de ne pas réduire les incitations procurées par la hausse de la fiscalité de l'énergie, le montant de la compensation ne doit pas dépendre de la consommation en énergie des ménages ou d'un facteur qui s'en rapproche trop fortement. Il convient donc de privilégier une compensation forfaitaire ou modulée suivant une base indépendante de la consommation d'énergie, et des critères qui ne favorisent pas des comportements non souhaitables sur le long terme. » . Avis n° 7 du Comité pour la fiscalité écologique portant diagnostic sur la compensation des ménages vis-à-vis de la fiscalité de l'énergie, Version issue du débat en séance du 13 février 2014

⁶ C'était la logique, sous une forme très forfaitisée, de la compensation de la « contribution climat énergie » votée en 2009 (et censurée par le Conseil constitutionnel)

- Il se heurterait à une difficulté particulière lors des changements de logement (garde-t-on son niveau de « chèque » de l'ancien logement ? repart-on d'une consommation estimée pour le nouveau logement ?)
- et nécessiterait un dispositif de gestion d'une lourdeur peu compatible avec la modestie des sommes en cause (pour une taxe à 22 €/t, le « chèque » pour un ménage moyen serait de l'ordre de 70 €), Il faudrait en effet introduire à la fois les paramètres de revenu et de consommation dans le calcul du montant du chèque pour chaque ménage.
- Accessoirement, il se traduirait optiquement par une hausse des prélèvements obligatoires

Pour ces raisons, on devra probablement abandonner l'idée de « compensation » par « chèques énergie »⁷.

On est alors conduit à insérer la compensation de la taxe carbone dans l'appareil fiscal/social ordinaire de redistribution, en calculant cette compensation selon le revenu du ménage⁸. On peut, soit viser à une compensation minimum des frais supplémentaires pesant sur les plus pauvres, soit se donner un objectif de redistribution : Taxer l'énergie fossile des ménages pour augmenter le revenu des plus pauvres peut être une opération d'effet plus ou moins redistributif selon le dispositif retenu et son paramétrage : c'est cette question que nous cherchons à éclairer ici. Remarquons à cet égard que, si les dépenses énergétiques constituent pour les ménages pauvres une part plus importante du budget que pour les ménages riches (13,4 % pour le premier décile en moyenne, 3,9 pour le dixième décile), elles sont en valeur absolue très inférieures (1588 € pour le premier décile en moyenne, 3069 € pour le dixième décile)⁹.

3.2. *Les voies de la redistribution ordinaire*

Nous avons simulé deux modes de redistribution possibles du produit de la taxe, en observant particulièrement leur effet sur le budget résiduel après dépenses d'énergie des ménages de faible revenu primaire.

- L'augmentation des prestations sociales non contributives
- La redistribution selon un principe de « bonus-malus »
- La diminution des taux de fiscalité indirecte

⁷ Le projet de taxe carbone avorté de 2009 était accompagné d'une compensation financière forfaitaire, modulée en fonction du lieu d'habitation (46 euros par adulte en zone urbaine, 61 euros par adulte en zone rurale) et de la taille de la famille (plus 10 euros par personne à charge). Elle était acquittée sous forme de dégrèvement d'impôt pour les foyers imposables et de « chèque » pour les autres. Elle combinait complexité, coûts de gestion élevés et piètre ajustement au cas de chaque ménage.

⁸ « Le Comité recommande que la seconde voie, c'est-à-dire l'aide forfaitaire ciblée en fonction du revenu, soit mise en place. » (avis du CFE précité)

⁹ Source INSEE, chiffres de 2007

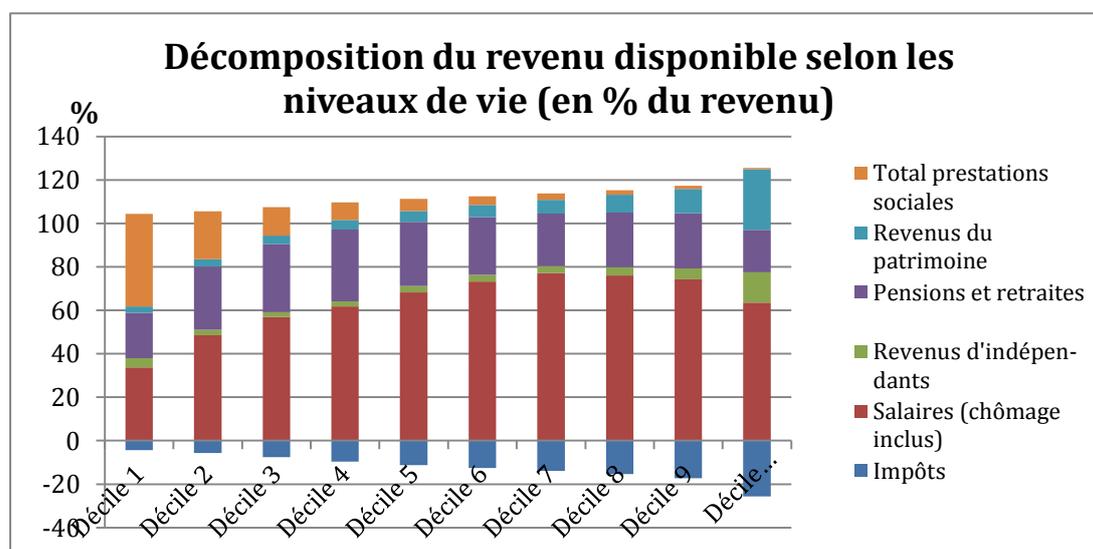
3.2.1. Redistribution par les prestations sociales

On se propose ici de redistribuer le produit de la taxe carbone de manière dégressive en fonction du revenu, de façon à ne pas aggraver la situation des ménages les plus pauvres et le cas échéant, à obtenir un effet redistributif plus ou moins prononcé

On cherche à redistribuer essentiellement aux ménages les plus pauvres. Or on peut observer que les prestations sociales non contributives (prestations familiales, prestations logement minima sociaux et prime pour l'emploi) constituent un pourcentage du revenu rapidement dégressif en fonction du dit revenu.

	Salaires (chômage inclus)	Revenus d'indépendants	Pensions et retraites	Revenus du patrimoine	Prestations familiales	Prestations logement	Minima sociaux	Prime pour l'emploi	Impôts	Total prestations sociales
Décile 1	33,8	4,2	20,8	3	11,9	14,6	15,2	0,9	-4,4	42,6
Décile 2	48,6	2,5	29,1	3,4	6,9	7,6	6,7	0,8	-5,6	22
Décile 3	56,9	2,3	31,3	4	5,1	3,8	3,2	0,9	-7,5	13
Décile 4	61,8	2,4	33	4,5	3,8	1,9	1,6	0,7	-9,7	8
Décile 5	68,2	3	29,5	5,1	2,8	1,1	1,1	0,5	-11,3	5,5
Décile 6	73,3	3	26,7	5,6	2,5	0,5	0,5	0,4	-12,5	3,9
Décile 7	77,3	3	24,3	6,3	2	0,3	0,4	0,3	-13,9	3
Décile 8	76	3,9	25,1	8,2	1,4	0,2	0,3	0,2	-15,3	2,1
Décile 9	74,3	5	25,4	11,2	1	0,1	0,2	0,1	-17,3	1,4
Décile 10	63,5	14,1	19,5	27,9	0,5	0	0,1	0	-25,6	0,6
Moyenne	66,9	6,1	25,2	11,9	2,4	1,5	1,4	0,3	-15,7	5,6

Graphique 4 : Décomposition du revenu disponible par décile de niveau de vie en 2010. Source : Les revenus et le patrimoine des ménages - Insee Références - Édition 2013.¹⁰



Graphique 5 : Décomposition du revenu disponible par décile

Le produit d'une taxe carbone générale à 50 €/tCO₂ est égal à 10,12 % du montant total des prestations sociales¹¹. Une redistribution sous la forme d'une augmentation

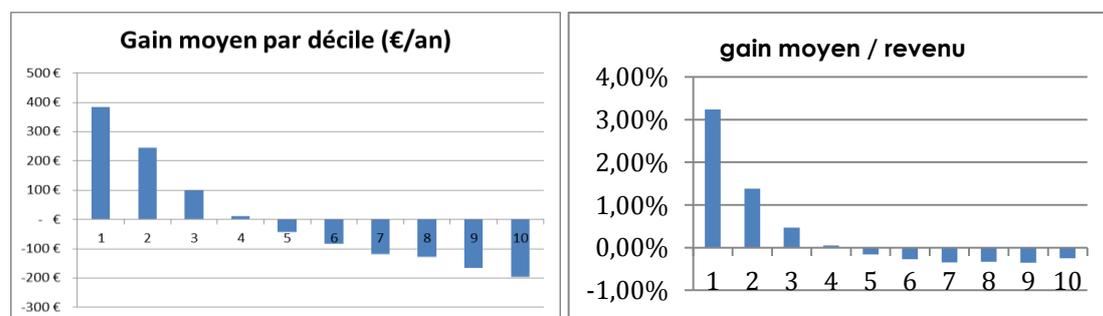
¹⁰ Les données sur la composition des revenus sont celles de 2010 (les dernières disponibles), les données sur les consommations par déciles sont celles de 2007.

¹¹ La taxe carbone « générale » envisagée ici a un profil sensiblement différent de la « composante carbone » de la TIC introduite dans la fiscalité française. On pourrait,

générale de ces prestations de 10,12 % est donc neutre pour les finances publiques. Elle apporte un gain de revenu disponible après paiement de l'énergie positif pour la moitié la plus pauvre de la population et assure une dégressivité socialement acceptable, comme le montrent le tableau 2 et les graphiques 2 et 3 ci-dessous.

	Consommation énergétique totale (Euros)	Revenu disponible annuel moyen du ménage (€/an)	Conso énerg. (% du revenu)	émissions de CO2 (t/an)	Revenu résiduel (€/an)	Effet d'une taxe à 50 euro/t (€/an)	Part des PS dans le revenu (%)	Montant PS moyen du décile (€/an)	Augment. PS (10,12%) (€/an)	Revenu résiduel nouveau (€/an)	Gain moyen par décile (€/an)	gain moyen / revenu
Décile 1	1 587,6	11 820	13,4%	2,53	10232,4	126,6	42,6%	5035,3	509,5	10615,4	383,0	3,24%
Décile 2	1 839,9	17 660	10,4%	2,97	15820,1	148,5	22,0%	3885,2	393,1	16064,7	244,6	1,39%
Décile 3	2 137,7	20 540	10,4%	3,46	18402,3	173,0	13,0%	2670,2	270,2	18499,5	97,2	0,47%
Décile 4	2 191,8	23 590	9,3%	3,60	21398,3	179,9	8,0%	1887,2	191,0	21409,3	11,1	0,05%
Décile 5	2 359,6	26 280	9,0%	3,77	23920,4	188,7	5,5%	1445,4	146,3	23878,0	-42,4	-0,16%
Décile 6	2 528,6	30 510	8,3%	4,06	27981,4	203,1	3,9%	1189,9	120,4	27898,8	-82,7	-0,27%
Décile 7	2 799,8	34 310	8,2%	4,46	31510,2	222,8	3,0%	1029,3	104,2	31391,5	-118,6	-0,35%
Décile 8	2 673,3	38 940	6,9%	4,23	36266,7	211,5	2,1%	817,7	82,7	36137,9	-128,8	-0,33%
Décile 9	2 871,1	46 740	6,1%	4,65	43868,9	232,7	1,4%	654,4	66,2	43702,5	-166,4	-0,36%
Décile 10	3 068,5	79 485	3,9%	4,90	76416,5	245,2	0,6%	476,9	48,3	76219,6	-196,9	-0,25%
Moyenne	2 405,8	32 988	7,3%	3,86	30581,7	193,2	5,6%	1909,2	193,2	30581,7	0,0	0%

Tableau 2 : effet par décile de revenu disponible d'une taxe carbone de 50 €/tCO₂ redistribuée en augmentation uniforme des prestations sociales. Sources INSEE, 2007-2010



Graphiques 2 et 3 : effet par décile de revenu disponible d'une taxe carbone de 50 €/tCO₂ redistribuée en augmentation uniforme des prestations sociales, en valeur monétaire et en pourcentage du revenu disponible.

On constate qu'un tel dispositif global est profitable aux quatre premiers déciles de la population, avec un effet redistributif très net.

On peut choisir de réduire l'ambition redistributive et ne « rendre » qu'une partie du produit de la taxe, limitant les situations bénéficiaires nettes aux ménages le plus pauvres, et gardant une partie du produit pour d'autres usages. Le tableau 3 ci-dessous indique les effets moyens par déciles de la redistribution sous forme d'augmentation uniforme des prestations sociales d'un pourcentage donné du produit de la taxe (pour une taxe de 50 €/tCO₂).

dans l'esprit des travaux menés par le CGDD (Études & documents n° 138 Février 2016) adapter les raisonnements suivis ici au cas précis de la fiscalité française.

Part de la taxe redistribuée	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%
Décile 1	383	332	281	230	179	128	77	26
Décile 2	245	205	166	127	87	48	9	- 31
Décile 3	97	70	43	16	- 11	- 38	- 65	- 92
Décile 4	11	- 8	- 27	- 46	- 65	- 84	- 104	- 123
Décile 5	- 42	- 57	- 72	- 86	- 101	- 116	- 130	- 145
Décile 6	- 83	- 95	- 107	- 119	- 131	- 143	- 155	- 167
Décile 7	- 119	- 129	- 139	- 150	- 160	- 171	- 181	- 192
Décile 8	- 129	- 137	- 145	- 154	- 162	- 170	- 178	- 187
Décile 9	- 166	- 173	- 180	- 186	- 193	- 200	- 206	- 213
Décile 10	- 197	- 202	- 207	- 211	- 216	- 221	- 226	- 231

Tableau 3 : effets d'une redistribution partielle sur le revenu disponible selon les déciles et selon la proportion redistribuée (en €/an).

Ces redistributions partielles présentent l'inconvénient, en-deçà d'un certain pourcentage, de mettre à contribution nette les classes « moyennes inférieures » qui se ressentent de plus en plus comme les délaissées des dispositifs sociaux¹²

Il convient en outre, là encore, de prendre en compte l'hétérogénéité des situations à l'intérieur des déciles, ce qui conduit à apprécier l'effet de l'aide plutôt par rapport aux situations les moins favorables à l'intérieur du décile que par rapport à la moyenne du décile¹³.

Une telle formule a pour elle sa simplicité et sa lisibilité, ne présente aucun surcoût de gestion et elle a un caractère « universel », en ce sens qu'elle ne nécessite l'identification d'aucune population particulière. Les partenaires sociaux pourront aisément vérifier les termes du bilan. Différencier le taux d'augmentation selon les prestations pourrait être tentant pour raffiner l'effet, mais on perdrait aussitôt en lisibilité.

Elle est conforme à l'esprit des minima sociaux et des prestations familiales, qui sont créés pour compenser des dépenses du ménage : si le coût du « panier de la ménagère » augmente (ce qui est le cas avec le « taxe carbone ») il est normal d'augmenter les prestations.

Inévitablement, ces formules ont pour effet d'augmenter optiquement le niveau des « prélèvements obligatoires ». S'agissant des ménages ne payant pas d'impôt direct modulé, c'est un inconvénient qu'aucun système ne semble pouvoir parer.

3.2.2. Redistribution égale produisant in fine un effet de « bonus-malus »

Un autre mode de redistribution pourrait se fonder sur un principe de « droit égal à émettre » de tous les citoyens, et un dispositif de « bonus-malus » entre ceux qui émettent plus que la moyenne et ceux qui émettent moins que la moyenne. Dans un tel dispositif, le montant net acquitté ou perçu par chacun est alors proportionnel à l'écart (positif ou négatif) entre ce qu'il émet et l'émission moyenne par habitant.

¹² Une enquête du CREDOC réalisée à la demande de l'Institut Montparnasse, en cours de parution, montre ce point de façon très claire.

« Une majorité de Français souhaite des réformes progressives de la protection sociale » Nelly Guisse, Sandra Hoibian et Jörg Müller ; Notes de synthèse du CREDOC, septembre 2015

¹³ Là aussi, les travaux précités du CGDD pourraient contribuer à l'appréciation de la dispersion des cas à l'intérieur des déciles.

On peut mettre en œuvre un tel dispositif en :

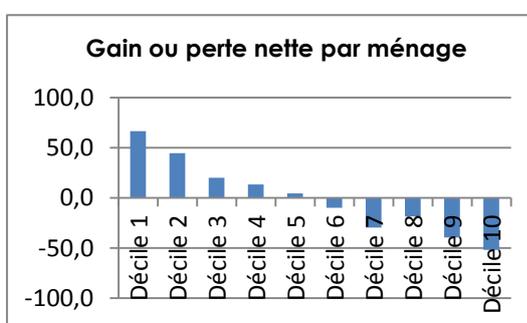
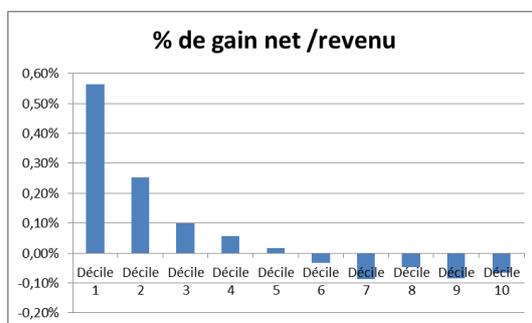
- Prélevant une « taxe carbone » sur toutes les émissions des ménages ;
- Et en redistribuant le produit de la taxe également entre tous les citoyens (dans notre exemple : 193 €/ménage pour une taxe de 50 €/tCO₂¹⁴)

Ainsi, c'est l'écart à la moyenne d'émission qui serait taxé au taux de la taxe s'il est positif (émissions par tête supérieures à la moyenne), subventionné au même taux s'il est négatif (émissions inférieures à la moyenne).

On peut évaluer approximativement les conséquences sociales d'un tel dispositif, en restant au niveau des ménages¹⁵. Les ménages les plus pauvres sont en moyenne bénéficiaires nets (+ 0,56 % du revenu pour le premier décile) tandis que les plus aisés sont contributeurs nets (entre 0,05 % et 0,09 % pour le dernier décile).

	Consommation énergétique totale (€/an)	Revenu disponible annuel moyen du ménage (€/an)	Consommation énergétique (% du revenu)	émissions de CO ₂ (t/an)	Revenu résiduel (€/an)	Effet d'une taxe à 50€/t (€/an)	redistribué (€/an)	Gain ou perte nette par ménage (€/an)	Revenu résiduel nouveau (€/an)	% de gain net /revenu
Décile 1	1 587,6	11 820	13,4%	2,53	10 232	126,6	193,2	66,6	10299	0,56%
Décile 2	1 839,9	17 660	10,4%	2,97	15 820	148,5	193,2	44,7	15865	0,25%
Décile 3	2 137,7	20 540	10,4%	3,46	18 402	173,0	193,2	20,2	18422	0,10%
Décile 4	2 191,8	23 590	9,3%	3,60	21 398	179,9	193,2	13,3	21412	0,06%
Décile 5	2 359,6	26 280	9,0%	3,77	23 920	188,7	193,2	4,5	23925	0,02%
Décile 6	2 528,6	30 510	8,3%	4,06	27 981	203,1	193,2	-9,9	27972	-0,03%
Décile 7	2 799,8	34 310	8,2%	4,46	31 510	222,8	193,2	-29,6	31481	-0,09%
Décile 8	2 673,3	38 940	6,9%	4,23	36 267	211,5	193,2	-18,4	36248	-0,05%
Décile 9	2 871,1	46 740	6,1%	4,65	43 869	232,7	193,2	-39,5	43829	-0,08%
Décile 10	3 068,5	79 485	3,9%	4,90	76 416	245,2	193,2	-52,0	76365	-0,07%
Moyenne	2 405,8	32 988	7,3%	3,86	30 582	193,2	1931,9	0,0	30582	0%

Tableau 4 : Effet par décile de revenu disponible d'une taxe carbone de 50 € /tCO₂ redistribuée intégralement en prestation forfaitaire égale per capita.



Graphiques 4 et 5 : Effet par décile de revenu disponible d'une taxe carbone de 50 € /tCO₂ redistribuée selon un principe de « bonus-malus ».

Ce système peut être adossé à une conception défendable de l'égalité des citoyens devant les biens communs : chacun a le même « droit d'usage » de la capacité de

¹⁴ Nous présentons les simulations par ménages. Dans les faits, la redistribution se ferait au prorata des unités de consommation. Cela n'influe pas sur les résultats présentés ici, car le nombre d'unités de consommation par ménage est à peu près le même dans chaque décile de revenu.

¹⁵ Dans la mise en œuvre, il faudrait prendre en compte les émissions par unité de consommation. Le nombre d'unités de consommation par ménage est très peu différent selon les déciles de revenu. Nous pouvons donc ici raisonner au niveau des ménages

l'atmosphère, et ceux qui excèdent ce droit doivent « acheter » des quotas à ceux qui n'utilisent pas entièrement leur droit d'usage. Il peut se raccorder à un système de « bonus-malus » international tel que proposé par de Perthuis et al. (2015).

Une variante du dispositif pourrait être dans cette optique de situer le « point neutre » du dispositif non pas à la moyenne française, mais à la moyenne mondiale d'émission des ménages. Le système dégagerait un solde égal à la part de la contribution française correspondant à la consommation des ménages dans un système mondial où le prix de référence du carbone serait le même que la taxe carbone. Dans les faits, la parité des prix est inenvisageable à court ou moyen terme : la taxe française va évoluer de 22 à 100 €/tCO₂, tandis qu'un « bonus-malus » international fondé sur 3 €/tCO₂ serait déjà un progrès immense.

Le mode institutionnel d'une telle redistribution peut passer par le dégrèvement d'impôt pour les ménages soumis à l'IR, mais nécessite un système de « chèque » pour les autres, ce qui présente une difficulté de gestion.

3.2.3. Diminution de la fiscalité indirecte

On sait que la fiscalité indirecte pèse, en proportion du revenu disponible, plus lourd sur les ménages modestes, dont tout le revenu est consommé, que sur les ménages aisés dont une partie du revenu est épargnée (Graphique 1). Entre le premier décile et le dixième, le rapport de la TVA acquittée par rapport au revenu est de 1 à 2,3 (18,5 % pour le premier décile, 8,0 % pour le dixième)

L'INSEE publie par décile de revenu disponible :

- Le revenu moyen disponible du décile
- Le nombre de ménages
- Les consommations énergétiques directes par nature en euros, ce qui, connaissant les prix et les facteurs d'émission de ces produits, permet d'évaluer les émissions de CO₂ et l'impact de la « taxe carbone » par décile.

Enfin, on dispose (Roy Dauvergne, juin 2012) d'une évaluation des impôts indirects par déciles de revenu disponible (pour 2006).

Pour l'année 2006, on peut simuler l'effet moyen pour les ménages de chaque décile de revenu d'une taxe de 50 €/tCO₂ concomitante à une baisse de TVA (d'environ 0,9 points) qui assure la neutralité fiscale de l'ensemble¹⁶. On constate

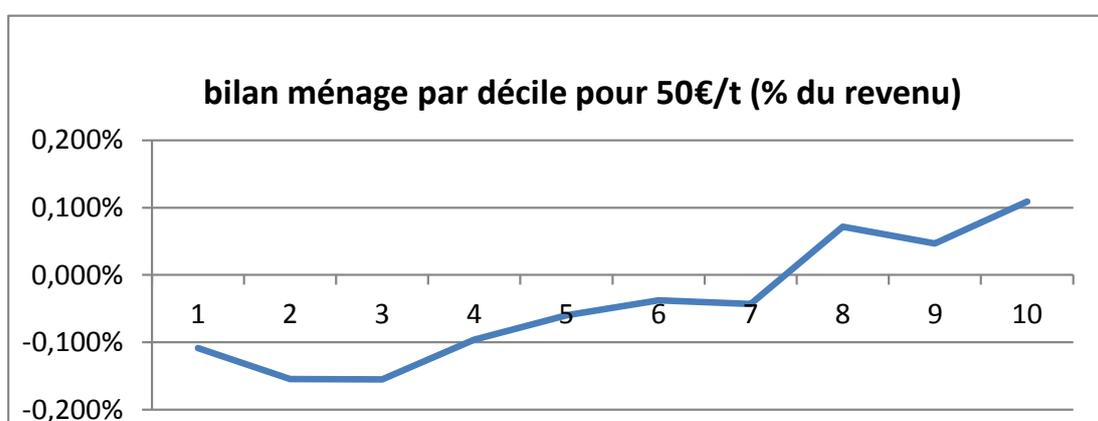
- Que l'impact de la taxe carbone est divisé par 10 pour le premier décile (générant une dépense supplémentaire nette de 13 €/an), par 5 pour le 3^{ème} décile (32 €), le plus pénalisé, ce qui atténue beaucoup (sans toutefois l'annuler) l'impact social négatif de la taxe ;
- mais que l'effet d'ensemble est anti-redistributif. En effet, la consommation, assiette de la TVA progresse plus en fonction du revenu que la dépense énergétique, assiette de la taxe carbone.
- Enfin, ces valeurs moyennes peuvent cacher des situations nettement plus dégradées, compte tenu de la dispersion des situations au sein d'un décile donné.

¹⁶ Nous supposons ici que les entreprises répercutent intégralement la baisse de la TVA sur leurs prix TTC, c'est-à-dire qu'elles ne modifient pas leur prix HT à l'occasion de la baisse de la TVA. On sait qu'en pratique cette hypothèse n'est pas entièrement vérifiée (cf. la baisse de la TVA sur la restauration)

- Un avantage accessoire de cette formule est qu'elle n'augmente pas le taux de prélèvements obligatoires.

	Consommation énergétique domestique (€/an)	Consommation énergétique totale (€/an)	Revenu disponible annuel moyen du ménage (€/an)	Consommation énergétique (% du revenu)	émissions de CO2 (t/an)	Revenu résiduel (€/an)	Taxe à 50 €/t	TVA acquittée (€/an)	diminution TVA (€/an)	bilan ménage (€/an)	bilan ménage par décile pour 50 €/t (% du revenu)
Décile 1	1048	1587,6	11820	13,4%	2,53	10232	75,9	2183	-68,2	-7,7	-0,07%
Décile 2	1201	1839,9	17660	10,4%	2,97	15820	89,1	2327	-72,8	-16,4	-0,09%
Décile 3	1350	2137,7	20540	10,4%	3,46	18402	103,8	2709	-84,7	-19,1	-0,09%
Décile 4	1330	2191,8	23590	9,3%	3,60	21398	107,9	3018	-94,4	-13,6	-0,06%
Décile 5	1345	2359,6	26280	9,0%	3,77	23920	113,2	3321	-103,8	-9,4	-0,04%
Décile 6	1420	2528,6	30510	8,3%	4,06	27981	121,8	3678	-115,0	-6,8	-0,02%
Décile 7	1570	2799,8	34310	8,2%	4,46	31510	133,7	3994	-124,9	-8,8	-0,03%
Décile 8	1500	2673,3	38940	6,9%	4,23	36267	126,9	4596	-143,7	16,8	0,04%
Décile 9	1590	2871,1	46740	6,1%	4,65	43869	139,6	4883	-152,7	13,1	0,03%
Décile 10	1817	3068,5	79485	3,9%	4,90	76416	147,1	6367	-199,1	52,0	0,07%
Moyenne	1417	2405,8	32988	7,3%	3,86	30582	115,9	3708	-115,9	0	0,00%

Tableau 1 : effet par décile de revenu disponible d'une taxe carbone de 50 € /tCO₂ redistribuée en baisse de TVA



Graphique 1 : effet par décile sur le revenu résiduel, en pourcentage du revenu des ménages d'une taxe carbone de 50 € /tCO₂ intégralement redistribuée en baisse de TVA

On pourrait obtenir l'effet souhaité en termes de redistribution en diminuant la TVA d'un pourcentage supérieur à ce qui est nécessaire pour l'équilibre des comptes, et en augmentant l'impôt sur le revenu des classes aisées pour récupérer la différence. Parfois les meilleures idées doivent cependant être abandonnées faute de pouvoir être expliquées clairement...

On pourrait simuler l'impact d'une réduction différenciée des taux de TVA : si les taux réduits portent sur des produits de première nécessité, on peut supposer que ces produits représentent un pourcentage plus important du « panier » des ménages modestes et que l'effet redistributif sera plus accentué.

Les taux réduits avaient en effet à l'origine une vocation sociale. Il n'en est plus de même aujourd'hui. En effet, ont été inclus dans le périmètre des taux réduits des dépenses plutôt caractéristique des catégories aisées, comme la restauration, les travaux de bâtiment, les ventes d'œuvre d'art, les livres, les billets de spectacles culturels ou sportifs, etc., de sorte que le caractère « social » du taux réduit s'est estompé. En l'occurrence, les données de 2006, dont nous disposons, ne seraient sans doute plus utilisables aujourd'hui, compte tenu des modifications législatives intervenues depuis.

3.3. Comparaison des modes de redistribution aux ménages

On peut dresser un tableau comparatif des solutions examinées ici à l'aide d'une grille qui analyse :

- La réalisation de l'objectif principal, qui reste la solvabilisation des ménages pauvres
- La simplicité de gestion
- Le fondement logique utile à la pédagogie du système
- L'incitation à l'économie d'énergie et d'émissions
- Et accessoirement l'impact sur les prélèvements obligatoires

	Compensation des ménages pauvres	Simplicité de gestion	Fondement logique	Incitation à l'économie	Impact sur les P.O.
Compensation personnalisée	Compensation exacte	Lourd	Assistance	réduite	Partiel
Prestations sociales	Bonne et « calibrable »	Aucun surcoût	« Panier de la ménagère »	Entière	Oui
« Bonus-malus »	Bonne	Surcoût	Equité devant les biens communs	Entière	Partiel
Fiscalité indirecte	Insuffisante	Aucun surcoût	Neutralité fiscale	Entière	Non

De manière peut-être inattendue, on constate que c'est la redistribution par le biais des prestations sociales qui remplit le mieux les exigences attendues, son seul inconvénient étant une augmentation optique des prélèvements obligatoires¹⁷.

4. La redistribution envers les entreprises

4.1. Une compensation a minima : la « taxe au carbone ajouté »

Si l'on voulait uniquement éviter la pénalisation des entreprises à l'export, avec un coût minimal pour le budget de l'Etat, il ne serait pas nécessaire d'envisager une redistribution à proprement parler : le meilleur modèle théorique serait de taxer le « carbone ajouté » dans le processus de production et de distribution des biens et services, instaurant une « TCA » sur le modèle de la TVA (Laurent et al., 2009). Chaque entreprise paierait la taxe à proportion du carbone émis lors de son processus de production. La taxe serait remboursée sur les biens et services exportés. Les biens importés seraient taxés à proportion de leur carbone « gris », celui qui a été émis pour les produire, quel que soit l'endroit où ces émissions ont eu lieu. Ainsi, l'Etat percevrait

¹⁷ Le taux des prélèvements obligatoires est une notion très discutable au plan économique, mais dès lors qu'il y est fait référence dans un certain nombre de dispositifs européen, les gouvernants sont amenés à tenir compte de cet aspect. L'inconvénient mentionné ici tient plus au mode de calcul actuel, au niveau européen, des prélèvements obligatoires (qui n'admet aucune consolidation entre prélèvement et prestation même dans le cas de compensations explicites) qu'à une quelconque réalité économique ou sociale.

in fine la taxe sur tout le carbone émis pour produire les biens et services consommés en France (l'« empreinte carbone » de la France). Il aurait le choix de l'utilisation de la ressource, en l'occurrence des prélèvements à réduire dans une hypothèse de neutralité fiscale.

Quelque séduisant que soit ce modèle au plan théorique, il est concrètement inapplicable, faute de pouvoir mesurer avec une fiabilité suffisante le « carbone gris » des produits importés. Son coût de gestion serait au reste élevé au regard des sommes perçues.

4.2. *Les différentes possibilités de redistribution aux entreprises*

Faute de pouvoir cibler sur les seuls produits exportés la compensation de la taxe, on en vient à devoir redistribuer aux entreprises l'équivalent de ce qui est perçu à l'occasion des processus de production.

Les entreprises redoutent que le produit de la taxe aille « se perdre » dans le « grand tout » obscur du budget de l'Etat, et certaines plaident pour la création d'un fonds identifié alimenté par la taxe, et destiné à soutenir telle ou telle fonction de l'entreprise, comme la recherche. On peut sur ce point faire la même observation que sur le principe d'une affectation au « verdissement » de l'économie : il est utile de soutenir la « recherche verte », mais pourquoi le volume de l'effort de recherche devrait-il dépendre du produit d'une taxe calibrée sur des critères étrangers à la recherche ? d'autres arguments militent également contre une telle formule :

- Le coût de gestion inévitablement élevé
- La difficulté à arrêter des critères d'attribution incontestables des aides aux entreprises.
- Enfin, en affichage, on produirait une augmentation nette des prélèvements obligatoires¹⁸

On est donc plutôt invité à investir le produit de la taxe dans la diminution d'un prélèvement portant sur les entreprises, suivant en cela les indications de l'article L. 100-1 du code de l'énergie.

Les possibilités théoriquement envisageables seraient de dégrever les prélèvements

- sur le chiffre d'affaire
- sur la main d'œuvre
- sur les profits

Faute de prélèvement fiscal ou social assis sur le chiffre d'affaire en France, la première possibilité est exclue. La diminution de l'impôt sur les sociétés manquerait de fondement logique¹⁹. Reste la réduction des prélèvements sur la main d'œuvre,

¹⁸ V. note 17 ci-dessus

¹⁹ Le crédit d'impôt pour la compétitivité et l'emploi (CICE) est en fait une diminution conditionnelle de charges sociales, mais le profit n'intervient pas dans son assiette. L'appareil de prélèvement des cotisations sociales n'étant pas capable de gérer des conditions complexes mises au dégrèvement, le soin en a été confié à l'administration économique.

4.3. Pour une redistribution favorable à l'emploi

Le la diminution des charges qui pèsent sur le travail, à recettes publiques constantes, est a priori favorable à l'emploi. Globalement, et toutes choses égales par ailleurs, taxer les énergies fossiles dans les entreprises pour dégrever les charges sur le travail d'autant est une opération positive pour l'emploi.

L'effet serait évidemment différencié selon les branches. Les entreprises de main d'œuvre tireraient un bénéfice net de l'opération, tandis que les branches fortement émettrices de CO₂ par salarié y perdraient, ce qui n'est pas surprenant. Cela augmenterait marginalement la propension à délocaliser les entreprises structurellement fortement émettrices par salarié, mais augmenterait l'attractivité de la France pour les activités riches en emploi. Globalement, la situation de l'emploi serait potentiellement améliorée.

La progressivité de la montée en charge de la taxe permettrait si nécessaire une adaptation de l'économie avec un minimum d'à coups. Il faut cependant observer que les transferts de valeur en cause restent modestes au regard des chiffres d'affaire des entreprises, même pour un prix « élevé » du carbone.

La voie institutionnelle la plus simple serait de diminuer à due proportion les taux de cotisation des employeurs sur les salaires.

Les salaires du secteur privé en 2010²⁰ représentaient de l'ordre de 600 milliard d'euros. Si l'on estime à 280 MtCO₂²¹ les émissions en 2010 des entreprises soumises à une taxe de 50 €/t, la diminution des cotisations (non plafonnées) sur les salaires pourrait être de l'ordre de 2,3 %.

Si un salarié du tertiaire génère l'émission d'environ 1,8 tCO₂ « taxable » par an en moyenne²², donc 90 € de taxe pour son entreprise, soit 0,3% de son salaire annuel (estimé en moyenne en 2010 à 30 000 €/an), la baisse nette du coût salarial est de l'ordre de 2 %.

A l'inverse, une entreprise très consommatrice d'énergie carbonée verra ses coûts augmenter.

5. L'affectation du produit de la taxe carbone

Dès lors que la redistribution passerait par le système de protection sociale, au niveau des cotisations pour les entreprises, au niveau des prestations pour les ménages, il paraît institutionnellement plus cohérent d'affecter directement le produit de la taxe carbone aux organismes de protection sociale²³ plutôt qu'au budget de l'Etat.

Si on adopte un système de redistribution via les prestations sociales, on doit se poser la question de l'équilibre des comptes sociaux dans la durée.

²⁰ Sauf précision contraire, nous avons retenu l'année 2010 pour nos illustrations numérique, dernière année où nous disposons de l'ensemble des données utiles à nos calculs.

²¹ Source CITEPA 2010

²² Source : étude « Carbone 2012 » Jérémy Lauer-Stumm, Martin Rossi, Nicolas Berthelier, SNTEO-ARSEG

²³ Certaines prestations sociales sont versées par l'Etat, voire les départements avec une contribution de l'Etat. Nous n'entrons pas ici dans ces systèmes de compensation relativement complexes qui régissent les relations entre partenaires de la protection sociale.

Toute taxation d'une nuisance a pour but la diminution de la nuisance et donc, à taux inchangé, la diminution du produit de la taxe, et pour horizon sa disparition. Dans les comptes sociaux, la recette aurait donc vocation à diminuer. Par construction, le système restera toutefois équilibré pour la protection sociale, pour autant qu'on réévalue les prestations sociales année après année au même rythme que le produit de la taxe.

En outre, il est actuellement acté :

- Que le taux de la taxe devra doubler entre 2020 (50 €/tCO₂) et 2050 (100 €/tCO₂)
- Tandis que les émissions de GES devraient diminuer de 25 % entre 2020 et 2050 (feuille de route européenne)²⁴

L'effet redistributif du dispositif global devrait donc s'accroître progressivement sur le moyen terme, pour se stabiliser vers la décennie 2040-2050²⁵.

Conclusion

La mise en œuvre d'un dispositif de taxation du carbone accompagné de dispositions qui en compensent les effets économiques et sociaux indésirables de manière satisfaisante suppose un décloisonnement institutionnel peu courant dans notre fonctionnement public, et sans doute un décloisonnement des esprits et du débat : les cercles où l'on discute de GES ou d'environnement sont disjoints de ceux qui traitent du « social », chacun parfois comprenant peu aux affaires de l'autre. C'est le cas entre ministères, c'est aussi le cas en termes de groupes de pression (les ONG d'un côté, les partenaires sociaux de l'autre).

L'avènement du « développement durable » dans ses trois composantes intégrées (sociale, économique et environnementale) trouve dans la question de la taxe carbone un terrain d'exercice évident, illustrant une nouvelle fois le fait qu'aucun problème de fond touchant à l'un des trois domaines ne peut dorénavant être traité sans une attention à ses implications dans les deux autres. C'était le sens de la « gouvernance à 5 » (Etat, collectivités territoriales, syndicats, patronat et ONG) inaugurée par le « Grenelle environnement » et actualisé lors des débats sur la transition écologique. Il y aurait sur les sujets que nous avons évoqué ici matière à débat dans un tel cénacle.

²⁴ La répartition de cette diminution entre les ménages et les entreprises n'est pas indiquée. Nous supposons ici que le rythme de diminution des émissions des ménages sera du même ordre que celui des entreprises. Ces dernières années, les entreprises ont réduit leurs émissions plus rapidement que les ménages.

²⁵ Bien entendu, on peut toujours limiter l'effet redistributif en ne redistribuant qu'une partie du produit de la taxe, comme indiqué au 3.2.1

Références :

- David Pearce ; « The Role of Carbon Taxes in Adjusting to Global Warming » ; The Economic Journal, Vol. 101, No. 407 (Jul., 1991), pp. 938-948
- James M. Poterba ; « Tax Policy to Combat Global Warming: On Designing a Carbon Tax »; National bureau of economic research, Cambridge, Working Paper No. 3649 Mars 1991
- Elisabeth Symons, John Proops, Philip Gay; « Carbon Taxes, Consumer Demand and carbon Dioxide Emissions: A Simulation Analysis for the UK » ; Fiscal Studies (1994) vol. 15, no. 2, pp. 19-43
- Lawrence H. Goulder ; « Environmental taxation and the double dividend: a reader's guide » ; International tax and public finance, 1995-2 157-183 1995
- Stefan Speck; « Energy and carbon taxes and their distributional implications »; Energy Policy Volume 27, Issue 11, Octobre 1999, Pages 659-667
- Jean-Charles Hourcade, Frédéric Gherzi ; « Le rôle du changement technique dans le double dividende d'écotaxes » ; Economie et prévision 143-144, 2000
- Mireille Chiroleu-Assouline ; « Le double dividende: Les approches théoriques » ; Revue française d'économie, 2001, 16 (2), pp.119-147
- Bernd Meyer, Christian Lutz ; « Carbon tax and labour compensation - a simulation for G7 » ; Economy & Environment Volume 20, 2002, pp 185-189
- Silvia Tiezzi, « The welfare effects and the distributive impact of carbon taxation on Italian households » ; Energy Policy Volume 33, Issue 12, août 2005, Pages 1597-1612
- Emmanuel Combet, Frédéric Gherzi, Jean-Charles Hourcade, « Taxe carbone, une mesure socialement régressive ? Vrais problèmes et faux débats » CIREN – janvier 2009
- Tim Callana, Sean Lyonsa, Susan Scotta, Richard S.J. Tola, Stefano Verdee; « The distributional implications of a carbon tax in Ireland », Energy Policy, Volume 37, Issue 2, February 2009, Pages 407-412
- Eloi Laurent, Jacques Le Cacheux ; « Taxe carbone : TCA contre CO₂ » ; Lettre de l'OFCE, 2009, pp.1-4
- Emmanuel Combet, Frédéric Gherzi, Jean-Charles Hourcade, Camille Thubin ; « La fiscalité carbone au risque des enjeux d'équité », Revue française d'économie 2010/2 (Volume XXV)
- Daron Acemoglu, Philippe Aghion, Leonardo Bursztyn, David Hemous ; « The Environment and Directed Technical Change » American Economic Review 2012, 102(1): pp. 131-166
- Roy Dauvergne ; « Qui paie les taxes indirectes en France ? Estimations à partir d'un modèle de microsimulation » École des Hautes Études en Sciences Sociales, Mémoire de M2 - Master PPD Sous la direction de Thomas PIKETTY, Juin 2012
- Roger Guesnerie, Fanny Henriët, Jean-Philippe Nicolai ; « Trois questions épineuses à l'arrière-plan des politiques climatiques » ; Annales d'économie et de statistique ; Hors-série N°1 2012, pp. 21-56

- Christian de Perthuis, Pierre-André Jouvét ; « Le capital vert, de nouvelles sources de la croissance » ; ed. Odile Jacob, 2013
- Comité pour la fiscalité écologique ; Avis n° 7 portant diagnostic sur la compensation des ménages vis-à-vis de la fiscalité de l'énergie, Version issue du débat en séance du 13 février 2014
- Nelly Guisse, Sandra Hoibian, Jörg Mülle « Une majorité de Français souhaite des réformes progressives de la protection sociale » ; Notes de synthèse du CREDOC, septembre 2015
- Frédéric Gonand, Pierre-André Jouvét "The "second dividend" and the demographic structure"; Journal of Environmental Economics and Management, Volume 72, Juillet 2015, Pages 71-97
- Christian de Perthuis, Pierre-André Jouvét, Raphaël Trotignon, Boris Solier, Bénédicte Meurisse, Simon Quemin ; « Les instruments économiques et la conférence Paris-climat 2015 : Le catalyseur de la tarification du carbone ». Policy brief Chaire économie du climat, septembre 2015
- Willy Thao Khamsing, Nila Ceci-Renaud, Lola Guillot ; « Simuler l'impact social de la fiscalité énergétique : le modèle Prometheus (PROgramme de Microsimulation des Énergies du Transport et de l'Habitat pour Évaluations Sociales) - Usages et méthodologie » ; Commissariat général au développement durable – Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable, février 2016

DERNIERES PARUTIONS

- L'Accord de paris sur le climat : la négociation peut commencer !** n°44
Christian de PERTHUIS
- Modélisation du prix du CO₂ des actions de rénovations énergétiques dans le bâtiment résidentiel en France métropolitaine** n°43
Asma REMKI
- Electricité renouvelable, sécurité d'approvisionnement et marché de capacité** n°42
Tiphany FONTAINE
- Vers une mobilité bas-carbone :
Transfert modal ou transfert technologique ?** n°41
Leslie CASSIN
- Energie nette et EROI (energy-return-on-investment) : une autre approche de la transition énergétique** n°40
Victor COURT
- Les risques de contre-productivité à l'usage des innovations vertes dans le bâtiment** n°39
Vincent RENAUD-GIARD

Nos publications sont disponibles sur le site chaireeconomieduclimat.org

Directeur des publications Information et Débats : Marc BAUDRY

Les opinions exposées ici n'engagent que les auteurs. Ceux-ci assument la responsabilité de toute erreur ou omission

La Chaire Economie du Climat est une initiative de CDC Climat et de l'Université Paris-Dauphine sous l'égide de la Fondation Institut Europlace de Finance

contact@chaireeconomieduclimat.org