



HAL
open science

Fiscalité environnementale

Céline Grislain-Letrémy, Amélie Mauroux

► **To cite this version:**

| Céline Grislain-Letrémy, Amélie Mauroux. Fiscalité environnementale. 2024. hal-04615404

HAL Id: hal-04615404

<https://sciencespo.hal.science/hal-04615404>

Preprint submitted on 18 Jun 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

SciencesPo

LABORATOIRE INTERDISCIPLINAIRE
D'ÉVALUATION DES POLITIQUES PUBLIQUES

LIEPP Working Paper

Juin 2024, n°165

Fiscalité environnementale

Céline GRISLAIN-LETREMY

Banque de France, Crest-Ensaë

celine.grislain-letremy@banque-france.fr

Amélie MAUROUX

Crest au moment de la réalisation des travaux

amelie.mauroux@jeunesse-sports.gouv.fr



Distribué sous la licence Creative Commons
Partage selon les Conditions Initiales 4.0 International License

www.sciencespo.fr/liepp

Comment citer cette publication :

GRISLAIN-LETREMY, Céline, MAUROUX, Amélie, **Fiscalité environnementale**, *Sciences Po
LIEPP Working Paper* n°165, 2024-06-22.

Fiscalité environnementale

Résumé

Ce Working Paper examine les politiques publiques mobilisant des instruments incitatifs fiscaux pour réduire les émissions de gaz à effet de serre mises en œuvre en France ces vingt dernières années dans les domaines de l'industrie, des transports et du secteur résidentiel. Cette analyse s'appuie sur les évaluations statistiques existantes de leur impact selon plusieurs critères : leur efficacité à atteindre les objectifs fixés, leur efficacité (définie comme l'efficacité ramenée au coût pour les finances publiques de la tonne de CO₂ évitée), leurs effets redistributifs et l'existence d'instruments alternatifs.

Malgré les spécificités selon les domaines, plusieurs traits communs émergent. Tout d'abord, tant les crédits d'impôts que les subventions ciblées type bonus-malus sont efficaces pour déclencher les choix d'investissement et de renouvellement. Toutefois, leur impact sur les consommations d'énergie et in fine les émissions de gaz à effet de serre est difficile à mesurer ex post et vraisemblablement plus limité, notamment du fait des émissions liées à la fabrication d'équipements neufs. Ensuite, ces dispositifs se sont avérés très coûteux et, surtout, bien plus que prévu. Leur succès ayant dépassé les anticipations du législateur, se pose la question du calibrage en amont. Enfin, l'efficacité et les effets redistributifs de ces politiques sont questionnés.

Mots clés : Évaluation de politique publique, politique environnementale, incitations fiscales, crédit d'impôt, bonus-malus, taxe carbone, rénovation énergétique, marché de permis d'émissions

Abstract

In this Working Paper, we examine the public policies implemented in France over the last twenty years based on tax incentives in order to reduce greenhouse gas emissions in the industrial, transport and residential sectors. This analysis is based on existing statistical evaluations of their impact, according to several criteria, which are effectiveness in achieving the objectives set, efficiency (defined as effectiveness in relation to the cost to public finances of the tonne of CO₂ avoided), redistributive effects, and existence of alternative instruments.

Despite the specificities of each field, several common features emerge. Firstly, both tax credits and targeted bonus-malus subsidies are effective in triggering investment and renewal choices. However, their impact on energy consumption and ultimately greenhouse gas emissions is difficult to measure ex post and probably limited, because of the CO₂ emitted during the production of new equipments. Secondly, these tools have proved to be very costly and, above all, much more than expected. Their success has exceeded the legislator's expectations, raising the question of upstream calibration. Finally, the efficiency and redistributive effects of these policies are questioned.

Keywords: Public policy evaluation, environmental policy, tax incentives, tax credit, bonus-malus, carbon tax, energy renovation, emissions trading

Introduction

La fiscalité environnementale est l'exemple canonique des manuels d'économie publique de lutte contre les externalités négatives. Les rejets de polluants dans une rivière par une tannerie affectant l'activité des pêcheurs sont ainsi un exemple de défaillances de marché justifiant l'intervention publique. La solution préconisée est la mise en place d'une taxe dite pigouvienne pour conduire la tannerie à internaliser les externalités négatives (coût non pris en compte de la pollution pour les pêcheurs) et de restaurer ainsi l'optimum social (Pigou, 1920). C'est le principe pollueur-payeur. À côté de la fiscalité environnementale, les autres leviers classiques de l'action publique sont les outils budgétaire (subventions) et réglementaire (normes contraignantes).

C'est dans le domaine de la lutte contre le changement climatique causé par les émissions de gaz à effet de serre (GES) que la fiscalité environnementale a été le plus mobilisée avec la volonté explicite de mettre en œuvre le principe pollueur-payeur. Les émissions de GES (CO₂, méthane, vapeur d'eau, etc.) sont principalement liées à la consommation d'énergies fossiles (pétrole, gaz naturel, charbon). La lutte contre le changement climatique se double d'autres enjeux, notamment la préservation du pouvoir d'achat des consommateurs et de la compétitivité des prix de l'énergie, l'indépendance énergétique et la sécurisation des approvisionnements en hydrocarbures. Ce Working Paper présente et analyse les politiques de lutte contre les émissions de GES en France ciblant la maîtrise de la consommation d'énergie¹ et sur leur application à trois des principaux secteurs responsables des émissions de GES, à savoir l'industrie (33 % des émissions de GES en France en 2022, avec 18 % pour l'industrie manufacturière et construction et 11 % pour l'industrie de l'énergie), le transport (32 %) et le résidentiel tertiaire (16 %) (SDES, 2023).

L'énergie n'est pas utilisée pour elle-même, mais parce qu'elle est nécessaire à la production de certains services (lumière, transport, chauffage, etc.) et pour cela il est nécessaire de recourir à des équipements (véhicules, chaudières, fours, etc.). Obtenir le niveau de service souhaité suppose une dépense de consommation courante (achat d'énergie) et un investissement initial en capital (choix de l'équipement). L'action publique peut chercher à orienter l'une et/ou l'autre de ces deux décisions. Le niveau de la demande d'énergie dépend du niveau de service souhaité (distance à parcourir en voiture, température pour le chauffage, niveau de production, etc.), de l'efficacité énergétique des équipements utilisés et du prix. Historiquement, l'action publique a reposé sur la réglementation et l'établissement de normes contraignantes (obligation d'équiper les véhicules de pots catalytiques pour limiter les émissions de particules, réglementation thermique sur les constructions neuves, etc.), dont la diffusion dépend néanmoins du taux de renouvellement des équipements concernés. Or, tant dans le domaine des transports que dans ceux de l'industrie ou du logement résidentiel, les équipements utilisant de l'énergie ont le plus souvent un cycle de vie relativement long (durée de vie de 10 ans pour une automobile, 10 à 15 ans pour une chaudière individuelle), et les normes peuvent mettre plusieurs années, voire décennies, à devenir dominantes. D'un point

¹ Pour un panorama de la fiscalité environnementale appliquée aux autres domaines environnementaux (pollution de l'air, pollution de l'eau, déchets, biodiversité, etc.), voir Pourquier et Vicard (2017) et le rapport du Conseil des Prélèvements Obligatoires (2019).

de vue théorique, les normes sont également considérées comme moins efficaces économiquement que les outils incitatifs².

Si la fiscalité sur l'énergie existe depuis longtemps, elle a été introduite dans un premier temps à des fins budgétaires et son recours comme instrument incitatif est plus récent. À court terme, les politiques incitatives pour la réduction des consommations d'énergie (ou leur réorientation vers des sources d'énergie moins carbonées) visent à décourager l'utilisation des technologies utilisant de l'énergie fossile et donc à réduire le niveau de service, le plus souvent *via* un effet prix. À moyen terme, elles visent à orienter les investissements pour, à service constant, améliorer leur rendement et leur efficacité énergétique (remplacement par des équipements plus performants, lutte contre les déperditions de chaleur avec l'amélioration de l'isolation, etc.). L'évaluation de leur efficacité se fait par rapport au coût social de la pollution. Pour le changement climatique, la valeur de référence est la valeur tutélaire de la tonne de CO₂ évitée, c'est-à-dire le prix de la tonne du carbone en euros, fixé par l'État.

Le début des années 2000 a été marqué par une hausse des prix de l'énergie, une prise de conscience du réchauffement climatique avec un renouvellement des politiques énergétiques pour développer un nouveau modèle plus parcimonieux en ressources et décarboné. Au niveau macroéconomique et géostratégique, ces politiques affichent également l'objectif de réduire la dépendance aux importations d'énergies fossiles (fioul et gaz notamment) et *in fine* de renforcer la sécurité des approvisionnements énergétiques (diversification du mix énergétique et accroissement de la part des énergies renouvelables).

En France, la stratégie pour l'énergie et le climat repose sur la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC), feuille de route pour lutter contre le changement climatique introduite en 2015 par la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte, et sur la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE), qui fixe les priorités d'actions dans le domaine de l'énergie pour la décennie à venir. Cette stratégie définit une trajectoire de réduction des émissions de GES jusqu'à 2050, avec comme objectif une réduction de 40 % des émissions de GES entre 1990 et 2030 et l'atteinte de la neutralité carbone en 2050. Cette feuille de route est la réponse aux engagements pris par la France vis-à-vis de la communauté internationale (protocole de Tokyo en 1997, Accords de Paris en 2015 et des différentes conférences des parties) et s'inscrit en cohérence avec le cadre commun d'actions et d'objectifs fixés par l'Union européenne.

Ce Working Paper examine les politiques publiques mobilisant des instruments incitatifs fiscaux pour réduire les émissions de GES mises en œuvre en France ces vingt dernières années dans les trois domaines de l'industrie, des transports et du secteur résidentiel. Cette analyse s'appuie sur les évaluations statistiques existantes de leur impact en termes d'efficacité à atteindre les objectifs fixés, d'efficacité, définie comme l'efficacité ramenée au coût public (ici le coût pour les finances publiques de la tonne de CO évitée), d'effet redistributifs et au vu des instruments alternatifs.

² Une norme s'applique de façon uniforme à tous les acteurs et peut conduire à un coût élevé de mise en conformité car elle ne tient pas compte des disparités des coûts de production ou des utilités des consommateurs, ou au contraire à un niveau trop faible pour avoir un impact. De plus, une norme n'incite pas les acteurs à faire mieux que ce qu'elle prescrit, contrairement aux taxes.

Elle permet d'identifier plusieurs traits communs et les spécificités selon les domaines. Tout d'abord, tant les crédits d'impôts que les subventions ciblées type bonus-malus sont efficaces pour déclencher les choix d'investissement et de renouvellement mais leur impact sur les consommations d'énergie et in fine les émissions de GES est difficile à mesurer *ex post* et vraisemblablement plus limité, notamment du fait des émissions liées à la fabrication d'équipements neufs. Ensuite, ces dispositifs se sont avérés très coûteux et surtout plus que prévu, leur succès ayant dépassé les anticipations du législateur, ce qui questionne leur calibrage en amont. Quatrième trait commun, l'efficacité et les effets redistributifs de ces politiques sont questionnés.

Les normes ont peu ou pas été évaluées *ex post*, donc la comparaison en vue de déterminer quel(s) instrument(s) est (sont) le(s) plus efficace(s) est délicate. La mise en œuvre de nouvelles normes dépend aussi de leur anticipation lors des développements R&D mais surtout de leur respect par les industriels. Des stratégies de contournement, comme par exemple celles déployées par certains constructeurs automobiles pour réduire les émissions polluantes (de NO_x et de CO₂) de certains de ses moteurs diesel et essence lors des essais d'homologation (*dieseltgate*), font que la réglementation peut ne pas atteindre ses objectifs environnementaux.

I. Industrie : le choix du marché de quotas

Pour réduire les émissions de GES de l'industrie, l'Union européenne a fait le choix de mettre en place en 2005 un marché de permis d'émissions de CO₂, régulant la quantité maximum de GES émise chaque année, plutôt que d'introduire une taxation carbone commune à tous les pays³.

I.1. Une montée en charge progressive du marché carbone en Union européenne

Le marché carbone, aussi nommé système d'échange de quotas d'émissions ou système de permis d'émissions négociables (EU ETS en anglais, pour *European Union Emissions Trading Scheme*), est un outil réglementaire qui permet de mesurer, contrôler et réduire les émissions de l'industrie et producteurs d'électricité européens. Le secteur régulé représente 11 000 installations, dont environ 1 200 en France, responsables d'environ 45 % des émissions de GES au sein de l'Union européenne (Green, 2021). Le principe repose sur la fixation d'un plafond total et l'attribution de quotas d'émissions de certains GES⁴. À la fin de l'année, chaque participant doit restituer autant de quotas que de tonnes de CO₂ équivalentes émises. Les installations peuvent acheter ou vendre leur quota carbone sur le marché, chaque participant ayant intérêt à réduire ses émissions dont le coût est inférieur au prix du quota sur

³ En parallèle, des politiques fiscales françaises sont ciblées sur certains secteurs, comme par exemple depuis 2024 : le crédit d'impôt pour l'industrie verte pour la production, les licences et brevets dans les secteurs des batteries, panneaux solaires, pompes à chaleur et éoliennes, ou la taxe sur les infrastructures de transport longue distance (taxe sur le chiffre d'affaires des sociétés d'autoroute et des grands aéroports).

⁴ Depuis 2013 (troisième phase de l'EU-ETS), les GES couverts par le système incluent les émissions de N₂O, celles de N₂O générées dans le cadre de la production d'acide nitrique, d'acide adipique et d'acide glyoxylique et les émissions d'hydrocarbures perfluorés générées dans le cadre de la production d'aluminium. Les émissions des autres GES de l'industrie (méthane hors combustion de gaz de réseau, protoxyde d'azote, etc.) ne sont pas couvertes, ni par une taxation ni par un autre instrument incitatif.

le marché. L'objectif est donc d'inciter les industriels à adopter des modes de production moins carbonés, en modifiant leur mix énergétique et/ou en améliorant leur efficacité énergétique et leur productivité. D'un point de vue théorique, la mise en place d'un marché de permis a le même effet que celle d'un dispositif fiscal. Cependant, la quantité maximale d'émissions est fixée par la puissance publique, laissant le marché fixer librement le prix des permis d'émissions (et non l'inverse). Autre différence avec une taxe, le marché de permis ne génère pas de recettes pour la puissance régulatrice, à moins de vendre les permis lors de la phase d'allocation. Après une longue période d'allocations gratuites de 2005 à 2012, une partie des quotas est désormais mise aux enchères (50 % des quotas depuis 2016).

La mise en place du marché de permis d'émission s'est faite en plusieurs phases, le plafond global d'émissions pour les secteurs couverts par l'EU ETS étant progressivement réduit (-21 % en 2020 et -62 % en 2030 par rapport aux émissions de 2005). Lors de la première phase entre 2005 et 2007, les quotas ont été alloués gratuitement et de façon trop généreuse. Couplée au fait qu'ils n'étaient pas transférables à la deuxième phase, cette sur-allocation de permis a conduit à un prix de marché très bas. La deuxième phase entre 2008 et 2012 a permis d'intégrer de nouveaux pays et GES, ainsi que le secteur de l'aviation à partir de 2012. La contrainte relative à l'allocation de permis a été effective cette fois mais, suite à la crise économique de 2008-2009, la production industrielle a très fortement chuté donc les prix ont à nouveau été bas. La troisième phase entre 2013 et 2020 a été caractérisée par l'annonce de la baisse annuelle du plafond, la vente aux enchères de la moitié des quotas, l'autre moitié étant gratuite pour les secteurs exposés à concurrence internationale. La quatrième phase, avec une évolution des critères d'évolution de l'allocation de quotas à titre gratuit et des règles de surveillance, déclaration et vérification annuelle des émissions, a débuté en 2021 et ira jusqu'en 2030.

I.2. Un impact limité et hétérogène sur les émissions de GES

L'EU ETS a fait l'objet de très nombreuses analyses et évaluations (voir Green (2021) pour une revue de littérature et méta-analyse), qui portent notamment sur le fonctionnement du marché de permis, ainsi que sur le niveau et la volatilité des prix du carbone. Cependant, les évaluations *ex post* de son efficacité à réduire les émissions de GES sont relativement peu nombreuses.

La revue de littérature et méta-analyse (Green, 2021) fait ressortir trois points principaux quant à l'effet du marché carbone. Tout d'abord, son impact sur la réduction des émissions de GES est limité. En effet, selon les études basées sur des évaluations *ex post* et des données observées (et non sur des simulations), son impact moyen sur les émissions de GES dans l'Union européenne varie entre 0 % (Gloaguen et Alberola, 2013) et -1,5 % par an (-3,1 % sur 2 ans, Buchner et Ellerman, 2008). Une limite et explication de ces faibles résultats est que ces études incluent la première phase, pilote. Or, il est désormais admis que les quotas distribués pour la période 2005-2007 étaient supérieurs aux besoins et que donc le plafond s'est avéré relativement peu contraignant pour les industriels. Estimant l'impact de l'EU ETS à partir du début de la deuxième phase en 2008 (plutôt qu'à partir de 2005), Bayer et Äklin (2020) estiment que les secteurs régulés ont émis -11,5 % de tCO₂ de moins entre 2008 et 2016 que si le marché de permis n'avait pas existé (-8,1 % entre 2005 et 2016), soit une réduction de 3,8 % du total des émissions de l'Union européenne sur 8 ans (environ -0,5 %

par an en moyenne), et cela en plus des baisses d'émissions de CO₂ liée à la baisse de l'activité industrielle causée par la crise économique et financière de 2008 et 2009. Analysant les données d'entreprises industrielles d'un sous-groupe de quatre pays (France, Norvège, Pays-Bas, Royaume-Uni), Dechezleprêtre *et al.* (2018) mesurent un impact de -10 % entre 2005 et 2012 (-13 % en France) et plus précisément -6 % pendant la première phase et -15 % pendant la deuxième.

Le deuxième point principal est le caractère hétérogène de l'effet de l'EU ETS, concentré sur quelques secteurs. Bayer et Äklin (2020) montrent une hétérogénéité de l'impact de l'EU ETS selon les secteurs d'activité et au cours de la période, avec une accélération à partir de 2008. Dechezleprêtre *et al.* (2018) mesurent également un effet plus important pour les installations de plus grande taille et dans les secteurs de la chimie, des produits minéraux non métalliques et dans le secteur électrique. Étudiant précisément le secteur manufacturier français, Wagner *et al.* (2014) mesurent un effet entre -13,5 et -20 % entre 2008 et 2010 pour les entreprises manufacturières françaises, principalement grâce au changement de carburants (réduction du charbon et pétrole au profit du gaz naturel).

Enfin, troisième et dernier point : ces modestes réductions sont dues à des solutions progressives : modification du mix énergétique, efficacité accrue et consommation réduite de carburants (Tvinnereim et Mehling, 2018), bien en deçà des transformations sociétales identifiées par spécialistes de la décarbonation (Unruh, 2000 ; Bernstein et Hoffmann, 2018). Cependant, Calel et Dechezleprêtre (2016) montrent que l'EU ETS a augmenté jusqu'à 10 % les brevets bas-carbone parmi les entreprises réglementées (sans évincer les brevets d'autres technologies) et n'a pas modifié les brevets des entreprises non réglementées, augmentant ainsi au total de 1 % les brevets européens bas-carbone⁵.

Par ailleurs, l'évaluation de l'efficacité de l'EU ETS reste difficile à appréhender et n'a pas fait l'objet d'évaluation, car les coûts d'abattement supportés par les entreprises ne sont pas divulgués⁶ et car la prise en compte des effets redistributifs de ce marché sur les ménages supposerait d'évaluer la répercussion du prix du carbone sur les prix à la consommation.

I.3. Mécanisme d'ajustement aux frontières

Pour éviter un potentiel *dumping environnemental* pour les secteurs soumis à la concurrence internationale (délocalisation d'activités très émettrices en GES, perte de compétitivité face à des concurrents sans contraintes réglementaires), la solution retenue dans un premier temps a été la distribution gratuite des quotas de CO₂ pour ces secteurs⁷. En 2023, le paquet législatif "Fit for 55" décide la mise en place progressive, à partir de 2026, d'un mécanisme d'ajustement carbone aux frontières sur des secteurs exposés (acier, aluminium, ciment, engrais, électricité, hydrogène). Il s'agit d'imposer progressivement un surcoût aux produits

⁵ Bougnou et Dufau (2024) montrent que les secteurs réglementés ont réagi immédiatement après l'annonce de la phase IV en augmentant progressivement leurs dépenses de R&D.

⁶ L'impact de l'EU ETS sur la productivité des établissements couverts peut apporter des éléments indirects sur l'efficacité de ce marché (Dechezleprêtre *et al.*, 2018).

⁷ L'EU ETS s'articule en France depuis 2014 avec la taxe carbone (voir III), qui concerne les industriels et les ménages (*via* le transport et le logement). Pour préserver la compétitivité des entreprises grandes consommatrices d'énergie, des taux réduits de taxe carbone ont été mis en place pour l'industrie, notamment pour les entreprises qui relèvent déjà de l'EU ETS, pour les secteurs exposés à un risque de fuite de carbone.

importés dans l'Union européenne, calculé en fonction des émissions de CO₂ que cette production a générées. La tarification carbone de ces biens importés sera équivalente à celle payée par les entreprises européennes dans l'EU ETS. À mesure que cette taxe carbone aux frontières sera introduite, le volume des quotas gratuits diminuera jusqu'à disparaître. Ce paquet législatif renforce par ailleurs l'EU ETS avec l'accélération du rythme de réduction des GES et du retrait des quotas, l'extension au transport maritime et prévoit, à partir de 2027, un nouveau système EU-ETS 2 qui couvrira les émissions des biens immobiliers, du transport routier et de différents petits secteurs d'industrie non couverts par l'EU-ETS.

II. Transport

La réduction des émissions de GES par les véhicules (CO₂ principalement) est un enjeu fort pour les pouvoirs publics. En effet, en 2022, le transport en France est le secteur le plus émetteur de GES en France avec 32 % des émissions nationales de GES et le transport routier représente 94 % des émissions du transport (SDES, 2023). Ce secteur pollue également du fait de l'émission par les véhicules diesel de particules fines et d'oxydes d'azote (NOx) aux effets néfastes sur les voies respiratoires.

II.1. Une fiscalité sur les carburants ancienne et distorsive à l'épreuve des objectifs environnementaux

Les véhicules diesel sont encore majoritaires (53 %) dans le parc automobile français en 2023 (SDES, 2023a), notamment du fait du montant réduit, depuis des décennies, de la taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques (TICPE)⁸ pour le diesel par rapport à l'essence. Cet avantage diesel remonte à l'après-guerre, où le gouvernement avait allégé les taxes sur le diesel pour soutenir les transporteurs routiers, agriculteurs et artisans qui utilisent le diesel pour leurs camions et tracteurs. Les constructeurs ont ensuite développé l'offre de diesel dans les années 1980 suite au deuxième choc pétrolier, conduisant le gouvernement à poursuivre sa politique de soutien envers ce carburant. Cet avantage diesel, progressivement réduit depuis 2002, n'est pas justifié d'un point de vue environnemental (Harding, 2014). Notamment, si les véhicules diesel consomment moins de carburant et rejettent donc moins de CO₂ à puissance égale, ils émettent davantage de particules fines et d'oxydes d'azote.

D'autres taxes favorisent également le diesel, même si depuis le milieu des années 2010 l'écart de taxation entre les deux carburants a été aussi progressivement réduit. La taxe sur les véhicules de sociétés, taxe annuelle appuyée sur les émissions de la flotte de véhicules des entreprises, est plus faible pour les véhicules diesel car indexée sur les rejets de CO₂, bien que la composante ajoutée en 2013 prenne en compte les émissions de polluants atmosphériques et pénalise les véhicules diesel et, depuis 2022, les hybrides utilisant du diesel. La taxe sur la valeur ajoutée (TVA) sur le carburant peut également être récupérée par les entreprises pour les véhicules diesel dans la limite de 80 % pour les voitures particulières et 100 % pour les véhicules utilitaires. Le taux de récupération de la TVA pour les achats d'essence, nul en 2016, augmente depuis 2017 pour égaler en 2022 celui du diesel. L'évolution globalement croissante

⁸ Cette taxe existe dans tous les pays de l'Union européenne et est encadrée par la réglementation européenne (Pourquier et Vicard, 2017).

des taxes sur le carburant augmente les recettes fiscales ; le rapprochement de la fiscalité du diesel et de l'essence a par exemple induit une augmentation des recettes fiscales de 300 millions d'euros en 2016 et de 200 millions d'euros en 2017 (Projet de loi de finances 2018). Cette évolution fiscale en défaveur du diesel a également pour objectif affiché d'infléchir les comportements d'achat de véhicules, ce qui s'est traduit d'effet : entre 2010 et 2022, la part des véhicules diesel dans les immatriculations mensuelles de voitures neuves s'est effondrée, passant de 70 % à 15 % (SDES, 2023b) au profit des véhicules hybrides et électriques. Combinée à la part aussi décroissante des véhicules diesel dans les voitures d'occasion, elle explique la diminution de la part des véhicules diesel dans le parc automobile depuis 2016 (-11 points en 8 ans) (SDES, 2023a), qui restent majoritaires dans le parc du fait de leur importance dans le stock de véhicules en circulation et de la durée de vie des véhicules.

Jouant sur un effet prix, la taxation du carburant est en effet un outil pour modifier les choix des consommateurs. Une étude du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) montre que les recettes de la tarification des circulations routières en 2009, principalement basée sur la TIPP, étaient bien inférieures au coût environnemental des émissions des GES et devaient donc être complétées par une taxe carbone pour l'ensemble des carburants routiers (Meunier, 2009). Une taxe carbone peut en effet jouer le rôle de taxe pigouvienne, c'est-à-dire renchérir le coût des produits aux effets négatifs sur l'environnement pour que les consommateurs internalisent les externalités ainsi générées. Taxer le carburant présente même un double bénéfice en permettant non seulement une diminution de la demande de carburant par la baisse du kilométrage mais aussi un renouvellement du parc avec davantage de véhicules moins polluants résultant d'un effet sur l'offre comme sur la demande de véhicules.

Plusieurs pays européens ont mis en place une taxe carbone, comme les pays scandinaves dès le début des années 1990, la Suisse en 2008, l'Irlande en 2010 ou la France en 2014⁹. Ce type de taxation est malheureusement impopulaire du fait de son caractère dit régressif, c'est-à-dire qui réduit le pouvoir d'achat des ménages, en particulier les plus modestes, qui n'ont pas toujours d'autres stratégies de substitution énergétique¹⁰. Ceci explique qu'en France, après le rejet de deux projets législatifs en 2000 et 2010, la taxe carbone ait été introduite en 2014 sous le nom de contribution climat énergie avec un montant initial assez modeste de 7 €/t de CO₂¹¹. Ce montant a été réévalué chaque année jusqu'à 44,60 €/t de CO₂ en 2018. Suite

⁹ En Allemagne, la taxe carbone s'appliquait depuis le 1er janvier 2021 aux seules entreprises non concernées par l'EU ETS ; dès mars 2021, par crainte de délocalisations, des allègements ont été adoptés pour les petites installations chimiques, sidérurgiques et les cimenteries. Au Royaume-Uni, la taxe carbone a été introduite en 1993 puis abandonnée en 2000 sous la pression des transporteurs routiers. Le dispositif actuel de *Climate Change Levy* introduit le 1er avril 2001 s'apparente davantage à une taxe sur l'énergie qu'à une taxe carbone. Des exemples existent aussi hors de l'Union européenne, comme au Japon, Mexique, Afrique du Sud ou au Chili, le plus souvent avec des taux très faibles. Aux États-Unis, des milliers d'économistes (dont vingt-huit lauréats du prix Nobel d'économie) ont recommandé une taxe carbone significative et croissante dont la recette serait entièrement redistribuée aux citoyens américains via des remises forfaitaires uniformes (*Economists' Statement on Carbon Dividends*, The Wall Street Journal, 17 janvier 2019).

¹⁰ Les revenus fiscaux collectés par la taxe carbone auraient cependant pu être distribués de façon à compenser les ménages modestes, comme le proposent Bureau (2011) et la note 50 du Conseil d'Analyse Économique (Bureau *et al.*, 2019) (voir Douenne (2018) pour une simulation).

¹¹ La taxe carbone s'applique au contenu en CO₂ des produits énergétiques et s'insère dans les taxes existantes sur la consommation des énergies fossiles, à savoir la TICPE (taxe intérieure de consommation sur les produits

au mouvement des Gilets jaunes débuté fin 2018, aucune réévaluation n'a eu lieu et la trajectoire d'évolution prévue par la loi de finances 2018 (65,40 €/t de CO₂ en 2020 et 86,20 €/t de CO₂ en 2022) a été retirée de la loi de finances 2019. De plus, des exemptions totales ou partielles bénéficient à plusieurs secteurs économiques, notamment aux transport public routier en commun de voyageurs, transport routier de marchandises, exploitants de taxis, professionnels agricoles, gazole non routier dans le BTP (Rogissart *et al.*, 2018)¹².

Sans même recourir à une taxe, la hausse conjoncturelle du prix du carburant peut modifier les comportements des consommateurs. La demande de carburant diminue ainsi quand son prix augmente avec des élasticités de l'ordre de -0,5, avec des différences peu marquées selon les groupes de ménages, à l'exception des ménages du dernier décile de niveau de vie parisiens (-0,17) (Douenne, 2019). Les ménages les plus modestes et/ou résidant en zones rurales et péri-urbaines ne disposent pas de solutions alternatives de transport et sont donc les plus touchés par une hausse du prix du carburant, à la fois sur leur budget et leur capacité de déplacement. C'est pourquoi cette augmentation est tout aussi régressive et impopulaire que la taxe carbone, au point de susciter parfois une intervention des pouvoirs publics. La situation exceptionnelle suite à la guerre en Ukraine a conduit en mars 2022 à un dépassement du seuil des 2 €/L pour le prix du carburant à la pompe et un prix du diesel supérieur à celui de l'essence¹³. Une remise à la pompe a été subventionnée par l'État d'avril à décembre 2022 pour tous les carburants, tous les ménages et entreprises¹⁴.

II.2. Le bonus-malus écologique comme outil alternatif

Pour contourner le problème de l'acceptabilité sociale d'une hausse, fiscale ou conjoncturelle, des prix du carburant, le recours à la subvention, *via* un système du bonus-malus écologique de taxation des véhicules neufs, peut être préféré pour réduire les émissions de CO₂. En France, cette mesure du Grenelle de l'environnement d'octobre 2007 consiste depuis janvier 2008 à octroyer une aide financière forfaitaire aux acheteurs de véhicules les moins consommateurs de carburant et donc moins émetteurs de CO₂ et au contraire à imposer une pénalité à ceux choisissant des modèles plus polluants. L'objectif de ce système était d'inciter consommateurs et producteurs à privilégier des modèles moins polluants. Si les recettes fiscales générées par les malus devaient en principe permettre de financer les bonus, le succès du système a été sous-estimé et le coût de la mesure s'élevait en 2008 à 259 millions d'euros (Sénat, 2008).

énergétiques), la TICGN (taxe intérieure sur de consommation sur le gaz naturel) et la TICC (taxe intérieure de consommation sur le charbon), en s'appliquant sur le prix des biens avant TVA.

¹² La réforme de 2023 du marché carbone (voir II) prévoit, à partir de 2027, un nouveau système EU-ETS2 qui couvrira les émissions des biens immobiliers, du transport routier. En pratique, les particuliers européens paieront un prix du carbone sur le carburant et le chauffage à partir de 2027. Ce montant sera plafonné à 45 €/t au moins jusqu'en 2030, avec une dérogation possible dans ce délai pour les pays qui disposent déjà en interne d'une taxe carbone d'un montant équivalent ou supérieur.

¹³ Prix des carburants : pourquoi le diesel dépasse l'essence, pourquoi une ristourne plutôt qu'une baisse de taxes ? [Lemonde.fr](https://www.lemonde.fr), 15 mars 2022.

¹⁴ Prix des carburants : remise de 30 centimes par litre, Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires, 1er septembre 2022.

II.3. L'impact environnemental limité de ces politiques

Les impacts de ces deux politiques de taxation environnementale (taxe carbone, bonus-malus), d'une hausse du prix du carburant et de l'alignement des taxations de l'essence et du diesel sur la demande de véhicules neufs ont été évalués par D'Haultfoeuille *et al.* (2014) et Givord *et al.* (2018)¹⁵. Tout d'abord, Givord *et al.* (2018) montrent que le prix du carburant modifie peu les comportements d'achats de véhicules neufs en France, confirmant ainsi les résultats de Klier and Linn (2010) obtenus sur données américaines et de Klier and Linn (2013) sur certains pays européens. Givord *et al.* (2018) révèlent que les entreprises réagissent moins que les ménages aux modifications des prix du carburant, du fait des autres incitations fiscales reçues par les entreprises, tout particulièrement la taxe sur les véhicules de société, qui détermine, plus que les prix du carburant, la structure des achats de véhicules par les entreprises.

Sur la base de ces estimations, Givord *et al.* (2018) prédisent l'impact à court terme de deux taxes ambitieuses sur le carburant, calibrées pour être comparables : la péréquation des taxes sur le diesel et l'essence et une taxe sur le carbone de 51 €/t de CO₂ (niveau supérieur à celui actuel). Givord *et al.* (2018) montrent que ces deux politiques fiscales ont un faible impact sur la consommation moyenne et les émissions moyennes de CO₂ des véhicules neufs.

Une évaluation *ex post* réalisée par l'OCDE montre que la taxe carbone n'a pas eu non plus un impact important sur les émissions de CO₂ générées par la construction des véhicules automobiles en France et qu'elle a permis de réduire les émissions de carbone par le secteur manufacturier français de 5 % entre 2013 et 2018 (Dussaux, 2020).

Au contraire, la réaction des consommateurs au bonus-malus a été très importante et a même dépassé les prévisions des pouvoirs publics, comme le montrent Givord et D'Haultfoeuille (2012). Ils expliquent ce résultat par la large publicité faite autour de l'introduction du bonus-malus, avec vraisemblablement un effet d'annonce. D'Haultfoeuille *et al.* (2014) mesurent plus précisément le faible impact du bonus-malus sur la réduction des émissions de CO₂ en prenant en compte non seulement le choix d'achat du véhicule, plus ou moins consommateur, mais aussi le choix de son usage, c'est-à-dire le nombre de kilomètres effectivement parcourus. Ces deux choix sont liés ; un véhicule avec une faible consommation au kilomètre peut être davantage utilisé. Ce phénomène d'effet rebond aurait considérablement réduit l'efficacité du bonus-malus. Par ailleurs, des effets de seuil induits par la mesure en ont aussi limité l'efficacité : les acheteurs ont choisi des véhicules bénéficiant du bonus, mais seulement marginalement moins polluants que ceux préférés sinon. Pour ces deux raisons, malgré le report massif vers des véhicules bénéficiant du bonus, les émissions de CO₂ n'ont que très faiblement baissé à court terme.

¹⁵ Une analyse coûts-bénéfices du bonus-malus en 2008 et 2009, réalisée par le CGDD, en dresse un bilan positif grâce aux réductions des émissions de CO₂ et de consommation de carburant. Elle est cependant basée sur des statistiques purement descriptives, sans contrefactuel permettant de distinguer l'effet de la mesure de celui de la conjoncture (Teissier et Meunier, 2010).

Les émissions de CO₂ ont globalement même augmenté si l'on inclut celles liées à la production de nouveaux véhicules. En effet, le premier barème¹⁶ a conduit à court terme à une augmentation inattendue du volume des ventes de véhicules (+13 % début 2008 par rapport à ce qui aurait été observé en l'absence de bonus-malus) et donc à des émissions de CO₂ par la construction automobile (et aussi potentiellement par la mise à la casse des anciens véhicules). Cet effet est important car 5,5 tonnes de CO₂ sont générées en moyenne par tonne de voiture produite (ADEME, 2010). Au total, en retenant une valorisation à 32 €/t de CO₂, comme suggéré par le rapport de la commission Quinet, D'Haultfoeuille *et al.* (2014) estiment le coût de la mesure à court terme à environ 1,5 millions d'euros par trimestre.

Ainsi, à court terme, les trois politiques publiques que sont la taxe carbone, l'égalisation de la fiscalité diesel-essence et le bonus-malus auraient un impact environnemental très limité. Cependant, les instruments peuvent se révéler complémentaires ; un prix du carbone élevé ou une taxe carbone d'un niveau conséquent peuvent par exemple compléter le bonus-malus en limitant l'effet rebond. Par ailleurs, il est toujours possible de mieux calibrer et de jouer sur l'effet d'affichage, dont le bonus-malus a révélé l'ampleur potentielle.

Le plan France Relance de 2020 a renforcé le bonus écologique à l'achat ou à la location de longue durée d'un véhicule propre, la prime à la conversion (lors de la destruction d'un véhicule de plus de quinze ans) ainsi que les aides au déploiement des bornes de recharge pour véhicules électriques (voir France Stratégie (2024) pour une évaluation du plan France Relance). Le 1er janvier 2022, un nouveau malus au poids est mis en place pour les véhicules neufs pesant plus de 1,8 tonne (avec minoration possible du malus pour les familles nombreuses et exonération pour les véhicules électriques et hybrides rechargeables). Par ailleurs, depuis le 14 février 2024, les modalités du bonus écologique pour l'achat ou la location d'un véhicule ont évolué, avec un montant maximal diminué de 1 000 € pour les ménages les plus aisés. Kessler *et al.* (2023) montrent que le barème du bonus-malus prévu par le gouvernement jusqu'en 2025 n'est pas assez fort pour permettre d'atteindre les objectifs de réduction des émissions fixés dans la stratégie nationale. Robinet et Gérardin (2022) montrent que toutes les aides actuelles à l'achat d'un véhicule électrique représentent un coût à la tonne de carbone évitée élevé et suggèrent un ciblage plus fin du bonus écologique, notamment en le restreignant aux véhicules électriques de petite taille, et un durcissement du malus sur les émissions et sur le poids, en l'étendant aux véhicules électriques.

Ces différents effets provenant des achats de véhicules neufs sous-estiment forcément l'impact à long terme qui correspond au renouvellement complet du parc automobile (voir D'Haultfoeuille *et al.* (2014) pour des premières estimations des effets de long terme avec plusieurs variantes). Chiffrer l'effet de long terme nécessite de prendre en compte l'impact de l'évolution du barème sur les comportements des consommateurs, qui ont d'ailleurs sur-réagi à la première version du bonus très généreuse, anticipant qu'elle serait temporaire, mais aussi sur les comportements des producteurs qui sont incités à ré-orienter leur R&D et leur production vers la construction de véhicules moins polluants.

¹⁶ Ce premier barème, régulièrement revu depuis, incitait particulièrement à acheter des véhicules propres, plus qu'il ne désincitait à acheter des véhicules polluants.

II.4. L'approche par la réglementation et les adaptations stratégiques des producteurs

Un des objectifs affichés de la réglementation existante de la construction de véhicules neufs est de jouer à moyen et long terme sur l'offre de véhicules proposée par les constructeurs automobiles. Tout d'abord, pour les poids lourds (plus de 3,5 tonnes), les réglementations européennes (prises dans les années 1970 et appelées normes Euro depuis 1990) imposent aux poids lourds des valeurs limites d'émissions de gaz nocifs (oxydes d'azote, monoxyde de carbone, hydrocarbures et particules). Puis, en 2007, l'Union européenne a annoncé aux constructeurs automobiles la nécessité de réduire le niveau de CO₂ pour les voitures particulières, avec comme objectif pour les émissions moyennes des voitures particulières neuves immatriculées 130 g de CO₂ /km en 2015 et 95 g de CO₂ /km depuis 2020. Reynaert (2021) mesure l'impact de l'introduction de cette norme d'émission sur le marché automobile de l'Union européenne jusqu'en 2011 et montre que, si elle a permis une réduction des cotes d'émissions de 14 %, elle n'a cependant pas atteint son objectif environnemental. En effet, les constructeurs automobiles ont opté pour des améliorations technologiques à la marge ou ont joué sur les tests d'émission pour proposer des véhicules dont les tests sont meilleurs sans être réellement moins polluants. Par ailleurs, un autre effet plus récent est l'électrification grandissante des différentes gammes, qui s'explique probablement en partie par le contournement qu'elle permet des pénalités financières en cas de non-respect des normes¹⁷.

D'autres évolutions réglementaires visent à interdire à terme l'utilisation ou la vente de véhicules polluants et donc à envoyer un signal crédible aux industriels et aux consommateurs. En fonction du niveau de pollution, les véhicules dont les vignettes Crit'Air indiquent les taux les plus polluants (les véhicules diesel les plus anciens par exemple) peuvent avoir interdiction de circuler certains jours. Le durcissement annoncé en 2024 concerne tous les véhicules diesel, y compris les modèles les plus récents. L'UE a également adopté en juin 2022 l'interdiction de ventes des voitures thermiques (diesel et essence) et hybrides neuves à partir de 2035, comme en Californie pour les voitures thermiques à partir de 2035 également.

III. Logement

Le secteur résidentiel et tertiaire est le quatrième secteur émetteur de GES en France (16 % des émissions en 2022, SDES, 2023). En moyenne sur 2019-2021, l'habitat résidentiel était responsable à lui seul de 11 % des émissions directes de GES en France liées à la consommation d'énergie. Le chauffage représente 74 % de ces émissions, l'eau chaude sanitaire 12 % et la cuisson 6 % (ONRE, 2023). Le gaz naturel représente 65 % des émissions de CO₂ des bâtiments résidentiels, loin devant le fioul (28 %)¹⁸. Le recours croissant aux énergies renouvelables (bois, pompes à chaleur) et au chauffage urbain au détriment du fioul notamment a conduit à une baisse du contenu en CO₂ de l'énergie utilisée pour le chauffage de 1,3 % par an en moyenne entre 2012 et 2020 (SDES, 2022).

¹⁷ Le règlement de 2019 précise en effet qu'à partir de 2021, chaque véhicule émettant moins de 50 g de CO₂ /km (et c'est le cas des véhicules électriques) compte pour 1,67 véhicules dans le calcul du taux moyen d'émission du parc.

¹⁸ Le gaz naturel est l'énergie de chauffage principale de 36 % des logements, devant l'électricité (30 % des logements, hors pompes à chaleur), le bois (11 %) et le fioul domestique (9 %) (ONRE, 2023).

Le parc actuel des 30 millions de résidences principales françaises est ancien et donc peu performant d'un point de vue énergétique. Date de construction, taille, localisation, caractère individuel ou collectif de l'habitat, statut d'occupation déterminent la performance énergétique d'un logement. En 2023, 4,8 millions de résidences principales (soit près de 16 % du parc) sont très énergivores (étiquettes F et G du diagnostic performance énergétique, DPE¹⁹, regroupant les logements qualifiés de « passoires thermiques »), 54 % ont une étiquette D ou E (Observatoire national de la rénovation énergétique, 2023). L'amélioration de la performance énergétique des bâtiments est ainsi au cœur de plusieurs politiques. La Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) 2019-2028 prévoit notamment à l'horizon 2023 la rénovation de 2,5 millions de logements supplémentaires par rapport à fin 2018, le remplacement de 10 000 chauffages au charbon (soit la moitié des poêles à charbon restants) et 1 million de chaudières au fioul (sur un parc restant de 3,5 millions) par des moyens de production de chaleur renouvelable, des pompes à chaleur ou des chaudières au gaz à très haute performance énergétique. Les deux piliers des politiques de sobriété énergétique et de réduction des émissions GES dans le logement résidentiel sont la réglementation sur le bâti et l'incitation à la rénovation thermique par des outils économiques.

III.1. Une première approche par la réglementation : la lente diffusion des normes

L'efficacité énergétique des logements résidentiels est devenue une préoccupation majeure en 1973, lors du premier choc pétrolier. Levier historique, la réglementation thermique sur les constructions neuves a été mise en place en 1975 pour réduire les consommations d'énergie et la dépendance aux importations d'hydrocarbures. Elle définit les caractéristiques thermiques minimales que doivent respecter les bâtiments neufs selon leur zone climatique de sorte que la consommation conventionnelle d'énergie du bâtiment (chauffage, ventilation, climatisation, production d'eau chaude sanitaire) soit inférieure ou égale à la consommation conventionnelle d'énergie de référence de ce bâtiment. Les critères d'efficacité sont régulièrement révisés. En 2022, la réglementation thermique a été remplacée par la réglementation environnementale 2020, qui introduit le bilan carbone des bâtiments neufs avec l'analyse du cycle de vie des matériaux et des équipements employés.

Avec un taux de renouvellement du parc de résidences principales d'environ 1,1 % par an depuis 20 ans, la diffusion des nouvelles normes liées à la réglementation sur la construction est néanmoins très lente. En effet, entre 60 % à 70 % du parc de logements de 2050 seraient en effet déjà construits. Or 56 % des résidences principales ont été construites avant 1975 et la première réglementation thermique (Compte du logement 2014, SDES 2016). De même, le cycle de vie des appareils pour la production de chaleur et d'eau chaude sanitaire est le plus souvent supérieur à 10 ans. Pour réaliser des économies d'énergie et *in fine* réduire les émissions de GES associées, un autre levier d'action de plus court terme est donc l'incitation.

¹⁹ Le DPE permet en effet d'estimer la consommation d'énergie et les taux d'émission de GES du logement, en les positionnant sur une échelle d'étiquette de A (vert) à G (rouge, énergivore).

III.2. Encourager la rénovation et les énergies renouvelables par un crédit d'impôt

Ainsi, à partir du milieu des années 2000, la France a ainsi mis en place toute une série de mesures encourageant la rénovation thermique des logements existants, le remplacement des équipements de production de chaleur et d'eau chaude sanitaire pour en améliorer l'efficacité énergétique et l'installation d'équipements utilisant des énergies renouvelables. Grâce aux économies d'énergie attendues, elles s'inscrivent également dans les politiques de soutien au pouvoir d'achat des ménages, de lutte contre la précarité énergétique et de réduction de leur exposition à la volatilité des prix de l'énergie grâce au déploiement d'énergies renouvelables (Pourquier et Vicard, 2018).

En 2005, le crédit d'impôt développement durable (CIDD) a été instauré pour inciter les ménages à effectuer des travaux permettant de réaliser des économies d'énergie (isolation thermique des parois opaques et des parois vitrées, chaudière à haut rendement, etc.) et favorisant le recours aux énergies renouvelables (panneaux solaires thermiques, etc.). Cumulable avec d'autres aides (éco-PTZ, TVA à taux réduit²⁰, etc.), cette subvention allant de 15 à 50 % du prix des matériaux et équipements²¹ (hors main d'œuvre) ouverte à tous les ménages est rapidement devenue la pierre angulaire de la politique de maîtrise de l'énergie à destination des ménages. En moyenne, presque trois ménages sur quatre qui réalisent des travaux de rénovation thermique font installer par un professionnel des équipements ou matériaux ouvrant droit au CIDD et peuvent donc bénéficier du dispositif (Ademe et TNS-Sofres, 2010). Entre 2005 et 2010, 6,2 millions de ménages français y ont eu recours au moins une fois, de sorte qu'on estime que pendant ces 5 ans une résidence principale sur quatre a été rénovée ou modernisée (Clerc *et al.*, 2010 ; Meilhac *et al.*, 2012).

Face à cet engouement, les taux ont été progressivement abaissés pour contenir la dépense fiscale. En 2012, pour inciter les ménages à entreprendre des rénovations lourdes, une logique de bouquet de travaux a été introduite. En 2014 puis 2015, pour plus de simplicité et de lisibilité, les dix taux existants selon les équipements ont été fusionnés en deux puis en un taux unique, émoissant le caractère incitatif d'une grille de taux fine et différenciée par nature de travaux. En 2014, le crédit d'impôt transition écologique (CITE) a pris la suite du CIDD. Du fait des nombreuses modifications intervenues, la dépense fiscale annuelle associée au CIDD puis au CITE a évolué de manière contrastée au cours des années : de 1 milliard en 2006 à 2,7 milliards en 2009 et 2010, avant une forte baisse jusqu'au milieu des années 2010. Les coûts ont à nouveau augmenté de 2016 à 2018. Au total, de 2006 à 2020, la dépense fiscale totale associée à ce crédit d'impôt (pour les travaux réalisés de 2005 à 2019) s'est élevée à 23,2 milliards d'euros.

Ce crédit d'impôt a principalement bénéficié aux ménages les plus aisés (taux de recours des ménages du cinquième quintile de revenu 17 fois plus important que celui des ménages du premier quintile, Meilhac *et al.*, 2012), aux logements individuels (88 % des montants déclarés en 2010) et aux propriétaires occupants (96 % des travaux éligibles en 2010), ces trois dimensions étant très fortement corrélées. Pourtant, les logements occupés par des

²⁰ La TVA à taux réduit, existe depuis 1999 : les travaux d'amélioration, de transformation, d'aménagement et d'entretien sur les logements achevés depuis plus de 2 ans bénéficient d'un taux de TVA réduit à 5,5 % sous certaines conditions. Si l'objectif affiché était de réduire le travail non déclaré, cette politique visait également à favoriser l'amélioration de la qualité énergétique des logements, ce qui, couplé à une politique d'incitation à la certification des artisans, qui garantit la qualité de la pose et des travaux, peut avoir des vertus environnementales.

²¹ En 2005, à la création du CIDD, il y avait trois taux, 15 %, 25 % et 50 %, selon le type d'équipements installés.

locataires du parc privé et par les ménages aux revenus modestes ont, en moyenne, des performances énergétiques moins bonnes. 28 % des logements occupés par les ménages du premier quintile résidant dans le parc locatif privé sont très énergivores (étiquettes F ou G du DPE) contre seulement 13 % des logements occupés par des ménages propriétaires occupants (Observatoire national de la rénovation énergétique, 2020). Borenstein et Davis (2016) constatent des profils redistributifs proches concernant des crédits d'impôts similaires mis en place aux États-Unis à partir du milieu des années 2000 pour la réhabilitation thermique des logements (réservés aux propriétaires occupants), l'installation de panneaux solaires en toiture (réservés aux propriétaires occupants), l'achat de véhicules hybrides et électriques et autres investissements dans les énergies propres : 60 % des montants distribués sont perçus par les 20 % des ménages les plus aisés (contre 10 % pour les 60 % des ménages les moins aisés).

Pourquier et Vicard (2018) identifient plusieurs autres objectifs plus économiques pour ce crédit d'impôt : à court terme, orienter le choix des consommateurs vers les équipements les plus efficaces, et, à plus long terme, orienter la production, la R&D et l'innovation vers les solutions les plus performantes sur le plan environnemental. Ensuite, ce crédit d'impôt fait partie de la politique industrielle de soutien au secteur de la rénovation thermique et des énergies renouvelables, pour structurer les filières vertes produisant les équipements dont la demande est stimulée par le crédit d'impôt et développer l'activité et l'emploi de la filière rénovation thermique dont l'emploi n'est pas délocalisable.

L'efficacité du CIDD puis du CITE a fait l'objet de plusieurs évaluations *ex post* sur données individuelles (Nauleau (2012), Mauroux (2014) et Daussin-Bénichou et Mauroux (2014)). Elles permettent de conclure qu'il est efficace et qu'il a favorisé l'investissement des ménages français dans la rénovation thermique et énergétique de leurs logements. Ainsi, la création du CIDD en 2005 aurait en effet eu un impact significatif sur la décision d'investir dans des travaux de rénovation thermique. Néanmoins, cet effet dépend du type d'équipement installé et n'est observé que deux à trois ans après la création du CIDD (Nauleau, 2014). Indépendamment du niveau de subvention, l'impact d'un instrument incitatif peut être amplifié par des effets d'annonce et par la crédibilité accordée au produit du fait de son ciblage par la puissance publique (Koomey, 2002). Les résultats de Mauroux (2014) et Daussin-Bénichou et Mauroux (2014) confirment que, au-delà des effets d'annonces, les ménages français sont bien sensibles au niveau du signal prix de ce crédit d'impôt. En 2006, une majoration de taux (40 % au lieu de 25 %) a ciblé les ménages nouvellement propriétaires d'un logement ancien. Sans cette majoration de taux, Mauroux (2014) estime qu'un ménage éligible déclarant sur quinze n'aurait pas recouru au CIDD en 2006, et jusqu'à un sur huit en 2007 et en 2008 (marge intensive). La hausse du taux de crédit d'impôt en 2006 a également eu un effet significatif sur les dépenses des ménages éligibles (marge intensive, de + 593 € en moyenne en 2006 à + 1 257 € en 2007 et + 1 280 € en 2008, à prix constants, Daussin-Bénichou et Mauroux, 2014). En moyenne le reste à charge des ménages aurait été le même avec et sans la réforme de 2006. Même si certains ménages auraient de toute façon entrepris des travaux, ils ont effectivement ajusté à la hausse leurs dépenses après une hausse de l'incitation et ont soit installé des équipements plus performants, soit réalisé plus de travaux.

L'efficacité du CIDD, et de façon générale des programmes d'incitation à la rénovation énergétique pour réduire les consommations d'énergie et donc les émissions de GES est délicate à évaluer *ex post* et la plupart des études reposent sur des simulations *ex ante* (Giraudet *et al.*, 2021). En effet, on ne connaît en général pas les types d'équipements ni avant,

ni après les travaux pour estimer le gain d'efficacité. De plus, après travaux, le coût marginal du service rendu par l'énergie (eau chaude, chauffage, etc.) baisse et donc, du fait d'un effet rebond, on peut observer une hausse de la consommation (par exemple, une hausse du chauffage dans un logement mieux isolé). Selon les études, les économies d'énergies effectives sont ainsi inférieures à celles estimées et prévues avant travaux de 30 % à 58 %. Cet *energy efficiency gap* est en partie imputable à l'effet rebond, mais également à des erreurs de projection, souvent trop optimistes, des modèles de simulation utilisés par les ingénieurs du bâtiment.

Les travaux de Mauroux (2014) et Daussin-Bénichou et Mauroux (2014) fournissent néanmoins des éléments qui laissent penser que le CIDD est peu efficient : la dépense publique par tonne de CO₂ évitée est supérieure à 32 €, la valeur tutélaire du carbone en France, à part dans les scénarios où les investissements supplémentaires en efficacité énergétique générés par le CIDD permettraient des économies d'énergies et des réductions d'émissions de CO₂ très importantes.

Malgré le plébiscite des ménages, le CIDD ne lève pas les contraintes d'accès au crédit ni de liquidités des ménages les plus modestes car il est versé plusieurs mois après les travaux. Locataires et ménages aux revenus modestes, deux populations pourtant particulièrement concernées par les logements très énergivores, ne l'utilisent donc pas ou peu, contrairement aux ménages aisés, accusés de profiter d'un effet d'aubaine.

III.3. L'échec relatif des autres instruments incitatifs

En 2009, l'éco-PTZ, premier instrument pour lever les contraintes de liquidités et d'accès au crédit a été mis en place. Cumulable avec le CIDD, il n'a toutefois pas rencontré le même succès (autour de 20 000 à 40 000 prêts accordés par an contre les 400 000 anticipés). Accessible sans condition de ressources pour les logements antérieurs à 1990, ce prêt à taux d'intérêt nul d'un montant de 7 000 € (pour une action simple sur les parois vitrées) à 30 000 € pour un bouquet de trois travaux ou plus est remboursable sur 15 ans. Il finance les travaux réalisés par un professionnel permettant d'atteindre une performance énergétique globale minimale. En 2020, ce sont seulement 66 732 éco-PTZ qui ont été accordés, pour un montant moyen de prêt de 52 450 € couvrant en moyenne 26 % du coût total des travaux²². Au Royaume-Uni, le programme *Green Deal*, en vigueur de janvier 2013 à juillet 2015, a causé la même déconvenue au gouvernement, avec seulement 6 000 prêts émis par an.

Créés en 2005, les certificats d'économie d'énergie (CEE) ont pour spécificité qu'ils sont versés aux ménages réalisant des travaux non par l'État mais par des fournisseurs d'énergie. Ces derniers ont en effet obligation d'économies d'énergie imposée par les pouvoirs publics. Le montant des CEE correspond généralement au produit du nombre de certificats d'économies d'énergie généré par l'investissement (issu d'un calcul standardisé défini par les pouvoirs publics) et d'un prix de marché des CEE fluctuant.

Dernier outil, la taxation carbone repose en France sur la contribution énergie climat. Le calibrage de cette taxe est complexe en raison des enjeux de redistributifs et d'acceptabilité sociale, d'autant plus dans le contexte depuis fin 2021 de forte hausse inflation fortement tirée par les prix de l'énergie pour les consommateurs (+ 10,5 % en 2021 et + 23,1 % en 2022).

²² <https://www2.sgfgas.fr/statistiques>.

Une augmentation de la taxe carbone de son niveau en 2019 au niveau prévu pour 2022 (i.e. de 44,6 à 86,2 €/t de CO₂) aurait un effet plus régressif de par sa composante logement que par sa composante transport (Bureau *et al.*, 2019). L'hétérogénéité au sein de chaque décile de revenu est très importante et s'explique davantage par les équipements (chauffage au fioul ou au gaz *versus* chauffage électrique, moteur diesel *versus* essence) que par la localisation géographique²³. Les auteurs cependant préconisent une redistribution des recettes par un chèque énergie simplifié, décroissant avec le revenu et modulé selon la localisation géographique, sans affectation obligatoire aux dépenses énergétiques, et de compléter ce dispositif par des aides, conditionnées au revenu, à la conversion des équipements les plus polluants.

L'évaluation de l'impact de ces dispositifs incitatifs est quasi uniquement réalisée *ex ante* grâce à des modèles de microsimulation (modèle Res-IRF du Cired, Giraudet *et al.*, 2021, modèle Prometheus du CGDD, Thao Khamsing *et al.* 2016, modèle ThreeME de l'Ademe et de l'OFCE, Callonnet *et al.*, 2016, Domergue et Vermont, 2020), à l'exception de l'éco-PTZ²⁴. Sur données d'enquêtes, Eryzhenskiy *et al.* (2022) trouvent que l'éco-PTZ a eu un effet significatif et positif sur l'investissement en rénovation thermique mais uniquement en 2009 et 2010, soit les deux premières années après sa création. À la marge extensive, l'éligibilité à l'éco-PTZ a accru la probabilité de réaliser des travaux de rénovation d'environ 25% pour les ménages éligibles. Conditionnement d'avoir fait au moins une fois des travaux, l'éco-PTZ a contribué à une dépense additionnelle de 1 100 euros, mais uniquement en 2010.

De même, il est difficile d'apprécier *ex post* le coût et l'efficacité des alternatives basées sur la norme, ici principalement la réglementation thermique, sur les consommations d'énergie et *in fine* les émissions de GES. Cet exercice est le plus souvent fait *ex ante* par simulation²⁵.

III.4. L'abandon progressif de l'instrument fiscal et le retour des subventions et du réglementaire

Le versement subventions ou primes forfaitaires vise lui à assurer un objectif plus redistributif, en levant une partie des contraintes de liquidité. Ainsi, l'Anah accorde, sous conditions de ressources et d'efficacité minimale des travaux (amélioration de la performance énergétique d'au moins 25 %), des aides de 35 à 50 % du montant total du programme Habiter mieux pour accompagner les propriétaires occupants les plus modestes, le plus souvent occupant des « passoires énergétiques ». D'autres subventions ponctuelles ont pu également exister comme par exemple de 2013 à 2015 la prime forfaitaire d'aide à la rénovation énergétique (prime à la casse des chaudières) de 1 350 € pour les propriétaires aux revenus moyens ne bénéficiant pas de l'aide de l'Anah, remplacé par la prime à la conversion des chaudières, prime exceptionnelle mise en place pour répondre à l'objectif du remplacement de toutes les chaudières à fioul d'ici dix ans.

²³ Pour un même revenu et un même type d'équipements, un ménage rural perd par unité de consommation seulement 20 € par an de plus qu'un ménage vivant dans l'agglomération parisienne. Par contre, pour un même revenu et une localisation similaire, un ménage roulant au diesel perd par unité de consommation 230 € par an de plus qu'un ménage sans voiture et un ménage avec un chauffage au fioul domestique 157 € de plus qu'un ménage doté d'un chauffage électrique (Bureau *et al.*, 2019).

²⁴ On peut également citer l'évaluation par Carbonnier (2008) de l'impact du passage à taux réduit de la TVA sur l'indice des prix à la rénovation résidentielle.

²⁵ Par exemple évaluation de l'obligation de rénovation des logements par le CGDD à l'aide du modèle Res-IRF (Domergue *et al.*, 2021).

Face aux limites et aux critiques d'une stratégie centrée autour du crédit d'impôt, depuis la fin des années 2010 la logique incitative est progressivement remplacée par le déploiement de subventions, le plus souvent conditionnées au niveau de ressources (prime coup de pouce chauffage et coup de pouce isolation depuis 2019, MaPrimeRénov', etc.). Pour les ménages modestes ou très modestes, depuis 2020 l'aide à la rénovation prend la forme d'une prime unique MaPrimeRénov' (MPR), versée par l'Anah au moment des travaux et qui se substitue au CITE et à l'ancienne subvention de l'Anah. Pour les autres ménages, le CITE a également été remplacé en 2021 par MaPrimeRénov', limité depuis 2022 aux habitations principales de plus de 15 ans. Les objectifs de 400 000 MPR engagés en 2021 assignés par le plan France Relance ont été dépassés : en 2021, 658 000 dossiers ont été engagés, 629 000 en 2022 et le nombre de dossiers soldés (à l'issue des travaux) atteint près d'un million sur l'ensemble de la période 2020-2022. En 2022, 1,7 milliard d'euros ont été versés au titre de MaPrimeRénov' « classique » pour des gestes de rénovation énergétique réalisés par des propriétaires occupants, couvrant en moyenne 30,4 % du coût des travaux. En 2022, la réduction conventionnelle d'émissions de GES (calculée à partir des types de gestes réalisés) générée par les travaux engagés avec MaPrimeRénov' « classique » est estimée à 1,56 million de tonnes d'équivalent CO₂ par an (ONRE, 2023). Les ménages modestes restent les principaux bénéficiaires du dispositif, les quatre premiers déciles représentant 43 % des économies d'énergie des dossiers soldés en 2022 (ONRE, 2023). D'après l'évaluation de France Stratégie (2024), MPR ne semble toutefois pas subventionner les travaux les plus efficaces.

Début 2022, dans le contexte de forte hausse des prix de l'électricité et du gaz naturel aggravé par la guerre en Ukraine, le gouvernement a confirmé le choix du recours aux subventions pour orienter les investissements résidentiels, via notamment un fonds pour financer des travaux à impact rapide sur la réduction de la consommation de gaz et de fuel (remplacements de chaudières fossiles par des solutions renouvelables) et le relèvement des aides au remplacement des chauffages individuels au fuel ou au gaz (majoration de 1 000 € de MaPrimeRénov' à partir du 15 avril 2022, suppression des forfaits pour l'installation de chaudière au gaz). En parallèle, les chèques énergies²⁶ et le bouclier tarifaire²⁷ sont devenus un outil central de soutien au ménage, priorité face à la politique environnementale.

Côté obligations réglementaires, depuis le milieu des années 2000 un nouveau levier est mobilisé : l'information aux acquéreurs et aux locataires, pour lutter contre les asymétries d'informations. Depuis 2007, en cas de vente ou de location d'un logement il est obligatoire réaliser un DPE et de le porter à la connaissance du futur occupant du logement et, depuis 2011, de le faire figurer sur les annonces de ventes ou de location immobilières. Le code couleur du DPE peut jouer l'effet de *nudge* et inciter les propriétaires bailleurs à réaliser des travaux de rénovation thermique, pour valoriser leur bien ou ne pas ne pas subir sa dévalorisation. Les dispositions législatives récentes (loi « climat et résilience ») vont plus loin en interdisant les hausses de loyers des logements du parc privés « passoires thermiques » classés F et G et introduisant une interdiction progressive de leur mise en location (2025

²⁶ En 2018 en remplacement des tarifs sociaux de l'énergie, un chèque énergie versée sous conditions de ressources a été généralisé pour le paiement des factures d'énergie, l'achat de combustible ou le paiement de certains travaux énergétiques, d'un montant entre 48 € et 277 € par an en fonction du revenu et de la taille du ménage. En décembre 2021, un chèque complémentaire forfaitaire de 100 € a été envoyé, en plus de celui distribué en début d'année. En 2022, des chèques énergies exceptionnels, énergie fioul, énergie bois complémentaire forfaitaire ont également été envoyés, en plus de celui distribué en début d'année

²⁷ Mis en place fin 2021, le bouclier tarifaire s'est traduit par le gel des tarifs réglementés de vente de gaz naturel et d'électricité pour les consommateurs résidentiels jusqu'à début 2023.

pour les G, 2028 pour les F), ce qui reviendrait à une quasi-obligation de travaux pour les propriétaires bailleurs. Depuis le 1er septembre 2022, un audit énergétique présentant le détail des travaux à effectuer pour ramener la note DPE du bien de F ou G à B doit également être présenté lors de la vente de ces biens.

Une dépréciation des logements énergivores a été observée dès 2020, avec des décotes allant jusqu'à 20 % du prix de maisons étiquetées F ou G par rapport à des biens équivalents classés D. Ces pertes en patrimoine s'ajoutent aux hausses attendues des prix de l'énergie (taxation carbone, cours mondiaux, etc.) qui vont également affecter les dépenses de chauffage mais aussi de transport des ménages propriétaires de logements mal isolés. Ces dispositifs réglementaires peuvent donc aussi avoir d'importants effets régressifs, les ménages propriétaires les plus modestes occupant des logements aux performances énergétiques moins bonnes.

Conclusion

L'examen des principales politiques de lutte contre le changement climatique a mis en lumière que leur action incitative, leur efficacité et leur coût budgétaire sont intimement liés à leur calibrage. Si, d'après la théorie micro-économique, l'efficacité est atteinte lorsque les barèmes sont individualisés pour chaque équipement selon son niveau d'efficacité énergétique, ce type de barème très complexe et potentiellement illisible semble difficile à mettre en œuvre. Cette tension entre efficacité de l'incitation et lisibilité s'est fortement ressentie dans l'évolution des barèmes du CIDD : après une première phase de différenciation fine selon la nature des équipements installés, voire le type de logement, dans l'objectif d'orienter très précisément les investissements vers les équipements les plus performants, un mouvement contraire de simplification s'est opéré. Si le dispositif a gagné en lisibilité pour les ménages, l'effet incitatif s'est fortement éteint. Par ailleurs, les différences de barème induisent mécaniquement des effets de seuil, comme l'illustrent le bonus-malus ou les normes Euro, qui ont orienté respectivement les consommateurs ou les producteurs vers des véhicules seulement marginalement moins polluants. Enfin, la mise en place d'un nouveau dispositif nécessite de considérer les autres dispositifs aux objectifs parfois complètement indépendants, qui peuvent sinon considérablement atténuer le niveau d'incitation et *in fine* l'impact environnemental du dispositif, comme cela a été le cas pour la taxe carbone pour les véhicules professionnels du fait de l'importance de la taxe sur les véhicules de société.

Une seconde difficulté lors du calibrage est la sous-estimation *ex ante* des effets non-prix de ces politiques d'incitation. L'engouement des Français pour le CIDD et pour le bonus-malus écologique, bien au-delà des prévisions du gouvernement, en témoigne. Les évaluations *ex post* de ces deux dispositifs ont mis en avant, qu'au-delà du pur effet prix, ils ont pu avoir un effet de labellisation, la subvention publique signalant aux ménages les équipements les plus vertueux. Les effets d'annonce liés à leur entrée en vigueur (puis à leur suppression) ont également pu déclencher des décisions d'investissement pourtant déjà rentables, notamment pour les ménages les plus aisés.

Troisième difficulté, l'effet de ces politiques sur la consommation finale d'énergie et donc *in fine* les émissions de GES est délicat à anticiper, du fait de l'effet rebond. Après un investissement améliorant l'efficacité de l'équipement, le coût marginal du service rendu

baisse et, par des effets prix et revenus très classiquement décrits par le modèle microéconomique du consommateur, les ménages ajustent leur demande à la hausse (du nombre de kilomètres parcourus ou de la température de chauffage, par exemple). Mal anticipé, il peut conduire à ne pas fixer un niveau d'incitation fiscale suffisant pour atteindre l'objectif environnemental souhaité.

Dernier écueil spécifique aux politiques incitant à l'investissement en équipements efficaces énergétiquement, le plus souvent le cycle de vie n'est pas considéré dans son ensemble, de la production à la mise au rebut. Or, comme l'ont démontré les évaluations du bonus-malus écologique et comme vraisemblablement aussi pour le CIDD, le coût carbone et en ressources de la production des équipements neufs peut annuler les réductions d'émissions de GES permises par le remplacement des équipements.

Une autre difficulté est non pas technique mais politique. Si le changement climatique est maintenant un sujet légitime de préoccupation d'une très large partie de la population française (SDES, 2021b), cette même population est réticente à accepter les conséquences, financières ou pratiques, de la transition écologique en France comme à l'étranger, et cela d'autant plus que la confiance dans les institutions est faible²⁸ (voir Douenne et Fabre (2020) pour une illustration de la défiance des Français face à la taxe carbone).

Pour améliorer l'acceptabilité des politiques environnementales, et tout particulièrement fiscales, une possibilité est de discuter explicitement et de gérer les effets redistributifs verticaux et horizontaux de ces politiques, c'est-à-dire leurs effets différenciés à la fois entre les différentes classes de revenus mais aussi entre les différents types de population (ruraux/urbains par exemple pour qui les variations du prix du carburant n'ont pas le même impact, ou selon la qualité énergétique du logement occupé, ou encore l'efficacité des équipements de chauffage), ces effets pouvant être cumulatifs. Héritage des politiques d'urbanisme encourageant à la suburbanisation et de l'âge d'or de la voiture individuelle, bon nombre de ménages se sont installés dans des zones pavillonnaires loin des centres-villes dans les années 1980, une époque où le prix du carburant était bas. Les zones périurbaines concentrent ainsi logements relativement anciens et mal isolés, transports en commun peu nombreux et éloignement des zones d'emploi. Les habitants les plus modestes de ces zones sont donc concernés par le renchérissement des prix de l'énergie pour plusieurs postes budgétaires simultanément, sans avoir de solutions alternatives à court terme, et sans avoir les ressources financières pour investir. Les propriétaires de véhicules diesel anciens et de logements énergivores risquent également de faire face à une dépréciation de leur patrimoine et *in fine* des pertes de capital causées les restrictions, voire interdiction, à la circulation des véhicules polluants et les obligations de travaux pour les passoires énergétiques. Pour gérer les effets redistributifs, verticaux comme horizontaux, les politiques fiscales environnementales peuvent être accompagnées de crédits d'impôts ou de chèques verts. En Colombie-Britannique, province du Canada, pour compenser la taxe carbone, des aides sont reversées aux ménages aux revenus les plus modestes.

²⁸ Bureau et al. (2019) constatent à ce sujet que la taxe carbone n'a pris son essor que dans des pays où la confiance dans les institutions est grande, et où un long travail préalable a été effectué pour expliquer cette approche et l'inscrire dans un contrat social (Suisse, pays scandinaves, Colombie-Britannique).

N'oublions pas cependant qu'il peut être pertinent que certaines politiques visent les plus aisés du fait de leur capacité à financer des investissements de long terme. L'orientation des achats de véhicules neufs ne concerne qu'une partie de la population, et c'est encore plus criant pour la rénovation thermique. En effet, la fiscalité et plus particulièrement l'outil du crédit d'impôt sont apparus comme des leviers puissants pour inciter les ménages propriétaires occupant (avec de moindres contraintes de financement) à réaliser des investissements de rénovation thermique. D'après les évaluations disponibles, même si une partie d'entre eux auraient rénové leur logement sans incitation fiscale, ils ont malgré tout ajusté leurs dépenses à la hausse. Ils ont donc réalisé plus de travaux qu'en l'absence d'aide et/ou choisi des équipements plus chers car plus performants. Or, en matière de rénovation thermique, ce sont les bouquets de travaux qui permettent les gains d'efficacité énergétique les plus importants. De ce fait, pour atteindre les objectifs environnementaux fixés, concentrer la dépense plutôt peut s'avérer *in fine* plus efficace que la disperser en petites interventions sur un plus grand nombre de logements (uniquement installation de double vitrage).

Dernière difficulté, et non des moindres, dans la lutte contre le changement climatique, un périmètre national est peu pertinent et, on l'a vu, l'acceptabilité des politiques nationales de régulation environnementale se heurte notamment aux enjeux de compétitivité des entreprises françaises par rapport à leurs concurrents étrangers. Des efforts de coordination sont faits au sein de l'Union européenne, comme l'illustre le marché carbone, et plus récemment pour gérer les importations dans l'Union avec le mécanisme d'ajustement carbone aux frontières.

Bibliographie

- ADEME (2010), Bilan carbone entreprises et collectivités, guide des facteurs d'émissions.
- BAYER, P. et AKLIN, M. (2020), The European Union Emissions Trading System reduced CO₂ emissions despite low prices, *PNAS*, April 21, 2020, vol. 117, no. 16.
- BERNSTEIN, S. et HOFFMANN, M. (2018) The Politics of Decarbonization and the Catalytic Impact of Subnational Climate Experiments, *Policy Science*, vol. 51, pp.189–211.
- BLANCHART, O. et TIROLE, J. (2021), Les grands défis économiques, Commission internationale.
- BORENSTEIN, S. et DAVIS, L. (2016), The Distributional Effects of US Clean Energy Tax Credits, *Tax Policy and the Economy*, 2016, vol. 30, University of Chicago Press, p. 191-234.
- BOUGNOU, W. et DUFAU, B., (2024), EU ETS phase IV and Industrial performance, *Economics Letters*, vol. 236.
- BOUHALLI, H., NICOD, Q. et QUILLÉ, B. (2022), La précarité énergétique en 2020 : un repli marqué, CGDD, Théma essentiel, janvier 2022.
- BUREAU, B. (2011), Distributional effects of a carbon tax on car fuels in France, *Energy Economics*, vol. 33(1), pp. 121-130.
- BUREAU, D., HENRIET, F. et SCHUBERT, K. (2019), Pour le climat : une taxe juste, pas juste une taxe, *Les notes du Conseil d'analyse économique*, n° 50.
- CALEL, R. et DECHEZLEPRÊTRE, A. (2016), Environmental policy and directed technological change: evidence from the European carbon market, *Review of Economics and Statistics*, 98(1). pp. 173-191.
- CALLONNEC, G., LANDA Rivera, G., MALLIET, P., SAUSSAY, A. et REYNES, F. (2016), Les propriétés dynamiques et de long terme du modèle ThreeME. Un cahier de variantes, *Revue de l'OFCE* 2016/5 (N° 149), pp. 47-99.
- CALLONNEC, G. et CANCE, R. (2022), « Évaluation macroéconomique de la Stratégie nationale bas-carbone (SNBC2) avec le modèle ThreeME », ADEME et CGDD, Document de travail, Février 2022.
- CARBONNIER, C. (2008), Différence des ajustements de prix à des hausses ou baisses des taux de la TVA : un examen empirique à partir des réformes françaises de 1995 et 2000, *Economie et statistique*, n°413, pp. 3-20.
- CLERC, M., MARCUS, V. et MAUROUX, A. (2010), Le recours au crédit d'impôt en faveur du développement durable : une résidence principale sur sept rénovée entre 2005 et 2008, *Insee Première* n°1316, octobre 2010.
- Compte du logement 2014 - Premiers résultats 2015, Coll. « RéférenceS », SOeS, février 2016
- DAUSSIN-BÉNICHOU, J.-M. et MAUROUX, A. (2014), Turning the heat up. How sensitive are French households to fiscal incentives on energy efficiency investments?, *Insee*, Document de travail de la Direction des Études et Synthèses Économiques, G 2014/06.

- DECHEZLEPRÊTRE, A., NACHTIGALL, D. et VENMANS, F. (2018), The Joint Impact of the EU-ETS on Carbon Emissions and Economic Performance (ECO/WKP (2018)63). OECD.
- D’HAULTFOEUILLE, X., GIVORD, P. et BOUTIN, X. (2014), The Environmental Effect of Green Taxation: The Case of the French Bonus/Malus. *Economic Journal*, vol. 124 (578), pp. 444-480.
- D’HAULTFOEUILLE, X., DURRMEYER, I. et FÉVRIER, P. (2016), Disentangling Sources of Vehicle Emissions Reduction in France: 2003–2008, *International Journal of Industrial Organization*, vol. 47, pp. 186-229.
- DOMERGUE, S. et VERMONT, B. (2020), Étude d’impact du crédit d’impôt pour la transition énergétique (CITE), *Commissariat général au développement durable*.
- DOMERGUE, S., CHABROL, F. et GIRAUDET, L.-G. (2021), Projet de loi climat et résilience : l’obligation de rénovation des logements indécents du parc locatif privé. *Commissariat Général au Développement Durable*, THEMA Essentiel.
- DOUENNE, T. (2018), Les effets redistributifs de la fiscalité carbone en France, *Note de l’IPP* n°34.
- DOUENNE, T. (2019), Les effets de la fiscalité écologique sur le pouvoir d’achat des ménages : simulation de plusieurs scénarios de redistribution, *Focus du CAE* n°30.
- DOUENNE, T. et FABRE A. (2020), La taxe carbone et son acceptabilité sociale, Regards croisés sur l’économie, numéro 26, pp. 87-96.
- DUSSAUX, D. (2020), Les effets conjugués des prix de l’énergie et de la taxe carbone sur la performance économique et environnementale des entreprises françaises du secteur manufacturier, *OCDE Environment Working Paper* No. 154.
- ELLERMAN, A. D. et BUCHNER, B. K. (2008), Over-Allocation or Abatement? A Preliminary Analysis of the EU ETS Based on the 2005–06 Emissions Data, *Environmental and Resource Economics*, vol. 41, pp. 267-287.
- ERYZHENSKIY, I., GIRAUDET, L.-G., SEGÚ, M. et DASTGERDI, M. (2022), Zero-Interest Green Loans and Home Energy Retrofits: Evidence from France. 2022. fihal-03585110f
- France Stratégie (2024), Note de synthèse Évaluation du plan France Relance, Synthèse du rapport final.
- GIRAUDET, L.-G., BOURGEOIS, C., QUIRION, P. (2021), Policies for low-carbon and affordable home heating: A French outlook, *Energy Policy*, Volume 151.
- GIVORD, P., GRISLAIN-LETRÉMY, C. et NAEGELE, H (2018), How Does Fuel Taxation Impact New Car purchases? : An Evaluation Using French Consumer-Level Data, *Energy Economics*, vol. 74, pp. 76-96.
- GIVORD, P. et D’HAULTFOEUILLE, X. (2012), Le bonus/malus écologique : éléments d’évaluation, *Insee Analyses*, no. 3.

- GLOAGUEN, O. et ALBEROLA, E. (2013), Assessing the Factors Behind CO₂ Emissions Changes Over the Phases 1 and 2 of the EU ETS: An Econometric Analysis (Working Paper No. 2013–15) CDC Climat Research.
- GREEN, J. F. (2021), Does Carbon Pricing Reduce Emissions? A Review of Ex-post Analyses. *Environmental Research Letters*, 16 043004
- HARDING, M. (2014), The Diesel Differential: Differences in the Tax Treatment of Gasoline and Diesel for Road Use, *OECD Taxation Working Papers*, No. 21.
- KESSLER, L., MORVILLIER, F., PERRIER, Q., RUCHETON, K., An ex-ante evaluation of the French car feebate, *Energy Policy*, vol. 173,
- KLIER, T. et LINN, J. (2010), The Price of Gasoline and New Vehicle Fuel Economy: Evidence from Monthly Sales Data. *American Economic Journal: Economic Policy*, vol. 2(3), pp. 134-53.
- KLIER, T. et LINN, J. (2013), Fuel Prices and New Vehicle Fuel Economy—Comparing the United States and Western Europe. *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 66(2), pp. 280-300.
- KOOMEY, J. K. (2002), Avoiding 'The Big Mistake' in Forecasting Technology Adoption, *Technological Forecasting and Social Change*, n. 69, pp. 511-518.
- MEUNIER, L. (2009), La circulation routière est-elle bien tarifée ?, dans La tarification, un instrument économique pour des transports durables, *La revue du Commissariat Général au Développement Durable*.
- MAUROUX, A. (2014), Le crédit d'impôt développement durable. Une évaluation économétrique, *Économie et Prévision* n. 204-205 - numéro spécial « Méthodes statistiques d'évaluation des politiques publiques ».
- MEILHAC, C., Penot-Antoniou, L. et Marcus V. (2012), Le crédit d'impôt développement durable : 1,4 million de bénéficiaires en 2010, très majoritairement propriétaires de maisons individuelles, *CGDD, Le Point sur* n°147, octobre 2012.
- NAULEAU, M-L (2014), Free-Riding on Tax Credits for Home Insulation in France: An Econometric Assessment Using Panel Data, *Energy Economics*, Volume 46, November 2014, Pages 78-92.
- Observatoire national de la rénovation urbaine, La part de logements par classe de consommation énergétique, *Ministère de la transition écologique, SDES*, septembre 2020.
- Observatoire national de la rénovation urbaine, Les rénovations énergétiques aidées par Maprimerenov' entre 2020 et 2022, *Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, SDES*, octobre 2023.
- PIGOU, A. C. (1920), *The Economics of Welfare*.
- POURQUIER, F.-X. et VICARD, A. (2017), Fiscalité environnementale : un état des lieux, *Commissariat Général au Développement Durable*, Théma.
- Rapport du Compte du Logement 2020, *Ministère de la transition écologique, SDES*, septembre 2021.

Rapport du Conseil des Prélèvements Obligatoires (2019), La fiscalité environnementale au défi de l'urgence climatique.

RAVIGNÉ, E., GHERSI F., NADAUD F. (2022), Is a fair energy transition possible? Evidence from the French low-carbon strategy, *Ecological Economics*, vol. 196.

REYNAERT, M. (2021), Abatement Strategies and the Cost of Environmental Regulation: Emission Standards on the European Car Market. *The Review of Economic Studies*, vol. 88 (1), pp. 454–488.

ROBINET, A. et Gérardin, M. (2022), Voiture électrique : à quel coût ?, *France Stratégie Note d'analyse* no. 115.

ROGISSART, L., POSTIC, S. et GRIMAULT, J. (2018), La composante carbone en France : fonctionnement, revenus et exonérations Paris, *Institute for Climate Economics*, Point climat numéro 56.

SDES (2021b), Société, nature et biodiversité Regards croisés sur les relations entre les Français et la nature, Thema.

SDES (2023), Chiffres clés du climat France, Europe et Monde, édition 2022, Ministère du développement durable, service des données et études statistiques, données clés et fiche thématique.

SDES (2023a), 38,9 millions de voitures en circulation en France | Données et études statistiques (developpement-durable.gouv.fr).

SDES (2023b), Immatriculations des voitures particulières en 2022 : forte baisse dans le neuf comme dans l'occasion.

Sénat (2008), Compte de concours financiers « avance au fonds d'aide à l'acquisition de véhicules propres ».

TEISSIER, O. et MEUNIER, L. (2010), Une évaluation du bonus malus écologique, *Commissariat Général au Développement Durable*, Le point sur numéro 53, mai 2010.

THAO KHAMSING, W., CECI-RENAUD, N., GUILLOT, L. (2016), Simuler l'impact social de la fiscalité énergétique : le modèle Prometheus (Programme de Microsimulation des Energies du Transport et de l'Habitat pour Évaluations Sociales). Usages et méthodologie. *Commissariat Général au Développement Durable*. Études et documents du CGDD, n° 138.

TVINNEREIM E. et MEHLING M. (2018), Carbon Pricing and Deep Decarbonisation, *Energy Policy*, vol. 121, p.185-189.

UNRUH, G. C. (2000), Understanding Carbon Lock-in, *Energy Policy*, vol. 28, p.817–30.

WAGNER, U. J., MUULS, M., MARTIN, R. et COLMERS, J. (2014), https://conference.iza.org/conference_files/EnvEmpl2014/martin_r7617.pdf



Le LIEPP (Laboratoire interdisciplinaire d'évaluation des politiques publiques) est un laboratoire d'excellence (Labex) distingué par le jury scientifique international désigné par l'Agence nationale de la recherche (ANR). Il est financé dans le cadre du plan d'investissement France 2030 à travers l'IdEx Université Paris Cité (ANR-18-IDEX-0001).

www.sciencespo.fr/liepp

A propos de la publication

Procédure de soumission :

Rédigé par un ou plusieurs chercheurs sur un projet en cours, le *Working paper* vise à susciter la discussion scientifique et à faire progresser la connaissance sur le sujet étudié. Il est destiné à être publié dans des revues à comité de lecture (peer review) et à ce titre répond aux exigences académiques. Les textes proposés peuvent être en français ou en anglais. En début de texte doivent figurer : les auteurs et leur affiliation institutionnelle, un résumé et des mots clefs.

Le manuscrit sera adressé à : liepp@sciencespo.fr

Les opinions exprimées dans les articles ou reproduites dans les analyses n'engagent que leurs auteurs.

Directrice de publication :

Anne Revillard

Comité de rédaction :

Ariane Lacaze, Andreana Khristova

Sciences Po - LIEPP
27 rue Saint Guillaume
75007 Paris - France
+33(0)1.45.49.83.61
liepp@sciencespo.fr

