

Implications économiques et environnementales de l'écotaxe sur les produits énergétiques raffinés au Maroc

Economic and environmental implications of the ecotax on energy products in Morocco

AFIF Mourad

Enseignant chercheur

Laboratoire d'Economie Appliquée

Faculté des Sciences Juridiques Economiques et Sociales Agdal

Université Mohammed V - Maroc

m.afif@um5r.ac.ma

TAHIR Najia

Doctorante

Laboratoire d'Economie Appliquée

Faculté des Sciences Juridiques Economiques et Sociales Agdal

Université Mohammed V - Maroc

najia_tahir@um5.ac.ma

LOUKILI Omar

Doctorant

Laboratoire d'Economie Appliquée

Faculté des Sciences Juridiques Economiques et Sociales Agdal

Université Mohammed V - Maroc

Laboratoire d'Economie Appliquée

oomarloukili@gmail.com

AIT FARAJI Said

Doctorant

Laboratoire Genre, Economie, Statistique, Démographie et Développement Durable

Institut National de Statistique et d'Economie Appliquée

aitfarajisaid@gmail.com

Date de soumission : 29/09/2021

Date d'acceptation : 04/11/2021

Pour citer cet article :

AFIF.M& AL. (2021) «Implications économiques et environnementales de l'écotaxe sur les produits énergétiques raffinés au Maroc », Revue Française d'Economie et de Gestion, « Volume 2 :Numéro 11» pp : 173-199.

Author(s) agree that this article remain permanently open access under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 International License



Résumé

L'objectif de ce travail est d'évaluer l'impact de l'augmentation de la taxation des produits pétroliers sur l'activité économique, les émissions des gaz à effet de serre et le bien-être des ménages. Pour ce faire, un modèle d'équilibre général calculable a été appliqué à l'économie marocaine sur la base de la matrice de comptabilité sociale de l'année 2015. Les résultats indiquent que parmi les différents scénarios simulés, la taxe intérieure sur la consommation (TIC) sur les produits pétroliers procure un effet écologique plus important par rapport aux autres taxes indirectes. La taxe sur la valeur ajoutée (TVA) quant à elle, assure à la fois la réduction des émissions de CO₂ et l'amélioration du bien-être des ménages. Cela revient à la composition de cette taxe qui, pour le cas du gaz de butane, correspond à une augmentation de la subvention de ce produit.

Mots clés : MEGC ; Politique fiscale ; Taxes et subventions environnementales ; Énergie.

Abstract

The aim of this study is to assess the impact of petroleum product's taxation on economic activity, greenhouse gas emissions and household welfare. To do so, a computable general equilibrium model was applied to the Moroccan economy on the basis of the 2015 social accounting matrix. The simulations conducted consisted of an increase in the indirect taxes on these products. The results indicate that among the different simulated scenarios, the domestic consumption tax on petroleum products has a greater ecological effect compared to other indirect taxes. While value added tax ensures both the reduction of CO₂ emissions and the improvement of household welfare, this is due to the composition of this tax which, in the case of butane gas, corresponds to an increase in the subsidy of this product.

Keywords: GEC Model; Fiscal Policy; Environmental Taxes and Subsidies; Energy.

Introduction

Le phénomène du changement climatique est considéré comme une problématique universelle qui met en péril l'équilibre planétaire. Avec la montée de l'industrialisation, la hausse de la demande en énergie et la croissance démographique, le changement climatique s'aggrave de plus en plus. En effet, les concentrations des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère ont connu un accroissement significatif, ce qui fait monter la température moyenne de la surface de la terre. Ce phénomène produit des dommages irréversibles au système climatique, qui se manifeste par des phénomènes météorologiques extrêmes tels que des situations de chaleur excessive, des précipitations pluviales intenses, des risques de fonte des glaciers et des incendies forestiers, etc. Il est due principalement à l'activité humaine, essentiellement l'utilisation massive des combustibles fossiles (charbon, gaz, produits pétroliers). Le secteur énergétique se retrouve donc au centre des préoccupations environnementales, comme sa consommation augmente avec la croissance économique et démographique, impliquant de ce fait une augmentation des émissions des GES et par ricochet une détérioration de l'environnement et des impacts négatifs sur l'activité socio-économique et sur la santé des populations.

Le Maroc, conscient des enjeux et des menaces du réchauffement climatique, s'est engagé dans un processus d'actions et de réformes de réduction des émissions des GES. Certes, comparé à d'autres pays en développement, il est considéré comme un faible émetteur des GES (85224 Gg CO₂e¹ en 2014², soit une part ne dépassant pas 0,16 % des émissions mondiales). Nonobstant, sa situation géographique le rend fortement exposée aux effets du réchauffement climatique. En effet, selon une étude nationale³, le Maroc connaît une hausse de la température annuelle moyenne de 0,16°C par décennie et une baisse des précipitations printanières de 47.

L'intégration des questions environnementales dans la formulation des politiques publiques au Maroc est donc impérative pour endiguer ce phénomène. À cet égard, plusieurs actions et programmes environnementaux ont vu le jour dans le but d'instaurer les principes fondamentaux du développement durable et d'assurer la transition du Maroc vers une

¹ Étant donné l'importance du CO₂ dans les émissions des GES, nous transposons le prix des émissions des GES sur la base de leur équivalence en CO₂ (CO₂e).

² Inventaire National des GES – Centre de Compétences Changement Climatique (4C).

³ Réalisée en 2007 par la Direction de la Météorologie Nationale (DMN).

économie propre. Or, malgré les efforts déployés par le pays, ces actions semblent être non efficaces dans la mesure où elles sont curatives, répondant uniquement à des situations d'urgences sans pour autant traiter les sources du problème. C'est dans ce cadre que notre réflexion s'est orientée, précisément vers l'identification des implications environnementales et économiques de certaines mesures fiscales visant la réduction des émissions des GES à travers un Modèle d'Équilibre Général Calculable (MEGC). Ainsi, la problématique à laquelle répond ce travail est la suivante : quel est l'impact économique et environnemental de la taxation des produits pétroliers pour le Maroc ?

La présente étude cherche à simuler une augmentation des taux des taxes des produits énergétiques raffinés⁴ relevant de l'impôt indirect à savoir: celui de la Taxe Intérieure sur la Consommation, celui du droit de douane à l'importation (TIM) ou celui de la Taxe sur la Valeur Ajoutée (TVA). Le reste du document sera structuré comme suit : la prochaine section présentera un bref aperçu de la littérature portant sur les taxes environnementales. La méthodologie sera présentée dans la deuxième section. La troisième section sera dédiée à la présentation des simulations et à l'interprétation des résultats. La dernière section conclut.

1. Revue de littérature

La théorie économique s'est pour longtemps contentée de l'analyse des conditions techniques et sociales de la croissance, en considérant l'environnement comme un bien naturel et inépuisable, et ignorant une dégradation irréversible probable du milieu naturel. Il a fallu attendre jusqu'au 20^{ème} siècle pour que la science économique intègre les enjeux liés à l'environnement dans ses analyses et prenne en considération les effets désastreux de l'activité économique sur l'atmosphère. La pollution est considérée sous toutes ses formes comme une externalité négative. En effet, en l'absence de toute régulation, les agents économiques produisent ou consomment en grande quantité le bien donnant lieu à une pollution. Afin de surpasser cette défaillance, les économistes de l'environnement proposent l'internalisation de ces externalités, c'est-à-dire que les coûts résultants de la pollution doivent être compensés financièrement. Plusieurs instruments et mesures sont mis à la disposition des pouvoirs publics pour mener à bien leurs politiques environnementales, notamment les instruments incitatifs. Pigou (1929) considère dans son ouvrage « *Economic Welfare* » que les effets externes négatifs causent un écart entre les coûts privés et les coûts sociaux des activités

⁴ Nous emploierons « produits pétroliers » pour désigner les « produits énergétiques raffinés » pour respecter la nomenclature de la comptabilité nationale 1993.

économiques. Il préconise l'intervention de l'État à travers le prélèvement d'une taxe payée par le pollueur et qui doit être proportionnelle à l'effet négatif qu'il émet, conduisant à un changement des comportements des agents économiques pour atteindre l'optimum social. D'autres économistes, dont Baumol et al. (1988), préconisent le recours à des incitations économiques, telles que les redevances et les subventions, à des fins de protection de l'environnement. Coase (1960) quant à lui propose le recours aux permis d'émission négociables. Les permis d'émission sont des quotas ou des autorisations d'émission imposées aux entreprises polluantes. Un pollueur ne peut émettre que la quantité de pollution qui correspond à celle des permis dont il dispose. Il s'agit d'un marché où le pollueur a le choix entre dépolluer ou acheter des permis supplémentaires.

Les taxes environnementales sont généralement prélevées sur les émissions ou sur les produits. Les taxes sur les émissions donnent lieu à un prélèvement fiscal d'un montant directement lié au volume de pollution rejeté dans l'environnement. Leur application est d'ordinaire envisagée dans le cas des sources ponctuelles en raison de leurs coûts de contrôle élevés (Organisation de Coopération et de Développement Economique(OCDE), 1996). Tandis que les taxes sur les produits peuvent dépendre de la teneur des produits en substances toxiques et peuvent également être perçues par unité de produit, en général, l'objectif alors est de réduire l'utilisation du produit. Lorsque la taxation est faite sur les produits de consommation, elle est souvent appelée taxe sur la consommation ou sur les produits finis. En revanche, lorsque la taxation frappe les matières premières ou les biens intermédiaires, elle est appelée taxe sur les intrants.

Une autre alternative peut être appréhendée, il s'agit de la taxation à des taux différents. Elle consiste à moduler les taxes indirectes, les taxes spécifiques, les taxes sur les ventes ou les taxes sur la valeur ajoutée en vue de protéger l'environnement. Les biens et les services dont la production ou la consommation entraîne des atteintes à l'environnement peuvent être lourdement taxés, à titre d'exemple, l'essence au plomb est soumise à des taxes spécifiques plus élevées que l'essence sans plomb dans plusieurs pays européens.

À travers la littérature, nous avons constaté une unanimité sur l'existence du lien de causalité entre les émissions de CO₂ et la consommation énergétique. Les taxes sur les biens polluants, surtout si elles existent déjà, peuvent être plus faciles à mettre en œuvre que les taxes sur la

pollution (Eskeland et al., 1996). Ainsi, le prélèvement ou l'augmentation des taxes sur les produits énergétiques est fortement recommandé (McDougall, 1993).

L'objectif est avant tout purement fiscal dans la mesure où la consommation croissante de l'énergie permet de générer des recettes fiscales supplémentaires au profit de l'État et qui pourraient être affectées à de nouveaux investissements dans les sources d'énergie renouvelables. Elle permet également de corriger les externalités environnementales en réduisant considérablement la consommation énergétique et par conséquent les niveaux des émissions des GES. Sundqvist, (2007) évalue la relation entre les émissions de CO₂ et les taxes énergétiques en Suède et dans les pays de l'OCDE. Ses résultats indiquent qu'effectivement en Suède, les taxes sur l'énergie ont permis de réduire les émissions de CO₂ et que les pays où la taxe sur les produits pétroliers est la plus élevée émettent en moyenne moins d'émissions de CO₂.

Dans le même sens et à travers un modèle d'équilibre général dynamique, Bor et al. (2010) évaluent les effets d'une taxe énergétique proposée par le gouvernement Taïwanais ainsi que des mesures fiscales de recyclage des recettes sur les variables macroéconomiques, la consommation d'énergie et les émissions de CO₂. Les résultats montrent que ces dernières ont effectivement baissé dans tous les scénarios simulés, et que le simple recours à une politique de taxation de l'énergie a des effets négatifs sur les variables macroéconomiques. Les résultats sont toutefois différents lorsque le régime de taxation est mis en œuvre simultanément avec des mesures de redistribution des recettes, notamment la réduction de l'impôt sur les sociétés et de l'impôt sur le revenu. Cette mesure a non seulement compensé l'impact négatif sur le PIB réel, mais elle a aussi conduit à une croissance positive du PIB.

Devarajan et al. (2011) évaluent les implications de certaines politiques fiscales énergétiques visant la réduction des émissions de CO₂ de 15 sur le bien-être en Afrique du Sud à travers les scénarios suivants : le prélèvement d'une taxe carbone, l'augmentation de la taxe sur la consommation des produits énergétiques (charbon, pétrole et électricité), ou l'augmentation de la taxe sur la consommation des produits les plus émetteurs de CO₂ (le fer, l'acier de base, le transport, les métaux non ferreux de base et les produits métalliques, à l'exclusion des machines). Ils examinent également la réutilisation des revenus de la taxe dans la réduction des taxes directes. Les résultats traduisent que toutes les taxes augmentent généralement les coûts énergétiques et réduisent les émissions de CO₂ du fait de leur impact négatif sur la

production, réduisant ainsi le bien-être dans tous les scénarios. Les auteurs ont remarqué également que lorsque les revenus des taxes sont redistribués pour réduire les distorsions fiscales, la perte nette du bien-être devient négligeable.

En Malaisie, le gouvernement s'est engagé dans la réduction de ses émissions de 40 par rapport au niveau de 2005 à l'horizon de 2020, et ce à travers la mise en place de certaines politiques fiscales. Dans ce sens, Yahoo et al. (2017) cherchent à évaluer l'impact du prélèvement d'une taxe carbone ainsi que des taxes sur la consommation de l'énergie, sur l'économie et sur le bien-être des ménages à travers un MEGC statique. Les résultats indiquent que les impacts macroéconomiques négatifs des taxes sur le carbone et sur l'énergie sont faibles par rapport au niveau atteint de la réduction des émissions. Ils signalent également qu'un effet de double dividende est obtenu lorsque les recettes de la taxe carbone sont recyclées par le biais d'une subvention sur les achats des ménages. En effet, le bien-être augmente alors que les émissions de carbone diminuent. Solaymani (2017), réalisant une étude similaire pour le même pays, a trouvé qu'en matière de réduction de la consommation des énergies fossiles et par conséquent des émissions de carbone, la taxe carbone est plus efficace que la taxe sur l'énergie. Or, les deux politiques fiscales conduisent à une augmentation du bien-être des ménages. Peng et al. (2019) ont utilisé un MEGC pour simuler la perception d'une taxe d'accise sur l'énergie dans la province du Jiangsu en Chine. Les résultats montrent que le prélèvement de la taxe est bénéfique pour la réduction de la consommation énergétique et les émissions y résultantes, mais cela risque d'affecter négativement les variables macroéconomiques et le bien-être des ménages. Les résultats sont controversés dans le cas d'un accompagnement d'une politique de redistribution des recettes, aboutissant à l'effet de double dividende. Le gouvernement vietnamien avait prévu l'augmentation des taux d'imposition actuels des produits pétroliers et/ ou du charbon aux niveaux maximum fixés précédemment. Ainsi, Nong et al (2018) ont utilisé un MEGC pour évaluer les effets de ces augmentations sur l'économie vietnamienne. Les résultats montrent qu'une augmentation de la taxe sur les produits pétroliers permet de réduire les émissions des polluants, mais affecte négativement la situation économique du pays. Cet effet négatif est moins important en cas de taxation du charbon. En effet, les taxes sur les produits pétroliers et sur le charbon entraînent une hausse des prix de l'énergie, les consommateurs réduisent donc leur demande, la production du secteur de l'énergie suivra la même tendance. Cette taxation risque d'affecter négativement le PIB, mais peut également inciter l'ensemble des agents

économiques à utiliser davantage des sources d'énergie renouvelables, et donc à réduire les émissions de CO₂. Tri et al. (2019) ont proposé les mêmes mesures fiscales avec des taux différents en Indonésie. En utilisant un MEGC, ils ont trouvé que le prélèvement simultané des deux taxes permet de réduire considérablement la consommation de l'énergie et par conséquent les émissions de CO₂.

2. Méthodologie

La matrice comptable sociale (MCS) utilisée dans ce travail synthétise l'activité économique marocaine pour l'année 2015. La construction de cette matrice est faite sur la base de celle publiée par le Haut-Commissariat au Plan (HCP) en 2015 tout en se référant aux comptes nationaux à savoir le Tableau des Ressources et des Emplois (TRE) et le Tableau des Comptes Economiques Intégrés (TCEI) pour la même année. La nomenclature⁵ retenue pour les comptes de la MCS est celle du système de comptabilité nationale de 1993. La matrice de l'économie marocaine présente 60 comptes répartis en 6 blocs (Cf. Annexe B). Le premier bloc comprend deux comptes de facteurs de production (capital et travail). Le deuxième bloc regroupe quatre comptes des agents économiques (ménages, entreprises, gouvernement et reste du monde) avec une décomposition du compte du gouvernement en quatre comptes à savoir les taxes directes, la TIC, la TIM et la TVA. Le troisième bloc rassemble 14 comptes des branches d'activité⁶. Quant au quatrième bloc, il regroupe 17 comptes de produits composites⁷, tandis que le cinquième bloc comprend 17 comptes de produits exportés. Enfin, le dernier bloc comprend deux comptes d'accumulation, dont la Formation Brute de Capital Fixe (FBCF) et les variations de stocks.

Nous proposons d'adapter le modèle PEP (1-1) (Decaluwé et al., 2009) à la structure de l'économie marocaine afin d'évaluer les implications environnementales et économiques de la variation des taux appliqués de TVA et TIC sur les émissions des GES. C'est un modèle statique de type néoclassique et repose sur la théorie walrasienne. Les marchés fonctionnent dans un environnement de concurrence pure et parfaite où les décisions des agents économiques reposent sur un programme d'optimisation de leurs objectifs sous des contraintes spécifiques. Le modèle considère seulement les prix relatifs (prix réels) qui sont

⁵ Cf. Annexe A, Tableau 2.

⁶ En plus de la branche D06, les 12 branches d'activités retenues sont les plus consommatrices des produits de la branche D06. Le reste est regroupé dans un compte nommé « autres », puisque nous considérons que leurs parts sont négligeables et seront peu impactées par les répercussions des chocs simulés.

⁷ Le compte de produit D06 a été désagrégé en 4 produits pétroliers à savoir : l'essence, le gasoil, le butane et les autres produits pétroliers. Cela est justifié par l'émission importante des GES (56 855.1 Gg éq-CO₂ en 2012) lors de la consommation de ces produits par les ménages ou les branches d'activité.

exprimés par rapport au prix d'un bien, choisi arbitrairement (Decaluwé et al., 1986). Le MEGC que nous adoptons comprend 8 blocs d'équations⁸ à savoir :

- Le bloc de production ;
- Le bloc du revenu, de l'épargne et des transferts interinstitutionnels ;
- Le bloc de la demande ;
- Le bloc de l'offre et du commerce extérieur ;
- Le bloc des prix ;
- Le bloc des équations d'équilibre et des agrégats macroéconomiques ;
- Le bloc du bien-être des ménages ;
- Le bloc des émissions de CO₂.

Pour les besoins de notre étude, nous avons introduit des changements et des ajustements au niveau du modèle permettant ainsi de capter le comportement de certaines variables clés en relation avec notre étude, notamment la spécification des différentes taxes indirectes, le calcul des émissions des GES et la mesure du bien-être des ménages. Ainsi, nous avons retenu trois catégories de taxes sur les produits à savoir la TIC, la TIM et la TVA. Nous nous intéressons aussi à la mesure du changement du bien-être des ménages, en partant de la notion de l'utilité indirecte, qui serait induite suite aux chocs établis pour réduire les émissions des GES. Nous employons donc la variation équivalente. Quant à l'estimation des émissions de GES, la méthode utilisée est celle qui correspond *au niveau 1 des lignes directrices 2006 du GIEC* (GIEC, 2006). En effet, elle consiste à multiplier les données de l'utilisation des produits pétroliers par les Facteurs d'Emission (FE) par défaut y correspondants (Cf. Annexe C). Nous nous intéressons aux quantités de CO₂ émises suite à la consommation intermédiaire et la consommation privée des produits suivants : l'essence, le gasoil, le butane et les autres produits pétroliers, et ce en multipliant leurs niveaux de consommation par les FE par défaut de niveau 1 de chacun des produits. La fermeture adoptée est une fermeture classique qui suppose que la valeur de l'investissement s'ajuste au niveau de l'épargne disponible dans le but de satisfaire l'égalité entre ces deux variables. Par ailleurs, la consommation publique est considérée exogène et s'ajuste avec l'épargne publique qui est une variable endogène. En ce qui concerne les prix internationaux, ils sont supposés donnés puisque le Maroc est un pays « *pricetaker* » et n'a pas d'influence sur les prix internationaux. Par ailleurs, les résultats des simulations et les conclusions tirées par les MEGC dépendent

⁸Cf. Annexe C.

fortement des paramètres du modèle utilisé. Ainsi, pour notre étude, les chiffres des paramètres libres⁹ sont tirés d'Hérault (2004) et du rapport de la Commission du Commerce International des États-Unis¹⁰.

3. Simulations et interprétation des résultats

Dans le cadre de ce travail, cinq simulations ont été menées pour évaluer les effets de l'augmentation des taxes indirectes des produits pétroliers les plus consommés, à savoir l'essence, le gasoil, le butane et les autres produits pétroliers, sur l'activité économique, sur le bien-être des ménages et sur les émissions des GES :

- Scénario 1 : augmentation du taux de la TIC de 10% sur les produits pétroliers.
- Scénario 2 : augmentation du taux de la TIM de 10% sur les produits pétroliers.
- Scénario 3 : augmentation du taux de la TVA de 10% sur les produits pétroliers.

Le choix des catégories de taxes à faire varier est justifié par le poids de celles-ci dans la mesure où la répartition des recettes budgétaires par rubrique permet de constater que la TVA domine avec une part de 58%, suivie de la TIC (30%), ensuite de la TIM (10%).

Intuitivement, l'effet de l'augmentation des taxes prévues dans les trois scénarios convergerait dans le même sens. Or, nous avons remarqué suite aux résultats des 3 premiers scénarios (Tab.1) que l'effet sur le butane diffère largement de celui sur les autres produits pétroliers. Ceci est expliqué par la structure de la TVA nette des subventions du butane qui est négative. Ainsi, une diminution du taux de la taxe de ce produit équivaut à une situation de décompensation du gaz de butane par l'État. C'est ce qui nous a conduits à renforcer notre étude en rajoutant deux scénarios qui éclairciront davantage le comportement particulier du butane vis-à-vis des chocs retenus.

Ainsi, les deux scénarios qui s'ajoutent à notre étude sont les suivants :

- Scénario 4 : augmentation du taux de la TVA de 10% sur les produits pétroliers sauf le butane.
- Scénario 5 : une décompensation du gaz de butane qui correspond à une diminution du taux de la TVA nette des subventions du butane de 10%.

⁹Ce sont les paramètres dont les valeurs ne peuvent être calculées à partir de la MCS (Elasticités)

¹⁰ Commission, U.S.I.T. (2004), U.S.-Morocco Free Trade Agreement: Potential Economy wide and Selected Sectoral Effects, Inv. TA2104-14, DIANE Publishing, June 2004.

Le tableau 1 montre les variations des principales variables macroéconomiques et environnementales selon les cinq chocs retenus. L'analyse des résultats est déclinée ci-dessous.

Tableau N°1 : Principaux résultats des simulations (en %)

Variable	Choc 1	Choc 2	Choc 3	Choc 4	Choc 5
PIB au prix du marché	0,32	0,00	0,52	0,18	-0,29
Importations	0,17	-0,01	0,78	0,02	-0,63
Exportations	-0,02	-0,01	0,22	0,02	-0,17
Formation brute de capital fixe	0,83	0,00	0,78	0,44	-0,28
Revenu du gouvernement	0,65	0,01	0,32	0,27	-0,03
Demande intermédiaire totale	0,05	-0,002	0,10	0,04	-0,05
Consommation privée totale	-0,11	-0,01	0,31	-0,02	-0,28
Variation équivalente (en unité monétaire)	-691,27	-45,18	1246,11	-154,90	-1238,29
Emissions de CO2	-1,00	-0,02	-0,23	-0,26	-0,03

Source : les auteurs

Les résultats de nos simulations montrent qu'une augmentation de 10 de la TIC des produits pétroliers entraîne une augmentation de leurs prix intérieurs, ce qui emmène à une réduction de la consommation privée de ces produits ainsi qu'une baisse de leurs demandes intermédiaires totales. Par conséquent, la demande domestique des produits locaux baisse également. La réduction de la consommation des ménages suite à l'augmentation des prix provoque une détérioration du bien-être ainsi qu'une diminution des émissions de CO2. En effet, les résultats montrent qu'il s'agit du scénario le plus écologique dans la mesure où il permettrait une réduction considérable des émissions de CO2 vu l'effet direct que procurerait ladite taxe sur le comportement de consommation des individus.

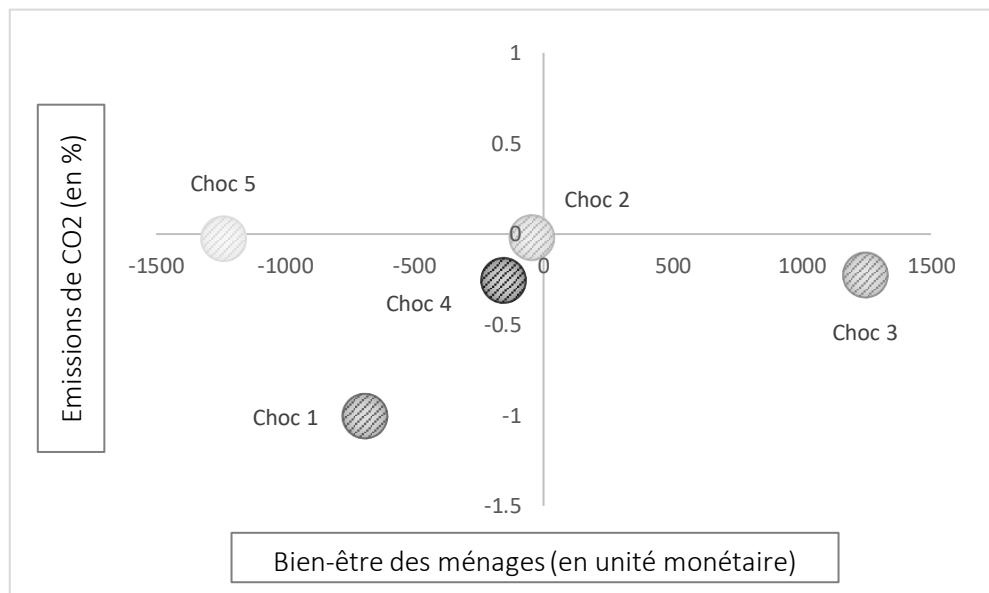
Par contre, le scénario réalisé sur la TIM des produits pétroliers fournit des résultats de très faible ampleur en raison du poids négligeable qu'occupent les recettes de cette taxe dans les recettes fiscales du gouvernement. Il en résulte une augmentation des prix à l'importation des produits concernés, et bien évidemment à une baisse de leurs niveaux d'importation. Une faible augmentation des prix des produits pétroliers composites serait observée. La consommation privée des produits pétroliers baisse faiblement conduisant à une détérioration du bien-être et une réduction des émissions moins importantes que celle observée dans la première simulation.

Par ailleurs, l'augmentation de 10 de la TVA nette des subventions des produits pétroliers, qui correspond pour le cas du butane à une subvention supplémentaire dudit produit, permet d'avoir des résultats à la fois écologiques et sociaux et de générer une richesse supplémentaire au pays. En effet, les prix composites des produits pétroliers hors butane impliquent une augmentation de leur consommation privée et leur demande intermédiaire, et par conséquent, la baisse des émissions de CO₂ y résultantes. Avec l'augmentation de la subvention du butane, son prix baisse et sa consommation devrait augmenter, conduisant ainsi à une amélioration du bien-être.

D'un autre côté, la hausse de ladite taxe du même pourcentage pour les produits pétroliers (hors butane) est considérée comme une mesure écologique mais non sociale. Elle permettrait une baisse moyenne des émissions de CO₂, mais impacterait négativement le bien-être des ménages en raison de l'absence de politiques sociales de redistribution des recettes. Tandis que la hausse de la subvention du gaz de butane à elle seule aurait des effets désastreux sur le bien-être des ménages avec un effet écologique très faible. Cela s'explique par la part très faible des émissions de CO₂ liées au gaz de butane par rapport aux émissions liées aux autres produits pétroliers et l'augmentation de la consommation des ménages.

Les cinq simulations menées avaient pour but de diminuer les émissions de CO₂ liées à la consommation des produits pétroliers. Cela en taxant davantage ces derniers pour augmenter leurs prix intérieurs et limiter leur consommation. Les résultats ont montré qu'effectivement, les émissions de CO₂ diminuent dans tous les scénarios entrepris, mais selon des degrés différents. Aussi, la taxation des produits pétroliers n'est pas sans effet sur les variables macroéconomiques notamment sur le bien-être des ménages qui se détériore dans tous les scénarios sauf le troisième. Ainsi, pour quelle mesure les décideurs publics pourraient opter pour garantir une double efficacité tant au niveau écologique en réduisant les émissions de CO₂ et tant au niveau social en préservant le bien-être des ménages ?

Pour pouvoir juger de l'efficacité des scénarios et déterminer la mesure optimale, nous nous référons à la figure 1 qui affiche dans l'axe des abscisses la variation du bien-être des ménages par rapport à la situation de référence et dans l'axe des ordonnées la variation des émissions de CO₂.

Figure N°1: Efficacité des chocs en terme écologique et social**Source : les auteurs**

Le graphique dispose donc de quatre axes selon les variations positives ou négatives des deux variables de décision pour les cinq scénarios. La partie inférieure de l'axe des abscisses est supposée refléter une orientation publique écologique qui garantit une réduction des émissions de CO₂, tandis que la partie supérieure néglige l'aspect environnemental. Quant au bien-être des ménages, il est amélioré dans la partie droite de l'axe des ordonnées et subi une détérioration dans la partie gauche. Ainsi, l'analyse de la figure 1 montre que la TIC (choc 1) a un effet plus écologique en permettant la réduction considérable des émissions de CO₂, cela est expliqué par le fait qu'elle affecte directement la consommation privée des ménages et intermédiaire des industries. Néanmoins, elle conduit à la détérioration du bien-être des ménages en augmentant les prix à la consommation.

Pour la TIM (choc 2), leurs effets sont considérés comme négligeables puisqu'ils n'affectent que très faiblement les émissions de CO₂ et le bien-être des ménages. Cela est lié au fait que la part des recettes des TIM dans les recettes fiscales du gouvernement est très peu (2) et donc le choc 2 n'aura pas un impact majeur sur les variables macroéconomiques.

Concernant la TVA, elle peut avoir divers impacts selon les produits pétroliers taxés puisque le butane peut conduire à un effet inverse par rapport aux autres produits pétroliers du fait qu'il est subventionné par le gouvernement. Ainsi, en taxant tous les produits pétroliers (choc

3), le résultat privilégie à la fois le social des ménages et l'aspect environnemental. Ceci serait expliqué par le fait que la taxation du butane équivaut à une augmentation de sa compensation ; conduisant à l'amélioration du bien-être des ménages et que la taxation des autres produits pétroliers permet de limiter leur consommation et ainsi diminuer les émissions de CO₂ qui leur sont liées. Par contre, taxer les produits pétroliers sauf le butane (choc 4) est considéré comme une mesure écologique mais non sociale. Tandis que la décompensation du gaz de butane (choc 5) n'est ni écologique ni sociale puisqu'elle n'affecte que très faiblement les émissions de CO₂ et conduit à la détérioration du bien-être des ménages.

À partir des résultats observés dans la figure 1, il s'avère que la politique publique la plus optimale correspond au troisième choc qui a consisté en une augmentation de 10 de la TVA des produits pétroliers. Cela a permis de réduire les émissions de CO₂ sans entraver l'amélioration du bien-être des ménages. Ce double effet à la fois écologique et social est dû au double politique que représente le choc 3. En effet, il s'agit à la fois d'une taxation des produits pétroliers et d'une augmentation de la subvention du gaz de butane. Ainsi, il est préférable d'accompagner une politique environnementale avec une politique de réallocation des ressources au profit des ménages pour assurer à la fois une finalité écologique et sociale.

L'optimalité dans les mesures entreprises dépend des orientations et des priorités du gouvernement, notamment de l'objectif de croissance et de développement économique qui tend à assurer une amélioration du PIB et du bien-être des ménages, et des objectifs environnementaux qui sont souvent liés à des engagements du Maroc dans des traités internationaux de préservation de l'environnement.

Conclusion

Tout bien considéré, le réchauffement climatique reste un problème auquel les décideurs publics ne peuvent plus se permettre d'ignorer. Nous avons traité dans notre travail les mesures de taxation des produits en vue de limiter les émissions des GES. Toutefois, d'autres mesures existent, notamment la transition énergétique qui permet de passer d'une utilisation forte en énergies fossiles à l'exploitation des énergies renouvelables ; dites aussi énergies vertes. Cette alternative est actuellement envisageable dans la mesure où les décideurs publics se penchent davantage vers des investissements de grande envergure pour un développement accru de ces sources d'énergie renouvelables. Quoique toutes ces mesures ne vont permettre

qu'une limitation des émissions des GES sans pour autant éliminer les gaz déjà existants dans l'atmosphère. Pour cela, il faut envisager des mesures de protection et d'extension des zones vertes dont la fonction principale est l'absorption de CO₂ de sorte à assurer un environnement viable. Néanmoins, plusieurs limites peuvent être soulevées quant à la pertinence des résultats de notre étude. Une première objection concerne l'analyse des GES qui s'est limitée uniquement au gaz de CO₂ en raison de sa forte contribution à l'effet de serre. De même, dans notre calcul des émissions de CO₂, nous avons considéré seulement les émissions liées à la combustion des produits pétroliers négligeant par ce fait les émissions liées aux autres produits polluants tels que le charbon, le méthane, etc. Enfin, le traitement de l'énergie s'est fait uniquement au niveau sectoriel des branches d'activité. Un travail plus sophistiqué pourrait donc d'une part serrer les hypothèses retenues dans ce travail, d'autre part, prendre en compte le changement technologique accompagnant la substitution des sources énergétiques fossiles par des sources plus propres.

ANNEXES

A : nomenclature des comptes des « branches d'activité »

1	A00 : Agriculture, forêt et services annexes
2	B05 : Pêche, aquaculture
3	C00 : Industrie d'extraction
4	D01 : Industries alimentaires et tabac
5	D04 : Industrie mécanique, métallurgique et électrique
6	D05 : Autres industries manufacturières hors raffinage de pétrole
7	D06 : Raffinage de pétrole et autres produits d'énergie
8	E00 : Production et distribution d'électricité, d'eau
9	F45 : Bâtiment et travaux publics
10	G00 : Commerce et réparation
11	I01 : Transports
12	I02 : Postes et télécommunications
13	L75 : Administration publique, générale et sécurité sociale
14	Autres : D02 : Industries textile et du cuir ; D03 : industries chimique et parachimique ; H55 : Hôtels et restaurants ; J00 : Activités financières et assurances ; K00 : Immobilier, location et services aux entreprises ; MNO : Education, santé et action sociale et ; OP0 : Autres services non financiers.

B : matrice de comptabilité sociale : forme agrégée élaborée (en milliard de DH)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Facteurs de production (1)								862.9					862.9
Agents résidents (2)	862.9	318.3	165.4	7.7	44.9	61.3	85.6	11.1					1557.3
Taxes directes (3)		165.4											165.4
TIM(4)									7.7				7.7
TIC(5)									44.9				44.9
TVA(6)									61.3				61.3
Reste du monde (7)		30.3							418.9				449.1
Branches d'activités (8)									1231.5	343.8			1575.3
Produits composites (9)		756.2						701.2			282.8	24.1	1764.3
Produits Exportés (10)							343.8						343.8
FBCF (11)		287.2					19.7						306.9
Variation de stock (12)											24.1		24.1
Total	862.9	1557.3	165.4	7.7	44.9	61.3	449.1	1575.3	1764.3	343.8	306.9	24.1	

C : Le modèle d'équilibre général calculable

Ensembles :

- Ensemble des branches d'activités :

$$J = \{A00, B05, C00, D01, D04, D05, D06, E00, F45, G00, I01, I02, L75, Autres\}$$

- Ensemble des biens et des services :

$$I = \left\{ A00, B05, C00, D01, D04, D05, Essence, Gasoil, Butane, AutresPP, E00, \right. \\ \left. F45, G00, I01, I02, L75, Autres \right\}$$

- Ensemble des produits énergétiques :

$$D(I) = \{Essence, Gasoil, Butane, AutresPP\}$$

- Ensemble des agents économiques :

$$AG = \{hrp, firm, gvt, row\}$$

Paramètres :

Paramètres	Libellés
$aij_{i,j}$	Coefficient technologique
B_M_i	Paramètre d'échelle (CES – Biens composites)
B_VA_j	Paramètre d'échelle (CES – Valeur ajoutée)
$B_X_{j,i}$	Paramètre d'échelle (CET - Exportations et ventes domestiques)
B_XT_j	Paramètre d'échelle (CET - total output)
β_M_i	Paramètre distributif (CES – Biens composites)
β_VA_j	Paramètre distributif (CES – Valeur ajoutée)
$\beta_X_{j,i}$	Paramètre distributif (CET - Exportations et ventes domestiques)
$\beta_XT_{j,i}$	Paramètre distributif (CET - total output)
η	Elasticité prix
frisch	Paramètre Frisch (LES fonction)
γ_GVT_i	Part du produit I dans les dépenses publiques totales sur biens et services
γ_INV_i	Part du produit I dans les dépenses totales d'investissement
γ_LES_i	Part marginal du produit i dans le budget de la consommation des ménages
α_j	Coefficient (Leontief – consommation intermédiaire)
kmob	Paramètre indicateur (1 si le capital est mobile)
λ_RK_{ag}	Part du revenu de capital par l'agent ag
$\lambda_TR_{ag,agj}$	Paramètre de partage (fonction de transfert)
ρ_M_i	Paramètre d'élasticité (CES – Biens composites)
ρ_VA_j	Paramètre d'élasticité (CES – Valeur ajoutée)
$\rho_X_{j,i}$	Paramètre d'élasticité (CET - Exportations et ventes domestiques)

ρ_{XT_j}	Paramètre d'élasticité (CET - total output)
σ_{M_i}	Elasticité de substitution (CES –Biens composites)
σ_{VA_j}	Elasticité (CES –Valeur ajoutée)
$\sigma_{X_{j,i}}$	Elasticité (CET – Exportations et ventes domestiques)
σ_{XT_j}	Elasticité (CET - total output)
σ_{XD_i}	Elasticité prix de la demande mondiale en exportation du produit i
$\sigma_{Y_{i,h}}$	Elasticité revenue de la consommation
$tmrg_{i,ij}$	Taux de marge i appliqué au produit j
$tmrg_{X_{i,ij}}$	Taux de marge i appliqué au produit exporté i
v_j	Coefficient (Leontief –Valeur ajoutée)

Variables :

Variabl es	Libellés
C_i	Consommation des ménages en produit i
CG_i	Public final consumption of commodity i
CI_j	Consommation intermédiaire totale du secteur j
$CMIN_i$	Consommation minimale des ménages en produit i
DD_i	Demande domestique en produit i produit localement
$DI_{i,j}$	Consommation intermédiaire en produit i par le secteur j
DIT_i	Demande intermédiaire totale en produit i
$DS_{j,i}$	Offre du produit i par le secteur j dans le marché domestique
$EX_{j,i}$	Quantité de produit i exporté par le secteur j
EXD_i	Demande mondiale pour le produit i exporté
IM_i	Quantité importée en produit i
INV_i	Demande finale en produit i pour l'investissement
KD_j	Demande en capital du secteur j
KS	Offre de capital
LD_j	Demande de travail par l'industrie j
LS	Offre de travail
$MRGN_i$	Demande de produit i comme marge de commerce ou de transport
Q_i	Quantité demandée en produit composé i
VA_j	Valeur ajoutée de l'industrie i
$VSTK_i$	Variation de stock en produit i
$XS_{j,i}$	Production de l'industrie j en produit i

XST_j	Production agrégée totale de l'industrie j
e	Taux de change
$P_{j,i}$	Prix de base du produit i de l'industrie j
PC_i	Prix d'achat du produit composite i
PCI_j	Indice du prix de la consommation intermédiaire de l'industrie j
PD_i	Prix du produit domestique i vendu dans le marché domestique
PE_i	Prix reçu pour l'exportation du produit i
PE_{FOB_i}	Prix FOB du produit i exporté (en monnaie locale)
PIXCON	Indice des prix à la consommation
PIXGDP	Déflateur du PIB
PIXGVT	Indice des prix des dépenses publiques
PIXINV	Indice des prix d'investissement
PL_i	Prix du produit domestique i
PM_i	Prix du produit importé i
PP_j	Coût unitaire de l'industrie j
PT_j	Prix de base de la production de l'industrie i
PVA_j	Prix de valeur ajoutée de l'industrie j
PWM_i	Prix mondial de l'importation du produit i en devises
PWX_i	Prix mondial d'exportation du produit i en devises
RC_j	Taux de rendement du capital dans l'industrie j
RK	Taux de rendement du capital
$RTI_{k,j}$	Rental rate paid by industry j for type k capital including capital taxes
W	Taux de salaire du travail
WC_j	Taux de salaire de l'industrie j
CAB	Compte courant
CTH	Budget de consommation des ménages
G	Dépenses courantes de l'Etat sur les biens et services
GDP_BP	PIB au prix de base
GDP_FD	PIB au prix d'achat d'une perspective de demande finale
GDP_IB	PIB au prix du marché (approche revenu)
GDP_MP	PIB au prix du marché
GFCF	Formation brute de capital fixe
IT	Dépenses en investissement total
SF	Epargne des entreprises
SG	Epargne publique
SH	Epargne des ménages

SROW	Epargne du reste du monde
TDF	Impôt sur les entreprises
TDFT	Revenu total de l'Etat des impôts sur les sociétés
TDH	Impôt sur le revenu des ménages
TDHT	Revenu total de l'Etat des impôts sur les ménages
TIC _i	Revenu de l'Etat des impôts intérieurs sur la consommation du produit i
TICT	Recettes totales de l'Etat des impôts intérieurs sur la consommation
TVA _i	Revenu de l'Etat des impôts sur la valeur ajoutée du produit i
TVAT	Recettes totales de l'Etat des impôts sur la valeur ajoutée
TIM _i	Revenu de l'Etat des tarifs douaniers sur le produit i
TIMT	Recettes totales de l'Etat des tarifs douaniers
TIP _j	Revenu de l'Etat des impôts sur la production de l'industrie j
TIPT	Recettes totales de l'Etat des impôts sur la production
TPRCTS	Revenu total de l'Etat des impôts sur les produits et les importations
TPRODN	Revenu total de l'Etat des impôts sur la production
TR _{ag;agj}	Transfert de l'agent ag vers l'agent agj
YDF	Revenu disponible des entreprises
YDH	Revenu disponible des ménages
YF	Revenu total des entreprises
YFK	Revenu du capital des entreprises
YFTR	Transfert de revenu des entreprises
YG	Revenu total de l'Etat
YGK	Revenu du capital de l'Etat
YGTR	Transfert de revenu de l'Etat
YH	Revenu total des ménages
YHK	Revenu du capital des ménages
YHL	Revenu du travail des ménages
YHTR	Transfert de revenu des ménages
YROW	Revenu du Reste du monde
EMI _{D,j}	Emissions provenant de la consommation intermédiaire des branches d'activité j des produits pétroliers
EMIH _D	Emissions provenant de la consommation privée des ménages des produits pétroliers
TEMI _D	Emissions totales provenant de la consommation intermédiaire des produits d
TEM	Volume des émissions totales
VE	Variation équivalente

Equations :**Bloc de la Production**

$$XS_j = VA_j / v_j$$

$$CI_j = io_j XS_j$$

$$VA_j = B_j^{VA} \left[\beta_j^{VA} LDC_j^{-\rho_j^{VA}} + (1 - \beta_j) KDC_j^{-\rho_j^{VA}} \right]^{-\frac{1}{\rho_j^{VA}}}$$

$$LDC_j = \left[\frac{\beta_j^{VA}}{1 - \beta_j^{VA}} \cdot \frac{RC_j}{WC_j} \right]^{\sigma_j^{VA}} KDC_j$$

$$KDC_j = \left[\frac{1 - \beta_j^{VA}}{\beta_j^{VA}} \cdot \frac{WC_j}{RC_j} \right]^{\sigma_j^{VA}} LDC_j$$

$$DI_{i,j} = a_{ij} CI_i$$

Bloc du revenu, de l'épargne et des transferts interinstitutionnels

$$YHL = w \sum_j LDC$$

$$YHK = \lambda_{rh,ag}^{RK} \sum_j R_j KDC_j$$

$$YHTR = \sum_{ag} TR_{h,ag}$$

$$YDH = YH - TDH$$

$$CTH = YDH - SH - \sum_{ag} TR_{ag,h}$$

$$SH = PIXON^\eta sh0 + sh1 YDH$$

$$YF = YFK + YFTR$$

$$YFK = \lambda_{firm}^{RK} \sum_j R_j KDC_j$$

$$YFTR = \sum_{ag} TR_{ag,firm}$$

$$YDF = YF - TDF$$

$$SF = YDF - \sum_{ag} TR_{ag,firm}$$

$$YG = YGK + TDH + TDF + TPRCTS + YGTR + \sum_j TIP$$

$$YGK = \lambda_{gov}^{RK} \sum_j R_j KDC_j$$

$$TPRCTS = \sum_i TIC_i + \sum_i TVA_i + \sum_i TIM_i$$

$$YGTR = \sum_{ag} TR_{gov,ag}$$

$$YGTR = \sum_{ag} TR_{gov,ag}$$

$$TDH = PIXON^{\eta} ttdh0 + ttdh1YH$$

$$TDF = PIXON^{\eta} ttdf0 + ttdf1YF$$

$$TIP_j = ttip_j PP_j XST_j$$

$$TVA_i = ttva_i [PL_i DD_i + (1 + ttim_i) PWM_i e IM_i]$$

$$TIC_i = ttic_i [PL_i DD_i + (1 + ttim_i) PWM_i e IM_i]$$

$$TIM_i = ttim_i PMW_i e IM_i$$

$$SG = YG - \sum_{ag} TR_{ag,gov} - G$$

$$YROW = e \sum_i PWM_i IM_i + \sum_{ag} TR_{row,ag}$$

$$SROW = YROW - \sum_i PE_i^{fob} EXD_i - \sum_{ag} TR_{ag,row}$$

$$SROW = -CAB$$

$$TR_{ag,h} = \lambda_{ag,h}^{TR} YDH$$

$$TR_{govt,h} = PIXON^{\eta} tr0_h + tr1_h YH$$

$$TR_{ag,"f"} = \lambda_{ag,"f"}^{TR} YDF$$

$$TR_{ag,"gvt"} = PIXON^{\eta} TR_{ag,"gvt"}^0$$

$$TR_{ag,"gvt"} = PIXON^{\eta} TR_{ag,"gvt"}^0$$

$$TR_{ag,"row"} = PIXON^{\eta} TR_{ag,row}^0$$

Bloc de la Demande

Consommation des ménages

$$PC_i C_i = PC_i C_i^{MIN} + \gamma_i^{LES} (CTH - \sum_i PC_i C_i^{MIN})$$

Demande d'investissement

$$FBCF = IT - \sum_i PC_i VSTK_i$$

$$PC_i INV_i = \gamma_i^{INV} FBCF$$

Demande publique

$$PC_i CG_i = \gamma_i^G G$$

$$DIT_i = \sum_i DI_i$$

Bloc de l'offre et du commerce extérieur

$$XST_j = B_j^{XT} \left[\sum_i \beta_{j,i}^{XT} X S_{j,i}^{\rho_{j,i}^{XT}} \right]^{1/\rho_j^{XT}}$$

$$X S_{j,i} = \frac{XST_j}{(B_j^{XT})^{1+\sigma_j^{XT}}} \left[\frac{P_{j,i}}{\beta_{j,i}^{XT} P T_j} \right]^{\sigma_j^{XT}}$$

$$X S_{j,i} = B_{j,i}^X \left[\beta_{j,i}^X EX_{j,i}^{\rho_{j,i}^X} + (1 - \beta_{j,i}^X) DS_{j,i}^{\rho_{j,i}^X} \right]^{\frac{1}{\rho_{j,i}^X}}$$

$$EX_{j,i} = \left[\frac{1 - \beta_{j,i}^X P E_i}{\beta_{j,i}^X P L_i} \right]^{\sigma_{j,i}^X} DS_{j,i}$$

$$EXD_i = EXD_i^0 \left(\frac{ePW X_i}{P E_i^{fob}} \right)$$

$$Q_i = B_i^M \left[\beta_i^M IM_i^c + (1 - \beta_i^M) DD_i^{-\rho_i^M} \right]^{-\frac{1}{\rho_i^M}}$$

$$IM_i = \left[\frac{\beta_i^X PD_i}{1 - \beta_i^M PM_i} \right]^{\sigma_i^M} DD_i$$

Bloc des prix :

Prix de la production

$$PP_j = \frac{PVA_j VA_j + PC_j CI_j}{XST_j}$$

$$PT_j = (1 + ttip_j) PP_j$$

$$PCI_j = \frac{\sum_i PC_i DI_{i,j}}{CI_j}$$

$$PVA_j = \frac{WC_j LDC_j + RC_j KDC_j}{VA_j}$$

Prix du commerce extérieur

$$PT_j = \frac{\sum_i P_{j,i} XS_{j,i}}{XST_j}$$

$$P_{j,i} = \frac{PE_i EX_{j,i} + PL_i DS_{j,i}}{XS_{j,i}}$$

$$PE_i^{FOB} = PE_i$$

$$PD_i = (1 + ttic_i + ttva_i) PL_i$$

$$PM_i = (1 + ttic_i + ttva_i) [(1 + ttim_i) ePWM_i]$$

$$PC_i = \frac{PM_i IM_i + PD_i DD_i}{Q_i}$$

$$PIXON = \frac{\sum_i PC_i \sum_i C_i^o}{\sum_{ij} PC_{ij} \sum_{ij} C_{ij}^o}$$

Bloc des équations d'équilibre et des agrégats macroéconomiques

$$Q_i = C_i + CG_i + INV_i + VSTK_i + DIT_i$$

$$\sum_j LD_j = LS$$

$$\sum_j KD_j = KS$$

$$IT = SH + SF + SG + SROW$$

$$\sum_j DS_{j,i} = DD_i$$

$$\sum_j EX_{j,i} = EXD_i$$

Calcul du PIB

$$GDP^{BP} = \sum_j PVA_j VA_j + TIPT$$

$$GDP^{MP} = GDP^{BP} + TPRCTS$$

$$GDP^{IB} = \sum_i WLD_j + \sum_i R_j KD_j + TPROD_N + TPRCTS$$

$$GDP^{FD} = \sum_i PC_i [C_i + CG_i + INV_i + VSTK_i] + \sum_i PE_i^{FOB} EXD_i - e \sum_i PWM_i IM_i$$

Bloc du bien-être des ménages

$$VE = v(P^1, Y^1) - v(P^0, Y^0) = \prod_i \left(\frac{P_i^0}{P_i^1} \right)^{\beta_i} \left(Y^1 - \sum_i \gamma_i P_i^1 \right) - \left(Y^0 - \sum_i \gamma_i P_i^0 \right)$$

Bloc de la mesure des émissions des GES

$$EMI(D, J) = DI(D, J) * EF(D)$$

$$EMIT(D) = \sum_j EMI(D, J)$$

$$EMIH(D) = C(D) * EF(D)$$

$$TEM = \sum_D TEMI(D) + EMIH(D)$$

BIBLIOGRAPHIE

Baumol, W. J. & Oates, W. E. & Bawa, V. S. & Bawa, W. S., & Bradford, D. F. (1988). The theory of environmental policy. Cambridge university press.

Bor, Y. J & Huang, Y.(2010). Energy taxation and the double dividend effect in Taiwan's energy conservation policy--an empirical study using a computable general equilibrium model. Energy Policy, Elsevier, vol. 38(5), pages 2086-2100, May

Coase, R. H. (1960). The problem of social cost. In Classic papers in natural resource economics (pp. 87-137). Palgrave Macmillan, London.

Decaluwé, B. & Lemelin, A. & Maisonnave, H. & Robichaud, V. (2009). The PEP Standard Computable General Equilibrium Model Single-Country, Static Version, PEP-1-1. Poverty and Economic Policy (PEP) Research Network, Université Laval, Québec.

Decaluwé, B. & Martens, A. & Monette, M. (1986). Comment construire un modèle calculable d'équilibre général ? Une illustration. L'Actualité économique, 62 (3), 442-473. <https://doi.org/10.7202/601381ar>

Devarajan, S & Delfin S & Go, S & Robinson, S. & Thierfelder, K. (2011). Tax Policy to Reduce Carbon Emissions in a Distorted Economy: Illustrations from a South Africa CGE Model. The B.E. Journal of Economic Analysis & Policy: Vol. 11: Iss. 1(Topics), Article 13.

Eskeland, G.S. & Shantayanan, D.(1996). Taxing Bads by Taxing Goods. Directions in Development Series, Washington, D.C.: The World Bank.

GIEC (2006). Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, préparé par le Programme pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre. Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. & Tanabe K. (eds). Publié: IGES, Japon.

Hérault, N. (2004). Un modèle d'équilibre général calculable pour évaluer les effets de l'ouverture au commerce international : le cas de l'Afrique du Sud. Document de travail, (102).

Yahoo, M. & Otman, J.(2017). Carbon and energy taxation for CO₂ mitigation: a CGE model of the Malaysia. Environment, Development and Sustainability: A Multidisciplinary Approach to the Theory and Practice of Sustainable Development. Springer, vol. 19(1), 239-262, February.

McDougall, R. A. (1993). Energy taxes and greenhouse gas emissions in Australia. No. 2010-2018-047.

Nong, D.(2018). General equilibrium economy-wide impacts of the increased energy taxes in Vietnam. Energy Policy, Elsevier, vol. 123(C), 471-481.

Organisation de Coopération et de Développement Economique.(1996). Stratégies demise en œuvre des écotaxes. Paris, OCDE. 106 p.Université Laval HJ 5316 S8981996.

Peng, J. T. & Wang, Y.& Zhang, X.& He, Y.&Taketani, M.& Shi, R.& Zhu, X. D. (2019). Economic and welfare influences of an energy excise tax in Jiangsu province ofChina: A computable general equilibrium approach. Journal of cleanerproduction, 211, 1403-1411.

Pigou, A. C. (1929). Economics of welfare.London: Macmillan

Solaymani, S. (2017). Carbon and energy taxes in a small and open country. Global J.Environ. Sci.Manage., 3(1): 51-62.

Sundqvist, P. (2007).Do Energy Taxes Decrease Carbon Dioxide Emissions? Master Thesis. Uppsala University; Department of Economics.

Tri, P. V.&Widodo, T. (2019). Applying Tax Rate of 33,33on Primary Energy in Indonesia. MPRA Paper, University Library of Munich, Germany