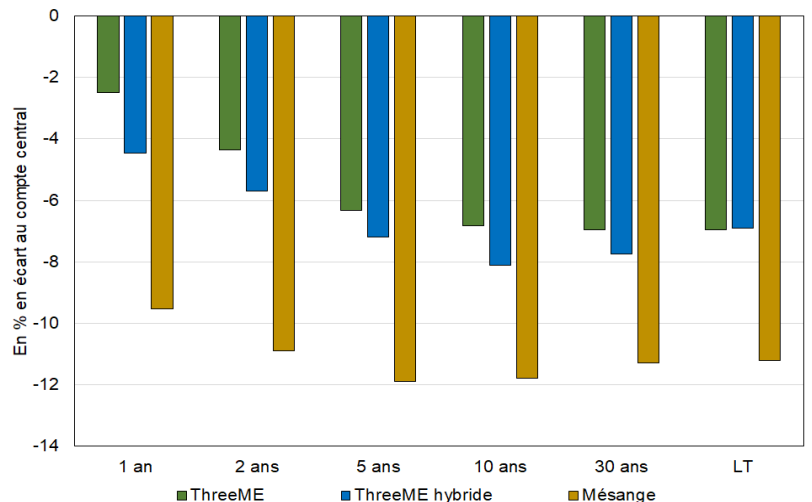


ThreeME : un modèle macroéconomique vert pour compléter les outils d'évaluation des politiques climatiques de la DG Trésor

Chloé DEROUEN, Romain GREPT, Pierre-Louis GIRARD, Marie CERVONI

- La Direction Générale du Trésor utilise depuis 2023 le modèle macro-environnemental ThreeME (**M**odèle **M**acroéconomique **M**ultisectoriel pour l'**É**valuation des politiques **É**nergétiques et **E**nvironnementales), développé par l'Observatoire français des conjonctures économiques (OFCE) et l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe). Ce modèle complète les outils d'évaluations des politiques économiques et climatiques de la DG Trésor, en combinant une approche détaillée des systèmes énergétiques, désagrégée sectoriellement, avec un bouclage macroéconomique.
- Ce modèle permet notamment d'évaluer l'impact de politiques climatiques, concernant l'ensemble de l'économie ou certains secteurs, comme par exemple des incitations à l'investissement vert des ménages pour la rénovation thermique des logements ou l'électrification des véhicules particuliers.
- Le modèle offre une grande souplesse dans son utilisation en permettant d'ajuster, en fonction des besoins, la modélisation des éléments suivants : le nombre de secteurs et de biens modélisés (notamment énergétiques), l'activation de blocs, dits technico-économiques, proposant une modélisation plus fine des décisions des ménages en matière d'investissements immobiliers et d'achats de véhicules, ou encore l'environnement international.
- En lien avec l'OFCE, la DG Trésor a réalisé un cahier de variantes. Celui-ci compare notamment les effets sur le PIB de chocs macroéconomiques usuels, modélisés avec ThreeME et Mésange (modèle développé par l'Insee et la DG Trésor), et présente un ensemble de chocs que seul ThreeME est en mesure de modéliser, portant principalement sur des dimensions sectorielles.

Comparaison des différentes versions du modèle pour un même choc de taxe carbone de +1 pt de PIB - Impact sur les émissions de gaz à effet de serre



Source : Calculs des auteurs, modèles ThreeME, Mésange, Mésange Vert.

Note de lecture : ThreeME hybride correspond au modèle ThreeME avec l'activation des modules technico-économiques complémentaires sur les transports et le logement des ménages. Ces modules permettent de tenir compte de la complémentarité de l'énergie avec d'autres biens (voitures, logements) en modélisant finement les décisions des ménages en matière de rénovation et d'achats de véhicules. Les résultats sur les émissions de GES de Mésange sont celles du module Mésange Vert, et sont plus importantes du fait d'élasticité de substitution entre énergie plus élevées par rapport à ThreeME.

1. ThreeME enrichit la modélisation verte au sein de la DG Trésor

1.1 ThreeME est un modèle macro-environnemental hybride et multisectoriel

ThreeME (**M**odèle **M**acroéconomique **M**ultisectoriel pour l'**É**valuation des politiques **É**nergétiques et **E**nvironnementales) représente l'économie française à une fréquence annuelle. Il la modélise comme une petite économie ouverte : elle échange avec le reste du monde, dont les conditions économiques sont supposées exogènes (demande mondiale adressée à la France, taux de change, prix de référence étrangers).

ThreeME repose sur un cadre théorique néo-keynésien : à court terme, l'économie est déterminée par les comportements de demande, tandis que les comportements de long terme sont davantage déterminés par des facteurs d'offre.

ThreeME est un modèle multisectoriel où chaque secteur d'activité détermine sa demande dans quatre facteurs de production (capital, travail, énergie et consommations intermédiaires non-énergétiques) de sorte à maximiser son profit. Si le nombre de secteurs et de produits peut être facilement ajusté en fonction des besoins, la version dite « standard », utilisée ici, présente une trentaine de secteurs et de produits. Un seul ménage représentatif est modélisé. Celui-ci détermine sa consommation en chaque bien et service en fonction de son revenu, du prix relatif du bien ou du service, en tenant compte d'éventuelles consommations incompressibles (par exemple, les biens de première nécessité).

ThreeME intègre également un bloc hybride, modélisant dans une approche microéconomique l'achat de véhicules et les décisions d'investissements dans le logement par le ménage. Ce bloc permet ainsi de représenter finement la consommation énergétique des ménages. Le parc automobile distingue deux types de véhicules, électriques et thermiques, avec chacun leurs propres classes définies en fonction de leur coût d'achat et de leur facture énergétique. De manière analogue, le parc de logements est désagrégé entre différentes classes, définies en fonction de leurs coûts de construction, de rénovation et de leur facture énergétique.

1.2 Ce modèle est complémentaire des outils déjà mobilisés par la DG Trésor

ThreeME est complémentaire d'autres modèles de la DG Trésor pour l'évaluation de politiques environnementales. Par rapport au modèle Mésange, utilisé par la DG Trésor pour l'évaluation macroéconomique de chocs et de politiques économiques, ThreeME permet d'évaluer des politiques sectorielles et énergétiques de manière beaucoup plus précise (par exemple, les subventions à la rénovation des logements). La DG Trésor a développé récemment le module Mésange Vert¹, qui permet de déterminer les effets des politiques et des chocs économiques sur la consommation finale énergétique de la France et ses émissions associées. Ce module sert ainsi à enrichir les évaluations usuelles faites avec Mésange, mais ne permet pas une analyse aussi fine que ThreeME. Enfin, pour modéliser des scénarios de chocs ou de politiques publiques au niveau international, la DG Trésor mobilise le modèle macroéconomique international Oxford Economics, dont les sorties peuvent ensuite être en théorie intégrées dans les modèles Mésange ou ThreeME pour tenir compte de l'effet de la réaction du reste du monde sur l'économie française, comme par exemple dans le rapport sur *Les enjeux économiques de la transition vers la neutralité carbone*².

1.3 ThreeME a déjà été mobilisé dans différents exercices

Le modèle ThreeME est déjà utilisé pour évaluer les effets macroéconomiques et environnementaux des politiques de transition. Il a été mobilisé pour l'évaluation macroéconomique *ex ante* de la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC – cette stratégie décrit la trajectoire qui est la feuille de route pour la France de l'atteinte de la neutralité carbone), pour l'évaluation de scénarios de transition énergétique (Programmation Pluriannuelle de l'Énergie, « Visions » Ademe), dans le cadre de la mission dirigée par Jean Pisani-Ferry et Selma Mahfouz sur les incidences économiques de l'action pour le climat³ et pour la détermination d'une trajectoire de Valeur d'Action pour le Climat au sein de la commission Quinet⁴, qui correspond à une trajectoire de prix du carbone fictif permettant d'atteindre la

(1) Boullot M., Girard P. L. et Tokay N. (2024), « Présentation du module Mésange vert », Document de travail de la DG Trésor n° 2024/4.

(2) DG Trésor (2025), « Rapport final - Les enjeux économiques de la transition vers la neutralité carbone ».

(3) Pisani-Ferry J. et Mahfouz S. (2023), « Les incidences économiques de l'action pour le climat », Rapport de synthèse.

(4) Quinet A. (2025), « La nouvelle trajectoire de la valeur de l'action pour le climat », France Stratégie, Note de Synthèse.

neutralité carbone, cohérent avec les hypothèses de la troisième version de la SNBC (SNBC 3). Il est mobilisé par la DG Trésor dans le cadre de la SNBC 3, dont le projet⁵ a été publié à l'occasion des dix ans de l'Accord de Paris, sous l'égide de la DGEC, et dont l'évaluation économique est réalisée en lien avec le CGDD. Il est également utilisé au sein de la DG Trésor, à la manière du modèle Mésange, pour l'évaluation macroéconomique des politiques environnementales.

Ainsi, au-delà des chocs présentés dans le cahier de variantes, ThreeME a également été modifié pour pouvoir modéliser certaines politiques environnementales cohérentes avec la SNBC 3 : certificats d'économie d'énergie, subventions à la rénovation thermique des bâtiments, interdiction de la vente de véhicules thermiques neufs, fonds chaleur, subventions à la décarbonation de l'industrie, etc.

2. Un cahier de variantes du modèle, comparatif avec Mésange, a été réalisé en collaboration avec l'OFCE

2.1 Des modifications ont été apportées au modèle pour obtenir des propriétés macroéconomiques standard et cohérentes avec Mésange

Plusieurs modifications⁶ ont été apportées au modèle initial par la DG Trésor, en lien avec l'OFCE, afin d'en rapprocher les propriétés de celles des différents modèles macroéconométriques institutionnels, en premier lieu Mésange. Une série de chocs analytiques⁷ (ou variantes) usuels a été réalisée (cf. Tableau 1) et comparée au modèle Mésange. Des variantes sectorielles et environnementales spécifiques à ThreeME ont également été produites : hausse généralisée du prix des énergies fossiles, hausse

sectorielle de la TVA, modification du mix électrique, hausse des subventions à la rénovation thermique des logements, etc.

Le cahier de variantes fait état de résultats macroéconomiques concordants entre les deux modèles⁸. Par exemple, une hausse des dépenses publiques génériques de 1 pt de PIB *ex ante* entraîne un multiplicateur d'activité de 0,7 (respectivement 0,9 pour Mésange) à 1 an, d'un peu moins de 0,9 (resp. 1) à 5 ans et de 0,4 à long terme (resp. 0,2). Une hausse permanente de l'efficacité du travail de 1 % se traduit par une augmentation de l'activité de 0,8 pt de PIB à long terme (resp. 0,9).

Tableau 1 : Récapitulatif des principaux résultats du cahier de variantes de ThreeME : impact PIB, en écart au scénario de référence

	Amplitude du choc	1 an	2 ans	5 ans	10 ans	30 ans	LT
Dépenses publiques	+1 pt de PIB	0,68	0,79	0,90	0,80	0,46	0,45
Productivité du travail	+1 %	0,02	0,04	0,24	0,51	0,76	0,76
Prix des énergies fossiles	+13 % (+10\$)	-0,18	-0,24	-0,31	-0,35	-0,34	-0,34
Prix des énergies fossiles (Hybride)	+13 % (+10\$)	-0,14	-0,13	-0,19	-0,38	-0,22	-0,16
Taxe carbone	+1 pt de PIB	-0,51	-0,63	-0,87	-1,03	-1,00	-1,00
Taxe carbone (Hybride)	+1 pt de PIB	-0,30	-0,01	-0,52	-1,13	-0,73	-0,66
Subvention rénovation des logements (Hybride)	+50 % de subvention	2,21	2,62	0,93	-0,36	0,08	-0,04
Subvention achats de véhicules électriques (Hybride)	Bonus x2	0,00	0,00	0,01	0,09	0,24	-0,03
Taxe carbone dans l'industrie	+0,1 pt de PIB	-0,07	-0,07	-0,10	-0,11	-0,09	-0,09
Mix électrique : éolien vs charbon	+1 p.p. d'éolien	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01

Source : Calculs des auteurs, modèle ThreeME.

Note de lecture : La version du modèle utilisée pour ces chocs est sans activation des blocs hybrides (version dite « standard »), à l'exception des chocs pour lesquels « Hybride » est précisé. « LT » désigne le long terme du modèle.

(5) Gouvernement (2025), « *Projet de rapport d'accompagnement de la SNBC3* ».

(6) Celles-ci portent notamment 1) sur le bloc du commerce extérieur, pour que les prix des importations réagissent aux chocs domestiques et pour intégrer des surréactions des volumes d'importations aux variations de la demande domestique à court terme, et 2) sur l'investissement, pour améliorer la stabilité du modèle à long terme et pour en accroître l'effet accélérateur.

(7) La méthode employée consiste à d'abord construire un scénario de référence à partir d'hypothèses de croissance de l'activité, de la population et des prix, dit compte central, auquel les résultats simulés incluant des chocs sont ensuite comparés.

(8) Cf. Largier B., Cervoni M., Derouen C., Girard P. L., Grept R., Reynès F., Sauntally A. et Sequeira L. (2026), « Comparaison des propriétés des modèles macroéconomiques français ThreeME et Mésange », *Document de travail de la DG Trésor n° 2026/1*.

2.2 ThreeME enrichit l'analyse des canaux de réponse à un choc de tarification du carbone par rapport à Mésange

À titre illustratif, un même choc de rehaussement de la taxe carbone d'un montant de 1 point de PIB (soit de +62,5 €/tCO₂ l'année du choc) a été réalisé avec les deux modèles. Le périmètre d'application de cette taxe regroupe les émissions liées aux consommations intermédiaires, aux matériaux, à la production et à la consommation des ménages. Il n'y a pas de mécanisme d'ajustement carbone aux frontières et les recettes de la taxe ne sont pas recyclées mais affectées intégralement à la réduction du déficit public, qui n'a pas d'incidence sur le reste du modèle.

Le renforcement d'une taxe carbone entraîne l'augmentation du prix (pour la consommation finale, l'investissement et les consommations intermédiaires) des biens intensifs en carbone dans ThreeME comme dans Mésange, et constitue à la fois un choc d'offre négatif et un choc de demande négatif. D'une part, les ménages sont directement concernés par la hausse des coûts des biens énergétiques, réduisant leur revenu disponible réel. D'autre part, la taxe carbone

induit une hausse des coûts des consommations intermédiaires pour les entreprises, diminuant leur taux de marge. Elles la répercutent sur les prix à la consommation, réduisant de nouveau le revenu réel des ménages. À moyen-long terme, l'augmentation des coûts de production dégrade la compétitivité des entreprises, diminuant les exportations. L'activité est durablement dégradée, générant du chômage. Suivant ces canaux, Mésange, comme ThreeME sans bloc hybride, présentent un effet négatif sur toute la période (cf. Tableau 1 et Graphique 1). À long terme, l'effet récessif est plus important dans ThreeME en raison d'une inflation plus persistante.

L'activation des blocs hybrides de ThreeME modifie ces résultats. Le choc y est moins récessif que dans la version standard car l'augmentation du prix des énergies fossiles induite par la taxe incite les ménages à réaliser des travaux de rénovation et à acquérir des véhicules électriques. La modélisation explicite de ces dépenses en décarbonation dans la version hybride induit des effets keynésiens à horizon deux-trois ans et des économies d'énergies supplémentaires améliorant la balance commerciale (les énergies fossiles étant majoritairement importées).

Éditeur :

Ministère de l'Économie,
des Finances et de la
Souveraineté industrielle,
énergétique et numérique

Direction générale du Trésor
139, rue de Bercy
75575 Paris CEDEX 12

Directeur de la Publication :

Dorothee Rouzet
tresor-eco@dgtresor.gouv.fr

Mise en page :

Maryse Dos Santos
ISSN 1777-8050
eISSN 2417-9620

Derniers numéros parus

Juillet 2026

N° 393 Évaluation macroéconomique *ex ante* du plan France 2030

Côme Pollet, Emeline Le Hir

N° 392 Le retour à l'emploi des allocataires de l'assurance chômage après une rupture conventionnelle

Léonie Fauvre, Iris Glaser, Thomas Noël, Joël Presotto

Juin 2026

N° 391 L'intelligence artificielle, quels effets sur l'emploi ?

Martin Chopard, Elisa Cotet, Tristan Gantois, Eloïse Villani

<https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/tags/Tresor-Eco>



Direction générale du Trésor



@DGTresor

Pour s'abonner à *Trésor-Éco* : bit.ly/Trésor-Eco

Pour toute demande presse, merci de vous adresser à presse@dgtresor.gouv.fr (01 44 87 73 24)

Ce document a été élaboré sous la responsabilité de la direction générale du Trésor et ne reflète pas nécessairement la position du ministère de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté industrielle, énergétique et numérique.