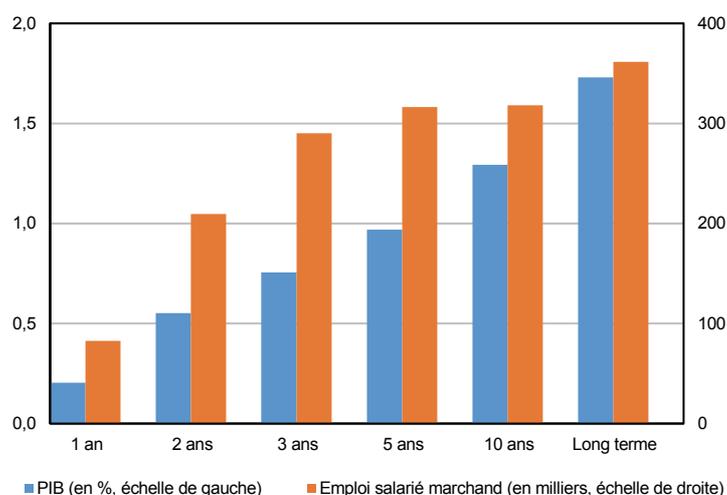


## Le recours à la modélisation macroéconomique dans l'évaluation des politiques publiques

- Les modèles macroéconomiques fournissent une estimation quantitative des liens entre variables macroéconomiques comme l'emploi, le produit intérieur brut (PIB) ou l'inflation. Ces modèles sont utilisés en pratique pour prévoir l'évolution spontanée de l'économie d'un pays à court-moyen terme (objectif de prévision), ou pour évaluer, en amont de la mise en œuvre d'une réforme, ses potentiels effets macroéconomiques (objectif d'évaluation des politiques publiques).
- Le modèle macroéconométrique Mésange, co-développé par la DG Trésor et l'Insee, est utilisé pour évaluer *ex ante* (c'est-à-dire avant leur mise en œuvre) l'effet macroéconomique des réformes. Les résultats de ce modèle, dont le code source est public, aident à l'élaboration des politiques publiques. Ils contribuent également aux débats démocratiques.
- L'utilisation d'un modèle unique pour évaluer différentes mesures garantit la comparabilité des effets estimés. La méthodologie d'évaluation est plus ou moins complexe selon le type de réforme évalué et nécessite généralement de recourir, en complément du modèle, à la littérature économique, voire de coupler Mésange à des maquettes spécialisées sur la mesure évaluée.
- Les effets estimés par le modèle doivent ensuite être interprétés par l'utilisateur. Les effets macroéconomiques des réformes doivent s'entendre comme l'écart entre la situation future avec réforme et la situation future sans réforme, et non comme l'écart entre la situation future avec réforme et la situation actuelle. L'horizon de temps des effets et la prise en compte ou non d'effets liés au mode de financement de la mesure doivent également être précisés lors de l'interprétation des résultats.
- Les modèles macroéconomiques reposent sur des hypothèses théoriques et sur des estimations économétriques de leurs équations. Leurs résultats reflètent donc les comportements tels qu'observés dans le passé et sont entourés d'incertitudes. La réestimation régulière des modèles permet de s'assurer que l'estimation des équations prend en compte les évolutions récentes de l'économie, et de les enrichir pour répondre aux besoins les plus actuels d'évaluation de réformes.

**Évaluation *ex ante* des effets d'une baisse permanente des cotisations sociales employeurs de 1 % du PIB avant financement de la mesure**



Source : Modèle Mésange co-développé par la DG Trésor et l'Insee.

Note de lecture : Une baisse permanente des cotisations sociales employeurs de 1 % du PIB *ex ante*, non financée, augmente le PIB de 1,7 % et entraîne la création de 360 000 emplois à long terme.

# 1. Le recours aux modèles macroéconomiques au sein de l'administration

## 1.1 Les modèles macroéconomiques quantitatifs décrivent les liens entre les différentes variables macroéconomiques

La situation d'un pays sur le plan économique peut être synthétisée à l'aide d'un ensemble restreint de variables agrégées, que l'on qualifie de variables macroéconomiques. Parmi les plus couramment utilisées figurent l'emploi, le taux de chômage, le produit intérieur brut (PIB), la consommation, l'investissement, la balance commerciale, l'indice des prix à la consommation, le niveau des salaires ou encore le niveau de déficit et de dette publics du pays. Les évolutions de ces variables résultent de très nombreux facteurs, notamment de décisions individuelles des agents économiques privés nationaux et étrangers (ménages et entreprises) et de décisions des pouvoirs publics (gouvernement et banque centrale). De ce fait, les relations entre variables macroéconomiques au cours du temps sont très complexes.

L'un des principaux objectifs de la politique économique d'un pays est d'orienter ces variables dans un sens souhaité, par exemple de réduire le taux de chômage tout en limitant les effets indésirables sur d'autres variables liées (comme la compétitivité). Pour guider la politique économique, il est donc utile de disposer d'un cadre d'analyse synthétique qui permette de décrire les interactions entre variables, en cohérence avec les observations empiriques passées. Les modèles macroéconomiques visent précisément à quantifier ces différentes relations entre variables, et posent ainsi des bases concrètes d'analyse de la politique économique. Ils permettent notamment de prévenir les contresens économiques, les effets induits non désirés, ou les défauts d'appréciation des ordres de grandeur.

## 1.2 Les modèles macroéconomiques permettent d'évaluer *ex ante* les effets macroéconomiques des réformes

En pratique, les modèles macroéconomiques sont utilisés principalement pour deux objectifs au sein de l'administration économique. D'une part, ils peuvent être utilisés pour prévoir l'évolution spontanée des variables macroéconomiques à court-moyen terme, comme c'est le

cas du modèle Opale utilisé par la DG Trésor<sup>1</sup> (objectif de prévision). D'autre part, les modèles macroéconomiques peuvent être utilisés pour évaluer *ex ante*<sup>2</sup> l'impact sur l'économie de la mise en œuvre d'une politique publique (objectif d'évaluation des politiques publiques). C'est ce deuxième type d'utilisation qui est présenté ici<sup>3</sup>.

L'évaluation *ex ante* consiste à quantifier les effets des réformes avant qu'elles ne soient mises en place. L'utilité des évaluations *ex ante* est double. D'abord elles permettent au gouvernement d'étudier et de comparer les effets macroéconomiques de différents scénarios de réformes, sur l'emploi ou le PIB par exemple, ce qui réduit le risque qu'une analyse uniquement qualitative ou partielle omette certains canaux importants de transmission de la réforme à l'économie. À cet égard, les modèles macroéconomiques constituent donc en premier lieu un outil d'aide à la décision. Ensuite, le fait de disposer d'évaluations chiffrées avant que la mesure ne soit effectivement décidée et mise en œuvre permet de faciliter la transparence et la communication relative à son bien-fondé économique et aux effets à attendre, que ce soit vis-à-vis des ménages et des entreprises ou vis-à-vis des investisseurs, des organisations internationales, et plus généralement de tous les agents et partenaires économiques.

## 1.3 Malgré leurs différences, les modèles utilisés pour l'évaluation des politiques publiques ont des points communs

Les modèles macroéconomiques dédiés à l'évaluation, utilisés au sein de l'administration économique, peuvent être classés en deux grandes catégories :

- les modèles macroéconométriques, construits sur un système d'équations comptables et comportementales, qui visent à refléter les relations entre les agrégats macroéconomiques, mais ne sont pas nécessairement déduites d'une modélisation des comportements individuels sous-jacents des agents économiques. Les paramètres de ces équations sont pour l'essentiel estimés à partir des séries historiques, de manière à reproduire au mieux les relations passées. Le modèle Mésange, d'inspiration néo-keynésienne<sup>4</sup> et utilisé par l'administration française pour évaluer l'impact macroéconomique des

(1) Cf. Daubaire A., Lefebvre G. et O. Meslin (2017), « La maquette de prévision Opale 2017 », *Document de travail de la DG Trésor n° 2017/06*.

(2) L'évaluation d'une réforme est dite *ex ante* lorsqu'elle est effectuée avant la mise en œuvre de la réforme, sur la base des effets anticipés. Elle est dite *ex post* lorsqu'elle est effectuée un certain temps après, sur la base des résultats observés.

(3) Les modèles sont également utilisés ponctuellement à des fins conjoncturelles pour des exercices de relecture des prévisions passées (exercices dits de « post mortem »).

(4) Il reflète une dynamique de court terme, keynésienne, prolongeant les comportements passés, et un équilibre de long terme, dérivé d'un cadre théorique et déterminé davantage par des facteurs d'offre.

réformes, fait partie de cette catégorie de modèles (voir Encadré 1) ;

- les modèles d'équilibre général fondés microéconomiquement, dont les modèles dynamiques stochastiques d'équilibre général (DSGE) constituent les développements les plus récents<sup>5</sup>. Ces modèles sont construits à partir d'une approche structurelle, et supposent l'explicitation des comportements des agents économiques, éventuellement sous la forme d'anticipations rationnelles (les ménages maximisent leur utilité intertemporelle, les entreprises maximisent leur profit). Ils sont généralement calibrés, à partir de bases de données ou de valeurs utilisées dans la littérature, afin de reproduire des comportements économiques. À titre d'exemple, la Commission européenne évalue l'effet des réformes structurelles en France à l'aide du modèle Quest<sup>6</sup>.

Ces modèles ont généralement un caractère dynamique : cela permet de proposer une évaluation à court, moyen ou long terme des effets des réformes et de donner un ordre de grandeur des délais nécessaires pour que l'ensemble des effets des mesures étudiées se réalisent. Enfin, ils comprennent un bouclage macroéconomique qui capte les rétroactions des variables les unes sur les autres. En son absence, une part – pouvant être significative – des effets de la modification de l'environnement économique pourrait être omise. Par exemple, l'évolution des prix dépend des conditions du marché (offre et demande de biens et services), mais aussi de l'évolution des salaires : elle ne peut être interprétée correctement qu'en modélisant les interactions entre marché du travail et marchés des biens et services.

### Encadré 1 : Les différents modèles macroéconomiques utilisés à des fins d'analyse de l'économie française

L'utilisation de modèles macroéconomiques dans l'administration française remonte au milieu des années 1960 durant lesquelles un premier modèle économétrique a été utilisé pour la préparation du VI<sup>ème</sup> Plan. Le rapport « L'information économique et sociale des Français » de René Lenoir et Baudouin Prot, remis au Président de la République Valéry Giscard d'Estaing le 18 juin 1979, soulignait déjà l'importance de disposer d'outils de modélisation économique pour éclairer la décision publique. Il proposait en particulier la mise en place de trois organismes d'études économiques (l'OFCE pour le monde universitaire, l'IRES pour les syndicats de salariés, et ce qui deviendra Rexecode pour les syndicats patronaux), afin de renforcer la concurrence en matière de modélisation économique, qui était alors principalement circonscrite à l'Insee et à la Direction de la Prévision avec le modèle METRIC<sup>a</sup> mis en service à l'automne 1977.

Les modèles utilisés aujourd'hui pour analyser l'économie française sont nombreux et se distinguent par plusieurs aspects. À la DG Trésor, Opale est utilisé pour la prévision à court et moyen terme du PIB français, tandis que Mésange permet d'évaluer *ex ante* l'impact macroéconomique des réformes. De son côté, la Commission européenne expertise elle aussi les réformes françaises à l'aide du modèle DSGE Quest. D'autres organismes réalisent également des prévisions macroéconomiques : la Banque de France (modèle Mascotte, remplacé en 2019 par le modèle FR-BDF<sup>b</sup>) ou l'OFCE (modèle e-mod.fr<sup>c</sup>), réalisent également des prévisions macroéconomiques.

Les modèles se distinguent par leur niveau de désagrégation. Par exemple, le modèle Three-ME<sup>d</sup> a été développé par l'OFCE et l'ADEME pour évaluer plus spécifiquement l'impact de politiques environnementales, grâce à un secteur de l'énergie modélisé de façon particulièrement fine<sup>e</sup>. Les modèles se distinguent également par leur couverture géographique, certains étant spécifiques à la France, comme Mésange, d'autres s'étendant à plusieurs pays comme NiGEM<sup>f</sup>. Enfin, les modèles peuvent différer par leurs caractéristiques structurelles. Des modèles comme Opale, Mésange ou NiGEM sont des modèles macroéconométriques tandis que Quest fait partie de la catégorie des modèles DSGE.

a. Cf. « Metric : Modèle économétrique trimestriel de la conjoncture » (1977), *Annales de l'Insee* n° 26/27.

b. Cf. Lemoine *et al.* (2019), « Le modèle FR-BDF et une évaluation des effets de la politique monétaire en France », *Document de travail* n° 736.

c. Cf. Chauvin V. *et al.* (2002), « Le modèle France de l'OFCE. La nouvelle version : e-mod.fr », *Revue de l'OFCE* 81.

d. *Multi-sector Macroeconomic Model for the Evaluation of Environmental and Energy policy*.

e. Cf. Callonnec G. *et al.* (2013), "A full description of the Three-ME model: Multi-sector Macroeconomic Model for the Evaluation of Environmental and Energy policy", 1<sup>er</sup> mars.

f. *National Institute Global Econometric Model*.

(5) Cette catégorie regroupe également les modèles d'équilibre général calculables.

(6) Cf. Roeger W., Varga J. et J. in't Veld (2008), "Structural Reforms in the EU: A simulation-based analysis using the QUEST model with endogenous growth", *Economic Papers* 351.

**Tableau 1 : Principaux modèles macroéconomiques représentant l'économie française**

Modèle	Catégorie	Administration	Exemple d'utilisation	Exemple de publication associée
<b>Évaluation de politiques publiques</b>				
Mésange	Modèle macroéconométrique	DG Trésor Insee	Évaluation de l'impact sur l'économie française de mesures de politique économique	<i>Trésor-Éco</i> – Quel effet macroéconomique du PACTE ? <sup>a</sup>
NiGEM	Modèle macroéconométrique	DG Trésor Insee (développé par le NIESR <sup>b</sup> )	Évaluation de l'impact sur les économies mondiales de mesures de politique économique	<i>Trésor-Éco</i> – Pourquoi l'inflation reste-t-elle si faible dans le monde ? <sup>c</sup>
Quest	Modèle DSGE	DG ECFIN (Commission européenne)	Évaluation de l'impact sur l'économie française de mesures de politique économique	Rapports pays (semestre européen) de la Commission européenne <sup>d</sup>
Three-ME	Modèle d'équilibre général calculable	OFCE ADEME	Évaluation pour la France des conséquences des politiques énergétiques et environnementales	Les effets macroéconomiques et environnementaux de la fiscalité carbone <sup>e</sup>
<b>Prévision macroéconomique</b>				
Opale	Modèle macroéconométrique	DG Trésor	Prévision à court et moyen terme	Rapport économique social et financier annexé au Projet de loi de finances <sup>f</sup>
e-mod.fr	Modèle macroéconométrique	OFCE	Prévision à court et moyen terme, analyse de politique économique	Perspectives économiques de l'OFCE <sup>g</sup>
Mascotte	Modèle macroéconométrique	Banque de France	Prévision à court et moyen terme	Projections macroéconomiques de la Banque de France <sup>h</sup>

- a. Cf. De Williencourt C., Faci A. et S. Ray (2018), « Quel effet macroéconomique du PACTE ? Premiers éléments de réponse », *Trésor-Éco* n° 226.  
 b. *National Institute of Economic and Social Research*.  
 c. Cf. Bara Y-E et al. (2017), « Pourquoi l'inflation reste-t-elle si faible dans le monde ? », *Trésor-Éco* n° 208.  
 d. Voir le site de la Commission européenne : <https://ec.europa.eu>  
 e. Voir le Rapport particulier n° 4 « Les effets macroéconomiques et environnementaux de la fiscalité carbone » du Conseil des Prélèvements Obligatoires de septembre 2019.  
 f. Voir le site de la DG Trésor : <https://www.tresor.economie.gouv.fr/publications>  
 g. Voir le site de l'OFCE : <https://www.ofce.sciences-po.fr/indic&prev/prevision.php>  
 h. Voir le site de la Banque de France : <https://www.banque-france.fr/economie/projections-macroeconomiques-france>

## 2. L'utilisation du modèle Mésange en pratique

### 2.1 Présentation du modèle Mésange

Le modèle Mésange est le modèle macroéconomique utilisé par la Direction générale du Trésor pour réaliser les évaluations *ex ante* de l'impact macroéconomique des réformes du gouvernement. Ce modèle, co-développé avec l'Insee, est public<sup>7</sup> et son fonctionnement est décrit dans un document de travail<sup>8</sup>. Mésange est un modèle trimestriel<sup>9</sup> de l'économie française constitué d'environ 1800 équations. Une cinquantaine correspond à des équations économétriques décrivant les comportements économiques des différents agents, tandis que les autres équations sont principalement comptables et traduisent l'équilibre sur les marchés des biens et services. Cinq secteurs (agriculture et industrie, énergie, services exposés, services abrités et services non marchands) de l'économie sont identifiés par le modèle selon leur exposition à la concurrence internationale ainsi que deux types de travailleurs répartis selon leur niveau de qualification, ce qui

permet ainsi une analyse relativement fine des mesures touchant spécifiquement certaines catégories d'agents. La dernière version de Mésange, réestimée en 2017, reflète les débats économiques actuels et les besoins en termes d'évaluation qui en ont découlé : soutien de la compétitivité et de l'emploi, en particulier celui des peu qualifiés, exposition de l'économie française à la concurrence internationale, politiques de transition énergétique, etc.

Le modèle Mésange permet d'évaluer l'effet d'un certain nombre de chocs sur l'économie, qu'il s'agisse de chocs budgétaires et fiscaux, externes (ex : hausse de la demande mondiale) ou structurels (ex : hausse de la population active). Dans la mesure où il permet de hiérarchiser les mesures de politiques économiques selon l'objectif recherché (créations d'emploi, hausse du PIB, etc.), l'utilisation systématique de ce modèle pour réaliser les évaluations de différentes réformes du gouvernement est un gage de cohérence et de comparabilité des ordres de grandeur de leurs effets attendus.

(7) <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/2018/09/05/la-dg-tresor-met-a-la-disposition-du-public-les-codes-sources-des-modeles-mesange-opale-et-saphir>

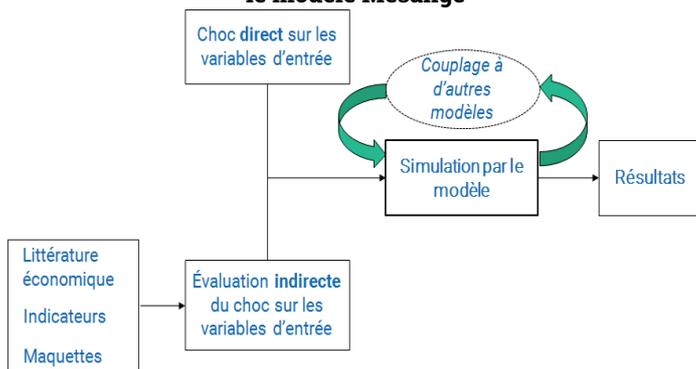
(8) Cf. Bardaji J. et al. (2017), « Le Modèle macroéconométrique Mésange : réestimation et nouveautés », *Document de travail de la DG Trésor* n° 2017/04.

(9) Cela signifie que les variables macroéconomiques décrites par le modèle sont trimestrielles. Il est toutefois possible de reconstruire des séries annuelles à partir des séries trimestrielles.

## 2.2 Une utilisation du modèle qui dépend du type de réforme évaluée

En règle générale, une évaluation débute par l'explicitation des canaux économiques sous-jacents à la réforme (choc d'offre ou de demande, secteurs et acteurs économiques concernés...). Cette étape s'accompagne toujours d'une revue de la littérature économique associée, dont les résultats pourront éventuellement être utilisés lors de l'évaluation quantitative. L'utilisation du modèle Mésange diffère ensuite selon les réformes évaluées.

**Graphique 1 : Exemple d'une méthodologie d'évaluation avec le modèle Mésange**



L'utilisation la plus directe du modèle concerne les chocs fiscaux et budgétaires. En effet, les principaux taux de prélèvements obligatoires font partie des variables exogènes du modèle. Une modification de ces dernières, comme par exemple une hausse de TVA, peut donc être simulée aisément sans autre outil que Mésange.

D'autres chocs requièrent une modélisation plus élaborée en couplant Mésange avec des modules complémentaires, tels que des maquettes microéconomiques ou sectorielles en équilibre partiel. Par exemple, l'évaluation du CICE a nécessité l'utilisation de la maquette Matis<sup>10</sup> en amont de Mésange, car la réforme n'agissait pas sur l'emploi de manière uniforme pour tous les niveaux de salaire : il était donc nécessaire de calibrer la part de travailleurs peu qualifiés ciblés par le crédit d'impôt, le niveau d'emploi y étant plus sensible au coût du travail<sup>11</sup>.

Concernant des chocs touchant l'économie mondiale (comme le taux de change ou le prix du pétrole), l'estimation de l'effet sur la France doit tenir compte de la réaction de l'environnement international (non modélisée et donc

supposée neutre dans Mésange). Par exemple, une hausse du prix du pétrole tend à déprimer l'activité en Allemagne, ce qui a *in fine* des répercussions négatives sur la France qui s'ajoutent aux effets négatifs du choc initial. Ces interactions sont évaluées séparément à l'aide de modèles représentant plusieurs pays, comme par exemple le modèle NiGEM<sup>12</sup>.

Il existe aussi des réformes qui ne peuvent pas être modélisées de manière satisfaisante directement par Mésange, parce qu'elles affectent des variables qui n'y sont pas représentées. Une analyse en amont est alors nécessaire pour déterminer la façon dont la mesure peut être retranscrite en termes de chocs économiques sur les variables d'entrée du modèle Mésange. Par exemple, la mise en place de dispositifs d'intéressement dans les entreprises a des effets sur la productivité du travail, qui doivent être estimés d'abord par le modélisateur pour procéder ensuite à l'évaluation de la réforme grâce à Mésange.

Ce travail, réalisé en partenariat avec les experts de la réforme à l'étude, s'appuie sur des statistiques disponibles ou sur des résultats issus de la littérature économique. La littérature peut parfois en effet permettre d'identifier une réforme similaire dans le passé, qui a été évaluée *ex post*, ce qui permet d'adapter les résultats de l'étude à la réforme à venir<sup>13</sup>. La transposition des résultats peut cependant être difficile lorsque les études disponibles ne concernent que des situations assez éloignées, par exemple dans d'autres pays ou sur des champs difficilement comparables. Cela doit alors conduire à une prudence renforcée dans l'analyse des résultats d'évaluation.

## 2.3 Les résultats doivent être interprétés avec soin

Les résultats chiffrés produits par les modèles doivent être interprétés avec précaution. Dans le cas de l'évaluation *ex ante* d'une réforme à l'aide du modèle Mésange par exemple, les effets macroéconomiques évalués doivent être entendus « toutes choses égales par ailleurs ». En particulier, les effets présentés ne doivent pas être compris comme l'écart entre la situation future et la situation actuelle, mais comme l'écart entre la situation future avec réforme et la situation future sans réforme. L'horizon de présentation des résultats est à cet égard important, les

(10) Cf. Bock S., Lissot P. et S. Ozil (2015), « Matis : une maquette d'évaluation des effets sur l'emploi de variations du coût du travail », *Document de travail de la DG Trésor* n° 2015/02.

(11) D'autres évaluations plus complexes encore nécessitent de faire rétroagir des modèles entre eux de façon itérative afin d'assurer une utilisation conjointe cohérente.

(12) Pour plus de détails, voir l'encadré 17 de Bardaji J. *et al.* (2017), « Le Modèle macroéconométrique Mésange : réestimation et nouveautés », *Document de travail de la DG Trésor* n° 2017/04.

(13) Voir par exemple le *Trésor-Éco* n° 226 sur la loi PACTE, *op. cit.*

effets pouvant varier considérablement au cours du temps selon le type de réforme évalué (schématiquement, les mesures d'offre ont davantage d'effets à long terme qu'à court terme, tandis que les mesures de demande ont davantage d'effets à court terme qu'à long terme).

La question du financement des mesures est également centrale. Concernant l'évaluation des mesures fiscales, le modèle Mésange ne cherche pas à reproduire la réaction de la politique budgétaire<sup>14</sup>, en dépenses ou en recettes, ni la présence de règles budgétaires, légalement inscrites dans les textes ou suivies en pratique. La présentation des effets macroéconomiques bruts, c'est-à-dire hors financement de la mesure, a son intérêt car elle permet de comprendre les mécanismes économiques enclenchés par la mesure et ses effets propres. Une mesure de relance de l'économie aura généralement toujours des effets positifs sur l'économie, mais ces effets bénéfiques ne tiennent pas compte de la

dégradation *ex ante* des finances publiques, laquelle peut avoir des effets négatifs, par exemple via une hausse du coût de l'endettement public, non explicitement capturés par Mésange.

Il est donc souvent utile d'étudier également les effets « financés » de la mesure, pour évaluer de manière même schématique la contrepartie des effets bénéfiques de la mesure, en la compensant par exemple par une mesure générique de baisse des dépenses publiques ou de hausse de l'impôt moyen qui assurera un effet neutre *ex ante* sur les finances publiques. Cela permet de comparer notamment à court et moyen terme les effets des réformes coûteuses pour les finances publiques, comme les baisses de prélèvements obligatoires, à ceux des réformes non coûteuses pour les finances publiques, comme une modification des contraintes réglementaires sur tel ou tel marché.

### 3. Les limites de l'utilisation de modèles macroéconomiques

Les résultats des évaluations reposent sur des choix de modélisation, et sont soumis aux incertitudes liées à l'estimation du modèle et à la traduction des mesures évaluées en chocs sur ses variables d'entrée.

#### 3.1 L'analyse des résultats d'un modèle doit reposer sur la compréhension de sa structure

L'analyse des résultats obtenus est réalisée en cohérence avec le cadre analytique choisi, qui doit être clairement explicite.

Tout d'abord, l'utilisation d'un modèle macroéconométrique peut conduire à surévaluer ou sous-évaluer l'effet de certaines réformes par rapport aux résultats tirés d'autres familles de modèles. L'encadré 2 illustre de telles divergences observables entre le modèle Mésange et le modèle Quest utilisé par la Commission européenne.

Au-delà du cadre analytique général, le degré de complexité choisi dans la construction du modèle est de nature à affecter les résultats des évaluations en ajoutant des canaux économiques supplémentaires. Il existe en effet un

arbitrage entre les avantages d'un modèle simple permettant une appropriation aisée des résultats par les décideurs publics, et ceux de modèles plus complexes en capacité de proposer des évaluations dans un cadre unifié pour un ensemble varié de réformes. Il est en effet souvent nécessaire d'introduire dans le modèle des chocs sectoriels ou des modifications de la taxation d'un facteur de production précis, ce que ne permet pas de faire un modèle stylisé trop agrégé<sup>15</sup>.

Enfin, concernant la structure théorique des comportements des agents économiques, certaines relations macroéconomiques intégrées au modèle peuvent être sujettes à discussion. Par exemple, la forme de l'équation de formation des salaires fait régulièrement débat, et deux types d'équations sont souvent comparés : l'équation de Phillips, qui retient un effet du taux de chômage sur la croissance des salaires, et l'équation WS (*Wage Setting*), qui retient un effet du taux de chômage sur le niveau des salaires<sup>16</sup> et est la spécification retenue dans le modèle Mésange. L'utilisation dans un modèle de l'une ou l'autre des spécifications doit de ce fait être motivée.

(14) Concernant la politique monétaire, les simulations sont effectuées à taux d'intérêt réels inchangés.

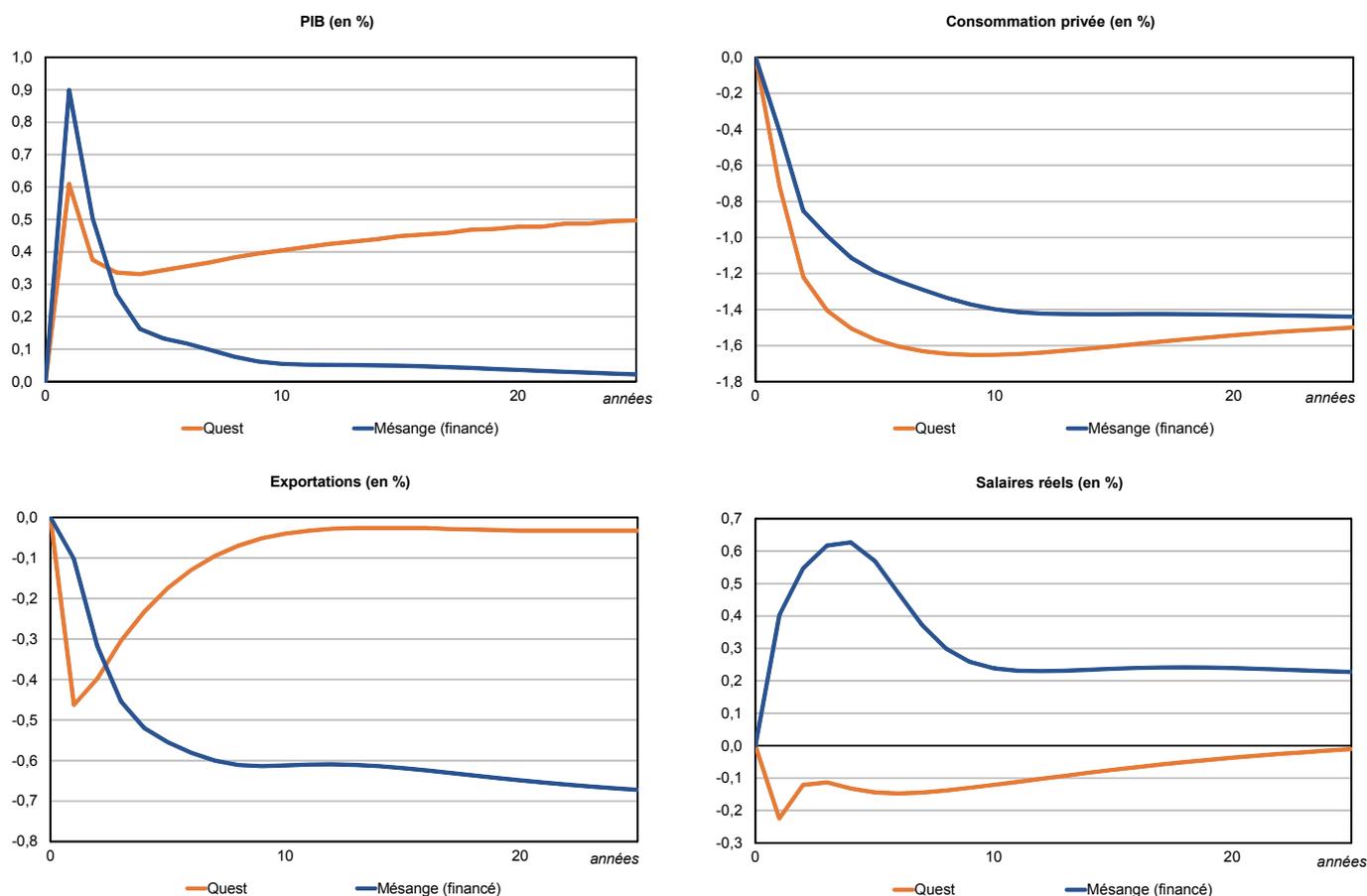
(15) D'autres aspects de l'évaluation des réformes pourraient également être inclus dans les modèles, à l'instar des effets redistributifs, qui sont à ce jour évalués à l'aide de modèles distincts, par exemple de microsimulation.

(16) Ces deux spécifications n'emportent pas les mêmes conséquences sur les effets de long terme des mesures (notamment sur le taux de chômage de long terme, indépendant du coin fiscal-social dans une équation de Phillips).

## Encadré 2 : Comparaison d'un modèle macroéconométrique avec un modèle DSGE

Même lorsqu'ils ont certains fondements théoriques similaires, les modèles peuvent produire des résultats sensiblement différents pour une même mesure évaluée. L'exemple en est donné pour une utilisation simple des modèles Mésange et Quest, simulant une hausse permanente de l'investissement public. Les principaux effets de la mesure (hausse de la demande, pression à la hausse sur les salaires et les prix) sont partagés, mais certaines composantes économiques ont une évolution différente du fait des spécificités des modèles<sup>a</sup>.

**Graphique 2 : Impact d'une hausse de l'investissement public de 1 % du PIB *ex ante* dans les modèles Mésange et Quest, sous des hypothèses de financement par impôt forfaitaire sur les ménages *ex ante* (Mésange) et *ex post* (Quest)**



Source : Simulations de la DG Trésor, à partir du modèle Mésange et du modèle Quest III R&D France.

Note : La simulation du modèle Quest (version 2017) est réalisée à partir d'une hausse de la consommation publique (sans effet sur le stock de capital) sur une période de 500 trimestres, en appliquant une règle budgétaire destinée à stabiliser la dette publique autour de sa cible de long terme. La simulation du modèle Mésange (dite « financée ») inclut aussi une hausse d'impôt forfaitaire *ex ante* sur les ménages.

Dans le modèle Mésange non financé, la hausse de l'investissement public augmente la demande à court terme et est progressivement évincée partiellement par les pressions inflationnistes sur les salaires et les prix qui pèsent sur la compétitivité et altèrent la balance commerciale. Pour rendre cette mesure davantage comparable avec la simulation réalisée dans le modèle Quest, qui prévoit une règle budgétaire, il est possible de compenser le déficit par une hausse d'impôts forfaitaires dans le modèle Mésange. Celui-ci montre alors des résultats inférieurs, car cette hausse de prélèvements diminue le pouvoir d'achat des ménages, ce qui pèse sur la consommation privée.

Dans le modèle Quest, la mesure est moins efficace à court terme et évince en partie la consommation privée. Ceci est lié aux anticipations de taxes futures par une fraction de ménages « non contraints budgétairement », qui vont chercher à lisser leur consommation<sup>b</sup>, ainsi qu'à l'application d'une taxation additionnelle des ménages « contraints ». Une consommation plus faible implique un taux marginal de substitution plus faible entre les loisirs et la consommation, ce qui influe sur l'équation de salaire, de sorte que le modèle prévoit plus d'heures travaillées et des salaires réels plus bas, ce qui limite les pressions inflationnistes. À long terme, la mesure est plus efficace dans Quest, notamment car les exportations cessent de se dégrader en raison de cet effet déflationniste, absent de Mésange.

a. Par exemple, le modèle Mésange autorise des écarts sur le solde public et le solde courant à long terme, au contraire de Quest.

b. Afin d'optimiser son utilité, cette fraction de ménages a l'opportunité d'utiliser son épargne pour lisser sa consommation au cours du temps, au contraire des ménages dits « contraints budgétairement » qui ne peuvent pas épargner et consomment l'intégralité de leur revenu courant.

### 3.2 Il existe des incertitudes liées à l'estimation du modèle et à la quantification des chocs

Une fois prises en compte les spécificités liées à l'approche théorique choisie, les estimations réalisées sont soumises à deux types d'incertitudes dues à l'estimation empirique des coefficients des équations et dues à la quantification des chocs appliqués en entrée du modèle.

L'estimation des équations du modèle est entourée d'incertitudes. Alors que les dynamiques passées rendent très bien compte de certains comportements comme la dépendance de la consommation des ménages à leurs revenus, d'autres relations sont plus difficiles à corroborer par les données. Par exemple, la détermination d'une forme d'équation de salaire ayant des coefficients significatifs n'est pas triviale et il peut être nécessaire d'ajouter des variables explicatives supplémentaires dans les équations, sous la forme d'indicatrices ou de tendances temporelles. Les équations de commerce extérieur aussi sont délicates à estimer, et peuvent exiger l'introduction de variables additionnelles comme la part de marché des pays émergents dans les échanges.

Il existe aussi des incertitudes sur la transposition des mesures à évaluer en chocs économiques, surtout dans les utilisations les moins directes du modèle, qui impliquent de décomposer une mesure en chocs élémentaires. Cette décomposition est rarement unique et résulte de choix des modélisateurs pour approcher au mieux les effets de la réforme. Par ailleurs, le recours à des résultats de la littérature pour calibrer les chocs étudiés introduit

également dans les hypothèses les incertitudes associées aux travaux académiques mobilisés.

### 3.3 Un modèle doit être régulièrement mis à jour et confronté à d'autres évaluations

La pertinence du modèle utilisé repose sur des mises à jour régulières, en rediscutant sa structure à la lumière de l'évolution des débats théoriques et en réestimant les équations pour tenir compte des nouvelles données ou d'éventuels changements de base des comptes nationaux par exemple. Les nouvelles hypothèses formulées doivent alors être débattues et partagées avec le plus grand nombre d'experts du domaine. Ainsi le modèle Mésange est co-construit avec l'Insee et présenté à la communauté administrative et académique à travers des séminaires ou des travaux collectifs (ex : travail avec France Stratégie sur l'impact d'une hausse du prix du pétrole).

S'il est pertinent d'avoir recours à un même modèle pour l'évaluation de différentes réformes comme gage de cohérence et de comparabilité, il est également utile de comparer les évaluations d'une même réforme produites par plusieurs modèles afin de vérifier la cohérence des résultats obtenus. Au sein de la DG Trésor, Mésange est régulièrement comparé avec d'autres modèles macroéconomiques comme Opale ou NiGEM. Dans certains cas, il peut également être complété par des évaluations externes réalisées par d'autres méthodes<sup>17 18</sup>.

**Cyril DE WILLIENCOURT, Florian JACQUETIN**

(17) Par exemple, des études des effets de réformes sont réalisées par l'OCDE dans son rapport-pays pour la France.

(18) Au-delà de l'évaluation *ex ante*, les évaluations *ex post* sont également nécessaires pour guider l'action publique sur les futures réformes. Ces évaluations *ex post* font appel à des techniques statistiques différentes, comme la différence de différences.

#### Éditeur :

Ministère de l'Économie et des Finances  
Direction générale du Trésor  
139, rue de Bercy  
75575 Paris CEDEX 12

#### Directeur de la

#### Publication :

Bertrand Dumont

#### Rédacteur en chef :

Jean-Luc Schneider  
(01 44 87 18 51)  
tresor-eco@dgtresor.gouv.fr

#### Mise en page :

Maryse Dos Santos  
ISSN 1777-8050  
eISSN 2417-9620

**Derniers numéros parus**

#### Novembre 2019

N° 251 Enjeux du *gender budgeting* en France

Axel Brunetto, Colette Debever, Mounira Nakaa, Louise Rabier

N° 250 Plateformes numériques et concurrence

Marion Panfili

N° 249 Salariés à temps partiel et difficultés de recrutement en Allemagne

Diane de Waziers, Erwann Kerrand, Laurence Rambert

N° 248 Spécialisation productive et compétitivité de l'économie française

Romain Faquet, Laura Le Saux, Chakir Rachiq

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

[in](#) Direction générale du Trésor

[t](#) @DGTrésor

**Pour s'abonner à la Lettre Trésor-Éco : [tresor-eco@dgtresor.gouv.fr](mailto:tresor-eco@dgtresor.gouv.fr)**

*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 et des Finances.*