



GOVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Évaluation *ex ante* de l'impact macroéconomique du plan d'investissement « France 2030 »

Avril 2026

La réforme du cadre de gouvernance économique de l'Union européenne est entrée en vigueur le 30 avril 2024. Dans ce cadre, la France a présenté en octobre 2024 son plan budgétaire et structurel à moyen terme (PSMT) pour la période 2025- 2029. À l'issue de son examen, le Conseil de l'Union européenne a approuvé ce plan le 21 janvier 2025 et validé l'extension de la période d'ajustement budgétaire de quatre à sept ans, conformément aux dispositions du règlement (UE) 2024/1263. Cette extension est conditionnée à la mise en œuvre d'un ensemble de réformes et d'investissements justifiant l'extension de la période d'ajustement selon les dispositions du volet préventif.

La poursuite du plan d'investissement France 2030, annoncé en octobre 2021, figure parmi ces engagements. Rattaché au deuxième axe de réforme « Réindustrialiser le pays en renforçant la compétitivité, l'innovation et la R&D », le plan a une double ambition : d'une part, transformer durablement des secteurs clés de l'économie (automobile, aéronautique, numérique ou encore espace) par l'innovation et l'investissement industriel et, d'autre part, positionner la France non pas seulement en acteur, mais bien en leader de l'économie de demain.

Conformément à la recommandation du Conseil du 21 janvier 2025, le présent rapport est une évaluation *ex ante* de l'impact macroéconomique du plan France 2030 et constitue un des jalons de cette mesure, au titre de la partie investissements et réformes du PSMT 2025-2029 de la France.

Sommaire

Sommaire.....	4
Vue d'ensemble.....	5
1. Le plan France 2030.....	6
2. Contexte de l'évaluation	8
3. Descriptif des modèles	10
4. Stratégie empirique d'évaluation et modélisation	12
5. Résultats.....	18
6. Limites de l'évaluation et mise en perspective	22
Annexes	25

Vue d'ensemble

Annoncé par le Président de la République le 12 octobre 2021, le plan « France 2030 » a été pensé en concertation avec les acteurs économiques, académiques, locaux et européens, pour offrir dès à présent des moyens encore plus importants pour répondre aux défis écologiques, démographiques, économiques, industriels et sociaux d'un monde en perpétuelle évolution. Il traduit une double ambition : d'une part, transformer durablement des secteurs clés de notre économie (automobile, aéronautique, numérique ou encore espace) par l'innovation et l'investissement industriel et, d'autre part, positionner la France non pas seulement en acteur, mais bien en leader de l'économie de demain. De la recherche fondamentale, à l'émergence d'une idée jusqu'à la production d'un bien ou d'un service nouveau, France 2030 soutient tout le cycle de vie de l'innovation jusqu'à son déploiement et son industrialisation, étapes qui n'étaient traditionnellement pas prises en charge par les investissements d'avenir.

France 2030 figure parmi les onze réformes et investissements du plan budgétaire et structurel à moyen terme 2025-2029 (PSMT) sous-tendant l'extension de la période d'ajustement budgétaire. Rattaché au deuxième axe de réforme (« Réindustrialiser le pays en renforçant la compétitivité, l'innovation et la R&D »), il accompagne dans la durée les transformations du tissu productif en finançant des projets innovants dans des secteurs stratégiques comme la santé, l'énergie et l'aéronautique. Ce rapport présente une évaluation *ex ante* de l'impact du Plan d'investissement « France 2030 », sur l'activité et l'emploi en France, conformément aux engagements pris dans le cadre du PSMT auprès de la Commission Européenne (« [Étape n° 2 : rapport d'évaluation ex ante des incidences macroéconomiques du plan](#) », de la mesure).

La présente évaluation mobilise deux modèles macroéconomiques, représentant l'économie française, aux propriétés distinctes et complémentaires : le modèle macroéconométrique Mésange, développé conjointement par l'Insee et la direction générale du Trésor, ainsi que le modèle d'équilibre général dynamique et stochastique (DSGE) Quest III R&D développé par la Commission européenne. Les résultats montrent des effets positifs sur l'activité et l'emploi, à horizon 2030 et à long terme. Selon l'évaluation réalisée avec le modèle Mésange, en 2030, le niveau du PIB serait rehaussé de l'ordre de 0,4 à 0,6 point, et l'effet multiplicateur cumulé serait entre 1,1 et 1,5. En cumulé, l'activité serait ainsi augmenté [entre 1,3 et 2,3 pts de PIB](#). Les emplois créés en 2030 se situeraient entre + 25 000 et + 58 000. La mobilisation du modèle Quest III R&D a permis de confirmer ces ordres de grandeur.

Les chroniques de décaissements utilisées en entrée sont fournies par le Secrétariat général pour l'investissement (SGPI) et articulent le plan France 2030 autour de quatre « volets » : soutien à la R&D privée, recherche fondamentale, soutien à la croissance de filière et développement du capital humain.

L'utilisation conjointe des modèles Mésange et Quest III R&D permet de combler une partie des limites inhérentes à chacun des modèles, toutefois leurs résultats ne sont pas directement comparables en raison de leurs natures différentes. En tant que modèle DSGE à croissance endogène, Quest III R&D impose un financement de la réforme, mais permet en contrepartie une modélisation du secteur de la R&D, principale cible de France 2030. Il est toutefois important de noter que les chocs d'innovation sont longs à monter en charge. De son côté, Mésange modélise l'innovation au moyen d'un calibrage exogène de chocs de productivité.

Il est également important de rappeler que ce rapport ne se penche que sur les aspects macroéconomiques *ex ante*. Ceux-ci ne constituent qu'un aspect des résultats attendus d'un plan d'investissement, et ne permettent pas seuls d'évaluer l'efficacité des dépenses engagées. Ils ne permettent pas d'évaluer les effets sectoriels, sur le marché du travail des plus qualifiés, sur les

compétences, et ne permettent pas un suivi régulier *in itinere* et dans le cadre d'évaluations *ex post*. En outre, une évaluation macroéconomique *ex ante* est elle-même soumise à l'incertitude. Aussi les résultats présentés dans ce rapport doivent-ils être pris comme les effets plausibles de la réforme, toutes choses égales par ailleurs. En effet, les comportements et relations modélisés dans ces évaluations sont issus d'estimations empiriques ou de calibrages sur des données passées et de la littérature économique, correspondant à des résultats moyens de politiques publiques déjà menées par le passé, laissant la possibilité d'effets plus importants ou de ruptures, technologiques par exemple, non captés par la modélisation.

1. Le plan France 2030

Le plan d'investissement « France 2030 » complète et intègre le programme d'investissement d'avenir n°4 pour renforcer la capacité d'innovation et l'excellence technologique nationale. Doté d'un budget de 54 Md€ devant être engagé sur la période 2021-2030, le plan « France 2030 » vise à inscrire dans le temps les transformations amorcées par le plan « France Relance » et les programmes d'investissements d'avenir, en développant la compétitivité industrielle et les technologies d'avenir, et en soutenant la décarbonation de l'économie. Le déploiement du plan se fait sous la tutelle du Secrétariat général pour l'investissement (SGPI), une administration placée sous la tutelle directe du Premier Ministre et qui avait déjà auparavant pour mission la gestion des Plans d'investissements d'avenir.

Depuis les années 1990, la politique industrielle en France et en Europe met l'accent sur l'utilisation d'instruments « horizontaux », ouverts à toutes les entreprises, sous forme par exemple d'incitations fiscales à l'innovation (e.g. Crédit d'Impôt Recherche). France 2030 suit une approche plus ciblée, en soutenant des stratégies principalement industrielles pour répondre aux enjeux de transition de l'économie et de la société, et en privilégiant notamment des acteurs à très fort potentiel de croissance. Le plan fixe 10 objectifs qui s'articulent autour de trois axes : mieux produire, mieux vivre et mieux comprendre notre monde¹.

- Faire émerger en France d'ici 2030 des réacteurs nucléaires de petite taille, innovants et avec une meilleure gestion des déchets ;
- Devenir le leader de l'hydrogène vert en 2030 ;
- Décarboner notre industrie ;
- Produire en France, à l'horizon 2030, près de 2 millions de véhicules électriques et hybrides ;
- Produire en France, à l'horizon 2030, le premier avion bas-carbone ;
- Innover pour une alimentation saine, durable et traçable ;
- Produire en France au moins 20 bio-médicaments, notamment contre les cancers, les maladies chroniques dont celles liées à l'âge et créer les dispositifs médicaux de demain ;
- Placer la France à nouveau en tête de la production des contenus culturels et créatifs ;
- Prendre tout notre part à la nouvelle aventure spatiale ;
- Investir le champ des fonds marins.

Six leviers transversaux sont mobilisés pour atteindre ces objectifs : matières premières, composants, technologies numériques, talents et compétences, financement de l'innovation, développement d'écosystèmes d'enseignement supérieur, de recherche et d'innovation.

¹ « Investir pour la France de 2030 » (2025), Projet annuel de performances, Annexes au projet de loi de finances pour 2025

Les chroniques de décaissements s'étalent de 2021 et 2036, pour un montant de 45,4 Md€, auxquels s'ajoutent 5,2 Md€ alloués en fonds propres et 2,6 Md€ non répartis par le SGPI pour un total de 53,2 Md€ sur toute la période, hors frais de gestions qui portent le total à 54 Md€. Les fonds propres, frais de gestions et montants non répartis ne rentrent pas dans le cadre de cette évaluation.

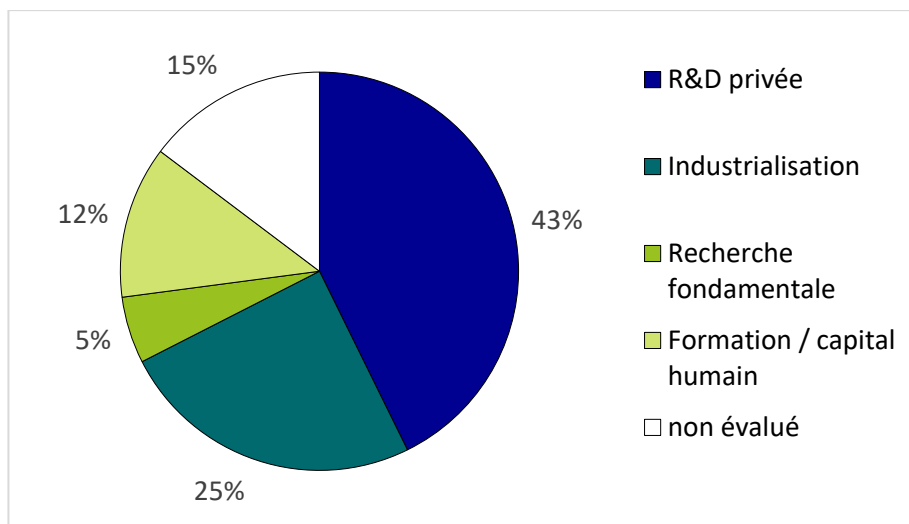
Ces chroniques sont ventilées selon quatre types de chocs : (i) recherche fondamentale, (ii) recherche et développement (R&D) privée, (iii) industrialisation des innovations et (iv) formation des travailleurs, déterminés en fonction des canaux de transmission économique identifiés. Ces quatre grands types de chocs sont ensuite intégrés dans les deux modèles macroéconomiques de l'économie française mobilisés pour la présente évaluation, Mésange, modèle macroéconométrique co-développé par la DG Trésor et l'Insee, et Quest III R&D, modèle d'équilibre général dynamique et stochastique (DSGE) de la Commission européenne (voir partie 3.). La *Figure 1* présente la ventilation du plan selon les quatre types de chocs considérés.

L'action du plan d'investissement France 2030 est principalement ciblée sur l'innovation, source importante de gains de productivité et de croissance potentielle, via un investissement dans la recherche publique et le soutien à la R&D privée. À moyen terme, ces dépenses de R&D supplémentaires favoriseront l'émergence de nouvelles innovations visant à augmenter la productivité des facteurs de production.

France 2030 se traduit également en un soutien à la croissance de filières d'avenir, visant notamment à accélérer l'adoption des nouvelles technologies et l'industrialisation de la production des innovations. Il s'agit ainsi d'inciter les entreprises à investir pour, à terme, améliorer leur productivité et leur compétitivité. Ces mesures sont associées à une baisse du coût du capital sur le plan macroéconomique, lequel a des effets importants à moyen terme via l'investissement des entreprises.

Enfin, les mesures ciblées sur la formation ont pour objectif d'améliorer l'appariement entre offre et demande de compétences sur le marché du travail qualifié, en lien avec les métiers d'avenir. À court terme, ces mesures devraient ainsi accroître la fluidité du marché du travail pour les travailleurs qualifiés, stimulant la demande de travail et l'emploi. À moyen terme, la diminution induite des coûts de production des entreprises soutiendrait l'activité, via l'amélioration de la compétitivité, et le surplus de revenus pour les ménages induit par les créations d'emplois. Ces mesures se traduisent en termes macroéconomiques par une diminution des rigidités salariales réelles sur le marché du travail qualifié. *

Figure 1 : Décomposition du Plan d'investissement « France 2030 » par canal macroéconomique (en % du montant total, données SGPI)



Source : SGPI ; calculs DG Trésor

Note : comme mentionné supra, « non évalué » recouvre les fonds propre, frais de gestion et montant non répartis.

L'ensemble des mesures évaluées, représentant un montant cumulé d'un peu moins de **45,4 Md€**, soit **1,4 point de PIB**, qui se répartirait principalement entre le soutien à la R&D privée (43 % du montant total y compris mesures non évaluées) et le soutien à la croissance de filières (25 % du montant total y compris mesures non évaluées) (cf. Tableau 1 ci-dessous).

Tableau 1. Chronique de décaissement par axe des mesures évaluées de « France 2030 » sur la période 2021-2030 (en Md€)

En Md€	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	Total
R&D autre	0,4	0,8	2,1	3,1	4,3	4,0	3,2	1,9	1,4	1,1	0,4	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	22,7
Industrialisation	0,0	0,0	0,6	1,0	1,1	1,5	1,8	2,1	1,9	1,2	0,6	0,6	0,6	0,0	0,0	0,0	13,2
Recherche fondamentale	0,0	0,0	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	2,9
Formation / capital humain	0,6	0,6	0,7	1,1	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,2	0,4	0,3	0,2	0,2	0,0	0,0	6,6
non évalué	0,0	0,1	0,5	0,9	1,3	1,2	1,1	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8
Total	1,0	1,5	4,1	6,4	7,3	7,4	6,8	7,5	4,0	2,8	1,6	1,3	1,0	0,2	0,0	0,0	53,2

Source : SGPI ; calculs DG Trésor.

2. Contexte de l'évaluation

2.1. Une évaluation sous l'égide du Haut-commissariat à la Stratégie et au Plan

Le plan France 2030 figure parmi les onze réformes et investissements du plan budgétaire et structurel à moyen terme 2025-2029 (PSMT) sous-tendant l'extension de la période d'ajustement budgétaire. Il figure dans l'axe II « Réindustrialiser le pays en renforçant la compétitivité, l'innovation et la R&D ». L'évaluation de l'impact macroéconomique ex ante du plan France 2030 constitue le deuxième jalon de mise en œuvre de cette mesure (« Étape n°2 : rapport d'évaluation ex ante des incidences macroéconomiques du plan »), au sens de la

recommandation du Conseil du 21 janvier 2025. Cette évaluation doit à ce titre être publiée sous l'égide d'un comité scientifique indépendant (voir Encadré 1) et du Haut-commissariat à la Stratégie et au Plan (HCSP, ex-France Stratégie).

Encadré 1 : Description du comité scientifique

Le cabinet du Premier ministre a missionné en juin 2024 France Stratégie, désormais HCSP, afin de mettre en place et animer un comité scientifique indépendant dans le cadre de l'évaluation macroéconomique du plan France 2030. Ses membres sont des économistes choisis pour leurs compétences dans le domaine de l'économie de l'innovation et de la modélisation macroéconomique, reconnus sur le plan national et international. En outre, il inclut un expert scientifique du HCSP.

Les experts invités composant ce comité sont Pierre Aldama (Banque de France), Antoine Bouet (CEPII), Jean Chateau (OCDE), Grégory Claeys (HCSP, CNAM), François Langot (i-MIP, Université du Mans), Xavier Timbeau (OFCE) et Aurélien Saussay (London School of Economics).

Leur mandat a ainsi consisté à prendre connaissance des travaux existants, analyser et discuter les hypothèses et méthodes mobilisées en vue de produire un rapport sur les impacts macroéconomiques *ex ante* de France 2030 avec la rigueur scientifique nécessaire, en soulignant le cas échéant les forces et faiblesses des méthodes.

L'avis du comité scientifique est présenté en *annexe A*.

Cette analyse a été faite par la DG Trésor dans le cadre d'un groupe de travail sous l'égide du comité scientifique. Des séances de réunion et travail avec ce comité scientifique ont permis de faire converger les différentes modélisations, les modèles à retenir, la vérification des hypothèses, et ainsi d'alimenter et in fine valider ce rapport. La présente évaluation constitue la version aboutie de ce travail, élaborée par la DG Trésor en collaboration avec le HCSP et le SGPI.

2.2. Une évaluation macroéconomique *ex ante*

Cette évaluation macroéconomique est dite *ex ante*, c'est-à-dire qu'elle est réalisée avant de pouvoir observer et mesurer les impacts macroéconomiques réels de la mesure, afin de tenter de quantifier ces derniers à un horizon temporel prédéfini, sur la base de modèles qui proposent une représentation synthétique des principales interactions économiques nationales entre les acteurs économiques (ménages, entreprises et administrations publiques), ainsi qu'avec le reste du monde. Elle consiste à rapporter l'écart entre un scénario prévisionnel avec mesures et un scénario contrefactuel dans lequel la mesure n'aurait pas été mise en place. Elle se différencie donc de l'évaluation *ex post* qui s'appuie sur des données observées.

Cette évaluation n'est donc qu'un élément parmi l'ensemble des travaux qui doivent permettre d'apprécier les effets du plan France 2030. Elle peut être accompagnée d'un suivi *in itinere* et *ex post*, c'est-à-dire réalisé pendant et après la période de mise en œuvre des

investissements, et élargie à d'autres champs que la seule macroéconomie : marché du travail, sécurisation des matières premières, souveraineté technologique, impact écologique etc.

De plus, cet exercice présente des limites intrinsèques à la modélisation macroéconomique. De façon générale, les résultats dépendent d'hypothèses prises sur la base de moyennes passées et sur des politiques a priori semblables déjà menées, à partir de la littérature économique, notamment économétrique. Ces hypothèses ne peuvent donc pas capturer un effet nouveau comme d'éventuelles ruptures technologiques majeures, effet que certaines mesures du plan cherchent à obtenir, et qui pourraient entraîner une démultiplication de ses impacts sur l'économie.

3. Descriptif des modèles

L'évaluation présente utilise deux modèles, Mésange et Quest III R&D. D'une part, le modèle Mésange est traditionnellement utilisé par la DG Trésor dans le cadre de ses travaux et évaluations. Il est reconnu en particulier par le comité scientifique pour la qualité de sa représentation de l'économie française et sa robustesse au regard des dynamiques macroéconomiques attendues. D'autre part, le modèle Quest III R&D, développé par la Commission européenne², et auquel la DG Trésor a accès, est aussi utilisé pour prendre en compte de manière endogène les effets d'entraînement de l'innovation. L'utilisation de ce dernier s'inscrit également dans le contexte européen de cette évaluation réalisée dans le cadre du PSMT.

3.1. Mésange

Mésange (Modèle Économétrique de Simulation et d'ANalyse Générale de l'Économie) est un modèle macroéconométrique trimestriel de l'économie française développé et utilisé conjointement par l'Insee et la Direction générale du Trésor³. Il repose sur une petite économie ouverte dans laquelle les agents économiques (ménages, entreprises et administrations publiques) sont modélisés dans leurs comportements de consommation, d'investissement, de détermination des prix et des salaires, l'environnement international étant supposé exogène. Mésange se caractérise par une approche keynésienne où les comportements de demande prédominent à court terme tandis que l'offre conditionne le long terme.

Le modèle est constitué de trois types d'équations : des équations de comportement, ou structurelles, sont estimées économétriquement et traduisent des comportements économiques (par exemple, à long terme, la consommation des ménages dépend de leur revenu, avec un taux d'épargne stable), sous l'hypothèse d'anticipations adaptatives ; les identités comptables garantissent la cohérence entre les principaux agrégats de la comptabilité nationale (par exemple, l'équilibre emplois-ressources) ; des relations techniques permettent de relier certaines variables entre elles à l'aide de coefficients calibrés hors modèles (par exemple, les consommations intermédiaires non énergétiques sont supposées représenter une part constante de la production). Deux types de travailleurs (qualifiés et non-

² La Commission est remerciée pour la mise à disposition du modèle dans le cadre de travaux d'évaluation ainsi que pour leur assistance dans sa prise en main.

³ Bardaji J., Campagne B., Khder M.-B., Lafféter Q. et Simon O. (Insee), Dufernez A.-S., Elezaar C., Leblanc P., Masson E. et Partouche H. (DG Trésor) (2017), « Le modèle macroéconométrique Mésange : ré-estimation et nouveautés », Document de travail DG Trésor n°2017-04, mai 2017.

qualifiés) et cinq secteurs d'activité sont par ailleurs modélisés (agriculture et industries manufacturières, services exposés à la concurrence internationale, services abrités, énergie et services non-marchands).

Le modèle simule un sentier de croissance équilibré, appelé compte central, décrivant ainsi une situation où la croissance est à son potentiel et croît de manière exogène sous l'effet d'une croissance de la productivité constante, et calibrée hors modèle. Partant, le modèle est utilisé pour simuler *ex ante* des chocs afin d'en quantifier les effets sur l'économie. Ces chocs peuvent être de types budgétaires et fiscaux (investissement, variation de cotisations, TVA, etc.), externes (prix du pétrole, etc.) ou structurels (hausse de la population active, etc.). On parle alors de variantes simulant des impacts (sur des variables comme la croissance, l'emploi, etc.) en écart au compte central.

Le modèle est régulièrement utilisé dans le cadre d'évaluations macroéconomiques comme celle du plan France 2030⁴. Il permet la modélisation à la fois des chocs de la réforme à proprement parler (comme les crédits d'impôts sur les investissements dans la R&D), mais aussi de traduire, au moyen d'un calibrage hors-modèle, les effets plus indirects comme ceux des gains de productivité provoqués par les avancées techniques permises par l'innovation supplémentaire. La qualité de l'évaluation repose alors sur les hypothèses et la rigueur du calibrage hors-modèle, mais permet généralement d'obtenir des résultats qualitativement similaires aux modèles à croissance endogène.

3.2. Quest III R&D

Le modèle Quest III R&D permet, par rapport à Mésange, de modéliser de manière explicite la R&D et ses effets sur l'activité, en tenant compte de la dynamique endogène de sa diffusion. Il s'agit d'un modèle d'équilibre général dynamique et stochastique (DSGE)⁵ développé et utilisé par la Commission européenne pour l'analyse des politiques macroéconomiques des États membres. Quest III R&D est un modèle néo-keynésien, c'est-à-dire avec des rigidités nominales à court terme, et qui se comporte à long terme comme un modèle fondé sur la théorie des cycles économiques réels (RBC). De plus, le modèle intègre des anticipations rationnelles : les ménages non-contraints financièrement et les entreprises modifient leur comportement lorsque les politiques économiques changent ce qui, entre autres, le différencie de Mésange. Le modèle inclut également des ménages contraints financièrement qui consomment la totalité de leur revenu à chaque période et ne peuvent donc pas lisser leur comportement au cours du temps. La politique monétaire y est déterminée selon une règle de Taylor et un impôt forfaitaire *ad hoc* permet de respecter la contrainte budgétaire intertemporelle du Gouvernement, qui dépend d'une cible d'endettement fixée de manière exogène, assurant ainsi le financement obligatoire des mesures mises en œuvre, ce qui le distingue également de Mésange. Les travailleurs sont répartis sur trois niveaux de qualifications, avec leurs productivités propres. Enfin, ce modèle est en économie ouverte (trois zones sont modélisées, le pays d'intérêt, le reste de la zone euro et le reste du monde).

Quest III R&D est une version spécifique du modèle de la Commission européenne Quest,

⁴ Par exemple voir Le Gall C., Meignan W. et Roulleau G. (2021), « Évaluation de la réforme du Crédit d'Impôt Recherche de 2008 », Trésor-Eco, n°290, qui propose une évaluation macroéconomique *ex ante* de la réforme de 2008 du crédit d'impôt recherche mesure fiscale de soutien aux activités de recherche et développement des entreprises. Outre le modèle Mésange, l'évaluation s'est également appuyée sur Quest III R&D.

⁵ Voir par exemple Smets F. et Wouters R. (2007), "Shocks and Frictions in US Business Cycles: A Bayesian DSGE Approach." *American Economic Review* 97 (3): 586-606.

présentée dans Roeger, Varga et in't Veld (2008)⁶ et dans D'Auria et al. (2009)⁷. Il s'agit ici de la version calibrée pour la France, mise à disposition par la Commission. Elle vise à modéliser finement le secteur de la R&D. Les intrants utilisés par ce secteur sont le travail hautement qualifié (plus haut niveau de qualifications modélisé) et les stocks de connaissances disponibles pour créer de nouveaux brevets. Ce secteur fixe le niveau d'emploi de façon à maximiser le profit, étant donné le niveau des salaires, les stocks de connaissances disponibles et les coûts d'ajustement associés à l'embauche de nouveaux travailleurs. Les brevets sont détenus par les ménages et loués aux entreprises produisant des biens intermédiaires, lesquels servent ensuite, avec du travail et du capital public, à produire des biens finaux. Cette spécification s'appuie sur le modèle de croissance semi-endogène à la Jones (1995, 2005)⁸ et intègre des effets d'entraînement d'une zone géographique donnée sur les autres zones modélisées.

4. Stratégie empirique d'évaluation et modélisation

La stratégie adoptée de modélisation pour chaque modèle est relativement similaire. Néanmoins, elle s'adapte à leurs spécificités afin d'offrir une modélisation propre à tirer parti des apports de chacun pour obtenir à la fois les évaluations les plus justes et comparables entre elles. Ainsi, Mésange modélise France 2030 via quatre canaux, là où Quest III R&D va passer par trois canaux. Ces modélisations nécessitent des calibrages des chocs afférents et des hypothèses sous-jacentes détaillés dans cette partie.

4.1. Mésange

L'évaluation effectuée à l'aide de Mésange implique un certain nombre d'hypothèses de calibrage. Pour la robustesse de l'exercice, elles sont compilées en deux scénarios, qui visent à donner un ordre de grandeur plausible des effets attendus. Ces deux scénarios sont détaillés ci-dessous (voir partie 4.1.e).

a) Recherche fondamentale

Le plan « France 2030 » inclut des mesures visant à améliorer l'attractivité et la performance de la recherche fondamentale, notamment publique, **pour un montant total de 2,8 Md€ entre 2022 et 2036**. Il s'agit de mesures pour soutenir l'excellence de la recherche française en particulier en investissant dans les établissements d'enseignements supérieurs, ce qui sera source d'innovations à moyen et long terme, permettant des gains de productivité qui se diffuseraient progressivement à toute l'économie (e.g. il s'agit des programmes et équipements prioritaires de recherche).

Ces mesures sont modélisées dans le modèle Mésange au travers d'une hausse 1) de la productivité via l'efficacité du travail⁹ (voir l'encadré 2 pour une description des différentes terminologies relatives à la productivité) et 2) de la masse salariale dans le secteur public, effet direct de la mesure. À court terme, la revalorisation des salaires se traduirait en une hausse

⁶ Roeger W., Varga J. et in't Veld J. (2008), « Structural Reforms in the EU: A simulation-based analysis using the QUEST model with endogenous growth », European Economy Economic Paper no. 351.

⁷ D'Auria F., Pagano A., Ratto M. et Varga J. (2009), « A comparison of structural reform scenarios across the EU member states: Simulation-based analysis using the QUEST model with endogenous growth », European Economy - Econ Paper n° 392.

⁸ Jones C. I. (1995), « R&D Models of Economic Growth », The Journal of Political Economy, Volume 103 ; Jones C. I. (2005), « Growth and Ideas », Handbook of Economic Growth, in Aghion P. & Durlauf S., édition 1, vol. 1, chap. 16, p.1063-1111.

⁹ Dans Mésange, l'efficacité du travail correspond à la tendance (coudée) que suit la productivité apparente du travail. Ainsi, une mesure touchant la productivité du travail est traduite en un choc sur l'efficacité du travail exogène.

immédiate de la demande, qui soutiendrait l'activité via les mécanismes keynésiens usuels¹⁰. À moyen terme, les mesures de soutien dans la recherche fondamentale résulteraient en de nouvelles innovations qui augmenteraient la productivité du travail.

Dans le modèle Mésange, l'impact de la hausse de la productivité est limité à court terme par les rigidités de la demande qui conduisent les entreprises à utiliser l'emploi comme variable d'ajustement, conduisant donc à une hausse du chômage. Cette augmentation du chômage conduit à une modération de la croissance des salaires, qui persiste via la boucle prix-salaire. La compétitivité de l'économie s'améliore progressivement et la diminution des prix soutient le revenu disponible réel des ménages, donc leur consommation. À moyen-long terme, la baisse d'emploi se résorbe en partie grâce aux gains de compétitivité et à la hausse de la demande, également soutenue par l'investissement des entreprises qui augmente avec la hausse de la production.

Le calibrage du choc de masse salariale publique se fait directement à partir des montants décaissés. Le choc de productivité est, quant à lui, calibré à partir du surplus de dépenses en R&D que le secteur public engagerait, sur la base d'une méthodologie décrite dans l'*Encadré 2*. Ce travail s'appuie notamment sur les données relatives aux dépenses en R&D des administrations centrales, produites par l'OCDE. Le calibrage du choc nécessite également des hypothèses sur l'élasticité de la productivité globale des facteurs (PGF) au stock de R&D publique. La valeur a ainsi été choisie sur la base d'une revue de littérature, présentée en *annexe B*. L'élasticité retenue pour le scénario 1 est de 0,039¹¹, ce qui correspond à la médiane des élasticités de la PGF au stock de R&D publique recensées dans la littérature et de 0,08 pour le scénario 2, ce qui correspond au 3^{ème} quartile. Le fait de retenir la médiane (scénario 1) correspond à une situation où les gains de productivité induits par l'innovation permise par le volet « recherche fondamentale » seraient médians par rapport aux expériences passées d'investissement dans la recherche publique. Dans le cas du 3^{ème} quartile (scénario 2), ces gains seraient situés dans une tranche plus haute des possibilités de gains au regard des estimations sur le passé. Ce choix s'explique par le fait que les gains de productivité attendus sont soumis à l'incertitude, notamment à la hausse en cas de rupture structurelle, par définition imprévisible.

Encadré 2 : Méthode de calibrage des chocs d'efficience

Plusieurs concepts de productivité sont mobilisés dans ce rapport. La productivité globale des facteurs (PGF) désigne la part de la croissance économique qui n'est pas expliquée par la combinaison des facteurs de production efficaces travail et capital. Elle conditionne la productivité apparente du travail. Dans le modèle Mésange, seule l'efficacité du travail est explicitement modélisée. Dans ce cas, l'efficience du travail capture entièrement l'évolution de la production qui n'est pas expliquée par les variations dans l'usage des facteurs. Ainsi, les termes de productivité et d'efficience peuvent être utilisés de manière interchangeable.

Le modèle Mésange ne modélise pas en son sein la dynamique d'accumulation et de diffusion de la R&D, qu'elle soit publique ou privée. Par conséquent, il est nécessaire de passer par un calibrage des chocs d'efficience du travail hors-modèle. Il s'agit d'une pratique courante et

¹⁰ Dans la théorie keynésienne, les entreprises fixent leur production en fonction des débouchés. C'est donc la demande qui dicte le niveau de l'activité, et soutenir cette dernière par des politiques publiques n'est pas inflationniste si les capacités de production ne sont pas utilisées à leur plein potentiel.

¹¹ C'est-à-dire qu'une hausse de 1 % du stock de R&D public accroît la PGF de 0,039 %.

robuste lorsque des modèles à croissance exogène comme Mésange sont mobilisés pour ce type d'évaluation. Bien calibrés, ces chocs donnent des effets qualitativement similaires à ceux obtenus avec des modèles à croissance endogène. En utilisant la méthode de l'inventaire permanent¹², des premières chroniques de stock de R&D sont construites à partir des données de formation brute de capital fixe (FBCF) dans la R&D à l'échelle du pays, publiées par l'OCDE¹³, pour trois champs, la R&D des administrations publiques pour les mesures de recherche fondamentale de France 2030, la R&D des entreprises pour les mesures de soutien à la R&D privée et la R&D universitaire pour une partie des mesures relatives à l'amélioration du capital humain (voir les parties 4.1.a, b et d). La méthode de l'inventaire requérant une hypothèse sur le taux de dépréciation, la présente évaluation fait le choix d'une valeur allant de 0,15 à 0,2. Une deuxième chronique est ensuite construite en ajoutant aux chroniques de FBCF les décaissements de France 2030 relatives à chacun de ces trois champs.

Le taux de variation entre ces deux séries est ensuite calculé pour obtenir un surplus de stock de R&D généré par les mesures de France 2030, auquel est appliqué une élasticité de la productivité au stock de R&D afin de calibrer le choc de productivité. Cette élasticité provient de la littérature économétrique et est différente pour chacun des trois secteurs considérés (public, privé et universitaire). Il est à noter que dans Mésange, seule l'efficacité du travail est modélisée. Or, les élasticités considérées issues de la littérature macroéconométrique portant sur la PGF, un retraitement est nécessaire pour garantir la cohérence avec la spécification de Mésange. Ainsi, une élasticité de la productivité du travail à la PGF de 0,61 est appliquée au choc, lequel correspond à la part du facteur travail dans la valeur ajoutée dans le modèle, afin d'obtenir la chronique de choc sur l'efficacité du travail.

b) Mesures favorisant la R&D privée

Les mesures favorisant la R&D privée représentent un peu plus de **22,7 Md€ entre 2021 et 2033**. On compte par exemple :

- le soutien aux programmes d'innovation de rupture sur le modèle des « grands défis » financés par le Fonds pour l'innovation et l'industrie, qui constituent des formes d'actions nouvelles dans lesquelles la prise de risque est particulièrement favorisée ;
- l'accompagnement de projets de R&D portés par des entreprises, seules ou en consortium, en partenariat avec des laboratoires de recherche publique ;
- l'effort particulier de transfert technologique dans les domaines stratégiques prioritaires ciblés, à travers des programmes d'accompagnement portés par les organismes et structures de valorisation ;
- le soutien de la mise en œuvre de premières réalisations industrielles ou de services à l'échelle pilote ou démonstrateur, visant à vérifier la viabilité organisationnelle et technico économique d'innovations, dont les principaux verrous technologiques ont été levés.

Ces mesures visent à inciter les entreprises à investir davantage dans la R&D, ce qui peut être assimilé à une baisse temporaire du coût des dépenses en R&D, à la fois celui du travail qualifié et du capital, au prorata de la part respective de ces deux facteurs dans les dépenses totales

¹² Cette méthode permet de construire une chronique de stock (e.g. le capital) à partir d'une chronique de flux (e.g. l'investissement), en déduisant à chaque période la dépréciation de la valeur du stock à la période précédente.

¹³ En projection, il est fait l'hypothèse que la FBCF croît au même rythme que le PIB en volume aux prix de l'année précédente chaînés, sur la base des hypothèses du Plan budgétaire et structurel à moyen terme (PSMT).

en R&D, calculée à partir des données du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. Cette baisse des coûts conduirait les entreprises à accroître leur demande en main d'œuvre qualifiée, ainsi que leurs investissements au titre des dépenses de R&D. À moyen terme sur la période considérée, ces dépenses de R&D supplémentaires résulteraient en de nouvelles innovations qui augmenteraient la productivité du travail. L'innovation étant exogène dans Mésange, ce canal de transmission nécessite de modéliser un choc supplémentaire sur l'efficacité du travail. À long terme, le surplus de R&D permis par France 2030 tend à devenir négligeable relativement au stock de R&D qui croît exponentiellement au cours du temps. Le gain de productivité par rapport au compte central finit donc par s'estomper.

Dans le modèle Mésange, à court terme, la baisse du coût du travail diminue les coûts de production et stimule la demande de travail. La compétitivité des entreprises ainsi que la baisse des prix permettent de stimuler la demande. En plus d'être relativement plus faible que le choc sur le coût du travail, les effets de la baisse du coût du capital sont relativement longs à monter en charge. Les effets positifs de la hausse de l'investissement induite ne se matérialisent qu'à moyen voire long terme sur la compétitivité des entreprises, l'emploi et l'activité. À moyen et long terme, les effets de la hausse de la productivité du travail dominent et soutiennent l'activité mais ont des effets légèrement négatifs sur l'emploi, du fait des mécanismes décrits dans la partie 4.1.a.

Le calibrage du choc de productivité se fait en utilisant la méthode décrite dans l'*Encadré 2*, avec la chronique de FBCF dans la R&D des entreprises. Les élasticités de la productivité au stock de R&D privée retenues sont de 0,05 pour le scénario 1, ce qui correspond à la médiane des élasticités de la productivité au stock de R&D privée issue de la littérature et de 0,08 pour le scénario 2, ce qui correspond au 3^{ème} quartile. La revue de littérature est présentée en *annexe C*.

c) Mesures de soutien à la croissance de filière

Les mesures de soutien à la croissance de filière représentent **13,2 Md€ entre 2021 et 2033**. Cette action vise en particulier à soutenir la décarbonation de l'industrie, le développement de véhicules connectés zéro émission, les puces électroniques, les robots industriels, les contenus culturels et le renouvellement forestier. Les crédits de cette action permettent notamment de renforcer l'enveloppe des Projets Importants d'Intérêt Européen Commun (PIIEC) existants sur l'hydrogène décarboné et sur l'électronique, et de financer le programme de soutien à l'innovation dans les industries de santé qui devrait se matérialiser par un PIIEC dédié à la filière avant la fin de l'année.

Ces mesures sont modélisées par une baisse équivalente du coût du capital¹⁴ qui inciterait les entreprises à investir et produire plus, et par suite à augmenter l'emploi. La baisse des coûts permettrait également un gain de compétitivité via une baisse des prix de production, ce qui tendrait à améliorer la balance commerciale. Ces mesures de soutien à l'offre sont relativement lentes à monter en charge dans le modèle Mésange, mais ont des effets importants à moyen terme, en soutenant l'investissement des entreprises.

¹⁴ Dans Mésange, le coût du capital ou de l'investissement est représenté par le coût d'usage du capital¹⁴ qui inciterait les entreprises à investir et produire plus, et par suite à augmenter l'emploi. La baisse des coûts permettrait également un gain de compétitivité via une baisse des prix de production, ce qui tendrait à améliorer la balance commerciale. Ces mesures de soutien à l'offre sont relativement lentes à monter en charge dans le modèle Mésange, mais ont des effets importants à moyen terme, en soutenant l'investissement des entreprises.

d) Formations – Capital humain

Les mesures ciblées sur la formation représentent **un peu plus de 6,6 Md€ entre 2021 et 2034**. Elles visent à former les Français aux nouvelles filières et aux métiers d'avenir (e.g. dans les technologies quantiques, dans la santé pour la production de biomédicaments, ou dans la culture), en soutenant l'émergence de talents et en accélérant l'adaptation des formations aux besoins de compétences

Pour ces mesures, le choix est fait de les modéliser de deux manières différentes, ce qui occasionne deux scénarios pour les résultats de l'évaluation Mésange. Dans le scénario 1, sont modélisées séparément les formations initiales et les formations continues, en s'appuyant sur les prévisions du nombre de formations financées par France 2030 réalisées par le SGPI. Les formations initiales sont considérées comme visant à accroître la productivité des travailleurs qualifiés, et sont donc modélisées sur un modèle similaire à la recherche fondamentale : le stock de R&D utilisé est celui du stock de R&D universitaire, puis l'élasticité de la PGF au stock de R&D universitaire issue d'une revue de littérature est utilisée. Les élasticités de la productivité au stock de R&D universitaire retenues sont de 0,039 pour le scénario 1, ce qui correspond à la médiane des élasticités de la productivité au stock de R&D universitaire issue de la littérature (présentée en *annexe D*) et de 0,071 pour le scénario 2, ce qui correspond au 3ème quartile. Les formations continues sont, quant à elles, modélisées comme une diminution des rigidités salariales réelles pour les travailleurs qualifiés, visant à capturer un meilleur appariement de l'offre à la demande de compétence sur le marché du travail se traduisant par une plus grande employabilité des personnes formées. Le choc est calibré à partir d'un calcul du surplus d'emplois générés par les mesures de formations continues. Ces dernières sont obtenues en mobilisant 1) les chroniques de formations financées par France 2030 et 2) une élasticité du nombre d'emplois créés au nombre de formations continues de 0,1, issue de la littérature¹⁵. Le choc est alors calibré de sorte à ce que les effets emplois dans Mésange soient concordants avec cette chronique exogène de surplus d'emplois calculés. Dans le scénario 2, l'intégralité des emplois créés grâce aux formations prévues par le SGPI, initiales et continues, est modélisée par la variante de diminution des rigidités sur le marché du travail pour les

¹⁵ Cette élasticité est cohérente avec les estimations existantes dans la littérature. Voir par exemple Blasch G. (2015), « La formation des demandeurs d'emploi : quels effets sur l'accès à l'emploi », France Travail, qui estime l'effet au niveau individuel de la formation sur l'insertion dans l'emploi durable des demandeurs d'emploi (12 p.p. à 6 mois de la sortie de la formation et 16 p.p. à 12 mois de la sortie de la formation). ; Bucher A., Chabaud M., Givord P. et Louvet A. (2022), « Quelles sont les chances de retour à l'emploi après une formation ? », Dares, Document de travail n°261 estiment que la formation influence positivement le retour à l'emploi durable des demandeurs d'emploi, avec un effet net de 4 p.p. à 6 mois après l'entrée en formation, 7 p.p. à 12 mois ; Bremont F., Landrier S., Rouaud P. et Valette-Wursthen A. (2017), « La formation professionnelle diplômante, un pari gagnant pour l'emploi ? Le cas de la région Paca », Céreq Bref, n° 352 estiment que la formation diplômante augmente le taux d'emploi de ses bénéficiaires de 6 p.p. un an après la fin de formation et de 10 p.p. deux ans plus tard ; enfin, dans leur méta-analyse internationale, Card D., Kluve J. et Weber A. (2017), « What Works? A Meta Analysis of Recent Active Labor Market Program Evaluations », Journal of the European Economic Association, Volume 16, Issue 3, confirment ces ordres de grandeur et estiment que la formation aurait un effet sur le taux d'emploi de ses bénéficiaires de l'ordre de 6,6-6,7 p.p. à moyen et long terme. Cependant, dans le contexte de France 2030, l'élasticité de 0,1 est susceptible de constituer une borne haute : les dispositifs évalués par la littérature ont pour objectif d'insérer dans l'emploi leurs bénéficiaires et s'adressent à des publics comme les demandeurs d'emploi et les personnes déscolariées sans emploi (NEETs) pour lesquels les rendements de la formation sont plus élevés que la moyenne – tandis que le plan cible davantage les travailleurs qualifiés en emploi. De plus, des formations pré-qualifiantes destinées à des demandeurs d'emploi mais qui n'ont pas vocation à insérer dans l'emploi peuvent n'avoir aucun effet sur l'emploi de leurs bénéficiaires. Les formations proposées dans le cadre de France 2030 s'en rapprochent davantage que les dispositifs utilisés pour ces évaluations.

travailleurs qualifiés, en utilisant la même élasticité des emplois créés aux formations financées que pour le scénario 1.

À court terme, ces mesures exerceraient des pressions à la baisse sur le coût du travail, qui stimulerait la demande de travail et l'emploi mais réduirait les salaires et la consommation. À moyen terme, la diminution des coûts des entreprises favorise la compétitivité, ce qui stimule les revenus des ménages et l'activité.

e) **Détail des scénarios**

Les trois hypothèses variables qui différencient les deux scénarios sont :

- le taux de dépréciation du stock de R&D (0,15 ou 0,2) ;
- l'élasticité de l'efficacité du travail au stock de R&D (médiane de la littérature ou 3^{ème} quartile) ;
- la méthode d'évaluation du volet « Formations/Capital humain » (en distinguant formations initiales et continues ou non, voir la section 4.1.d) pour plus de précisions).

Les annexes E,F,G et H présentent divers tests de robustesse sur les hypothèses de modélisation variables.

4.2. *Quest III R&D*

Pour Quest III R&D, trois types de chocs sont modélisés, portant sur la R&D (regroupant, par rapport à la modélisation faite avec Mésange, la recherche fondamentale et la R&D privée), les mesures de soutien à la croissance de filières et la formation – capital humain

a) **R&D**

Les mesures de soutien à la recherche publique, ainsi que les mesures de R&D privées, sont modélisées de la même manière dans Quest III R&D, via des crédits d'impôts sur les revenus que les ménages tirent de la location des brevets qu'ils détiennent aux entreprises (voir la partie 3.2 *supra* sur la description du fonctionnement général du modèle).

Une hausse des crédits d'impôts permet aux ménages de diminuer le loyer qu'ils demandent pour la mise à disposition de leur capital intangible aux entreprises du secteur des biens intermédiaires, ce qui réduit alors les coûts fixes des entreprises produisant ces biens. Dès lors, la demande de nouveaux brevets s'accroît, stimulant la R&D et induisant une réallocation des travailleurs très qualifiés – dont l'offre de travail est contrainte – du secteur de la production vers la recherche.

Ce dernier mécanisme ralentit la montée en charge des effets sur le PIB, en générant des pertes à court terme au niveau de la production des biens finaux, qui mobilise également cette catégorie de travailleurs. À long terme, de façon similaire aux résultats du modèle Mésange, cette réforme augmente la productivité et donc le PIB mais, à la différence des résultats précédents, cette réforme augmente aussi le salaire des travailleurs très qualifiés. Dans le modèle Mésange, le choc d'efficacité exogène conduit à ajuster l'emploi à la baisse, ce qui, par la hausse du chômage qu'il génère, exerce une pression baissière sur les salaires et les prix. À l'inverse, dans le modèle Quest III R&D, une hausse des crédits d'impôts à la R&D stimule la croissance de ce secteur, qui nécessite alors davantage de main d'œuvre très qualifiée. L'augmentation de la demande pour ce type de travail conduit à augmenter les salaires. La

demande de travailleurs très qualifiés est également soutenue par les retombées économiques que la R&D génère pour le secteur marchand.

b) Industrialisation

Les mesures de soutien à la croissance de filière sont modélisées par des crédits d'impôts sur les revenus que les ménages tirent de la location du capital physique qu'ils louent aux entreprises du secteur intermédiaire. La hausse des revenus générés par la détention de capital physique incite donc à investir davantage, ce qui soutient à la fois la demande, par les mécanismes keynésiens usuels, et l'offre, en augmentant le potentiel de production. Ce choc est similaire dans ses mécanismes au choc de baisse du coût du capital utilisé pour la modélisation du volet « Industrialisation » à l'aide de Mésange (voir partie 4.1.c).

L'impact d'une baisse du coût du capital dans Quest III R&D est qualitativement identique à celui dans Mésange. Cette baisse inciterait les entreprises à investir et produire plus, et par suite à augmenter l'emploi.

c) Formation/Capital humain

Les mesures de formation et de capital humain sont modélisées comme une substitution de travailleurs très qualifiés aux travailleurs moyennement qualifiés.

Dans Quest III R&D, un choc de part des travailleurs très qualifiés permet à la fois d'augmenter la productivité agrégée du travail dans le secteur des biens finaux, et d'allouer plus de travailleurs au secteur de la R&D. Ce choc réduit donc l'effet d'éviction dû au choc de crédit d'impôts sur les revenus du capital intangible discuté plus haut. Les travailleurs qualifiés ont une plus grande productivité dans le secteur des biens finaux, ce qui augmente la productivité agrégée des travailleurs, ainsi que la production du secteur de la R&D, laquelle permet à son tour d'accroître le nombre d'entreprises dans le secteur des biens intermédiaires. L'effet sur l'activité est positif à court et long terme. La demande de travail augmente alors, ce qui soutient l'emploi.

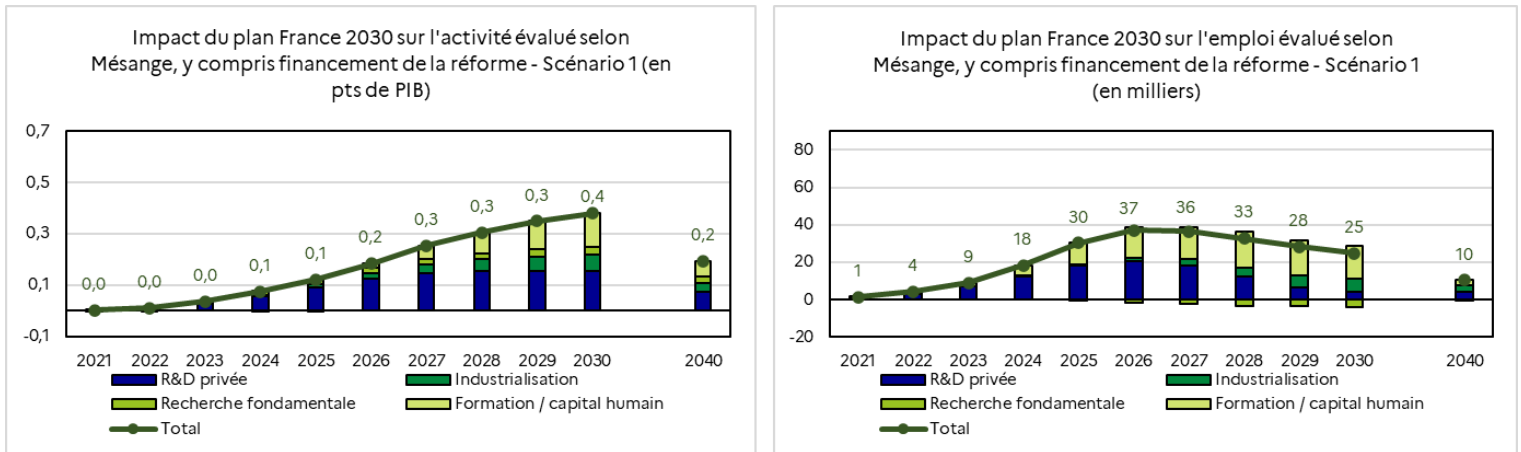
Le calibrage est réalisé à partir du surplus d'emploi calculé dans le volet « Formation/Capital humain » selon Mésange. Chaque emploi ainsi créé est donc considéré dans Quest III R&D comme un travailleur moyennement qualifié devenu hautement qualifié. Les résultats de Quest III R&D étant plus faibles, seule la modélisation du scénario 2 est conservée.

5. Résultats

5.1. Mésange

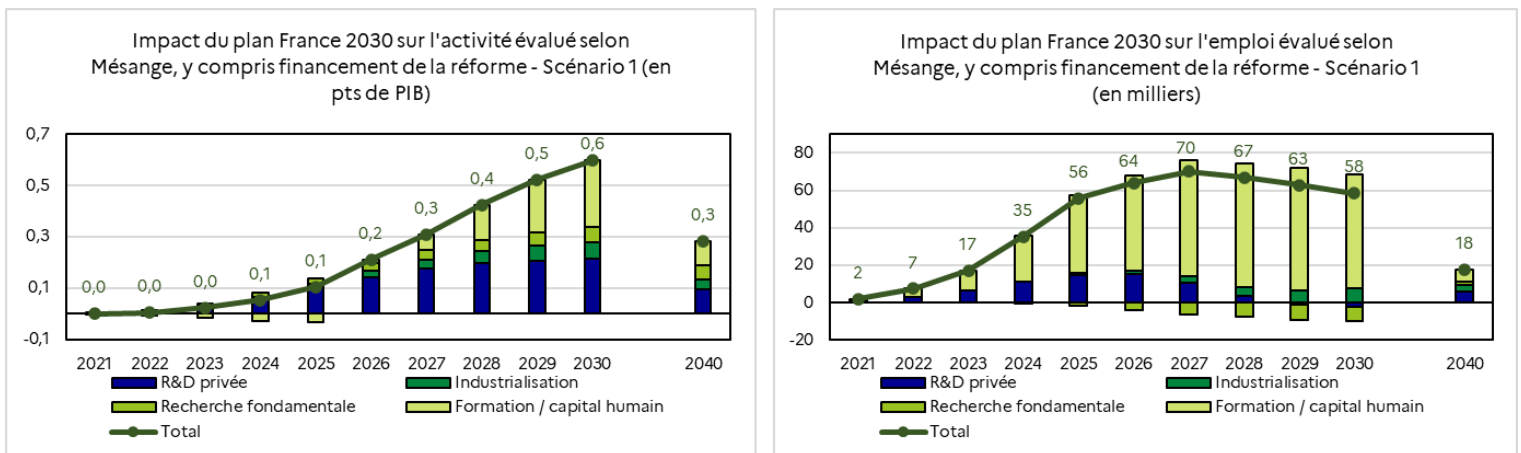
Les résultats Mésange sont résumés en deux scénarios, 1 et 2, portant sur différentes hypothèses sur le calibrage des différents chocs, décrites dans la partie 4 *supra*. En particulier, le choix de calibrage du volet formation/capital humain a une grande influence sur les résultats. Les autres hypothèses portent sur le choix de l'élasticité de la productivité au stock de R&D retenue pour les trois domaines : R&D privée, recherche publique et R&D universitaire (pour le volet « Formations/capital humain »), ainsi que sur le calibrage du taux de dépréciation du stock de R&D. Les résultats sont présentés sur les *Figures 2 et 3*.

Figure 2 : Résultats de l'évaluation du plan France 2030 à l'aide du modèle Mésange – Scénario 1



Source : modèle Mésange, 2026, DG Trésor

Figure 3 : Résultats de l'évaluation du plan France 2030 à l'aide du modèle Mésange – Scénario 2



Source : modèle Mésange, 2026, DG Trésor

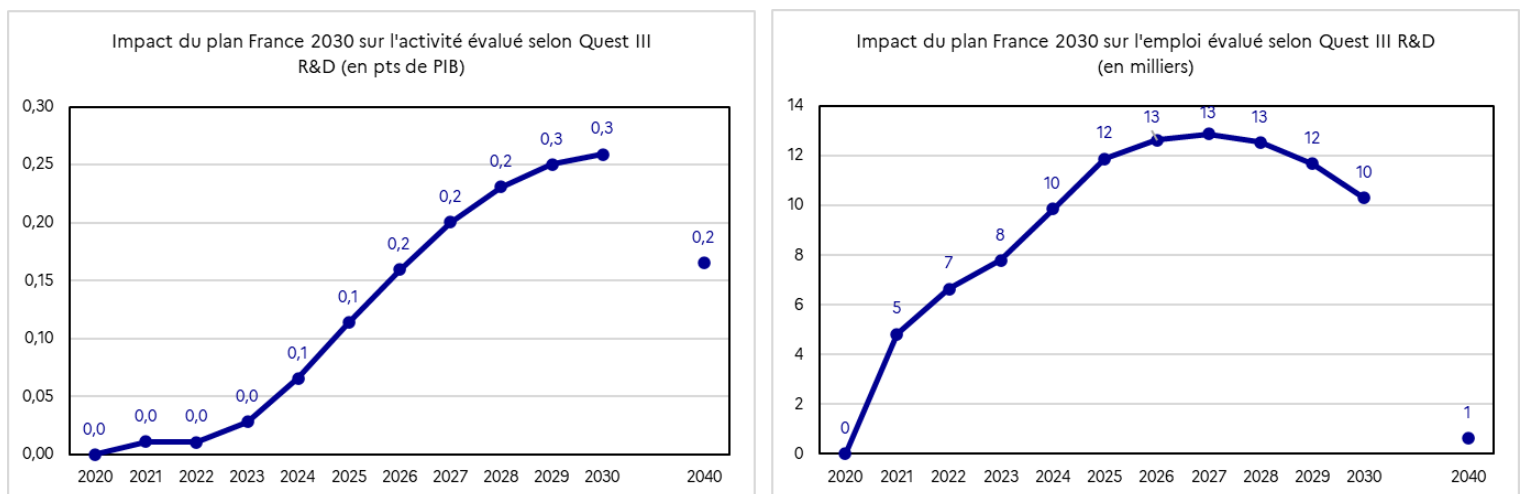
Au total, sur la période 2021-2030, la plan France 2030, selon les hypothèses de modélisation retenues sur les mesures, permettrait de rehausser l'activité entre 1,7 et 2,3 pts de PIB en cumulé par rapport à un scénario contrefactuel sans plan. Les effets monteraient progressivement en charge avec un pic entre 0,4 et 0,6 en 2030, avant de diminuer progressivement pour devenir plus négligeable à long terme. Ceci s'explique par la diminution, au cours du temps, de l'importance relative des gains permis par le surplus de productivité au moment de l'arrêt des décaissements, comparé à la croissance naturelle de cette dernière dans le compte central. Les effets emploi de « France 2030 » seraient limités, avec la création d'emplois compris entre 25 000 et 58 000 en 2030 (après un pic entre 37 000 et 70 000 emplois en 2027), principalement portés par le volet formations. Les améliorations de la productivité permises par les investissements R&D et recherche fondamentale ont un effet négatif sur l'emploi dans Mésange, comme expliqué dans les parties 4.1.a et 4.1.b. De façon détaillée :

- **Entre 2021 et 2023**, l'impact du plan sur l'activité aurait été très limité, en lien avec de faibles décaissements à cet horizon (+0 pt de PIB).
- **En 2024/2025**, l'impact du plan sur l'activité (+0,1 pt de PIB) serait principalement porté par les mesures de soutien à la R&D.
- **À moyen terme**, l'impact des mesures de compétences-emploi et de soutien à la croissance de filière montent en charge.
- **En 2030**, les impacts des mesures de soutien à la R&D privée, à la formation et à la croissance de filière seraient d'ampleurs comparables pour l'activité. L'effet emploi serait porté principalement par les mesures de formation.
- **Si les effets du plan « France 2030 » sont lents à monter en charge, ils seraient toutefois persistants, avant de s'estomper à long terme** (cf. *supra*), avec +0,2 pt de PIB par an en moyenne entre 2030 et 2050, grâce aux mesures de soutien à l'offre.

Au total, « France 2030 » devrait générer un effet multiplicateur cumulé¹⁶ entre 1,1 et 1,5 à l'horizon 2030, qui augmenterait jusqu'entre 3,8 et 5,4 à long terme, du fait de la persistance des effets induits par les mesures d'offre qui constituent le plan d'investissement (soutien à la recherche, à la formation et au développement des filières). Les effets du plan sur les multiplicateurs cumulés par année sont présentés en *annexes I et J*.

5.2. Quest III R&D

Figure 4 : Résultats de l'évaluation du plan France 2030 à l'aide du modèle Quest



Source : modèle Quest III R&D (Commission européenne), 2026, DG Trésor

Selon le modèle Quest III R&D, le plan d'investissement France 2030 permettrait de créer 1,3 pts d'activité supplémentaire en cumulé sur la période 2021-2030, tout en créant environ 10 000 emplois supplémentaires en 2030, après un pic à 13 000 emplois en 2027. Les effets sur l'activité commenceraient à monter en charge à partir de 2024, atteindraient leur pic en 2031 avant de devenir négligeables. Les effets emplois seraient plus limités que dans l'évaluation Mésange. Quest III R&D n'étant pas un modèle linéaire (contrairement à Mésange), il n'est pas possible de faire apparaître les contributions de chaque volet (toute chose égale par ailleurs) au résultat final. Le multiplicateur cumulé pour Quest III R&D s'élève à 0,9 en 2030, et augmenterait jusqu'à 3,8 à long terme. Le résultat de l'évaluation Quest III R&D est présenté en *figure 4*, ainsi que le tableau des multiplicateurs cumulés en *annexe K*.

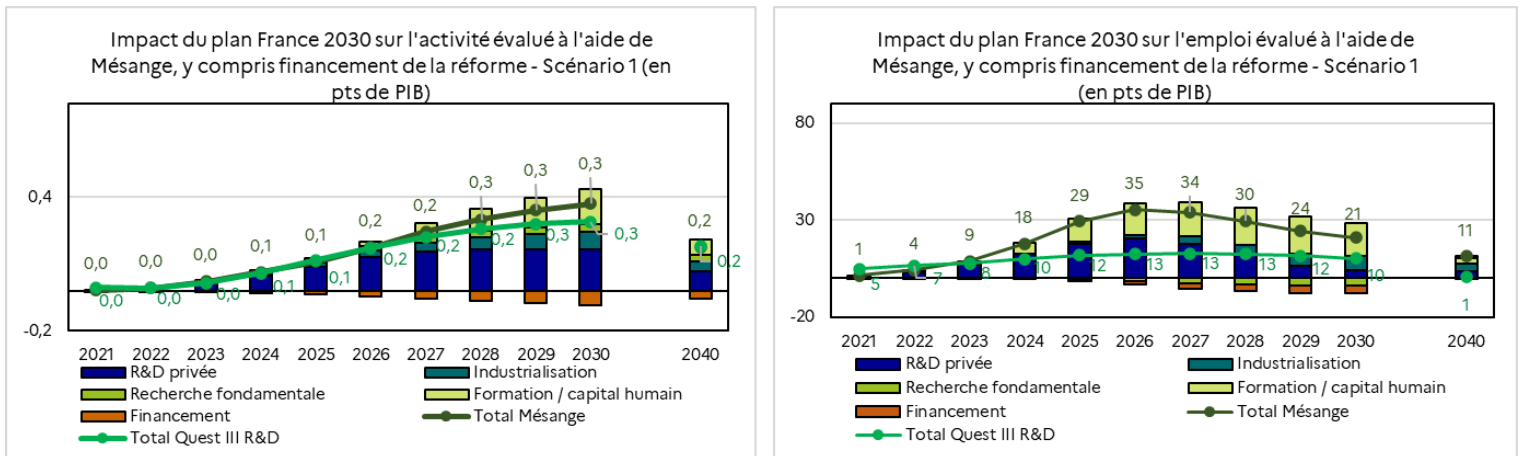
¹⁶ Rapport entre l'effet PIB cumulé suscité sur la période et les montants dépensés (en pts de PIB).

5.3. Comparaisons

Les résultats Mésange et Quest III R&D ne sont cependant pas immédiatement comparables. En effet, Quest III R&D étant un modèle DSGE¹⁷, il possède une contrainte budgétaire intertemporelle imposée au Gouvernement, ce qui signifie que toute mesure provoquant une hausse de la dette publique au-dessus d'un seuil calibré au préalable doit être financée. En l'occurrence, le financement dans Quest III R&D se fait par une taxe forfaitaire pesant sur les ménages, répartie dans le temps. Une partie des ménages étant ricardiens dans le modèle, l'anticipation de la hausse future de la dette publique et de cette taxe les pousse à épargner dès le court terme, diminuant donc leur consommation, ce qui a des effets négatifs sur l'activité à court terme. Mésange n'est pas un modèle DSGE, mais un modèle macroéconométrique, le financement des mesures évaluées n'est pas spontané. Cela permet d'isoler l'effet propre à la mesure, en dehors de sa méthode de financement.

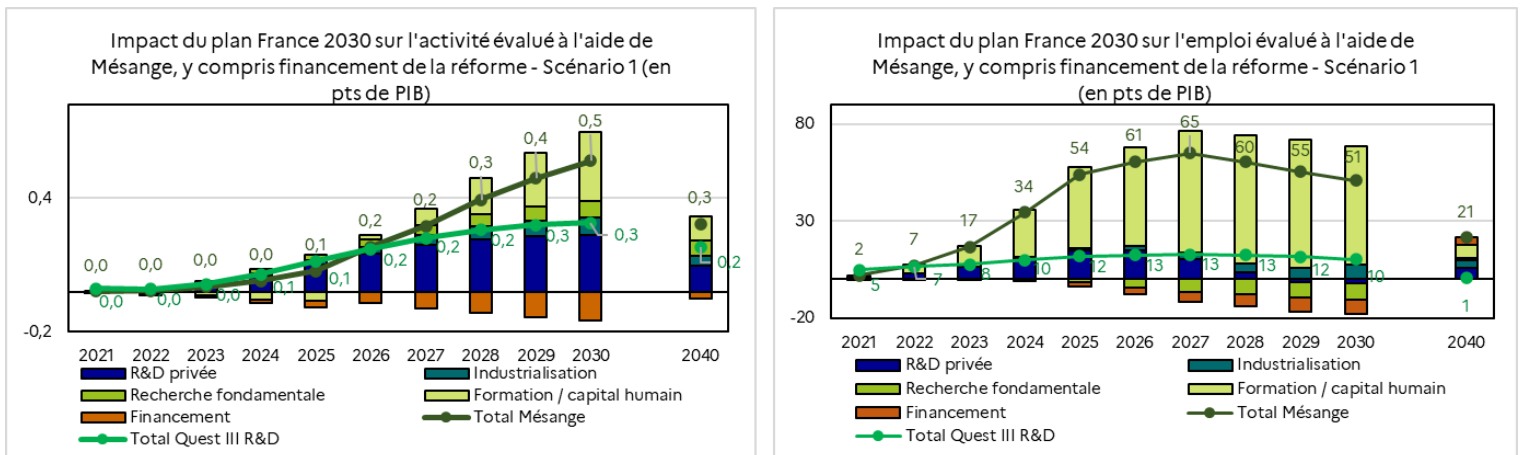
Afin de pouvoir comparer les résultats Quest III R&D à ceux de Mésange, une mesure de financement est modélisée dans Mésange, par une baisse de la dépense publique générique¹⁸, répartie dans le temps selon la même règle que dans Quest III R&D. Les résultats sont présentés en Figures 5 et 6.

Figure 5 : Résultat de l'évaluation à l'aide de Mésange avec financement – Scénario 1



Source : modèle Mésange, 2026, DG Trésor

Figure 6 : Résultat de l'évaluation à l'aide de Mésange avec financement – Scénario 2



¹⁷ Voir Smets et Wouters (2003), *op. cit.*

¹⁸ Voir Bardaj et al. *opt. cit.*

Source : modèle Mésange, 2026, DG Trésor

Les effets emplois restent largement supérieurs dans la version financée de l'évaluation Mésange, comparée à Quest III R&D. Les effets activités sont en revanche diminués par la baisse de la demande, ce qui rapproche les résultats issus de ces deux modèles, en particulier pour le scénario 1. Les multiplicateurs cumulés à horizon 2030 sont désormais de 0,9 et 1,1 pour les scénarios 1 et 2 respectivement avec Mésange, contre 0,9 pour Quest III R&D.

6. Conclusions et mise en perspective

6.1. Ce que montre cette évaluation

Les résultats obtenus par l'utilisation conjointe des modèles Mésange et Quest III R&D montrent une amélioration de l'activité et de l'emploi à l'horizon souhaité en 2030. Ces résultats permettent de souligner l'importance du soutien à l'innovation ainsi qu'à sa diffusion dans l'économie productive.

En outre, le présent rapport ne s'intéresse qu'aux agrégats macroéconomiques, laissant de côté des questions primordiales de souveraineté industrielle et technologique, d'effets sectoriels ciblés, d'accès aux formations qualifiantes, etc. Ces questions sont également au cœur de France 2030, et l'évaluation macroéconomique ne peut en quantifier tous les effets positifs attendus. De plus, l'évaluation ne se concentre que sur les effets à horizon 2030, bien qu'à long terme les effets demeurent positifs, et élude la question des conséquences de l'accumulation d'un retard technologique, dans le cas d'un scénario contrefactuel, sur l'économie à long terme.

6.2. Les limites

Plusieurs limites techniques de cette évaluation méritent d'être soulignées, bien qu'elles ne constituent pas toujours des limites sur le fond. En premier lieu, le choix des modèles, s'il est pertinent pour évaluer ce type de mesures, implique un certain nombre de contraintes. Le modèle Mésange ne dispose pas d'une modélisation endogène du progrès technique, donc une traduction directe des mesures d'incitation à l'innovation dans les variables du modèle est impossible. Ainsi, la modélisation de l'innovation se fait par le calibrage exogène d'un choc d'amélioration de l'efficacité du travail que permet le progrès technique. Cette approche constitue une pratique courante et robuste, un calibrage suffisamment précis permettant a priori de rendre compte des mêmes effets qu'un modèle à croissance endogène. En outre, cette limite constituait la motivation principale pour l'utilisation conjointe des modèles Mésange et Quest III R&D, ce dernier présentant un module d'innovation endogène détaillé. Plus généralement, l'utilisation des deux modèles contribue à combler leurs limites respectives. La contrainte de financement des mesures de Quest III R&D, prenant la forme d'une taxe forfaitaire sur les ménages qui pèse sur la consommation présente par un mécanisme d'équivalence ricardienne, empêche de dégager les effets stricto sensu du plan d'investissement en lui-même, ce qui n'est pas le cas pour Mésange. Les paramètres du modèle Quest III R&D sont en outre majoritairement calibrés, là où ils sont principalement estimés sur données historiques dans le cas de Mésange. En outre, dans les deux cas, ce paramétrage est issu d'observations des politiques publiques passées, ce qui soumet *de facto* les effets du plan à une forte incertitude et à la critique de Lucas.

Certaines limites propres à chaque modèle demeurent toutefois :

- Ni Mésange ni Quest III R&D ne permettent l'exploitation fine du détail sectoriel de France 2030, le premier ne proposant qu'une décomposition du secteur marchand en

quatre sous-secteurs, le deuxième ne considérant que l'ensemble de l'économie.

- Les chocs d'efficience ont un effet négatif sur l'emploi dans Mésange, car la demande est rigide à court terme et ne permet pas d'écouler le surplus de production, ce qui implique une baisse de la demande de travail. En outre, leurs effets positifs sur l'activité ne se manifestent qu'à moyen/long terme.
- Dans Mésange un euro de subvention aux entreprises implique un euro de baisse des coûts ou de hausses des dépenses de celles-ci dans de nouveaux projets. Cependant les chocs de baisses des coûts (salaires/coût du capital) sont toutefois longs à monter en charge dans le modèle, conduisant à des effets finaux inférieurs à 1 à court terme. Ainsi, cet effet correspond à l'additionnalité des dépenses de subventions aux entreprises qui est de 1 ex ante mais inférieur à 1 ex post. C'est une conséquence de l'estimation sur données historiques, qui peut constituer une hypothèse prudente. Elle a toutefois été discutée et validée par le comité scientifique.
- Dans Quest III R&D, les subventions à la R&D pour la France sont déjà élevées dans le compte central, comparées à d'autres pays de la zone euro. Ainsi, une augmentation des dites subventions a un effet plus réduit qu'il ne pourrait avoir dans une autre économie.
- France 2030 concerne à la fois la recherche fondamentale (notamment publique) et la R&D privée, alors que l'institut de recherche tel que modélisé dans Quest III R&D ne fait pas ce type de distinction. L'évaluation réalisée avec le modèle Quest III R&D ne tient donc pas compte des spécificités de ces types de recherche. Il n'est notamment pas possible de capturer les effets d'interaction entre ces deux types de recherche. Le modèle ne permet pas non plus de distinguer la R&D, qui apparaît acyclique, de la diffusion de l'innovation au sein du tissu productif, qui est procyclique.

Ainsi, le modèle Quest III R&D a des effets plus faibles que Mésange, qui s'explique par la modélisation plus fine sur l'endogénéité de la croissance via la R&D, laquelle se fait au prix d'une montée en charge plus longue.

6.3. Mise en perspective : besoin d'évaluations complémentaires, sujets sectoriels etc.

Le Président de la République dévoilait en 2021 le plan d'investissement « France 2030 ». Avec 54 milliards d'euros, ce plan doit permettre de soutenir l'industrie française, d'investir massivement dans les technologies innovantes ou encore de soutenir la transition écologique. Ainsi, la moitié des financements sont destinés à des acteurs émergents, et la moitié aux actions de décarbonation. Il vise la création de filières industrielles et technologiques, en favorisant la compétitivité industrielle, avec comme objectif de mieux produire, mieux vivre et mieux comprendre le monde.

La question de la souveraineté technologique est également primordiale et ne peut être évaluée par les méthodes citées plus haut. La position de la France dans la course technologique, sur des sujets comme l'IA, l'armement, ou la transition et l'adaptation au changement climatique, est décisive y compris pour l'avenir macroéconomique du pays, sans qu'il soit possible d'en prévoir concrètement et précisément les conséquences.

Ainsi, une seule évaluation macroéconomique ne peut rendre compte de l'ensemble de ces objectifs. L'évaluation présentée ne saisit que très imparfaitement la déclinaison sectorielle, et ne prend pas en compte les dimensions régionale et locale du plan. Il en est de même sur les

aspects de décarbonation, non évoqués dans ce rapport. Par ailleurs, la nature de France 2030 est relativement inédite dans le paysage français des aides à l'innovation : recherche d'innovations de rupture, soutien à de nouvelles filières technologiques, ciblage de secteurs à forte valeur ajoutée et à forte productivité en R&D et des start-ups.

Par conséquent, France 2030, ayant vocation à cibler précisément des entreprises à fort potentiel d'innovation, se détache d'un programme plus généraliste comme le crédit d'impôt recherche (CIR) par exemple. Or, ce ciblage ne peut que partiellement être pris en compte dans une évaluation agrégée telle que celle-ci, *a fortiori* en utilisant des modèles dont le détail sectoriel est relativement faible comme dans Quest III R&D et Mésange. Des évaluations sectorielles et de filières seraient ainsi, en équilibre partiel, utiles à l'analyse : elles pourraient fournir de nouveaux intrants qui permettraient de préciser l'évaluation macroéconomique. Partant, cette évaluation permet de confirmer l'importance des évaluations *in itinere* et *ex post*, dont les conclusions pourraient apporter des éléments complémentaires sur l'impact macroéconomique de France 2030.

Annexes

Annexe A : Avis du comité scientifique sur l'exercice de modélisation de la DG Trésor

Un Comité scientifique a été constitué sous l'égide du Haut-commissariat à la Stratégie et au Plan, et s'est réuni à plusieurs reprises entre septembre 2024 et janvier 2026 afin d'examiner en détail l'exercice d'évaluation macroéconomique de France 2030 mené par la Direction Générale du Trésor. À la lecture du document final produit par la DG Trésor à l'issue de ces travaux, le comité formule les conclusions suivantes :

1. Pour qu'un modèle puisse être utilisé pour évaluer l'effet macroéconomique (sur le PIB et l'emploi) d'une politique publique, ses élasticités déterminantes doivent être calibrées sur des données réelles et le modèle doit pouvoir reproduire des dynamiques macroéconomiques observées par le passé. Même en cas d'évaluation d'une politique sans précédent (comme c'est le cas pour France 2030), les effets à différents horizons temporels de chocs génériques usuels (budgétaires, fiscaux, structurels) sur les principales variables macroéconomiques doivent être présentés pour comprendre les dynamiques d'ajustement du modèle. Le modèle Mésange utilisé par la DG Trésor pour cette évaluation possède une documentation transparente qui correspond à ces standards. De plus, à la demande du Comité scientifique, la DG Trésor a précisé ses choix de modélisation et réalisé de nouvelles simulations jugées nécessaires à la compréhension du fonctionnement du modèle. Sur ce point, le Comité scientifique considère que la méthode utilisée par la DG Trésor pour produire des simulations pour des chocs usuels répond à ces exigences. Elle est à la fois cohérente avec les données de la comptabilité nationale de l'économie française et compatible avec les standards de la théorie macroéconomique.
2. Le modèle Mésange est reconnu par les praticiens de l'administration et de la communauté scientifique française, mais ses limites sont elles aussi connues. En particulier, le modèle n'est pas capable d'exploiter les apports théoriques de la littérature académique sur les effets d'entraînement endogènes des politiques d'innovation sur la productivité. Une attention particulière a donc été accordée au calibrage des chocs sur la productivité pour tenter de prendre pleinement en compte les effets attendus de France 2030 sur l'innovation, la politique à évaluer étant singulière dans le ciblage de ses mesures.
3. En complément, le modèle QUEST-R&D de la Commission Européenne a été mobilisé pour tenter de prendre en compte les effets endogènes d'entraînement de l'innovation. Néanmoins, ce modèle macroéconomique ne tient pas compte de certaines frictions microéconomiques cruciales, telles que les contraintes de crédit et les risques associés à l'activité de recherche et d'innovation, dans sa modélisation des mécanismes d'innovation¹⁹. La DG Trésor a une nouvelle fois répondu aux demandes du Comité scientifique, pour lui permettre de vérifier que le modèle QUEST-R&D reproduise suffisamment les données empiriques et montrer sa comparabilité aux simulations de Mésange.
4. Dans son exercice de modélisation à l'aide du modèle Mésange, la DG Trésor modélise l'aide à l'innovation comme une hausse exogène du stock de R & D, conformément à la littérature économique qui indique une additionnalité proche de l'unité pour ces

¹⁹ Sur les avantages et les inconvénients d'utiliser des modèles macroéconomiques pour l'évaluation des politiques d'innovation, voir Commission européenne, Direction générale de la recherche et de l'innovation, Annichiarico B., Licandro O., Mohnen P., Ortega E. et Veugelers R. (2020), *Moving the Frontier of Macroeconomic Modeling of Research and Innovation Policy*, Publications Office.

aides²⁰. Néanmoins, il n’y a pas de consensus sur les effets de ces aides sur une utilisation additionnelle nette des facteurs de production (travail et capital). La DG Trésor adopte une stratégie prudente en modélisant l’aide à l’innovation et à l’investissement de France 2030 comme un choc d’offre qui diminue les coûts de production en baissant les coûts unitaires de l’ensemble de l’appareil productif. Sous cette hypothèse, hors effet d’entraînement, les nouvelles dépenses se substituent d’abord à des dépenses qui auraient été financées en l’absence de France 2030. Ensuite, grâce aux gains de compétitivité obtenus, les effets d’entraînement réhaussent l’activité et l’emploi progressivement, mais le surplus d’activité reste inférieur à l’aide publique à court terme. Les simulations réalisées sont donc sensibles au calibrage des effets d’éviction supposés peu favorables des dépenses des secteurs d’activités par celles soutenues par France 2030.

5. L’évaluation macroéconomique et ses résultats reposent *in fine* largement sur des hypothèses faites en dehors du modèle et appuyées sur la littérature. Ces hypothèses pourraient toutefois être affinées et réestimées dans le contexte propre du plan France 2030. Ainsi, à l’avenir, il serait souhaitable de réaliser des évaluations microéconomiques et macro-sectorielles des aides à l’innovation, qui permettraient de calibrer trois élasticités déterminantes :
 - a. Les effets de France 2030 sur les dépenses agrégées des secteurs d’activité : il faudrait déterminer si l’aide publique soutient des projets innovants qui se substituent ou non à d’autres projets innovants ou d’autres dépenses – y compris les dépenses hors innovation – des bénéficiaires et non-bénéficiaires de l’aide. Cette caractérisation aurait une incidence majeure à la fois sur l’innovation additionnelle et sur les dépenses additionnelles à l’échelle macroéconomique ;
 - b. Les effets de France 2030 sur l’innovation : quantifier l’impact des mesures sur l’innovation des secteurs d’activité, à la fois directement – pour les aides à l’innovation – et indirectement – les aides à l’investissement font croître les filières sans développer de nouvelles technologies mais visent à diffuser l’innovation en déployant des technologies existantes ;
 - c. Les effets de l’innovation sur la productivité : catégoriser et différencier la quantification des mesures soutenant l’innovation en fonction de leur potentiel à augmenter réellement la productivité, entre (i) la recherche fondamentale dont l’impact serait indirect, (ii) la R & D permettant de créer de nouvelles technologies plus productives que celles déjà exploitées dans les secteurs d’activité, (iii) la R & D permettant de concurrencer des technologies existantes plus compétitives et à ce titre impactant peu la productivité, (iv) les mesures structurelles qui impactent indirectement la productivité en favorisant la création de nouvelles technologies.

Composition du comité scientifique²¹ : Pierre Aldama (Banque de France), Antoine Bouet (CEPII), Jean Chateau (OCDE), Grégory Claeys (HCSP, CNAM), François Langot (i-MIP, Université du Mans), Xavier Timbeau (OFCE), Aurélien Saussay (London School of Economics).

²⁰ Voir par exemple Harfi M. et Lallement R. (2021), *Évaluation du crédit d’impôt recherche. Avis de la CNEPI*, France Stratégie, juin ; ou le rapport final du régime cadre 40391, *Plan d’évaluation des aides d’État à la recherche, au développement et à l’innovation* (octobre 2020).

²¹ Cet avis engage uniquement ses signataires et non leur institution de rattachement.

Annexe B : Revue de littérature des élasticités de la productivité globale des facteurs au stock de capital en R&D publique

Etudes	Nombre d'entités géographiques	Période	Nombre d'observations	Sources de données	Mesure de la R&D publique	Autres variables indépendantes	Méthode économétrique	Elasticité Min ; Max	Nombre de coefficients	Pourcentage coefficients significatifs à 10 %
Herzer (2020)	20 pays de l'OCDE	1981-2017	577	Penn World Tables, OCDE MSTI	Stock de R&D publique selon PIM	Stock de R&D privée	PDOLS, GMDOLS et CSDLMG	0,039 ; 0,146	3	33%
					Nombre de chercheurs en ETP dans les secteurs public et université	Nombre de chercheurs en ETP dans le secteur privé		0,061 ; 0,142	3	100%
Pegkas et al. (2020)	19 pays de la zone euro	1995-2016	418	Eurostat	Stock de R&D publique selon PIM	Stock de R&D privée domestique, Stock de R&D internationale, PGF(-1), variable indicatrice pour la crise de 2008	FMOLS, DOLS, Panel (avec effets fixes et effets aléatoires), GMM	-0,060 ; 0,000	8	13%
Ziesemer T. (2019)	Japon	1988-2014	28	OECD MSTI	Stock de R&D public	Stock de R&D privée domestique, Stock de R&D internationale	VECM	0,001	1	100 %
Bengoa et al. (2018)	Espagne (17 régions)	1980-2007	459	IVIE, BD.MORES, OCDE	Stock de R&D publique selon PIM	Stock de R&D privée, Stock de R&D importée, nombre d'années d'études de la population en âge de travailler,	DOLS sans externalités géographiques	0,107 ; 0,150	4	100%
							DOLS avec externalités géographiques	0,043 ; 0,069	4	100%

Etudes	Nombre d'entités géographiques	Période	Nombre d'observations	Sources de données	Mesure de la R&D publique	Autres variables indépendantes	Méthode économétrique	Elasticité Min ; Max	Nombre de coefficients	Pourcentage coefficients significatifs à 10 %
						brevets par chercheur, Stock de capital social (indice), stock d'infrastructures publiques par km2, externalités géographiques (pour chaque variable, somme de toutes les régions sauf i, pondérée par la distance géographique)	DOLS avec externalités géographiques et variables en décalé	0,027 ; 0,050	6	100%
					Pooled OLS		0,024 ; 0,032	4	100%	
					FMOLS avec externalités géographiques		0,051 ; 0,067	4	100%	
Van Elk et al. (2015)	22 pays ; jusqu'à 40 sinon	1980-2011 ; jusqu'en 1963 pour certaines spécifications	967	Penn World Tables, OCDE MSTI	Stock de R&D publique selon PIM	Stock de R&D privée domestique, Stock de R&D internationale, Stock de capital physique, Stock de capital public, part des importations en hautes technologies dans le total des importations, IDE	Estimation d'une Cobb-Douglas	-0,143 ; 0,079	18	22%
							Modèle augmenté	-0,021 ; 0,074	18	78%
Luintel et al. (2014)	16 pays	1982 - 2004	368	AMECO, Banque mondiale, OCDE, UNCTAD	Stock de R&D publique	Stock de R&D privée, stock de R&D international, capital humain, exportations et importations de hautes technologies, investissements directs à l'étranger	FMOLS	0,071 ; 0,284	3	100 %

Etudes	Nombre d'entités géographiques	Période	Nombre d'observations	Sources de données	Mesure de la R&D publique	Autres variables indépendantes	Méthode économétrique	Elasticité Min ; Max	Nombre de coefficients	Pourcentage coefficients significatifs à 10 %
Voutsinas et Tsamadias (2014)	Grèce	1981-2007	27	OCDE	Stock de R&D publique selon PIM	Stock de R&D privée selon PIM	VECM	0,075	1	100%
Khan et al. (2010)	16 pays de l'OCDE	1982-2004	352	OCDE, Banque mondiale, AMECO et UNCTAD	Stock de R&D publique selon PIM	Stock de R&D privée domestique selon PIM, Stock de R&D internationale, capital humain, mesures ICT, stock d'infrastructures publiques, importations et exportations en haute technologie, IDE, indicateurs financiers	FMOLS	0,059 ; 0,309	8	100%
Khan et al. (2006)	17 pays de l'OCDE	1980-2002	368	OCDE productivity database	Stock de R&D publique selon PIM	Stock de R&D privée domestique selon PIM, stock de R&D internationale, capital humain, mesures ICT, stock d'infrastructures publiques, importations et exportations en haute technologie, IDE	GMM	-0,043 ; 0,236	5	20%
Guellec et van Pottelsberghe de la Potterie (2001)	16 pays de l'OCDE	1980-1998	302	OCDE National accounts	Stock de R&D publique selon PIM	Stock de R&D privée domestique selon PIM, Stock de R&D internationale, taux d'utilisation des capacités de production, variable indicatrice pour la réunification	3SLS, SURE, OLS	0,015 ; 0,179	11	88%

Etudes	Nombre d'entités géographiques	Période	Nombre d'observations	Sources de données	Mesure de la R&D publique	Autres variables indépendantes	Méthode économétrique	Elasticité Min ; Max	Nombre de coefficients	Pourcentage coefficients significatifs à 10 %
						allemande, taux de croissance de l'emploi				

Annexe C : Revue de littérature des élasticités de la productivité globale des facteurs au stock de capital en R&D privée

Etudes	Nombre d'entités géographiques	Période	Nombre d'observations	Sources de données	Mesure de la R&D	Autres variables indépendantes	Méthode économétrique	Elasticité Min ; Max	Nombre de coefficients	Pourcentage coefficients significatifs à 10 %
Le et al. (2022)	18 pays de l'OCDE	2003-2017	252	Banque Mondiale et OCDE	Stock de R&D industrielle	« total frontier academic knowledge », Stock de capital humain et ratio importations/PIB,	OLS, DOLS	0,01 ; 0,165	15	93%
Pegkas et al. (2020)	19 pays de la zone euro	1995-2016	418	Eurostat	Stock de R&D privée domestique	Stock de R&D publique selon PIM, Stock de R&D internationale, variable indicatrice pour la crise de 2008	FMOLS, DOLS, Panel (avec effets fixes et effets aléatoires), GMM	-0,01 ; 0,04	8	100%
Herzer (2020)	20 pays de l'OCDE	1981-2017	577	OCDE MSTI	Stock de R&D privée	Stock de R&D publique selon PIM ²²	PDOLS, GMDOLS, CSDLMG, PMG PCCE CCEMG	0,04 ; 0,24	7	57%
					Nombre de chercheurs en ETP dans le secteur privé	Nombre de chercheurs en ETP dans les secteurs public et université		0,04 ; 0,072	7	100%

²² Méthode de l'inventaire permanent.

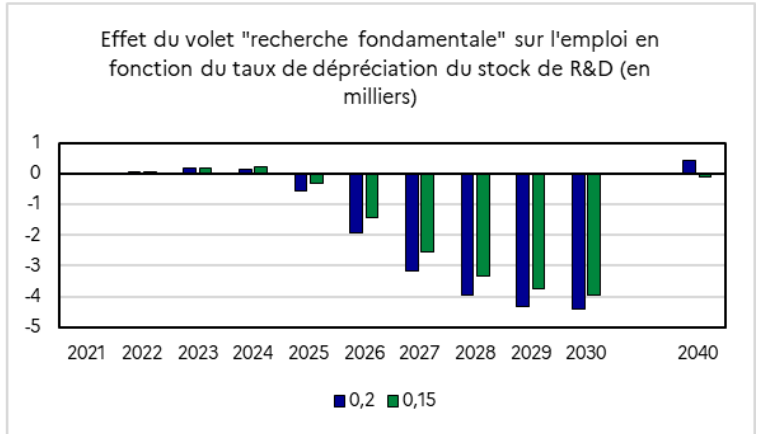
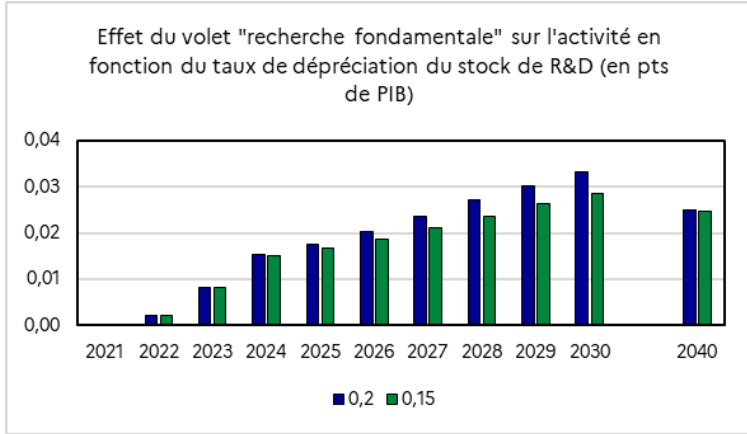
Etudes	Nombre d'entités géographiques	Période	Nombre d'observations	Sources de données	Mesure de la R&D	Autres variables indépendantes	Méthode économétrique	Elasticité Min ; Max	Nombre de coefficients	Pourcentage coefficients significatifs à 10 %
Bengoa et al. (2018)	Espagne (17 régions)	1980-2007	459	IVIE, BD.MORES, OCDE	Stock de R&D privée	Stock de R&D publique selon PIM, Stock de R&D importée, et d'autres variables ²³	DOLS, PDOLS, FMOLS	0,01 ; 0,06	12	50 %
Van Elk et al. (2015)	22 pays ; jusqu'à 40 sinon	1980-2011 ; jusqu'en 1963 pour certaines spécifications	967	Penn World Tables, OCDE MSTI	Stock de R&D privée domestique	Stock de R&D publique selon PIM, Stock de R&D internationale, Stock de capital physique, Stock de capital public, part des importations en hautes technologies dans le total des importations, IDE	Estimation d'une Cobb-Douglas et modèle augmenté	0,002 ; 0,061	3	66 %
Luintel et al. (2014)	16 pays	1982 - 2004	368	AMECO, Banque mondiale, OCDE, UNCTAD	Stock de R&D privée	Stock de R&D publique, stock de R&D international, capital humain, exportations et importations de hautes technologies, investissements directs à l'étranger	FMOLS	0,017 ; 0,174	3	100 %
Ugur et al. (2016)	Pays de l'OCDE	Articles publiés entre 1980 et 2013 (pour une période de 1948 à 2005)	Méta-analyse sur 1253 estimations (couvrant les entreprises et les secteurs d'activité)					0,066 ; 0,144	8	100 %

²³ Les autres variables sont : le nombre d'années d'études de la population en âge de travailler, brevets par chercheur, Stock de capital social (indice), stock d'infrastructures publiques par km², externalités géographiques (pour chaque variable, somme de toutes les régions sauf i, pondérée par la distance géographique).

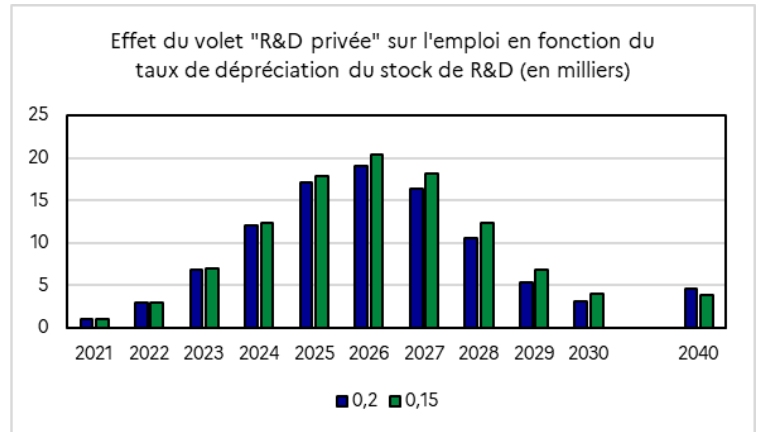
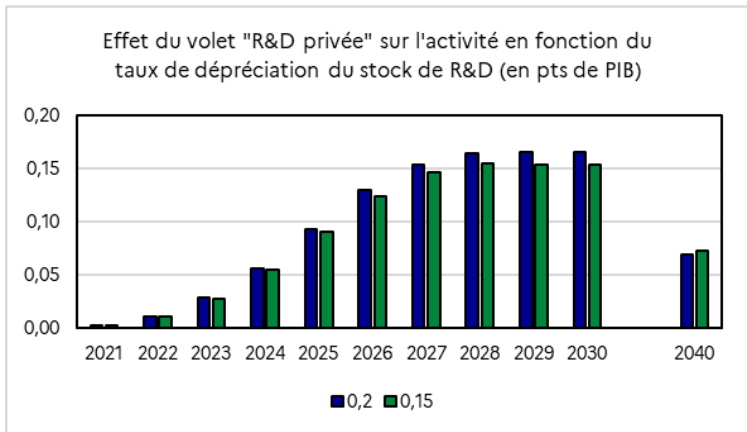
Annexe D : Revue de littérature des élasticités de la productivité globale des facteurs au stock de capital humain

Etudes	Nombre d'entités géographiques	Période	Nombre d'observations	Sources de données	Mesure du capital humain	Autres variables indépendantes	Méthode économétrique	Elasticité Min ; Max	Nombre de coefficients	Pourcentage coefficients significatifs à 10 %
Le et al. (2022)	18 pays de l'OCDE	2003-2017	252	Penn World Table	Nombre d'années d'éducation	« total frontier academic knowledge », ratio importations/PIB, stock de R&D industrielle	OLS, DOLS	-0,05 ; 0,068	16	93 %
Pegkas et al. (2020)	OECD countries	1995-2016	418	Eurostat	Nombre d'années d'éducation	Stock de R&D publique selon PIM, stock de R&D internationale, variable indicatrice pour la crise de 2008 ; stock de R&D privée domestique	FMOLS, DOLS, Panel (avec effets fixes et effets aléatoires), GMM	-0,01 ; 0,08	8	100 %
Bengoia et al. (2018)	Espagne (17 régions)	1980-2007	459	IVIE, BD.MORES, OCDE	Nombre d'années d'éducation	Stock de R&D publique selon PIM, stock de R&D privée, stock de R&D importée, et d'autres variables	DOLS, PDOLS, FMOLS	0,03 ; 0,24	12	50 %
Luintel et al. (2014)	16 pays	1982 - 2004	368	AMECO, Banque mondiale, OCDE, UNCTAD	Nombre d'années d'éducation	Stock de R&D publique, stock de R&D international, stock de R&D industrielle, exportations et importations de hautes technologies, investissements directs à l'étranger	FMOLS	0,045 ; 0,439	2	100 %

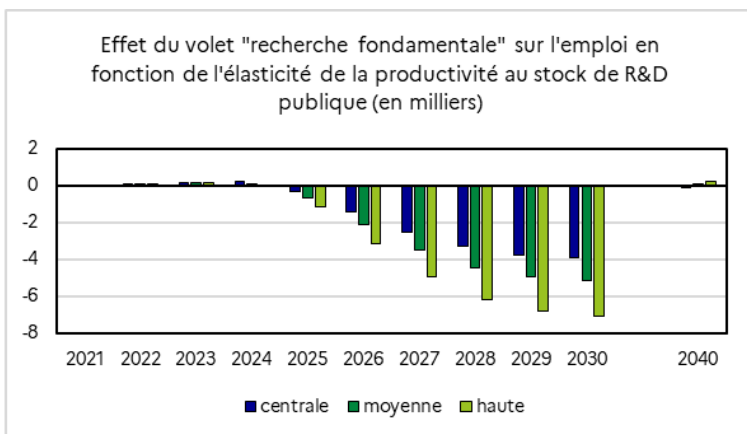
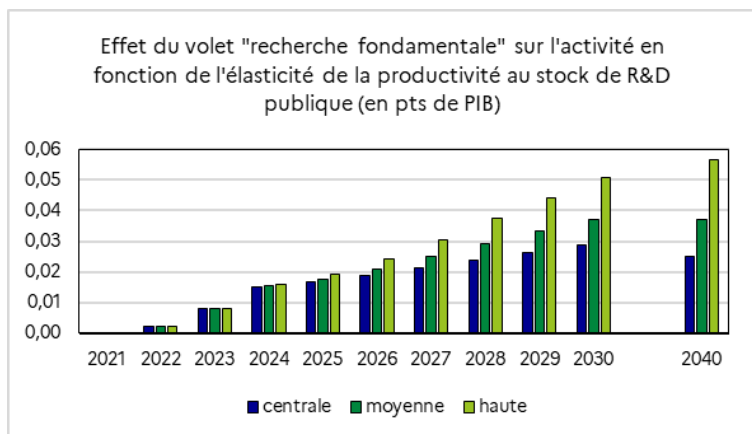
Annexe E : Effet du volet « recherche fondamentale » en fonction du taux de dépréciation de la R&D publique



Annexe F : Effet du volet « R&D privée » en fonction du taux de dépréciation de la R&D privée



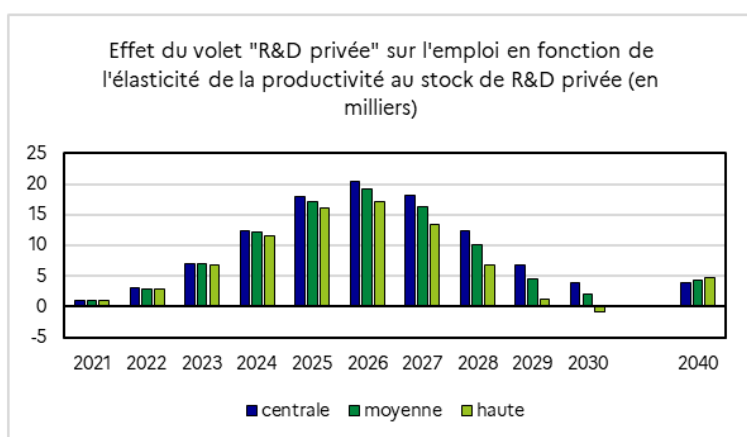
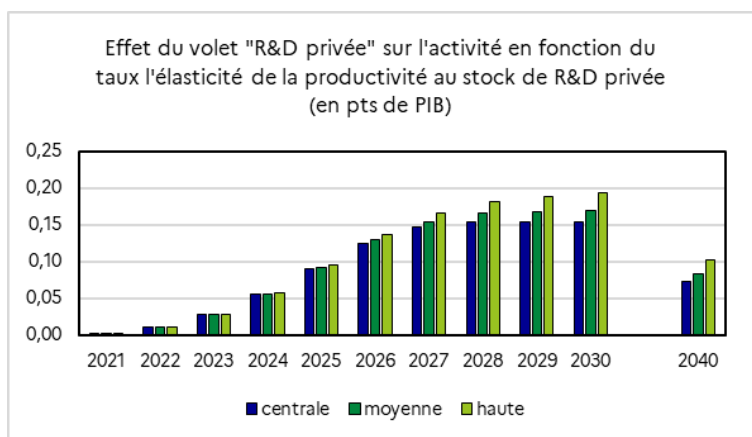
Annexe G : Effet du volet « recherche fondamentale » en fonction de l'élasticité de la productivité au stock de R&D publique retenue



Ces élasticités sont calibrées après une revue de littérature. Les valeurs sont les suivantes :

- « centrale » : 1^{er} quartile, 0,05
- « moyenne » : moyenne, 0,062
- « haute » : 3^{ème} quartile, 0,08

Annexe H : Effet du volet « R&D privée » en fonction de l'élasticité de la productivité au stock de R&D privée retenue



Ces élasticités sont calibrées après une revue de littérature. Les valeurs sont les suivantes :

- « centrale » : 1^{er} quartile, 0,039
- « moyenne » : moyenne, 0,055
- « haute » : 3^{ème} quartile, 0,08

Annexe I : Multiplicateurs de l'évaluation Mésange – Scénario 1

<i>Multiplicateur cumulé</i>	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	LT
R&D autre	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	1,8	1,9	2,1	3,3
Industrialisation		0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	2,7
Recherche fondamentale		1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,3	2,4	2,6	2,8	3,0	3,3	3,6	7,7
Formation / capital humain	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,1	0,4	0,8	1,4	2,0	2,6	3,2	3,8	4,3	4,8	8,9
Total	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1,1	1,3	1,6	1,8	2,0	2,1	3,8

Annexe J : Multiplicateurs de l'évaluation Mésange – Scénario 2

<i>Multiplicateur cumulé</i>	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	LT
R&D autre	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1,1	1,4	1,6	1,9	2,1	2,4	2,6	2,8	4,5
Industrialisation		0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	2,7
Recherche fondamentale		1,4	1,5	1,6	1,8	2,1	2,5	2,9	3,3	3,7	4,2	4,6	5,1	5,7	6,5	14,4
Formation / capital humain	-0,1	-0,2	-0,3	-0,4	-0,7	-0,6	-0,1	0,7	1,9	3,2	4,5	5,7	6,8	7,8	8,7	14,5
Total	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,9	1,2	1,5	1,9	2,2	2,5	2,9	3,1	5,4

Annexe K : Multiplicateurs de l'évaluation Quest III R&D

<i>Multiplicateur cumulé</i>	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	LT
Evaluation Quest	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	0,8	1,0	1,1	1,3	1,4	3,8