

Joint statement

Septembre 2023

Quelle réponse de l'Europe face à l'*Inflation Reduction Act* ?

Camille Landais, Sébastien Jean, Thomas Philippon, Aurélien Saussay, **CAE**
Monika Schnitzer, Veronika Grimm, Ulrike Malmendier, Achim Truger, Martin Werding, **GCEE**

L'*Inflation Reduction Act* (IRA), promulgué en 2022, vise à promouvoir la production et l'adoption d'énergies propres aux États-Unis, favoriser l'emploi et apporter une réponse aux pressions concurrentielles exercées par la Chine. Ce programme ambitieux des États-Unis en faveur du climat est bienvenu. Cependant, les exigences de l'IRA en matière de production locale et/ou de contenu local de biens utilisés dans leur production pour obtenir des aides ont suscité des critiques car elles sont contraires aux principes énoncés par l'Organisation mondiale du commerce (OMC). L'IRA crée en outre des distorsions économiques dans les investissements directs étrangers et pourrait inciter les entreprises européennes à délocaliser leurs activités aux États-Unis.

L'IRA a suscité un vif débat sur l'avenir de la politique industrielle européenne parce qu'il pose de nouveaux défis majeurs et appelle à repenser notre stratégie en profondeur. La problématique est la suivante : comment l'Europe peut-elle conduire sa transition verte tout en renforçant sa résilience économique et stratégique, préservant l'emploi et la croissance de la productivité, le tout sans compromettre la solidarité européenne et la coordination internationale ?

Les moyens consacrés à l'IRA sont modestes, tout comme ses effets macroéconomiques agrégés

S'il est difficile d'évaluer précisément les implications financières de l'IRA – les estimations vont de 390 à 900 milliards de dollars pour la période 2023-2031 –, il est clair que :

- le volume financier global des divers programmes déjà lancés par l'UE pour atteindre les objectifs climatiques et faciliter la transition verte est comparable à celui de l'IRA,
- les subventions accordées dans le cadre de l'IRA ne devraient avoir qu'un impact macroéconomique global minime, tant aux États-Unis que dans l'UE.

Si certaines industries peuvent être davantage incitées à investir aux États-Unis plutôt que dans l'UE dans ce nouveau cadre, un examen plus approfondi au niveau sectoriel ne permet pas d'établir un lien entre l'IRA et

des risques importants pour l'UE. Dans ce contexte, il convient d'éviter une course aux subventions avec les États-Unis et au sein de l'UE.

L'IRA devrait néanmoins pousser l'UE à repenser sa doctrine de politique industrielle

L'IRA s'articule principalement autour de l'octroi de subventions à la production et à l'investissement, dont beaucoup ne sont pas plafonnées. Nos études montrent que cette stratégie ne sera pas suffisante pour relever les défis de la décarbonation. Le mix européen en matières de politiques vertes, qui comprend à la fois la tarification du carbone et une intervention industrielle dédiée, est une approche bien plus efficace. Dans le même temps, l'Europe devrait s'inspirer de la simplicité et de la rapidité de l'approche de l'IRA en faisant de la simplification et l'accélération des procédures européennes une priorité. Les aides devraient être concentrées sur les secteurs qui engendrent des externalités environnementales et technologiques substantielles et pour lesquels les pays de l'UE possèdent déjà (ou pourraient développer) des avantages comparatifs par rapport à leurs partenaires et concurrents.

Plus que l'IRA lui-même, c'est l'important différentiel de prix énergétiques que l'on observe entre l'Europe et les États-Unis qui est susceptible d'avoir un impact majeur sur l'attractivité de l'Europe et la compétitivité de ses industries. C'est pourquoi des efforts concertés pour réduire les prix de l'énergie en Europe sont d'une importance capitale.

Il importe ainsi d'accélérer le déploiement des sources d'énergie renouvelables afin de renforcer l'approvisionnement énergétique. Dans le domaine de la production d'énergie conventionnelle, l'Allemagne et la France ont adopté des stratégies différentes et à cet égard nous plaidons pour un soutien mutuel, notamment en désignant les centrales nucléaires et les centrales à gaz à hydrogène comme des technologies de transition sur la voie de la neutralité climatique dans la taxonomie de l'UE. En outre, les deux pays ont tout à gagner à intensifier leur collaboration pour développer l'infrastructure européenne de l'électricité et de l'hydrogène. La réforme des marchés européens de l'électricité devrait également être un élément central de toute politique industrielle verte européenne, le marché de gros étant le principal instrument de coordination de la répartition de la production d'électricité.

Enfin, nous recommandons de sécuriser l'approvisionnement en matières premières et de renforcer la coopération internationale par le biais d'accords commerciaux et d'incitations à développer des capacités nationales de production et de transformation. Porter plainte auprès de l'OMC serait certes un signal clair de l'attachement de l'Union européenne au multilatéralisme, mais aurait peu de chances de succès tout en déclenchant probablement des mesures de rétorsion. Il serait plus efficace de coopérer avec les États-Unis sur les règles relatives aux subventions liées à la protection de l'environnement, idéalement dans le but d'approfondir la coopération commerciale et d'établir un cadre qui pourrait être partagé avec un certain nombre de partenaires, comme des accords d'ajustement des frontières liés à la protection de l'environnement.*

* Les auteurs souhaitent remercier Niklas Garnadt, Thilo Kroeger et Christian Ochsner du German Council of Economic Experts, Ghassane Benmir de la London School of Economics et l'équipe du CAE pour le suivi de cette publication, en particulier Maxime Fajeau, conseiller scientifique, Pierre-Léo Rouat, chargé d'études, Jeanne Astier et Yanis Boussaïd. Ils souhaitent également remercier les membres du CAE pour leurs commentaires.

Introduction

Le 16 août 2022, le Congrès américain adoptait l'*Inflation Reduction Act* (IRA). Alors que le titre du programme laisse entendre que l'accent est mis sur la lutte contre l'inflation, ses principaux objectifs visent à promouvoir la production et l'adoption d'énergies propres aux États-Unis, à stimuler la croissance de l'emploi et à répondre aux pressions concurrentielles exercées par la Chine. Selon les projections du Congressional Budget Office (CBO), la mise en œuvre de l'IRA devrait générer 738 milliards de dollars de recettes publiques supplémentaires et entraîner 499 milliards de dollars de dépenses publiques entre 2023 et 2032. Cette initiative devrait donc réduire significativement le déficit, à hauteur d'environ 238 milliards de dollars. La partie de l'IRA consacrée aux incitations au développement des technologies vertes est estimée à 369 milliards de dollars sur la période 2023-2032.

L'approche de l'IRA en matière de décarbonation se concentre sur les subventions à la production et à l'investissement, dans les secteurs de l'énergie et des transports, plutôt que sur la réglementation ou sur des objectifs en matière d'émissions. 43,6 % du volume de financement prévu est destiné aux crédits d'impôt pour la production d'énergie verte, dont l'accès est conditionné à des exigences nationales strictes. Les subventions augmentent lorsque les matières premières et les intrants intermédiaires proviennent des États-Unis.

Ces exigences en matière de contenu local ont suscité une vive controverse en Europe car elles sont en contradiction

directe avec les principes énoncés par l'Organisation mondiale du commerce (OMC), en particulier avec la clause du traitement national qui exige un traitement équitable après le passage des douanes pour les marchandises importées et celles produites localement.

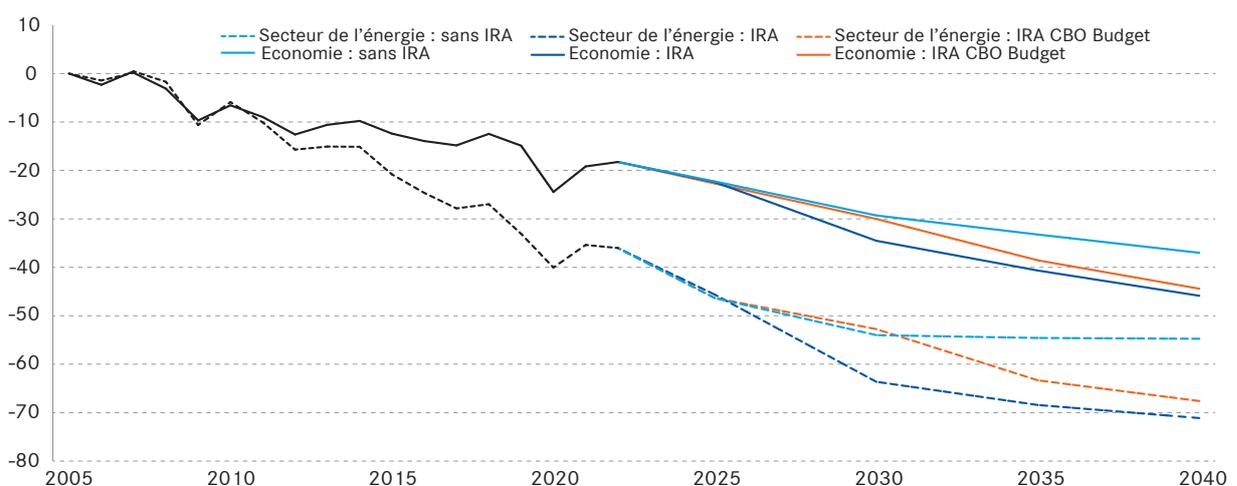
Les responsables politiques européens craignent également que l'IRA ne génère des distorsions économiques au niveau des investissements directs étrangers (IDE) et ne provoque la délocalisation d'entreprises européennes vers les États-Unis. Enfin, l'IRA pourrait déclencher une course aux subventions préjudiciable et inefficace, augmentant considérablement le coût de la transition verte.

Ces craintes sont-elles justifiées? Quel sera l'impact de l'IRA sur la transition verte? L'IRA est-il une menace ou une opportunité pour l'Europe? Et comment l'Union européenne doit-elle réagir?

Qu'est-ce que l'IRA et pourquoi devrions-nous nous en préoccuper ?

L'IRA constitue la réponse fédérale la plus ambitieuse au défi posé par le changement climatique aux États-Unis et, en tant que tel, il doit être considéré comme un bien public mondial (figure 1). Sans l'IRA, en 2040, les émissions de CO₂ de l'ensemble de l'économie américaine n'auraient été inférieures que de 37 % à celles de 2005. L'IRA devrait donc permettre une réduction supplémentaire des émissions de CO₂ de l'ensemble de l'économie d'environ 10 points en 2040¹. Son impact est

Figure 1: Évolution des émissions de CO₂ à l'échelle de l'économie et du secteur électrique *



* Les lignes en pointillé figurent le secteur de l'énergie, les lignes pleines l'économie en général. Les valeurs sont basées sur des scénarios modélisés par US-REGEN avec des incitations IRA (bleu foncé), une référence contrefactuelle sans IRA (bleu clair), et un scénario IRA avec pour contrainte que les coûts fiscaux correspondent aux valeurs CBO jusqu'en 2030 (orange). **Source:** Bistline J. et al.(2023).

¹ Bistline J., Mehrotra N., Wolfram C. (2023): "Economic Implications of the Climate Provisions of the Inflation Reduction Act", *Brookings Papers on Economic Activity*. Les projections de l'Administration américaine de l'information sur l'énergie dans son *Annual Energy Outlook 2023* aboutissent à des estimations très similaires de la réduction des émissions induite par l'IRA.

particulièrement manifeste si l'on considère les émissions de CO₂ provenant de la production d'électricité: les États-Unis prévoient ainsi une baisse substantielle de 70 % de leurs émissions d'ici 2040 avec l'IRA, à mettre en regard d'une réduction contrefactuelle de 55 % sans l'IRA.

Décomposition de l'enveloppe de l'IRA

L'Inflation Reduction Act comprend plusieurs dispositions clés principalement dans les secteurs de l'électricité et des transports: 131 milliards de dollars seront ainsi alloués à la production et au stockage d'électricité propre et 33 milliards aux véhicules et aux carburants propres (toutes les estimations de dépenses budgétaires citées dans cette sous-section sont basées sur les projections initiales du CBO publiées en septembre 2022²). Néanmoins, des efforts substantiels sont également consacrés au développement des technologies utilisant l'hydrogène, au captage du carbone et à la promotion des industries vertes.

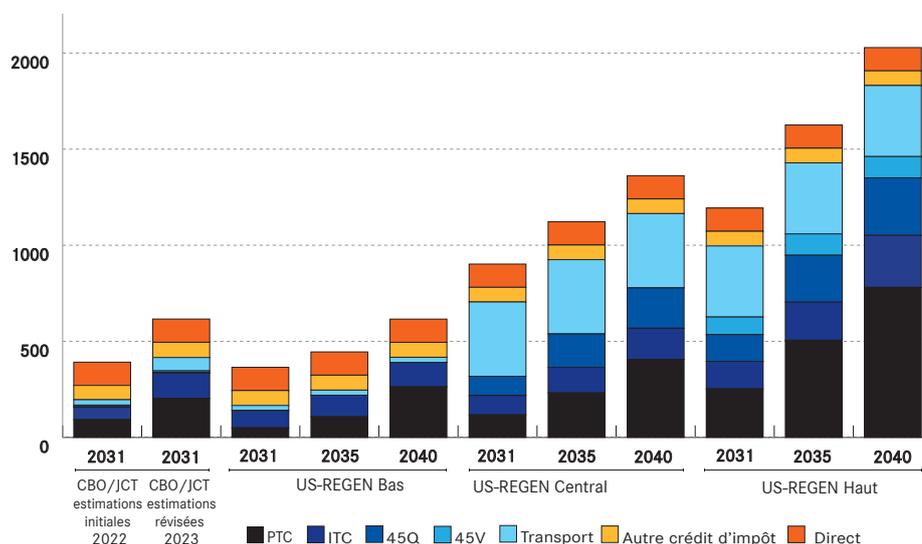
En termes de financements, les crédits d'impôt à l'investissement et à la production représentent une part très importante des dépenses fiscales totales anticipées (217 milliards d'euros selon [Brookings, 2023](#)). Dans de nombreux cas, ces crédits ne sont pas cumulatifs: les sites de production d'électricité remplissant les conditions

requis peuvent choisir de bénéficier d'une subvention à l'investissement ou à la production, et la valeur relative de chaque crédit peut varier en fonction de la localisation, de la technologie, de l'éligibilité au crédit bonifié et des dépenses d'investissement prévues. Alors que les crédits d'impôt sont principalement destinés à la production d'électricité, l'IRA étend et élargit ces crédits aux combustibles propres tels que l'hydrogène à faible teneur en carbone (19 milliards de dollars), la production d'énergie nucléaire (30 milliards de dollars), ainsi que le captage et le stockage du carbone (3 milliards de dollars).

Deux types de crédits d'impôt ciblent les particuliers. Tout d'abord, 40 milliards de dollars leur sont destinés dans le cadre des incitations à l'énergie propre et à l'efficacité énergétique, qui visent à soutenir les investissements en faveur de l'efficacité énergétique ainsi que la production d'énergie propre (petit éolien, solaire, etc.). L'autre disposition concerne l'achat de véhicules électriques ou à hydrogène, avec une subvention pouvant aller jusqu'à 7 500 dollars (liée à des exigences de production à contenu local).

En outre, la loi prévoit des dépenses directes dans certains secteurs, pour un total de 121 milliards de dollars. Il s'agit notamment de subventions pour la création d'une Banque verte (66 milliards de dollars) et pour les secteurs de l'agriculture et de la sylviculture (21 milliards de dollars).

Figure 2. Estimations des coûts budgétaires cumulés liés aux crédits d'impôt de l'IRA par sous-ensemble, en fonction des sensibilités aux dépenses budgétaires (faibles, moyens et élevés) dans le modèle US-REGEN

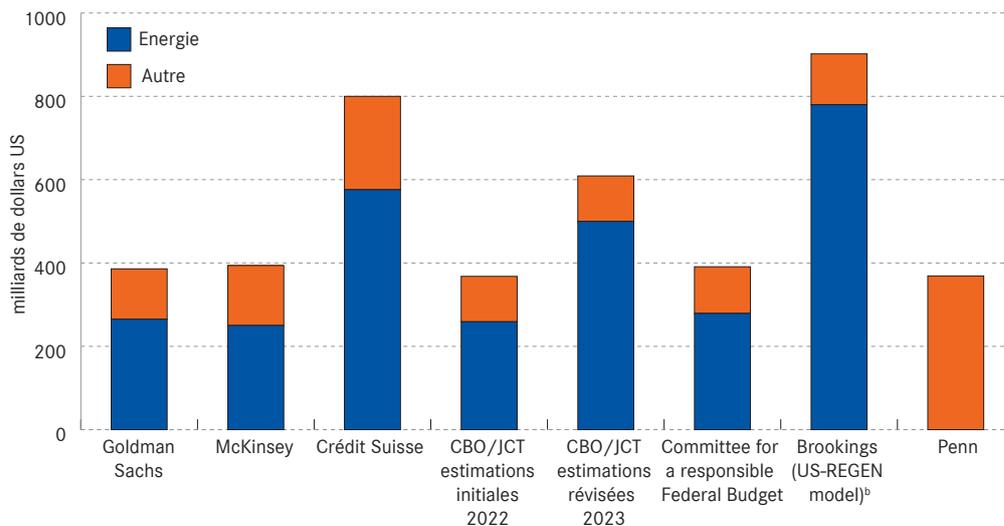


Source: Bistline J. et al.(2023): *op. cit.* Calculs du Conseil franco-allemand des experts économiques.

^a Les résultats du CBO/JCT sont basés sur les estimations du 7 septembre 2022. Les valeurs sont indiquées en termes nominaux. La catégorie "Autres" comprend des incitations supplémentaires pour l'utilisation finale (par exemple, des crédits pour les pompes à chaleur) et l'industrie manufacturière. Les crédits 45Q concernent le CO₂ capturé et les crédits 45V l'hydrogène propre.

² Comme nous l'indiquons ci-dessous, une grande incertitude demeure quant au coût précis des dispositions de l'IRA. Les estimations révisées du Joint Committee on Taxation (JCT) publiées en juin 2023, et présentées dans les figures 2 et 3, suggèrent que le coût fiscal des différentes dispositions pourrait être beaucoup plus important que ce qu'indiquaient ces estimations initiales.

Figure 3. Estimations des coûts associés à la section "Énergie et Climat" de l'IRA



Source: Brookings, Committee for a responsible Federal Budget, Congressional Budget Office (CBO), Crédit suisse, Goldman Sachs, McKinsey & Company, Tax Fondation (2023), University of Pennsylvania (Penn). Calculs du Conseil franco-allemand des experts économiques.

^a Ces estimations concernent les dispositions de la section "Énergie et climat" de l'IRA. Il y a quelques variations mineures sur la durée totale couverte par ces estimations (de 2029 à 2031).

^b Est présenté ici le scénario central.

Implications budgétaires aux États-Unis

La fourchette des estimations du coût total de l'IRA est très large, allant de 390 à 900 milliards de dollars entre 2023 et 2031.

Les implications budgétaires précises de l'IRA sont difficiles à prévoir car il faut pour cela s'appuyer sur des projections de l'évolution du secteur de l'électricité et de l'utilisation des véhicules électriques (VE) dans le scénario contrefactuel sans l'IRA. De nombreuses subventions ne sont pas plafonnées et sont allouées en pourcentage de l'investissement. C'est le cas des subventions aux producteurs pour les nouveaux projets dans des sous-secteurs tels que le stockage de l'énergie, les batteries, la production d'électricité solaire, géothermique et éolienne (la subvention de base s'élève à 6 % de l'investissement et peut aller jusqu'à 30 % si certaines conditions sont remplies, par exemple celles relatives aux salaires et à l'emploi). Le montant total dépend donc de l'importance des investissements qui seront réalisés dans ces technologies.

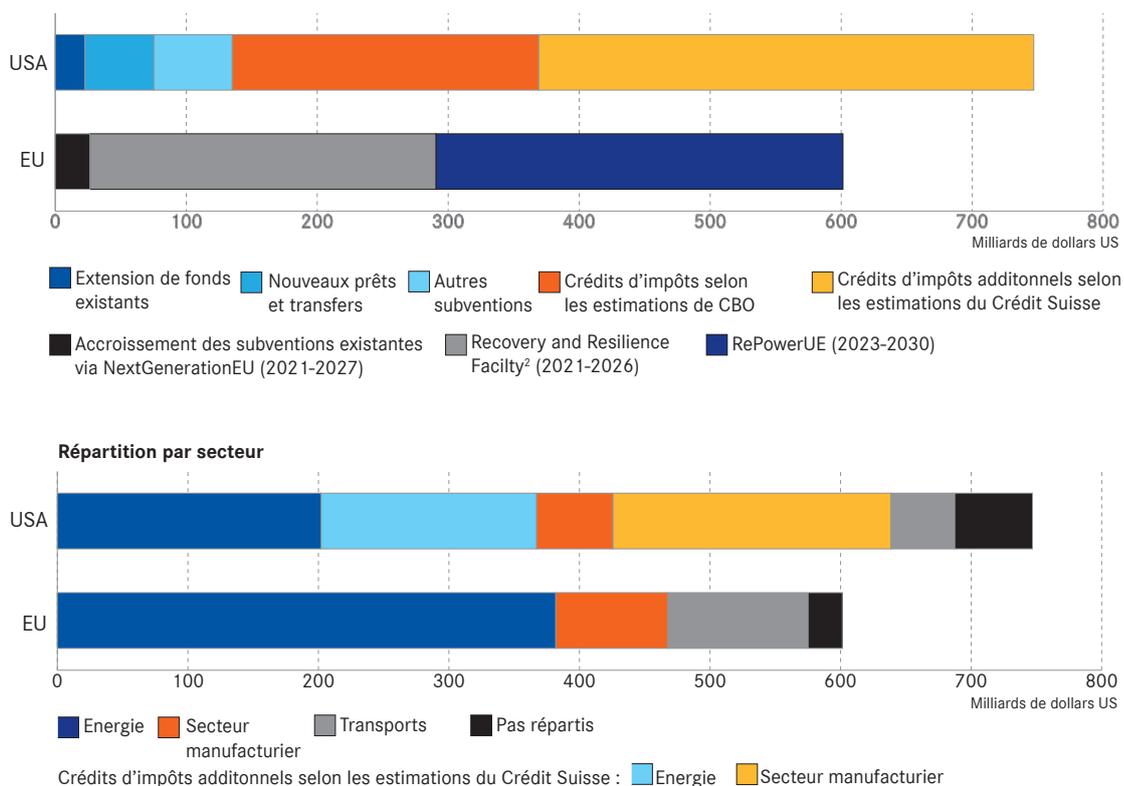
D'autres subventions sont allouées en fonction de la production et ne sont pas non plus plafonnées notamment les subventions pour la production d'énergie solaire, géothermique, éolienne et de biomasse, exprimées en cents par kilowattheure (kWh), et pour la production d'hydrogène propre en dollars par kilogramme. Le montant total du coût de ces subventions dépendra de l'évolution du bouquet énergétique entre 2023 et 2031. Si la part des

énergies renouvelables dans la production totale augmente de manière significative, l'ampleur des subventions sera mécaniquement plus importante.

Les estimations des tendances des prix de production à moyen terme pour les énergies renouvelables ont également des répercussions sur les « coins fiscaux » associés à ces subventions. Les dispositions du *Residential Clean Energy Credit* et du *New Energy Efficient Homes Credit* dépendent également des prix de l'immobilier, même s'ils sont moins volatils. En outre, les subventions à la production dans le secteur des transports peuvent varier plus ou moins importantes en fonction de l'évolution des prix et de la part de marché des véhicules électriques au cours de la décennie.

Les réactions comportementales (par exemple l'élasticité des investissements, de la production ou de la consommation de véhicules électriques par rapport aux prix) jouent aussi un rôle déterminant dans l'étendue du champ d'application de l'IRA. Cela implique d'évaluer l'impact de l'IRA sur les investissements, la production et les modes de consommation dans des secteurs spécifiques, en particulier la consommation de véhicules électriques. Notons par ailleurs que certaines subventions sont conditionnées au respect des exigences en matière de contenu local et de la législation du travail. La manière dont ces conditions affecteront les investissements potentiels reste floue, en particulier dans le secteur automobile.

Figure 4. Comparaison des subventions à la production et des subventions environnementales aux États-Unis et dans l'Union européenne



Source : German Council of Economic Experts (2023): The Inflation Reduction Act: Is the new U.S. industrial policy a threat for Europe?*, Policy Brief 1/2023.

Comparaison avec les programmes de l'UE

L'Union européenne a déjà adopté un grand nombre de programmes axés sur les objectifs climatiques et la transition verte, qui pourraient compenser les distorsions introduites par l'IRA et dont le niveau de financement global est comparable à celui de l'IRA (figure 4).

L'UE ne s'appuie pas sur un programme phare unique, mais met en œuvre une variété d'initiatives à la fois au niveau européen et au niveau national (GCEE, 2023). En réponse directe à l'IRA, l'UE a présenté son Plan industriel du pacte vert (*Green Deal Industrial Plan*), qui s'élève à environ 510 milliards d'euros (environ 560 milliards de dollars) et comprend des fonds provenant à la fois du programme NextGenerationEU et du fonds RePowerEU. Le programme NextGenerationEU a été créé en 2020 en réponse à la crise du coronavirus. Dans le cadre de ce programme, le Fonds pour la reprise et la résilience (FRR) consacre environ 720 milliards d'euros sous forme de subventions et de prêts aux États membres, dont 37 % sont explicitement destinés à faciliter la transition verte³. Au sein de cette enveloppe, environ 500 milliards

d'euros sont d'ores et déjà alloués, dont environ 200 milliards d'euros contribuent à la transition verte. En réponse à la crise énergétique, 220 milliards d'euros du FRR, qui n'étaient pas encore alloués à des projets, ont été réaffectés au programme RePowerEU, qui s'élève à 310 milliards d'euros et se concentre entièrement sur la sécurité énergétique et la transition verte. Outre les programmes du Plan industriel du pacte vert, 35 milliards d'euros (40 milliards de dollars) du FRR ont déjà été utilisés pour des mesures de soutien à la transition verte.

En conséquence, les programmes de l'UE apportant un soutien financier aux énergies renouvelables dépassent déjà l'IRA. Selon l'Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA), les subventions de l'UE en faveur des énergies renouvelables représentent 0,5 point de PIB et sont deux fois plus élevées que celles de l'IRA⁴.

Si les programmes européens et nationaux sont largement comparables à l'IRA en termes d'engagements financiers globaux, ils sont néanmoins structurellement différents. Les subventions de l'UE interviennent généralement plus en amont que les subventions à l'investissement et à la

³ Commission européenne (2023) : *The Recovery and Resilience Facility*.

⁴ IEA (2022d) : *World Energy Outlook 2022*, IEA, Annexe A.

production de l'IRA, ce qui signifie qu'elles sont axées sur le soutien au développement de la technologie à un stade précoce, et donc moins prévisible, et sont souvent liées à des projets spécifiques.

Le 9 mars 2023, la Commission européenne a adopté un cadre temporaire pour les aides d'État dans le contexte de la crise (Temporary Crisis and Transition Framework, TCTF), qui prolonge et modifie le cadre temporaire adopté en mars 2022. Il vise à stimuler et à maintenir les investissements dans les technologies propres en Europe. Il permet aux États de soutenir la production dans des secteurs stratégiques (technologies propres, numérique, etc.) parallèlement à des crédits d'impôt. Le TCTF complète diverses initiatives sectorielles, telles que RePowerEU pour les énergies renouvelables et la loi européenne CHIPS Act qui autorise les aides d'État pour soutenir les investissements le long de la chaîne de valeur des semi-conducteurs.

En conséquence, les annonces de subventions se sont multipliées dans l'UE. En avril, l'Espagne a annoncé une subvention de 450 millions d'euros à ArcelorMittal pour la production d'acier à partir d'hydrogène et 650 millions d'euros pour soutenir l'équipement et l'infrastructure 5G. Entre mars et juin 2023, la Commission européenne a approuvé une aide d'État de 3,5 milliards d'euros en faveur de l'Espagne, dont 837 millions pour subventionner la fabrication de batteries⁵.

Aux Pays Bas, l'État négocie avec Nobian, leader européen des produits chimiques pour l'industrie, et Tata. Le pays a alloué 1,4 milliard d'euros de subventions pour soutenir les PME à forte intensité énergétique.

L'Allemagne s'est engagée à fournir plusieurs centaines de millions d'euros au fabricant suédois de batteries Northvolt pour compenser les prix élevés de l'énergie. Entre mars et juin 2023, les aides accordées par l'Allemagne s'élèvent à 6,3 milliards d'euros dont 4,35 milliards pour indemniser la cessation d'activité des producteurs de charbon et entre 0 et 1,5 milliard de dollars dans le cadre de la loi sur l'énergie éolienne.

La France a alloué un total de 8,6 milliards d'euros d'aides d'État entre mars et juin 2023 (Commission européenne, 2023) dont 2,9 milliards d'euros à STMicroelectronics et GlobalFoundries pour la construction d'une nouvelle usine de semi-conducteurs. En outre, elle accordera 2,1 milliards d'euros de subventions pour un parc éolien offshore flottant et a promis 850 millions à la gigafactory d'ACC (production de batteries pour automobiles), inaugurée à la fin du mois de mai.

Quels sont les effets attendus de l'IRA sur l'économie de l'UE ?

Le coût budgétaire global n'est pas nécessairement un bon indicateur de l'effet attendu de l'IRA sur l'économie. En fin de compte, tout dépendra de l'ampleur des subventions effectives versées dans le cadre des dispositions de l'IRA (le « coin fiscal » c'est-à-dire l'écart entre le coût marginal et le prix de vente), des réactions comportementales qu'elles susciteront en termes d'investissement, de production et de consommation, des effets d'amplification au travers des chaînes de production et des externalités technologiques induites. Que peut-on attendre de ces différents effets ?

Les principaux effets

Effets anticipés de la réallocation des subventions à l'investissement et à la production

L'IRA pourrait affecter la répartition des capitaux entre les pays et entre les secteurs, en stimulant la production et l'investissement aux États-Unis dans les secteurs clés qu'elle cible. L'une des préoccupations est le risque de délocalisation des investissements et de la production de l'Europe vers les États-Unis, voire la restriction des capitaux disponibles en Europe pour promouvoir la transformation verte.

En outre, le développement accéléré des énergies renouvelables et de la mobilité électrique aux États-Unis pourrait entraîner une augmentation rapide de la demande de matières premières essentielles et engendrer une pénurie de ces ressources qui conduirait à augmenter leur prix, et, par conséquent, entraverait la progression de la transition verte en Europe.

Bien que l'IRA accroisse l'attractivité des États-Unis en matière d'investissement, les capacités de production américaines le long de la chaîne de valeur des technologies durables ne seront probablement pas suffisantes à court terme pour supplanter la production européenne à grande échelle. Dans le même temps, l'IRA stimulera la demande européenne de haute technologie dans le domaine de la production d'énergie verte. Par exemple, les industries allemandes sont des leaders technologiques dans la production d'électrolyseurs performants. Cette technologie sera essentielle aux États-Unis pour la production d'hydrogène vert. Comme aux États-Unis, l'IRA devrait entraîner des effets d'apprentissage et des gains d'efficacité dans l'UE une fois que les chaînes de valeur mondiales se seront ajustées.

⁵ Commission européenne (2023) : *Competition Policy, Search on Competition*.

Les États-Unis et l'Union européenne entretiennent d'intenses relations commerciales et sont mutuellement dépendants pour l'achat et la vente de produits manufacturés. Les échanges intra-industriels entre les États-Unis et l'Europe sont importants dans de nombreux secteurs, notamment les machines et les automobiles⁶. Les industries européennes pourraient bénéficier de l'IRA, à condition que les composants nécessaires à leurs produits ne soient pas tous fabriqués aux États-Unis pour bénéficier des subventions. Cette hausse de la demande peut stimuler l'innovation, même dans les secteurs industriels où les exigences en matière de production nationale sont élevées.

Le rôle des prix de l'énergie

On peut craindre que l'IRA creuse encore le différentiel de prix de l'énergie entre l'UE et les États-Unis. De tels différentiels peuvent avoir des impacts sur les flux commerciaux et la localisation de l'activité économique. Sato et Dechezleprêtre⁷ estiment, par exemple, qu'une augmentation de 10 % du différentiel de prix de l'énergie entre deux pays entraîne une augmentation de 0,2 % des importations du pays dont l'énergie devient relativement plus chère. Saussay et Sato⁸ montrent qu'une baisse de 10 % des prix relatifs de l'énergie entre deux pays augmente le montant des investissements directs étrangers de 3 %, l'effet étant concentré sur les secteurs intensifs en énergie.

Néanmoins, les effets de l'IRA sur les prix de l'électricité aux États-Unis devraient être assez modérés. Selon l'Agence américaine d'information sur l'énergie, en 2030, dans les scénarios de référence et de forte utilisation (*Reference and High Uptake scenarios*), les prix de l'électricité devraient être d'environ 10 cents par kilowattheure en dollars de 2022, soit un niveau de près de 10 % inférieur à celui des scénarios sans IRA et de faible utilisation, où les prix de l'électricité sont estimés à environ 11 cents par kilowattheure.

La bascule vers le gaz de schiste, qui a considérablement réduit les prix de l'énergie aux États-Unis il y a dix ans, constitue un point de comparaison naturel pour évaluer l'ampleur probable des impacts de l'IRA sur l'économie. Le boom du gaz de schiste a entraîné une augmentation des investissements en termes nominaux de plus de 65 milliards de dollars en moins de 4 ans, mais les impacts macroéconomiques de ce surcroît d'investissements semblent relativement modestes. Il a également entraîné une baisse significative des prix de l'énergie aux États-Unis par rapport à l'Europe. Mais, là encore, les effets de

cette importante variation des prix de l'énergie ont été modestes dans l'ensemble : Melick⁹ montre que la production manufacturière et l'emploi aux États-Unis n'ont augmenté que de 2 à 3 % par rapport à l'Europe malgré les avantages de prix créés par le boom du gaz de schiste. Cet effet varie toutefois d'une industrie à l'autre, d'autant plus important que l'intensité énergétique sectorielle est élevée : il atteint jusqu'à 30 % dans l'industrie chimique. Avec environ 369 milliards de dollars sur dix ans, l'IRA ne représente qu'un peu plus du quart des économies réalisées grâce au boom du gaz de schiste, qui s'élevaient à environ 1 400 milliards de dollars sur la période allant de 2008 à 2017. Si l'on se réfère aux effets économiques empiriquement validés du boom du gaz de schiste, l'IRA devrait avoir des effets relativement faibles sur la production américaine et les transferts de production vers les États-Unis. Étant donné que les écarts de prix de l'énergie entre les États-Unis et l'Europe sont déjà élevés¹⁰, l'effet supplémentaire découlant des subventions de l'IRA pourrait même être inférieur à ce que suggèrent les études sur l'essor du gaz de schiste.

Externalités de l'innovation

La délocalisation des sites de production de produits de transformation verte vers les États-Unis pourrait avoir un effet à moyen terme sur le transfert des activités de recherche et de développement, avec des conséquences potentielles sur la compétitivité des entreprises européennes à long terme. Ces effets sont difficiles à prévoir car ils dépendront de la nature des externalités d'innovation générées par l'IRA.

Calibrage des effets macroéconomiques de l'IRA

Estimation de l'impact macroéconomique aux États-Unis

Les modèles intégrés énergie-économie tels que le modèle US-REGEN de l'institut EPRI (Electric Power Research Institute) peuvent fournir des estimations utiles de l'impact économique de l'IRA, en englobant les différents canaux de transmission mentionnés ci-dessus. L'US-REGEN comprend une description fine des secteurs de l'électricité et de l'énergie, avec des investissements endogènes et des marges d'adoption technologique. Le modèle peut également prendre en compte les externalités par effet d'apprentissage. Les calibrages de l'impact de l'IRA par [Bistline et al. \(2023\)](#) à l'aide de l'US-REGEN montrent un effet significatif

⁶ Eurostat (2023) : *International trade in goods - a statistical picture* - Statistics Explained (europa.eu)

⁷ Sato M. and Dechezleprêtre A. (2015) : "Asymmetric Industrial Energy Prices and International Trade", *Grantham Research Institute on Climate Change Working Paper*, n° 178.

⁸ Saussay A. and Sato M. (2023) : "The impacts of energy prices on industrial foreign investment location: evidence from global firm level data", *Working Paper*.

⁹ Melick W. R. (2014) : "The Energy Boom and Manufacturing in the United States", *FRB International Finance Discussion Paper*, n° 1108.

¹⁰ IEA (2022b) : *Energy Prices* [database].

Quelle réponse de l'Europe face à l'*Inflation Reduction Act* ?

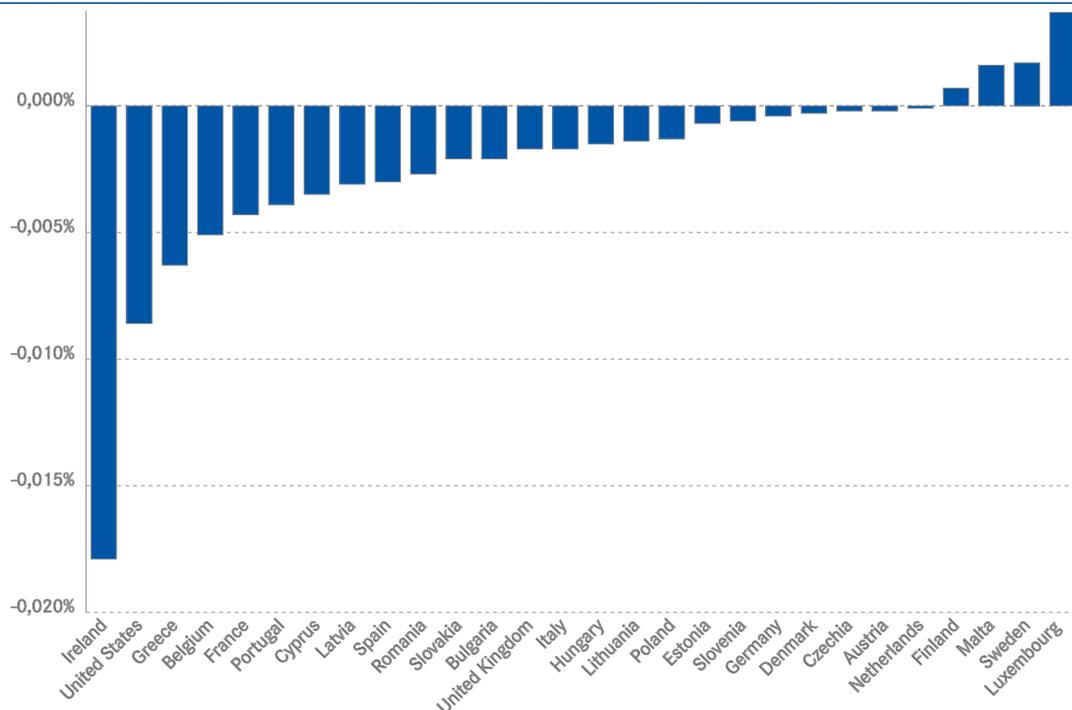
sur l'investissement dans les secteurs ciblés par l'IRA: les résultats suggèrent une augmentation (par rapport aux niveaux de 2022) d'environ 21 milliards de dollars par an sur 10 ans dans la production d'électricité et d'environ 7 milliards par an dans le transport et la distribution. Ces montants sont considérables par rapport au niveau d'investissement actuel dans ces secteurs. Mais ils sont relativement faibles par rapport à l'ensemble des investissements et à l'ensemble de l'activité économique. En d'autres termes, les investissements de l'IRA dans le scénario de référence ne sont probablement pas assez importants pour affecter de manière significative les agrégats macroéconomiques aux États-Unis. Bistine et al. (2023) prévoient une augmentation des investissements, en particulier dans la production d'électricité propre, mais signalent que « même des investissements nettement plus importants dans la production, le transport et la distribution d'électricité auraient des effets macroéconomiques relativement modestes compte tenu de la faible part des investissements dans l'énergie et l'électricité par rapport à l'ensemble des investissements ».

Estimation de l'impact macroéconomique en Europe

Les effets négligeables sur la production globale des États-Unis constatés dans l'US-REGEN (et corroborés par les simulations de divers autres modèles¹¹) suggèrent que les conséquences macroéconomiques de l'IRA sur les pays

européens devraient être extrêmement limitées. Cette prédiction peut être validée en explorant les implications économiques de l'IRA dans un modèle multi-pays et multi-secteurs avec des liens d'entrée-sortie détaillés¹². Le modèle permet un grand nombre de substitutions (entre secteurs, entre pays et entre facteurs), qui peuvent intégrer un large éventail d'effets de réallocation le long de la chaîne d'approvisionnement en réponse à des chocs tels que les droits de douane ou les subventions. Notons toutefois que le modèle n'englobe aucune marge d'investissement et considère donc les technologies comme fixes. Les effets que nous estimons peuvent donc être considérés comme l'impact projeté de l'IRA à moyen terme à l'état stationnaire, par le seul biais de la substitution et de la réallocation, à technologie constante. L'IRA est modélisé comme une subvention (c'est-à-dire un « coin » [wedge] soit un écart entre les prix et les coûts marginaux) financée par une imposition forfaitaire sur le revenu national aux États-Unis. Des détails sur le calcul des « coins » sur la structure du modèle et sur les hypothèses sous-jacentes à ces calibrations sont disponibles dans l'[annexe A2](#). Les résultats des calibrations confirment que les effets macroéconomiques anticipés de l'IRA sont négligeables pour les pays européens, à un horizon de 5 à 10 ans: le revenu national réel ne serait pas affecté en Allemagne, diminuerait de 0,004 % en France et de 0,001 % pour l'Union européenne dans son ensemble.

Figure 5. Effet estimé de l'IRA sur le revenu national réel par pays dans un modèle multi-pays et multi-secteurs



Source : Conseil franco-allemand des experts économiques.

¹¹ Les calibrages du modèle budgétaire de Penn Wharton, par exemple, suggèrent également un effet nul de l'IRA sur le PIB américain d'ici 2031 (Penn Wharton (2022): *Inflation Reduction Act: Preliminary estimates of budgetary and macroeconomic effects*, University of Pennsylvania).

¹² Baqaee D.R. and Farhi E. (2019): "The Macroeconomic Impact of Microeconomic Shocks: Beyond Hulten's Theorem", *Econometrica*, vol. 87 (4), p. 1155-1203.

Dans un article récent, Attinasi et al.¹³, utilisant le même modèle, obtiennent des estimations nettement plus importantes de l'effet de l'IRA. Plusieurs raisons expliquent ces différences avec leurs simulations. Tout d'abord, ils supposent que les subventions de l'IRA fonctionnent comme un choc commercial pur, semblable à un gain de productivité net. Au contraire, nous tenons compte du fait que ces subventions doivent être financées par des recettes fiscales. Deuxièmement, ils ajoutent des chocs positifs de productivité (PGF) aux États-Unis et des chocs négatifs dans le reste du monde, afin de tenir compte de la croissance de la productivité induite par la technologie et l'investissement, alors que nous nous abstenons de toute hypothèse sur les gains de productivité induits par l'IRA. Ces choix sont détaillés dans l'[annexe A2](#).

Analyses sectorielles

Si les effets macroéconomiques de l'IRA seront probablement faibles pour les États-Unis et, en retour, pour les pays européens, cela n'exclut pas que, dans certains sous-secteurs, les effets puissent être significatifs et nécessiter des réponses spécifiques de la part des décideurs politiques européens¹⁴.

Parmi les secteurs qui devraient être particulièrement touchés par l'IRA, la production de véhicules électriques (VE) a fait l'objet d'une attention considérable, en raison des importantes subventions accordées pour l'achat de véhicules électriques et de l'exigence de contenu local incluse dans l'IRA. La modélisation de l'impact exact de ces subventions sur le marché automobile reste compliquée. Mais certains éléments se dégagent d'ores et déjà.

Tout d'abord, l'Europe est en avance sur les États-Unis dans le secteur des véhicules électriques. Si ses exportations sont comparables (12,3 milliards de dollars¹⁵ contre 11 milliards de dollars¹⁶) la production européenne pour son marché intérieur est supérieure. La production globale de VE était de 1,12 million en 2020 en Europe, contre 455 000 aux États-Unis. Ainsi, en 2022, la production européenne était encore environ trois fois supérieure à celle des États-Unis¹⁷. L'acquisition des véhicules électriques est également plus élevée en Europe : plus de

20 % des véhicules vendus étaient électriques en 2022¹⁸, contre 8 % aux États-Unis.

Cette plus grande appétence de l'Europe pour les VE peut s'expliquer par le fait que les pays européens ont déjà mis en place d'importantes subventions à l'achat, qui s'élèvent en moyenne à 6 000 euros¹⁹, ainsi que par des différences dans les préférences de véhicules (taille et autonomie). En outre, le coût des véhicules électriques par rapport aux véhicules à moteur à combustion interne est plus élevé aux États-Unis que dans l'UE. L'IRA devrait accroître considérablement l'adoption des véhicules électriques aux États-Unis : Bistline et al.²⁰ estiment que les subventions de l'IRA aux consommateurs pour les véhicules électriques s'élèveront à 390 milliards de dollars d'ici 2031, ce qui équivaut à un peu moins de 5,8 millions de voitures électriques subventionnées par an. Sur la base de cette estimation, la part des voitures électriques dans l'ensemble des véhicules neufs passerait d'environ 8 % en 2022 à 44 % en 2030. Sans l'IRA, les auteurs estiment qu'elle passerait à 32 %. En tenant compte des politiques actuellement mises en œuvre, y compris l'IRA, l'International Energy Agency (IEA, 2023) estime que la part des véhicules électriques dans l'ensemble des voitures neuves atteindrait un niveau similaire, soit un peu moins de 50 % en 2030. En revanche, la dernière estimation avant la promulgation de l'IRA prévoyait que les véhicules électriques ne représenteraient que 20 % de toutes les nouvelles voitures aux États-Unis en 2030²¹.

L'expansion du marché américain des véhicules électriques ne devrait pas toutefois attirer une part importante de la demande ou de la production en dehors de l'Europe. À l'horizon de 2030, par exemple, la part anticipée des véhicules électriques dans l'ensemble des voitures neuves en Europe a été revue à la hausse, passant de 40 % à près de 60 %, tout comme les prévisions de ventes mondiales de véhicules électriques, passant de 30 à 40 millions (IEA, 2022d, 2023). À l'horizon 2030, l'Europe resterait un marché plus important que les États-Unis, avec 10,5 millions de véhicules électriques vendus en Europe contre 8,2 millions aux États-Unis (IEA, 2023).

Par ailleurs, l'impact effectif de l'exigence de contenu local sera considérablement réduit par l'exception accordée

¹³ Attinasi M.G., Boeckelmann L. and Meunier B. (2023): "The Economic Costs of Supply Chain Decoupling", *ECB Working Paper* n° 2023/2839, août. Leurs estimations sont supérieures d'un à deux ordres de grandeur. Ils estiment que l'IRA pourrait entraîner une augmentation de 0,7 % de la production américaine et de -0,2 % de la production européenne.

¹⁴ Jansen J., Jäger P. and N. Rederker (2023): "For climate, profits, or resilience? Why, where and how the EU should respond to the Inflation Reduction Act", *Policy Brief*, Hertie School Jacques Delors Centre.

¹⁵ Eurostat (2023): "International trade in hybrid and electric cars", Statistics explained.

¹⁶ International Council on Clean Transportation (2022): "Power play: Unlocking the potential for US automotive trade with electric vehicles", *Briefing*, ICCT.

¹⁷ International Council on Clean Transportation (2023): "Annual update on the global transition to electric vehicles: 2022", *Briefing*, ICCT.

¹⁸ IEA (2023): *Global EV Outlook 2023*, IEA.

¹⁹ Kleimann, D., N. Poitiers, A. Sapir, S. Tagliapietra, N. Véron, R. Veugelers and J. Zettelmeyer (2023): "How Europe should answer the US Inflation Reduction Act", *Policy Contribution*, n° 04/2023, Bruegel.

²⁰ Bistline, J., N. Mehrotra and C. Wolfram (2023): "Economic implications of the climate provisions of the Inflation Reduction Act", *NBER Working Paper*, n° 31267, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.

²¹ IEA (2022d): *Global EV Outlook 2022: Securing supplies for an electric future*, IEA.

Quelle réponse de l'Europe face à l'*Inflation Reduction Act* ?

aux véhicules loués: en effet, selon l'interprétation de l'administration fiscale (IRS) publiée en décembre 2022, ces véhicules entreraient dans la catégorie « commerciale » et, en tant que tels, ne seraient soumis à aucune exigence quant au lieu d'assemblage ou à l'origine de la batterie (ni quant au niveau de revenu, d'ailleurs). Étant donné qu'il est facile de passer de l'achat à la location, cette exception pourrait bien devenir la règle pour les voitures importées, ce qui signifie que l'exigence de contenu local aurait des effets pratiques limités.

L'Europe impose également des droits de douane sur les véhicules électriques beaucoup plus élevés que les États-Unis (10 % contre 2,5 %), ce qui correspondrait à une subvention pour les véhicules européens d'environ 3 750 \$ pour un prix moyen d'environ 50 000 \$²². Les véhicules électriques étant coûteux à transporter, cela atténue l'avantage compétitif accordé par l'IRA. Dans l'UE, la grande majorité des véhicules vendus proviennent du continent européen (82 % en Allemagne, 81 % en France selon Mayer T.²³). La caractéristique du marché automobile en tant que marché continental souligne l'influence des coûts de transport et des droits de douane sur l'industrie. Des droits de douane élevés, non seulement sur les véhicules assemblés mais aussi sur les composants clés, contribuent à encourager les investissements directs étrangers (IDE) à répondre à la demande régionale à partir d'usines locales (*ibid.*).

Les subventions à la fabrication de batteries constituent un élément central des subventions de l'IRA en faveur des transports propres, l'objectif étant de réduire la dépendance à l'égard de la Chine. Représentant 30 à 40 % de la valeur ajoutée, les batteries constituent un élément essentiel de la chaîne de valeur des véhicules électriques (IEA, 2022b). Jusqu'à présent, la production de batterie est dominée par la Chine, avec environ 75 % de la production de batteries lithium-ion et une part tout aussi importante dans la production des composants chimiques qui les constituent. Les incitations à l'achat de voitures électriques prévues par l'IRA excluent les véhicules électriques dont les batteries contiennent des composants fabriqués en Chine. Les exigences relatives à la part des matériaux critiques et des batteries produites nationalement ou dans des États ayant conclu un accord de libre-échange avec les États-Unis poursuivent également l'objectif de réduire la dépendance à l'égard de la Chine.

La production des composants de batteries devrait se développer rapidement aux États-Unis et être suffisante

pour répondre à la demande locale²⁴. Toutefois, il sera probablement difficile de répondre aux exigences d'approvisionnement en matériaux essentiels. Par exemple, à moyen terme les États-Unis devraient continuer à dépendre des importations d'anode et de cathode, qui représentent actuellement 60 à 70 % de la valeur ajoutée des batteries (Mehdi et Moerenhout, 2023). Dunn et Trost²⁵ estiment que si les importations de matières premières en provenance de pays ayant conclu des accords de libre-échange étaient développées au maximum, en 2027, seules 2,5 millions de batteries par an répondraient aux attentes de l'IRA, soit moins de la moitié des besoins des véhicules électriques vendus aux États-Unis. Dans un scénario où l'expansion des importations est moindre, les auteurs prévoient qu'un peu plus d'un million de batteries seulement seraient produites chaque année. Puisque la grande majorité de la production de batteries n'est pas susceptible d'être subventionnée, il est peu probable que l'IRA entraîne des transferts de production à grande échelle vers les États-Unis. Étant donné que les subventions à l'achat de véhicules électriques sont également soumises à ces exigences, les batteries produites avec des matériaux essentiels provenant de pays avec lesquels les États-Unis ont conclu un accord de libre-échange sont susceptibles de n'être installées que dans des voitures électriques vendues aux États-Unis. Il est donc peu probable que les batteries subventionnées soient en concurrence directe avec les batteries européennes. Toutefois, pour la chaîne de valeur des batteries en Europe, l'augmentation de la demande des fabricants américains en matériaux critiques provenant de pays avec lesquels les États-Unis ont conclu un accord de libre-échange pourrait compliquer les efforts de diversification des fabricants européens.

La production d'hydrogène vert est une autre industrie qui bénéficie d'importantes subventions. Aux États-Unis, les crédits d'impôt pour la production d'hydrogène vert peuvent atteindre 3 dollars par kg d'hydrogène produit sur une période de dix ans ou, à défaut, 30 % des coûts d'investissement en une seule fois (The White House, 2023). On estime que les subventions à la production réduisent immédiatement le coût de production de l'hydrogène vert aux États-Unis, le coût au kilo passant de plus de 4 dollars à un montant compris entre 0,9 et 1,2 dollar, contre environ 4 euros en Europe actuellement²⁶. Cet avantage en termes de coûts place le prix de l'hydrogène vert au même niveau que celui de l'hydrogène fossile conventionnel. Cet avantage en termes de coût de production persiste en tenant compte des coûts de transport des États-Unis vers l'Europe,

²² Chad B. (2023): "Industrial policy for electric vehicle supply chains and the US-EU fight over the Inflation Reduction Act", *Working Paper*, n° 23-1, PIIE.

²³ Mayer T. (2023): "L'Inflation Reduction Act américain: un danger pour la production automobile hexagonale?", *Billet*, CEPII.

²⁴ Mehdi A. and T. Moerenhout (2023): "The IRA and the US Battery Supply Chain: Background and Key Drivers", *Commentary* June 8, Center on Global Energy Policy at Columbia University, New York.

²⁵ Trost J.N. und J.B. Dunn (2023): "Assessing the feasibility of the Inflation Reduction Act's EV critical mineral targets", *Nature Sustainability*, p. 1-5.

²⁶ NWR (2022): *Einschätzung zum Inflation Reduction Act*, Stellungnahme, Nationaler Wasserstoffrat, Berlin.

estimés entre 2,1 et 2,70 dollars par kilo²⁷. Ces coûts de transport, actuellement élevés, et la forte demande d'hydrogène vert aux États-Unis font qu'il est relativement peu probable que de grandes quantités d'hydrogène vert subventionné en provenance des États-Unis soient importées en Europe au cours des prochaines années.

Les faibles coûts de l'hydrogène vert sont susceptibles d'accélérer le déploiement aux États-Unis de technologies de fabrication à faible teneur en carbone, par exemple dans la production d'acier ou d'ammoniac. La production à faible teneur en carbone dans ces industries sera plus rentable qu'en Europe, ce qui pourrait conduire à une substitution des importations. Cet effet sera plus important dans les secteurs où l'hydrogène vert représente une part plus importante des coûts totaux, comme la production d'ammoniac²⁸. Dans la production d'acier, où les coûts d'investissement nécessaires pour produire du fer par réduction directe et de l'acier dans des fours électriques à arc représentent une part importante des coûts totaux et où l'hydrogène pur est nécessaire pour la production (Egerer et al., 2023), la substitution des importations pourrait être moins importante.

La réduction substantielle du coût de l'hydrogène vert devrait inciter à construire des capacités de production à grande échelle aux États-Unis. En conséquence, la demande américaine d'électrolyseurs pour produire de l'hydrogène vert devrait augmenter. En décembre 2022, le Conseil national allemand de l'hydrogène prévoyait qu'en 2030, une capacité d'électrolyse d'environ 78 GW serait nécessaire pour produire de l'hydrogène vert, en supposant que les deux tiers de l'hydrogène vert soient orientés vers la demande américaine (NWR, 2022). Selon les calculs de l'IEA pour le troisième trimestre de 2022, la capacité mondiale d'approvisionnement en électrolyseurs en 2023 est d'environ 21,5 GW. Toutefois, elle devrait connaître une forte croissance dans les années à venir pour atteindre 374,1 GW en 2030³⁰. Par conséquent, environ un cinquième de la production d'électrolyseurs prévue entre 2023 et 2030 serait nécessaire pour répondre à la demande estimée aux États-Unis.

Nous ne nous attendons pas à ce que l'augmentation de la demande d'électrolyseurs conduise à des goulets d'étranglement en Europe. Tout d'abord, il existait un écart important entre la capacité prévue de production d'électrolyseurs et les projets d'hydrogène vert de plus de 100 GW jusqu'en 2030 annoncés avant l'IRA (IEA, 2022a). L'écart entre la production et les objectifs en matière d'hydrogène vert a été un peu plus faible, à savoir 70 GW. La demande

supplémentaire des États-Unis est inférieure à cet écart. En outre, l'augmentation de la demande due aux subventions de l'IRA devrait faire grimper le prix des électrolyseurs et donc, augmenter l'offre d'électrolyseurs. Grâce à ces mécanismes de marché, les estimations précédentes de l'offre d'électrolyseurs à l'avenir sont susceptibles de représenter une borne inférieure.

Quelle devrait être la réponse de l'UE ? À quoi devrait ressembler une politique industrielle verte de l'UE ?

Les subventions accordées dans le cadre de l'IRA devraient avoir peu d'impact macroéconomique sur l'UE. Elles pourraient cependant inciter à investir aux États-Unis plutôt que dans l'UE dans certains secteurs qui contribuent à la réalisation des objectifs climatiques. Il n'y a pas pour autant d'élément probant permettant d'associer l'IRA à des risques importants pour la sécurité de l'UE. L'IRA ne devrait pas accroître la dépendance de l'UE à l'égard de fournisseurs uniques (chinois, par exemple), que ce soit pour les composants des centrales éoliennes, pour l'hydrogène, ou même pour les panneaux solaires dont la Chine est le leader mondial (Hertie School, 2023). Plutôt que l'IRA, c'est l'important différentiel de prix de l'énergie qui existe entre l'Europe et les États-Unis qui devrait avoir une incidence sur la compétitivité des industries de l'UE, en particulier dans les industries à forte intensité énergétique.

Éviter la course aux subventions, revoir les procédures

Pour renforcer la compétitivité des entreprises européennes, des subventions supplémentaires ont été demandées dans l'UE en réponse à l'IRA. Or, l'impact limité démontré ci-dessus ne justifie pas que l'UE se lance dans une course aux subventions avec les États-Unis, au risque de s'appuyer sur des critères de décision non pertinents et d'alimenter des approches non coopératives. L'UE cherche à obtenir un effet d'orientation similaire à celui visé par les subventions de l'IRA en direction des technologies à faibles émissions grâce au système d'échange de quotas d'émission (SEQE-UE). En outre, l'UE devrait utiliser l'IRA comme une opportunité et un exemple pour atteindre certains objectifs de manière efficace et rapide. Ces objectifs comprennent (i) la prise en compte des externalités, en

²⁷ Ce calcul se fonde sur les coûts de transport indiqués par l'AIE (2022a) et sur une distance de 7 500 km (à peu près la distance géodésique entre le Texas et le Portugal) : *Global Hydrogen Review 2022*, AIE, Paris.

²⁸ Egerer, J., Farhang-Damghani, N., Grimm, V. and P. Runge (2023): "The Industry Transformation from Fossil Fuels to Hydrogen will reorganize Value Chains: Big Picture and Case Studies for Germany".

²⁹ IEA (2022c) : *Global Hydrogen Review 2022*.

³⁰ IEA (2022a) : *Electrolysers – Analysis, Report*.

Quelle réponse de l'Europe face à l'*Inflation Reduction Act* ?

particulier les externalités environnementales et technologiques; (ii) la garantie de la souveraineté et de la résilience économique grâce à des chaînes d'approvisionnement sûres, et (iii) la possibilité de réallouer efficacement le capital et la main-d'œuvre dans le contexte d'un changement structurel et de la transition verte.

S'inspirer de la simplicité, de la prévisibilité et de la rapidité de l'IRA

Les investissements directs et les subventions à la production déployés dans le cadre de l'IRA présentent des avantages clés, parmi lesquels la simplicité, la prévisibilité et la rapidité. Les crédits d'impôt de l'IRA et les conditions auxquelles une entreprise peut prétendre pour les obtenir sont faciles à comprendre et à prévoir. Les subventions de l'UE, en revanche, sont généralement accordées à l'issue d'une procédure dont l'issue est, par définition, incertaine. Les allègements fiscaux de l'IRA sont donc plus prévisibles pour les entreprises que les subventions de l'UE et sont donc plus facilement pris en compte dans leurs plans de production à long terme. En outre, les incitations fiscales de l'IRA sont immédiatement disponibles pour les ménages et les entreprises, et elles garantissent un cadre réglementaire stable pour les dix prochaines années.

L'UE devrait examiner les programmes existants afin d'identifier les domaines dans lesquels les obstacles administratifs peuvent être réduits. Ces programmes souffrent souvent de procédures longues et fragmentées, en dépit des efforts récents de l'UE dans le cadre du « pacte vert » européen. L'UE devrait donc s'efforcer de simplifier et d'accélérer ces procédures d'accès aux subventions. D'autres mesures devraient être prises pour simplifier les

exigences administratives et fournir des lignes directrices plus claires afin de faciliter le développement des projets.

Parallèlement, l'UE peut rendre ses politiques plus efficaces en les alignant autant que possible sur la dynamique du marché. Pour ce faire, il est conseillé de procéder à des échanges d'informations réguliers avec les industries concernées, ainsi qu'à des analyses de marché formelles et à des évaluations régulières des résultats des politiques afin d'y apporter les ajustements nécessaires.

Plus généralement, des outils appropriés peuvent contribuer à équilibrer le développement économique et les considérations environnementales. Un exemple est l'échange de permis de construire pour les projets industriels subventionnés, qui implique la mise en place d'un mécanisme de marché pour l'échange de ces permis, dont le montant est fixé ex ante, entre les parties intéressées. Cela renforcerait l'efficacité de l'attribution des permis, encouragerait l'adoption de technologies plus propres et fournirait des incitations financières pour la protection de l'environnement, mais nécessiterait des systèmes de contrôle et des normes d'émission strictes.

Une politique climatique efficace associe tarification du carbone et mesures d'incitation

La seule mobilisation de subventions à l'investissement et à la production avec l'IRA est moins efficace pour traiter les externalités environnementales que l'approche européenne, qui combine la tarification du carbone et le soutien à la production et à l'investissement. La tarification du carbone permet en effet de multiplier les opportunités de réduction des émissions, telles les économies d'énergie. Sans tarification du carbone, le montant des subventions nécessaires pour atteindre un objectif de décarbonation devient plus élevé³¹. En outre, alors que les incitations provenant des subventions à la production par le biais de crédits d'impôt expirent au bout de dix ans (ou au terme de la période pour laquelle elles sont accordées), les entreprises s'attendent à des incitations durables et même croissantes pour une production respectueuse du climat dans le cadre du système d'échange de quotas d'émission de l'Union européenne.

Les simulations du modèle US-REGEN illustrent ce point (figure 6). Tout d'abord, les résultats montrent que même dans la fourchette supérieure des coûts fiscaux, l'IRA est socialement rentable pour réduire les émissions de GES. Dans ce cas, les crédits d'impôt réduiraient les émissions de CO₂ à un coût moyen d'abattement de 83 dollars par tonne dans le secteur de l'électricité. Ce chiffre est nettement inférieur aux estimations les plus récentes du coût social du CO₂ (par exemple 200 \$/t-CO₂ en 2020 selon Rennert et al.)³². Mais, selon les estimations du modèle US-REGEN, il suffirait

Figure 6. Comparaison des effets sur les émissions de CO₂ et des coûts de réductions induits par l'IRA par rapport à une de taxe carbone

	IRA	taxe carbone
Part de la production (évolution de 2021 à 2035)		
Charbon	-14	-18
Gaz naturel	-21	-5
Charbon CCS	+3	+0
Eolien et solaire	+28	+19
Autre	+7	+4
CO ₂ (% de baisse depuis 2005)	-68	-68
Coût d'abattement (\$/t-CO ₂)	83	15

Source : Brookings, 2023 (op. cit.)

³¹ Bureau D., Glachant J-M et Schubert K. (2023): "Le triple défi de la réforme du marché européen de l'électricité", *Note du CAE*, n° 76, mars.

³² Rennert K., Errickso F., Prest B.C. et al. (2022): "Comprehensive evidence implies a higher social cost of CO₂", *Nature* 610, p. 687-692.

d'une taxe sur le carbone de 15 \$ par t-CO₂ pour atteindre un niveau similaire de réduction des émissions de CO₂. En d'autres termes, le coût implicite de la réduction est 5 à 6 fois plus élevé avec l'IRA qu'avec une taxe sur le carbone.

En outre, si les subventions aux énergies propres, contrairement à la tarification du carbone, ont des effets positifs sur l'offre, ces effets sont trop faibles pour justifier que l'on s'en remette entièrement aux subventions pour assurer la transition verte. Les estimations du modèle US-REGEN suggèrent que le coût d'abattement est généralement plus faible dans le cadre de la tarification du carbone que dans le cadre de subventions spécifiques.

Les arguments en faveur des subventions aux énergies propres sont renforcés en cas d'externalités importantes liées à l'apprentissage par la pratique. L'UE n'a pas pleinement intégré ces externalités dans sa stratégie de transition verte et peut tirer des enseignements de la rapidité de l'approche américaine. En raison des réglementations de l'UE sur le marché intérieur, l'approche européenne tend à se concentrer davantage sur les mesures en amont, telles que les subventions à la recherche et au développement.

Il peut également être utile d'aligner plus étroitement les subventions sur les réductions d'émissions réalisées, par exemple en établissant une certification – comme cela se fait aux États-Unis dans le cas des subventions à l'hydrogène – basée sur l'empreinte carbone des activités et des produits. Cette solution est la plus compatible avec le système européen d'échange de quotas d'émission et réduit l'incertitude et la complexité de la réglementation.

Étant donné qu'un grand nombre des technologies nécessaires à la transformation verte sont nouvelles et doivent encore être perfectionnées, il semble judicieux de mettre en place des politiques de soutien à l'innovation dans ce domaine.

Éviter la fragmentation du marché unique

Les États membres devraient coordonner leurs réponses à l'IRA et convenir d'une approche commune. Les programmes nationaux de subventions en réponse à l'IRA ne doivent pas conduire à une course aux subventions entre les États membres, ce que devraient continuer à garantir les règles de l'UE en matière d'aides d'État. En ajoutant l'argument de concurrence équitable aux justifications découlant des externalités environnementales et technologiques, l'IRA peut renforcer l'intérêt des subventions aux technologies vertes. L'une des principales préoccupations de l'UE devrait être d'éviter que les États membres ne s'engagent dans une course aux subventions qui fausserait la concurrence au sein du marché unique et risquerait

de le fragmenter. Il est important de le rappeler alors que le niveau de concurrence au sein du marché intérieur ne cesse de s'élever et que les aides d'État récemment autorisées en vertu de cadres temporaires se multiplient³³. Toute réponse par le biais de subventions supplémentaires devrait donc être soigneusement coordonnée à l'échelle de l'UE. En termes de financement, il serait préférable de s'appuyer sur des fonds européens. En termes de gouvernance, cela signifie que la participation à des initiatives collectives, telles que celles soutenues par les projets d'intérêt commun (IPCEI), devrait être encouragée.

Un soutien orienté vers les secteurs stratégiques

L'aide devrait être concentrée sur les secteurs pour lesquels les pays de l'UE ont des avantages comparatifs et qui génèrent d'importantes externalités, tant environnementales que technologiques.

Il est difficile de déterminer les secteurs sur lesquels se concentrer. L'approche de l'UE consistant à dresser une liste discrétionnaire de sous-secteurs spécifiques présente des inconvénients; elle peut conduire à une sélection arbitraire et un risque d'emprise politique. Cela ne signifie pas que l'UE doive s'abstenir de fournir une aide ciblée visant à remédier aux externalités. Mais elle devrait mettre en œuvre des procédures moins sujettes au risque de capture et, surtout, entreprendre des évaluations régulières des programmes et veiller à ce que les projets infructueux soient abandonnés. Pour réduire la sélection discrétionnaire des projets, les réglementations en matière d'aides d'État et les politiques industrielles devraient utiliser des paramètres tels que les niveaux de préparation technologique (déjà développés par l'UE) et les émissions d'équivalent CO₂ (qui mesurent le contenu en carbone des technologies).

Augmenter l'offre d'énergie pour réduire les écarts de prix de l'énergie

Les écarts de prix de l'énergie risquent d'être bien plus déterminants pour l'attractivité de l'Europe, en tant que lieu d'implantation des entreprises, que l'IRA. Les efforts conjoints pour réduire les prix de l'énergie en Europe sont donc primordiaux. Il faut donc accélérer le développement des énergies renouvelables pour accroître l'offre d'énergie (GCEE, 2022, paragraphe 336).

En ce qui concerne les centrales électriques conventionnelles, l'Allemagne et la France poursuivent des stratégies différentes. Alors que la France continue de s'appuyer sur l'énergie nucléaire, l'Allemagne s'engage dans la construction de centrales à gaz pouvant fonctionner à l'hydrogène,

³³ Voir par exemple Commission européenne (2023): "The use of crisis State aid measures in response to the Russian invasion of Ukraine", *Competition State Aid Brief*, Issue 1/2023, juillet.

d'une capacité allant jusqu'à 25 GW, afin de remplacer les centrales à charbon qui doivent être progressivement abandonnées d'ici 2030 ([Gouvernement fédéral allemand, 2023](#); [Löschel et al., 2023](#)). L'Allemagne et la France devraient se soutenir mutuellement dans ces efforts, notamment en portant une taxonomie européenne qui considère les centrales nucléaires et les centrales à gaz à hydrogène comme des technologies de transition sur la voie de la neutralité climatique. Plus on réduira les obstacles à la construction de nouvelles centrales, plus vite on rendra les capacités disponibles, ce qui contribuera à faire baisser les prix sur les marchés de gros de l'électricité.

L'hydrogène est nécessaire non seulement pour le fonctionnement des centrales électriques au gaz allemandes, mais aussi en grandes quantités pour la transformation de l'industrie vers la neutralité climatique dans les deux pays. L'Allemagne prévoit d'importer environ les deux tiers de l'hydrogène propre dont elle a besoin jusqu'en 2030 (95-130 TWh selon la stratégie nationale allemande pour l'hydrogène, 2023). La France et l'Allemagne auraient intérêt à se procurer conjointement une partie des quantités nécessaires auprès de fournisseurs du monde entier, dans des pays offrant des conditions favorables à la production d'hydrogène vert. Ensemble, elles devraient être mieux à même de diversifier les importations d'hydrogène et de produits dérivés et de réduire ainsi les dépendances énergétiques de l'Europe. Un achat commun d'énergie (renouvelable) peut également contribuer à réduire les coûts en utilisant le plus grand pouvoir de négociation et les économies d'échelle de l'UE ([GCEE, 2022](#) par. 288 et 518; [Bauer et al., 2023](#)). L'importation d'hydrogène pourrait également améliorer la situation sur le marché de gros de l'électricité, étant donné que ces importations réduiraient la demande d'électricité pour la production d'hydrogène ou de dérivés au niveau national, ce qui aurait un effet modérateur sur le prix de l'électricité.

De même, les deux pays devraient coopérer étroitement au déploiement de l'infrastructure européenne de l'électricité et de l'hydrogène. Cela concerne à la fois les interconnexions des réseaux électriques, le développement de pipelines et d'infrastructures portuaires pour les importations d'hydrogène en Europe. Au niveau européen, les mesures envisagées dans le cadre du Plan industriel du pacte vert de l'UE pour simplifier et accélérer les procédures de planification devraient contribuer à accélérer le déploiement des infrastructures de production et de transport ([Commission européenne, 2023](#)).

Garantir des prix stables et bas pour l'électricité produite à partir de sources d'énergie propres est primordial pour la réussite de la transition écologique européenne. La réforme des marchés européens de l'électricité devrait

donc être une priorité et la pièce maîtresse de toute politique industrielle verte européenne. La stratégie européenne consistant à utiliser les enchères pour fixer le niveau de soutien à l'électricité renouvelable est probablement plus efficace pour atteindre les objectifs que les subventions à la production telles qu'elles sont mises en œuvre par l'IRA. L'attribution concurrentielle des subventions par le biais des ventes aux enchères devrait donc être maintenue.

Pour refinancer les investissements dans les énergies renouvelables, différents modèles financiers sont apparus ces dernières années, en plus de la prime de marché dégressive (*sliding market premium*), tels que les contrats d'achat direct (*power purchase agreements*, PPAs) et les modèles d'autoconsommation. Il est souhaitable de maintenir différents modèles de refinancement, en particulier les contrats d'achat d'électricité, comme les PPAs. Outre diverses améliorations mineures des modèles existants, une transition plus radicale vers des contrats de long terme (contrats pour différence, CfD) ou des modèles fondés sur un encadrement des prix (plancher et plafond) pour la promotion des énergies renouvelables est également en cours de discussion. Dans ces modèles, des remboursements sont également dus par les centrales subventionnées en cas de revenus élevés sur le marché de l'électricité. Tous ces modèles doivent être évalués selon les aspects suivants : réduction des risques liés aux investissements, effets sur les coûts pour les investisseurs, les consommateurs et les budgets publics, incitations à la localisation et à l'exploitation des centrales, exigences réglementaires, harmonisation européenne, interactions avec d'autres secteurs, etc. Pour réduire l'incertitude réglementaire et faciliter ainsi la planification des investissements pour les entreprises, les contours de la réforme doivent être clarifiés rapidement (Bureau et al.³⁴). Dans un contexte plus large, il est important de renforcer le marché de gros de l'électricité en tant que principal instrument de coordination de la répartition de la production.

Garantir l'approvisionnement en matières premières, renforcer les accords commerciaux et la coopération internationale

L'expansion accélérée des énergies renouvelables et de la production de voitures électriques dans le sillage de l'IRA risque de restreindre la disponibilité des matières premières essentielles à court terme. Dans le même temps, les réglementations strictes en matière de contenu national pour les matières premières essentielles incitent à développer leur production en Amérique du Nord. Cela pourrait créer de nouvelles opportunités pour la diversification des approvisionnements européens en matières

³⁴ *op. cit.*

premières. À l'inverse, si les entreprises basées aux États-Unis augmentent fortement leur demande de matières premières en provenance d'autres pays d'approvisionnement en raison de l'IRA, il sera important d'éviter d'accroître la dépendance européenne à l'égard de la Chine. À cette fin, il pourrait être utile d'approfondir la coopération dans le cadre du Partenariat pour la sécurité des minéraux, une initiative qui inclut les États-Unis, la Commission européenne et d'autres économies développées (GCEE, 2022 Encadré 23). Dans le même temps, il conviendrait de renforcer les incitations à développer les capacités nationales d'extraction et de recyclage des matières premières, par exemple dans le cadre de la loi européenne sur les matières premières critiques (GCEE, 2022 par. 524 et suivants). Enfin, l'approvisionnement devrait être amélioré grâce à de nouveaux accords avec les pays producteurs (GCEE, 2022 para. 514 et seq.).

Le renforcement de la coopération internationale est essentiel pour que ces efforts soient menés de manière ordonnée et efficace. Les accords commerciaux peuvent être utiles, en particulier les dispositions éliminant les restrictions à l'exportation (et réduisant les taxes à l'exportation) pour les produits énergétiques et les matières premières, comme c'est le cas dans les négociations et les accords récents de l'UE, avec le Mercosur et la Nouvelle-Zélande par exemple.

Enfin, alors qu'une plainte auprès de l'OMC pourrait être un signal clair que l'Union européenne soutient le multilatéralisme, elle déclencherait probablement des mesures de rétorsion tout en ayant peu de chances de succès. Il serait plus efficace de coopérer avec les États-Unis sur les règles

relatives aux subventions liées à la protection de l'environnement, idéalement dans le but d'approfondir la coopération commerciale et d'établir un cadre qui pourrait être partagé avec un certain nombre de partenaires.

Cette réaffirmation de la coopération internationale pourrait passer par un outil commun pour réduire les émissions de méthane au niveau mondial par exemple. L'IRA prévoit une taxe sur les émissions de méthane pour soutenir les nouvelles réglementations sur le méthane dans les secteurs du pétrole et du gaz, tandis que l'UE cherche à réduire ses émissions de 30 % dans le cadre du plan d'action sur le méthane. Il existe donc des possibilités de coopération et d'harmonisation des politiques existantes.

L'une des stratégies proposées par le Peterson Institute for International Economics (2023)³⁵ consiste à établir un mécanisme d'ajustement aux frontières pour le méthane dans les secteurs du pétrole et du gaz (d'un montant de 1 500 dollars par tonne métrique). Cette taxe d'ajustement frontalier serait appliquée aux pays qui ne respectent pas les normes fixées par les États-Unis et l'UE dans leurs industries pétrolières et gazières. Cette mesure inciterait les pays à mettre en œuvre des réglementations adéquates en matière de pétrole et de gaz afin de réduire les émissions de méthane, en laissant de côté le secteur agricole. Selon le PIIE, cet ajustement aux frontières pourrait entraîner une réduction substantielle des émissions de méthane dans les pays à forte intensité d'émissions, et son impact sur les prix de l'énergie dans l'UE et aux États-Unis serait négligeable.

³⁵ Kimberly A. C., Garicano L., and Wolfram C. (2023): "How an international agreement on methane emissions can pave the way for enhanced global cooperation on climate change", *Policy brief*, Peterson Institute for International Economics.

Références



- Arnon A., Huntley J., Ricco J. (2022)** : « Senate-Passed Inflation Reduction Act: Estimates of Budgetary and Macroeconomic Effects », Budget Model Wharton Penn, PWBM Report.
- Ashmoore O., Gopal A., Mahajan M., Orvis R. and Rissman J. (2022)** : "Update inflation reduction act modeling using the energy policy simulator", Energy Innovation Policy and Technology LLC.
- Attinasi M.G., Boeckelmann L. and Meunier B. (2023)** : "The Economic Costs of Supply Chain Decoupling", *ECB Working Paper* n° 2023/2839, août.
- Baqae D.R. and Farhi E. (2019)** : "The Macroeconomic Impact of Microeconomic Shocks : Beyond Hulten's Theorem", *Econometrica*, vol. 87 (4), p. 1155-1203.
- Baqae D.R. and Farhi E. (2022)** : "Supply and Demand in Disaggregated Keynesian Economies with an Application to the COVID-19 Crisis", *American Economic Review*, vol. 112, no° 5, mai, p. 1397-1436.
- Bauer F. et al. (2023)** : "The market ramp-up of renewable hydrogen and its derivatives – the role of H2Global", FAU, eex, *OTH und H2Global Policy Paper*, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, European Energy Exchange AG, Ostbayerische Technische Hochschule und H2Global.
- Bistline J., Mehrotra N., Wolfram C. (2023)** : "Economic Implications of the Climate Provisions of the Inflation Reduction Act", *Brookings Papers on Economic Activity*.
- Bureau D., Glachant J.-M. and Schubert K. (2023)** : « Le triple défi de la réforme du marché européen de l'électricité », *Note du CAE*, n° 76.
- Chad B. (2023)** : "Industrial policy for electric vehicle supply chains and the US-EU fight over the Inflation Reduction Act", *Working Paper*, n° 23-1, PIIE.
- Chakraborty S., Lala C. and Pollin R. (2022)** : *Job Creation Estimates Through Proposed Inflation Reduction Act. Modeling Impacts of Climate, Energy, and Environmental Provisions of Bill*, Political Economy Research Institute, University of Massachusetts Amherst.
- Copenhagen Economics and Confederation of Swedish Enterprise (2023)** : *The effects of the US Inflation Reduction Act (IRA) on EU competitiveness*.
- Diamond J. (2022)**, "Macroeconomic Effects of the Inflation Reduction Act", *Working Paper*, Baker Institute for public policy, Rice University.
- Egerer J., Farhang-Damghani N., Grimm V. and P. Runge (2023)** : "The Industry Transformation from Fossil Fuels to Hydrogen will reorganize Value Chains: Big Picture and Case Studies for Germany".
- European Commission (2023)** : The Recovery and Resilience Facility.
- European Parliament (2023)** : "EU's response to the US Inflation Reduction Act (IRA)", *In-depth analysis*.
- Eurostat (2023 a)** : "International trade in hybrid and electric cars", *Statistics explained*.
- Eurostat (2023 b)** : "International trade in goods - a statistical picture", *Statistics Explained*.
- EWK (2023)** : A. Löscher, V. Grimm, F.C. Matthes und A. Weidlich : *Stellungnahme zum Strommarktdesign und dessen Weiterentwicklungsmöglichkeiten*, Expertenkommission zum Monitoring-Prozess "Energie der Zukunft", février.
- Farbes J., Jenkins J., Jones R., Mayfield E., Patankar N., Schivley G. and Xu Q. (2022)**, « Preliminary Report: The Climate and Energy Impacts of the Inflation Reduction Act of 2022 », Zero Lab, Princeton University.
- Federal Government of Germany (2023)**, Gaskraftwerke in Deutschland, Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Fraktion der CDU/CSU, Drucksache 20/5400, Deutscher Bundestag, 25 janvier.
- Foster D., Maranville A. and Savitz S. F. (2023)**, « Jobs, Emissions, and Economic Growth. What the Inflation Reduction Act Means for Working Families », Energy Futures Initiative, *Policy Paper*.
- GCEE (2022)** : "Managing the Energy Crisis in Solidarity and Shaping the New Reality", Annual Report 2022/23.
- GCEE (2023)** : "The Inflation Reduction Act: Is the new U.S. industrial policy a threat for Europe?", Policy Brief 1/2023.

- Hoyer W.** (2023): *How to make the IRA work for the European economy*, European Investment Bank.
- IEA** (2022a), *Electrolysers – Analysis, Report*.
- IEA** (2022b): *Energy Prices* [database].
- IEA** (2022c): *Global Hydrogen Review 2022*, IEA.
- IEA** (2022d): *World Energy Outlook 2022*, IEA.
- IEA** (2023): *Global EV Outlook 2023*, IEA.
- International Council on Clean Transportation** (2022): “Power play: Unlocking the potential for US automotive trade with electric vehicles”, Briefing, ICCT.
- International Council on Clean Transportation** (2023): “Annual update on the global transition to electric vehicles: 2022”, Briefing, ICCT.
- Jansen J., Jäger P. et Rederker N.** (2023): “For climates, profits, or resilience? Why, where and how the EU should respond to the Inflation Reduction Act”, Policy Brief, Hertie School Jacques Delors Centre.
- Kimberly A. C., Garicano L. and Wolfram C.** (2023): “How an international agreement on methane emissions can pave the way for enhanced global cooperation on climate change”, Policy brief, Peterson Institute for International Economics.
- Kleimann D., Poitiers N., Sapir A., Tagliapietra S., Véron N., Veugelers R. and Zettermeyer J.** (2023): “How Europe should answer the US Inflation Reduction Act”, Policy Contribution, 04/2023, Bruegel.
- Maye A. and Mazewski M.** (2023): “Economic Impacts of the Inflation Reduction Act’s Climate and Energy Provisions”, *Data for Progress*.
- Mayer T.** (2023): “L’Inflation Reduction Act américain: un danger pour la production automobile hexagonale?”, *Billet*, CEPII.
- Mehdi A. and T. Moerenhout** (2023): “The IRA and the US Battery Supply Chain: Background and Key Drivers”, *Commentary*, Center on Global Energy Policy at Columbia University, 8 juin.
- Melick W. R.** (2014): “The Energy Boom and Manufacturing in the United States”, *FRB International Finance Discussion Paper*, n° 1108.
- NWR** (2022): “Einschätzung zum Inflation Reduction Act”, *Stellungnahme*, Nationaler Wasserstoffrat, Berlin.
- Penn Wharton** (2022): *Inflation Reduction Act: Preliminary estimates of budgetary and macroeconomic effects*, University of Pennsylvania.
- Rennert K., Errickso F., Prest B.C. et al.** (2022): “Comprehensive evidence implies a higher social cost of CO₂”, *Nature* 610, p. 687–692.
- Sato M. and Dechezleprêtre A.** (2015): “Asymmetric Industrial Energy Prices and International Trade”, *Grantham Research Institute on Climate Change Working Paper*, n° 178.
- Saussay A. and Sato M.** (2023): “The impacts of energy prices on industrial foreign investment location: evidence from global firm level data”, *Working Paper*, LSE.
- The White House** (2023): *Inflation Reduction Act Guidebook: Building a Clean Energy Economy*, Version 2, janvier, Washington, DC.
- Trost J.N. and Dunn J.B.** (2023): “Assessing the feasibility of the Inflation Reduction Act’s EV critical mineral targets”, *Nature Sustainability*, p. 1–5.
- US Energy Information Administration** (2023): *Issues in Focus, Inflation Reduction Act Cases in the AEO2023*, mars.

Annexes



A. 1. Revue de la littérature

La littérature s'accorde largement sur l'impact de l'IRA sur les États-Unis et l'UE : il serait positif mais limité dans le cas des États-Unis et modérément négatif pour l'UE (alors que certaines études concluent à un effet légèrement positif).

A. 1.1 En ce qui concerne son effet sur l'économie américaine

Les modèles économiques ou macroéconomiques comparent l'impact de l'IRA à un scénario de référence qui regroupe diverses lois et mesures mises en œuvre jusqu'à une date spécifique, généralement début 2021. Les évaluations des seules mesures de décarbonation indiquent un impact positif, bien que modeste, sur l'activité économique et l'emploi d'ici à 2030. Les modèles économiques prévoient une augmentation de l'activité économique de 0,6 à 0,9 point de PIB. Toutefois, les études de Diamond³⁶ et d'Arnon et al.³⁷ qui prennent en compte toutes les mesures de l'IRA (modèles macroéconomiques), y compris les augmentations d'impôts, estiment un impact négatif d'environ -0,1 point de PIB. Ces modèles macroéconomiques fournissent une représentation des interactions économiques entre les différents agents (ménages, entreprises, administrations publiques) et le reste du monde. Ils permettent d'intégrer des effets de second ordre.

Les modèles économiques prévoient une augmentation de l'emploi de 1 à 1,7 million d'ici 2030 (Foster et al.³⁸ ; Ashmoore et al.³⁹ ; Farbes et al.⁴⁰), accompagnée de réallocations sectorielles importantes (pertes d'emplois dans les secteurs des combustibles fossiles largement compensées par des gains dans les secteurs de la construction et de l'industrie manufacturière), sans tenir compte de l'impact des mesures de financement.

Les modèles d'entrées-sorties tels que ceux de Chakraborty et al.⁴¹ et de Maye et Mazewski⁴² trouvent un effet positif sur l'emploi aux États-Unis, avec la création d'un million de nouveaux emplois. Maye et Mazewski trouvent un impact sur le PIB de +0,7 point de pourcentage.

A. 1.2 Concernant son impact sur l'économie de l'UE

Selon les institutions européennes, l'effet de la loi américaine sera marginal. Le Parlement européen indique que « les effets de l'IRA sont limités [...] l'économie de l'UE ne devrait pas entrer en récession à cause de l'IRA⁴³ » tandis que la Banque européenne d'investissement décrit l'écart d'investissement actuel entre l'UE et les États-Unis comme étant « bien au-delà de la portée de l'IRA⁴⁴ ». Une étude de [Hertie School \(2023\)](#) conclut également à un impact limité sur l'économie européenne, y compris dans le secteur de la fabrication de véhicules électriques. Cela peut s'expliquer par le fait que les entreprises européennes avaient déjà prévu d'établir des usines aux États-Unis avant la loi et qu'elles bénéficient donc de ces crédits d'impôt. En ce qui concerne les voitures produites dans l'UE, les exportations vers les États-Unis sont déjà très limitées et concentrées dans le segment supérieur du marché qui n'est pas éligible aux subventions de l'IRA. Par conséquent, la plupart des dispositions n'auraient qu'un faible impact. D'autres éléments indiquent que l'IRA affectera la compétitivité européenne dans certains secteurs clés, d'autant plus que les subventions sont actuellement en baisse en Europe⁴⁵. Ce sera le cas dans les secteurs de l'hydrogène et des biocarburants raffinés, avec une

³⁶ Diamond J. (2022), « Macroeconomic Effects of the Inflation Reduction Act », *Working Paper*, Baker Institute for public policy, Rice University.

³⁷ Arnon et al. (2022).

³⁸ Foster D., Maranville A. and Savitz S. F. (2023), « Jobs, Emissions, and Economic Growth. What the Inflation Reduction Act Means for Working Families », Energy Futures Initiative, Policy Paper.

³⁹ Ashmoore O., Gopal A., Mahajan M., Orvis R. and Rissman J. (2022), « Update inflation reduction act modeling using the energy policy simulator », Energy Innovation Policy and Technology LLC.

⁴⁰ Farbes J., Jenkins J., Jones R., Mayfield E., Patankar N., Schivley G. and Xu Q. (2022), « Preliminary Report: The Climate and Energy Impacts of the Inflation Reduction Act of 2022 », Zero Lab, Princeton University.

⁴¹ Chakraborty S., Lala C. and Pollin R. (2022): *Job Creation Estimates Through Proposed Inflation Reduction Act. Modeling Impacts of Climate, Energy, and Environmental Provisions of Bill*, Political Economy Research Institute, University of Massachusetts Amherst.

⁴² Maye A. et Mazewski M. (2023), « Economic Impacts of the Inflation Reduction Act's Climate and Energy Provisions », Data for Progress.

⁴³ European Parliament (2023): "EU's response to the US Inflation Reduction Act (IRA)", In-depth analysis.

⁴⁴ Hoyer W. (2023): How to make the IRA work—for the European economy, European Investment Bank.

⁴⁵ Copenhagen Economics and Confederation of Swedish Enterprise (2023): The effects of the US Inflation Reduction Act (IRA) on EU competitiveness. Figure 3: Electric vehicle share of new passenger vehicle sales (from Bistline et al., 2023)

possible réorientation des investissements de l'Europe vers les États-Unis. Avec les subventions de l'IRA, les coûts de production de l'électricité à partir d'énergies renouvelables seraient proches ou inférieurs à zéro et les coûts particulièrement élevés de l'exportation d'hydrogène seraient couverts; l'hydrogène produit aux États-Unis pourrait être exporté de manière rentable vers l'Europe. Cela serait encore plus vrai pour les biocarburants raffinés.

A.2. Construction des « coins fiscaux »

Le modèle Baqaee-Fahri est un modèle complet largement utilisé dans le domaine du commerce international. Pour garantir sa précision, le modèle utilise des techniques d'étalonnage fondées sur les données de la base mondiale des entrées-sorties (WIOD). L'une des caractéristiques notables du modèle est son incorporation de « coins fiscaux » (*fiscal wedges*) qui introduisent un écart entre le coût marginal et le prix de vente. Ces coins peuvent être ajustés en fonction des politiques fiscales ou des subventions.

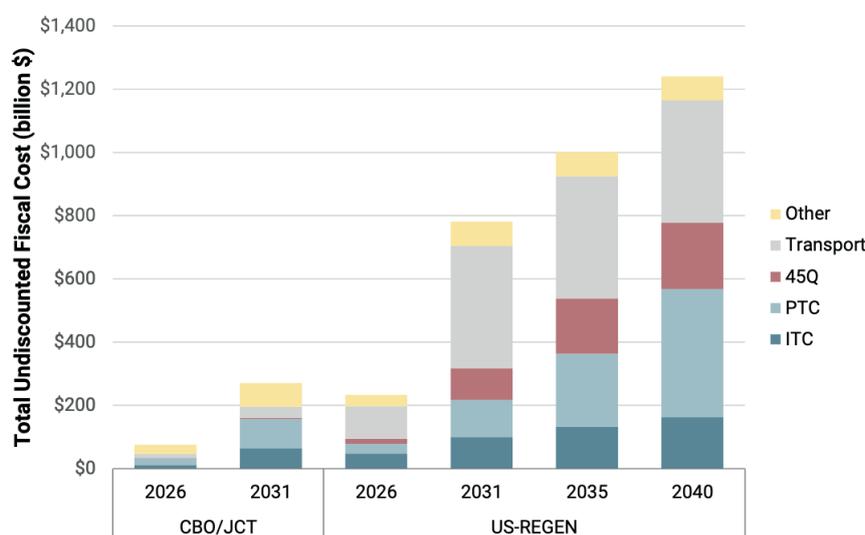
Le modèle Baqaee-Fahri englobe un total de 41 pays, chacun comprenant 30 secteurs et 4 facteurs. Dans sa calibration de base, le modèle suppose la mobilité des facteurs entre les secteurs à long terme. Toutefois, pour les projections à moyen terme, il adopte un scénario dans lequel chaque secteur et chaque pays se compose d'un facteur non mobile, avec une entreprise représentative pour chaque secteur. Cette configuration permet une analyse plus ciblée des états stationnaires et est particulièrement adaptée aux prévisions à moyen terme.

Ce modèle offre donc aux chercheurs et aux décideurs politiques un outil précieux pour analyser et explorer différents scénarios contrefactuels. En manipulant les coins fiscaux dans le modèle, il est possible d'examiner les effets potentiels sur les schémas commerciaux et les résultats économiques globaux. Ce modèle joue un rôle crucial en éclairant les complexités de la dynamique du commerce international et permet de générer des projections éclairées à moyen terme.

A.2.1 La plupart des crédits d'impôt ayant un effet de distorsion sont axés sur les énergies renouvelables et les véhicules électriques

Les évaluations du coût budgétaire des crédits d'impôt de l'IRA aux États-Unis d'ici 2031 sont très larges, allant de 271 milliards de dollars selon le CBO à 780 milliards de dollars selon [Bistline et al. \(2023\)](#). Cependant, d'ici 2031, la part prépondérante de ces dépenses fiscales se concentrera sur les crédits d'impôt à la production et à l'investissement (PTC et ITC) soutenant la production d'électricité renouvelable, et les subventions pour les véhicules électriques par le biais du crédit d'impôt pour les véhicules propres (30D) – ce qui correspond au secteur « Transport » dans la figure 1 ci-dessous. La majeure partie de la catégorie « Autres » concerne les subventions accordées à la fabrication de batteries électriques par le biais du crédit d'impôt pour la production manufacturière avancée (45X).

Figure 1. Estimations des coûts fiscaux cumulés (non actualisés) des crédits d'impôt de l'IRA (d'après Bistline et al., 2023, fig. 2)



Quelle réponse de l'Europe face à l'*Inflation Reduction Act* ?

Ainsi, les effets de distorsion de l'IRA américain sur le commerce avec l'UE peuvent essentiellement se réduire à l'estimation de la distorsion des coûts de production i) de l'électricité renouvelable et ii) des véhicules électriques et des batteries électriques.

Dans le cadre conceptuel de [Baqae-Farhi \(2022\)](#) que nous utilisons dans l'évaluation, ces distorsions peuvent être représentées comme des « coins » appliqués aux coûts de production de chacun de ces éléments. Nous examinons comment calibrer chacun d'entre eux dans ce qui suit.

A.2.2 Calibrage de la réduction des coûts de production de l'électricité renouvelable

Le PTC et l'ITC mis à la disposition des producteurs d'électricité visent à réduire le coût de la production d'électricité sans carbone. Pour calibrer l'impact qui en résulte, nous considérons leur impact modélisé sur le coût moyen de l'énergie de Lazard (LCOE) des principales technologies de production d'électricité renouvelable englobées dans l'IRA pour les technologies suivantes :

- Coût moyen de l'énergie+ selon le modèle de Lazard (avril 2023)
 - Solaire photovoltaïque
 - Éolien terrestre
 - Énergie éolienne en mer
 - Géothermie

Pour les autres technologies électriques renouvelables mineures, nous calibrons le coin en appliquant la subvention maximale de 0,03 \$/kWh au coût de production de base calibré à partir des sources suivantes :

- Coûts moyens des nouvelles ressources de production d'après l'Annual Energy Outlook 2022 (IEA)
 - Énergie hydroélectrique conventionnelle
- Coûts de production de l'énergie renouvelable en 2021 (IRENA, 2022)
 - Bois et autres biomasses
- Modèle de coût énergétique du gaz de décharge (US EPA, 2016)
 - Déchets municipaux biogènes

A.2.3 Évolution du bouquet énergétique et électrique

L'IRA américain est mis en œuvre à un moment où la part des énergies renouvelables dans le bouquet électrique américain augmente déjà rapidement. Simultanément, l'électrification de plusieurs utilisations finales (par exemple, le chauffage résidentiel et commercial au moyen de pompes à chaleur ou de véhicules électriques) augmente la part de l'électricité dans le bouquet énergétique global. En outre, les dispositions de l'IRA devraient accélérer la pénétration des sources d'énergie renouvelables dans la production d'électricité aux États-Unis.

La production d'électricité dans la désagrégation sectorielle de la base de données WIOD utilisée par [Baqae & Farhi \(2022\)](#) est intégrée dans le secteur D de la NACE, qui la combine avec les ventes et la distribution de gaz naturel. Pour calculer le coin pertinent, il est donc nécessaire de tenir compte de :

- l'évolution des parts relatives de l'électricité et du gaz naturel dans le secteur D,
- l'évolution du mix de production d'électricité dans le secteur de l'électricité.

À cette fin, nous utilisons les dernières perspectives énergétiques annuelles (AEO 2023) de l'Agence américaine d'information sur l'énergie. Publié en avril 2023, l'AEO fournit une série de scénarios projetant l'évolution future du système énergétique américain. Les plus pertinents pour nous sont :

- le scénario contrefactuel « No IRA » qui permet d'isoler le seul impact de la réduction du coût de production de l'électricité renouvelable, sans modification concomitante du mix énergétique imputable à l'IRA,
- le scénario « High uptake of the IRA », qui nous donne une limite supérieure à la réduction des coûts de l'électricité découlant de l'IRA (en considérant la plus forte pénétration possible des énergies renouvelables et de l'électrification qui pourrait résulter de sa mise en œuvre).

Pour construire le coin sur le secteur WIOD de l'électricité, du gaz et de la distribution d'eau, nous combinons les coins spécifiques à ces technologies en utilisant les tableaux suivants de chacun des deux scénarios AEO 2023 énumérés ci-dessus :

- Évolution du mix électrique renouvelable
Production pour chaque technologie renouvelable de 2022 à 2031 en milliards de kWh, d'après le tableau 16. Capacité de production d'énergie renouvelable et production
- Évolution du bouquet électrique dans son ensemble
Production totale nette d'électricité par combustible de 2022 à 2031 en milliards de kWh, d'après le tableau 8. Approvisionnement en électricité, utilisation, prix et émissions
- Évolution de la répartition électricité/gaz naturel
Consommation d'énergie livrée, tous secteurs confondus, de 2022 à 2031, d'après le tableau 2.
Consommation d'énergie par secteur et par source et prix par vecteur énergétique (dollars de 2022 par unité) de 2022 à 2031, d'après le tableau 1. Offre totale d'énergie, utilisation et résumé des prix

Nous combinons ensuite le coin résultant sur la période 2022-2031 en un seul coin de 10 ans en calculant une moyenne sur la période pondérée par la valeur annuelle de l'électricité et du gaz naturel livrés.

Tableau 1. Coin sur le secteur WIOD Distribution de l'électricité, du gaz et de l'eau

Pas de bouquet énergétique IRA	Forte utilisation du bouquet énergétique de l'IRA
0.902	0.878

A.2.4 Calibrage de la réduction des coûts de production des véhicules électriques et des batteries

De même, le calcul du coin sur la fabrication de véhicules électriques et de batteries nécessite à la fois un coin spécifique à cette technologie et une projection de l'évolution de la part des véhicules électriques dans les ventes de véhicules neufs.

L'achat d'un véhicule électrique aux États-Unis bénéficie d'une réduction de 3 750 à 7 500 dollars selon que le véhicule lui-même et certains de ses composants ont été assemblés en Amérique du Nord (Canada, États-Unis, Mexique). Conformément à notre stratégie d'évaluation de l'impact de distorsion potentiel maximal de l'IRA, nous nous concentrons sur l'extrémité supérieure de cette fourchette. En outre, nous choisissons de modéliser l'impact des allègements fiscaux liés à la production de batteries par le biais de leur impact sur le coût des véhicules électriques.

À cette fin, nous adoptons les estimations fournies par le livre blanc de janvier 2023 de l'International Council on Clean Transportation, intitulé *Analyzing the impact of the Inflation Reduction Act on electric vehicle uptake in the United States* (ICCT, 2023).

Quelle réponse de l'Europe face à l'*Inflation Reduction Act* ?

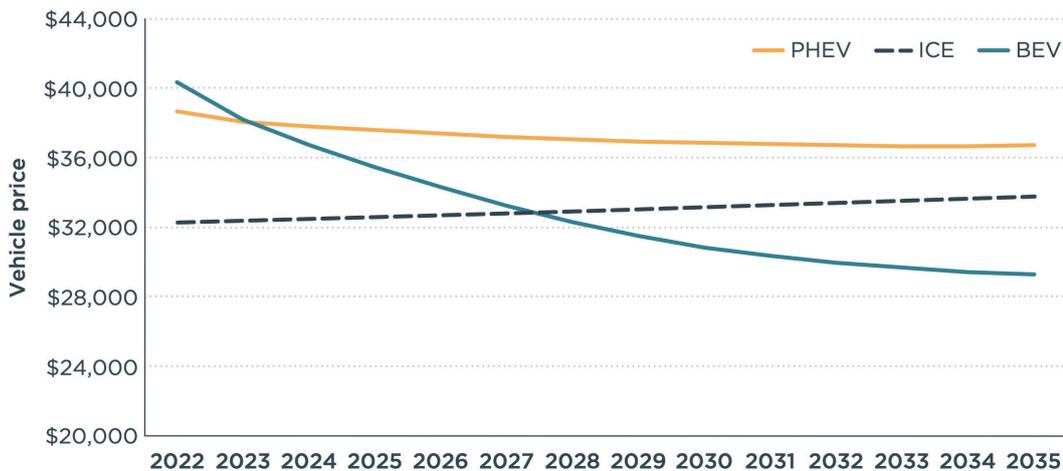
Tableau 2. Résumé des scénarios IRA faible, modéré et élevé et de la manière dont les incitations sont appliquées aux prix des véhicules électriques (ICCT, 2023)

IRA provision	IRA scenario			
	Low	Moderate	High	
Passenger clean vehicle tax credit (30D)	Domestic battery assembly			
	100% of new BEVs are eligible for the full \$3,750 value			
	Critical minerals sourcing			
	In 2023, it is assumed that 100% of new BEVs meet the critical minerals sourcing requirements and thus are eligible for the full \$3,750.			
	For future years, the share of new vehicles that meet the requirements are as follows:			
	76% in 2025 56% in 2030 55% in 2032	79% in 2025 72% in 2030 78% in 2032	82% in 2025 89% in 2030 100% in 2032	
	MSRP eligibility	87% of new BEVs qualify		
AGI eligibility	68% of new BEVs qualify in 2023 and 77% qualify in 2030			
Final vehicle assembly	Sufficient North American assembly capacity to meet demand			
Average 30D incentive value 2023-2032:	\$3,400	\$5,000	\$6,150	
Advanced manufacturing production tax credit (45X)	Value of \$45/kWh battery credit passed to consumer, with phase out by 2033	0% for all years	25% in 2023 50% in 2024-2029 37.5% in 2030 25% in 2031 12.5% in 2032 0% in 2033	50% in 2023 100% in 2024-2029 75% in 2030 50% in 2031 25% in 2032 0% in 2033
		Average 45X incentive value 2023-2032:	\$0	\$1,450
Average incentive value of 30D and 45X combined, 2023-2032:		\$3,400	\$6,450	\$9,050

Pour calibrer le crédit d'impôt total par véhicule, nous adoptons la valeur la plus élevée de l'impact combiné estimé du crédit d'impôt pour les véhicules propres (30D) et du crédit d'impôt pour la production manufacturière avancée (45X).

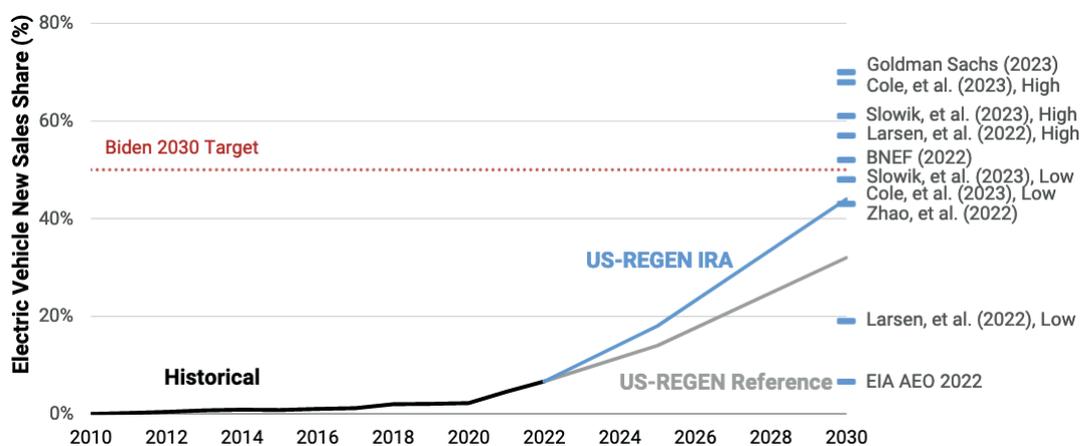
Nous avons ensuite besoin d'une trajectoire pour le prix d'achat moyen d'un véhicule électrique sur la période 2022-2031. Nous adoptons à nouveau les hypothèses de l'ICCT (2023), illustrées dans la figure 2.

Figure 2. Projection des prix moyens pondérés par les ventes des véhicules conventionnels et électriques (ICCT, 2023)



Enfin, nous avons besoin d'une projection de l'évolution de la part des véhicules électriques dans les ventes de véhicules neufs aux États-Unis jusqu'en 2031. La littérature est très partagée sur ce dernier point. L'AEO 2023 de l'IEA prévoit une part de 19 % dans l'hypothèse d'un fort recours à l'IRA, Bistline et al. (2023) la projettent à 44 %, tandis que Goldman Sachs (2023) la voit atteindre 70 %.

Figure 3. Part des véhicules électriques dans les ventes de voitures particulières neuves (d'après Bistline et al.)



Pour calculer notre coin dans le scénario d'un fort recours à l'IRA, nous adoptons l'hypothèse intermédiaire parmi les estimations rapportées dans la littérature, et supposons que la part des véhicules électriques dans les nouvelles ventes passe de 6 % en 2022 à 44 % en 2031.

Inversement, si l'on considère une part de véhicules électriques non affectée par l'IRA, nous prenons en compte la valeur de 17 % en 2031 du scénario « No IRA » de l'AEO 2023 de l'IEA.

En prenant une moyenne pondérée des coins annuels obtenus ci-dessus, de la part des véhicules électriques et du nombre de ventes annuelles de véhicules (également obtenus par l'IEA AEO 2023), nous obtenons les coins suivants :

Tableau 3. Coin sur le secteur WIOD Matériel de transport

Pas de part de véhicules électriques dans l'IRA	Forte adoption de la part des véhicules électriques dans l'IRA
0.969	0.930

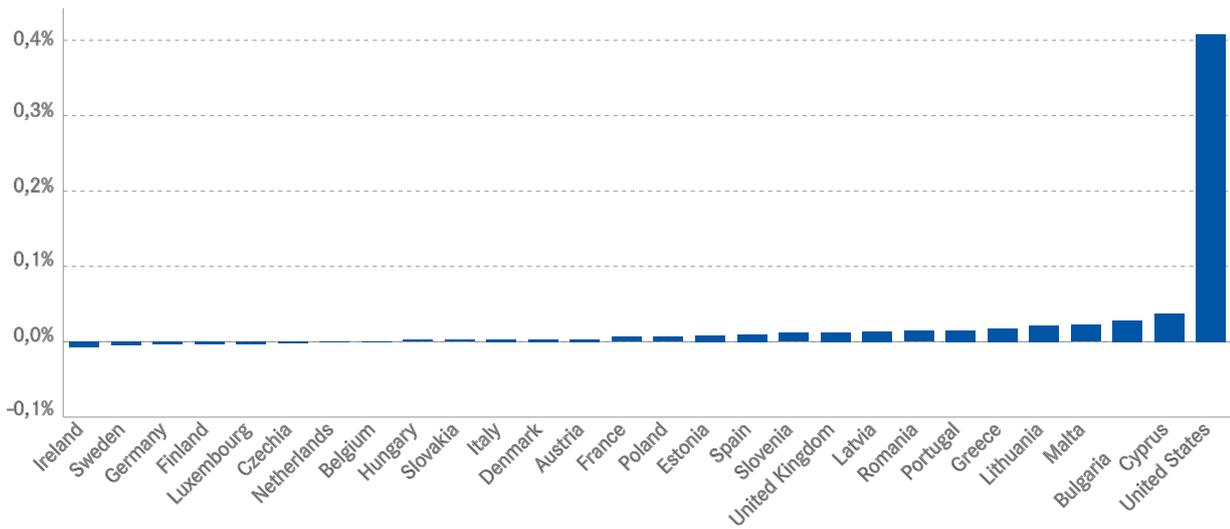
A.3. Sensibilité et robustesse

Nos calibrations reposent sur la modélisation de l'impact de l'IRA sous la forme de coins de subvention. Cela signifie que la réduction des coûts de production unitaires dans les secteurs couverts par l'IRA provient d'une subvention dont le coût est payé par un impôt forfaitaire sur les contribuables américains. Dans un article récent, Attinasi et al. (2023), utilisant le même modèle, obtiennent des estimations de l'effet de l'IRA qui sont nettement plus importantes. Le principal point de départ de leurs simulations est qu'ils supposent que les subventions de l'IRA fonctionnent comme un choc commercial pur, semblable à un gain de productivité net. Au lieu de cela, nous estimons que ces subventions ont un coût qui doit être acquitté.

La figure ci-dessous montre les résultats de la calibration où, au lieu de modéliser les dispositions de l'IRA comme des subventions, nous les modélisons comme des chocs commerciaux de type iceberg, comme dans Attinasi et al. (2023). Les effets sont nettement plus importants (un ordre de grandeur de plus) que dans notre étalonnage de base, et conformes à leurs estimations. Notons toutefois que la modélisation de l'IRA comme un choc de productivité pur amplifie évidemment les gains estimés pour les États-Unis et pose un problème conceptuel car les subventions de l'IRA ne sont pas gratuites et devront être payées d'une manière ou d'une autre.

Quelle réponse de l'Europe face à l'*Inflation Reduction Act* ?

Figure 4. Effet de l'IRA sur le revenu réel^a. Coûts de l'iceberg



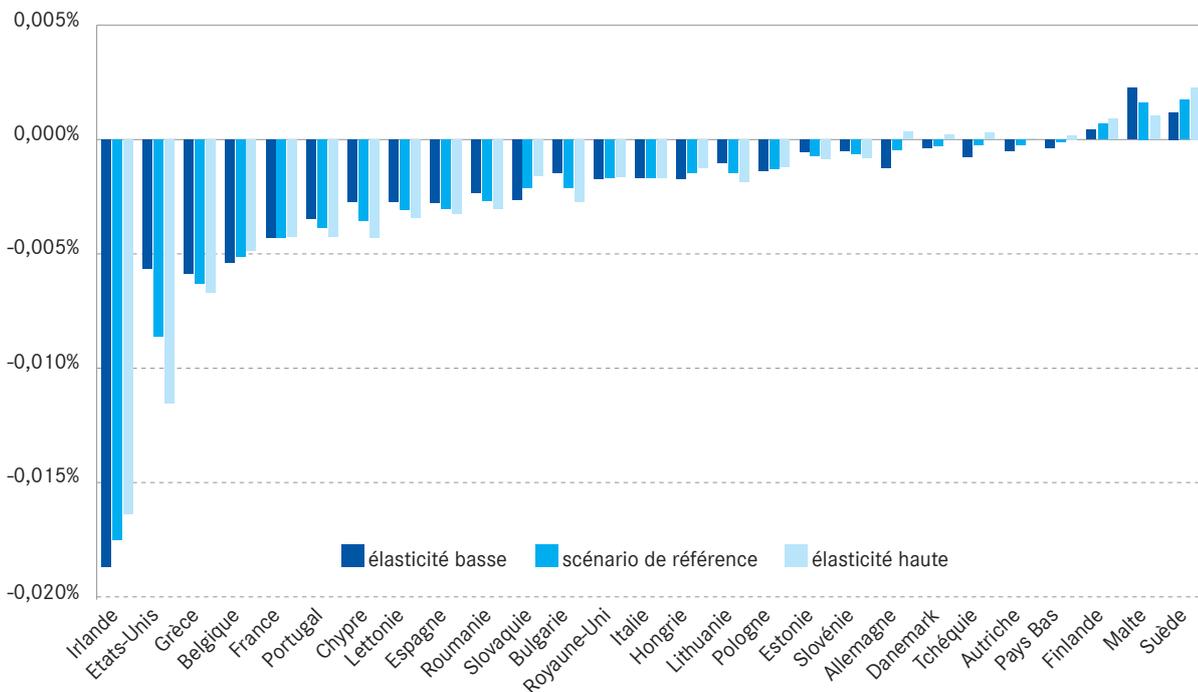
Source : Calculs du CAE et du GCEE.

^a Estimation de l'effet de l'IRA sur le revenu national réel par pays et modèle multisectoriel (Baqaee et Farhi, 2019).

Nous avons également étudié la sensibilité de nos estimations à diverses valeurs de paramètres, et en particulier au choix des élasticités de substitution. Dans notre étalonnage de base, nous suivons [Baqaee-Farhi](#) et utilisons les valeurs suivantes : sigma (consommation) = 0,9, thêta (valeur ajoutée composite et produits intermédiaires) = 0,5, epsilon (intrants intermédiaires) = 0,2.

Dans la figure 5, nous montrons la sensibilité de nos estimations à l'utilisation de paramètres d'élasticité qui sont (i) 20 % plus haut, et (ii) 20 % plus bas. Les résultats montrent que les estimations ne sont pas très sensibles à ces hypothèses et que l'impact estimé de l'IRA reste très faible même avec des élasticités de substitution beaucoup plus importantes.

Figure 5. Effet de l'IRA sur le revenu réel^a. Coin fiscal

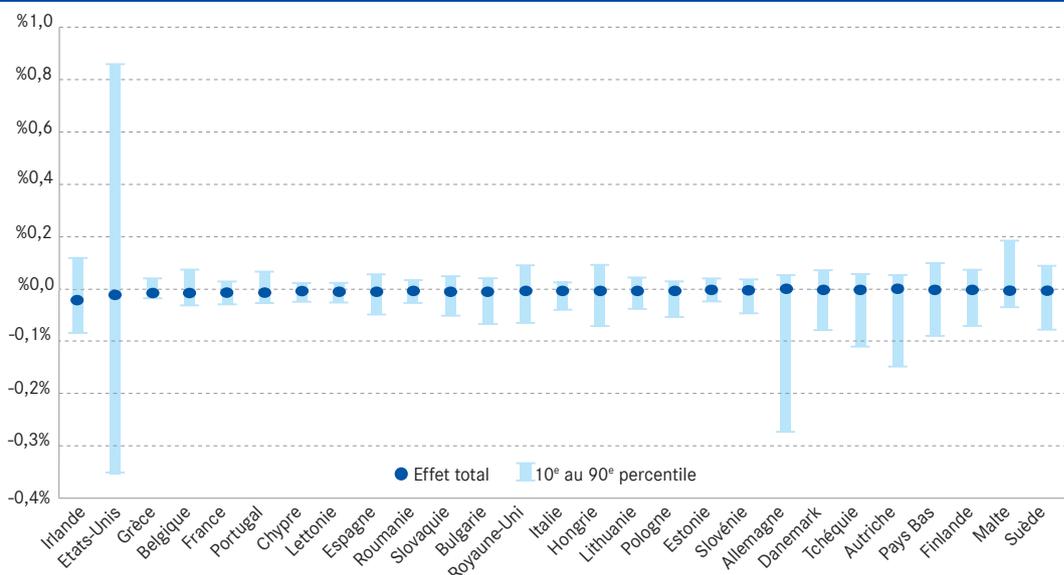


Source : Calculs du CAE et du GCEE.

^a Estimation de l'effet de l'IRA sur le revenu national réel par pays et modèle multisectoriel (Baqaee et Farhi, 2019).

Enfin, nous étudions l'hétérogénéité des effets estimés entre les secteurs au sein d'un même pays. Dans la figure 6, nous classons, pour chaque pays, les secteurs en fonction de l'effet de l'IRA sur leur production totale, et nous indiquons pour chaque pays le premier et le dernier décile des effets sectoriels (où les secteurs sont pondérés par leur part dans le revenu national total). Les résultats montrent la présence d'effets hétérogènes dans certains pays, comme les États-Unis, mais l'hétérogénéité reste limitée pour les pays européens, avec des effets faibles dans presque tous les secteurs.

Figure 6. Effet de l'IRA sur le revenu réel^a. Coin fiscal-hétérogénéité sectorielle^b



Source : Calculs du CAE et du GCEE.

^a Estimation de l'effet de l'IRA sur le revenu national réel par pays et modèle multisectoriel (Baqaee et Farhi, 2019).

^b Fourchette de 10 à 90 percentiles des effets sectoriels. Secteur pondéré par leur part dans le revenu national total.

Franco-German Council of Economic Experts



Le Conseil allemand des experts économiques est un organisme académique qui conseille sur les questions de politique économique. Créé par une loi en 1963, il a pour mission d'apporter un point de vue d'expert impartial sous la forme d'évaluations périodiques du développement macroéconomique de l'Allemagne, aidant ainsi les responsables de la politique économique et le grand public à prendre des décisions éclairées.

Council Members

Prof. Dr. Dr. h.c. Monika Schnitzer, **Chair**
 Prof. Dr. Veronika Grimm
 Prof. Dr. Dr. h.c. Ulrike Malmendier
 Prof. Dr. Achim Truger
 Prof. Dr. Martin Werding

German Council of Economic Experts (GCEE)

c/o Federal Statistical Office
 65189 Wiesbaden
 Tel.: 0049 611 / 75 2390
 Email: info@svr-wirtschaft.de
 Internet: www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de

conseil d'analyse économique

Le Conseil d'analyse économique, créé auprès de la Première ministre, a pour mission d'éclairer, par la confrontation des points de vue et des analyses de ses membres, les choix du gouvernement en matière économique.

Président délégué Camille Landais

Secrétaire générale Hélène Paris

Conseillers scientifiques

Jean Beuve, Claudine Desrieux, Maxime Fajeau, Thomas Renault

Économistes/Chargés d'études

Circé Maillet, Madeleine Péron, Ariane Salem

Membres Emmanuelle Auriol, Antoine Bozio, Sylvain Chassang, Gabrielle Fack, François Fontaine, Maria Guadalupe, Fanny Henriot, Xavier Jaravel, Sébastien Jean, Camille Landais, Isabelle Méjean, Thomas Philippon, Xavier Ragot, Katheline Schubert, David Sraer, Stefanie Stantcheva, Jean Tirole

Correspondants

Dominique Bureau, Anne Perrot, Aurélien Saussay, Ludovic Subran

Toutes les publications du Conseil d'analyse économique sont téléchargeables sur son site : www.cae-eco.fr

Contact Presse Hélène Spoladore
helene.spoladore@cae-eco.fr – Tél. : 01 42 75 77 47