

# Le Méthane : Un Allié Climatique et Économique

Une analyse économique des impacts politiques et des coûts d'atténuation dans  
le secteur pétrolier et gazier

Kévin Vandermarlière

Décembre 2025

Le méthane ( $\text{CH}_4$ ) s'avère être le gaz à effet de serre le plus important sur un horizon de 20 ans, avec un potentiel de réchauffement climatique 82 fois supérieur à celui du  $\text{CO}_2$ . Plus étonnant encore, près de 40% des émissions anthropiques de méthane proviennent du secteur énergétique (pétrole et gaz), où d'importantes réductions semblent techniquement réalisables. Pour autant, le méthane est le grand oublié dans la lutte contre le réchauffement climatique, tant sur le plan politique que dans la littérature académique. Ce mémoire cherche à contribuer à la littérature naissante sur l'analyse des émissions de méthane, en particulier aux États-Unis, où le cadre réglementaire est en pleine évolution.

L'originalité de cette recherche repose sur une double stratégie. D'une part, une analyse économétrique est réalisée pour évaluer l'impact d'une régulation américaine : la *Waste Emissions Charge* (WEC), première taxe fédérale américaine ciblant les "super-émetteurs" de méthane, intégrée à "l'*Inflation Reduction Act*" de 2022. D'autre part, une modélisation technico-économique des coûts d'abattement <sup>1</sup> est réalisée au niveau des bassins pétroliers et gaziers, s'appuyant sur des données satellitaires pour surmonter les biais de sous-estimation inhérents aux inventaires d'émissions traditionnels. Cette approche multidisciplinaire, permet de fournir des orientations précises pour la conception de politiques publiques climatiques efficaces et économiquement optimales.

La première contribution du mémoire est d'évaluer l'effet d'annonce de la réglementation américaine (la *Waste Emission Charge*) avec les données d'émissions de méthane de près de 5000 installations pétrolières et gazières observées entre 2015 et 2023. L'identification causale repose sur plusieurs stratégies complémentaires : doubles différences canonique et conditionnelles, étude d'événement permettant de tester l'hypothèse de tendances parallèles, pondération par probabilité inverse pour corriger les déséquilibres d'attribution du traitement, et tests placebo sur les années antérieures à la régulation. In fine, les résultats révèlent que les super-émetteurs

---

<sup>1</sup>Le coût d'abattement désigne le coût à payer pour réduire les émissions. Cela inclut les dépenses liés au coût du travail et au coût du capital. Dans le cadre des émissions de méthane, cela peut prendre la forme de vérifications des fuites mais aussi l'installation d'outils techniques plus efficaces.

de méthane ont réduit d'environ 28% leurs émissions de méthane juste après l'annonce de la régulation, avant même sa mise en œuvre effective. Deux constats peuvent être tirés de ces résultats : (i) le signal envoyé par l'annonce de la régulation est suffisant pour induire un changement comportemental chez les producteurs de pétrole et de gaz ; (ii) Il est économiquement plus avantageux de se conformer à la régulation plutôt que de payer la taxe induite par cette dernière.

La seconde contribution du mémoire est de construire des courbes de coût marginal d'abattement au niveau de trois bassins américains, en se basant sur la méthodologie développée par l'AIE (l'Agence Internationale de l'Energie). L'innovation est double. D'une part, l'utilisation de données satellitaires fournies par l'entreprise Kayrros, nous permet d'estimer les trois sources principales d'émissions : les émissions fugitives (détectées par inversion de panaches de méthane), les émissions ventilées (rejets délibérés de méthane par les super-émetteurs), et les émissions de méthane lors du torchage de gaz. D'autre part, l'analyse cherche à apporter une granularité assez fine en estimant les courbes d'abattement au niveau des bassins plutôt que des pays. Une analyse de sensibilité est également réalisée pour quantifier l'importance relative des variables clés du modèle (le prix du gaz, le coût du capital etc.). Cette approche cherche à dépasser les limites des études antérieures focalisées sur un type d'émission unique, avec des données souvent sous-estimées et avec une granularité plus faible.

Les résultats de l'analyse des trois bassins Américains (Permien, Appalaches et Anadarko) révèlent des opportunités économiques considérables sous-exploitées. Ces résultats montrent qu'environ 524 kt de méthane (soit 8% des émissions totales) pourraient être réduites à un coût net zéro, ce qui représente un manque à gagner annuel de 32 millions USD en 2024 pour les producteurs. Plus remarquable encore, 50% des émissions totales (3 194 kt CH<sub>4</sub>) sont abattables pour moins de 1,5 USD/t CO<sub>2</sub>e. L'analyse de sensibilité permet d'identifier un levier critique : le prix du gaz (35% de la variance). Nous avons notamment choisi de corriger la valeur du prix de vente du gaz dans notre modèle, car, sous-estimée par l'Agence Internationale de l'Énergie, il induisait une sous-évaluation de 30% du potentiel économique d'abattement pour le bassin Permien.

Ce travail démontre que la réduction des émissions de méthane constitue un levier primordial dans la lutte contre le réchauffement climatique. La mise en place d'une régulation semble à la fois économiquement attractif et politiquement efficace. Cette analyse à également des implications concrètes pour la conception des politiques climatiques : combiner une tarification modeste du méthane (1,5 USD/t) et une amélioration de la transparence via la détection satellite semblent être deux conditions suffisantes pour débloquent des bénéfices climatiques à faible coût. Ainsi, fondée sur l'apport reconnu des données satellitaires, cette étude ouvre la voie à de nouvelles approches économiques pour évaluer la distribution des coûts d'abattement des émissions de méthane mais aussi potentiellement d'autres gaz à effet de serre.