Zeitschrift: Energeia : Newsletter de l'Office fédéral de l'énergie
Herausgeber: Office fédéral de l'énergie
Band: - (2010)
Heft: 6

Artikel: La théorie des jeux, une aide à la décision en matière de politique énergétique
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-643949

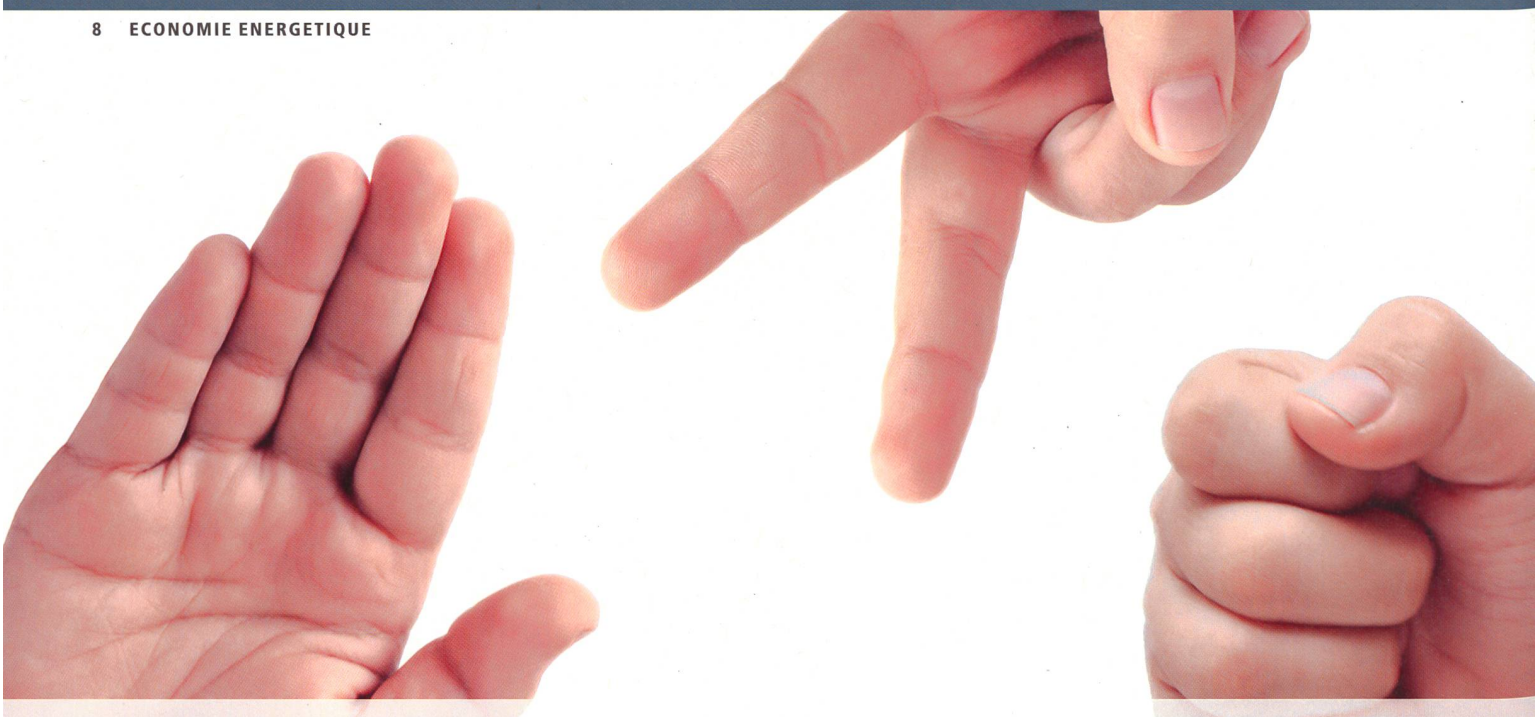
Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch



La théorie des jeux, une aide à la décision en matière de politique énergétique

INTERNET

Programme de recherche «Energie – Economie – Société» (EES) auprès de l'Office fédéral de l'énergie:
www.ewg-bfe.ch

Laboratoire de recherche en économie et management de l'environnement (REME) à l'EPFL:
http://reme.epfl.ch/

GEMINI-E3:
http://gemini-e3.epfl.ch

Société de conseil Ordecsys:
www.ordecsys.com

Il en va de l'avenir énergétique de la planète comme des choix d'un joueur de feuille-caillou-ciseaux. Tous deux peuvent être analysés au moyen de la théorie des jeux. Décryptage d'une théorie mathématique qui connaît un essor spectaculaire en économie depuis les années 50 et qui est aujourd'hui utilisée dans un grand nombre de modèles énergétiques et climatiques.

Suis-je prêt à payer plus cher pour de l'électricité certifiée d'origine renouvelable? Subversive, la question intéresse car elle permet d'illustrer très simplement comment la théorie des jeux – l'étude de la manière dont les gens interagissent et prennent des décisions – peut servir à analyser les comportements en matière d'énergie. Elle est une adaptation du «dilemme du prisonnier», un célèbre paradoxe de la théorie des jeux, montrant pourquoi deux prévenus, qui auraient pourtant intérêt à collaborer, sont finalement incités à se trahir l'un l'autre.

Mais revenons à la question. Suis-je vraiment disposé à payer plus cher pour du courant vert? Selon la théorie des jeux, un individu doit prendre en compte le choix des autres pour évaluer sa propre stratégie. Deux situations sont alors possibles. Soit l'individu se dit que les autres sont des personnes responsables et qu'elles vont être d'accord de payer plus cher pour obtenir de l'électricité verte. Dans ce cas, même si lui-même ne fait rien, il va bénéficier des efforts des autres qui se traduiront par une diminution de la consommation d'énergies fossiles au profit des énergies renouvelables. Et cela, sans même avoir eu à sortir son porte-monnaie.

Soit l'individu se dit que les autres consommateurs ne sont pas plus responsables que lui et qu'ils n'investiront pas dans du courant vert. Donc, même si lui-même investit, l'effet sera quasi nul à l'échelle globale. Mieux vaut dès lors pour lui qu'il garde son argent pour autre chose. Au final, la théorie des jeux nous dit qu'un individu a plutôt intérêt à ne rien faire. Malgré le fait qu'il y a aujourd'hui consensus sur la nécessité d'agir en faveur des énergies renouvelables.

Faible impact de l'individu

«Dans la théorie des jeux, cette situation est comparable avec un équilibre dit de Nash, illustré par le ‹dilemme du prisonnier›, mais avec un nombre élevé de joueurs», explique Alain Haurie, professeur émérite d'économie de l'Université de Genève et actuel directeur de la société de conseil Ordecsys, une société spécialisée notamment dans l'aide à la gestion de l'énergie et de l'environnement. «Chaque joueur ayant un impact faible sur la régulation globale, il ne va rien faire. Comme tout le monde poursuit le même raisonnement, personne ne va agir. C'est le problème majeur de l'action collective ou syndicale.» La même explication est souvent avancée pour expliquer la lenteur des gouvernements à agir en matière d'épuisement des ressources naturelles et de réchauffement climatique.

Heureusement, il est possible de modifier cet équilibre. Alain Haurie de relever à ce propos:

«Il est intéressant de constater qu'en Suisse, contrairement aux Etats-Unis, les gens investissent tout de même dans l'électricité d'origine renouvelable. C'est peut-être que le citoyen donne une grande valeur au sens de la collectivité, une valeur qui va contribuer à modifier l'équilibre de Nash en faveur de l'action.»

De Blaise Pascal à la seconde guerre mondiale

La publication, en 1944, du livre intitulé «Theory of Games and Economic Behavior» par le mathématicien américain John von Neumann et l'économiste allemand Oskar Morgenstern marque le véritable coup d'envoi de la théorie des jeux. Les deux scientifiques proposent une théorie mathématique de l'économie et de l'organisation sociale, basée sur une théorie des jeux de stratégie. Avant cela, de nombreux mathématiciens s'étaient toutefois déjà penchés sur des problèmes connexes. Le plus ancien à avoir été identifié est le français Blaise Pascal qui, au 17e siècle et à la demande du chevalier de Méré, a réfléchi à la manière de répartir correctement les mises d'argent en cas d'arrêt forcé et subit d'une partie.

Le football et la théorie de l'évolution

La théorie des jeux va se développer rapidement après la seconde guerre mondiale. Des outils ont été élaborés pour apporter des solutions concrètes dans de nombreuses disciplines. Dans l'économie de marché, une société va par exemple s'en servir pour savoir comment réagir en fonction de la stratégie développée par ses concurrents. Dans le secteur de la diplomatie, les situations impliquant des conflits potentiels vont pouvoir être analysées. Dans le milieu du sport, des études seront notamment faites pour évaluer les prises de décision d'un gardien lors d'une séance de tir au but. Enfin, moins connu, la théorie des jeux est également utilisée en biologie pour mieux comprendre comme l'évolution favorise certains types d'interaction.

Pas moins de huit lauréats ont été honorés par le prix Nobel d'économie pour des applications de la théorie des jeux. Le plus célèbre d'entre eux est certainement l'américain John Nash, récompensé en 1994 pour son analyse fondamentale de l'équilibre dans la théorie des jeux non coopératifs. La vie de ce scientifique de génie au parcours peu commun a fait l'objet d'un livre, «A Beautiful Mind», de Sylvia Nassar. L'histoire a ensuite été portée à l'écran en 2001 par le réalisateur Ron Howard.

Analyse des politiques énergétiques

La théorie des jeux permet également d'évaluer les décisions en matière de politiques énergétiques et climatiques, un domaine qui bénéficie d'un important savoir-faire dans les hautes écoles suisses. Les économistes Alain Haurie, professeur émérite de l'Université de Genève, et Marc Vielle, collaborateur scientifique au sein du laboratoire de recherche en économie et management de l'environnement (REME) de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), sont par exemple sur le point de faire paraître un article intitulé «A Metamodel of the Oil Game under Climate Treaties» dans la revue canadienne de recherche opérationnelle INFOR.

«Chaque joueur ayant un impact faible sur la régulation globale, il ne va rien faire. Comme tout le monde poursuit le même raisonnement, personne ne va agir.»
Alain Haurie, professeur émérite d'économie de l'Université de Genève et directeur de la société de conseil Ordecsys.

Dans cet article, ils cherchent à évaluer l'impact d'un traité climatique, comme celui qui devrait remplacer le protocole de Kyoto après 2012, sur les marchés du pétrole, du gaz et du charbon. Le traité climatique est exprimé sous la forme de taxes. Un modèle informatique (GEMINI-E3) est utilisé pour simuler l'économie mondiale et pour évaluer les lois de la demande en énergies fossiles aux alentours de 2030. «Il s'agit d'un jeu hiérarchique de type Stackelberg avec un acteur dominant, l'OPEP, qui possède d'importantes réserves et qui bénéficie de faibles coûts d'exploitation», explique Alain Haurie.

Par ce travail, les économistes ont cherché à jauger la capacité de l'OPEP à faire face à une éventuelle taxe carbone mondiale. Ils ont également voulu observer l'effet de cette taxe sur différents paramètres comme le prix du pétrole, l'état de la richesse de l'OPEP, les parts de marché des différents acteurs et le potentiel de réduction des émissions de carbone. Au final, la simulation a montré que les prix des agents énergétiques baissent plus lentement que la taxe n'augmente et que l'état des richesses de l'OPEP diminue rapidement. Les parts de marché restent sensiblement identiques.

Comment se répartir les émissions?

Dans un autre travail récent, les mêmes économistes ont cherché une clé de répartition idéale pour des droits d'émissions de gaz à effet de serre entre quatre régions du globe (région 1: Amérique du Nord et Australie; région 2: Europe avec Suisse et Japon; région 3: pays en développement dont ceux du continent Africain et Inde principalement; région 4: pays émergents comme Russie, Brésil ou encore Chine). Les chercheurs ont fixé une contrainte globale limitant la hausse de la température de 2°C entre 2005 et 2050. Cette limite correspond à des émissions totales de gaz de 484 gigatonnes d'équivalent CO_2 dont les droits sont à se partager.

Les économistes ont à nouveau utilisé un programme informatique de modélisation de l'économie mondiale pour tenter de répartir au mieux ces droits d'émissions entre les différentes régions de façon à ce que leur perte de bien-être soit minime. «Il s'agit d'un équilibre de Nash dans lequel tous les joueurs essaient de répondre de manière optimale à la décision des autres. Avec une contrainte donnée pour tous: ne pas dépasser la limite donnée, précise Alain Haurie. Les simulations montrent qu'il est possible de trouver un équilibre avec une diminution de moins de 1% du bien-être pour chaque région. La répartition est alors la suivante: 20% des droits d'émission pour la région 1, 10% pour la région 2, 30% pour la région 3 et 40% pour la région 4.»

Un résultat très positif démontrant que la théorie des jeux n'encourage pas uniquement l'inaction. Mais pourquoi ce résultat n'est-il pas encore appliqué dans la réalité? «Cela ressemble certes à une solution miracle, explique Marc Vielle, mais cela reste de la théorie. Le problème dans la réalité, c'est le manque de confiance à l'intérieur des marchés. En outre, les résultats des simulations portent sur des coûts actualisés, globaux. Or il peut y avoir des coûts transitoires et sectoriels beaucoup plus importants. Aux Etats-Unis par exemple, des états charbonniers très influents sont naturellement opposés à tout accord.» La théorie des jeux peut ainsi s'avérer une aide précieuse à la décision en matière de politique énergétique. Elle ne peut en revanche rien pour éviter le déclin, inévitable, de certains secteurs énergétiques.

(bum)