

AFFAIRES PUBLIQUES ET INNOVATION (API)

Soutenances des travaux d'option

13 et 20 septembre 2022

Mines Paris, PSL

MARDI 13 SEPTEMBRE (ECOLE DES MINES, SALLE V106A)

Accès à distance possible via zoom

13-14h

La méthode des scénarios comme instrument stratégique : le cas de la RAND Corporation

Orso Roger

14-15h

Pérennisation d'un modèle comme outil de légitimation au sein de l'entreprise

Héloïse Miffand

15h15-16h15

12 tonnes de papier garantissent-elles que les produits Framatome sont de qualité nucléaire ?

Paul-Edouard Gérard

16h15-17h15

La confidentialité différentielle : formation d'un compromis entre confidentialité et précision

Quentin Hillebrand

17h15-18h15

Faire la maintenance des Trains à Grande Vitesse : distributions et redistribution de l'attention

Théo Phantay

MARDI 20 SEPTEMBRE (ECOLE DES MINES, SALLE L312)

Accès à distance possible via zoom

13h-14h

The state's role in reducing the risk and insuring the profitability of private investments in renewable energy infrastructure assets in France

Hanane El Hajji

14h-15h

Le partenariat public-privé au service de l'aide multilatérale au développement : comment l'instrument façonne-t-il l'action ?

Luc Gendre

15h15-16h15

Marchés et crédits carbone au Canada : approche fédérale et provinciale d'un pays en Transition

Talissa Mathieu

16h15-17h15

Le rôle de la modélisation économique dans la conception de politiques publiques visant à réduire les impacts environnementaux du secteur agricole

Elsa Olivetti

MARDI 13 SEPTEMBRE (ECOLE DES MINES, SALLE V106A)

13-14h

La méthode des scénarios comme instrument stratégique : le cas de la RAND Corporation

Orso Roger

La publication régulière, par des organisations variées allant du GIEC aux majors pétrolières, de scénarios d'évolution ou de transition énergétique semble indiquer un sentiment d'incertitude sur le futur et les stratégies à construire propre à notre époque. Mais la méthode des scénarios dépasse largement le cadre de l'étude des systèmes énergétiques et trouve ses racines dans des travaux et des expérimentations menés dès la fin de la seconde guerre mondiale. Depuis, une multitude d'approches ont été proposées et les pratiques se sont elles aussi multipliées, donnant lieu à un large corpus académique produit par des chercheurs et des praticiens.

Pourtant, très peu de travaux ont investigué la nature particulière de la méthode des scénarios. Ce travail de recherche, mené dans le cadre d'un stage à l'IHEIE, propose d'analyser les scénarios comme instrument stratégique. Il aborde les questions suivantes. D'où viennent les différences dans l'utilisation d'une même méthode ? Quel en est le script ou schème d'utilisation s'il existe ? Comment est représenté le système étudié dans les scénarios ? Quels sont les effets de cette méthode sur le contexte où elle est utilisée et sur les informations qu'elle traite et produit ? Ces interrogations nous éloignent de l'idée de neutralité des instruments de gestion qui conduirait à en limiter l'étude à la performance, la justesse ou la popularité. Il s'agit plutôt d'ouvrir la boîte noire des scénarios afin de comprendre les interactions qu'ils créent et les possibilités qu'ils offrent dans différentes situations.

Notre travail s'appuie sur i) une revue de la littérature sur les instruments stratégiques, ii) un corpus de scénarios et de notes méthodologiques publiés au cours des trente dernières années par la RAND Corporation, un organisme de recherche et développement issu d'un projet de l'armée américaine et qui a été un des acteurs majeurs dans le développement d'instruments et l'élaboration de rapports prospectifs à destination des pouvoirs civils et militaires et des grandes entreprises. Il vise à présenter la méthode de développement des scénarios utilisée comme une construction socio-technique. Cette construction poursuit le mouvement de rationalisation des activités stratégiques au sein des organisations mais elle organise aussi d'une manière particulière la tension avec le futur en tentant de l'explorer plutôt que de le prévoir. Cette analyse nous permet de mettre en évidence et de décrire deux formes d'oscillation : l'une entre la réduction de la complexité et la contextualisation, l'autre entre l'exploration du nouveau et la perpétuation de l'existant.

*Stage réalisé à l'IHEIE (Institut des Hautes Etudes pour l'Innovation et l'Entrepreneuriat)
Travail d'option encadré par Liliana Doganova (CSI) et Benjamin Cabanes (IHEIE)*

Pérennisation d'un modèle comme outil de légitimation au sein de l'entreprise

Héloïse Miffand

Etude publiée en octobre 2021 par RTE, Futurs Energétiques 2050 explore les variantes du mix-énergétique français à horizon 2050. Cet exercice de prospective a pour objectif d'appuyer les pouvoirs publics dans leur réponse à certains défis énergétiques majeurs : augmenter la production d'électricité décarbonée et remplacer le parc nucléaire de seconde génération.

Pour réaliser ces simulations, la direction Economie utilise le logiciel Antares. Or, cet outil ne prend pas en compte certaines contraintes techniques et économiques importantes. Pour renforcer la légitimité d'Antares et de leurs études, la direction Economie souhaite apprécier les simplifications de modélisation effectuées avec Antares en comparant leur outil avec un autre modèle, Atlas, à la vision et aux caractéristiques complémentaires avec Antares. Utilisé principalement à la R&D, Atlas est vivement reconnu pour son intérêt en modélisation et son utilisation est souhaitée à la direction R&D et à la direction Economie. Toutefois, plusieurs critiques d'Atlas entravent son développement dans l'entreprise : son manque de robustesse entre études, le manque de documentation, la difficulté de prise en main et des ressources humaines insuffisantes et fragmentées. Ces problèmes sont d'autant plus importants à la direction Economie où les outils doivent être particulièrement faciles à prendre en main et robustes. En effet, la confrontation permanente avec l'externe avec la publication de nombreuses études dans l'année y rend les délais serrés.

Comment s'organisent la pérennisation et la diffusion de l'outil de modélisation Atlas entre deux directions différentes de RTE ? Cette question soulève des enjeux stratégiques et organisationnels pour l'entreprise. En effet, elle implique de faire l'état des lieux des difficultés rencontrées avec l'outil Atlas, les ressources disponibles dans l'entreprise et les besoins exprimés par les directions intéressées. Ce travail a abouti à une réflexion de la part du comité directionnel sur l'avenir d'Atlas, en particulier sur le choix entre plusieurs scénarios de développement.

Ce travail d'option apporte une contribution à cette réflexion à partir d'un stage effectué à la RTE et encadré par les directions Economie et R&D. Le stage a conduit à la prise en main totale des outils Antares et Atlas, puis à la comparaison des résultats de Futurs Energétiques 2050 entre Antares et Atlas et enfin à l'appréciation des différences de modélisation entre ces deux outils.

*Stage réalisé à RTE
Travail d'option encadré par Béatrice Cointe (CSI)*

12 tonnes de papier garantissent-elles que les produits Framatome sont de qualité nucléaire ?

Paul-Edouard Gérard

Dans le nucléaire, les procédés de fabrication, les matériaux, les volumes, etc. ressemblent largement à ceux d'autres industries. En revanche, les produits répondent à des exigences de qualité et de sûreté élevées. Ainsi, cinq ans après la livraison par Framatome des dernières pièces du réacteur de Flamanville, le processus de certification se poursuit. Framatome rencontre des difficultés à prouver la conformité de ses produits, et souhaite gagner en efficacité pour les nouveaux réacteurs commandés par EDF.

A cette fin, Framatome déploie une méthode de gestion scientifique, l'ingénierie système, qui vise à rationaliser les preuves de conformité et à étendre la traçabilité. Durant mon stage à l'usine Framatome de Jeumont je participe à ce déploiement, et dois décrire le nouveau fonctionnement des preuves de conformité et de la traçabilité dans le périmètre des approvisionnements. A partir du travail réalisé pendant mon stage, ce travail d'option aborde la question suivante : que prouvent ces "preuves de conformité", et quel rapport ont-elles avec la traçabilité ? En effet, certains les perçoivent comme une inutile initiative bureaucratique.

Autrement dit, les 12 tonnes de papier produites pour le projet Flamanville garantissent-elles que les produits Framatome sont de qualité nucléaire ? Bruno Latour, sociologue des sciences et des techniques, explique que la preuve repose sur un réseau d'éléments hétérogènes -- documents, actions, personnes, etc. -- pris ensemble, plutôt que sur des documents et certificats disjoints. J'applique ce raisonnement aux deux transformations voulues par l'ingénierie système -- preuves et traçabilité -- afin de comprendre ce qui peut jouer le rôle de preuve convaincante, et ainsi de mieux déployer l'ingénierie système.

*Stage réalisé à Framatome
Travail d'option encadré par Brice Laurent (CSI)*

La confidentialité différentielle : formation d'un compromis entre confidentialité et précision

Quentin Hillebrand

Les promesses des algorithmes d'apprentissages ont, ces dernières années, motivé le développement de projets se basant sur de telles technologies aussi bien dans le domaine de la recherche que de l'industrie. Afin de mener à bien ces projets et profitant de l'abondance des sources (appareils connectés, sondages, comportements sur internet, etc.), des bases de données toujours plus grandes sont assemblées puisque la qualité des algorithmes entraînés est directement dépendante de la taille des jeux sur lesquels ils ont été entraînés.

Cependant, l'existence de serveurs contenant des données sensibles de nombreuses personnes pose divers problèmes. Ceux-ci vont du mauvais usage intentionnel de la part du propriétaire du serveur ou de l'entreprise à laquelle les données sont vendues à la fuite involontaire, par exemple après un piratage. Protéger la confidentialité des données des utilisateurs étant primordial à la fois pour les autorités publiques et les entreprises les collectant (puisque'elles utilisent cette protection pour convaincre les utilisateurs de continuer à les fournir), la recherche est très active à ce sujet et de nombreuses techniques ont été proposées afin d'apporter des réponses face à ces enjeux.

L'une d'entre elle, la confidentialité différentielle (« differential privacy »), a reçu une attention toute particulière au sein de la communauté scientifique informatique puis des géants de l'informatique qui l'ont incorporée à leurs services. Cette notion correspond conceptuellement à la garantie que l'information publiée ne permettra pas l'identification d'un individu au sein de la base de données.

Dans sa formulation mathématique, elle fait apparaître le paramètre epsilon, appelé budget de confidentialité qui quantifie ce dernier. Cependant, aucune méthode n'existe à ce jour permettant de déterminer la valeur de epsilon à choisir pour une application donnée et il apparaît en pratique que ce choix résulte d'un compromis entre la garantie de confidentialité procurée et la perte de précision engendrée.

Ma mission en tant que chercheur en informatique à l'Université de Tokyo consistait à élaborer les algorithmes les plus précis possible pour un budget de confidentialité fixé. Cependant, cela ne permet pas de répondre à la question du choix de ce budget. En conséquence, ce travail a été complété par une étude bibliographique de la littérature en sciences sociales et de la presse traitant de cette notion ainsi que par une série d'entretiens avec des acteurs ayant participé à son développement ou son application. Ce travail complémentaire m'a permis de retracer l'histoire de la differential privacy et d'étudier les systèmes de valeurs associés aux choix techniques qui sont réalisés, et ce afin d'éclairer les choix réalisés lors des implémentations de cette technique d'anonymisation.

*Stage réalisé à l'Université de Tokyo
Travail d'option encadré par Didier Torny (CSI)*

Faire la maintenance des Trains à Grande Vitesse : distributions et redistribution de l'attention

Théo Phantay

Alors que la Société Nationale des Chemins de Fer (SNCF) est aujourd'hui mise en concurrence sur l'ensemble des services de transport de voyageurs et que le train se positionne comme une alternative de mobilité bas carbone, les contraintes de maîtrise des coûts conjuguées aux prévisions de croissance des flux nécessitent l'optimisation de la gestion du parc de matériel roulant.

Le Train à Grande Vitesse (TGV) de la SNCF, dont certaines des rames sont exploitées depuis plus de trente ans, doit donc se réinventer. Face à ces défis et cette concurrence tout juste naissante sur le très rentable Paris-Lyon, l'axe sud-est se verra doté dès 2024 de nouvelles rames produites par Alstom : le TGV Modulaire (TGV-M). L'arrivée de ce dernier engendra l'évolution d'une logique actuelle de maintenance préventive vers de la maintenance prédictive. Ainsi, l'infrastructure de la maintenance doit évoluer en s'adaptant à ces nouvelles rames.

Faire la maintenance c'est être attentif aux défauts de la matière. Or, la maintenance des TGV est réalisée à l'aide d'une multitude d'outils de diagnostic, d'installations, sur lesquels l'attention des agents est distribuée de manière hétérogène. Ces travaux de diagnostic ou de réparation requièrent une attention multisensorielle ce qui singularise l'expertise des agents. Les objets techniques, leurs normes et leurs agencements présentent donc un contenu politique et font ainsi partie intégrante de réseaux socio-techniques. Le Banc Automatisé de Maintenance (BAM) nouvellement mis en place vise à remplacer certains travaux encore effectués en atelier par des passages systématiques des trains sur ce banc : il provoque naturellement des réticences. Présenté comme une innovation permettant de massifier les examens et d'en augmenter la fréquence, le BAM est destiné à améliorer la fiabilité des examens aujourd'hui réalisés manuellement. Quelle organisation a conduit à stabiliser cette technologie ? Quelles sont les conditions socio-techniques de son déploiement ? L'entrée en service du BAM induit-elle une redistribution de l'attention vers des formes plus passives car assistées par divers algorithmes et formes d'intelligences artificielles ?

L'immersion au sein du pôle projet du Technicentre TGV Sud-Est Européen m'a placé au cœur de l'appareil de maintenance et des interrogations quant à l'évolution des pratiques induites par le changement et l'innovation. Des situations d'observations sociographiques de terrain contribuent à montrer toute l'attention que les agents mécaniciens apportent à une matière à maintenir dont les trajectoires propres la rendent presque vivante : les nombreux doutes quant à sa capacité à remplacer leur travail invitent donc à étudier la conception du BAM ainsi que les conditions expérimentales et matérielles de son implémentation.

*Stage réalisé à la SNCF
Travail d'option encadré par David Pontille (CSI)*

MARDI 20 SEPTEMBRE (ECOLE DES MINES, SALLE L312)

13h-14h

The state's role in reducing the risk and insuring the profitability of private investments in renewable energy infrastructure assets in France

Hanane El Hajji

Considering the technological and cost maturity of renewable energy production means in the early 2000s, the state has played a major derisking role for private investors to ensure the development of renewable energy assets at a large scale in France. This new role of the state illustrates a major shift in paradigm from a stark position of the state in the economy defined as “the Washington consensus” to a derisking state referred to as “the Wall Street Consensus”. Daniela Gabor (2011) describes these two paradigms and analyses the financial and regulatory derisking that a state can implement to create “investible development projects”. I expand the approach she used for development projects in emerging countries to renewable energy projects in France.

Two decades after the first feed-in tariffs were implemented in France for wind and solar assets, the once obviously needed public support for emerging technologies has become more controversial as the renewable energy industry matured and renewable energy assets became profitable as a result of major cost reductions. In the past year however, the economic and geopolitical landscape has led to an increase in the cost of capital and in capital and operational expenditures while revenues, based on state-backed feed-in tariffs, have remained the same. This discrepancy has put a toll on the profitability of renewable energy assets despite their advantages in securing domestic energy supply at controlled prices amidst a context of exceptionally high electricity prices. Ironically, this once-needed public financial support, if maintained under the same terms, endangers the profitability of such assets and eventually their “bringing to existence”.

I analyze the evolution of the role played by the state in the emergence of renewable energy infrastructure in these past decades, with a focus on the past year, from the perspective of a mid-sized French renewable energy independent power producer (IPP). My analysis is based on the observations and assessments I made during my 5-month internship as a financial analyst at H2air, a French renewable IPP. The main component of my work as a financial analyst was the financial modelling of wind and solar assets at different stages: from early stage development to financing stage. Throughout this work, I was at the forefront of the evaluation of profitability which gave me a full understanding of the parameters that impact it. Particularly, I worked on multiple missions during the discussions H2air had with the Direction Générale des Entreprises and the Direction Générale de l’Energie et du Climat on the extent of the state’s support in the past months and the solutions considered to restore IPPs’ margins.

Building on this experience, I discuss how the evolution of the state’s position regarding energy production — from exclusively being a shareholder in EDF, to also supporting emerging actors such as renewable IPPs — allowed the derisking of renewable energy projects and rendered possible their financing framework but also poses challenges in terms of their current profitability.

*Stage réalisé à H2air
Travail d’option encadré par Fabian Muniesa (CSI)*

14h-15h

Le partenariat public-privé au service de l'aide multilatérale au développement : comment l'instrument façonne-t-il l'action ?

Luc Gendre

Les mécanismes d'aide publique au développement mis en œuvre par les bailleurs de fonds multilatéraux tels que la Banque mondiale montrent aujourd'hui leurs limites face au gouffre financier qui sépare les pays les plus pauvres de leurs objectifs de développement. En 2013, Makhtar Diop, alors Vice-Président de la Banque mondiale pour la Région Afrique, avertit la communauté internationale que les institutions financières de développement ne pourront à elles seules « financer et réaliser les projets transformateurs dans le domaine de l'énergie, de l'eau et du transport [...] dont l'Afrique a tant besoin. »

Deux ans plus tard, la Banque mondiale annonce sa politique opérationnelle From billions to trillions, soutenant que le seul moyen de couvrir ce déficit de financement est de convertir les milliards d'aide publique au développement en billions de financement total – et ce, par une participation accrue du secteur privé. Le recours aux partenariats public-privé (PPP) – partenariats établis entre une autorité publique et un acteur privé qui investit ses ressources dans un service public– s'impose alors au sein des projets financés par la Banque mondiale dans les pays en développement.

La mobilisation de ce qui pourrait n'apparaître à première vue que comme de simples dispositifs financiers n'est pas dénuée d'enjeux politiques. Eux-mêmes porteurs de représentations spécifiques des problèmes qu'ils ont vocation à résoudre, ainsi que de visions politiques que leur emploi permettra de matérialiser, les PPP formatent les activités de la Banque mondiale selon leur logique propre : ils bouleversent les rapports de force entre les parties prenantes et transforment leurs modes d'agir, redéfinissent les cadres organisationnels et jusqu'aux objectifs des projets qu'ils structurent.

Une première partie de ce travail s'attachera à comprendre la nature et les objectifs des PPP dans le contexte de leur déploiement au sein des projets financés par la Banque mondiale. La seconde partie adoptera une approche empirique, s'appuyant sur l'étude de PPP établis par la Banque mondiale dans le secteur du transport urbain en Afrique subsaharienne. Par l'analyse des discussions qui ont présidé à la naissance de ces partenariats, des négociations qui ont conduit à leur signature, de leurs montages spécifiques ainsi que de leurs résultats, nous montrerons comment l'aide au développement fournie par la Banque mondiale est elle-même transformée par l'emploi de ces instruments.

En envisageant ici l'action de la Banque mondiale non pas sous l'angle des idées qu'elle promeut ou des politiques qu'elle défend, mais sous l'angle d'un instrument qui structure ses activités, nous espérons acquérir une compréhension nouvelle de son mandat et de ses objectifs.

*Stage réalisé à la Banque mondiale
Travail d'option encadré par Vololona Rabeharisoa (CSI)*

15h15-16h15

Marchés et crédits carbone au Canada : approche fédérale et provinciale d'un pays en Transition

Talissa Mathieu

Le gouvernement du Canada et les gouvernements provinciaux ont fixé des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre à horizon 2030 et 2050. Dans une économie très carbonée dont la richesse provient en grande partie des ressources fossiles, les enjeux sont majeurs et les incitations financières clés pour amorcer la transition. Plusieurs programmes de génération de crédits carbone ont ainsi récemment vu le jour aux échelles fédérale et provinciale. Les émetteurs publics et privés de gaz à effet de serre peuvent désormais générer et monétiser des crédits carbone sur les marchés à des fins de conformité réglementaire ou par volontariat. Un enjeu majeur pour un acteur est la complexité réglementaire inhérente au Canada du fait de la coexistence de réglementations fédérales et provinciales voire de la connexion avec les réglementations fédérales ou étatiques des Etats-Unis. Chaque province possède de plus ses spécificités économiques et sa propre sensibilité environnementale, les incitations de marché à la réduction des émissions sont donc très variables d'une province à l'autre.

L'objectif du travail d'option est d'éclairer ces dispositifs de génération de crédits carbone aux échelles fédérales et provinciales. La province de la Colombie Britannique à l'ouest du pays est particulièrement intéressante car elle est avant-gardiste sur la préservation de l'environnement et la lutte contre le changement climatique. Le Québec dispose également d'un marché carbone connecté à celui de la Californie. Quels secteurs sont concernés par ces dispositifs ? Quelles sont les relations entre les programmes ? Comment un acteur peut-il en bénéficier en pratique ? Comment la régulation permet-elle d'éviter les fuites de carbone ? Quelle est la dynamique du marché ? Comment ces dispositifs contribuent-ils à l'atteinte des objectifs de réduction des émissions ?

Le point de départ du travail d'option est un cas concret rencontré dans le cadre de mon stage en développement de projet chez Waga Energy. Waga Energy est un producteur de biométhane dédié à l'épuration du gaz naturellement émis par les sites d'enfouissement. Le projet, situé en Colombie Britannique, vise à produire du gaz liquéfié renouvelable à partir du gaz émis par un site d'enfouissement situé sur l'île de Vancouver pour le vendre à un opérateur de cargo qui souhaite décarboner sa flotte. Ce type de projet est très coûteux par rapport au gaz naturel fossile et la valorisation en crédits carbone sur le marché est une condition de développement du projet. De quels outils réglementaires ce projet va-t-il pouvoir bénéficier ? Comment cela s'insère-t-il dans le panorama plus global des dispositifs du Canada ? Comment cela se serait-il passé si le projet avait été développé au Québec compte-tenu de la réglementation locale ? Ce travail ouvre également des perspectives de réflexion quant à la comparaison des dispositifs étudiés avec le marché carbone européen.

*Stage réalisé à Waga Energy
Travail d'option encadré par Alexandre Mallard (CSI)*

16h15-17h15

Le rôle de la modélisation économique dans la conception de politiques publiques visant à réduire les impacts environnementaux du secteur agricole

Elsa Olivetti

L'urgence climatique appelle une nette réduction des émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole puisque ce secteur est à l'origine de près d'un quart des émissions mondiales. Les politiques publiques peuvent constituer un levier d'action clé car elles représentent 440 milliards de dollar par an, soit près de 15% des recettes agricoles brutes. Parmi ces politiques publiques figurent notamment les politiques commerciales qui désignent l'ensemble des politiques visant à influencer les rapports commerciaux, comme les tarifs douaniers. Si la théorie économique affirme que la suppression de ces politiques commerciales résulte en l'augmentation du bien-être global, elle ne permet pas de conclure quant aux effets environnementaux ; différents travaux cherchent donc à quantifier ces effets. Il s'agit notamment de l'objet de mon stage effectué au sein de l'International Food Policy Research Institute (IFPRI). J'ai ainsi étudié les impacts environnementaux et économiques d'une suppression des politiques commerciales en mobilisant le modèle MIRAGRODEP, un modèle d'équilibre général prenant en compte les relations internationales.

Dans quelle mesure ce modèle MIRAGRODEP éclaire la conception des politiques publiques ? A partir d'un travail auto-ethnographique et d'observations sur le terrain, je tenterai d'abord de mettre en évidence en quoi le modèle MIRAGRODEP est le reflet de la théorie économique dominante d'une part dans la modélisation de l'économie – qui s'inscrit dans la théorie néoclassique, et d'autre part dans le paramétrage du modèle – qui repose sur l'économétrie. L'acte de modélisation relève en outre d'un bricolage qui est déterminé en partie par les conceptions des différentes parties prenantes et par leur vision du futur, futur que le modèle vise pourtant à déterminer. Enfin, l'utilisation du modèle MIRAGRODEP a un rôle clé dans le débat public en répondant dans une certaine mesure à l'enjeu de transparence dans la conception des politiques publiques, en alimentant le débat public (notamment lors de l'élaboration des scénarios du modèle) mais également en conférant de la légitimité à certains concepts ou positions.

*Stage réalisé à l'IFPRI
Travail d'option encadré par Kewan Mertens (CSI)*