

LE MAGAZINE DE TOULOUSE SCHOOL OF ECONOMICS

# TSE MAG

Vivre l'économie



#11  
ÉTÉ 2016

*Numéro spécial*

## L'ÈRE DU NUMÉRIQUE

Preston McAfee  
sur Microsoft  
et la révolution  
numérique

Torsten Persson  
sur l'économie  
de la démocratie

Vera Zaporozhets  
sur les pouvoirs  
européens

Stéphane  
Gregoir sur les  
classements  
des universités

## Bienvenue dans l'ère du numérique !

L'ascension fulgurante des plateformes comme Google, Amazon, Facebook, mais aussi Booking.com, AirBnB, Uber, ou Deezer (pour ne citer qu'elles), modifie le fonctionnement des marchés, bouleverse la chaîne de valeur de l'économie et entraîne le remaniement en profondeur de presque tous les secteurs, y compris l'organisation du travail et les marchés de l'emploi. Ce numéro spécial de notre magazine vous présente les travaux de nos chercheurs, pionniers de l'étude des fondements économiques de cette révolution numérique.



Le centre de recherche de TSE jouit depuis longtemps d'un statut de leader dans le domaine des plateformes numériques et des marchés bifaces. Après l'attribution du Prix Nobel d'économie à Jean Tirole en 2014, ce statut fait l'objet d'une nouvelle reconnaissance avec l'inauguration, l'année dernière, de la chaire numérique Jean-Jacques Laffont sous la direction de la ministre française de la Culture et de la Communication. Plus récemment, Jacques Crémer a été nommé membre du Conseil national du numérique et Doh-Shin Jeon a reçu le prix 2016 du meilleur économiste coréen à l'étranger (Award for the Best Korean Economist Abroad) pour ses travaux sur l'économie dans le domaine de l'informatique et de la propriété intellectuelle. La contribution de plusieurs chercheurs de TSE à notre compréhension de la transformation numérique vous est présentée dans ce numéro.

L'interview de Preston McAfee (pages 25-27), ancien universitaire et collaborateur chez Yahoo et Google, aujourd'hui économiste en chef de Microsoft, témoigne de manière claire et lisible de l'importance de l'analyse économique dans la façon dont nous abordons cette révolution numérique. TSE étend rapidement son empreinte dans ce domaine: cette année, le Forum de TSE, notre événement phare annuel qui s'adresse à un public plus large (anciennement le Tiger Forum), sera dédié à l'économie des organisations en pleine transformation dans l'ère du numérique. Il se tiendra le 16 juin à Paris et sera organisé en collaboration avec la Chaire numérique. Au programme, une liste impressionnante de conférenciers de premier ordre, et la reconnaissance de nos activités universitaires, toujours plus exigeantes en termes de mobilisation et d'efforts, et consacrées à de nombreuses questions autour de l'économie numérique. Nous avons déjà organisé cette année quatre manifestations dédiées aux livres numériques, au comportement collectif à l'ère du Big Data, au e-commerce et à l'incidence des marchés biface sur les prix.

Les chercheurs rattachés à l'Institut d'études avancées à Toulouse (IAST), notre organisation affiliée, élargissent un peu plus les perspectives en considérant les conséquences sociétales de la révolution numérique, par le biais, par exemple, d'un événement à venir consacré à la liberté d'expression et à son contrôle sur les réseaux sociaux et les médias numériques au lendemain des attaques terroristes qui ont secoué le monde l'année dernière. La transformation numérique occupe une place de plus en plus importante dans nos programmes de formation, y compris dans le nouveau master consacré au Big data, présenté dans ce numéro (pages 28-31).

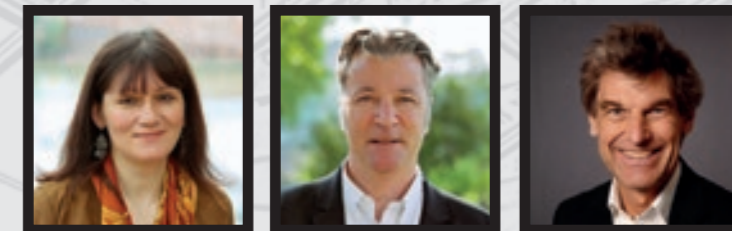
Terminons cet éditto avec quelques nouvelles concernant notre faculté. Nous sommes très heureux de vous faire part de plusieurs nominations: Estelle Cantillon de l'Université Libre de Bruxelles et René Garcia de l'Université de Montréal rejoignent notre faculté en tant que membres à temps partiel, Ana Gazmuri de la Wharton School de l'Université de Pennsylvanie est nommée Professeur adjointe, et David Austen-Smith de Northwestern s'est vu proposer une Chaire d'Excellence financée par le gouvernement français. Ces prochaines années, TSE continuera de recruter de manière active au niveau junior et senior afin de consolider son image de marque au sein de l'environnement très compétitif dans lequel évoluent les plus grands centres de recherche du monde spécialisés dans le domaine de l'économie.

Ulrich Hege Directeur de TSE  
Jean Tirole, Président de TSE

Nos chercheurs sont pionniers de l'étude des fondements économiques de cette révolution numérique.

## Actualités & événements

- 4 Nominations
- 5 Bienvenue
- 6 Ouvrages
- 7 Save the date



## Chercheurs

- 8 Les mécanismes de vote  
Vera Zaporozhets
- 9 Écouter le bruit  
Patrick Fève
- 11 Les choix de la Chine  
Torsten Persson

## Spécial L'ÈRE DU NUMÉRIQUE

### L'essentiel

- 14 ■ Survivre à la révolution numérique
- 16 ■ L'avenir du travail

### Expertise

- 18 ■ Tout sur les plateformes
- 20 ■ Les entreprises numériques doivent faire preuve de plus de transparence  
■ Quels facteurs influencent le comportement en ligne ?
- 21 ■ Un pont au-dessus des marchés perturbés

### Expériences

- 22 ■ Big data is watching you
- 24 ■ Une équipe en or  
■ Rencontres R à Toulouse



## Décideurs

- 25 La France et sa culture de l'innovation  
Preston McAfee, économiste en chef chez Microsoft

## Campus

- 28 Le big data décodé par TSE  
Sébastien Gadat et Anne Ruiz-Gazen
- 30 Quels usages des classements ?  
Stéphane Gregoir

Magazine trimestriel de Toulouse School of Economics  
21, allée de Brienne - 31015 Toulouse Cedex 6 - FRANCE - Tél. : +33 (0)5 67 73 27 68

Directeur de la publication : Ulrich Hege - Directeur de la rédaction : Joël Echevarria  
Rédactrice en Chef : Jennifer Stephenson - Responsable de Production : Jean-Baptiste Grossetti  
Avec l'aide de : Claire Navarro - Priyanka Talim - James Nash  
Conception graphique et rédaction : Yapak  
Crédits photos : © Studio Tchiz, © Microsoft  
Tirage: 1000 exemplaires.

Imprimé sur papier offset issu de forêts gérées durablement. n° ISSN en cours d'enregistrement.

## Nominations



### Jacques Crémer rejoint le Conseil national du numérique

Jacques Crémer, co-fondateur de la chaire numérique inaugurée en 2015, a rejoint le Conseil national du numérique qui formule de manière indépendante des avis et des recommandations concernant l'impact des technologies numériques sur l'économie et la société. Cette commission peut être consultée par le gouvernement sur tout projet de disposition législative ou réglementaire. Jacques Crémer coordonne également le réseau mondial des économistes du numérique, le TNIT.

 [tse-fr.eu/people/jacques-cremer](http://tse-fr.eu/people/jacques-cremer)

### Christian Gollier est nommé coéditeur du Journal of Risk and Insurance (JRI)

Le JRI publie des recherches originales et rigoureuses dans le domaine de l'économie de la gestion du risque et de l'assurance.



### TSE rejoint le réseau toulousain de lutte contre les maladies neurodégénératives

**Le NeuroToul de Toulouse a été reconnu officiellement "Centre d'Excellence sur les Maladies Neurodégénératives" à la suite d'une compétition nationale.**

Le NeuroToul de Toulouse a été reconnu officiellement "Centre d'Excellence sur les Maladies Neurodégénératives" à la suite d'une compétition nationale. TSE fera partie des 13 instituts de recherche toulousains qui contribueront à ce nouveau réseau de recherche. Participeront à ce programme Helmut Crémer (TSE-UTC), Philippe De Donder (CNRS-TSE), Pierre Dubois (TSE-UTC), Frédérique Fève (IDEI-TSE), Catarina Goulao (INRA-TSE), Jean-Marie Lozachmeur (CNRS-TSE) et Emmanuel Thibault (TSE-Université de Perpignan), tous chercheurs à TSE.



### Jean Tirole à l'honneur à Imperial

Le président de TSE a reçu au mois de mai le titre honorifique "Doctor Honoris Causa" de l'Imperial College de Londres.

### Des chercheurs de TSE reçoivent le Prix de l'Institut Europlace de Finance

**Bruno Biais (CNRS-TSE), Sophie Moinas (TSE-UTC) et leur collègue Thierry Foucault (HEC Paris) ont reçu le Prix 2016 de l'Institut Europlace de Finance pour leurs travaux sur le trading à haute fréquence.**

Ce prix, décerné chaque année par l'Institut Europlace de Finance et le journal français Les Échos, récompense les meilleurs travaux de recherche consacrés aux problématiques financières. L'institut Europlace de Finance a pour but de soutenir les recherches économiques les plus remarquables dans le domaine de la finance.



Bruno Biais

Sophie Moinas

Thierry Foucault

### 30 juin : TSE accueille le congrès 2016 de la société d'économie dynamique

**Plus de 600 participants sont attendus à Toulouse pour assister au 27<sup>e</sup> congrès annuel de la SED qui réunit les meilleurs chercheurs dans tous les domaines de l'économie utilisant des méthodes dynamiques, comme la macroéconomie, la finance, l'économie du travail, l'économie publique, l'économie internationale, l'organisation industrielle et la théorie économique.**

Le congrès présentera des recherches de pointe à la fois théoriques et empiriques menées dans ces différents domaines.

Le programme sera présidé par Manuel Amador (Federal Reserve Bank de Minneapolis) et Pierre-Olivier Weill (UCLA). Cet événement sera organisé à Toulouse School of Economics par Christian Hellwig (TSE-UTC) et Franck Portier (TSE-UTC). Fernando Alvarez (Université de Chicago), MariaCristina de Nardi (Federal Reserve Bank de Chicago) et Jean-Marc Robin (Science-Po Paris) seront invités à prendre la parole en qualité de conférenciers pléniers.



 [www.economicdynamics.org/2016-sed-meeting/](http://www.economicdynamics.org/2016-sed-meeting/)

## Bienvenue aux nouveaux arrivants



### Estelle Cantillon Université Libre de Bruxelles

rejoint TSE en tant que membre associé du groupe de recherche sur l'organisation industrielle. Ses travaux couvrent à la fois la conception de marché et l'organisation industrielle et combinent généralement données et théories. Estelle Cantillon a publié de nombreux articles sur les enchères, l'approvisionnement, la concurrence entre les échanges et les problèmes d'affectation.

### René Garcia Université de Montréal

rejoint TSE en tant que membre associé du groupe de recherche sur la finance. Il s'intéresse notamment à l'évaluation des actifs financiers, la gestion de portefeuille et la gestion des risques. Dans le domaine de l'économétrie, il se penche sur la question des modèles non linéaires, et plus particulièrement sur les modèles à changement de régime. Il est le co-fondateur et le rédacteur en chef du Journal of Financial Econometrics, publié par Oxford University Press.

# C'est la saison des livres à TSE

Deux de nos meilleurs chercheurs, Emmanuelle Auriol (TSE - UTC) et Jean Tirole (TSE) ont publié en mai dernier des ouvrages traitant de différents sujets économiques.

## Emmanuelle Auriol

**POUR EN FINIR AVEC LES MAFIAS - SEXE, DROGUE ET CLANDESTINS : ET SI ON LÉGALISAIT ?**

Publié le 4 mai 2016 en français, version anglaise prévue bientôt

Emmanuelle Auriol étudie les marchés interdits de la drogue, de la prostitution et des clandestins. Elle propose des solutions innovantes : légalisation, sanctions contre les clients, ventes de visas, combinées à des mesures répressives fortes. Elle explique comment ces politiques limiteraient considérablement les activités criminelles.

“ Supprimer l'offre ne suffit pas à supprimer la demande. Dès lors que les citoyens ne peuvent avoir légalement accès à ce qu'ils cherchent, ils ont tendance à se le procurer de manière illégale. Clairement, la prohibition comme seule solution est un échec et pousse les citoyens à se tourner vers les réseaux du crime organisé : le cannabis en France en est l'exemple frappant. La légalisation combinée à la répression de la criminalité résiduelle et à la mise en place de politiques de gestion de la demande semblent donner de meilleurs résultats. ”

Emmanuelle Auriol



## Jean Tirole

**ÉCONOMIE DU BIEN COMMUN**

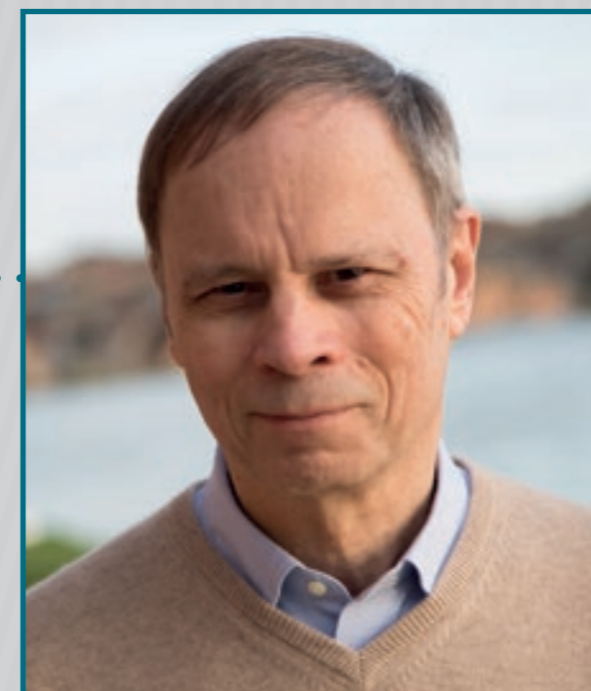
Publié le 11 mai 2016 en français, version anglaise prévue bientôt

Avec ce premier livre destiné au grand public, le prix Nobel d'économie 2014 en Sciences économiques nous fait partager sa passion pour la discipline et défend une certaine vision d'une science qui fait le pont entre la théorie et les faits au service du bien commun.

Au fil des pages, le lecteur pénètre dans le laboratoire d'un économiste et voyage à travers les sujets affectant notre quotidien : économie numérique, innovation, chômage, changement climatique, Europe, intervention de l'État, finance, marché... En dressant un panorama des grandes problématiques de l'économie d'aujourd'hui, Jean Tirole nous fait entrer au cœur des théories dont il est le père.

“ Après avoir reçu le Prix Nobel en 2014, j'ai été étonné de voir à quel point le grand public s'intéressait à l'économie. Les gens semblent exprimer une véritable volonté de comprendre les mécanismes qui animent nos vies quotidiennes, mais le langage de la recherche est inéluctablement complexe et représente une barrière pour eux. L'économie est pour moi un sujet fascinant, et même divertissant, et j'espère que ce livre destiné au grand public me permettra de partager ma passion pour l'économie avec la société. ”

Jean Tirole



## Save the date

UPCOMING TOULOUSE EVENTS

20-21  
JUN 2016

Norms Actions  
and Games  
Conference

22-24  
JUN 2016

Les 5<sup>e</sup>  
Rencontres  
"R"

23 JUN  
2016

Health Economics  
Workshop

27 JUN  
2016

Networks, Information  
and Business: 2016  
Innovation, Finance  
and Law Conference

28-29  
JUN 2016

Recent Advances  
in Econometrics

30 JUN -  
2 JUILLET  
2016

Society for Economic  
Dynamics (SED)  
Congress 2016

La participation à ces conférences se fait sur invitation. [tse-fr.eu/events](http://tse-fr.eu/events)

# Les mécanismes de vote et la prise de décision au sein des comités

**Quels pays décident des politiques européennes? Qui bénéficie le plus des décisions des agences de réglementation de l'eau? Quelle influence les lobbys ont-ils sur le Parlement européen? Voici quelques-unes des questions auxquelles Vera Zaporozhets, chercheur à l'INRA-TSE, s'est intéressée dans le cadre de ses travaux sur les mécanismes de vote.**

Vera Zaporozhets a rejoint TSE en 2009 après un séjour post-doctoral à l'Université Catholique de Louvain. Spécialiste de l'économie politique, de l'économie publique et de l'économie de l'environnement, ses recherches portent essentiellement sur l'analyse du processus de prise de décision au sein d'institutions tels que des comités, des parlements ou des assemblées. Elle a récemment publié trois articles, qui ont reçu un très bon accueil, sur des applications de son analyse des mécanismes de vote.

Le premier porte sur la répartition du budget de l'UE entre les États membres. De concours avec Maria García-Valiñas (Université d'Oviedo) et Sascha Kurz (Université de Bayreuth), Vera a cherché à savoir si les

dépenses de l'UE étaient déterminées par les "besoins" ou par le pouvoir politique. Le "point de vue des besoins" indique que l'affectation du budget est déterminée par le principe de solidarité. D'après cette hypothèse, les pays ayant un secteur agricole relativement important et/ou une situation économique relativement plus difficile sont les principaux bénéficiaires du budget de l'UE. La seconde explication est que l'affectation du budget entre les membres est le reflet de la répartition des pouvoirs politiques. Ainsi, les pays qui ont le plus de pouvoir dans le processus d'affectation recevraient des parts plus larges du budget.

Des études antérieures (*ex. : Kauppi et Widgren, 2004*) révèlent la forte prédominance du pouvoir politique, à savoir que le pouvoir politique a bien plus de poids que les besoins lorsqu'il s'agit de déterminer l'affectation des dépenses budgétaires entre les États membres de l'UE. Vera et ses co-auteurs remettent en cause ce jugement. À partir d'un large ensemble de données, des budgets récents et en appliquant des spécifications économétriques alternatives, les chercheurs arrivent à la conclusion que le pouvoir et les besoins sont tous deux des facteurs significatifs dans la répartition du budget: "Notre étude montre que le pouvoir politique compte, mais pas autant qu'on le pensait auparavant, et que le principe de solidarité en Europe joue un rôle important."

Intéressée par la question de la prise de décision au niveau européen, Vera travaille

actuellement sur un projet de recherche visant à analyser l'influence des lobbys dans la protection de l'agriculture en Europe. "L'influence des lobbys a été largement étudiée aux États-Unis où les lobbys contribuent directement aux campagnes politiques dans l'espoir d'un retour sur investissement. Plusieurs études empiriques sur la protection de l'agriculture aux États-Unis concluent que le gouvernement accorde, contre toute attente, peu de poids aux contributions des lobbys par rapport à l'aide sociale. Cela implique que les groupes d'intérêts ont étonnamment peu d'impact sur les décisions de politique commerciale du gouvernement. Cependant, la littérature sur la protection de l'agriculture en Europe est peu développée."

**Notre étude montre que le pouvoir politique compte, mais pas autant qu'on le pensait auparavant**

Deux autres articles de Vera, dont l'un co-écrit avec Alban Thomas, chercheur à l'INRA-TSE, s'intéressent aux agences françaises de l'eau et aux décisions des comités

de bassin. "Nous avons vu, d'après les données, qu'il semble exister des différences extrêmes entre le niveau de taxes payées et les subventions pour les différents usagers de l'eau." Les chercheurs ont testé leur intuition avec des modèles théoriques validés grâce à des données réelles et ont détaillé leurs résultats dans la publication (*Thomas et Zaporozhets, 2016*).

Le rapport de la Cour des comptes indique également que les décisions des agences de l'eau en France favorisent systématiquement les usagers de l'eau du secteur agricole. Alban et Vera ont construit un modèle pour expliquer les raisons d'écarts importants dans les données entre subventions et taxes environnementales. "Il semble que les utilisateurs agricoles obtiennent un grand pouvoir de négociation et que les autres votants les considèrent également comme de



bons partenaires ("faciles")". Les chercheurs ont testé, avec succès, leur modèle sur les données disponibles, confirmant les raisons théoriques sous-jacentes.

À l'aide de différents outils et techniques issus de la théorie des jeux, de la science politique et de l'économie du bien-être, Vera analyse le processus décisionnel au sein des comités environnementaux (*Zaporozhets, 2015*). Concernant les agences françaises de l'eau, sa principale conclusion de politique générale est que la composition et les règles de vote des comités devraient être réexaminées.

Après la publication de ces deux articles, Vera poursuivra ses travaux sur les questions de l'eau et elle travaille actuellement sur deux articles consacrés à l'irrigation en France. ■

## Créer de meilleures institutions

Alban Thomas et Vera Zaporozhets sont spécialistes de l'économie politique et se servent d'outils et de méthodes pour analyser le processus de prise de décision au sein des institutions publiques. Leur analyse se concentre sur les différents processus de vote et sur l'impact qu'ils peuvent avoir sur les résultats finals. Il est primordial de comprendre le mode de fonctionnement de nos institutions publiques et de détailler leurs préférences pour pouvoir créer de meilleurs services publics.

[www.tse-fr.eu/fr/people/vera-zaporozhets#publications](http://www.tse-fr.eu/fr/people/vera-zaporozhets#publications)

# Écouter le bruit

Il y a 16 ans, Patrick Fève quittait l'Université de Nantes et le CEPREMAP (Paris) pour venir travailler à Toulouse. Il rejoint d'abord le GREMAQ, laboratoire spécialisé dans l'économie quantitative et mathématique et l'une des trois premières unités de recherche de TSE. Aujourd'hui directeur du programme doctoral de TSE, Patrick Fève travaille sur les implications macroéconomiques du bruit et des attentes.

**Vous avez récemment publié un article sur la "politique et le bruit".**

**Pouvez-vous nous en dire plus?**

Cet article, écrit en collaboration avec Mario Pietrunti (Banca d'Italia), poursuit deux objectifs. Premièrement, nous voulions voir s'il était possible de quantifier l'intensité du bruit perturbant les politiques budgétaires et de mesurer son incidence macroéconomique. Pour ce faire, nous avons d'abord rassemblé des données telles que des projections budgétaires ou des enquêtes réalisées par des prévisionnistes professionnels. Nous disposons d'assez de données pour étudier trois pays: le Canada, le Royaume-Uni et les États-Unis.

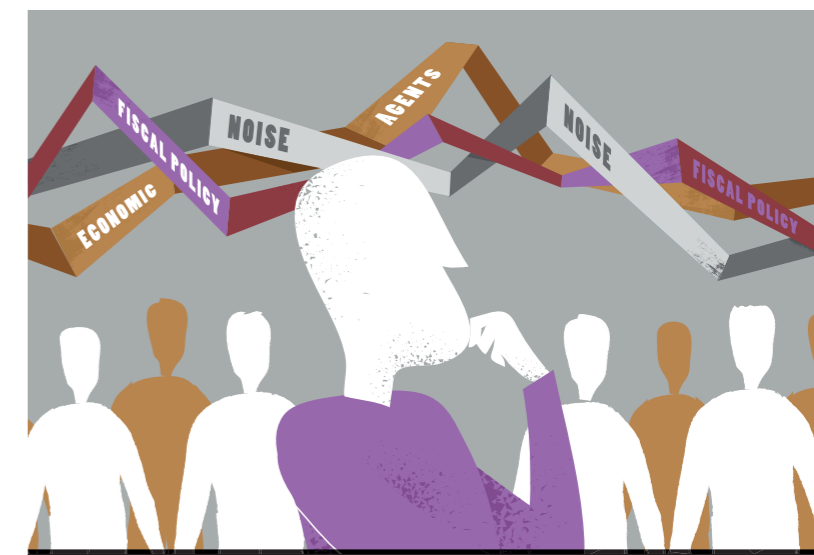
**Qu'est-ce que le "bruit", exactement?**

En économie, le bruit désigne une imperfection dans la transmission des informations entre deux entités. Dans le cas des gouvernements, le bruit est

la différence entre la politique budgétaire annoncée et celle prévue par les agents économiques. Plus il y a de bruit, moins les agents privés peuvent réagir de manière appropriée aux politiques budgétaires.

**D'où proviennent les données utilisées pour cet article?**

Nos données proviennent de rapports prévisionnels, établis sur la base des projections budgétaires des gouvernements ou par des prévisionnistes professionnels (par exemple, des rapports de la Survey of Professional Forecasters américaine conduite par la Federal Reserve Bank de Philadelphie depuis 1968). Grâce à ces rapports, nous disposons de données sur les attentes des agents économiques concernant la politique budgétaire de leur gouvernement. Ces attentes ne peuvent pas supprimer le bruit de la politique budgétaire réelle. ●●



...

En comparant les écarts observés par rapport aux rapports prévisionnels et ceux observés par rapport aux politiques budgétaires réelles, nous avons été en mesure de quantifier ce bruit.

#### Quelle est l'intensité du bruit dans les pays analysés ?

Nos mesures doivent être prises avec des pincettes. Il y a toujours une marge d'erreur dans ce genre de travaux, mais nous pouvons affirmer qu'il existe de grosses différences entre ces trois pays. Notre article établit l'intensité du bruit de 25 à 50 % aux États-Unis, à environ 75 % au Canada et jusqu'à 84 % au Royaume-Uni. Il nous est impossible de déterminer le degré d'intensité du bruit dans d'autres pays, comme la France, car les données dont nous disposons aujourd'hui ne nous permettent pas de conduire des analyses similaires pour les pays en question.

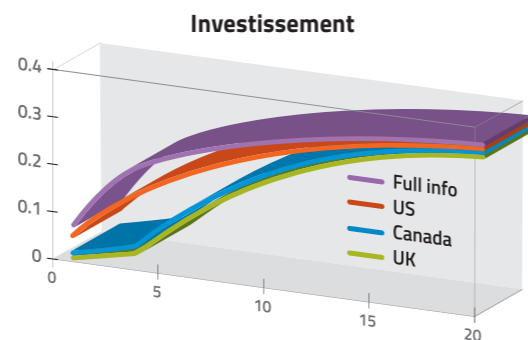
#### Quelles sont les principales conclusions de votre article ?

Nos travaux suggèrent que l'efficacité des politiques budgétaires publiques est

proportionnelle à l'intensité du bruit, car ce dernier empêche les agents économiques de réagir de manière appropriée à ces politiques. Pour faire simple, le bruit réduit l'incidence des politiques budgétaires. Les stimuli budgétaires sont bien moins efficaces dans un environnement économique bruité. Plus important encore, notre article démontre que l'incidence de ce bruit peut être observée bien après qu'une politique publique ait été mise en place, ce qui prouve qu'un bruit de forte intensité peut engendrer des effets à long terme sur l'économie. Aux États-Unis par exemple, où l'intensité du bruit est bien plus faible qu'au Canada ou au Royaume-Uni, nous avons établi que le bruit perturbant une politique budgétaire pouvait faire chuter l'investissement de 12 % plus d'un an après la mise en œuvre de cette politique.

#### Avez-vous d'autres projets sur ce sujet ?

Je travaille actuellement en collaboration avec Alain Guay (ESG UQAM Montréal) sur un projet portant sur les sentiments dans le cadre des vecteurs autorégressifs structurels (SVAR) et qui traite également de l'intensité du bruit et de ses conséquences sur les fluctuations agrégées. Je travaille également avec Jean-Guillaume



Fève et Pietrunti montrent que le bruit a un impact sur la réponse de l'investissement privé à une politique fiscale.

Sahuc (Banque de France) sur les effets des politiques budgétaires dans la zone euro et avec Julien Matheron (Banque de France) sur la quantification de la courbe de Laffer dans une structure de marché incomplète. Enfin, je collabore actuellement avec Franck Portier (TSE-UT Capitole), Paul Baudry (University of British Columbia) et Alain Guay à l'élaboration d'un article traitant de l'identification des répercussions attendues sur les SVAR.

**L'efficacité des politiques budgétaires publiques est proportionnelle à l'intensité du bruit, car celui-ci empêche les agents économiques de réagir de manière appropriée.**

### Mesurer les multiplicateurs budgétaires

Un multiplicateur budgétaire est la mesure de l'impact des sommes investies par le secteur public. Par exemple, un multiplicateur égal à 2 signifie que le pays générera 2 € pour chaque euro investi dans l'économie par les institutions publiques. Mesurer les multiplicateurs est très difficile : ils peuvent varier de 0,5 à 2,5 selon les théories, les modèles et les techniques quantitatives. L'article de Patrick Fève et Mario Pietrunti démontre que le bruit entraîne directement une baisse des multiplicateurs budgétaires.

[www.tse-fr.eu/people/patrick-feve#publications](http://www.tse-fr.eu/people/patrick-feve#publications)

Patrick Fève  
Chercheur TSE - UTC



## CROISSANCE, INNOVATION ET MOTIVATIONS

# Les choix de la Chine

**T**orsten Persson est un économiste suédois spécialisé dans l'économie politique. Il est professeur à l'Institute for International Economic Studies à Stockholm, membre de l'Académie royale des sciences de Suède et membre du conseil scientifique de TSE. Ses recherches portent notamment sur les systèmes politiques, les cycles électoraux, l'analyse des guerres civiles, l'évasion fiscale et les pôles de développement. Dans une interview accordée au TSEconomist - le magazine étudiant de TSE - il nous parle des plans établis par la Chine pour promouvoir l'innovation et des plus beaux souvenirs qu'il a gardés de John Nash, mathématicien reconnu.

Dans votre article "Forms of Democracy, Policy and Economic Development" (Modèles démocratiques, politiques et de développement économique), vous parlez de l'influence des modèles démocratiques sur les politiques structurelles de stimulation de la croissance. Quelles différences avez-vous observées entre les pays sous régime présidentiel - comme la plupart des pays d'Amérique latine - et les pays sous régime parlementaire ?

Si l'on prend en considération la taille du gouvernement, les pays sous régime démocratique présidentiel semblent dépenser 5 % de PIB de moins que les pays sous régime démocratique parlementaire. De la même manière, les démocraties majoritaires dépensent en moyenne 5 % de moins que les démocraties à scrutin proportionnel.

Qu'en est-il de la croissance dans les pays sous régime autocratique ? Dans quelle mesure un régime peut-il nuire à la croissance ?

Certaines personnes affirment que les institutions autocratiques peuvent favoriser des résultats positifs à la première étape de leur développement. Certains pays - vous mentionnez l'Amérique latine tout à l'heure - sont tombés dans le piège du revenu moyen. Cela représente un problème pour les dirigeants chinois, car ces derniers prévoient de passer du statut d'atelier du monde, fabriquant des produits manufacturés de qualité médiocre, à celui d'économie davantage axée sur l'innovation. Les innovateurs ont besoin de bénéficier de la protection juridique fournie par les droits de propriété intellectuelle. Ils ont peut-être également besoin d'un autre modèle de financement. Les contrats peuvent aider les investisseurs à croire en l'importance de leur rôle dans l'affirmation de l'innovation. La Chine ne dispose pas d'un système judiciaire véritablement indépendant, car le gouvernement local peut intervenir à tous les niveaux. Des réformes politiques seront donc probablement nécessaires.



Torsten Persson  
Stockholm University

Dans votre ouvrage "Pillars of Prosperity: The Political Economics of Development Clusters" (Les piliers de la prospérité: la politique économique des pôles de développement), vous affirmez qu'il existe sûrement une corrélation entre les revenus, l'absence de conflit et les capacités des États. Sur lequel de ces objectifs les pays en voie de développement devraient-ils se concentrer en premier ?

Si l'on élargit la perspective sur le macrodéveloppement, les économistes se concentrent sur l'augmentation du revenu par habitant, facteur très important pour le bien-être des citoyens. Mais dans le cas des pays en voie de développement, l'État est bien plus

... faible : il éprouve des difficultés à percevoir des recettes, à soutenir les marchés et à satisfaire la demande en biens publics comme l'éducation et la santé. Dans de nombreux pays en voie de développement, il n'existe pas non plus de système efficace pour résoudre les conflits d'intérêts. Le problème réside dans le fait que ces différents éléments sont liés. Il ne s'agit pas d'une relation monocausale où A explique B.

Plusieurs choses peuvent aider un pays à faire la transition d'un pôle de développement à un autre. Après la Seconde Guerre mondiale, des pays comme la Corée du Sud, la Thaïlande et la Finlande se sont retrouvés menacés par un pays voisin extrêmement puissant. Dans de tels cas, les intérêts de nombreuses personnes se rejoignent et elles investissent dans la sécurité. Pour ce faire, vous devez payer des impôts et réformer le système fiscal. Un autre facteur est la cohésion des institutions politiques et l'adoption par ces dernières d'une approche axée sur l'intégration.

**Vous avez présidé le séminaire "Individual vs Social Motives in Identity Choice: Theory and Evidence from China" (Motivations individuelles vs motivations sociales dans les choix identitaires : théorie et faits en Chine) à l'IAST. Pouvez-vous nous en dire plus sur les compromis entre les avantages matériels et le statut social ?**  
 Nous faisons de nombreux choix. Certains sont motivés par des considérations individuelles, matérielles ou intrinsèques, d'autres par des considérations sociales. En Chine, les couples mixtes peuvent choisir d'élever leur enfant comme membre d'une minorité ou comme un Han. Les couples mixtes bénéficient d'avantages matériels. La société attend également d'un homme qu'il ait son propre nom de famille et sa provenance ethnique. Dans notre analyse, nous observons que certaines personnes font des compromis sur ces motivations matérielles pour obtenir potentiellement des avantages : si leur enfant est membre d'une minorité,

il pourra obtenir des notes plus élevées au lycée ou à l'université ; s'il épouse un autre membre d'une minorité, le couple pourra être exempté de la politique de l'enfant unique.

Il existe un lien entre ces éléments et TSE. Les travaux de Jean Tirole et Roland Bénabou ont servi de base à la théorie sur laquelle reposent ces projets. J'étends ces travaux dans une autre direction. Comment

ces personnes font-elles des compromis sur ces motivations individuelles ou sociales ? Comment font-elles ce choix ?

**Que pensez-vous de TSE ?**

TSE, créée par Jean-Jacques Laffont, et consolidée sous la direction de Jean Tirole, est devenue l'un des bastions de l'économie en Europe. Présider son conseil scientifique est un grand plaisir et un véritable honneur. ■

**Un homme d'exception**

*En tant que secrétaire du comité du Prix Nobel d'économie, Torsten Persson a rencontré de nombreux chercheurs originaux, mais l'un d'entre eux a laissé un souvenir impérissable. "Mon expérience la plus gratifiante en tant que membre du comité a été lorsque John Nash a reçu le Prix Nobel en 1994. Vous avez peut-être lu le livre, ou vu le film : John Nash était atteint de schizophrénie. À son arrivée à Stockholm, il allait bien, mais ne savait pas encore tout à fait comment se comporter en société. Au cours des 10 jours qu'a duré son séjour à Stockholm, il a pris confiance en lui. À la fin de son séjour, il pouvait tenir une conversation normalement."*



**John Forbes Nash, Jr.**  
 June 13, 1928 - May 23, 2015

*Avinash Dixit, un économiste de Princeton, affirme que la plupart des gens qui obtiennent le Prix Nobel deviennent fous ; John Nash, lui, a recouvré sa santé mentale. C'est tellement ironique. Les mathématiciens s'accordent à dire que les meilleurs travaux de John Nash ne concernaient pas la théorie des jeux, mais les équations aux dérivées partielles. Au début des années 60, il était apparemment en lice pour obtenir la médaille Fields, la plus prestigieuse récompense dans le domaine des mathématiques. John Nash a été diagnostiqué comme schizophrène et ils n'ont pas osé lui donner la récompense.*

*Mon moment préféré de ce séjour de John Nash à Stockholm s'est déroulé au cours d'un dîner privé. Quelqu'un lui a demandé comment il avait choisi le sujet de sa thèse de doctorat [sur l'Équilibre de Nash] à son arrivée à Princeton, à 19 ans. Il a répondu : "J'avais deux idées. La première concernait la théorie des jeux, alors je me suis entretenu avec Von Neumann. Mais il n'a pas trop apprécié ce sujet. Ma seconde idée concernait un problème dans la théorie de la relativité - quelque chose en rapport avec le décalage vers le rouge - alors je me suis entretenu avec Einstein. Mais il n'a pas trop apprécié ce sujet. Finalement, les mathématiques de la théorie des jeux me semblaient plus faciles, alors j'ai choisi ce sujet."*

[tseconomist.com/archives/interview-with-torsten-persson](https://tseconomist.com/archives/interview-with-torsten-persson)

Numéro spécial  
**L'ÈRE DU NUMÉRIQUE**

**L'essentiel**

- 14 **Survivre à la révolution numérique**
- 16 **L'avenir du travail**  
 La numérisation n'entre pas dans le cadre normal de nos activités  
 Prendre une longueur d'avance

**Expertise**

- 18 **Tout sur les plateformes**  
 Comprendre les plateformes e-commerce  
 Comment faire payer les plateformes ?  
 Que vaut la technologie Blockchain ?
- 20 **Les entreprises numériques doivent faire preuve de plus de transparence**  
 Quels facteurs influencent le comportement en ligne ?
- 21 **Un pont au-dessus des marchés perturbés**

**Expériences**

- 22 **Big data is watching you**  
 La fin de la vie privée ?  
 Le big data améliore-t-il nos recherches ?  
 Des leçons pour l'économie
- 24 **Une équipe en or**  
 Rencontres R à Toulouse

## Relever le défi

Le rapide développement des technologies numériques fait naître de nouveaux enjeux, modifie fondamentalement la vie quotidienne des citoyens et des organisations et influe de manière considérable sur les entreprises du monde entier. Comprendre les défis - et les opportunités - liés à l'économie numérique doit devenir l'une des priorités des secteurs public et privé.

Des économistes à Toulouse ont étudié ces évolutions depuis plus de 15 ans. Ces recherches ont été enrichies par notre collaboration avec des partenaires privés. Le premier partenariat de recherche entre IDEI et Microsoft a été signé en 2000, et la première des neuf conférences (jusqu'à présent) sur l'économie de l'industrie des logiciels et du secteur d'internet a été organisée en janvier 2001. Les avancées théoriques de premier ordre dans notre compréhension de phénomènes nouveaux, comme les plateformes et les marchés multifaces, ont été rendues possibles grâce à l'échange d'informations et d'opinions avec nos différents partenaires de recherche.

Pour renforcer ce partenariat fructueux, TSE et l'Institut d'études avancées à Toulouse (IAST) ont inauguré, en février 2015, la chaire numérique Jean-Jacques Laffont, afin de promouvoir les recherches sur l'impact des technologies numériques dans des domaines tels que l'organisation industrielle, la politique de concurrence, l'éducation, la finance, la culture et la santé. Ce développement significatif a aidé à renforcer l'investissement des économistes de Toulouse dans la recherche liée à ce domaine. Dans le cadre de cette initiative, le deuxième Digital Forum de TSE sera organisé au moins de juin, à Paris. Cet événement réunira les universitaires, les décideurs politiques et les partenaires privés afin de discuter des grandes questions que se posent les organisations face aux technologies numériques.

**Jacques Crémer et Paul Seabright**  
TSE-IAST, coordinateurs de la chaire numérique

JEAN TIROLE À PROPOS DE LA NOUVELLE ÉCONOMIE

# Survivre à la révolution numérique

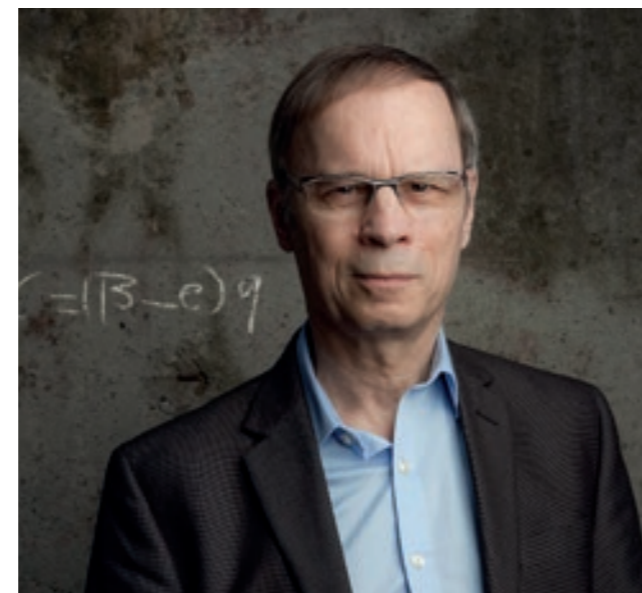
**C**omment instaurer la confiance vis-à-vis de l'écosystème numérique ou contrôler l'accès à nos données personnelles? En quoi l'information représente-t-elle une menace pour l'assurance maladie? Les logiciels et les robots intelligents seront-ils la source d'un phénomène de chômage de masse? Voici quelques-unes des questions complexes abordées dans "Économie du bien commun", le nouvel ouvrage fascinant publié par Jean Tirole, président de TSE. Afin de pouvoir s'adapter à la révolution numérique sans se faire emprisonner par elle, il nous enjoint à anticiper les nombreux défis qui nous attendent.



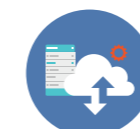
## Confiance

L'Internet des objets (maisons intelligentes, capteurs sur les montres, textiles intelligents, Google glasses, etc.) implique que vous êtes toujours connecté, que vous le vouliez ou non. Ce futur est rempli d'espoir, mais aussi de craintes. L'acceptabilité sociale de la numérisation repose sur l'assurance que les informations que nous fournissons ne seront pas utilisées contre nous, que les plateformes en ligne respectent le contrat qu'elles ont signé avec nous et que leurs recommandations sont fiables. Bref, elle repose sur la confiance.

Malgré les nouvelles opportunités qu'elles représentent pour les hackers, nous n'avons pas notre mot à dire sur la façon dont les sociétés investissent dans la sécurité informatique. Les clauses empêchant la



revente des données clients à des tiers peuvent également être floues, par exemple si une entreprise transfère librement ces données à des filiales. Et qu'advient-il de ces données en cas de banqueroute? Elles représentent un bien précieux. Les créanciers s'intéressent de très près aux données personnelles collectées par les entreprises. Un autre défi lié à la confidentialité est la complexité des politiques relatives à la vie privée. Vous ne pouvez pas attendre des utilisateurs qu'ils passent au crible tous les documents devant être lus chaque fois qu'ils se connectent.



## Propriété des données

À l'avenir, la valeur ajoutée se trouvera principalement dans le traitement des données. Serons-nous en mesure de contrôler l'accès à nos propres données? Si eBay augmente les prix ou fournit des services de piètre qualité, nous ne voulons pas rejoindre une autre plateforme qui n'a pas la réputation que nous avons laborieusement attribuée à eBay. Il semble tout naturel de faire la distinction entre les données appartenant aux utilisateurs d'une plateforme et le traitement de ces données, qui deviennent la propriété de cette dernière. En pratique, cette distinction peut être floue.

On dit souvent que les plateformes devraient payer pour obtenir nos données. Mais parce que nous échangeons ces données contre des services annexes gratuits (comme les moteurs de recherche ou les vidéos en ligne), ou dans le cadre de transactions commerciales (comme c'est le cas pour Uber et Airbnb) les sociétés peuvent souvent revendiquer le fait d'avoir dépensé de l'argent pour l'acquisition de ces données.



## Santé

L'opportunité que représente le Big Data pour la santé est indéniable.

Il permettra d'établir des diagnostics plus précis et à moindre coût tout en renforçant la médecine préventive. Il peut également permettre de favoriser un accès équitable aux soins. La surveillance à moindre coût permettra aux assureurs de recommander une meilleure hygiène de vie et de réduire les primes de ceux qui se comportent de manière responsable.

Le milieu médical de demain sera méconnaissable: chercheurs en sciences informatiques, en biotechnologie et neuroscientifiques seront au centre de la chaîne de valeur. Comme partout, la question est de savoir si la machine remplacera l'être humain.

Les avancées technologiques risquent également de créer de profondes inégalités dans le domaine de la santé. Sans réglementation, les personnes dont les tests génétiques prédisent une mauvaise santé verront le montant de leurs primes d'assurance monter en flèche. Même sans accéder à nos données médicales, les plateformes en ligne peuvent déjà prédire si nous avons des antécédents médicaux, si nous adoptons un comportement à risque, si nous consommons de la drogue ou si nous fumons.



## Emploi et inégalités

L'une des statistiques les plus préoccupantes en France concerne le manque de nouvelles entreprises sur la scène internationale. Pour créer des emplois, vous devez disposer d'une culture entrepreneuriale et d'universités de premier rang, car les connaissances, l'analyse des données et la créativité prennent peu à peu une place centrale dans la chaîne de valeur.

Le travail en indépendant est en plein boom, grâce aux nouvelles technologies qui facilitent le contact avec les clients et permettent de se bâtir une réputation à moindre coût. La numérisation a également facilité la séparation de la production en des tâches

basiques et est à l'origine de la très controversée "flambée des tarifs" chez Uber. Notre code du travail a été rédigé par des ouvriers d'usine, pas par des étudiants travaillant à mi-temps, des retraités, des journalistes freelances ou des chauffeurs Uber. Les dés ne doivent pas être pipés pour avantager l'un ou l'autre.

La numérisation et la robotique font naître des craintes concernant le chômage de masse et l'inégalité. Mais si les progrès technologiques détruisent des emplois, ils en créent de nouveaux. La véritable question est: Y aura-t-il assez d'emplois offrant des salaires décentes? Les personnes dotées de connaissances abstraites, qui facilitent l'adaptation à l'environnement, s'adapteront le mieux: les ordinateurs prendront le relais pour les tâches courantes.



## Imposition

L'intangibilité d'internet facilite l'évasion fiscale. La plupart du temps, nous ne savons plus exactement où se trouvent les entreprises. La propriété intellectuelle d'un livre peut être établie dans n'importe quel pays, quel que soit son lieu de vente. Le récent accord européen autorisant le pays de l'acheteur, et non du vendeur, à percevoir la TVA sur les ventes numériques est un pas de plus vers l'élimination de la concurrence fiscale. Mais l'imposition des plateformes bifaces comme Google est très difficile, car ces plateformes ne font payer que les annonceurs et, techniquement, ne vendent rien aux clients.

**Le milieu médical de demain sera méconnaissable. La question est de savoir si la machine remplacera l'être humain.**





DIGITAL FORUM DE TSE

# L'avenir du travail

La chaire numérique Jean-Jacques Laffont réunira au mois de juin économistes, professionnels et décideurs politiques de premier ordre au cours du Digital Forum de TSE organisé à Paris. Sous le thème "Numérisation et avenir du travail", Jean Tirole et Augustin Landier, grandes figures de TSE, présideront les débats axés sur la façon dont les derniers développements technologiques influent sur l'organisation du travail, la structure industrielle et l'inégalité des salaires.

De prestigieux conférenciers viendront prendre la parole au Palais Brongniart, et parmi eux, Wouter Dessein (Columbia Business School), Andrei Hagiu (Harvard

Business School), Andrea Prat (Université de Columbia), Marshall van Alstyne (MIT), Jean Tirole (président de TSE), et Luis Garicano (LSE).

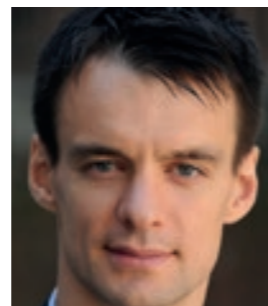
"Le public sera composé de professionnels de premier ordre qui disposent de connexions avec des décideurs très haut placés", explique Jacques Crémer, organisateur pour TSE. "L'objectif de ce Digital Forum est de présenter des résultats basés sur les dernières recherches parmi les meilleures dans ce domaine. Nous voulons convaincre les gens que la pensée économique a beaucoup à apporter au débat. La programmation est exceptionnelle, et le Forum promet d'être très enrichissant."



Wouter Dessein



Luis Garicano



Andrei Hagiu



Augustin Landier



Raffaella Sadun



Jean Tirole



Marshall Van Alstyne

L'objectif est de présenter les tous derniers résultats de recherche. Nous voulons convaincre les gens que l'économie peut apporter des réponses aux grands enjeux numériques.

Jacques Crémer  
Co-organisateur du TSE Digital Forum

## La numérisation n'entre pas dans le cadre normal de nos activités

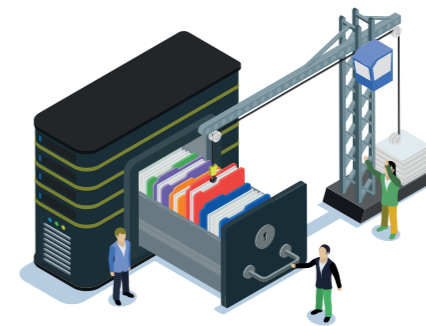
Marshall Van Alstyne est professeur à l'Université de Boston et professeur invité et chercheur à la MIT Initiative on the Digital Economy. Il est l'un des plus grands spécialistes internationaux de l'économie de l'information et ses travaux sur les réseaux bifaces sont enseignés dans des écoles de commerce du monde entier. Ancien entrepreneur, Marshall Van Alstyne joue le rôle de conseiller auprès de hauts dirigeants et celui de consultant pour des startups et des entreprises dans le classement Global 100. Sa présentation au Digital Forum de TSE sera axée sur la façon dont la numérisation transforme la nature fondamentale de l'organisation des entreprises.

Dans un ouvrage publié récemment, *Platform Revolution*, et dans une série d'articles, Marshall Van Alstyne et ses collègues soutiennent que les sociétés géantes comme Apple, Alibaba, Facebook et Uber sont inévitables. La concurrence monopolistique propre à l'ère d'internet ressemble beaucoup à la concurrence monopolistique qui a caractérisé l'ère industrielle, mais pour une raison totalement opposée. Au début du siècle dernier, grâce aux économies d'échelle sur l'offre, les entreprises produisant de l'acier, du pétrole, des automobiles et des biens dans le secteur du transport ferroviaire ont



pu éliminer la concurrence. En augmentant les volumes, elles pouvaient faire baisser les prix, ce qui entraînait inévitablement une augmentation de leurs volumes, et une nouvelle baisse des prix.

Au XXI<sup>e</sup> siècle, les entreprises fournissant des systèmes d'exploitation, des services de recherche, des réseaux sociaux et d'autres marchés connexes éliminent également la concurrence, mais utilisent pour ce faire l'autre aspect de l'équation du profit. Elles utilisent aujourd'hui les économies d'échelle de la demande, aussi



appelées "effets de réseau". En augmentant les volumes, elles peuvent accroître leur valeur, ce qui entraîne inévitablement une augmentation de leurs volumes, et un nouvel accroissement de leur valeur.

Les effets de réseau se développent toutefois plus rapidement en dehors de l'entreprise qu'en son sein. Les fonctions de l'entreprise sont inversées, la création de valeur ne se fait plus à l'intérieur, mais à l'extérieur. Un changement dans la source de valeur entraîne une évolution du marketing, de la gestion des ressources humaines, des opérations et de la stratégie. L'émergence d'une concurrence monopolistique entraîne également une évolution des réglementations et de la politique. ■

### THÈMES DU FORUM

#### Prendre une longueur d'avance

#### L'organisation optimale

- Comment les nouveaux venus peuvent-ils bâtir un marché en ligne ?
- Centralisation vs décentralisation
- Éviter les écueils des marchés multifaces

#### Les entreprises en pleine transformation

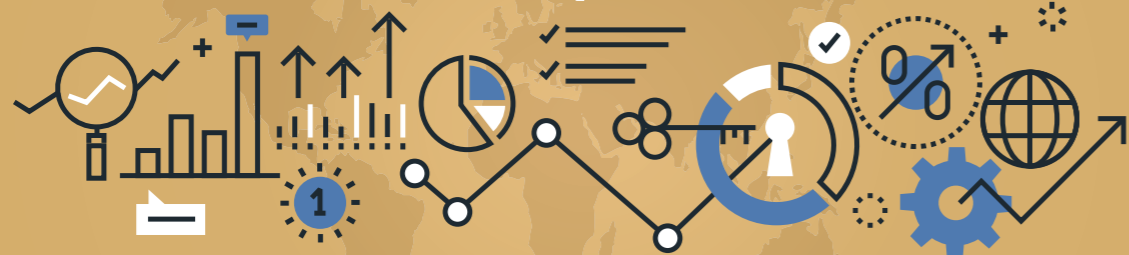
- Comment gérer les transitions
- De quelle manière l'impact de l'informatique et des réseaux transforme-t-il notre façon de faire des affaires
- Où seront les emplois à l'avenir ?

#### La révolution de la communication

- Quelles sont les conséquences de la croissance, de l'inégalité et de la productivité économiques ?
- Répartition de l'attention et ses effets sur les performances organisationnelles

THE JEAN-JACQUES LAFFONT  
DIGITAL CHAIR  
[www.tse-fr.eu/digital-forum](http://www.tse-fr.eu/digital-forum)

# Tout sur les plateformes



## PROJET ISECO

### Comprendre les plateformes e-commerce

**Bruno Jullien a récemment rejoint un ensemble impressionnant de projets de recherche de TSE ayant obtenu un financement important du Conseil européen de la recherche. Les Bourses du CER pour chercheurs expérimentés (ERC Advanced Grants) visent à encourager les chercheurs exceptionnels à poursuivre des projets révolutionnaires à haut risque qui ouvrent de nouvelles perspectives. En tant qu'éminent spécialiste de l'économie des marchés bifaces, Jullien est un digne bénéficiaire de cette bourse.**

Son projet vise à développer la connaissance de l'économie des services d'information en étudiant les interactions stratégiques qui interviennent dans la production et l'échange d'informations. Jullien a commencé à s'intéresser aux technologies de l'information à la fin des années 1990 alors qu'il travaillait sur les problèmes de contournement dans les télécommunications. La numérisation a, depuis, entraîné une forte hausse des communications et d'importants bouleversements dans l'organisation du commerce. Les conséquences ont été ressenties à plusieurs niveaux : sociétal, politique, culturel et économique.

Intitulé "Information Services : Competition and Externalities (ISECO)" ("Services d'information : Compétition et externalités"), le projet de Jullien s'articule autour de quatre axes :

**1. L'élaboration d'une théorie pertinente**  
Cette partie focalise sur les marchés bifaces\*, la dynamique des réseaux et les externalités\* contractuelles

#### 2. Le contenu virtuel

Études de questions spécifiques comme les moteurs de recherche et d'autres systèmes de recommandation, la protection de la vie privée et les coûts de transaction en ligne.

#### 3. L'infrastructure physique

La neutralité du réseau - principe selon lequel les fournisseurs de services Internet doivent traiter tous les contenus de la même manière - et l'utilisation des données seront examinées à la lumière de la théorie des prix, tenant compte de la gratuité des services gratuits

#### 4. La politique de la concurrence

Mise à disposition d'outils décisionnels pour les responsables politiques

Bruno Jullien prévoit de s'appuyer sur ses travaux novateurs en matière de marchés bifaces\*, qui sont actuellement l'un des principaux paradigmes utilisés pour l'analyse de nombreux services d'information. Les connaissances sont peu développées en ce qui concerne les dimensions autres que les prix, comme la qualité, l'information

des consommateurs, l'hétérogénéité des consommateurs, le processus de coordination entre les deux faces, le rôle de l'exclusivité et le design du service. Il se penchera sur ces questions en employant des techniques modernes telles que la théorie des jeux globaux.

La création de la société numérique exigera un investissement massif dans l'infrastructure, et l'un des facteurs essentiels sera la manière dont la valeur sera partagée entre les consommateurs, les producteurs de contenu et l'infrastructure. Bruno Jullien compte utiliser des modèles dynamiques originaux pour analyser l'interaction de l'investissement numérique et l'innovation. ■

### \*LE B.A.-BA

**Externalité :** Lorsque l'action d'une partie influence directement une autre partie, sans que cette dernière n'ait de lien avec l'action initiale. Exemple : la recherche et le développement, la pollution de l'air.

**Marchés bifaces :** Une plateforme qui lie deux groupes distincts d'utilisateurs au sein d'un réseau. La plateforme supporte des coûts et peut obtenir des revenus des deux côtés. Exemple : les cartes de crédit, les moteurs de recherche, les sites de médias sociaux.

## L'ÉPINEUX PROBLÈME DE LA TAXATION

### Comment faire payer les plateformes ?

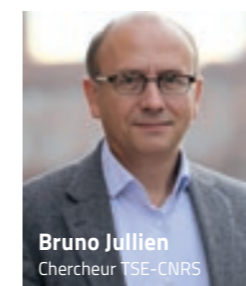
**C**ertaines entreprises numériques ont inventé des modèles économiques particulièrement innovants, générant au passage d'énormes bénéfices. Pourtant, ces mêmes entreprises paient souvent très peu de taxes. L'enjeu pour les économistes est d'aider les autorités fiscales à adopter une réponse juste et efficace.

Jacques Crémer, chercheur à TSE, est co-rédacteur pour le prochain numéro spécial du Journal of Public Economic Theory (JPET) sur la taxation et la réglementation dans l'économie numérique. Entre autres sujets, ce numéro de la Revue se penche sur la façon dont la facture fiscale des grandes plateformes Internet est souvent réduite en raison de la difficulté à déterminer quelle est la localisation géographique de leurs activités et parce que des éléments importants de la chaîne de génération de revenus, comme l'utilisation des données personnelles téléchargées par les utilisateurs, n'entraînent pas de transactions financières.

À l'instar des co-auteurs de ce numéro, Crémer affirme que les autorités fiscales doivent s'adapter à quatre caractéristiques majeures de l'économie numérique :

1. **L'effacement des frontières nationales**
2. **Des effets de réseau importants qui donnent à des plateformes des positions de monopole**
3. **Des marchés multifaces, où des plateformes sont utilisées pour connecter diverses catégories d'acteurs**
4. **La collecte des données des utilisateurs**

Pour Crémer, la question est de savoir si l'émergence de l'économie numérique appelle à de nouvelles taxes, à l'adaptation des anciens systèmes fiscaux ou à une réforme fondamentale du cadre international de taxation des profits. Les économistes de Toulouse ont déjà grandement contribué à notre compréhension des nouvelles stratégies à l'œuvre, mais il faut plus de travaux théoriques et empiriques. Plus particulièrement, la conception de nouvelles politiques exige une analyse plus détaillée des effets quantitatifs de la taxation et de la réaction probable des entreprises numériques face aux changements fiscaux, ainsi qu'une meilleure théorie de la taxation des profits. ■



Bruno Jullien  
Chercheur TSE-CNRS



Jacques Crémer  
Chercheur TSE

[www.tse-fr.eu/iseco](http://www.tse-fr.eu/iseco)

[www.tse-fr.eu/people/jacques-cremer](http://www.tse-fr.eu/people/jacques-cremer)



## Que vaut la technologie Blockchain ?

**B**lockchain, une ingénieuse technologie des registres distribués qui prend en charge bitcoin et d'autres monnaies numériques, a frappé l'imagination des banquiers, des économistes, des consommateurs et même des criminels.

Au vu du faible consensus sur l'impact positif ou négatif potentiel de la blockchain, il est clair que le sujet mérite que l'on s'y penche sérieusement. Voici qu'entrent en scène cinq membres de TSE : Bruno Biais, Christophe Bisière, Fany Declerck, Bertrand Gobillard et Alexander Guembel, qui ont créé un groupe de travail sur la blockchain. Le groupe a pour but d'expliquer l'impact de cette technologie sur l'intermédiation financière (systèmes de paiement). Est-ce qu'elle promeut l'entrée sur le marché et la concurrence ? Augmente-t-elle le risque ? Le groupe en est actuellement à la phase préliminaire d'étude du fonctionnement des systèmes. ■



### Observez et apprenez

Susan Athey est membre du Toulouse Network for Information Technology et va recevoir le Prix Jean-Jacques Laffont 2016. Dans cette vidéo, elle explique le fonctionnement des bitcoins et comment ils pourraient changer nos modes de paiement :

[www.youtube.com/watch?v=JhdM4\\_iRHyE](https://www.youtube.com/watch?v=JhdM4_iRHyE)

# Les entreprises numériques doivent faire preuve de plus de transparence

**A**lexandre de Cornière a rejoint TSE en septembre en qualité de professeur adjoint, après trois années passées à Oxford en tant que chercheur postdoctoral. Fort de ses articles sur les biais des moteurs de recherche et la publicité en ligne, dont la publication a été acceptée dans de prestigieuses revues, il apporte un plus aux travaux de la Chaire numérique.

Google a récemment fait l'objet d'accusations antitrust lancées par l'UE. Quelles sont les principales inquiétudes par rapport au rôle des moteurs de recherche en tant que gardiens du Web ?

Sur le marché des moteurs de recherche, Google est accusé d'influencer les résultats des recherches au profit de sites affiliés (Google Shopping, Maps). Sur le marché des systèmes d'exploitation mobiles, certains se plaignent du fait que Google oblige les fabricants à préinstaller ses applications sur leurs téléphones Android. Ces deux affaires ont une même logique : Google se sert apparemment de sa position dominante sur un marché pour étendre ou renforcer sa domination sur d'autres marchés en empêchant les utilisateurs de recourir à des services concurrents.

Ces inquiétudes sont liées à certaines pratiques d'intermédiaires financiers ou de sites Web comparateurs de prix. Avec Greg Taylor, nous étudions les marchés et les intermédiaires partiels pour conseiller sur le besoin ou non d'une intervention, et le cas échéant, sur le type de politique (réglementation ou antitrust) qui a le plus de chance d'être efficace.

**Les plateformes Internet devraient-elles être autorisées à échanger les données personnelles de leurs utilisateurs ?**

L'utilisation des données personnelles, avec l'amélioration des technologies de ciblage, a permis l'arrivée d'un grand nombre de nouveaux produits sur le marché. Cependant, certains consommateurs s'inquiètent, à juste titre, de l'utilisation qui est faite de leurs données.

La priorité n'est pas de savoir quel type de données peut être échangé : certains utilisateurs sont disposés à partager des données pour bénéficier de services gratuits, et une réglementation excessive leur nuirait. Mais nous devons accroître la transparence en éduquant les consommateurs et en exigeant des entreprises qu'elles publient des politiques de confidentialité simples. Cela amènerait la concurrence sur le terrain de la protection de la vie privée.

**Comment la Chaire numérique vous a-t-elle aidé à développer vos recherches ?**

TSE est un endroit formidable pour tout économiste industriel. La Chaire était un atout majeur à mes yeux. Grâce à elle, je peux rencontrer de nombreux chercheurs d'autres institutions travaillant sur des sujets connexes, ainsi que des professionnels dont les connaissances et les questions peuvent engendrer des projets de recherche intéressants.

[www.tse-fr.eu/people/alexandre-corniere-de](http://www.tse-fr.eu/people/alexandre-corniere-de)

les Geeks ?"), qui établit un effet de causalité entre les incitations de carrière et le comportement des individus en ligne. Mes prochains projets porteront notamment sur les communautés en ligne, le marché du travail en ligne, l'organisation des informations, les logiciels libres, ainsi que les industries aéronautiques et des télécommunications.

**Quel est le développement numérique qui vous enthousiasme le plus ?**

Les voitures autonomes peuvent rendre les déplacements pendulaires plus agréables. Mais un grand nombre de conducteurs à temps plein pourraient être confrontés à un chômage structurel.

[leixu.org/CCSOC](http://leixu.org/CCSOC)

## LA GEEK-ÉCONOMIE

# Quels facteurs influencent le comportement en ligne ?

**L**ei Xu is est un talentueux docteur de l'Université McGill, dont l'arrivée à la TSE va dynamiser l'équipe de recherche de la Chaire numérique.

**Qu'est-ce qui vous a attiré à Toulouse ?**  
J'ai choisi TSE en raison de ses chercheurs mondialement connus. Ses liens étroits avec l'industrie et les organismes publics en font aussi un lieu où la recherche peut contribuer efficacement au bien commun. J'ai aussi une grande passion pour la culture française.

**Pourquoi vous intéressez-vous à la numérisation ?**

L'économie numérique a profondément changé notre quotidien. Pour les chercheurs, elle est à la fois source de défis et d'opportunités : de nouveaux modèles économiques sont nécessaires pour expliquer beaucoup de nouveaux phénomènes ; la disponibilité des données nous permet d'étudier en ensemble plus vaste de questions.

J'ai écrit un article intitulé "What Makes Geeks Tick ?" ("Qu'est ce qui fait avancer



# Un pont au-dessus des marchés perturbés

**L**a Chaire numérique Jean-Jacques Laffont, qui a été lancée l'an dernier par Jean Tirole, Président de TSE, et Fleur Pellerin, alors ministre de la Culture et de la Communication, rassemble des universitaires, des responsables politiques et des partenaires privés pour discuter des technologies numériques et de leurs conséquences pour la société. Afin d'aider à la diffusion de ces travaux essentiels auprès d'un plus large public, la Chaire a recruté une éminente économiste qui est chargée de produire un rapport spécial sur l'impact de plateformes Internet telles que Google, Facebook et Amazon.

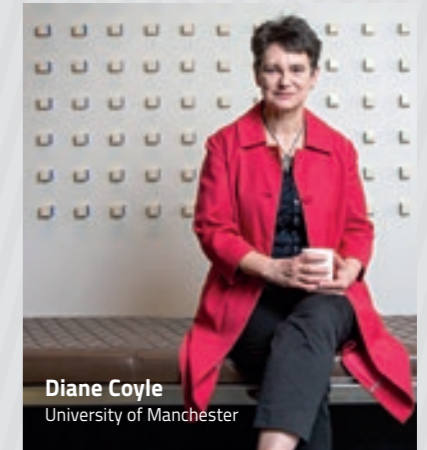
Professeur d'économie à l'Université de Manchester, Diane Coyle a précédemment été rédactrice en économie politique pour le journal The Independent, vice-présidente du BBC Trust et membre de la Commission britannique de la concurrence. Elle souhaite aider TSE à créer un "cercle vertueux" entre les mondes des médias, de la politique et de la recherche universitaire. "La qualité de la recherche ici est formidable et le Prix Nobel de Jean Tirole a attiré des personnes du monde entier. Il existe un fort intérêt pour l'économie numérique mais les universitaires sont éparpillés un peu partout. Le fait d'avoir un forum pour réunir tout ce monde est donc une chance incroyable."

Du logement aux taxis, les marchés sont confrontés à des perturbations croissantes avec la propagation de modèles économiques numériques novateurs. Dans son rapport, qui sera publié cet été, Diane Coyle espère rendre compte des réponses de tous les secteurs de la société. "Les plateformes

Internet représentent un domaine de concurrence inédit et très particulier" déclare-t-elle. "Les économistes disposent d'un ensemble d'outils très efficaces pour analyser de façon systématique ces changements. Nous voulons expliquer ce que nous savons déjà, comme le mode d'application des modèles de marchés bifaces. Mais nous voulons aussi exposer ce que nous ne savons pas. Sur quoi les chercheurs devraient-ils porter leur regard ? Comment peuvent-ils traiter les questions à venir ?"

Diane Coyle espère apporter des réponses aux préoccupations des entreprises, ainsi qu'à celles des responsables politiques. "Notre but devrait être d'expliquer les découvertes des chercheurs. Quelles sont les plateformes qui fonctionnent et celles qui ne fonctionnent pas ? Si vous voyez quelqu'un arriver sur votre marché, ou si vous souhaitez pénétrer un marché, que pouvons-nous vous apprendre sur les mécanismes de conception, de réputation et de retour d'informations ? Qu'ont appris les économistes qui contribuera à la stratégie commerciale ? Que pouvons-nous dire systématiquement du fonctionnement de la concurrence en voyant, par exemple, Google dominer dans le domaine de la recherche en ligne ou en voyant apparaître tout le temps de nouvelles start-ups dans la restauration ?

L'accès aux données sera une question essentielle dans le rapport de Diane Coyle. "Une plateforme dominante aura peut-être de très



Diane Coyle  
University of Manchester

grands avantages en termes de consommateurs. Est-ce que cela justifie qu'une plateforme comme Facebook, par exemple, occupe une place dominante dans les médias sociaux ? Pouvons-nous nous appuyer sur le fait que souvent le perturbateur est lui-même confronté à des perturbations 10 à 15 ans plus tard ? Nous manquons souvent des données nécessaires pour répondre à ces questions. L'une de mes recommandations sera donc que nous nous procurions ces données. Cela concerne sans doute le cadre juridique, les conditions d'accès, car les sociétés non numériques ont généralement l'obligation de transmettre des données aux autorités statistiques. Avec les entreprises du web, les choses ne sont pas aussi évidentes."

**Il existe un fort intérêt pour l'économie numérique mais les universitaires sont éparpillés un peu partout. Le fait d'avoir un forum pour réunir tout ce monde est donc une chance incroyable.**



MORE  
DEVELOPMENT

# Big data is watching you

Les chercheurs peuvent aujourd'hui analyser, rapidement et à moindres coûts, des quantités incroyables d'informations, capturant les comportements en temps réel. En avril dernier, TSE a réuni des économistes, des éthologistes, des experts en sciences sociales et informatiques, des mathématiciens et des physiciens au cours d'une conférence hors norme de deux jours sur "Le comportement collectif à l'ère du big data". Voici des extraits de ce débat très large sur les risques et les opportunités inédits liés à l'ère de l'information.

## La fin de la vie privée ?

**Matthieu Roy**

(sciences informatiques, CNRS, Toulouse)

Autour d'un projet de recherche qui suit les déplacements de cyclistes et la pollution, nous aimerions ouvrir les données en temps réel dans l'esprit de l'open data, mais comment faire pour que l'on ne puisse pas remonter à l'utilisateur ? Il a été montré, sur les téléphones portables, qu'il est très facile de désanonymiser les données mobiles. Nous ne voulons pas que des personnes ou des entreprises mal intentionnées puissent en faire mauvais usage.

**Javier Borge-Holthoef**

(informatique appliquée aux sciences sociales, IN3, Barcelone)

Imaginez, je suis dans ma voiture avec ma maîtresse et ces informations sont dévoilées sans ma permission. En ville, vous êtes "captés" de nombreuses manières, même si vous n'êtes pas consciemment actif sur votre téléphone. Je vivais à Doha. Là-bas, les systèmes de surveillance de la circulation repèrent les appareils équipés de Bluetooth pour comptabiliser les voitures. Cela signifie que je suis capable de retracer la trajectoire empruntée par une personne, et de trouver où elle habite, où elle travaille.

**Suzy Moat**

(sciences informatiques, Warwick)

En plus des effets négatifs, il est important de tenir compte du coût d'opportunité. Il ne s'agit pas uniquement des recherches que nous ne

pouvons pas réaliser, il s'agit aussi des décisions qui ne peuvent pas être améliorées.

**Diane Coyle**

(économie, Manchester)

Les analyses des big data peuvent représenter une formidable opportunité pour fournir plus efficacement des services aux familles en difficulté. Mais les enfants de ces familles ne risquent-ils pas de se retrouver affublés de l'étiquette "Je viens d'une famille en difficulté" accolée à leurs données pour le reste de leurs jours ? En termes de réglementation, on pourrait exiger des entreprises technologiques comme Twitter qu'elles affichent un encadré des conditions générales sur l'écran. Ou dire à ces entreprises "Vous pouvez collecter des données, les utiliser pour vendre de la publicité, mais vous devez impérativement supprimer ces données dans un délai de trois mois".



**Bruno Gonçalves**

(physique, New York)

Personne ne lit ces messages, ils cliquent tous directement sur le bouton "J'accepte les présentes conditions générales". Qu'est-ce que cela signifie en termes de suppression des informations ? Les entreprises comme Facebook, Google et Twitter ne peuvent pas nous promettre qu'elles ont supprimé nos informations. Pour la simple et bonne raison qu'elles n'en sont pas sûres. Tout est dans le cloud, les serveurs vont et viennent, les disques durs tombent en panne. Toute information existante sera utilisée et il nous est impossible de prédire la façon dont elle le sera. Au lieu de supprimer ces données, nous réaliserons que la vie privée telle que nous l'imaginions il y a 50 ans n'existe plus.

**Paul Seabright**

(économie, TSE)

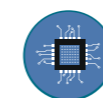
L'esclavage est l'une des conséquences de la transition du chasseur-cueilleur vers un mode de vie basée sur l'agriculture. Mais l'esclavage n'est pas devenu universel. Dans un contexte numérique, si vous êtes en ligne, quelqu'un aura de l'ascendant sur vous. Mais cela ne signifie pas que toutes les organisations sociales reproduiront le même degré d'esclavage numérique.



**Francis Heylighen**

(cybernétique, VUB, Bruxelles)

Les données nous donnent le pouvoir, mais les armes à feu aussi. Il y a des armes à feu partout dans le monde, mais la plupart du temps, nous ne les utilisons pas. Les criminels qui, eux, les utilisent sont souvent punis. Nous devons définir ce qu'est l'abus de données, puis créer des lois pour empêcher cet abus.



## Le big data améliore-t-il nos recherches ?

**Derek Ruths**

(sciences informatiques, McGill, Montréal)

Si les données en ligne peuvent fournir des réponses rapidement et à moins coût, c'est souvent au détriment de l'exactitude de ces réponses. Nous utilisons des techniques d'apprentissage automatique et des approches algorithmiques, et il est important de connaître leurs limites. La majorité du contenu des réseaux sociaux est incompréhensible. Il est déstructuré et parasité.

**Paul Seabright**

(économie, TSE)

Les jeux de big data suppriment une contrainte et nous rend plus soucieux des autres.

Auparavant, la contrainte se trouvait soit dans la hauteur ou dans la largeur des données. Aujourd'hui, elle se trouve dans le temps, la négligence des chercheurs et la crédulité des populations et des décideurs politiques. Quand vous pouvez générer des centaines de corrélations en cliquant sur un bouton, vous êtes tenté de céder à la facilité et de ne pas chercher à comprendre les liens de causalité.

**Suzy Moat**

(sciences informatiques, Warwick)

Le big data n'englobe pas toutes les données, il exclue clairement des personnes. Dans certains cas, vous pouvez calibrer ces données, mais l'intérêt réside dans le fait que ces nouvelles sources de données viennent compléter les sources traditionnelles. C'est une arme supplémentaire pour comprendre les comportements.

**Marc Barthelemy**

(physiques, CEA, Paris)

Ce qui m'intéresse, ce sont les bonnes données, et non pas le big data. Peu m'importe de chercher les corrélations. Je veux comprendre les paramètres et donner aux personnes chargées de l'élaboration des politiques des conseils scientifiques basés sur les données et la modélisation. Sans l'exploration des données, nous n'aurions pas la théorie de la relativité.

Il est important de croire que nos cellules grises sont capables d'extraire les informations importantes et de comprendre la hiérarchie des mécanismes.

**Diane Coyle**

(économie, Manchester)

Mes préoccupations concernent l'échantillonnage et les autres problèmes : les données sont privées, elles sont la propriété de grandes sociétés, nous ne connaissons pas le processus générateur de données, si ce processus est stable, à quelle fréquence il évolue, ou même s'il est influencé ou non par des paramètres sociaux.



## Des leçons pour l'économie

**Marc Barthelemy**

(physique, CEA, Paris)

L'économie en est toujours aux premiers stades de son existence, la période préco-pernicienne, mais aujourd'hui nous pouvons pousser plus en avant les modèles et les tester avec les données. C'est cette boucle entre théorie et observations empiriques qui produit des modèles solides et des prédictions plus fiables. L'économie a besoin de vivre sa propre révolution scientifique et d'aller au-delà de la régression linéaire.

...

...

**Diane Coyle***(économie, Manchester)*

Il y a bien trop d'économistes qui ne prennent pas les données au sérieux, particulièrement dans le domaine de la macroéconomie. Mais de nombreux chercheurs en microéconomie appliquée travaillant dans le domaine de la santé, de l'éducation et de la politique sociale, ont procédé à des analyses minutieuses et structurées sur de très larges jeux de données, en appliquant des techniques d'inférence solides.

**Suzy Moat***(sciences informatiques, Warwick)*

Pendant de nombreuses années, on apprenait aux gens à élaborer une théorie avant de collecter des données. Il existe sûrement aujourd'hui de meilleures approches que celle consistant à commencer par les questions, car les données existent déjà. De nombreux scientifiques, hommes d'affaires ou politiques se focalisent sur des questions auxquelles il est impossible de répondre en utilisant les données disponibles. Mais si vous regardiez un peu plus loin, vous remarqueriez qu'il existe d'autres questions très importantes et que ces données peuvent permettre d'y trouver une réponse. ■

## Une équipe en or

Les avancées dans le domaine du tracking numérique et des autres technologies encouragent l'économie et d'autres sciences sociales et comportementales à devenir des "sciences du big data", explique Adrien Blanchet, chercheur de TSE chargé de l'organisation de la conférence en collaboration avec les chercheurs du CNRS Matthieu Roy, Clément Sire et Guy Théraulaz. "Nous avons préparé cet événement pour promouvoir les interactions interdisciplinaires entre des chercheurs de premier ordre issus de différentes communautés : éthologie quantitative, sciences sociales, économie, technologies de l'information et physique statistique", poursuit Adrien Blanchet.

"Nous espérons que cette approche ferait naître de nouvelles perspectives intéressantes concernant quelques-unes des grandes questions que se posent les chercheurs d'aujourd'hui dans le domaine du comportement collectif. Nous cherchons à comprendre la façon dont les interactions entre les individus peuvent être modifiées pour améliorer la coordination et la collaboration à l'échelle d'un groupe. Ces recherches offrent de nombreuses pistes très prometteuses. L'analyse informatique des traces numériques pourrait nous permettre de bâtir des modèles prédictifs applicables aux processus décisionnels. Nous espérons que l'analyse quantitative des comportements nous donnera les informations nécessaires pour coordonner les actions des individus au sein d'un groupe ou aider ces derniers à prendre des décisions efficaces."



Adrien Blanchet

Matthieu Roy

Clément Sire

Guy Théraulaz



## Rencontres R à Toulouse

Suite au succès des Rencontres R précédentes, TSE accueillera dans ses locaux la cinquième rencontre, qui aura lieu du 22 au 24 juin. Le but de ces rencontres est de proposer un forum national où différents acteurs peuvent interagir et partager leurs idées concernant l'utilisation du logiciel R dans de nombreux domaines (comme la visualisation, la statistique appliquée, la bioinformatique et la biostatistique, la statistique bayésienne, l'analyse des données, la modélisation, l'apprentissage automatique et l'informatique haute performance).

Une série de tutoriels sur les aspects spécifiques ou avancés de R seront proposés aux participants le mercredi 22 juin.

Ces rencontres sont destinées à l'ensemble des utilisateurs de R : chercheurs, professeurs, étudiants, professionnels, etc. Elles sont également ouvertes aux statisticiens, aux experts en sciences informatiques et aux spécialistes de l'ensemble des domaines d'application du logiciel. Vous êtes les bienvenus, que vous soyez novice ou expert.

La langue officielle sera le français, mais certaines présentations pourront se dérouler en anglais.



[r2016-toulouse.sciencesconf.org/resource/page/id/9](http://r2016-toulouse.sciencesconf.org/resource/page/id/9)

**EXCLUSIF :**  
ENTRETIEN AVEC  
L'ÉCONOMISTE EN CHEF  
DE MICROSOFT

# “La France et sa culture de l'innovation”

**D**epuis qu'il a quitté sa chaire à Caltech, Preston McAfee a occupé des postes de direction au sein de Yahoo et de Google, avant de rejoindre Microsoft en tant qu'économiste en chef en 2014. Dans cette interview exclusive accordée au TSE Mag, il donne les clés du futur numérique : les frontières technologiques inexplorées, l'accélération de l'efficacité des entreprises, ainsi que les stratégies d'apprentissage tout au long de la vie et les méthodes économiques révolutionnaires.

### Comment êtes-vous arrivé chez Microsoft ?

Pour citer les Grateful Dead : "What a long, strange trip it's been" ["Quel long et curieux voyage cela a été"]. Pour faire court, je suis allé là où m'a porté ma passion pour les mathématiques, et surtout la théorie des algorithmes, le calcul économique, l'économie appliquée, en particulier pour rendre les gouvernements et les entreprises plus efficaces en maîtrisant les forces du marché. Cela m'a mené naturellement à la vente aux enchères, et quelque temps plus tard, au poste d'économiste en chef chez Yahoo, ce qui m'a, là encore, conduit naturellement chez Microsoft après un petit détour chez Google.

### Quel rôle joue l'économie dans le processus décisionnel chez Microsoft ?

L'un des plus gros avantages de la formation et l'analyse économiques est que les économistes ont beaucoup en commun avec le marketing, notamment le langage avec des termes tels que la valeur actualisée nette et le retour sur investissement; ils ont aussi beaucoup en commun avec l'ingénierie, comme des techniques et une culture de l'optimisation. Par conséquent, mon équipe prend souvent part à des travaux sur la tarification, en collaborant avec des personnes du marketing et de l'ingénierie. Cet engagement peut se faire soit après coup - l'estimation des modèles de demande pour orienter la tarification - soit dans la phase de conception

du produit, où nous aidons à comprendre la valeur de la segmentation de marché créée par de multiples versions du produit. Notre approche de l'utilisation des données pour soutenir les décisions, en n'ayant que modérément recours à la théorie, est très bien perçue chez Microsoft. Nous contribuons également aux modèles économiques pour de nouveaux types d'engagements, en particulier entre Microsoft Research (MSR) et les clients.

**Comment la France et d'autres pays peuvent-ils promouvoir une culture de l'innovation pour rivaliser avec celle du secteur des technologies de pointe aux États-Unis ?**



**Preston McAfee**  
Économiste en chef de Microsoft

...

Tout d'abord, la France a une culture de l'innovation, comme en atteste visiblement le Viaduc de Millau. La France produit de formidables mathématiciens, scientifiques et ingénieurs, et possède une main-d'œuvre instruite et compétente. D'un autre côté, les gens ont tendance à observer la Silicon Valley avec envie, pas seulement en Europe mais aussi dans le monde entier. Je pense que le succès ne vient pas en copiant la Silicon Valley, mais en identifiant et en repoussant une limite technologique qui n'a pas encore de site de recherche dédié, lieu que l'on pourrait appeler épicerie. En ces temps de grands changements technologiques, les candidats sont légion : les drones, la conception de nouveaux matériaux, l'impression 3D, la photonique sur silicium, la cybersécurité, les microsattellites, l'automatisation industrielle, les nanomachines, la génomique et l'énergie solaire, éolienne et marémotrice. Chacune de ces évolutions technologiques est suffisamment vaste pour donner naissance à un écosystème technologique robuste et aucune, actuellement, n'a d'épicentre. Enfin, la clé de l'innovation aux États-Unis est le fait d'être prêt à échouer. Il faut pouvoir essayer et échouer - c'est-à-dire échouer rapidement - pour avancer.

**Comment Microsoft et ses concurrents vont-ils façonner l'avenir? Quelles opportunités et quels dangers l'économie numérique représente-t-elle?**

Les opportunités sont immenses. Les capteurs à bas prix - l'Internet des Objets - impliquent qu'une bonne partie du monde physique peut être suivie et contrôlée. L'apprentissage automatique en plus de ces données implique que l'efficacité des processus, et même des processus très complexes comme les chaînes logistiques, peut être améliorée,

**Microsoft se trouve au beau milieu d'une transition massive des logiciels classiques vers des services en ligne.**

avec à la fois une diminution des coûts et une résistance accrue. Les entreprises ont actuellement très peu d'informations sur leurs ressources humaines, mais cela devrait bientôt changer, car la numérisation du comportement des salariés, à la fois des communications et des actions physiques, donne aux cadres une bien meilleure visibilité de la main-d'œuvre. Dans un futur pas si lointain, les machines pourront aider à éliminer les obstructions, réunir les salariés qui doivent se coordonner, réduire les doublons, identifier et apporter des ressources pertinentes, et même choisir les membres des équipes pour améliorer l'efficacité, et réduire le temps de mise sur le marché. S'agissant des dangers, nous devons veiller à respecter la vie privée, et utiliser les nouvelles informations pour responsabiliser les salariés, et les aider à évoluer.

**Comment trouver le juste équilibre dans cette nouvelle ruée vers l'or? Qui sont les perdants? Et que peuvent faire les acteurs publics et privés pour les aider?**

Au cours des 10 000 dernières années, l'homme a, de façon croissante, privilégié

le cerveau sur les muscles, la force intellectuelle sur la force physique. Je ne pense pas que les prochaines décennies seront différentes. De plus, l'accélération de l'évolution des technologies implique que, là où mes parents pouvaient espérer garder un seul et même emploi pendant toute leur vie, les travailleurs de demain devront se recycler substantiellement, pour apprendre à utiliser de nouveaux outils, peut-être tous les cinq à 10 ans. Les gagnants sont les personnes qui peuvent et sont capables d'adopter une stratégie d'apprentissage tout au long de la vie. Le Gouvernement et les entreprises devront investir dans un processus de recyclage fréquent et encourager l'acquisition de compétences, comme le font déjà la plupart des grandes sociétés.

**Comment les économistes doivent-ils s'adapter à la révolution numérique? Que pouvons-nous faire pour préparer les économistes de demain?**

La révolution numérique a donné lieu à trois nouvelles méthodes importantes pour les économistes. La première est le big data. Le flux de données est stupéfiant et les



1/ Le nouveau magasin Microsoft à Sydney en 2015.  
2/ Le Microsoft Store de New York avant le lancement d'Halo 5.  
3/ Microsoft Store à New York.  
4/ Présentations lors de l'E2.

régressions sont utilisées avec plus d'un milliard de variables du côté droit et mille milliards d'observations. Les techniques standards se décomposent - la matrice de variance-covariance a 1 018 éléments et n'est pas réversible. De plus, ces données sont souvent non quantitatives : texte, audio, images et vidéo. La richesse des données est frappante car nous pouvons, à présent, mesurer l'activité à un niveau très micro-économique. J'ai entendu parler d'analystes qui mettent en place des caméras pour suivre les camions sortant d'une entreprise et ainsi estimer leur rendement. De nouvelles méthodes statistiques sont nécessaires.

D'autre part, les problèmes de reconnaissance d'images, voice-to-text, traduction et extraction vidéo sont tombés dans une nouvelle technologie d'apprentissage automatique aux réseaux neuronaux profonds. Contrairement aux approches automatiques précédentes, cette technologie semble résoudre divers problèmes qui étaient auparavant considérés comme insolubles, surtout lorsque les données ne sont pas des nombres mais des images, des textes non structurés ou de l'audio. Ces techniques ouvrent vis-à-vis de la modélisation économique de nouvelles approches, qui résisteront à notre approche standard de "statistiques comparatives".

**La French connexion**

*Pendant plus d'une décennie, les chercheurs de TSE et Microsoft ont travaillé ensemble dans le cadre d'une collaboration extrêmement productive. Le Toulouse Network for Information Technology (TNIT) a été créé en 2005 pour promouvoir des recherches économiques de haute qualité sur l'industrie des logiciels, le développement et le rôle de l'Internet, et la propriété intellectuelle. Le réseau est financé par Microsoft et géré par l'Institut d'économie industrielle (IDEI), un centre de recherche partenariale qui fait appel aux compétences des chercheurs de*

*TSE pour travailler avec les entreprises et le secteur public sur des questions économiques et pour les accompagner dans les décisions stratégiques. Le TNIT a pour but d'inviter certains des meilleurs économistes du monde à prendre part aux questions posées par la numérisation. Les travaux qui en résultent couvrent déjà un large éventail de sujets, et nous ont aidés à affiner notre connaissance de ces marchés d'une importance capitale. Les membres s'engagent à une recherche active dans l'intérêt du réseau, ainsi qu'à*



Jacques Crémer, coordinateur scientifique TNIT

*discuter de leurs recherches respectives et à engager un dialogue avec des professionnels de premier plan lors d'une réunion annuelle. Afin de satisfaire aux attentes du TNIT en matière de recherche mondiale, les membres jouissent d'une totale indépendance dans leur travail.*



Enfin, une bonne part de l'économie réelle se jouant en ligne, une toute nouvelle approche de l'analyse économique, lancée par John List et David Reiley, est désormais disponible : l'expérience sur le terrain. Il devient possible d'intervenir sur les marchés d'une façon bien moins lointaine, en testant en fait les théories dans l'économie même.

**Comment votre équipe et vous-même interagissez-vous avec le corps enseignant de TSE?**

Plusieurs membres du corps enseignant de TSE sont de vieux amis à moi. Nos interactions non sociales pour l'essentiel se résument à la lecture de leurs travaux publiés. TSE est l'une des meilleures facultés d'économie et est incroyablement forte dans les domaines de la conception des marchés et mécanismes. Étant donné qu'une grande partie de mon travail chez Microsoft est guidée par la recherche sur la conception des marchés, mon équipe consulte souvent ces travaux.

**Quelle est la chose la plus excitante dans le fait de travailler chez Microsoft?**

Microsoft est au cœur d'une transition importante passant des logiciels prêts à l'emploi aux services en ligne. Cette transformation exige non seulement un changement de produits, mais aussi des changements au niveau des cycles de mise à jour (nous ne parlons plus d'années mais de jours), des méthodes de tests, du développement des produits, de la tarification et de l'organisation. Par conséquent, nous assistons à une explosion d'idées et de produits nouveaux. Nous vivons une période incroyablement excitante chez Microsoft. Au cours des deux derniers mois seulement, j'ai mené de vastes consultations auprès de la Cour royale d'Arabie Saoudite, d'une entreprise du secteur de la mode et de l'Autorité du Canal de Panama, et dans tous les cas les ai aidées en répondant aux problèmes d'ingénierie et de données par des mesures économiques adéquates. C'est fascinant.



COURS DIGITAUX

# Le big data décodé par TSE

**E**n pleine révolution numérique, le big data transforme la recherche, les opportunités commerciales, mais aussi nos vies quotidiennes. Pour aider les étudiants à prendre un bon départ dans cet environnement en constante évolution, les chercheurs de TSE Anne Ruiz-Gazen et Sébastien Gadat proposent des cours de pointe basés sur les compétences d'une équipe innovante composée de statisticiens et d'experts en sciences informatiques. Ce programme de master inclut notamment 30 heures de cours dédiées au big data et offre l'opportunité de devenir un expert dans le domaine de l'apprentissage automatique, la gestion de bases de données, la fouille du web et les langages statistiques.

Qu'est-ce que le "big data", exactement ?

**Sébastien Gadat (SG):** Le big data est la science des données, au carrefour de l'informatique, des statistiques, de l'optimisation et de la modélisation. La vraie nouveauté est que nous utilisons ces différents domaines ensemble.

Pour décrire le big data, nous faisons souvent référence aux trois "V": variété, volume et vélocité. Variété, car nous analysons de nombreux types d'informations, suivant la plupart du temps des structures complexes (graphiques, séries temporelles, images 3D, réseaux sociaux, etc.), sauvegardées de manière non conventionnelle (désynchronisées ou en blocs). Volume, car nous analysons une quantité gigantesque de données. La Vélocité est sans doute l'élément le plus important compte tenu du besoin de traiter les données de manière quasi instantanée. Les entreprises ont besoin d'algorithmes qui peuvent répondre à des questions complexes en une fraction de seconde.

Quels sont les champs d'application du big data ?

**Anne Ruiz-Gazen (ARG):** Le big data peut être utilisé de différentes manières par les entreprises et les chercheurs. Des sociétés

comme Waze, qui analyse la position de ses utilisateurs en temps réel pour mieux évaluer le trafic, ou BlaBlaCar, qui dépend de toute une communauté et de l'économie du partage, en sont de bons exemples. Les services marketing utilisent aussi le big data pour faire usage des informations qu'ils collectent auprès de leurs clients; le système de recommandations de Netflix est un exemple parmi tant d'autres. Dans le domaine de la recherche médicale, les biologistes sont désormais capables de travailler avec des volumes de données

qu'ils n'auraient jamais pu traiter auparavant. La finance, et plus particulièrement le Trading à Haute Fréquence, est un autre champ d'application du big data.

**SG:** La valeur de ces applications est parfois floue. Par exemple, la surveillance et l'analyse du partage d'information sur les réseaux sociaux restent mal comprises, et Google Flu Trends, qui sur-estima de manière considérable le nombre réel de personnes malades, fut un échec.

Quelle est l'expertise des chercheurs de TSE sur ce sujet ?

**ARG:** Nous disposons d'une équipe de 10 statisticiens travaillant sur des données complexes qui se révèlent très utiles lorsqu'il s'agit d'aborder la question du big data. Sébastien nous a rejoints il y a deux ans, et a apporté son expertise à la croisée des chemins entre apprentissage statistique et optimisation. L'apprentissage statistique (aussi appelé "apprentissage automatique" ou "machine learning") accroît l'intelligence



Sébastien Gadat, Anne Ruiz-Gazen  
Chercheurs TSE-UTC

des algorithmes en comparant leurs prédictions aux résultats réels. Nos cours se basent également sur les compétences des chercheurs en sciences informatiques et plus précisément dans les domaines de la gestion de bases de données, la fouille du web et les langages statistiques.

Depuis combien d'années le big data est-il enseigné à TSE ?

**ARG:** Les 30 heures de cours dédiés au big data ont été intégrées dans le master Statistique et économétrie il y a deux ans, lorsque Sébastien nous a rejoints.

En quoi l'approche de TSE vis-à-vis du big data est-elle unique ?

**SG:** Notre enseignement est axé sur la compréhension des outils théoriques afin de maîtriser les méthodes statistiques et mathématiques de base, mais aussi sur la gestion directe des bases de données sur ordinateur. Notre programme met aussi l'accent sur l'apprentissage basé sur des projets concrets par le biais de séances de travail en groupe. Chaque année, nos étudiants participent à des challenges en sciences des données à Toulouse et partout en France, et affrontent d'autres écoles afin de trouver

la façon la plus rapide et la plus efficace de développer une méthode de prédiction sur une base de données définie. TSE participe également, avec d'autres universités toulousaines, aux journées big data organisées chaque année dans la Ville rose. Les deux dernières éditions se sont tenues à l'Université Paul Sabatier. Cette année, TSE aura l'honneur d'accueillir l'événement.

**ARG:** Nous essayons de mettre systématiquement en place dans nos programmes un processus d'apprentissage progressif allant de la première année jusqu'au master. Les étudiants en première et deuxième années apprennent donc les méthodes de base pour traiter les données sur la base d'une ou de deux variables avant de se familiariser, en troisième année, avec les méthodes statistiques pour les analyses multivariées. Des structures plus complexes sont présentées en master.

Quels sont les principaux problèmes rencontrés par les sociétés et pourquoi est-il si important de maîtriser les compétences liées au big data ?

**SG:** Le plus grand défi consiste à innover dans notre façon d'utiliser et d'analyser les

données afin de proposer de nouveaux services. Les nouvelles startups qui réussissent se posent trois questions importantes: Quelles sont les données disponibles? Quel problème nouveau et intéressant peut-on résoudre? Quelle technologie innovante pouvons-nous utiliser?

**ARG:** Le big data est d'une importance capitale pour les entreprises, il n'est donc pas surprenant de constater que le nombre de stages et d'emplois liés au big data explose. Ces cours offrent aux étudiants l'opportunité exceptionnelle de maîtriser ces nouvelles compétences et de booster leur plan de carrière. Il est également important de noter que les méthodes de recrutement évoluent rapidement et que les entreprises utilisent des projets d'apprentissage statistique pour sélectionner les candidats. Nos enseignements, directement liés à ces méthodes, sont une préparation idéale pour nos étudiants. ■

**Le nombre de stages et d'emplois liés au big data explose.**



## COMMENT NOTER LES UNIVERSITÉS?

# Quels usages des classements ?

**D**e nombreux classements d'universités sont aujourd'hui établis par des journaux spécialisés ou des institutions académiques. Les classements de Shanghai, du Times Higher Education, de QS, du Financial Times, de RePeC, de l'Étudiant, parmi tant d'autres, informent les futurs étudiants, leurs parents, les établissements d'éducation supérieure, le personnel universitaire et les autorités publiques. Mais Stéphane Gregoir, Doyen de TSE, nous invite à la prudence dans l'usage de ces classements qui peuvent induire en erreur, du fait de la nature même des données qu'ils utilisent et des traitements qu'ils leur appliquent.

Au cours des dernières décennies, la mondialisation a entraîné une hausse de la mobilité des personnes, et plus particulièrement des étudiants. Mais il est difficile pour l'étudiant globe-trotteur de comparer les apports de plusieurs universités, car ces dernières sont organisées et financées de diverses manières. À cause du coût que représente la collecte des données et de la multiplicité des critères, il est très difficile d'asseoir le choix d'un établissement en particulier. En Europe, des efforts ont été faits pour harmoniser les diplômes afin de

faciliter la comparaison des différentes institutions par les étudiants et de permettre à ces derniers de passer d'un programme universitaire à un autre. Mais il reste encore beaucoup de travail à accomplir. Les organismes nationaux et internationaux d'accréditation produisent des rapports détaillés, mais ces derniers sont souvent obscurs pour le non-initié.

Les classements d'universités sont plus lisibles, mais il n'est pas toujours facile de les interpréter. Les classements sont

présentés comme scientifiquement exacts, mais les méthodes statistiques employées sont loin d'être robustes. Il serait plus approprié de regrouper dans des fourchettes de classement les établissements présentant des performances similaires. Les établissements d'éducation supérieure participent à des activités variées : éducation à différents niveaux de qualification et dans de nombreuses disciplines, recherches universitaires ou appliquées, services offerts par les bibliothèques, conseils d'orientation et accompagnement professionnel.

**C'est le classement qui doit résulter de convictions, de valeurs et de la façon de prendre en compte l'intérêt des étudiants, et non le contraire.**

Ces différentes dimensions ne sont pas toutes nécessairement présentes au sein d'un seul établissement, elles ne sont pas homogènes et comparables. Un classement unidimensionnel ne peut être le résultat que de choix subjectifs quant à l'importance de ces dimensions. Certains critères ont donc un impact plus important que d'autres.

Dans ces circonstances, les différences de rang dans un classement peuvent résulter de choix implicites. Ainsi, les classements ne répondent pas nécessairement aux besoins des lecteurs, dont les priorités et les intérêts peuvent différer. Ils peuvent induire en erreur. Certains d'entre eux, par exemple, adoptent une approche générale de l'efficacité économique sans vraiment intégrer les principes économiques adaptés à la situation des établissements d'éducation supérieure, comme la théorie des clubs et du bien public local. Sur la base d'approximations

**Les classements d'universités sont, de manière générale, rétrospectifs, court-termistes et autoréalisateurs**

des enseignements en relation avec les évolutions anticipées des exigences des marchés de l'emploi pour un pays donné, les salaires non perçus pendant le temps de la formation ou l'impact de la sécurité sociale sur les rémunérations. Des données peuvent être omises, car il est difficile de se les procurer, ou parce qu'elles nécessitent des traitements trop complexes. D'autres classements évaluent la qualité scientifique d'un corps enseignant à un moment donné par des mesures résultant de processus longs et cumulatifs.

Bien qu'ils aient encouragé quelques établissements à investir dans des domaines négligés, les classements d'universités sont

fragiles, d'autres peuvent proposer des comparaisons rétrospectives de la rentabilité d'un investissement dans une formation. Ce faisant, ils ne prennent pas forcément en compte la pertinence du contenu



rétrospectifs et court-termistes. Ils ont tendance à être autoréalisateurs en renforçant la dimension réputationnelle sur laquelle ils reposent en grande partie. Certains classements recueillent ainsi les avis sur la réputation des établissements, mais ces avis, formulés par des professionnels qualifiés, peuvent être construits à partir des versions antérieures desdits classements (Bastedo et Bowman, 2009; 2010). Il est donc prudent d'accorder uniquement du crédit aux classements qui exposent clairement leurs a priori lorsque ces derniers sont considérés comme pertinents. Il est également plus avisé de ne pas se référer à un seul classement, mais d'en combiner plusieurs pour évaluer ces établissements sous plusieurs angles.

Dans ces conditions et d'un point de vue pragmatique, il est important, pour un établissement jeune porteur d'un projet original, comme l'est TSE, de ne pas prendre en compte son rang au moment de faire ces choix ou ces investissements stratégiques. C'est le classement qui doit résulter de convictions, de valeurs et de la façon de prendre en compte l'intérêt des étudiants, et non le contraire. Il est important d'essayer de comprendre et d'expliquer notre classement aux gens intéressés par notre projet en relation avec les objectifs de notre institution. Ce n'est pas toujours possible et cela reste coûteux. Rejoindre les rangs d'un établissement d'éducation supérieure doit par-dessus tout être une expérience intellectuelle unique, qui enrichit nos vies par les rencontres qu'elle a permises, les savoirs qui nous ont été enseignés, les valeurs qui nous ont été inculquées. ■



**Stéphane Gregoir**  
Doyen de TSE



## LES LOGICIELS ET LES ROBOTS INTELLIGENTS SERONT-ILS LA SOURCE D'UN PHÉNOMÈNE DE CHÔMAGE DE MASSE ?



RÉPONDEZ À LA QUESTION SUR  
[DEBATE.TSE-FR.EU/POLL](https://debate.tse-fr.eu/poll)

### LES DERNIERS RÉSULTATS DU DÉBAT TSE :

**66%**

de nos lecteurs pensent que la chute des prix du pétrole est une bonne nouvelle pour l'économie

**52%**

de nos lecteurs avaient anticipé un accord à la COP21

**71%**

de nos lecteurs ne voient pas l'ubérisation comme une menace pour l'économie