

FORUM À LA CROISÉE DES SCIENCES : INTERAGISSEZ, IMAGINEZ, INNOVEZ !

FAC3I - 9 & 10 JANVIER 2018 - HÔTEL DE RÉGION OCCITANIE - MIDI-PYRÉNÉES

Détails des interventions

Les pôle(s) de coordination de recherche auxquels sont rattachés les laboratoires toulousains sont indiqués entre parenthèses en souligné :

BABS : Biologie, Agronomie, Biotechnologie, Santé

DSPEG : Droit, Science politique, Economie, Gestion

H-SHS : Humanités, Sciences humaines et sociales

MST2I : Mathématiques-Sciences et Technologies de l'information et de l'Ingénierie

SdM : Science de la matière

UPEE : Univers-Planète-Espace-Environnement

Session 1

- 1) **Le monde change plus vite que la théorie économique ! Pour rattraper notre retard il nous faut l'aide des autres disciplines.**

Intervenant : Alan Kirman, EHESS.

L'économie évolue et se modifie constamment. Le comportement au niveau macroéconomique ne peut pas être déduit des actions des individus ni des actions d'un individu représentatif. Le comportement du système émerge comme résultat des interactions directes et indirectes entre les individus, les entreprises et les institutions. Les crises sont aussi des résultats de cette interaction et ne sont pas dû à des chocs externes. Les autres disciplines de la physique statistique, à la biologie, en passant par la sociologie, ont depuis longtemps reconnu qu'un système complexe s'adapte et s'auto-organise en fonction de l'interaction entre les éléments dont il est composé. Les crises, l'augmentation des inégalités, sont les produits de l'évolution et de l'auto-organisation du système socio-économique. L'idée que nous pouvons développer une théorie complète de l'évolution de l'économie est illusoire. Nous pouvons profiter des leçons que peuvent nous donner les autres disciplines mais devons accepter le fait que la « science économique » est et restera une science sociale.

- 2) **Comprendre les impacts du changement climatique sur la nature, et en particulier sur les papillons** (Intervention en français).

Intervenant : Michael C. Singer, Université du Texas et l'Université de Plymouth, chercheur invité à la Station d'Écologie Théorique et Expérimentale de Moulis (CNRS/ Université Paul Sabatier).

Already in the 19th century Svante Arrhenius calculated how much humans would warm the globe by adding carbon dioxide to the atmosphere. He was correct! And he thought it would be WONDERFUL. Why? He was Swedish, and he would have liked Sweden to be less cold. Today we know that the question is more complex and more damaging than that, and that we need to involve economists, climatologists, social scientists, chemists, physicists and biologists in order to understand the changes that humans are causing. I am a biologist interested in animal behavior, ecology and evolution. Today I will apply these different disciplines to show you some of the effects that humans are already having on wild insects and on the plants that they eat. I have worked extensively with Camille Parmesan who is a climate-change expert at the Moulis research station (CNRS/Univ Paul Sabatier Toulouse). Together with other collaborators, we have been able to observe effects of both climate change and land management on the distribution and evolution of a North American butterfly that we have studied since 1968. Working on the same insect species for 50 years has not been boring: it has been informative, because the insects have done something different almost every year.

Session 2

1) **Les mines urbaines** (LISST (H-SHS) et LGC/IRIT (MST2I))

Intervenants : Yann Philippe Tastevin (Laboratoire Interdisciplinaire Solidarités, Sociétés, Territoires (LISST)) et/ou Pierre Aimar (Laboratoire de Génie Chimique (LGC)).

La recherche toulousaine dans les domaines des sciences technologiques, sociales et économiques contribue activement à l'élaboration de solutions aux enjeux de la mine urbaine. Nous présenterons une vision collective des actions régionales de recherche sur l'exploration et l'exploitation des gisements de métaux contenus dans les déchets domestiques ou industriels.

2) **Astrophysique de laboratoire: Nanocosmos** (3 pôles : IRAP (UPEE), LCAR-LCPQ (SdM), LAPLACE (MST2I)).

Intervenants : Hassan Sabbah et Christine Joblin (IRAP).

Les macromolécules et nanograins carbonés jouent un rôle important dans l'évolution du milieu interstellaire et sa structuration en régions de formation stellaire et planétaire. Afin de cerner les espèces chimiques mises en jeu, étudier leurs propriétés physico-chimiques et leurs signatures spectrales, nous menons une activité d'astrophysique de laboratoire qui utilise des méthodologies et des dispositifs expérimentaux innovants adaptés à des conditions extrêmes de température et de densité. Cette étude du nanocosmos s'appuie sur une collaboration interdisciplinaire impliquant physiciens et chimistes moléculaires et des « nanos », expérimentateurs et théoriciens, ainsi que des astrophysiciens.

3) **Acquisition des données spatiales en archéologie : les enjeux de l'interdisciplinarité** (TRACES (H-SHS), ONERA/ISAE/LAAS (MST2I), GET (UPEE)).

Intervenant : Florent Hautefeuille (Laboratoire TRACES).

Dans le cadre d'une chaire IDEX de l'UFT, la venue au sein du laboratoire d'archéologie TRACES (UMR 5608) de Ted Gragson (University of Georgia) a permis d'insuffler une évolution sensible des pratiques. Plusieurs programmes ont donné lieu à recherches interdisciplinaires dans le domaine de l'acquisition des données en archéologie. Trois grands domaines ont été impactés :

- prospection géophysique (radar, magnétomètre...)
- prospection par drone
- modélisation 3D, en particulier autour de la photogrammétrie

Ces approches techniques étaient traditionnellement « déportés » au sein de laboratoires de science dure. Le développement d'une plateforme technique et la mise en œuvre de collaborations croisées (UT2-UT3-ISAE-ONERA...) sur ces domaines a permis de multiplier les résultats spectaculaires. Un des enjeux à venir sera de dépasser le cadre expérimental de ces travaux pour arriver à « routiniser » ces protocoles, d'abord au sein du laboratoire, puis de pouvoir les externaliser par des collaborations avec d'autres partenaires, publics et privés.

4) Interdisciplinarité et qualité environnementale urbaine (LISST/LRA (H-SHS) CNRM (UPEE)).

Intervenante : Sinda Haouès-Jouve (LISST).

Le projet de recherche EUREQUA (financé par l'ANR) questionne les enjeux de la requalification environnementale du cadre de vie urbain à l'échelle des quartiers. Il adopte une approche méthodologique originale qui s'appuie sur une équipe pluridisciplinaire associant géographes, sociologues, physiciens de l'atmosphère, acousticiens et architectes, en collaboration avec des responsables du cadre de vie urbain. La question de recherche est : Comment faire émerger une conception de la qualité environnementale du cadre de vie qui articule une réflexion renouvelée sur : a) la matérialité de l'environnement urbain ; b) les approches sensible et sociale de la relation à l'environnement ?

5) Vie artificielle, santé et informatique (ITAV (BABS), IRIT (MST2I)).

Intervenants : Yves Duthen (IRIT), Sylvain Cussat-Blanc (ITAV).

La vie artificielle se propose de concevoir des systèmes qui ont des propriétés du vivant (évolution, adaptation, auto-organisation, apprentissage et réplication).

Nous présenterons les principaux concepts bio-inspirés permettant de concevoir de tels systèmes et les illustrerons à travers une application en oncologie d'une équipe pluridisciplinaire de l'Institut des techniques avancées du vivant (ITAV).

6) Vivre en Amazonie équatorienne entre pétrole et terres agricoles (GET (UPEE)).

Intervenante : Sylvia Becerra (Laboratoire Geosciences Environnement Toulouse).

Le programme de recherche interdisciplinaire Monitoring environnemental, santé société et pétrole en Equateur –MONOIL- participe à la description scientifique de la vulnérabilité humaine aux changements environnementaux induits par l'activité pétrolière en Equateur. L'originalité du projet MONOIL (financé par l'ANR) réside d'une part dans la co-construction avec les acteurs publics équatoriens, et d'autre part dans le choix d'une approche écosystémique et interdisciplinaire pour répondre au problème des contaminations pétrolières dans un pays du Sud et proposer des outils de monitoring et de gouvernance transférables dans d'autres pays pétroliers. Pour mener à bien le programme MONOIL, nous avons mis en place une démarche originale d'enquêtes collectives, réalisées conjointement par des sociologues, des géographes, des économistes, des médecins et des modélisateurs (multi-agents), des campagnes de terrain communes entre sciences environnementales et sciences sociales, des séances de restitution aux populations locales et des séminaires scientifiques aux acteurs industriels et institutionnels, sur la durée du projet.

7) Multi-disciplinary study of emergence phenomena (4 pôles : Gremaq (DSPEG), CRCA (BABS), LPT (SdM), IRIT (MST2I)).

Intervenant : Adrien Blanchet (IAST – TSE).

Nous nous intéressons depuis plusieurs années avec P. Seabright (IAST, économie), C. Sire (LPT, physique théorique) et G. Theraulaz (CRCA, biologie) au flux d'information entre individus qui permette d'obtenir des propriétés coordonnées au niveau du groupe. Ces questions d'auto-

organisation/émergence sont issues de la biologie. Nous présenterons nos expériences d'inspiration économie expérimentale. Puis l'analyse des données avec des outils de physique statistique qui nous ont permis de développer des modèles mathématiques.

8) Des dieux en réseaux dans l'espace méditerranéen antique. Au sujet d'un projet ERC interdisciplinaire (PLH (H-SHS)).

Intervenante : Corinne Bonnet (Patrimoine Littérature Histoire).

Le projet ERC Advanced Grant MAP (741182 - *Mapping Ancient Polytheisms. Cult Epithets as an Interface between Religious Systems and Human Agency*) a débuté en octobre 2017 et vise à étudier les systèmes de dénomination des dieux dans les mondes grecs et sémitiques. Il prend au sérieux les noms des dieux comme énoncé "théologique" qui trace un premier périmètre de l'identité des dieux, de leurs fonctions, de leurs modes d'action, qui livre des informations sur les relations des dieux entre eux au sein des panthéons, qui renseigne sur la pragmatique des pratiques rituelles. Au croisement de l'histoire des religions, de la linguistique, des humanités numériques, il analyse les "religions" comme des systèmes complexes.

9) Interactions Homme-Environnement dans les régions Arctiques (3 pôles : LEREPS (DSPEG) AMI (BABS) EcoLab/GET/CNRM/LEGOS/CESBIO/LA (UPEE)).

Intervenant : Alexei Kouraev (LEGOS).

The aim of the InHERA project was to establish the network and enhance the framework for studying the consequences of climatic and environmental changes in North Siberia on the human communities taking into account historical and modern aspects. This was done interdisciplinary scientific research, field trips, visits, conferences, organisation of a series of dedicated workshops with researchers from France, Russia and Germany and submission of projects.

10) Le Silure glane (*Silurus glanis*) : un modèle pour des approches interdisciplinaires (4 pôles : EcoLab (UPEE), EDB (BABS), LAAS/IRIT (MST2I) LERASS (H-SHS))

Intervenant : Frédéric Santoul (ECOLAB).

Le Silure glane a été largement introduit dans l'Ouest de l'Europe et possède actuellement de nombreuses populations dans les grandes rivières françaises et européennes. Cette espèce qui peut mesurer plus de 2,70 m et peser 130 kg suscite beaucoup d'interrogations sur son impact potentiel sur les écosystèmes récepteurs. Sa longévité, ses mensurations extrêmes impliquent des nouveaux comportements et de nouvelles questions qui ont stimulé des recherches intégrant de nombreuses disciplines telles que l'écologie, l'informatique, la biologie moléculaire, les sciences sociales... Nous synthétiserons 10 ans de recherche interdisciplinaire sur cette espèce.

11) Étude des mouvements collectifs et des interactions sociales dans les groupes animaux (LPT (MST2I), CRCA (BABS)).

Intervenant : Clément SIRE (Laboratoire de Physique Théorique).

Dans le cadre d'une collaboration interdisciplinaire entre biologistes du comportement, informaticiens, économistes, et physiciens, nous étudions les mouvements collectifs dans les groupes animaux (en particulier, poissons, moutons, humains...). L'un des objectifs majeurs est de quantifier expérimentalement les interactions sociales entre individus (répulsion, attraction, alignement éventuel...) et entre les individus et les obstacles, afin de construire des modèles *reproduisant* fidèlement les expériences et *prédisant* les comportements collectifs dans d'autres situations.

Session 3

1) Recherche interdisciplinaire sur le changement climatique

Intervenante : Céline Guivarch, économiste au Cired, Ecole des Ponts ParisTech

Résumé non communiqué

Session 4

1) Recherche interdisciplinaire sur les résistances aux projets d'aménagement (CERTOP/GEODE, pôle H-SHS).

Intervenant : Julien Milanesi (CERTOP).

L'intervention portera sur la dynamique de recherche interdisciplinaire entamée en 2017 autour des résistances aux projets d'aménagement. Initialement construit autour de la rédaction d'un ouvrage commun destiné au grand public, ce travail réunissait alors deux géographes, une sociologue et un économiste. Nous l'étendons aujourd'hui à d'autres disciplines des sciences humaines dans le cadre d'un séminaire de recherche dont la première édition se tiendra le 10 décembre 2010. La présentation reviendra sur les difficultés du dialogue interdisciplinaire rencontrées au cours de ces dynamiques, sur la recherche difficile de cadres théoriques et interprétatifs communs et sur les modifications de posture et culture de recherche nécessaires au succès de ce type de démarche.

2) Vers la structuration d'un réseau de chercheurs en *political ecology* sur le site toulousain (AGIR/LIPM (BABS), FRAMESPA/LISST (H-SHS), GET/IRAP/LA/LEGOS, LPCNO (SdM)).

Intervenants : Laure Teulières et Steve Hagimont (FRAMESPA).

Dans l'optique de structurer une communauté pluridisciplinaire de scientifiques travaillant sur tous les aspects liés aux bouleversements écologiques à Toulouse et en région Occitanie, nous lançons un projet d'atelier à la croisée des sciences sociales et des sciences de l'environnement. Il vise à tisser les liens entre ces connaissances dispersées, de réfléchir à la façon de les partager avec l'ensemble de la société, et de travailler avec elle aux moyens de changer en profondeur les modes de fonctionnement socio-économiques actuels. L'expression d'"écologie politique" renvoie ici au champ académique qui s'est structuré dans le monde anglo-saxon et latino-américain et qualifie au plus près notre projet. Prenant acte de la responsabilité sociétale découlant des observations scientifiques, il s'agit de mettre en dialogue, par des ateliers ouverts, les connaissances scientifiques et les débats sociaux, économiques et politiques sur l'avenir qu'il reste à construire. Cet atelier entend restituer la complexité et la multiplicité des phénomènes mêlant « nature et culture », qui ont conduit à la forme d'impasse écologique actuelle (quand ils ne l'ont pas prévue), pour participer à la construction informée des outils des actions futures.

3) Réseau XSYS « Institut d'Etudes des Systèmes Complexes de Toulouse ».

Intervenant : Bertrand Jouve (LISST).

L'XSYS (Institut d'Etudes des Systèmes Complexes de Toulouse) est une expérimentation pour regrouper les acteurs de Toulouse et de la région Occitanie autour des questions scientifiques liées à la complexité. Il développe une expertise des « systèmes complexes » s'appuyant sur une rigoureuse approche méthodologique interdisciplinaire et transversale pour analyser, comprendre et agir sur l'ensemble des enjeux qui nécessitent de dépasser les approches cloisonnées traditionnelles. L'XSYS peut s'appuyer sur plus de 300 scientifiques qui ont fait part de leur intérêt, au sein de 30 laboratoires et structures de recherche différents, et sur 14 partenaires du monde socio-économique. Il regroupe

ses activités au sein de trois Thèmes de Recherche Transversaux : Réseaux dynamiques, Déplacements collectifs et mobilités, adaptation aux risques. Seront présenté ici un retour d'expérience de l'animation et des activités de ce réseau, de même que ces perspectives.

4) Risques et désastres. Regards de sciences sociales (pôle H-SHS)

Intervenant : Julien Rebotier (LISST, CNRS)

En vue de favoriser une structuration d'une communauté de chercheurs et doctorants sur la thématique des risques et désastres à l'échelle du site, voire régional, une initiative de séminaire scientifique a émergé, née de l'interconnaissance de chercheurs et doctorants toulousains appartenant à différentes unités, laboratoires ou organismes, et intéressés à faire circuler et à discuter leurs travaux, questionnements et résultats. Ce séminaire croise différentes disciplines, approches, objets et terrains, autour de cette thématique, leur fabrique et leur gestion, dans une perspective de sciences humaines et sociales et a vocation à impliquer une communauté élargie de chercheurs toulousains en SHS.

5) La Zone Atelier PYGAR: un dispositif de recherche propice à l'interdisciplinarité sur les questions d'environnement

Intervenante : Annie Ouin (ENSAT)

Les grandes questions environnementales liées aux changements globaux (climat, mode d'occupation des sols) nécessitent impérativement des approches interdisciplinaires mêlant les sciences du système bio-physique aux sciences des systèmes sociaux pour étudier les inter-relations entre ces systèmes et interagir avec les acteurs pour proposer des modes de gestion durable des ressources. La zone atelier PYGAR regroupe 17 laboratoires essentiellement toulousains et fait partie du réseau mondial des sites d'étude à long terme des systèmes socio-écologiques (LTSER). Son objectif est d'étudier la résilience des systèmes socio-écologiques face aux changements.

6) Toulouse Mind and Brain Institute

Intervenant : Simon Thorpe (Cerco)

Résumé non transmis

7) Groupe de recherche pluridisciplinaire « Serious Game Research Lab » de l'INU Champollion

Intervenants : Pierre Lagarrigue, Michel Galaup (INU Champollion)

Le groupe de recherche pluridisciplinaire « Serious Game Research Lab » de l'INU Champollion est constitué de chercheurs répartis dans différents laboratoires des domaines SHS et ST de l'UFTMIP. Il travaille de la définition d'un concept jusqu'à l'évaluation de l'outil en situation de formation et se concentre sur les learning games dans 2 principaux champs d'application : les sciences et techniques et la santé. Il s'appuie sur un master pluridisciplinaire dont l'objectif est de former des professionnels ayant une base théorique et pratique, aussi bien créative que technologique, dans le domaine de la création de nouveaux outils numériques de formation.

8) Formations interdisciplinaires : l'expérience de Polytechnique Montréal.

Intervenant : Jean Dansereau (Département de génie mécanique et à l'Institut de génie biomédical de Polytechnique Montréal, Directeur des études supérieures de 2001 à 2016).

Un des grands défis liés à l'interdisciplinarité est d'outrepasser, de contourner ou de percer les structures disciplinaires souvent rigides qui ont été mises en place au cours des années dans nos

établissements universitaires. Pas facile! Sortir de nos silos bien installés et accepter un certain niveau de fluidité entre 2, 3 ou 4 silos relève presque de l'exploit surtout si le projet interdisciplinaire nécessite une collaboration inter-établissements. Comme une bonne partie des universités, du moins au Québec, Polytechnique Montréal s'est heurtée à ces palissades en silos, mais la nécessité et je dirais même le désir et la volonté de croissance et de développement ont été, dans certains cas, plus forts. Polytechnique Montréal a réussi quelques tours de force dans les domaines du biomédical, du développement durable, de l'écodesign, de l'aérospatial et du génie énergétique. Quelques bonnes histoires et difficultés seront racontées, tout en jetant un regard vers l'avenir.

9) Le programme de l'Ecole universitaire de recherche Chess et son ambition interdisciplinaire.

Intervenant: Wilfried Sand-Zantman (Directeur de l'école doctorale TSE).

L'ambition de TSE et le IAST est d'utiliser l'EUR CHESS pour élargir leurs programmes d'enseignement, en incluant la formation doctorale et renforcer sa dimension interdisciplinaire. L'Ecole universitaire de recherche CHESS se développera autour d'un tronc commun en enseignement en économie avec une ouverture vers les autres sciences sociales et va renforcer l'investissement dans l'enseignement supérieur à différents niveaux.

10) Réseau de Masters du Labex Structuration des Mondes sociaux

Intervenant : Franck Bousquet (LERASS)

Le réseau de Masters "Structuration des Mondes Sociaux" est un dispositif permettant aux étudiants de 34 masters en sciences humaines et sociales des Universités toulousaines et albigeoise de bénéficier d'un complément à leur formation d'inscription en suivant des enseignements choisis dans les programmes pédagogiques des masters participant ou dans les séminaires de recherche du LABEX. Adossé au LABEX SMS, il en partage les principaux objectifs: favoriser l'émergence d'approches pluridisciplinaires en sciences humaines et sociales et permettre le partage de compétences et de connaissances entre différentes disciplines.

11) MS Eco-Ingénierie (INP) : concevoir et piloter des projets dans l'interdisciplinarité et dans la perspective du développement durable.

Intervenant : Roman Teisserenc, responsable pédagogique du MSEI

Le Mastère spécialisé « Éco-Ingénierie » prépare les ingénieurs de toute spécialité à l'ouverture interdisciplinaire. Il a pour objectif de former des cadres capables d'appréhender les questions technologiques de manière systémique et approfondie, avec les outils de la modélisation et de l'évaluation. Cette formation s'ancre sur les 6 écoles d'ingénieurs de Toulouse INP et l'ENVT dont les spécialités couvrent le spectre des thématiques environnementales. L'originalité de ce Mastère réside sans son contenu pédagogique qui le positionne très clairement dans la maîtrise des outils et méthodes adaptés pour mener à bien les projets interdisciplinaires relatifs à la transition environnementale, écologique, énergétique et sociétale en cours.

12) Master "Ethique du soin et Recherche"-Philosophie, Médecine et Droit

Intervenants : Louis Bujan et Xavier Bioy (co-directeurs du Master pour respectivement UT3 et UT1).

Le Master Éthique du soin et recherche (philosophie, médecine, droit) est un diplôme cohabilité par trois universités toulousaines : l'UT2-Jean Jaurès (Département de Philosophie), l'UT3-Paul Sabatier (Faculté de Médecine de Rangueil) et l'UT1-Capitole (Faculté de Droit). L'association des trois disciplines – la philosophie, le droit et la médecine – nous permet d'offrir une formation riche d'enseignements spécifiques, au service de la réflexion éthique. L'enjeu est de développer une capacité de réflexion, de

diagnostic et d'intervention dans les domaines de l'éthique médicale, des pratiques de soin, et plus généralement des problèmes normatifs soulevés par le développement des nouvelles potentialités scientifiques et techniques d'intervention sur le vivant.

Session 5

1) L'appui à l'interdisciplinarité à l'université de Nantes.

Intervenant : Olivier Laboux (Président de l'Université de Nantes).

Résumé non transmis

2) Retour d'expérience de dispositifs pour la promotion de l'interdisciplinarité à l'échelle de l'UFTMip & présentation des pôles de coordination recherche UFTMip.

Intervenant : Jérôme Vicente (Directeur du Département Recherche, Doctorat et Valorisation, UFTMip).

Résumé non transmis

3) Exemple d'interdisciplinarité : la Chaire UNESCO « Éthique, Science et Société ».

Intervenante : Emmanuelle Rial-Sebbag (LEASP, titulaire de la Chaire UNESCO « Ethique, science et société »).

En juillet 2018 l'Université Fédérale de Toulouse a été lauréate de la première Chaire UNESCO « Éthique, Science et Société ». Cette Chaire vise à constituer un réseau d'excellence des laboratoires de la région toulousaine auxquels sont associées des équipes européennes (Barcelone, Namur, Neuchâtel) et des pays du sud (Bénin, Cameroun, côte d'Ivoire) afin d'initier des recherches collaboratives relatives aux questions sociétales soulevées par l'innovation technologique (éthique de la recherche, biotechnologie, environnement, santé, numérique, science de l'information) et de proposer des enseignements communs. Ces actions sont en lien étroit avec les activités de l'UNESCO et les attendus de sa dernière recommandation relative à la Science et aux chercheurs scientifiques.

4) Mission pour les initiatives transverses et interdisciplinaires du CNRS

Intervenant : Stéphane Blanc, Directeur de la Miti du CNRS

Résumé non transmis

Présentation des intervenants extérieurs

Alan Kirman est professeur émérite d'économie à l'université d'Aix-Marseille III et à l'École des hautes études en sciences sociales (EHESS), membre de l'Institut universitaire de France & Fellow USIAS au Bureau d'économie théorique et appliquée, université de Strasbourg.

À l'origine, ses centres d'intérêt concernaient principalement l'économie théorique, en particulier la théorie de l'équilibre général et la théorie des jeux. Par la suite, alors que les problèmes des fondements de la théorie économique moderne sont apparus plus clairement, il a choisi de se concentrer sur les preuves empiriques de la manière dont fonctionnent l'économie en général, et certains marchés en particulier. Il s'est impliqué de manière croissante dans la modélisation de l'économie et des marchés en tant que systèmes adaptatifs complexes, au sein desquels des comportements globaux émergent des interactions entre simples agents économiques aux connaissances limitées. En effet, les acteurs économiques sont peut-être plus proches des fournis que de l'*homo œconomicus*.

Céline Guivarch est économiste au Cired (Centre international de recherche sur l'environnement et le développement) et directrice de recherches à l'École des Ponts ParisTech.

Ses recherches portent sur le changement climatique, question qu'elle aborde avec les outils de l'économie, ainsi que par des travaux multidisciplinaires en lien avec modélisation du climat et du cycle du carbone, ou mobilisant les mathématiques appliquées ou les sciences de l'environnement. Ses recherches s'appuient sur des modèles numériques pour explorer les interactions entre dynamiques économiques, évolutions des systèmes techniques et des modes de vie, et changement climatique.

Elle s'intéresse particulièrement au rôle de l'incertitude pour les décisions de politiques climatiques.

Avant de rejoindre le monde de la recherche, elle a travaillé deux ans en Asie centrale pour un projet sur le changement climatique. Elle a également travaillé un an à l'Agence internationale de l'énergie. Elle est diplômée de l'École polytechnique et de l'École des Ponts ParisTech.

Jean Dansereau est professeur et chercheur au département de génie mécanique et à l'Institut de génie biomédical de Polytechnique Montréal. Il a œuvré en recherche et en enseignement dans le programme de génie biomédical qui est conjoint entre Polytechnique Montréal et la Faculté de médecine de l'Université de Montréal (UdeM). Il a mis en place, en collaboration avec un médecin orthopédiste, un laboratoire de modélisation/ biomécanique au sein du Centre de recherche de l'hôpital Ste-Justine de Montréal (CHU Mère-Enfant) et à participer avec des chercheurs et étudiants ingénieurs à des études cliniques. Comme Directeur des études supérieures de 2001 à 2016 à Polytechnique Montréal, il a eu l'opportunité de monter, avec des collègues professeurs, quelques programmes de formation interdisciplinaire (par exemple, avec HEC Montréal, la faculté d'aménagement de l'UdeM, le département d'informatique de l'UdeM, etc.). Actuellement, il enseigne des ateliers de formations complémentaires au doctorat toutes disciplines de génie confondues.

Michael Singer was born in the north of England, in Yorkshire, in 1944. His school required that he wear shorts every day until he became 14 years old, so in winter he arrived at school shivering, his knees blue with cold. Each year, the first butterfly of spring was a cheerful and beautiful sign that his situation would soon improve, and the butterfly was shivering to keep warm, just like Mike. So he became interested in butterflies and studied them during his undergraduate degree at Oxford in 1962-67 and his PhD in 1967-71 at Stanford in California (at last a warmer climate!). By lucky coincidence his PhD was about the effects of climate on the survival of butterfly populations, and on the vulnerability of those populations to climate changes between years. It was a coincidence because he knew nothing about the possibility that humans might cause climate to change. However, his PhD research gave him a useful training to understand the changes that are now happening in response to human-caused climate change. In 2018 Mike Singer is a Professor Emeritus at The Universities of Texas and Plymouth (UK) and a guest researcher at the CNRS/ Univ Paul Sabatier Station d'Écologie Théorique et Expérimentale at Moulis.

Olivier Laboux est professeur des universités depuis 2003 et actuellement président de l'Université de Nantes et Président du comité de la Transition écologique et énergétique de la Conférence des Présidents d'Universités. Avant son élection à la présidence de l'Université de Nantes en 2012 puis sa réélection le 31 mars 2016, il occupait les fonctions de Doyen de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université de Nantes depuis 2009 et de Directeur du Pôle Odontologie du CHU de Nantes depuis 2004.

Stéphane Blanc est directeur de la Mission pour les Initiatives Transverses et Interdisciplinaires du CNRS (Miti CNRS) après avoir été chargé de mission auprès de la direction générale déléguée à la science pour les initiatives transverses et interdisciplinaires. Il est également directeur de recherche à l'Institut pluridisciplinaire Hubert-Curien de Strasbourg. La MITI soutient des programmes de recherche émergents et des actions, co-construits avec les dix instituts, qui se caractérisent par la prise de risques, le caractère exploratoire et des collaborations inédites. Elle accompagne également les chercheurs souhaitant réaliser une mobilité thématique et pilote des programmes hautement compétitifs ciblant des thématiques stratégiques.