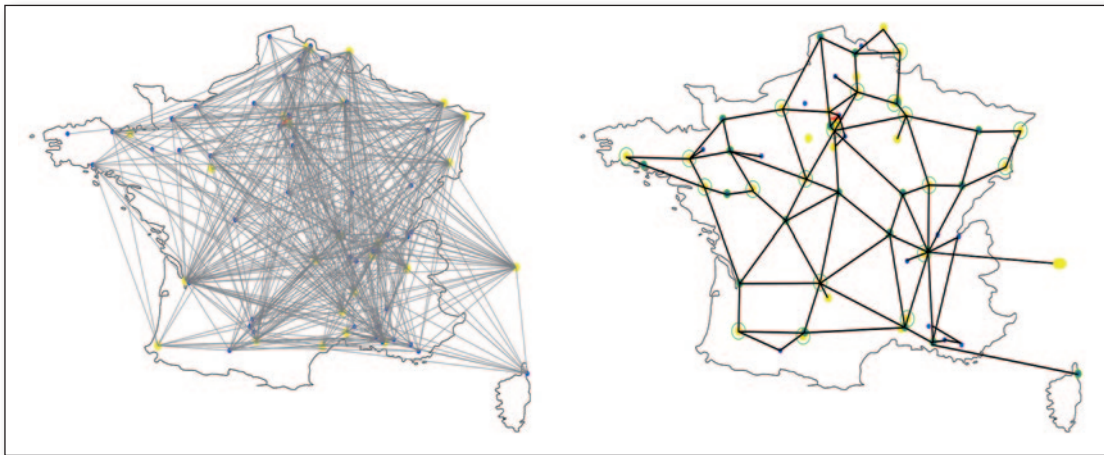


Les recherches sur l'internet physique

Réseaux logistiques actuels « internet physique »

Le concept d'internet physique propose d'opérer une transformation de la logistique de même ampleur que celle qui a eu lieu dans le domaine informatique avec le web. Aujourd'hui, les systèmes logistiques se caractérisent par une organisation morcelée qui conduit à des ruptures de charge. L'absence d'interconnexion est source d'inefficacité économique et engendre des impacts environnementaux élevés. Le concept d'internet physique vise à intégrer les réseaux logistiques dédiés dans un système universellement interconnecté, grâce au développement de protocoles et de standards en « open source » permettant le routage de marchandises conteneurisées.

Partant de cette idée, une démarche, appelée *Physical Internet Initiative* a été mise sur pied en Amérique du Nord et en Europe, qui associe chercheurs de différentes institutions (MINES ParisTech, EPFL (Suisse), HEC Montréal, GeorgiaTech, Virginia Tech, University of Arkansas) et entreprises. Elle s'inscrit dans un projet de logistique durable et de réduction des émissions de CO₂ (facteur 4). Éric Ballot, professeur à MINES ParisTech et chercheur au CGS, et membre du comité de pilotage de cette initiative a été invité à présenter le concept et les premiers résultats obtenus par la *National Scientific Foundation* (NSF).



Département Économie, management, société

Responsable du département : Madeleine Akrich

L'ÉCOLE a été l'une des premières à intégrer une formation aux sciences économiques et sociales dans le cursus des ingénieurs, avec en particulier le professeur Maurice Allais, ancien élève et professeur de l'École, prix Nobel d'économie. Les recherches en ce domaine se sont ensuite développées à partir de la fin des années soixante, avec la création successive de quatre centres :

- le Centre de gestion scientifique (CGS);
- le Centre de sociologie de l'innovation (CSI);
- le Centre d'économie industrielle (CERNA);
- le Centre de recherche sur les risques et les crises (CRC).

Selon les principes de l'École, ces recherches sont menées en étroite collaboration avec les acteurs concernés dans la société, en alternant travail sur le terrain, au plus près des faits, et élaborations théoriques. Chacun des centres a

développé une approche originale, qui déborde les frontières traditionnelles entre disciplines académiques, et a souvent joué un rôle de pionnier dans son domaine. Les échanges entre centres, déjà nombreux au niveau de l'enseignement, vont croissant au niveau de la recherche, avec le caractère de plus en plus inter-disciplinaire des sciences économiques et sociales.

Les sciences de gestion

Partant de la problématique de l'optimisation des choix, dans la tradition de la recherche opérationnelle, le CGS a été très vite amené à l'élargir à l'analyse des déterminants des comportements réels des acteurs dans les organisations, mettant ainsi à jour des logiques locales implicites, antinomiques avec une optimisation globale.

L'analyse n'est pas pour autant sociologique, tant par sa grille de lecture que par sa méthodologie. L'accent est mis à la fois sur les dispositifs concrets de délégation,

de coordination et d'évaluation, qui structurent les relations entre acteurs, et sur les savoirs dont disposent ces acteurs, dans une perspective d'interaction dynamique entre savoirs et relations. La méthodologie, elle, est fondée sur une interaction forte avec les acteurs concernés, où le chercheur n'est pas un simple observateur mais propose aussi bien des outils d'aide à la décision que de nouvelles procédures de gestion ou des modélisations, auxquelles les acteurs réagissent. Ces réactions livrent alors de nouvelles clés de compréhension des phénomènes en cause.

L'approche du CGS a permis, en particulier, d'analyser l'évolution récente des systèmes productifs, en liaison avec celle des métiers et des compétences, et le mouvement de modernisation des services publics. Elle s'étend à présent à des domaines où les dispositifs de gestion sont encore peu formalisés: conception de produits, gestion de projet, recherche, formation, activités culturelles.

L'économie industrielle

Axé à sa création sur l'économie des ressources naturelles, le CERNA est rapidement devenu un centre d'économie industrielle et a élargi son champ de recherche à de nombreux secteurs économiques. La démarche privilégie l'analyse des dynamiques d'évolution, à partir d'études de cas approfondies, choisies dans des activités et des pays confrontés à des mutations importantes.

Les problématiques théoriques construites à partir de ces analyses ont permis de renouveler l'approche de questions de stratégie d'entreprise et de politique publique telles que la prise en compte des préoccupations environnementales, les mutations industrielles des anciens pays socialistes, la restructuration des industries de l'armement, la déréglementation des entreprises publiques, l'économie numérique.

Le CERNA fait évoluer ses domaines de recherche où il se veut un défricheur, ouvrant de nouvelles perspectives, mais les problématiques générales des relations État- Industrie (rôles de l'État et des marchés, politiques réglementaires), et des tendances lourdes d'évolution de l'organisation du tissu industriel (degré d'intégration, sous-traitance et partenariats, réseaux), structurent ses investigations.

La sociologie de l'innovation

Fondé sur le pari de la fécondité d'une approche pluridisciplinaire intégrant à l'analyse de la société les objets scientifiques, techniques et culturels, le CSI a construit des outils théoriques et pratiques d'analyse socio-techni-

que qui ont connu une large diffusion. Ils permettent de donner un cadre aux phénomènes de création et de diffusion des innovations dans les domaines les plus variés, qu'il s'agisse de science, de technologie, d'art ou de médias.

Pour étudier des innovations sur le terrain, en train de se faire, le CSI analyse les controverses entre acteurs, en gardant une symétrie entre arguments techniques et sociaux, et les processus de mise en réseaux, de médiation et de traduction qui précèdent l'émergence d'un marché.

Les travaux du CSI, qui ont permis en particulier d'éclairer les problèmes de la programmation et de l'évaluation de la recherche, s'ouvrent à des thèmes liés à des débats publics importants, notamment du fait des problèmes de responsabilité et d'éthique qu'ils posent (biologie, santé, environnement, sécurité, exclusion...).

Sur le plan théorique, les questions actuellement explorées portent sur les modes de coordination, aussi bien économiques que sociologiques, sur la frontière entre biens privés et biens collectifs, et sur l'analyse des services et des usages.

Les risques

La société, les pouvoirs publics ainsi que les industriels demandent aujourd'hui une maîtrise accrue des situations de risque. Le Centre de recherche sur les risques et les crises a été créé pour étudier cet objet complexe présentant de nombreuses facettes en fonction du point de vue sous lequel on l'observe. L'approche proposée est résolument trans-disciplinaire et se concentre autour de trois axes principaux:

- l'évaluation des risques et l'information du public;
- les systèmes d'information pour la gestion des risques ;
- la formalisation de l'expérience et l'apprentissage organisationnel.

Formations spécialisées

Mastère spécialisé, Management des risques industriels (MRI)

Responsable: Jean-Luc Wybo, Sophia Antipolis

Formations doctorales

Économie & finance

Responsable: Matthieu Glachant, Paris.

Sciences de gestion

Responsable: Blanche Segrestin, Paris.

Socio-économie de l'Innovation

Responsable: Antoine Hennion, Paris.

Sciences et génie des activités à risques

Responsable: Valérie Godfrin, Sophia Antipolis.

Centre d'économie industrielle (MINES ParisTech – CERNA)

Directeur : **Matthieu GLACHANT**

Téléphone 01 40 51 90 91

Courriel cerna@mines-paristech.fr

web et publications

<http://www.cerna.mines-paristech.fr>

Enseignants chercheurs 9

Autres personnels 3

Doctorants MINES ParisTech 15

Doctorant autre établissement 1

Le Cerna est le centre d'économie industrielle de MINES ParisTech. Ses travaux portent sur la dynamique des entreprises et des marchés, sur les effets économiques et concurrentiels des interventions publiques (politique de la concurrence, réglementation, politique environnementale, politique technologique, accords commerciaux) et sur la finance quantitative.



Formation

Le Cerna anime trois des options du cycle ingénieurs civils de l'École : *Économie industrielle*, *Droit et économie de l'entreprise* et *Finance quantitative*. Il participe également à la formation des ingénieurs avec des cours de tronc commun (*Macroéconomie*, *Initiation à l'économie*, *Calcul économique*) et d'enseignements spécialisés (*Économie industrielle*, *Introduction à la finance de marché*, *Project Finance*, *Processus stochastiques*, *La globalisation de l'économie mondiale*). En outre, le Cerna assure les cycles *Biens publics et gouvernance mondiale*, *Recherche et innovation* et *Stratégie d'entreprise* et l'encadrement de mémoires des ingénieurs des corps techniques de l'État. Il dirige, avec le CEP, le Master professionnel *Stratégies énergétiques* de l'École et il cohabite le Master *Économie du développement durable, de l'environnement et de l'énergie* (EDDEE).

Enfin, les chercheurs du Cerna interviennent à l'extérieur dans des formations de troisième cycle : le master EDDEE, le master *Gestion du risque en finance et assurance* de l'Université Paris Oest, le master de droit de l'Université Catholique de Louvain, le master *Technologie et Innovation* de l'Université Paris Dauphine, le mastère *Ingénierie et gestion de l'environnement*, l'*Advanced Master in International Environmental Management* (EnvIM), le master *Affaires publiques* de Sciences Po Paris, le MSc on *Digital Business* de l'*Imperial College* à Londres et les cours post graduate CFSG et CESPROMIN.



Recherche

Les recherches du Cerna s'organisent autour de cinq grands domaines : dynamiques industrielles et propriété intellectuelle, énergie et changement climatique, politiques industrielles et politiques d'innovation, développement durable, finance quantitative.

Dynamiques industrielles et propriété intellectuelle

Dans ce domaine, la recherche du Cerna est organisée autour de deux chaires de recherche :

- La Chaire ParisTech d'*Économie des médias et des marques*, lancée en 2009 et soutenue par Vivendi et Lagardère. Les travaux sur l'économie des réseaux et de la propriété intellectuelle ont été poursuivis en 2010. Ont également été recrutés, deux doctorants travaillant sur l'économie des médias sur tablettes numériques et sur l'économie de l'édition juridique. À noter également la communication et la publication d'un article corrélant les institutions du copyright et des marques et le lancement, en janvier 2011, d'un Séminaire de recherche sur les Protocoles éditoriaux;
- La Chaire *Droit et économie des brevets*, lancée en 2006 avec le soutien d'Air Liquide, de Microsoft et de Philips, développe des travaux sur les liens entre propriété intellectuelle et standards technologiques. Des échanges réguliers de chercheurs ont été mis en place sur ces thèmes avec la *Technische Universität* de Berlin et l'*Imperial College* à Londres.

Énergie et changement climatique

Les recherches en économie de l'énergie du Cerna concernent principalement le secteur du gaz et de l'électricité en Europe. Elles portent notamment sur la tarification d'accès, la structure des marchés et les politiques énergétiques. En 2010, François Lévêque a contribué aux débats sur la réforme de l'organisation des marchés électriques français. Il a notamment publié dans *The Electricity Journal*, un article intitulé « *France's new Electricity Act: a potential windfall profit for electricity suppliers and a potential incompatibility with the EU law* ». L'année 2010 a également été marquée par le lancement d'un programme de recherche sur l'économie du nucléaire.

Dans le domaine de l'économie du changement climatique, le Cerna développe le programme de recherche, *Technology and Climate Change*, sur l'innovation et le transfert Nord-Sud de technologies économes en gaz à effet de serre. En 2010, une étude sur l'industrie photovoltaïque a été récompensée par

le Prix Académique de l'Association internationale des professionnels de la propriété intellectuelle, lors du son congrès mondial de cette association, à Paris en octobre.

Politiques industrielles et politiques de l'innovation

Les politiques industrielles et d'innovation ont été au cœur du débat public en 2010. Le Cerna participe largement à cette réflexion avec des travaux sur la caractérisation du périmètre industriel et de ses principales évolutions structurelles depuis vingt ans (poids relatif, rôle économique, spécialisation, phénomènes de désindustrialisation et de délocalisations).

Les travaux sur les pôles de compétitivité se poursuivent, en collaboration scientifique avec, notamment, le CGS, l'IMRI de Paris-Dauphine, le BETA de l'Université de Strasbourg, l'Observatoire des sciences et des techniques, le Laboratoire de recherche en informatique de Paris XI, l'ESCP-Europe et le cabinet eDater. Nous animons l'Observatoire des pôles de compétitivité. Nous assistons les services de l'État dans la préparation et le suivi de l'évaluation de la politique des clusters qui sera lancée à la fin 2011.

Le séminaire mensuel *Ressources technologiques et innovation*, animé en partenariat avec l'École de Paris du management, a permis, pour la quatorzième année consécutive, de riches débats entre praticiens de l'innovation autour de cas concrets.

Développement durable

Dans ce domaine, les travaux portent actuellement sur le développement urbain durable, la mesure et les dynamiques du capital naturel épuisable et renouvelable, la construction des indicateurs de développement durable et la notion de Responsabilité sociale de l'entreprise (RSE).

Dans le domaine du développement urbain durable, le centre travaille sur l'évaluation économique des politiques de résorption de l'habitat dit « illégal » avec une étude, en 2010, du cas de Medellin (Colombie), après Mumbai (Inde) l'année dernière. Les recherches se poursuivent sur la soutenabilité des politiques de transport urbain et l'évaluation des coûts de transition dans plusieurs villes françaises.

Dans le domaine de la mesure du capital naturel et des indicateurs de durabilité, le travail de Timothée Ollivier, achevé par une thèse soutenue en décembre 2009, a donné lieu à deux publications en 2010.

Le Cerna a également lancé une recherche sur les stratégies de communication des entreprises en

matière de Responsabilité sociale de l'entreprise, en collaboration avec Pierre Fleckinger de l'Université de Paris 1 – Paris School of Economics.

Finance quantitative

Les projets dans les domaines de la mine et du pétrole sont soumis à de fortes incertitudes techniques et économiques. L'équipe Finance quantitative développe des approches pour inclure les deux types d'incertitudes.

Dans le domaine de la mine, un consortium composé d'Areva (France), BHP Billiton (Australie) et Codelco (Chili) a financé des travaux théoriques et des cas d'étude. Dans le domaine du pétrole, les travaux se sont poursuivis avec Petrobras (Brésil) et Schlumberger Research (USA).

En collaboration avec le CEP, nous avons entrepris deux études pour modéliser l'impact sur les prix day-ahead d'électricité, de l'introduction massive des éoliennes et des voitures électriques. Un article sur les voitures électriques paraîtra prochainement dans un ouvrage collectif intitulé *Smart Grid: Integrating Renewable, Distributed & Efficient Energy*.

Les travaux sur la modélisation des commodités se poursuivent. Un travail portant plus précisément sur le spot et les futures sur les marchés du CO₂ a été présenté au 33^e congrès de l'IAEE, en juin 2010.



Faits marquants

Olivier Bomsel a publié l'essai, *L'économie immatérielle, industries et marchés d'expérience*, chez Gallimard-NRF Essais, qui a fait l'objet de nombreux articles dans la presse dont un dossier dans le magazine Télérama.

Arnaud de la Tour, Matthieu Glachant et Yann Ménière ont reçu le second prix académique de l'Association internationale des professionnels de la propriété intellectuelle pour leur article, *Innovation and international technology transfer: The case of the Chinese photovoltaic industry*.

Thierry Weil a dirigé, avec Marie-Laure Cahier, *L'industrie est une aventure*, livre magazine publié par les éditions Autrement pour l'UIMM, destiné à faire connaître au grand public la réalité de l'industrie et de ses enjeux.

Pierre-Noël Giraud et son équipe ont présenté, au Congrès mondial de l'énergie à Montréal en septembre 2010, l'étude de référence *Energy for Megacities*, réalisée pour le World Energy Council.

Centre de gestion scientifique (MINES ParisTech – CGS)

Directeur : Franck AGGERI

Directeur adjoint : Armand Hatchuel

Téléphone 01 40 51 90 95

Courriel cgs@cgs.mines-paristech.fr

Web et publications

<http://www.mines-paristech.fr/Fr/CGS>

Enseignants chercheurs	12
Autres personnels	5
Doctorants MINES ParisTech	25

Fondé en 1967, le Centre de gestion scientifique (CGS) est un laboratoire pionnier dans le domaine des Sciences de gestion. Trois points caractérisent l'approche ingénierique développée au sein du CGS. Celle-ci se caractérise, en premier lieu, par une double culture de la modélisation et de l'organisation. Tournés à l'origine vers la production d'outils issus de la recherche opérationnelle, ses travaux se sont ensuite orientés, dans les années 80, vers la conception et l'étude des outils de gestion (comptabilité analytique, tableaux de bord, contrats, modèles d'aide à la décision, etc.) dans les organisations.

Cette approche a notamment été mise en œuvre pour analyser et accompagner la transformation de différentes organisations : système hospitalier, systèmes de production entreprises industrielles et organisations publiques. Les travaux conduits sur le rôle de l'instrumentation dans la dynamique des organisations font aujourd'hui référence en France. Les travaux du CGS ont évolué ces dernières années vers de nouvelles formes de modélisation. La théorie de la conception (C-K), développée au sein du CGS, propose ainsi un formalisme du raisonnement de conception dont les applications potentielles concernent les activités de conception entendues au sens large : innovation de produit et de procédés, recherche innovante, conception de nouveaux modèles économique, etc.

Formation

Les enseignants chercheurs du CGS sont très fortement impliqués dans la formation des ingénieurs de MINES ParisTech. Ils dirigent trois options (*Ingénierie de la conception*, *Systèmes de production et logistique* – en collaboration avec le CAOR – et *Gestion scientifique*), assurent sept cours d'enseignement spécialisés et de nombreux cours dans les masters professionnels de l'École ou de ParisTech. Le CGS intervient également dans quatre masters recherche dans lesquels l'École est co-accréditée. Par ailleurs, Jean-Claude Sardas, co-dirige l'école doctorale EOS (Économie, organisation, société) avec l'Université Paris Ouest Nanterre.

Parmi les nouveaux cours offerts en 2010, notons la création d'un cours sur le management de l'éco-conception au sein du nouveau master Renault-ParisTech, *Véhicule électrique*, inauguré en octobre 2010. Ce cours s'appuie notamment sur les recherches menées au sein de l'Institut de la mobilité durable (IMD) créé par la Fondation Renault, dans lequel le CGS est activement impliqué.

Recherche

L'approche du CGS se caractérise par une tradition de recherche collaborative de longue durée avec les entreprises et les organisations dont les chercheurs étudient et accompagnent les mutations : la recherche-intervention. Cette forme de recherche collaborative qui a été théorisée par toute une série d'articles est aujourd'hui établie, au plan international, comme l'un des modes de production de connaissances scientifiques dans le domaine des Sciences de gestion. Le Centre dirige la chaire sur les *Théories et méthodes de la conception innovante* (TMCI), soutenue par cinq entreprises partenaires. Il est associé aux travaux de trois autres chaires : la chaire ParisTech-Suez, *Eau pour tous*, la chaire ParisTech-Vinci sur *l'Éco-conception des ensembles bâtis* et la chaire *Nouvelles stratégies énergétiques* de MINES ParisTech. Le CGS collabore également avec d'autres grandes entreprises françaises (SNCF, RATP, Total,

EDF, etc.) dans le cadre de recherches interventions de longue durée.

Deuxième caractéristique : les travaux du CGS articulent de façon étroite trois dimensions – enseignements originaux (E), recherches académiques (R) et recherches en partenariat (I) – à partir d'axes thématiques. Ce modèle ERI se déploie autour de cinq axes de recherche principaux qui constituent autant de facettes complémentaires de la gestion des entreprises innovantes :

- modèles et théories de la conception innovante ;
- gestion des métiers et des identités professionnelles ; nouvelles formes d'éco-innovation et méthodes d'innovation pour le développement durable ;
- nouvelles théories et formes des entreprises innovantes ;
- nouvelles formes d'action publique pour l'innovation (en particulier à travers l'observatoire des pôles de compétitivité) ;
- systèmes logistiques innovants.



Faits marquants

Inaugurée en 2009, la chaire *Théorie et méthodes de la conception innovante* (TMCI), a obtenu, en 2010, différents prix récompensant les travaux de ses membres. Citons notamment le prix de l'Andese, décerné à Nordine Benkeltoum pour ses travaux sur les régimes de l'innovation dans « l'open source », sous la direction d'Armand Hatchuel ; le prix de recherche de la Peter Pribilla Foundation remis, par l'université de Munich, à Pascal Le Masson et Blanche Segrestin dans le domaine du management de l'innovation ; le trophée de l'innovation et développement durable délivré par Cap Gemini pour un projet pédagogique d'élèves d'Agro ParisTech utilisant les outils de la théorie C-K de la conception développée au CGS.

La diffusion et la valorisation des travaux de la chaire TMCI se poursuivent par différents biais :

- ainsi, l'équipe de la chaire a été invitée à l'exposition universelle de Shanghai pour la semaine de l'innovation au cours de laquelle un film sur la théorie C-K de la conception a été projeté ;
- notons également la parution à *Cambridge University Press* d'un ouvrage de synthèse, écrit par Pascal Le Masson, Benoît Weil et Armand Hatchuel (*Strategic Management of Innovation and Design*) qui présente, pour un large public de chercheurs et de praticiens, les principaux acquis des travaux

engagés depuis plus de dix ans dans le programme de recherche sur la conception développé au sein du CGS ;

- l'activité d'organisation de séminaires internationaux s'est poursuivie dans le cadre du *Special Interest Group* de la *Design Society* ;
- enfin, le développement d'outils d'aide à la conception n'est pas négligé avec le développement des premiers outils C-K sur iPad.

Dans le domaine de la logistique, les recherches développées avec le Centre de robotique (CAOR) ont acquis une reconnaissance internationale en 2010 à travers le concept « d'internet physique » (cf. encadré dans les pages d'introduction au département Économie, management, société).

Parmi les ouvrages parus en 2010, notons, en particulier, la parution aux *Presses des Mines* du livre issu du colloque de Cerisy organisé en 2008, *L'activité marchande sans le marché*, sous la direction d'Armand Hatchuel, Oliver Favereau (Paris Ouest Nanterre) et Franck Aggeri. Ce livre réunit une vingtaine d'articles d'économistes, sociologues, gestionnaires, historiens et juristes sur les enjeux contemporains de la gestion des activités marchandes.

La presse nationale s'est faite l'écho des travaux menés au CGS au travers de plusieurs chroniques, interviews et articles parus, notamment, dans le journal *Le Monde*.

Signalons également la participation de Blanche Segrestin, sur le thème de « l'entreprise à progrès collectif », à la conférence internationale *Ordre et transgression* organisée, sous l'égide de l'UNESCO et le barreau de Paris, pour le bicentenaire de la création de l'ordre des avocats et qui a réuni plus de 1 000 participants.

Enfin, le CGS a participé à l'organisation de la deuxième édition des États généraux du management, sous l'égide de la FNEGE (Fondation nationale pour l'enseignement de la gestion des entreprises), qui a réuni plus de 400 participants à la Maison de la Chimie, le 20 octobre 2010. Cette journée a été marquée par plusieurs interventions d'enseignants-chercheurs du CGS et s'est achevée par la conférence de clôture d'Armand Hatchuel sur la place des Sciences de gestion dans la culture contemporaine (dont le texte est téléchargeable sur le site web du Centre).

Centre de recherche sur les risques et les crises

Directeur : Franck GUARNIERI

Téléphone 04 93 95 75 43

Courriel crc@crc.mines-paristech.fr

Web et publications

<http://www.crc.mines-paristech.fr/fr/>

Enseignants chercheurs	9
Autres personnels	9
Doctorants MINES ParisTech	24
Autres étudiants (y compris les Formations spécialisées)	31

Le Centre de recherche sur les Risques et les Crises (CRC) a pour mission de contribuer à la formalisation et à l'unification des savoirs à destination des organisations (et plus particulièrement des entreprises) souhaitant réduire leurs vulnérabilités et accroître leurs capacités de résilience face à des événements particulièrement perturbateurs et dommageables (accident technologique majeur, accident du travail, maladie professionnelle, aléas naturel et environnemental, risques de projet, risques opérationnels...). Le CRC profite de l'expertise scientifique multidisciplinaire de ses chercheurs (sciences pour l'ingénieur, ergonomie, gestion, géographie, droit, psychologie, informatique...) pour conduire ses travaux de recherche dans le cadre de partenariats étroits et durables avec des industriels, les pouvoirs publics et l'Union européenne.



Formation

Les enseignants-chercheurs du CRC interviennent au sein du cycle Ingénieurs civils de MINES ParisTech : semaine ATHENS *Introduction aux cindyniques*, MIG (Module d'initiation aux métiers de l'ingénieur généraliste) *Sécurité industrielle* et option DIPA en collaboration avec le CEP. Ils interviennent aussi auprès des élèves du corps des Mines. Ils animent la Formation doctorale *Sciences et génie des activités à risques*, ils dirigent le Mastère spécialisé *Maîtrise des risques industriels*, ils participent au Mastère spécialisé de l'ISIGE *QHSE-DD* et co-dirigent, avec l'ESCP-EAP et l'ICSI, l'Executive Mastère spécialisé *Facteurs humains et organisationnels en sécurité industrielle*.



Recherche

Retour d'expérience et apprentissage

L'équipe, animée par Jean-Luc Wybo, traite principalement de la formalisation de l'expérience, qui permet aux organisations de progresser par l'analyse scientifique des situations vécues, pour la formation des acteurs et pour éviter des situations de crise. Cette année, nous avons réalisé pour le groupe TOTAL un retour d'expérience sur la gestion du séisme d'Haïti par la filiale locale, qui a permis de faire ressortir les capacités de résilience de l'organisation dans le groupe. Dans le domaine de l'agriculture durable, nous avons mis en place une méthode d'auto-diagnostic de la vulnérabilité des cultures aux invasions de parasites, dans le cadre du projet ANR *BemisiaRisk* ; ces travaux ont permis de conclure le travail de doctorat d'Aïnoha Paré-Chamontin. Dans le domaine de la formation des acteurs, nous avons réalisé pour le groupe Sanofi-Avantis un module de formation de formateurs à la culture HSE, destiné à être diffusé dans toutes les unités du groupe dans le monde. Nous avons également participé à la formation d'officiers irakiens au retour d'expérience pour la prévention des crises, dans le cadre d'une action de formation de l'ENSP, financée par la Commission européenne. Toujours dans le domaine de la prévention des crises, nous encadrons avec l'UTT une thèse sur les modalités d'organisation d'une cellule de veille et d'appui à l'échelle intercommunale d'un bassin de risque. Dans le domaine émergent des risques psycho-sociaux, une étude comparative quantitative de deux outils d'évaluation du stress au travail a été menée sur une organisation de 900 personnes. Parallèlement, une approche qualitative sur une structure de 15 personnes a permis de valider des modèles existants.

Ingénierie de la résilience

L'équipe est animée par Erik Hollnagel, titulaire de la chaire *Sécurité industrielle*. Au travers d'actions de recherche, de formation, de publications et de contrats, l'équipe a poursuivi son implication dans le domaine du facteur humain de la sécurité industrielle, et dans la promotion des concepts et méthodes de l'ingénierie de la résilience. Les développements théoriques et méthodologiques sont organisés autour de la formalisation et développement des aptitudes individuelles et organisationnelles à « apprendre des événements passés » ; « superviser la performance de sécurité d'une organisation » ; « anticiper les conséquences inattendues du changement » et « adopter un comportement adéquat ».

face aux situations anormales régulières, irrégulières et exceptionnelles ». Les thèses d'Eudardo Runte, sur l'utilité des adaptations de procédures, et de Luigi Machi, sur le risque dans la navigation aérienne, ont été soutenues en 2010. La thèse de Damien Fabre sur le rôle de l'analyse d'accident sera soutenue courant 2011. Elle a pour objectif d'analyser les défaillances possibles, au sein des diverses étapes, d'une analyse d'accident, et de produire une méthode de support à l'enquête afin de fiabiliser l'ensemble du processus d'analyse. La thèse de Daniel Hummerdal sur les compromis de la sécurité industrielle se poursuit. Elle a pour objectif de comprendre et développer un ensemble d'outils d'aide à la gestion des compromis entre les enjeux de sécurité, de rentabilité et de productivité.

Méthodes et outils de la performance

L'équipe, animée par Franck Guarnieri, s'intéresse d'une part à renforcer l'usage d'outils théoriques de description et d'explication permettant de qualifier les multiples champs de la vulnérabilité auxquels sont exposées les organisations (et plus particulièrement les entreprises) et, d'autre part, à poser les fondements exploratoires d'instruments d'aide à la décision, permettant aux dirigeants d'anticiper des effets indésirables sur la performance de leurs organisations. L'année 2010 a vu la consolidation du partenariat, conclu en 2007, avec le département de R&D de DCNS (leader européen de la construction de navires de guerre et du développement de systèmes navals de combat). Citons les projets ANR et européens : SCANMARIS, TAMARIS, SYSMARIS, I2C et SARGOS. Les relations avec la société GrDF (filiale du groupe GDF SUEZ) se sont aussi grandement développées avec des projets comme la conception d'un simulateur « grande échelle », la formation à la sécurité, la mesure de la performance...

L'implication du CRC est aussi significative dans la Chaire *Captage de CO₂* de MINES ParisTech. Les travaux avec le groupe AFNOR se poursuivent dans le domaine des PME-PMI. Enfin, de nouveaux partenariats ont été initiés avec le CEA, la société SOPRA et la société AUGIER.



Faits marquants

La formation doctorale *Science et génie des activités à risques* a diplômé, cette année, Colin Lalouette, Patrick Malléa, Eduardo Runte, Luigi Machi et Karim Hardy.

Valérie Godfrin a été nommée responsable de la formation doctorale *Science et génie des activités à risques*.

En collaboration avec la maison d'édition LAVOISIER (premier pôle d'édition scientifique et technique francophone), le CRC dirige la collection SRD. Elle s'adresse principalement à une très large communauté scientifique (depuis les sciences humaines et sociales aux sciences de l'ingénieur). Elle compte à ce jour plus de 40 ouvrages (autant sont en chantier). Les publications les plus récentes traitent du retour d'expérience, de l'expertise en matière de risque, de perception des risques, de sécurité économique, de santé et sécurité au travail...

Pour en savoir plus : <http://www.lavoisier.fr/fr/livres/index.asp?togo=srdsept2010100915.asp>

PREVENTEO, société, liée par contrat de collaboration au CRC (contact F. Guarnieri), partenaire du groupe AFNOR, spécialisée dans le domaine de la maîtrise des risques Hygiène, Sécurité et Environnement (HSE), poursuit sa croissance. Signalons parmi les clients : Eurocopter, Schneider, Servair, Electrolux, Thales, AirFrance, Vinci Energie, Galderma, Merck, GDS...

Le mastère spécialisé *Maîtrise des risques industriels (MRI)* à Sophia Antipolis

Originellement localisé à Paris, le mastère spécialisé *Maîtrise des risques industriels (MRI)* de MINES ParisTech s'est délocalisé à Sophia Antipolis. Ce mastère est une formation post-diplôme qui associe théorie et pratique, sciences de l'ingénieur, sciences sociales, droit et gestion. Elle a été établie pour répondre à une demande essentielle du monde industriel et des services de l'État : disposer de cadres qui puissent prendre très rapidement des responsabilités opérationnelles dans le domaine de la sécurité industrielle. Ce programme bénéficie de l'expérience de collaboration étroite du CRC avec le monde industriel et avec les services de l'État (Intérieur, Équipement et Défense) et fait largement appel aux résultats de recherche des équipes du Centre. La formation théorique dure 5 mois et s'organise autour de trois axes :

- connaissance de la gestion des risques ;
- connaissance des comportements et du fonctionnement des organisations ;
- aptitude à agir dans des situations variées par une série d'immersions.

La mission professionnelle se déroule sur 6 mois. Il s'agit d'une étude concrète pour une entreprise. L'étudiant bénéficie d'un tutorat académique et industriel.

Contact : jean-luc.wybo@mines-paristech.fr — <http://www.master-mri.org/>

Centre de sociologie de l'innovation (MINES ParisTech – CSI)

Directrice : Madeleine AKRICH

Téléphone 01 40 51 91 91

Courriel csi@csi.mines-paristech.fr

Web et publications

<http://www.mines-paristech.fr/Fr/CSI>

Enseignants chercheurs 9

Autres personnels 4

Doctorants MINES ParisTech 17

Fondé en 1967, le Centre de Sociologie de l'Innovation (CSI) est un laboratoire de recherche de MINES ParisTech. Depuis 2001, il est associé au CNRS, aujourd'hui en tant qu'Unité mixte de recherche (UMR 7185), sections 36 (sociologie) et 40 (sciences politiques). L'équipe du CSI est constituée d'une trentaine de personnes, dont dix chercheurs permanents (Madeleine Akrich, Yannick Barthe, Michel Callon, Antoine Hennion, Alexandre Mallard, Cécile Méadel, Fabian Muniesa, Philippe Mustar, Vololona Rabeharisoa et Catherine Rémy), trois ingénieurs de recherche (Florence Javoy, Florence Paterson et Frédéric Vergnaud) et une responsable administrative (Catherine Lucas), puis un nombre variable de doctorants (17 en 2010) et post-doctorants (2 en 2010). Le CSI est dirigé actuellement par Madeleine Akrich.

Les travaux réalisés au sein du CSI portent sur l'innovation scientifique, technique, marchande et culturelle. Refusant l'opposition entre recherche fondamentale et recherche appliquée au profit d'une conception réflexive du rapport aux acteurs étudiés, le CSI associe une production académique de haut niveau et une politique contractuelle auprès de partenaires variés (ministères, agences, régions, Europe, entreprises, associations, etc.). Les contrats de recherche assurent en moyenne 300 000 euros par an, soit environ 30 % des ressources du centre. Tant à l'École des mines qu'à l'extérieur, les chercheurs du centre assurent de nombreuses activités d'enseignement et d'expertise. Enfin, à travers des séminaires communs et divers partenariats de recherche, le CSI multiplie ses contacts institutionnels, français et internationaux.

S'appuyant sur la sociologie des sciences, du droit et de la culture, le CSI s'est, dès sa création, intéressé à la dynamique de la recherche dans l'entreprise, à l'anthropologie des laboratoires, à l'analyse socio-technique

de l'innovation et à la scientométrie. Sur ces bases, le centre a acquis dans les années 1980 une réputation internationale, se distinguant dans le domaine des *Science and Technology Studies* (STS) par sa contribution à l'élaboration de la théorie de l'acteur-réseau (« *actor-network theory* ») et par ses travaux, qui s'organisent alors en trois axes :

- anthropologie des sciences et des techniques ;
- politiques de recherche et d'innovation (publiques, associatives, privées) ;
- construction des publics, des marchés et des usages.

Depuis vingt ans, le CSI a entrepris de traduire et développer au-delà de leur terrain initial les approches et les méthodes originales nées de ces recherches. Environnement et transports, finance, État et entrepreneuriat, communication et services, santé et handicap, alimentation et goûts : dans ces domaines, des problématiques innovantes permettent à la sociologie de mieux prendre en compte les objets en cause, ainsi que l'action réflexive des groupes concernés qui les font valoir. Actuellement, deux thématiques générales, reliées par de nombreuses questions transverses, organisent les recherches :

- « apprécier, valoriser », autour de la formation des marchés, de la performativité de l'économie et des formats de l'attachement ;
- « éprouver, prouver », autour de l'expérimentation sociale, du débat public et de la formation des collectifs.



Formation

Dans le cycle d'ingénieurs civils de MINES ParisTech, le CSI assure deux enseignements de tronc commun (« *Description de controverses* » et « *Société, histoire, culture* ») et cinq enseignements spécialisés (« *Dynamique des sciences et des techniques* », « *Management de la recherche et de la technologie* », « *Sociologie des marchés* », « *Publics, marchés, usagers* », et « *Health and medicine in Europe: social, political, and ethical issues* ») qui, sous des formes pédagogiques variées, donnent aux élèves les outils et la culture de base pour mieux appréhender l'insertion de leurs futures activités dans la société. L'option « *Innovation et entrepreneuriat* » approfondit ces acquis avec une nette dimension

managériale en préparant les ingénieurs à la création d'entreprises ou au développement d'activités innovantes au sein de grands groupes. Les équipes du CSI encadrent également les étudiants du Mastère spécialisé en « *Ingénierie et gestion de l'environnement* » de l'ISIGE dans la réalisation d'un travail d'enquête sur les controverses environnementales. Le CSI anime un atelier de recherche doctorale et encadre des thèses doctorales (en moyenne, trois thèses soutenues par an) ; il participe à la formation de doctorat « Science et Entreprise » en proposant un module d'une semaine sur les approches sociologiques du marché. Les enseignants chercheurs du CSI assurent par ailleurs des cours de troisième cycle et autres collaborations pédagogiques dans diverses institutions en France et à l'international (universités, écoles d'ingénieurs, écoles de commerce et instituts spécialisés). Enfin, le CSI participe à une activité de formation continue en partenariat avec l'ADEMA (Association pour le développement du management associatif) : les « *Unités de formation au management associatif* » (UMA).



Recherche

Apprécier, valoriser : autour de la formation des marchés, de la performativité de l'économie et formats de l'attachement

La sociologie économique a pris un élan nouveau, en s'intéressant aux mises en scène qu'opèrent les acteurs des marchés, consommateurs compris, à travers leurs outils, leurs calculs, leurs mesures. La perspective développée au CSI contribue au développement de ce domaine de manière originale, en reliant formation des marchés, processus de qualification et d'appréciation, et formats de l'attachement. Il s'agit de considérer l'économie non comme ressource, mais comme objet d'étude, en montrant ceux qui la font et ce qu'elle fait : les fameux « agents » économiques sont des acteurs, au sens à la fois actif et théâtral du mot. Les goûts et les usages ne sont pas donnés, non plus que les qualités des produits, ils doivent s'afficher, s'approprier, se jouer ; l'épreuve du marché ne fait pas que les enregistrer, elle les fait surgir ; l'économie-discipline ne fait pas que mesurer l'économie réelle : par son travail de cadrage, elle la fait se réaliser. Au-delà de ce caractère performatif de l'économie, c'est l'ensemble de l'activité économique qui, de la production à la consommation, est une performance.

Quelques exemples de projets

- **projet VICO**, sur le financement des entreprises innovantes en Europe ;
- **projet AuditTVmonde**, sur les liens entre mesures et attachement du public ;
- **projet PERFORMABUSINESS**, sur l'efficacité propre de la scénarisation opérée par les conseils et les enseignants en gestion et en finance.

Éprouver, prouver : expérimentation sociale, débat public et formation des collectifs

Dans le prolongement des travaux du CSI sur la démocratie technique et l'engagement des groupes concernés dans les activités et les débats scientifiques et techniques, cette thématique se déploie aujourd'hui dans trois directions. La première vise à renouveler les recherches sur l'« expertise profane », en s'intéressant aux différentes formes d'enquête menées par les profanes pour faire émerger et qualifier des problèmes et des causes d'intérêt collectif. La deuxième cherche à approfondir la question des nouvelles formes de subjectivité, d'identité collective, de citoyenneté et de solidarité liées à la démocratisation des sciences et des techniques. La troisième s'efforce de consolider les travaux déjà entrepris sur les outils et les procédures de la démocratie, c'est-à-dire les multiples dispositifs à travers lesquels se constituent et s'expriment des groupes concernés.

Quelques exemples de projets

- **projet EPOKS**, sur les associations de malades (production et diffusion de connaissances, gouvernance de la santé, formation d'une expérience collective) ;
- **projet RETRORISK**, sur les vétérans des essais nucléaires dans le Pacifique ;
- **projet HANDICOLL**, sur les réseaux de proximité dans la gestion du handicap par les personnes concernées.