

## Intervenants Colloque sur l'expérience de la complexité, Niort, 22 et 23 novembre 2011

- **Jean-Pierre Bombled**, essayiste écrivain, Architecte Industriel des programmes Ariane 1 et 5

### **Maîtriser la complexité ?**

Face à la complexité ou, plus simplement, aux situations complexes où tout s'entremêle nous nous sentons désarmés pour agir avec quelque efficacité. La technique des lanceurs de satellites a été confrontée à ce problème et a dû développer des outils méthodologiques aptes à relever le défi. L'exposé montrera quelques uns de ces outils dont il faut accepter de payer le prix, par exemple en termes de temps et d'efforts de management.

- **Michel Bloch**, Consultant – Président du groupe Emergence Paris

### **Le marketing systémique**

Le marketing systémique donnera progressivement aux professionnels du marketing des outils leur permettant d'influencer leurs marchés qui sont par essence des systèmes complexes donc éminemment imprévisibles. Un marché est bien un réseau complexe dans lequel les fournisseurs, les clients, les prospects et les médias s'influencent mutuellement, et créent ainsi, de façon essentiellement autonome, une dynamique globale.

Cependant, il faut rester prudents et modestes car ces ensembles complexes ont une sensibilité extrême aux détails et sont donc par nature largement imprévisibles. Il faut donc avoir trois principes constamment en tête :

- \* Plutôt qu'essayer de tout prévoir, il vaut mieux se préparer à réagir.
- \* Personne ne peut vraiment contrôler un système hypercomplexe, il vaut mieux essayer de l'influencer.
- \* Intervenir en un point du « système » peut avoir un effet dramatique ailleurs.

Nous connaissons peu de travaux similaires, nous sommes néanmoins persuadés que ce sujet se développera considérablement dans un avenir proche.

- **Philippe Picard**, X, ENST, consultant, ancien de France Télécom et de Bull

### **Les télécommunications contemporaines, systèmes complexes**

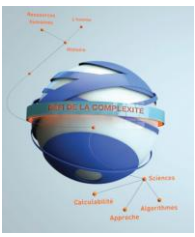
Les télécommunications électriques sont nées il y a un peu plus de 150 ans. Malgré une formidable évolution technologique, les principes d'organisation de ces réseaux étaient restés stables : réseaux hiérarchisés, planification centralisée, services simples et homogènes. Paradoxalement, ces systèmes parfois très compliqués ne sont pas à considérer comme complexes.

C'est avec Internet et l'IP, que les télécommunications sont entrées dans le monde des systèmes complexes. De nouveaux outils et concepts de portée générale modélisent ces réseaux sans que l'on sache toujours bien les maîtriser. L'exposé s'attache à souligner comment ces nouveaux concepts et outils permettent de comprendre le pourquoi et le comment des mécanismes intimes d'Internet. Quelques questions d'actualité sont abordées : la migration des réseaux des opérateurs vers le NGN, la neutralité du net, l'évolution des accords d'interconnexion.

- **Olivier MAMAVI**, Directeur de Megalink, enseignant-chercheur à l'ICD

### **Analyse des réseaux d'entreprises dans les marchés publics français**

Cette communication montre comment une entreprise peut identifier les réseaux qui lui permettront de former des coalitions pour obtenir des marchés publics. Pour cela, nous avons représenté, à travers un graphe, le système des relations d'alliances de l'année



2008. Nous avons détecté, dans ce graphe, 1360 réseaux stratégiques dont l'organisation révèle, d'une part, des caractéristiques identiques à des réseaux sociaux, et, d'autre part, le rôle d'acteurs dominants dans l'accès aux ressources. A partir de ces résultats, nous proposons une cartographie des réseaux qui permet d'envisager de nouvelles applications d'intelligence économique.

- **Alexandre Makarovitsch, Jean-Pierre Foll, Pierre Chauvet**, Chercheurs du GREC-O

### **Un modèle de système complexe sur la diffusion de la violence**

Modèle construit à l'aide d'un automate cellulaire (AC). Actuellement, les modèles de ce type sont réalisés avec des systèmes multi-agents. Notre point de vue est que les AC, plus simples à concevoir et à programmer, plus simples à mettre au point et à interpréter, sont suffisants pour l'obtention d'une première compréhension et pour faire une analyse globale de certains phénomènes sociaux comme la violence, la ségrégation, la discrimination, etc.

- **Pierre Chauvet**, Président GREC-O et directeur CREAM

### **Des réseaux de neurones réels aux applications des réseaux de neurones formels**

Les réseaux de neurones formels ou artificiels forment un ensemble de modèles permettant le traitement de l'information quantitative, dont la source d'inspiration provient de nos connaissances sur le système nerveux. Puisque l'intelligence naturelle émerge de tissus nerveux mettant en interactions des milliards de neurones, l'objectif est de faire émerger certaines de ses aptitudes (apprentissage par l'expérience, mémoire adressable par son contenu, fusion d'informations, etc.) de réseaux d'unités élémentaires neuro-mimétiques. Chaque unité, appelé neurone formel ou neurone artificiel, dispose de règles de transformation de ses entrées en sa sortie plus ou moins compliquées selon l'application recherchée.

Notre présentation arpente le chemin suivant. Nous rappelons d'abord quelques caractéristiques de la structure et de la dynamique du système nerveux du point de vu des modèles de réseaux qui sont présentés par la suite (certains aspects des réseaux biologiques sont passés sous silence, du fait de leur non-utilisation explicite à ce jour dans ces modèles), en partant du niveau supérieur (système nerveux central) jusqu'au niveau de la synapse et des canaux ioniques. Dans une seconde partie, nous montrons la maturation du modèle neuronal au fur et à mesure des progrès de la neurophysiologie et des sciences cognitives, depuis les années 50 (travaux de McCulloch, Pitts et Hebb) jusqu'aux années 90 avec une implémentation en circuits VLSI de Chua, qui permet de constater une appropriation croissante du modèle par l'ingénieur. Puis nous faisons un tour d'horizon des différents types de réseaux existants, selon leur architecture et les différentes méthodes d'apprentissage, ainsi qu'un court rappel de la méthodologie associée à leur emploi. Enfin nous décrivons dans une quatrième et dernière partie trois applications sur lesquelles nous avons travaillé: la reconnaissance automatique du type d'un véhicule et de son numéro d'immatriculation à partir d'une caméra fixe; le lissage de tables d'expérience en actuariat; l'étude in-silico (i.e. par simulation informatique) de l'effet de combinaisons de molécules sur la capacité d'apprentissage.

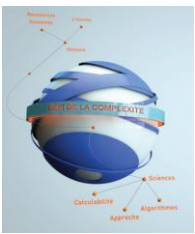
- **Pierre Makarovitsch**, Consultant

### **Un système pour à la prise en compte de la complexité des processus innovatifs**

Le système LookAhead<sup>®</sup> est un moyen original, constitué d'une méthode de travail et d'un ensemble de modules logiciels pour accompagner les actions des entreprises de toutes tailles, administrations, laboratoires dans les processus d'innovation. L'utilisation de variables qualitatives linguistiques permet dans les différentes étapes la prise en compte assez fine des situations d'incertitude et d'imprécision. La méthode permet l'expression d'idées, leur évaluation et l'évaluation de leurs impacts par rapport à l'environnement et aussi la création d'une mémoire collective.

- **Jean-François Rouet**, Directeur de recherche au CNRS, Directeur du Centre de Recherches sur la Cognition et l'Apprentissage, Unité Mixte de Recherche 6234, CNRS, Université de Poitiers, Université de Tours.

### **La complexité dans l'analyse des processus cognitifs : le cas de la communication écrite**



Dans cette communication je présente la recherche sur les processus cognitifs complexes en m'appuyant sur le cas du traitement cognitif du langage écrit. Cette problématique est l'une des spécialités du Centre de Recherches sur la Cognition et l'Apprentissage (CNRS, Universités de Poitiers et Tours), qui a développé de nombreux outils techniques et méthodologiques pour l'aborder. La complexité du traitement de l'écrit se manifeste d'abord par les différents niveaux de processus qui interviennent en interaction pour permettre à l'individu de construire du sens à partir du message: depuis la perception visuelle, rapide et pour partie automatisée, jusqu'à la compréhension et l'analyse critique du contenu voire de la source. La complexité se manifeste ensuite par les interactions entre le contexte de lecture, la forme du message, et les caractéristiques individuelles du lecteur, qui rendent difficile la définition de modèles universels. Je présenterai quelques exemples de recherches actuelles visant à analyser ces interactions dans le cas de la recherche visuelle et de l'évaluation de la pertinence des informations écrites.

- **Jean Rohmer**, Directeur de l'enseignement informatique à l'Université Léonard de Vinci

### **Les systèmes comme alternance de complexités.**

Cette réflexion essaie d'approfondir l'idée que la construction de systèmes se fait par des empilements de couches qui alternent simplicité et complexité, chacune engendrant la suivante. Cet enchaînement pouvant être spatial ou temporel. Par exemple un circuit intégré est une couche complexe précédée d'une couche plus simple (les portes logiques et mémoire sur du silicium) et suivie d'une autre couche simple (le jeu d'instructions). Des enchaînements d'évènements simples et locaux peuvent engendrer des situations très complexes

- **Stéphane Chauvin**, Dirigeant R2C system, membre GREC-O

### **Critique du rapport Stiglitz : les moyens de la mesure**

Mesurer, noter, pour comprendre et analyser tous les leviers de décision pour assurer et améliorer le bien être présent tout en le mettant en perspective d'avenir : sa durabilité. C'est le sujet du rapport Stiglitz pour la création de nouveaux indicateurs. Mais à quand la mise en production ?

La revue des indicateurs nécessaires pour couvrir le besoin de qualifier les systèmes variés, hétérogènes et disjoints, liés aux incertitudes et aux inconnues, donc complexes, sera l'occasion de mesurer les besoins pour la fabrication des futurs indicateurs PIB. L'évaluation des efforts informatiques, techniques et d'organisation confère de la modestie dans ce que nous sommes capables de produire en terme de mesure et de connaissances.

Pour y réfléchir, je présente ici un type de modélisations possibles, l'évaluation des erreurs techniques et les systèmes de meta-vues envisageables pour contribuer ainsi à répondre aux enjeux de leurs interprétations.

- **Alexandre Wang**, Director ISMAMS, **Weibing Deng**, Doctorant Graphes Complexes ISMAMS

### **Chinese fund market**

Within the realm of complex systems, two topics will be covered in this presentation, the worldwide marine transportation network and the Chinese fund market, some interesting results and applications will be discussed.

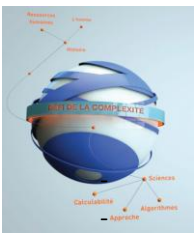
- **Jean Marc Ogier**, Professeur, Laboratoire Informatique, Image et Interaction, La Rochelle

- **Pascal Robert**, Extéria

### **La gestion des flux numériques dans les organisations : un véritable enjeu de complexité multi-échelle**

Le développement de l'économie de la connaissance conduit à une transformation rapide des métiers liés à l'informatique et aux technologies de l'information. Ainsi, le président du CIGREF, pense qu'à terme les Directeurs de systèmes d'information deviendront des « Directeurs du SI et de la connaissance », responsables du capital immatériel avec une vue globale sur les processus de l'entreprise. Cette modification de la fonction de DSI entraîne une avalanche de complexité à résoudre :

- Techniques : normes et SI multiples, interopérabilité des SI, échanges d'informations généralisées, dématérialisation, ...



Organisationnelles : modification des méthodes de travail, des processus de traitement, ...  
Humaines : conduite et accompagnement au changement dans les entreprises, ...

Avec l'avènement de nombreuses normes (CORBA, XML, HTML, XHTML, HTML5) et de nombreux outils basés sur des architectures de réseaux, de type Intranet ou Internet, la maîtrise de la circulation des flux numériques représente un enjeu stratégique de développement que les entreprises, les administrations et toutes autres institutions ne peuvent négliger. De plus, la recherche de rationalisation des coûts de production et les nombreuses lois internationales visant à amplifier les processus de dématérialisation, en interne, comme en externes aux organisations contribue à augmenter les enjeux associés à la circulation de l'information numérique au sens large.

Ce phénomène a entraîné l'essor récent de nouvelles problématiques visant à urbaniser les systèmes d'information des organisations (entreprises, collectivités, ...) de manière adaptée aux métiers concernés, sur la base d'une analyse des flux internes et externes à l'entreprise. Au-delà de cette nécessité d'urbaniser les systèmes d'informations, l'efficacité des organisations passe également par l'implémentation d'une circulation efficace et pertinente du patrimoine documentaire des entreprises. Cet aspect se matérialise souvent par la mise en place de systèmes de Gestion Electronique de Document (G.E.D.), dont le but est de permettre une circulation efficace de l'information au sein de l'organisation, de rapprocher des interlocuteurs, de communiquer avec ses partenaires et/ou clients, ou encore de capitaliser la connaissance.

L'implémentation de chaînes globales de dématérialisation dans les organisations engendre la nécessité d'adresser des problématiques complexes à différents niveaux. Au niveau global, il s'agit entre autres de modéliser la circulation des informations au niveau de l'organisation et de projeter celle-ci par anticipation, en intégrant les impacts organisationnels que la dématérialisation aura pu engendrer, sur le plan des flux informationnels, sur le plan technologique, mais également sur le plan de la conduite du changement.

- **Audrey AVIOTTI**, Responsable Risques Naturels et Doctorante de l'Ecole des Mines de Paris.

## **Un outil d'aide à la réduction de la vulnérabilité de l'Habitat des particuliers face au risque inondation**

Mise en œuvre d'un diagnostic de réduction de la vulnérabilité intégré dans une Plateforme Multi-Partenariale Publique / Privée mutualisant des données géographiques et statistiques relatives à la vulnérabilité du bâti existant (type habitat individuel) et de son environnement proche face aux risques naturels (le risque inondation a été privilégié par les partenaires du projet).