



Réponses à l'appel à proposition de réunions de prospectives

Apprentissage et Cognition	4
Atelier pilote n°1 : Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain	4
Porteur de l'atelier : P. Tchounikine	4
Atelier n° 2 : Les dispositifs techniques issus de la recherche en Sciences Cognitives appliqués dans le domaine de l'apprentissage. Quelles relations et perspectives ?	5
Porteur de l'atelier : COGITER	5
Atelier n° 3 : Dynamique de Construction des connaissances	6
Porteur de l'atelier : Jean-Michel Dusseau	6
Langage et Cognition	7
Atelier pilote n°4 : Langage et Cognition	7
Porteur de l'atelier : Christophe Parisse	7
Atelier n° 5 : L'acquisition de l'orthographe	9
Porteur de l'atelier : Séverine Casalis	9
Cognition Sociale	10
Atelier pilote n° 6 : Cognition sociale	10
Porteurs de l'atelier : Catherine Garbay, Philippe Gaussier, Elisabeth Pacherie et Jean-Luc Schwartz	10
Atelier n° 7 : plurilinguisme, des substrats neuronaux aux pratiques sociales	11
Porteur de l'atelier : Christian Tremblay	11
Atelier n° 8 : incitations prosodiques maternelles (mamanais) au cours du développement du bébé à devenir autistique	15
Porteur de l'atelier : David Cohen	15
Atelier n° 9 : Fondements cognitifs des processus de conception collaborative à distance. Applications à la pédagogie de la conception architecturale	16
Porteur de l'atelier : Jean-Pierre Goulette	16
Atelier n° 31 : Questions évolutives à la frontière entre l'économie comportementale et les sciences cognitives	17
Porteur de l'atelier : Sacha Bourgeois-Gironde	17
Handicap et Cognition	19
Atelier pilote n°10 : Handicaps & Cognition	19
Porteur de l'atelier : Jean-Luc Nespoulous	19
Atelier n° 11 : Langage et Démence	22
Porteur de l'atelier : Laurent Lefebvre	22
Cognition Motrice	23
Atelier n° 12 : Manuscrits, linguistique, cognition	23
Porteurs de l'atelier : Crasson/Lebrave/Lacoste	23
Atelier pilote n° 13 : Perception spatiale, cognition motrice et adaptation sociale des organismes naturels et artificiels	25
Porteur de l'atelier : Yann Coello	25
Atelier n° 14 : La cognition motrice et ses applications médicales	27
Porteur de l'atelier : T. Pozzo	27
Atelier n° 15 : Oculomotricité	30
Porteur de l'atelier : Z. Kapoula	30
Cognition et Technologies	31
Atelier pilote n° 16 : Les interfaces cerveau-machine et neuroprothèses	31
Porteur de l'atelier : O. Bertrand	31
Atelier n° 17 : Augmentation cognitive: neurosciences et pédagogie	32
Porteur de l'atelier : Joëlle Proust	32
Atelier n° 18 : Convergences	34
Porteur de l'atelier : Colin Schmidt	34
Atelier n°19 : Interactions homme/système-artificiel	38
Porteur de l'atelier : F. Dehais	38
Atelier n°20 : Cognition et Réalité Virtuelle	40
Porteurs de l'atelier : Jacques Tisseau, Stéphane Vieilledent, Pierre De Loor	40
Atelier n° 21 : Agents virtuels interactifs	42
Porteur de l'atelier : JC Martin	42
Atelier n°32 : Mémoire naturelle – mémoire artificielle	43
Porteurs de l'atelier : Jean-Gabriel Ganascia et Jean Rohmer	43

Modélisation	44
Atelier n° 22 : Neurocomputation	44
Porteur de l'atelier : NEUROCOMP.....	44
Ingénierie	44
Atelier n° 23 : Imageries cérébrales pour les sciences cognitives: bilans et enjeux	44
Porteur de l'atelier : Sylvain Takerkart	44
Cognition, Ethique et Société	46
Atelier n° 24 : La recherche en philosophie de la cognition	46
Porteur de l'atelier : JM Roy	46
Atelier n° 18 : Convergences	47
Porteur de l'atelier : Colin Schmidt	47
Autres thématiques	51
Atelier n° 25 : The Biology of Decision Making	51
Porteur de l'atelier : T. Boraud	51
Atelier n° 26 : Recherche Transdisciplinaire sur les Hallucinations et Autres Etats Modifiés de Conscience	52
Porteurs de l'atelier : Alexandre Lehmann, Juan C. González, Guillaume Dumas	52
Autres Initiatives	53
Technologie et sciences cognitives : activité de suivi et de veille des ateliers - Michel Denis et Christophe Jouffrais	53
Réseau COGNISUD.....	53
Porteur de l'atelier : P. Blache	53
Réseau Rhône Alpes	53
Porteur de l'atelier : Catherine Garbay, Nicolas Balacheff, Jean-Luc Schwartz,.....	53
GDR GRAEC.....	54
Porteur de l'atelier : Christian Lorenzi	54
GDR Psycho Ergo	54
Porteur de l'atelier : Jean-Michel Hoc	54
GDR Robotique	55
Porteur de l'atelier : E. Dombre	55
GDR-STIC Santé et de l'association ASSISTH.....	55
Porteur de l'atelier : N. Vigouroux	55
GDR Vision.....	55
Porteur de l'atelier : P. Mamassian	55
GDR Langues, langage oral et cognition	55
Porteur de l'atelier : M. Hickmann	55
FRESCO : Un regard jeune sur les problématiques d'avenir	55
Porteur de l'atelier : S. Crouzet (FRESCO).....	55
ARCO : Couplage technique, couplage cognitif ?	56
Porteur de l'atelier : B. Le Blanc.....	56
Lettres d'intention – projets en attente de précisions.....	59
Atelier n° 27 : Charge cognitive	59
Porteur de l'atelier : Jean-Gabriel Ganascia	59
Atelier n° 28 : Réunion de Prospective en Sciences et Technologies Cognitives : LYON - DIJON.....	59
Porteur de l'atelier : Barbara Tillman	59
Atelier n° 29 : Education et cognition	61
Porteur de l'atelier : D. Andler	61
Atelier n° 30 : Méthodes d'explicitation des processus cognitifs.....	62
Porteurs de l'atelier : M. Bitbol & C. Petitmengin.....	62

Apprentissage et Cognition

Atelier pilote n°1 : Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain

Porteur de l'atelier : P. Tchounikine

Réunion prospective : thématique EIAH

Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain

La demande de technologies pour l'éducation, la formation, et plus largement l'apprentissage humain sous toutes ses formes s'est largement développée avec des exigences d'adaptabilité, de flexibilité et d'efficacité qui soulèvent des problèmes d'une grande diversité mais avec toujours à leur cœur la question des processus cognitifs en termes de conceptualisation, de construction du sens et d'acquisition de savoir-faire. Les principaux problèmes s'organisent autour de la question du passage des modèles et des concepts des sciences cognitives à leur mise en œuvre dans des dispositifs informatiques, de la question d'ingénierie des situations permettant les apprentissages et d'évaluation de l'efficacité des technologies dans les divers contextes d'usage à l'école ou sur le lieu de travail, pour satisfaire des besoins privés ou professionnels, par des sujets aux compétences et aux besoins d'une grande diversité (de l'enfant à la personne âgée, sous la contraintes d'handicaps ou de pathologies cognitives ou motrices).

La communauté française de recherche sur les EIAH est fortement pluridisciplinaire, avec notamment pour ancrages l'informatique, les didactiques, la psychologie et les sciences de l'éducation. Au début des années 2000, organisée au sein d'un réseau thématique du département STIC du CNRS, elle a impulsé un développement et une structuration du domaine (avec notamment une série d'écoles thématiques du CNRS) dont un des impacts a été la création d'un réseau européen (REX Kaléidoscope du FP6). Cet effort de structuration du domaine a mis en évidence le besoin, dans un contexte international, de conforter, d'une part, les ancrages disciplinaires et, d'autre part, les interfaces avec le monde industriel et professionnel (éducation, formation).

L'opération proposée à l'appel d'offre PIRSTEC a pour objectif de mettre à jour le programme scientifique dans le domaine, et de situer la communauté française dans le contexte des analyses stratégiques notamment européennes, et des avancées au cours des cinq dernières années. Les thématiques centrales seront :

- *Articulations disciplinaires* : liens entre théories de l'apprentissage et conception des EIAH, verrous actuels (modèles cognitifs et didactiques, modèles informatiques), problèmes de mise en œuvre ; nouvelles ouvertures créées par le développement des sciences de la cognition. Impacts sur l'évaluation (versant des usages, cognitifs, technologiques).
- *Personnalisation* : modèles et technologies pour la personnalisation des EIAH (formalisation des traces, modélisation de l'apprenant, diagnostic des apprentissages, adaptation dynamique au fil de l'interaction).
- *Problématiques spécifiques* : premiers apprentissages, apprentissage des compétences et savoirs tacites, réhabilitation et rééducation.
- *Apprentissage collaboratifs* : Les modèles et technologies pour les environnements d'apprentissage collaboratifs (CSCL).
- *Contexte* : mise en situation des apprentissages et impacts cognitifs, jeux d'apprentissage (*serious games*), simulations, réalité augmentées ; mobilité et apprentissage formels et non formels ; scénarios d'apprentissage.

Le comité scientifique

Responsable et personne contact : P. Tchounikine (LIG, Grenoble 1)

G. Antoniadis (LIDILEM, Grenoble 3), M. Baker (MODYCO, Paris 10), M. Bétrancourt (TECFA, Uni Genève), B. David (LIESP, Ecole Centrale de Lyon), S. Garlatti (Télécom Bretagne, Brest), M. Grandbastien (LORIA, Nancy), J.M. Labat (UTES, Paris 6), K. Lund (ICAR, CNRS, Lyon), A. Mille (LIRIS, Lyon 1), J.-C. Marty (Université de Savoie), J.-F. Rouet (CeRCA, Poitiers), A. Tricot (IUFM, Toulouse), L. Trouche (INRP, Lyon), E. de Vries (Lab Sciences de l'éducation, Grenoble 2)

L'organisation

Trois opérations seront menées conjointement : une réunion, un wiki permettant un travail collaboratif de rédaction du document

de synthèse, la rédaction du document de synthèse par un comité éditorial.

La réunion

- ♣ Organisée sur quatre demi-journées(dj) consécutives, la réunion aura pour format :
 - dj1 table ronde et discussion de consensus sur les lignes de force du rapport.
 - dj2 et dj3 ateliers finalisés par la rédaction des parties d'un rapport (état de l'art et prospective).
 - dj4 conclusion avec les partenaires, roadmap synthèse de dj2 et dj3.
- ♣ Les participants, sur invitation, seront des représentants des équipes françaises (la cartographie sera actualisée), des invités à l'interface recherche et usage social et économique (notamment issus des pôles de compétitivité, et des représentants des utilisateurs finaux), des invités étrangers (notamment issu de réseau d'excellence Stellar du FP7 qui succède au réseau Kaléidoscope).
- ♣ Pour des raisons d'efficacité, le nombre des invités sera limité à environ 50 personnes.
- ♣ La réunion aura lieu à Lyon dans les locaux de l'INRP.

Un wiki

Un wiki sera mis en place, lié à une liste de discussion, pour permettre la préparation efficace de la réunion et du document de synthèse qui suivra. Ouvert plus largement que la réunion (mais pas publiquement), ce wiki permettra d'assurer une base solide à l'analyse de la situation et au consensus sur les priorités scientifiques.

Un document de synthèse

Le document de synthèse de 15 à 20 pages sera préparé sur la base du wiki et des résultats des travaux de réunion, sous la supervision d'un comité éditorial constitué par le comité scientifique de cette initiative éventuellement complété si des expertises complémentaires étaient nécessaires.

Dates et échéances

Ouverture du wiki dans le mois qui suit la notification de l'acceptation du projet de réunion, réunion thématique les 4, 5 et 6 mai 2009, remise du document de synthèse le 12 juin 2009.

Budget Le principal poste de dépense de cette opération sera la couverture des missions de participants à la réunion. L'ensemble de la préparation se fera par échange de courriers électroniques et téléconférences afin de minimiser les coûts. Un forfait de 150 euros par participants universitaire pour leur accueil (nuitées et repas) porte le budget à 7500 Euros qui se décompose comme suit :

-	PIRSTEC	3000 Euros (demandé)
-	Cluster EIAH Rhône-Alpes	2000 Euros (obtenu)
-	INRP	1000 Euros (obtenu)

Par ailleurs nous demanderons au REX Stellar de couvrir trois missions européennes.

Atelier n° 2 : Les dispositifs techniques issus de la recherche en Sciences Cognitives appliqués dans le domaine de l'apprentissage. Quelles relations et perspectives ?

Porteur de l'atelier : COGITER

Proposé par le réseau d'ingénierie en Sciences Cognitives Cogiter (<http://cogiter.risc.cnrs.fr>)

Présentation

Les résultats des études menées actuellement sur le développement cognitif des jeunes enfants et des adolescents dans les différents domaines tel que le langage, la lecture, le dénombrement, la mémoire, l'espace ; par de nouvelles techniques d'investigation comme l'oculomotricité, l'imagerie fonctionnelle ou l'EEG permettent souvent des dépistages précoces des troubles du développement cognitifs, par exemple la dyslexie, les déficiences visuelle ou auditive.

Actuellement la majorité des évolutions techniques sont engagées et développées par les personnels techniques des laboratoires. Comment pouvons-nous impliquer ces personnels dans les démarches de valorisation et d'ouverture vers l'extérieur qui devient indispensable aux développements rapide des techniques ?

Il s'agit d'apprécier dans quelle mesure les rapidités actuelles d'évolution des techniques d'étude sur le développement cognitif peuvent-elles aider le monde éducatif.

Objectifs

L'atelier devra servir à évaluer le potentiel de valorisation des dispositifs utilisés pour la recherche en sciences cognitives avec les partenaires du domaine de l'éducation.

Format

La réunion sera organisée dans le cadre des journées thématiques du réseau d'ingénierie.

Elle se déroulera courant février.

La matinée sera employée à des présentations sur les dispositifs existant (liste d'intervenants à préciser).

L'après-midi sera consacrée à l'élaboration du document de prospective pour l'atelier Pirstec sous forme de synthèse des propositions des différents groupes de travail.

La réflexion sera élargie au rôle prépondérant pris par l'ingénierie dans la recherche en sciences cognitives et aux besoins nouveaux de compétences qui en découlent.

Partenaire presentis

- OPCO Formation conseil
(<http://www.opco.fr>)
- Lutin Userlab dans le cadre du projet Eneide
(<http://www.lutin-userlab.fr/projets/detail.php?id=8>)

Atelier n° 3 : Dynamique de Construction des connaissances

Porteur de l'atelier : Jean-Michel Dusseau

Bonjour,

Je vous serais reconnaissant de bien vouloir noter que nous sommes un certain nombre d'enseignants-chercheurs à souhaiter organiser un atelier sur la "Dynamique de la construction des connaissances". Cet atelier viserait à regrouper les chercheurs intéressés au-delà d'un premier cercle de didacticiens et de psychologues qui ont déjà travaillé ensemble dans le cadre de l'ACI "Ecole et Sciences Cognitives" (2003 - 2005 : "Des phénomènes physiques à la construction des concepts géométriques. Approche didactico-psychologique") et poursuivent leurs recherches actuellement dans le cadre d'un contrat quadriennal (2007 - 2010) d'Équipe de Recherche Technologique en éducation" sur le sujet suivant : "Acquisition et mobilisation de connaissances en milieu scolaire".

Ce workshop aurait pour but d'agrandir notre équipe en vue de proposer ultérieurement un projet à l'ANR, en intégrant d'autres approches (sociales entre autres).

Nous vous ferons parvenir très prochainement un texte plus complet précisant nos thématiques et enjeux scientifiques.

A votre disposition pour tout renseignement complémentaire.

Bien cordialement.

Jean-Michel Dusseau

Professeur Jean-Michel Dusseau
Physique et didactique de la physique
LIRDEF (ERES)
IUFM de l'académie de Montpellier, BP 4152
2, pl. M. Godechot
34092 Montpellier Cédex 5

Tel : 04 67 61 83 45

Fax : 04 67 61 83 10

Langage et Cognition

Atelier pilote n°4 : Langage et Cognition

Porteur de l'atelier : Christophe Parisse

Atelier de prospective Langage et Cognition : Tendances et Perspectives pour la recherche en sciences cognitives

Organisé par les laboratoires MoDyCo, CLLE-Erss, Irit et Ircam.

En association avec le GDR « Langues, langage oral, cognition : acquisition et dysfonctionnements – nouvelles approches » pour le thème 3.

Coordination : Christophe Parisse (MoDyCo)

Contact : Christophe Parisse – cparisse@u-paris10.fr – Tél : 01 40 97 74 35

L'atelier envisagé ici, focalisé sur le langage en tant qu'activité cognitive élémentaire, est à concevoir comme un groupe de réflexion dans le domaine des technologies cognitives. Il s'agit de réfléchir sur des thèmes fédérateurs dans les domaines de la linguistique computationnelle et cognitive, au sein desquels on peut poser des axes de recherches spécifiques à un domaine mais également transversaux.

L'atelier visera à couvrir les approches les plus novatrices en linguistique cognitive et computationnelle.

Un tel atelier part d'un constat simple : non seulement les capacités informatiques de calcul et de stockage actuelles ou envisageables dans un futur proche incitent à être ambitieux dans les thèmes de recherche abordés, mais elles permettent également de disposer de nouveaux types de données langagières (textuelles, orales et multimodales) qui permettent d'enrichir le terrain des sciences cognitives pour à terme toujours mieux comprendre, modéliser et simuler le comportement de l'esprit humain.

Les thèmes abordés seront plus précisément :

1. Outils pour l'interaction optimale avec le web ou via le web
2. Modélisation et simulation de fonctions langagières complexes
3. Nouvelles technologies pour l'apprentissage des langues, pour le dépistage et pour la remédiation des troubles langagiers

L'atelier serait organisé sur trois journées dans un format de table-ronde avec des présentations suivies de discussions approfondies. Le lieu sera choisi de façon à inciter les participants à assister à l'ensemble de l'atelier. L'accent sera mis dans les discussions de l'atelier sur les relations entretenues entre les sciences du langage, les disciplines connexes (informatique, psychologie, neuropsychologie, sociologie) et les applications à l'éducation, le développement d'applications industrielles en informatique et à la santé. Un tel atelier a pour but de mener à la production d'une synthèse écrite sur chacun des trois thèmes.

L'accent sera mis sur les relations entre la recherche fondamentale à l'interface des sciences du langage, de la psycholinguistique, des neurosciences et des sciences de l'ingénieur et la recherche appliquée au secteur de la communication électronique, de l'éducation et de la santé.

Présentation détaillée

L'objectif de l'atelier Langage et Cognition est de constituer un groupe de travail multidisciplinaire focalisé sur les relations entre langage, cognition et nouvelles technologies de la communication, qui fournisse des éléments visibles (conférence ou colloque, ouvrage collectif, site web) dont puissent profiter les acteurs de toutes les disciplines des sciences de la cognition.

En effet, si le langage possède des caractéristiques communes avec d'autres modalités cognitives, il présente également sa spécificité et sa complexité propre, caractéristiques qui appellent des expertises linguistiques tout à la fois particulières et complémentaires (expertises sur les aspects formels, fonctionnels et interactionnels, expertises sur les structures et les processus langagiers).

Dans ce cadre, l'objectif est de décrire et proposer de nouvelles directions de recherche et de développement scientifique dans les disciplines des sciences cognitives, mais aussi de fournir des indications thématiques et méthodologiques visant en particulier l'enrichissement des modèles langagiers et des outils qui peuvent en dériver. De ce point de vue, 3 angles d'attaque seront envisagés en parallèle : (1) en amont, une perspective théorique sur la façon de penser les nouveaux modèles de communication en relation avec l'évolution des technologies et les connaissances accumulées dans le domaine de la linguistique fonctionnelle et cognitive d'une part et des neurosciences d'autres part, (2) en aval, les ressources de plus

en plus volumineuses en termes de données langagières et d'outils pour les traiter, (3) au bout de la chaîne : la constitution de nouveaux systèmes dans des domaines d'application variés. Les domaines sélectionnés dans cet ARP se décomposent en trois axes de réflexion principaux :

(1) outils pour l'interaction optimale avec le web ou via le web

La maîtrise, l'analyse et l'accès à des informations pertinentes adaptées aux besoins de l'utilisateur deviennent des enjeux stratégiques dans un environnement Internet. Au fur et à mesure que les bases de documents s'accroissent (tout type d'objets textuels et multimédias) et que les types de données se diversifient, que la taille des informations disponibles se multiplie, il faut révolutionner les moyens encore largement insuffisants dont on dispose pour interroger, parcourir et interagir avec toutes ces données, quels que soient leur volume.

-mettre en avant des avancées méthodologiques pour l'accès à l'information qui intègrent les contraintes cognitives des utilisateurs et qui exploitent au mieux les techniques de recherche d'information (PageRank, Structure des Réseaux de terrains, Indexation, Complexité, Visualisation/Navigation) et les sciences du langage (TAL, réseaux sémantiques, universaux, polysémie, désambiguïsation, cotexte).

-aller au-delà de la simple navigation hypertextuelle codée de manière figée lors la conception des données. On peut envisager des systèmes où les connaissances de navigation ne sont donc pas explicitement modélisées mais plutôt dispersées dans le texte. Dans cette approche, on considère qu'un texte peut être visualisé de différentes manières, appelées vues du texte, et que chaque vue peut donner lieu à différentes manières de naviguer dans le texte. Les connaissances navigationnelles sont alors modélisées indépendamment de l'objet texte et gérées dans une base de connaissances appelée « module de navigation ».

-gérer les interactions entre les utilisateurs et les systèmes (quel que soit le nombre d'acteurs humains ou de machines impliqués). En particulier, on peut envisager des systèmes plus évolués et plus « humains » grâce aux possibilités de synthèse de la parole : simulation et reconnaissance d'émotions, modèles génératifs de l'expressivité dans la parole, de la prosodie, transformations de voix et d'identité.

(2) modélisation et simulation de fonction langagières complexes : interactions et dialogues, apprentissage du langage, apprentissage de langues particulières, évolution des langues

L'augmentation de données de corpus de langage (en particulier grâce à la multiplication de corpus incluant son et vidéo et permettant des descriptions comportementales), l'amélioration de la puissance des systèmes et surtout des capacités mémoire, permettent de nouvelles approches en matière de modélisation de l'apprentissage et de l'évolution du langage, que ce soit en utilisant des paradigmes classiques (approche symbolique), des réseaux de type neuromimétique, des approches distribuées ou de type multi-agents.

L'élargissement des bases empiriques manifestant les dynamiques cognitives dans leur unité comme dans leurs variations suscitent un renouvellement du questionnement sur la nature du fait cognitif et sa projection sur l'humain envisagé entre l'individu et le(s) groupe(s) aux différentes échelles d'historicité (cognitivism vs. autopoïèse et enaction, internalisme vs. externalisme). Le croisement des descriptions et des catégories linguistiques classiques avec leur mise en œuvre dans l'expérience intersubjective (prosodie, kinésie, gestique, contact visuel) appréhendée dans sa multimodalité par les nouveaux corpus (voir aussi axe 1) met à portée l'implémentation matérielle des théories cognitives récentes.

(3) nouvelles technologies pour l'apprentissage des langues, pour le dépistage et pour la remédiation dans le cadre d'application clinique et scolaire

Les améliorations des interfaces et des capacités de simulation des traitements du langage offrent de nouvelles applications pour l'apprentissage des langues (langues maternelles et langues secondes) et pour le diagnostic et la rééducation des troubles de langage. Également, bien que l'Éducation Nationale et l'ensemble des acteurs du terrain scolaire portent une attention de plus en plus marquée au repérage ainsi qu'à la prise en compte des difficultés des enfants en proie à des troubles du langage, il manque encore une pleine prise en charge du dépistage, de l'accompagnement et de la remédiation précoces des troubles sur le terrain familial ou scolaire. Le contexte de l'ARP est un moyen de proposer des outils et des synergies dans ce sens.

La simulation du développement langagier, en parallèle avec les travaux similaires sur le développement cérébral, permettent d'envisager de reconstituer les trajectoires développementales d'un retard ou d'un déficit. La modélisation de mécanismes cognitifs et langagiers dans un cerveau en développement perturbé (surdité, syndromes génétiques, troubles neurodéveloppementaux comme l'autisme, troubles spécifiques du langage oral ou du langage écrit) peut avoir un impact sur la conception d'algorithmes du développement cognitif, sur la plasticité fonctionnelle corticale, et sur la façon de lier l'évaluation et la remédiation. On peut envisager d'anticiper les conséquences d'une rééducation grâce à la simulation informatique et ainsi pouvoir choisir les méthodes les plus appropriées selon les spécificités de chaque profil médical.

Cette division en trois axes peut sembler artificielle dans la mesure où des thématiques communes se retrouvent d'un axe à un autre. En outre, certains outils théoriques et pratiques abordés dans les axes 1 et 2 ont des retombées pour les applications de l'axe 3. En conséquence, on attend une interaction étroite entre les différents axes.

L'objectif de cet ARP est de donner aux acteurs scientifiques les moyens de réflexion et d'auto-évaluation qui sont nécessaires pour ne pas reproduire les élans, souvent généreux mais pas toujours productifs, du passé des recherches en intelligence artificielle. Cette visée prospective s'inscrit dans un cadre cumulatif, en d'autres termes, lancer les chercheurs sur des voies d'investigation nouvelles, originales mais également réalistes. Elle implique une connaissance exhaustive du terrain et une capacité à établir des passerelles entre des milieux d'expertise complémentaires et à faire émerger des synergies efficaces et nécessaires pour que de nouveaux programmes scientifiques soient lancés mais également aboutissent.

Atelier n° 5 : L'acquisition de l'orthographe

Porteur de l'atelier : Séverine Casalis

Séverine Casalis, URECA, Université de Lille 3 Charles de Gaulle, BP 60 149 Villeneuve d'Ascq, France Domaines : psychologie cognitive, modélisation

Application : éducation

Type de réunion : JOURNEE D ETUDES

Présentation générale

L'objectif de la réunion est de provoquer des échanges entre des chercheurs spécialistes de l'acquisition de l'orthographe dans le domaine de l'écriture, plus précisément de la production orthographique, et des chercheurs spécialistes des représentations orthographiques dans le domaine de la lecture (reconnaissance de mots). En effet, des travaux de plus en plus nombreux sont menés dans ces deux champs (production orthographique et lecture) chez l'enfant d'âge scolaire, rencontrant ou non des difficultés d'acquisition, sans que d'importants échanges n'aient lieu. Pourtant, dans les deux cas, l'objet d'étude est celui de la construction des représentations orthographiques. Il importe donc de déterminer dans quelle mesure il s'agit d'entités semblables et quelles contraintes sont posées dans chaque situation (lecture et production orthographique) en termes d'accès à ces représentations au cours du développement. Ces échanges devraient permettre aux chercheurs travaillant dans les deux domaines de mieux connaître les enjeux de chacun des domaines et de susciter des questions liées à l'articulation de ces deux champs.

Les retombées en termes d'éducation concernent essentiellement la question de la continuité des troubles (lecture-orthographe) et du degré de spécificité des rééducations. En particulier, on sait relativement peu de choses des normolecteurs mauvais orthographes.

Thématiques centrales/ enjeux scientifiques

Les recherches portant sur l'acquisition de la lecture/ écriture dans un système alphabétique en langue maternelle ont mis en évidence l'importance de la maîtrise des correspondances graphème-phonème (CGP) –dont la maîtrise est sous-tendue par des habiletés phonologiques, telles qu'évaluées par la conscience phonologique- ; de ce point de vue, les langues sont distinguées par la régularité des CGP, ce qui rend compte alors des variations dans l'apprentissage de la lecture selon la langue (cf. Ziegler & Goswami, 2005). Toutefois, l'apprentissage de la lecture ne se réduit pas à la mise en place de la procédure phonologique. Pour devenir un bon lecteur, l'enfant doit acquérir un système de reconnaissance de mots rapide et flexible, incorporant une connaissance sur les régularités et les irrégularités de l'orthographe, *i.e.* un lexique orthographique. Les prédicteurs de ce lexique identifiés jusqu'à présent concernent les habiletés de décodage phonologique, l'exposition à l'écrit, et les habiletés de traitement orthographique. Parmi ces dernières, la « conscience orthographique » a fait l'objet d'une attention plus particulière. Elle évalue la sensibilité aux contraintes orthographiques d'une langue indépendamment du lexique, en demandant, par exemple, lequel parmi deux pseudomots a le plus « l'air d'être un mot. Un point important est de comprendre les relations qu'entretiennent ces différentes connaissances entre elles, et à différents points de l'acquisition.

L'évaluation des représentations orthographiques lexicales s'évalue souvent, chez l'enfant, à l'aide de tâches de décision lexicale ou de décision orthographique. Toutefois, des mesures plus précises peuvent être engagées pour évaluer les représentations orthographiques. Très récemment, un intérêt s'est développé pour les techniques classiquement utilisées chez l'expert. Une technique très répandue chez l'adulte expert est l'amorçage masqué. Dans cette technique, une amorce est présentée très brièvement (le participant ne peut pas la rapporter) avant la cible, et l'impact produit par cette amorce est supposé refléter le fait que l'amorce a rapidement et automatiquement activé la représentation orthographique du mot cible.

Il a pu être montré que l'utilisation de ce paradigme pouvait s'étendre à des apprentis lecteurs dès les premières années de l'apprentissage de la lecture (Castles, Davis & Letcher, 1999, Janiot et Casalis, sous presse).

En production orthographique, tout comme en lecture, on considère deux procédures, l'une fondée sur la mise en correspondance des phonèmes et des graphèmes, l'autre fondée sur la récupération de formes orthographiques stockées dans le lexique.

Le français présente la caractéristique d'être relativement régulier dans le sens de la lecture (la plupart des mots peuvent être lus par application des règles de correspondance graphèmes-phonèmes) et nettement plus inconsistant dans le sens de l'écriture (à un même phonème peuvent correspondre plusieurs graphèmes). Il est possible que ce déséquilibre ait une incidence sur le développement des représentations orthographiques utilisées en production orthographique vs. en lecture.

Les travaux menés en jusqu'à présents ont mis en évidence l'importance de sources complémentaires à la seule application de relations phonèmes-graphèmes. Dans ce cadre, on a pu montrer que les enfants acquerraient assez précocement des connaissances sur les régularités orthotactiques de la langue (Pacton et al, 2005) et que des informations relevant d'un autre niveau linguistique pouvaient intervenir, comme par exemple les connaissances morphologiques. Enfin, il a également été mis en évidence que les enfants disposaient de connaissances lexicales précocement, ainsi qu'en atteste des performances basées sur l'analogie lexicale pour des mots fréquents dès la première année.

Au total, on dispose donc d'un certain nombre d'arguments empiriques permettant de rendre compte localement de certains effets orthographiques.

Un enjeu important est de relier ces différents champs, afin de mieux définir les notions de représentations orthographiques en lecture et en production orthographiques. Ceci permettra alors de mieux comprendre les difficultés reliées plus spécifiquement à l'acquisition de l'orthographe.

Plusieurs laboratoires sont impliqués dans ces problématiques, par exemple URECA Lille, LPNC Paris 5, LPNC Grenoble, LMC Lyon, LAPSCO Clermont Ferrand, LPEQ Nice, etc., cette liste n'est pas limitative.

Cognition Sociale

Atelier pilote n° 6 : Cognition sociale

Porteurs de l'atelier : Catherine Garbay, Philippe Gaussier, Elisabeth Pacherie et Jean-Luc Schwartz

Introduction

La cognition sociale renvoie à l'étude de l'ensemble des processus cognitifs qui sous-tendent les interactions sociales. Ce champ d'investigation fortement interdisciplinaire a connu au cours de la dernière décennie un essor considérable, marqué notamment par la parution de plusieurs nouvelles revues scientifiques spécialisées. L'étude de la cognition sociale a été abordée à partir de plusieurs perspectives théoriques et méthodologiques apportant des éclairages complémentaires sur sa nature. L'objectif de cet atelier est de mieux cerner les contours de ce nouveau champ, de dresser un état des lieux des recherches menées dans ce domaine en France et de repérer les thématiques en cours d'émergence. Il s'articulera autour de quatre volets d'exploration.

1. Bases cognitives et cérébrales de la cognition sociale humaine

De manière paradigmatique, l'étude de la cognition sociale vise à la caractérisation des processus cognitifs spécifiquement impliqués dans la perception, la représentation, l'interprétation et la mémorisation et la production de l'information sociale chez les sujets humains et à l'identification de leurs bases cérébrales. Les travaux menés au cours de la dernière décennie ont notamment porté sur les processus impliqués dans la mentalisation, l'empathie, l'altruisme, le jugement moral, l'action conjointe, la prise de décision dans des contextes de compétition ou de coopération. L'économie expérimentale et la neuroéconomie ont introduit dans les années 2000 une perspective nouvelle avec l'introduction de situations expérimentales plus proches des interactions sociales réelles. Celles-ci ont permis de mettre en évidence le rôle important des processus psychologiques émotionnels dans la prise de décision économique et financière. Corrélativement, le développement de méthodes de neuroimagerie non-invasives, comme la fMRI, ont permis aux neurosciences d'explorer les corrélats cérébraux des phénomènes de la cognition sociale. L'apparition des techniques d'hyperscanning, permettant d'explorer de manière simultanée l'activité cérébrale de plusieurs individus en interaction, promet d'importantes avancées dans ce domaine. A la

croisée de ces deux approches, la neuroéconomie connaît actuellement un développement rapide tant au sein des universités que des entreprises.

Participants potentiels:

Neurosciences sociales: Alain Berthoz, Julie Grèzes; *Cognition morale*: Emmanuel Dupoux; *Economie expérimentale et neuroéconomie*: Sacha Bourgeois-Gironde, Giorgio Corricelli

2. Pathologies de la cognition sociale

Les travaux d'Antonio Damasio sur les patients fronto-lésés ont eu un impact considérable dans l'étude de la cognition sociale, en montrant que ces régions jouent un rôle crucial dans le jugement social et les interactions avec autrui. D'autres pathologies, comme l'autisme, le syndrome de Williams, le trouble de personnalité antisociale ou la schizophrénie comportent une importante dimension sociale. Les recherches récentes indiquent qu'elles correspondent, au moins en partie, à un dysfonctionnement de certains mécanismes de la cognition sociale. Les recherches en cours visent à mieux appréhender la nature exacte de ces dysfonctionnements et ainsi à développer des techniques de remédiation plus ciblées.

Participants potentiels:

Schizophrénie: Nicolas Fournier, ???; Neuropsychologie: Xavier Séron, ???; Autisme: Marion Leboyer, Jacqueline Nadel, Tiziana Zalla; Trouble de personnalité antisociale: ???

3. Origines de la cognition sociale: perspectives développementales, comparatives et phylogénétiques; modélisation mathématique et robotique

On qualifie parfois l'espèce humaine d'espèce ultra-sociale. S'il est vrai que d'autres espèces et notamment les primates non-humains développent certaines capacités de cognition sociale, la cognition sociale prend chez l'homme des formes uniques dont témoignent des productions telles que le langage, la culture, les institutions et formes complexes d'organisation sociale qui nous sont propres. La psychologie évolutionniste, l'éthologie, la psychologie comparative cherchent à comprendre les formes de continuités et de discontinuités entre cognition sociale animale et humaine et les conditions particulières à l'évolution de l'espèce humaine qui ont permis l'émergence des capacités cognitives qui ont rendu possible ces formes uniques de cognition sociale. Les tentatives de modélisation des interactions entre agents en théorie des jeux, les approches développementales et interactionnistes en robotique (approche cognitive, anthropomorphique, épigénétique), apportent un éclairage complémentaire en cherchant à identifier et recréer les conditions d'émergence et de stabilisation de ces capacités. Les problématiques actuelles concernent notamment l'émergence du langage, l'intelligence collective, les conditions de stabilisation de stratégies d'interaction coopératives, le rôle que l'établissement de capacités d'apprentissage et de transmission intergénérationnelle de techniques et connaissances ont joué dans l'évolution humaine.

Participants potentiels

Psychologie évolutionniste: Dan Sperber, ???; Biologie de l'évolution: Jean-Baptiste André, ???; Robotique: Pierre-Yves Oudeyer, ??? Origines du langage: Jean-Louis Dessalles, Bernard Victorri ; Intelligence collective : Guy Theraulaz ; Robots sociaux : Lola Canamero

4. Dispositifs techniques et outils de médiation de la cognition sociale (Informatique, STIC, etc.)

A compléter

Format de l'atelier

L'atelier est organisé sur deux jours, une demi-journée étant consacré à chaque thème. Chaque demi-journée comporte deux ou trois présentations de jeunes chercheurs présentant un aspect particulier des recherches menées dans le domaine et deux présentations plus générales de chercheurs plus seniors présentant une synthèse des recherches en cours dans le domaine dans la recherche internationale, faisant le point sur les forces (et les lacunes) de la recherche française, et indiquant les pistes de recherche pour l'avenir.

Atelier n° 7 : plurilinguisme, des substrats neuronaux aux pratiques sociales

Porteur de l'atelier : Christian Tremblay

Le plurilinguisme, des substrats neuronaux aux pratiques sociales

Dans le cadre du présent appel à propositions, un consortium est constitué entre :

- | Le Centre de Recherche en Ingénierie Multilingue (CRIM-ERTIM) (Inalco)
- | et l'Observatoire européen du plurilinguisme.
- | L'institut des sciences du cerveau, Toulouse <http://www.ifr96.ups-tlse.fr/>
- | Disciplines : neurolinguistique, linguistique comparée, informatique multilingue.

Réaliser une Union politique de 27 Etats, sans compter les futurs adhérents, correspondant à 23 langues officielles, sans

compter les langues régionales, et dans un contexte de migrations de populations, pose des problèmes inédits au niveau mondial. La communication interculturelle au plan européen, condition même d'un sentiment de citoyenneté, reste tributaire de la langue, traduite ou connaissance partagée, quel qu'en soit le niveau de compétence, de la compréhension passive à la maîtrise totale de l'expression écrite et orale. Les problèmes sont inédits et justifient un effort de recherche sans précédent devant mobiliser les ressources des sciences cognitives dans une claire conscience de toutes leurs implications sociétales.

1. Démarche proposée

Il est proposé d'organiser 3 ateliers d'experts destinés à effectuer une cartographie des recherches existantes au regard des grandes problématiques du plurilinguisme et d'en déduire les domaines nécessitant des approfondissements justifiant des programmes de recherche spécifiques.

Les résultats de ces ateliers seront exploités lors des **2e Assises européennes du plurilinguisme** qui se tiendront à Berlin les 14 et 15 mai 2009, dont les trois thèmes, étroitement corrélés aux thématiques de la présente proposition, donneront lieu à 3 colloques d'une demie journée chacun et pour lesquels les sciences cognitives seront sollicitées :

- | Langues, cultures, mobilité et citoyenneté
- | Les langues dans les stratégies d'entreprise et les relations du travail
- | Education : stratégies pour les langues de la maternelle à l'université et tout au long de la vie

En dehors des 3 ateliers d'experts, 2 manifestations sont actuellement prévues en amont des 2e Assises : - une journée d'études sur le plurilinguisme dans l'enseignement supérieur (20 février 2009) ; - un séminaire d'entreprises sur le rôle des langues dans les stratégies d'entreprises (mars 2009).

2. Identification des champs de recherche

Le plurilinguisme est un fait sociétal d'une ampleur croissante tout à fait inédite, tant à l'intérieur de chaque pays européen en raison de l'essor des immigrations, qu'au plan international en raison de la mondialisation économique et politique. Or l'adoption de langues de service internationales semble cacher cette diversité alors qu'elle ne fait que témoigner de l'essor du plurilinguisme. Nous avons identifié trois réseaux concernés :

1/ Neurolinguistique, psycholinguistique et didactique

2/ Informatique multilingue (écritures, codages ; corpus alignés ; moteurs de recherche multilingues) ; traduction automatique.

3/ Sociologie et économie (interprétariat, usages multiples, gestion du multilinguisme dans l'entreprise droit du travail)

2.1. Dans le domaine des sciences cognitives

Au cours des vingt dernières années, la question du langage a été abordée pour l'essentiel dans le domaine de la phylogénèse et de l'ontogénèse.

Dans la phylogénèse, c'est pour l'essentiel la question de l'origine du langage qui a été débattue (de Chomsky à Pinker). Les perspectives évolutionnistes sur le développement de « l'organe du langage » se sont notamment attachées à l'identification de gènes impliqués dans des aphasies héréditaires.

Dans le domaine de l'ontogénèse, la plupart des recherches ont porté sur le développement précoce, dans l'hypothèse du paramétrage d'une grammaire universelle innée. Pour intéressantes qu'elles soient, ces recherches n'ont pas débouché sur la question du plurilinguisme. La problématique centrée sur la faculté de langage ne prend pas pour objectif primordial la caractérisation des langues. Peu de recherches comparatives ont été conduites.

Plus généralement, il paraît nécessaire de compléter les approches précédentes par une recherche coordonnée sur l'épigénèse cérébrale et les interactions sociales. Alors que les travaux portaient voici trente ans sur l'hécatombe neuronale précoce, les découvertes récentes en matière de plasticité cérébrale, notamment sur la genèse continue des neurones à partir de cellules gliales ont mis au premier plan le caractère continu de l'épigénèse.

Les données anatomiques sur les localisations différenciées de la langue maternelle, des langues étrangères précocement apprises et des langues acquises par la suite appellent une réflexion d'ensemble sur l'apprentissage plurilingue débouchant sur la proposition et la mise au point de nouveaux protocoles expérimentaux.

La prise de conscience du grand nombre de personnes plurilingues au niveau de la population mondiale a contribué, depuis une vingtaine d'années, au développement considérable des recherches neuropsycholinguistiques sur le bilinguisme au niveau international. La recherche française y est, malgré quelques exceptions, encore trop peu représentée. Le développement des méthodologies (toujours complexes dans un domaine aussi multifactoriel que le plurilinguisme) et des techniques d'imagerie cérébrale a permis de réaliser des progrès importants, mais de nombreuses questions demandent encore à être élucidées :

- En ce qui concerne la représentation des deux langues dans le cerveau, un consensus semble se dégager en faveur de l'hypothèse de convergence, indiquant que les deux langues du bilingue – du moins lorsqu'il s'agit d'un bilingue équilibré avec un très bon niveau dans les deux langues – tendent à être traitées sensiblement dans les mêmes zones cérébrales (cf. les revues de littérature dans Green, Crinion & Price, 2006 ou Pallier & Argenti, 2003).

Toutefois, on connaît encore insuffisamment les facteurs qui restreignent cette convergence, et on ne sait encore que très peu de choses sur les mécanismes de contrôle qui permettent au bilingue de gérer la compétition entre les deux langues lors des traitements linguistiques *on-line* (e.g. Abutalebi et al., 2008 ; Abutalebi & Green, 2008). Au niveau de la pathologie, les mécanismes en jeu dans l'aphasie polyglotte sont encore peu connus. Il a été suggéré de tirer bénéfice de l'imagerie cérébrale pour appliquer une approche davantage axée sur l'évolution de l'aphasie en examinant par quelles voies cérébrales se fait la récupération (Green, 2005), mais cette suggestion est encore au stade de la fiction. Il y a pourtant un

besoin concret par rapport à la connaissance de ces mécanismes, étant donné que les orthophonistes ne sont pas formés ni pour l'évaluation, ni pour la rééducation des pathologies chez les sujets plurilingues.

- Au niveau psycholinguistique, la prise en compte du plurilinguisme a jusque là surtout donné lieu à des recherches avec des bilingues tardifs qui restent dominants dans leur L1. En dépit des progrès incontestables qui ont été réalisés dans la connaissance du traitement de deux langues chez ces sujets, le moment semble venu de s'intéresser à d'autres types de populations et à aborder le plurilinguisme dans toute sa complexité : ainsi commence-t-on depuis quelques années à s'intéresser par exemple à des immigrés qui sont nettement plus à l'aise dans leur L2 comparée à la L1 (e.g. Köpke, 2007, Schmid, sous presse), ou à des experts en gestion de plusieurs langues, comme notamment les interprètes de conférence (e.g. Christoffels, de Groot & Kroll, 2006 ; Köpke & Nespoulous, 2006). Une thématique qui nécessite également un approfondissement concerne l'apprentissage et la gestion de plus de deux langues (e.g. Barnes, 2006 ; Costa, Santesteban & Ivanova, 2006)

2.2. Sciences de la communication et informatique multilingue

Il s'agit ici de l'ensemble des moyens techniques de nature à faciliter la communication horizontale des valeurs, des idées et des imaginaires. Principaux thèmes : Le web multilingue, les corpus alignés, les moteurs de recherche multilingues, la traduction automatique ou assistée.

1/ Le multilinguisme constitue un défi pour le traitement informatique de l'information et des connaissances. Ce défi est rendu particulièrement aigu par l'accroissement de la quantité de *textes multilingues* sur le web. En effet, les deux tiers des usagers d'Internet sont aujourd'hui des locuteurs non anglophones (Danet et al. 2007), accédant aux ressources de la Toile (sites, blogs, forum, etc.)

dans leur propre langue. Un premier enjeu a été la diversité des systèmes d'écriture employés dans les langues du monde et le manque de normalisation de leur représentation informatique. Ces dix dernières années, la maturation de la norme Unicode de codage universel des caractères (The Unicode Consortium, 2004 ; Haralambous, 2004) et les travaux du W3C (<http://www.w3c.org>) sur les outils du Web ont permis la présence sur la Toile de pratiquement tous les systèmes d'écriture contemporains.

2/ Un second enjeu est *l'accès à l'information multilingue*. À partir du moment où une quantité importante d'information est disponible dans une langue autre que celle d'un locuteur (et ne l'est pas sans sa langue), il devient utile de pouvoir formuler une requête dans sa propre langue pour rechercher des informations exprimées dans une langue différente. C'est l'objectif de la recherche d'information "translingue" (Grefenstette, 1998). La difficulté principale se situe dans la traduction des requêtes, rendue malaisée par leur brièveté habituelle. La traduction des termes polylexicaux est un point d'achoppement particulièrement étudié. L'avancement de la recherche est mesuré dans des évaluations annuelles menées dans le cadre des forums CLEF en Europe (Cross-Language Evaluation Forum, <http://www.clef-campaign.org/>) et NTCIR en Asie (<http://research.nii.ac.jp/ntcir/>). Yahoo (<http://fr.docs.yahoo.com/translator/>) puis Google (http://translate.google.com/translate_s) ont mis en place un service expérimental de recherche d'information translingue.

3/ De façon plus générale, la *traduction automatique* ou assistée de textes (Bowker, 2002) est un domaine de recherche qui est apparu dès les débuts de l'informatique. Abordé jusqu'à récemment surtout par des méthodes symboliques, utilisant des connaissances fournies par des linguistiques, le domaine a été récemment dynamisé par l'arrivée de méthodes statistiques entraînées sur de grands corpus parallèles. Un corpus parallèle (p.ex., français-anglais) est un ensemble de textes (p.ex., en français) et de traductions de ces textes (p.ex., en anglais). L'alignement de corpus parallèles permet de remonter aux relations de traduction entre phrases, entre expressions et entre mots (Véronis, 2000; Véronis, 2008). L'entraînement de systèmes de traduction automatique est possible lorsque des corpus parallèles de grande taille sont disponibles. La transcription des débats du parlement européen en 11 langues fournit ainsi des corpus parallèles d'une taille de l'ordre de 26 à 44 millions de mots selon les langues (Koehn, 2005). De tels corpus parallèles restent néanmoins rares et limités dans leur domaine de couverture, les systèmes commerciaux actuels sont fondés sur une approche à base de règles linguistiques (Boitet, 2008).

Pour permettre l'entraînement des systèmes de traduction statistiques, un courant de travaux vise à constituer des *corpus parallèles* à partir de la Toile (Resnik, 1999). Une autre piste consiste à exploiter des corpus qui sont seulement "comparables" : des corpus composés de textes de deux langues qui traitent du même thème, mais ne sont pas en relation de traduction (Zweigenbaum et al., 2008). Ces corpus sont potentiellement beaucoup plus grands et leur construction est possible pour davantage de couples de langues que les corpus parallèles, mais leur exploitation est plus complexe et moins fiable.

2.3. Sciences sociales

Par ailleurs, la mondialisation économique et les relations interculturelles, parfois résumées sommairement à un « choc des civilisations » imposent une réflexion spécifique sur le plurilinguisme.

1/ La didactique des langues

Ce problème interdisciplinaire a reçu des réponses didactiques, de l'apprentissage précoce de certaines langues jusqu'aux programmes d'échanges doctoraux. L'apprentissage des langues est encore conçu dans la plupart des systèmes éducatifs comme une succession d'apprentissages séparés ne tenant pas compte de l'assimilation différenciée par les apprenants de métaconnaissances plurilingues. Par ailleurs rien ne prouve que l'efficacité des parcours d'apprentissage soit proportionnelle à la durée et au nombre d'heures consacrées.

Les aspects cognitifs de la traduction : le traducteur et l'interprète passent-ils par un niveau cognitif amodal ou agissent-ils dans une pratique sémiotique translinguistique spécifique de double satisfaction de contraintes ?

2/ La vie sociale et la citoyenneté

Le phénomène massif des émigrations et immigrations doit être qualifié pour en estimer l'impact effectif ou potentiel sur les sociétés européennes. On s'est encore très peu intéressé, sauf sur le mode de campagne de communication du sommet vers la base, sur les véritables ressorts d'un sentiment de citoyenneté. S'agit-il d'un nouveau type de relation verticale du citoyen vers le pouvoir central, qui est en réalité un pouvoir éparpillé, ou s'agit-il d'un sentiment d'expériences partagées avec d'autres citoyens de pays différents ? Les racines historiques des représentations, le monde symbolique, leur formation et leur transmission doivent être interrogés.

3/ L'économie

Tous les aspects de la vie des entreprises, dans un contexte de mondialisation, sont impactés par la question linguistique. Principaux thèmes : le droit du travail ; la sécurité ; le management ; les relations client ; la créativité dans le travail.

Pour le consortium
Christian Tremblay
Président de l'OEP
4 rue Léon Séché
75015 Paris
06 10 38 68 90
christian.tremblay@neuf.fr

N. B. L'Observatoire européen du plurilinguisme s'est engagé depuis 2005 dans la construction d'une base documentaire sur toutes les questions liées au plurilinguisme et à la communication interculturelle. Il a noué des partenariats avec des centres de recherche et écoles doctorales dont les premières concrétisations se manifestent par l'organisation de séminaires doctoraux ou de recherche.

Pour l'année universitaire 2008-2009, deux séminaires sont ainsi organisés : l'un avec l'école doctorale 180 de l'université Paris 5 René Descartes ("Variétés et enjeux du plurilinguisme"), l'autre avec la Groupe de recherche sur la traduction et l'interprétation de l'Université de Genève ("Plurilinguisme et traduction"). Ces partenariats seront développés lors de l'année universitaire 2009-2010

3.Composition de l'équipe

Partenaire	Nom prénom	Profil organisme	téléphone	Adresse électronique	Site Web
CRIM/ERTIM (INALCO)	Rastier François	Directeur recherche CNRS, président du comité scientifique de l'OEP		CRIM lpe2@ext.jussieu.fr	http://www.revue-texto.net
CRIM/ERTIM (INALCO)	Slodzian Monique	Professeure d'université INALCO			
Institut des sciences du cerveau	Köpke Barbara	Maître de conférence Institut des sciences du cerveau de Toulouse - Université de Toulouse	+33 (0)5.61.50.35.96	http://w3.lordat.univ-tlse2.fr/b-kopke	
CRIM/ERTIM	Valette Mathieu	Docteur en linguistique, chercheur CNRS INALCO			
OEP	Guillaume Astrid	Maître de conférence, Vice-présidente de l'OEP		astrid.guillaume@neoliage.fr	Université Paris 4 http://www.paris-sorbonne.fr/fr/spip.php?article7903
OEP	Dumitriu Marina	Enseignant-chercheur linguiste Institut Gaspard Monge - Université Paris-Est		marinadumitriu@yahoo.com	http://www-igm.univ-mlv.fr/~dumitriu/
OEP	Varga Lidia	Chercheur linguiste Institut Gaspard Monge - Université Paris-Est		lvarga@univ-mlv.fr	http://www-igm.univ-mlv.fr/~lvarga/
OEP	Tremblay Christian	Docteur en science de l'information, Président de l'OEP	+33 (0)6 10 38 68 90	christian.tremblay@neuf.fr	http://www.droitmultilingue.com/
OEP	Samia Ouachani	Doctorante en géographie Université Paris 4	33 (0) 6 16 18 ** **	s.sourire@voila.fr	

Atelier n° 8 : incitations prosodiques maternelles (mamanais) au cours du développement du bébé à devenir autistique

Porteur de l'atelier : David Cohen

Projet d'atelier : incitations prosodiques maternelles (mamanais) au cours du développement du bébé à devenir autistique

Le syndrome autistique constitue un mode de fonctionnement pathologique très invalidant, caractérisé par une limitation intense des capacités d'échange et de communication, perturbant sévèrement les acquisitions, la socialisation et l'autonomie (Volkmar & Pauls, 2003). Les difficultés de développement du langage, intriquées à celles du psychisme et de la vie affective, semblent au cœur du processus pathologique. Quoi qu'il en soit des facteurs de vulnérabilité initiaux, notamment génétiques (Cohen et al, 2005), on peut faire l'hypothèse que les anomalies des processus d'interaction et de développement au cours des premières années, aboutiront à des anomalies de fonctionnement fixées voire définitives, dont témoignent les études d'imagerie réalisées dans des tableaux autistiques déjà bien constitués (Zilbovicius et al, 2006).

Beaucoup plus tôt que le diagnostic ne soit établi, les parents se rendent souvent compte des différences présentées par leurs enfants. Les études de films familiaux demeurent une des rares méthodes d'exploration des premières années. Plusieurs de ces études ont indiqué qu'à l'âge de 12 mois, des nourrissons plus tard diagnostiqués comme autistes présentaient déjà des signes de développement déviants: interaction sociale faible, manque d'orientation à l'appel du prénom, absence de pointage, manque d'imitation spontanée, moins de vocalises et de babillage (Muratori et Maestro, 2007; Giacomo et al, 2007).

Ces déficiences présentées depuis le très jeune âge par les enfants autistes invitent à nous interroger sur ce que nous savons de l'apprentissage du langage et des interactions sociales. Des travaux récents ont montré le rôle fondamental des expériences précoces relationnelles dans l'apprentissage du langage. Cet apprentissage se ferait de façon probabiliste : dans un premier temps, le bébé est capable de distinguer toutes les langues au niveau phonétique et d'identifier leurs caractéristiques prosodiques (Kuhl, 2003). Puis il développe une stratégie d'apprentissage basée sur les signes et les caractéristiques de la langue d'entrée et l'exploration de ses propriétés statistiques, conduisant à augmenter la perception de la langue maternelle et réduire celle des langues étrangères. Cependant, la simple exposition n'explique pas l'apprentissage du langage : la présence d'un être humain pour interagir avec le bébé a une forte influence dans l'apprentissage (Goldstein et al, 2003).

Quelle que soit l'influence de l'hypothèse neurobiologique ou génétique sur l'autisme (Tordjman et al., 2005), nous devons garder l'idée que la survie et le développement infantiles dépendent de l'interaction sociale avec un adulte pour entretenir les premiers besoins d'attachement émotionnel de l'enfant. En cas de privation précoce grave, les conséquences sur le développement du nourrisson sont parfois impressionnantes (e.g. Rutter, 2007)

De façon quasi indépendante, des chercheurs étudiant l'acquisition du langage et d'autres étudiant les interactions sociales précoces ont trouvé une particularité commune très importante qui affecte le langage et le développement social des bébés. Le genre spécial de parole qui est adressée aux bébés et aux très jeunes enfants, appelée *mamanais* (ou parentais), caractérisée par un 'pitch' augmenté, un tempo plus lent et des contours d'intonation exagérés semble jouer un rôle important dans l'interaction sociale et le développement du langage.

Les études ont indiqué que cette prosodie particulière peut favoriser l'attention des bébés, transmettre des informations affectives et des informations phonologiques spécifiques (Kuhl, 2003). Cependant, quelques études de Fernald (1984) ont souligné l'importance de la présence du bébé pour la qualité de la prosodie maternelle. Les mères à qui on demande de parler à un magnétophone comme si elles parlaient à leurs bébés, ne sont pas capables de produire la même variété des courbes prosodiques du *mamanais* qu'en présence du bébé. Les réactions du bébé amplifient les courbes prosodiques dans la voix de la mère, ce qui suggère que les bébés soient activement impliqués dans les interactions précoces.

Ce contexte nous amène alors à enquêter sur les complexes processus interactifs à l'œuvre dans la constitution d'un syndrome autistique. Nous formulons l'hypothèse d'un possible effet cumulatif au cours du développement précoce : *si l'apprentissage dépend d'un intérêt social normal pour les personnes et les signaux qu'ils produisent, les enfants autistes, qui manquent d'intérêt social, peuvent être en désavantage cumulatif dans l'apprentissage du langage.* Leur pauvre réponse à l'incitation de leurs parents peut appauvrir l'incitation parentale et la production de *mamanais* au cours du temps. En conséquence, cet appauvrissement social va renforcer le retrait et le retard dans l'acquisition du langage.

Hypothèses de recherche

Si notre modèle de désavantage cumulatif est pertinent, nous devrions vérifier les prédictions suivantes : (1) les bébés qui ont développé l'autisme sont aussi initialement équipés pour répondre spécifiquement au *mamanais*, mais en quantité moindre ; (2) étant donné que le *mamanais* est bidirectionnel, la quantité de *mamanais* parental va être réduite/diminuée au cours du développement de l'enfant.

Collaborations actuelles

Dans le cadre d'une collaboration franco-italienne et multidisciplinaire, nous approfondissons ces questions par une étude systématisée des films familiaux de la cohorte de Pise (Maestro et al, 2005) en utilisant un algorithme informatisé pour détecter le mamanaï spécifiquement développé pour cette recherche et programmé par l'Institut de Systèmes Intelligents et Robotiques (ISIR : Mohamed Chétouani). Nous avons choisi deux types de méthodologie : une étude cas unique extensive ; une étude cas témoins (autiste vs développement typique vs retard mental) sur séquences d'interaction tirées au sort.

Projet d'atelier

Nous souhaiterions mettre en place un atelier sur cette thématique ouvert à la communauté scientifique et clinique pour discuter nos hypothèses et présenter nos premiers résultats. Nous souhaiterions inviter :

1. Les participants à ce projet de recherche : Mohamed Chetouani (ISIR, Paris 6) ; Marie Christine Laznick (ASM 13, Paris), David Cohen (Psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent, Paris 6 et CNRS UMR 8189) ; Filippo Muratori (Stella Maris Institute, Université de Pise)
2. Un expert sur le motherese et le développement du langage. Le nom de Patricia Kuhl (University of Washington, Seattle) émerge dans ce champ.
3. Un expert dans le champ des films familiaux d'enfants autistes, par exemple Sally Rodgers (MIND Institute, UC Davis, Sacramento).
4. Un expert dans le champ de l'analyse de signal audio/vocal, par exemple Anna ESPOSITO qui est Chairman de l'Action Européenne COST 2102 Cross-Modal Analysis of Verbal and Non-Verbal Communication (Université de Naples, Caserta)

Atelier n° 9 : Fondements cognitifs des processus de conception collaborative à distance. Applications à la pédagogie de la conception architecturale.

Porteur de l'atelier : Jean-Pierre Goulette

Contribution à Pirstec.

Proposition d'organisation d'un atelier international sur la pédagogie de la conception collaborative à distance

Fondements cognitifs des processus de conception collaborative à distance. Applications à la pédagogie de la conception architecturale.

Responsable : Jean-Pierre Goulette (jean-pierre@toulouse.archi.fr)

Composition de l'atelier :

Nous proposons de réunir, en un atelier d'étude prospective, des représentants d'établissements d'enseignement supérieur de l'architecture et du bâtiment, et de deux instituts de recherche en informatique et innovation : les *Écoles Nationales Supérieures d'Architecture de Toulouse et de Nancy*, l'*École d'Architecture de l'Université Laval à Québec*, l'*Université de Liège*, le *Centre de Recherche Public Henri Tudor à Luxembourg*, et l'*Institut de Recherche en Informatique de Toulouse*. Les cinq premiers établissements sont impliqués dans l'enseignement de la conception collaborative à distance à travers deux accords de coopération distincts : l'un liant les établissements de Toulouse et Québec, l'autre, les établissements de Nancy, Luxembourg et Liège. L'ENSA Toulouse et l'IRIT sont par ailleurs réunis dans un projet de recherche portant sur « L'approche cognitive de la conception architecturale » par des méthodes principalement issues de la sémantique formelle des langages naturels et de l'esthétique cognitive. Il semble tout à fait souhaitable, et même nécessaire, d'échanger et confronter ces expériences pédagogiques et de recherche pour, d'une part, dégager des méthodes d'analyse des différents matériaux récoltés, et, d'autre part, définir des modalités d'observations futures de ces expériences. Et ceci, afin d'être en mesure de préciser et d'étudier les fondements cognitifs des processus de conception collaborative à distance et de mieux stimuler les processus de création.

Thématique de l'atelier :

Le problème central est de passer des méthodes intuitives et/ou computationnelles actuelles de la conception (CAO) au niveau mental sous-jacent où celles-ci s'élaborent afin de mieux les comprendre et d'en proposer une mise en œuvre originale. L'enjeu est d'étudier les processus de conception collaborative à distance, dans la perspective d'une meilleure connaissance de ces processus et du renouvellement de méthodes pédagogiques. Dans ce cadre, nous examinerons :

- les problèmes, et les questionnements psychologiques et ergonomiques, posés par le travail collaboratif synchrone et asynchrone dans le domaine de la conception ;
- les possibilités de traitement sémantique et pragmatique de la communication entre concepteurs ;
- les caractéristiques de la virtualité mise en œuvre dans ces expériences : les communications s'effectuent via des outils numériques et des espaces virtuels d'échange et de représentation de l'artefact en cours d'élaboration ;
- la formulation de nouveaux modèles computationnels issus de l'analyse des fondements cognitifs des processus de conception collaborative.

On se penchera donc sur les problèmes cognitifs (linguistiques, psychologiques et ergonomiques) et esthétiques que pose la communication inter-agents coopérant à distance dans une tâche partagée de conception.

Enjeux de valorisation et sociétaux :

La réflexion sur les thèmes énoncés dans le paragraphe précédent pourrait avoir comme conséquence :

- le développement de méthodes originales concernant les liens entre la recherche et l'enseignement de la conception d'artefacts ;
- la spécification de protocole et d'outils (entre autres numériques) professionnels pour la conception collaborative distribuée ;
- la maîtrise de la communication multimodale dans des environnements virtuels de travail ;

Pour faire preuve d'optimisme, nous pensons que notre proposition s'inscrit dans une perspective de cheminement vers la connaissance et un transfert opératoire de la créativité collective distribuée.

Participants à l'atelier :

À ce jour, les enseignants-chercheurs ci-dessous ont manifesté leur intention de participer à l'atelier :

Jean-Claude Bignon, CRAI, ENSA Nancy
 Mario Borillo, Institut de Recherche en Informatique de Toulouse
 Pierre Côté, LRA, École d'Architecture de l'Université Laval à Québec
 Jean-Pierre Goulette, LRA, ENSA Toulouse (responsable de l'atelier)
 Gilles Halin, CRAI, ENSA Nancy
 Sylvain Kubicki, Centre de Recherche Public Henri Tudor, Luxembourg
 Pierre Leclercq, Université de Liège
 Sandra Marques, LRA, ENSA Toulouse
 Stéphane Safin, Université de Liège

Atelier n° 31 : Questions évolutionnaires à la frontière entre l'économie comportementale et les sciences cognitives.
 Porteur de l'atelier : Sacha Bourgeois-Gironde



Sacha Bourgeois-Gironde
 Institut Jean-Nicod (CNRS-EHESS-ENS)
 29, rue d'Ulm – 75005 Paris

Depuis cinq ans environ la neuroéconomie a fait l'objet d'une certaine publicité (Camerer (200, Sanfey & Rustichini (2004), Fehr (2005), voir Sacha Bourgeois-Gironde (2008)). En dépit de l'enthousiasme peut-être excessif de ses premiers promoteurs, on peut douter du fait qu'il s'agisse d'un programme de recherche très unifié. Sa portée, tant pour l'économie que pour les neurosciences, demande largement à être clarifiée. Elle demande également à être resituée dans une perspective plus large où l'on s'interroge sur les justifications épistémologiques d'un rapprochement entre des préoccupations respectivement liées aux sciences cognitives et à l'économie comportementale.

Nous proposons par conséquent un atelier ouvert à toute personne intéressée par la définition de la frontière entre les sciences cognitives et l'économie comportementale.

Les questions d'arrière-plan auxquelles il faudrait s'efforcer de répondre pour parvenir à une clarification de la situation sont de deux types, théoriques et méthodologiques :

- Y a-t-il des domaines de la cognition qui mériteraient d'être étudiés plus systématiquement à l'aide de protocoles d'économie expérimentale (par différence avec les expériences habituellement menées en psychologie expérimentale) ?
- Y a-t-il des domaines de l'économie qui mériteraient d'être revisités à l'aide de théories issues des sciences cognitives ?
- Quelles hypothèses, quelles théories économiques (s'il y en a) peuvent sensément faire l'objet d'expériences neuroscientifiques ?
- Comment l'utilisation de protocoles issus de l'économie expérimentale peut donner lieu à des expériences pertinentes d'un point de vue neuroscientifique ?

Notre atelier vise à indiquer quelques directions de recherche plus particulièrement centrées autour d'une approche évolutionniste des comportements économiques et répondra aux questions d'arrière-plan par l'exemple. Nous explorerons spécialement les cas suivants, qui mettent de fait en lumière de quelle manière des approches évolutionnistes de l'esprit et/ou du cerveau présentent un impact, potentiel ou déjà avéré, pour la science des comportements économiques.

Thème transversal exploré par l'atelier : comment l'esprit humain s'est-il adapté (ou pas) à un environnement complexe et artificiel très récent à l'échelle de son évolution ? Une réponse à cette question suppose d'emprunter conjointement des éléments aux modèles neuroscientifiques de l'adaptation cérébrale à l'environnement, à la psychologie du développement, la psychologie cognitive évolutionniste, la neuropsychologie, etc.

Hypothèses principales : l'économie comportementale enrichit de manière maximale les modèles standards de rationalité économique en ajoutant à leurs paramètres habituels des facteurs psychologiques dans le but de rendre compte de déviations comportementales apparentes vis-à-vis de la rationalité (Rabin (1992), Camerer (2003), Laibson (1994)). Nous proposons ici de repenser cette approche de la manière suivante : sur quels présupposés concernant le développement psychologique des individus (à une échelle onto- ou phylogénétique) reposent les modèles les plus adéquats en économie comportementale ? Nous défendons l'idée qu'une modélisation d'un comportement en économie comportementale est adéquate lorsqu'elle est réaliste d'un point de vue évolutionnaire.

Cette idée provient d'une première hypothèse de travail désormais classique selon laquelle les anomalies typiquement modélisées en économie comportementale correspondent le plus souvent à des stratégies adaptatives implicites de la part des individus ou bien sont le résultat de contraintes issues de l'évolution dans le traitement d'une tâche ou d'un stimulus économique-type. Cette seconde hypothèse consiste à expliquer les biais et anomalies observées à travers certains comportements économiques en termes de contraintes dues au recyclage de cartes corticales impliquées anciennement dans des fonctions cognitives de base en vue du traitement d'artefacts économiques récents à l'échelle de l'évolution.

Thèmes particuliers de l'atelier, collaborations en cours et invités pressentis :

Théorie de l'esprit et coordination [C. Chelini & S. Rizzello, Université de Turin]

Les phénomènes de coordination pure (coordination sans communication entre les joueurs) ont reçu deux types principaux d'explication cognitive : en termes de hiérarchie cognitive (les joueurs développent des méta-représentations sur les représentations du jeu par les autres joueurs) ou en termes de raisonnement d'équipe (les joueurs prennent d'emblée un point de vue collectif sur le jeu qui expliquerait la convergence de leurs réponses comportementales). Ces deux hypothèses supposent des ressources différentes en termes de théorie de l'esprit. Nous proposons d'explorer le genre d'expériences qui permettraient de préciser quelles ressources de théorie de l'esprit (mentalisation, méta-représentation, etc.) sont requises en vue de l'explication et la modélisation des phénomènes de coordination pure.

Economie de l'information et des contrats et module de détection de la fraude [A. Corcos & F. Pannequin, Paris]

Les problèmes liés à l'asymétrie d'information entre agents économiques ont donné lieu à différentes théories, essentiellement la théorie du signal et la théorie des contrats. Comment s'assurer qu'un signal est fiable et qu'un agent honorera son contrat ? Une collaboration entre Sacha Bourgeois-Gironde et deux économistes, Anne Corcos et François Pannequin, a débuté sur cette question. Comme dans l'exemple précédent, notre question est de savoir quelles hypothèses concernant le développement de l'esprit humain peuvent être incorporées de manière heuristique dans ces théories économiques. Nous discuterons d'expériences en cours à la jonction de l'économie des contrats et de l'hypothèse d'un module de détection de la fraude (cheating-detection module) avancée par Cosmides et Tooby (1989).

Economie de l'enfance et économie naïve [David Leiser, Université du Negev, Israël]

Une collaboration internationale est actuellement mise en place entre Sacha Bourgeois-Gironde et David Leiser (spécialiste internationalement reconnu de l'économie de l'enfance et des études sur la conceptualisation naïve en économie) sur les deux thèmes conjoints suivants : i) le développement de la conceptualisation économique élémentaire au cours de l'enfance ; ii) l'ontologie économique naïve. Cette section de l'atelier est spécialement ouverte aux psychologues du développement qui voudraient s'associer à ce travail de recherche en cours.

--

Il est intéressant de noter que le fait de resituer la neuroéconomie dans la perspective d'un travail d'investigation sur les fondements évolutionnaires des comportements économiques élargit les méthodologies expérimentales de cette discipline au-delà des techniques d'imagerie cérébrale. La neuroéconomie a été lancée, de manière non complètement réfléchie, autour du croisement de l'économie expérimentale et de l'imagerie cérébrale. Les mêmes questions peuvent être adressées à l'aide de méthodes d'enquête comportementales.

2 buts pratiques prospectifs subsidiaires sont associés à l'animation de cet atelier, et pourront donner lieu à des prises de contact spécifiques.

- I. La mise en place d'un réseau d'intérêt pour l'économie de l'enfance (children economics) et l'économie naïve (folk economics)
- II. La mise en place de cellules expérimentales en divers points territoriaux, hétérogènes quant aux populations ciblées, afin de pouvoir établir des corrélations entre comportements économiques et ancrage territorial. Le but à terme est de fournir une géographie cognitive d'un territoire donné. La collaboration avec des géographes est ici sollicitée.

Handicap et Cognition

Atelier pilote n°10 : Handicaps & Cognition

Porteur de l'atelier : Jean-Luc Nespoulous

Jean-Luc Nespoulous
PU.CE

Université de Toulouse Le Mirail
Institut Universitaire de France, Chaire de Neuropsycholinguistique Cognitive

Unité de Recherche Interdisciplinaire OCTOGONE (E.A 4156)
Institut des Sciences du Cerveau de Toulouse (IFR 96)
Dernier co-responsable (avec Jacques Virbel) du Réseau Régional en Sciences Cognitives (PRESCOT)

1. Mise en situation

Point n'est besoin de souligner l'importance, tant scientifique que sociétale, du développement de travaux d'envergure dans le domaine du handicap. L'article L 114-3 de la loi 2005-102 stipule que « la recherche sur le handicap fait l'objet de programmes pluridisciplinaires associant notamment les établissements d'enseignement supérieur, les organismes de recherche et les professionnels ».

Il convient donc de promouvoir, au sein de la communauté nationale et au-delà, de véritables problématiques de recherche centrées sur le handicap, domaine qui a souvent été considéré comme « à la marge » de recherches plus « fondamentales » (particulièrement en Neurosciences).

L'objet de la présente demande est donc de proposer, au sein de la communauté scientifique en Sciences et Technologies Cognitives, la tenue d'une réunion de prospective visant à identifier différentes avenues de recherche, innovantes et prometteuses, dans le domaine du handicap.

2. Handicap : définition et périmètre. De la description à l'interprétation et à la modélisation.

Si la définition du terme « handicap » ne pose guère de problèmes dans le champ de la pathologie innée, développementale ou acquise, il est proposé d'en étendre le périmètre à toute situation complexe et/ou inhabituelle susceptible d'être rencontrée par des sujets non pathologiques¹ (Perry et al., 1999 & 2004 ; Nespoulous & Virbel, 2004 & 2007).

Dans les deux cas, place devrait être faite tant à la caractérisation fine des handicaps – aux plans descriptif et interprétatif – qu'à la prise en compte des stratégies palliatives – spontanées ou « médiées » de différentes manières (y compris technologiques) – qui sont déployées dans le but de les contourner. Place devrait être également ménagée à des tentatives de modélisation de telle ou telle situation de handicap.

3. Domaines/fonctions cognitives envisagés

Si les dysfonctionnements d'origine centrale – dans des termes empruntés aux modèles (neuro)psychologiques – trouvent tout naturellement leur place dans l'entreprise prospective envisagée, il semble tout aussi important d'inclure dans cette dernière les perturbations habituellement qualifiées de « périphériques » ou de « bas niveau », et ce surtout à partir du moment où est prise en compte l'intervention de stratégies compensatoires, lesquelles ne peuvent être mises en œuvre sans le recours à des processus de (plus) haut niveau. S'il est, en particulier, clair que les Technologies de l'Information et de la Communication ne peuvent intervenir sur les mécanismes causaux des carences périphériques ou centrales, sensorielles, motrices ou cognitives, elles peuvent être utilisées pour pallier ces dernières, y compris à l'échelon de l'interface cerveau/ordinateur (« brain/computer interface »), allant jusqu'à la forme de « neuroprothèses » (cf. infra), et ce sans oublier, dans certains cas, la Robotique.

Ainsi, et dans un tel contexte, peuvent être énumérées, de manière non-exhaustive, des handicaps – pathologiques ou non (Cf. supra) – affectant, isolément ou de manière coordonnée, des fonctions :

- Comme le langage (oral et/ou écrit), la mémoire, l'attention, les praxies, les gnosies, le calcul, le raisonnement et, plus généralement, l'ensemble des fonctions cognitives.
- Mais aussi comme l'audition, la vision, la motricité (parole, écriture, locomotion, geste...) ...

Il appartiendra aux participants à la réunion envisagée d'identifier, dans l'ensemble des domaines énoncés ci-dessus, **les thématiques les plus novatrices et les moins explorées actuellement.**

Ex :

- (a) étude « *en temps réel* » de divers dysfonctionnements (perception, mouvement...);
- (b) multimodalité et handicaps : déficits et stratégies palliatives (plasticité), processus cérébraux sous-jacents ;
- (c) palliatifs technologiques (interaction Personne/Système ; neuroprothèses...);
- (d) rééducation cognitive ;
- (e) programmes de remédiation de dysfonctionnements en contexte d'apprentissage²...

4. Populations d'étude visées :

Compte tenu de la définition du « handicap » retenue (cf. supra), les populations visées par la présente proposition sont³, par ordre alphabétique :

- les aphasiques (AVC, traumatismes...);
- les autistes ;
- les dyslexiques ;
- les Infirmités Motrices Cérébrales ;
- les schizophrènes ;
- les sourds (ou mal-entendants) ;
- les non-voyants (ou mal voyants) ;
- les patients atteints de déficiences dégénératives (Alzheimer, Huntington, Parkinson...);

Mais aussi :

- les apprenants (ou néophytes) ;
- les sujets (ou « opérateurs ») en situation de Stress ;
- les sujets normaux en situation complexe, inhabituelle et/ou de « double tâche » (ex : interprètes simultanés, astronautes ...);
- les personnes âgées en situation de handicap face au monde numérique ;
- les sujets « handicapés » du fait d'adaptations à des mouvements atypiques (ex : rotations rapides des danseurs, patineurs, pilotes de chasse).

¹ Ex : apprenants (ou néophytes), sujets en situation de stress, sujets âgés face au monde numérique (cf. infra)...

² En collaboration avec, par exemple, l'Education Nationale (via les IUFM).

³ Liste non-exhaustive.

5. Partenariat :

Comme il se doit en matière de recherche en Sciences et Technologies Cognitives, différentes disciplines se doivent d'être convoquées dans le cadre d'une démarche pluridisciplinaire ou, mieux, **interdisciplinaire**.

Une telle démarche nécessite l'identification de partenaires appartenant au monde scientifique (universités, organismes de recherche), au monde médical mais aussi au monde associatif, ce dernier (a) regroupant les demandes et les besoins des différentes populations concernées et (b) contribuant, souvent de façon fort importante, à côté de l'état, au financement de la recherche en pareils domaines.

Le partenariat, selon les cas, peut être local, régional⁴, national, européen...

Note : Compte tenu des délais très courts qui nous ont été octroyés, ainsi que de la période très chargée que constitue la fin de l'année civile (avec ses multiples soutenances de thèses), il ne nous a pas été possible de contacter directement d'autres partenaires au plan national (RTP Handicap, GDR STIC-SANTE, par exemple. Nadine Vigouroux, de l'IRIT, assurera la coordination des travaux avec ces groupes). Ceci étant, il va sans dire que la présente demande devra s'articuler avec d'autres opérations similaires que n'auront pas manqué de promouvoir d'autres laboratoires et/ou consortia scientifiques nationaux (voire internationaux), et ce en vue de coordonner les différentes propositions sur ce thème.

6. Format de la réunion prospective

La réunion projetée et proposée visera à réunir, pour une ou deux journées, des chercheurs et enseignants-chercheurs oeuvrant dans le périmètre thématique défini ci-dessus, voire dans un périmètre encore élargi.

Plus une telle réunion aura un spectre large et réunira des acteurs de divers horizons et institutions et mieux ce sera, selon nous !

7. Comité de pilotage

Le fait que nous ayons décidé d'envoyer cette proposition témoigne certes de notre intérêt (depuis 40 ans) pour une telle thématique. Toutefois, il est clair que nous souhaitons (cf. paragraphe précédent) que le pilotage d'une telle réunion soit assuré par un groupe de personnes aussi représentatif que possible de la diversité du champ.

Un tel Comité devra donc refléter, au plan national, cette dernière, et ce avant l'établissement du « format » et du « programme » définitif de la réunion prospective envisagée.

8. Proposition de lieu : Toulouse et sa région

Compte tenu de l'engagement, déjà ancien, de la communauté scientifique toulousaine, dans le domaine développé ci-dessus, nous proposons d'organiser une telle réunion à Toulouse, avec le concours des laboratoires suivants (regroupant diverses forces régionales en SdV, ST2I et SHS ayant l'habitude de travailler ensemble) :

- **URI OCTOGONE** (E.A 4156), Université de Toulouse Le Mirail, URI dont nous sommes l'actuel Directeur ;
- **Institut des Sciences du Cerveau de Toulouse** (IFR 96 : INSERM, CNRS, Toulouse 2, Toulouse 3 et Hôpitaux de Toulouse) dont nous avons été le premier Directeur (Directeur et Co-Directeur actuels : François Chollet, INSERM 825, et Yves Trotter, CERCO). Le projet quadriennal 2007-2010 de cet Institut s'intitule « Neurosciences et Handicap » et l'ensemble des unités constitutives s'intéresse aux handicaps cognitifs (Octogone, le CERCO-CNRS (Directrice : Michèle Fabre-Thorpe), l'U 825 de l'INSERM (« Imagerie Cérébrale et Handicaps Neurologiques », Directeur : Pierre Celsis), la Fédération de Neurologie (Directeur : Michel Clanet), le LAPMA (Directeur : Pier Zanone) et le CRCA-CNRS (Directeur : Martin Giurfa).
- **Institut de Recherche en Informatique de Toulouse** (CNRS. Directeur : Luis Farinas del Cerro) au sein duquel plusieurs équipes œuvrent très activement en matière de « Handicap et Technologies », y compris avec l'aide de chercheurs eux-mêmes handicapés (Responsables de projets : Nadine Vigouroux, Christophe Jouffrais...).
- **Service de Médecine Physique et Réadaptation Fonctionnelle du CHU de Rangueil** (P. Marque).

Références bibliographiques

⁴ Au niveau de la communauté scientifique de la Région Midi-Pyrénées, la présente proposition a reçu l'aval de Michèle Fabre-Thorpe (Directrice du CERCO, CNRS), de Nadine Vigouroux et de Christophe Jouffrais (Institut de Recherche en Informatique de Toulouse, CNRS), de Jean-François Démonet (U 825 de l'INSERM) sans parler, bien entendu d'OCTOGONE (E.A 4156, Université de Toulouse Le Mirail).

Perry, J., Macken, E. & Israel, D. "Prolegomena to a theory of disability, inability and handicap", in Moss, Ginzburg & de Rijke (Eds.) Language and computation, vol.2, Stanford, CSLI Publications, 1999.

Perry, J., Macken, E. & Israel, D. "Prolegomena to a theory of disability, inability and handicap", Revue Parole, 29/30, 2004.

Nespoulous, J-L. & Virbel, J. "Apport de l'étude des handicaps langagiers à la connaissance du langage humain", Revue Parole, 29/30, pp. 5-42, 2004.

Nespoulous, J-L. & Virbel, J. « From the study of language dysfunction and handicap to a better understanding of linguistic processing in normality», in M.J. Ball & J.S. Damico (Eds.) Clinical Aphasiology. Future directions, Hove & New York, Psychology Press, Taylor & Francis Group, pp.. 107-124. 2007.

Atelier n° 11 : Langage et Démence

Porteur de l'atelier : Laurent Lefebvre

L'objectif de l'atelier serait de faire un état des lieux sur les connaissances dans le domaine du langage (en ce compris les aspects numériques) chez les personnes atteintes de pathologies démentielles. Ce champ n'a que peu profité des dernières nouveautés technologiques, alors même que l'on constate les limites diagnostiques des approches plus traditionnelles, fondées notamment sur l'étude de la mémoire. De plus, le concept de MCI ayant été récemment revu au profit d'éventuelles entrées en démence par des atteintes spécifiques non-mnésiques nécessite une réinterrogation de l'impact des troubles du langage chez les patients atteints de démence.

Il serait donc judicieux d'ouvrir une large réflexion sur l'influence du langage dans la démence, avec pour visée tant dans le développement d'outils diagnostics actualisés (au niveau phonétique, lexical, sémantique, syntaxique ou pragmatique) que dans l'élaboration de stratégies de revalidation axées sur l'amélioration des compétences communicationnelles chez les patients.

Quelles sont les thématiques actuelles dans votre champ et les percées qui vous semblent intéressantes ?

L'étude du langage dans les pathologies neurodégénératives a été délaissée ces dernières années au profit de l'étude intensive des aptitudes mnésiques des patients. De ce fait, les apports des techniques récentes (en neuroimagerie, au niveau de la parole, et même plus globalement au sein de modèles neuropsychologiques contemporains) n'ont pas été évalués.

¶ *Sur quelques questions qui vous semblent primordiales, pouvez-vous nous indiquer des éléments d'argumentation pour nous permettre de défendre votre projet ?*

- Quelles sont les caractéristiques langagières des patients MCI dont le déficit isolé est langagier ?
- L'évaluation des aspects langagiers, couplée aux traditionnels tests de dépistage précoce des troubles de la mémoire, peut-elle contribuer à affiner le diagnostic différentiel ?
- Quels sont les aspects langagiers à valider auprès des populations atteintes de démence afin de maintenir une communication la plus efficiente possible ?

¶ *Quels sont les verrous scientifiques, techniques ou structurels dans votre champ de recherches ?*

Une connaissance relativement complète des aspects langagiers tant chez le sujet sain que chez les patients cérébrlésés. Ceci pourrait constituer une base solide dans l'étude des pathologies neurodégénératives.

¶ *Quelles sont, à votre avis, les nouvelles interfaces qui devraient être développées à l'avenir ?*

Des études en neuroimagerie portant sur le langage (et le nombre) chez les patients atteints de pathologies neurodégénérative

Des études sur les composantes de la parole (prosodie, phonétique,...) afin de relever d'éventuels indices diagnostics.

¶ *Quels sont les enjeux de valorisation ? Quels sont les enjeux sociétaux ?*

L'amélioration du diagnostic de ces pathologies

L'amélioration de la qualité de vie des patients par une amélioration des conditions communicationnelles, suite à une connaissance approfondie de leurs caractéristiques langagières.

▮ *Quelles sont, à votre avis, les avancées scientifiques qui bouleverseront votre vision du domaine ?*

L'amélioration prochaine des techniques de neuroimagerie et d'analyse du signal vocal.
La connaissance approfondie des mécanismes neurophysiologiques impliqués dans ces pathologies

▮ *Quelles sont les disciplines concernées ?*

Neuropsychologie (mémoire, nombre, perception), Neurologie, Sciences du Langage, Sciences de la Parole

▮ *Quels sont les instruments et les paradigmes concernés ?*

Batteries neuropsychologiques, IRM, outils d'analyse du signal vocal

▮ *Quelles sont les forces de recherche existantes dans votre équipe ?*

Expertise dans le domaine du langage chez la personne démente : deux enseignants-chercheurs, ainsi que des doctorants et post-doctorants dans le domaine des Sciences Cognitives, quatre enseignants-chercheurs, doctorants et post-doctorants au sein du Laboratoire des Sciences de la Parole de l'Académie Wallonie-Bruxelles Recherches en IRM en hôpital universitaire, collaborations scientifiques nombreuses avec des équipes belges (Universités de Louvain, de Bruxelles et de Liège) et françaises (Toulouse le Mirail, Bordeaux II, Aix-en-Provence)

Nous pourrions envisager l'organisation de tables-rondes sur le domaine, ainsi qu'un colloque d'une ou deux journées au sein de l'Université de Mons. Pourraient collaborer à ces réunions des neurologues, des représentants du Ministère de la Santé, ainsi que des représentants des associations de proches de patients.

Cognition Motrice

Atelier n° 12 : Manuscrits, linguistique, cognition

Porteurs de l'atelier : Crasson/Lebrave/Lacoste

Document PIRSTEC

Equipe *Manuscrits, linguistique, cognition*.

Item, UMR 8132

Quelles sont les thématiques actuelles dans votre champ et les percées qui vous semblent intéressantes ?

La production verbale écrite constitue un champ d'investigation très riche pour les sciences cognitives, puisque les mécanismes en jeu dans l'écriture concernent aussi bien la motricité (les mouvements de la main qui écrit ou qui tape sur un clavier) et la perception (l'oeil qui contrôle la main et qui lit ce qui est en train de s'écrire) que la production des énoncés (la mise en fonctionnement du système de la langue) ou la mémoire (interactions entre la mémoire interne et la mémoire externalisée de l'écrit).

Plus spécifiquement, l'étude psycholinguistique et linguistique de la production écrite constitue un champ très actif en Europe (réseau européen COST IS0703: The European Research Network on Learning to Write Effectively), en France (GDR 2657 « Approches pluridisciplinaires de la production verbale écrite ») et en Amérique du Nord (où la psycholinguistique a élaboré les premières modélisations du processus de production écrite).

Pour une illustration de la fécondité d'une approche cognitive interdisciplinaire de la production verbale écrite et une présentation de résultats, cf. par exemple Fenoglio et Chanquoy (2007), Ganier et Pétilion (2006), Alamargot et Lebrave (sous presse).

A l'intérieur de ce vaste domaine de recherche, la critique génétique se consacre depuis toujours à l'étude de la production verbale à partir des traces que le processus laisse dans les brouillons. Plus récemment, les chercheurs ont abordé les données fournies par les logiciels d'enregistrement de l'écriture *online* (par exemple *Scriptlog* développé à Lund, *Inputlog* développé à Anvers, *Eye and Pen* développé à Poitiers).

Cette confrontation a fait émerger une problématique contrastive centrée sur une confrontation entre les traces laissées par l'écriture manuscrite et la chronométrie fine apportée par l'enregistrement *online*.

Il s'y ajoute la systématisation des modalités d'appréhension du matériau graphique produit par le processus de production écrite à travers des expériences filmées de chercheurs déchiffrant à voix haute un manuscrit de travail comportant des ratures et des réécritures.

Sur quelques questions qui vous semblent primordiales, pouvez-vous nous indiquer des éléments d'argumentation pour nous permettre de défendre votre projet ?

- L'enchaînement des opérations d'écriture comme indice de l'organisation lexico-syntaxique de la langue en mémoire.
- L'interprétation linguistique des pauses : corrélation des pauses scripturales avec des caractéristiques linguistiques des énoncés (par exemple complexité syntaxique, complexité de la construction lexicale, anaphores et reprises). Cette analyse linguistique serait le miroir de l'analyse psychologique déjà largement entamée, par exemple sur les « pauses motrices » (Olive et al., 2007).
- Le rôle des différents composants de la mémoire de travail en production écrite, en particulier l'importance de la mémoire visuelle et spatiale (calepin visuo-spatial ; cf. Olive et al., sous presse)

Quels sont les verrous scientifiques, techniques ou structurels dans votre champ de recherches ?

Verrou technique : manque d'un outil ergonomique de recueil et d'analyse des données scripturales permettant une expérimentation écologique.

Verrou structurel : difficulté à mettre en oeuvre les liens nécessaires entre les différents chercheurs susceptibles de collaborer sur la conception d'un tel outil, ce qui nuit à l'efficacité de la production.

Quelles sont, à votre avis, les nouvelles interfaces qui devraient être développées à l'avenir ?

Outil de recueil des traces de l'écriture fonctionnant à partir de traitements de textes usuels, de manière à ce que le recueil s'effectue dans des conditions écologiques. Cet outil devrait s'adjoindre un module de transcription des corpus et un module d'analyse linguistique permettant un traitement efficace des informations.

Quels sont les enjeux de valorisation ?

Innovation technologique : plusieurs outils de recueil des données existent, dont un fonctionne à partir de traitements de texte usuels, mais aucun ne fournit d'analyse satisfaisante.

Avancée dans le domaine de la cognition, en particulier dans la description linguistique de la production verbale écrite.

Quels sont les enjeux sociétaux ?

Accompagnement de la généralisation du traitement de texte, en particulier en contexte scolaire, avec des conséquences importantes sur l'enseignement de la production écrite et l'enseignement de la langue.

Meilleure compréhension des troubles langagiers, en particulier la dyslexie : conséquences dans le domaine médical et dans l'éducation.

Quelles sont, à votre avis, les avancées scientifiques qui bouleverseront votre vision du domaine ?

Le traitement linguistique des opérations langagières et procédurales intervenant dans la production écrite est susceptible de bouleverser la vision de l'organisation lexicale, des niveaux auxquels s'effectuent les traitements langagiers (graphème / morphème / mot/ syntagme) et, par voie de conséquence, les modalités de l'enseignement de la langue.

Quelles sont les disciplines concernées ?

Sciences du langage, informatique, psychologie cognitive.

Quels sont les instruments et les paradigmes concernés ?

Paradigmes linguistiques : l'énonciation.

Paradigmes psychologiques : l'analyse de la production verbale écrite en temps réel. Amélioration des modèles existants (Hayes-Flower, Levelt, ...).

Instruments : technologies de recueil des données sur l'écriture *online* avec ou sans les mouvements oculaires (*Eye and Pen*, *Scriptlog*, *Inputlog*, ...); logiciels de comparaison automatique d'états textuels apparentés mais différents (logiciel *Médite*; cf. Ganascia, 2007)

Quelles sont les forces de recherche existantes dans votre équipe ?

Chercheurs en génétique textuelle et en sciences du langage à même de produire un cahier des charges de l'outil de recueil et d'analyse à construire.

L'équipe Manuscrits, Linguistique, Cognition de l'Item s'est renforcée récemment pour accueillir des spécialistes de l'analyse de l'écriture en temps réel et des chercheurs en didactique de la langue maternelle.

Collaborations déjà entamées avec l'équipe de TAL de CLLE-ERSS (UMR 5263) pour le traitement et l'analyse des données.

Collaborations au sein du GDR 2657 (resp. D. Alamargot) et du réseau européen COST IS0703 (resp. D. Alamargot)

Références

D. Alamargot, J.-L. Lebrave, « A mutual contribution from cognitive psychology and genetic criticism to the study of professional writing ». *European Psychologist*. Sous presse

I. Fenoglio, L. Chanquoy (eds), *Avant le texte : les traces de l'élaboration textuelle. Langue française*. N° 155, 2007

F. Ganier, S. Pétilion (eds), *La révision de texte : méthodes, outils et processus. Langages*. N° 164, 2006

Ganascia J.-G.: "EDITE-MEDITE: un passage des versions aux variantes", in : Trotter (David) (éd.), Actes du XXIVe Congrès International de Linguistique et de Philologie Romanes (Aberystwyth 1er-6 août 2004), Tübingen, Niemeyer (2007).

Olive, T., Alves, R. A., & Castro, S. L. (2007). La production de textes : Quels processus sont activés lors des pauses de production et des phases d'écriture ? In J.-M. Hoc & Y. Corson (Eds.), *Actes du Congrès National 2007 de la Société Française de Psychologie* (pp. 65-72). <http://www.sfpsy.org/IMG/pdf/actes-SFP2007.pdf>

S. Strömqvist, « Une approche expérimentale du processus d'écriture : l'enregistrement de la frappe au clavier ». *Genesis* n° 27, 2006, p. 45-58

Atelier pilote n° 13 : Perception spatiale, cognition motrice et adaptation sociale des organismes naturels et artificiels.

Porteur de l'atelier : Yann Coello

Déclaration d'intention

Yann Coello, Université Lille 3

Perception spatiale, cognition motrice

et adaptation sociale des organismes naturels et artificiels.

Les organismes s'adaptent aux contraintes environnementales par une mise en relation des fonctions perceptives, cognitives et motrices. Dans les conceptions dominantes, la perception est considérée comme une donnée préalable à toute mise en œuvre des comportements adaptés (Wade & Swanston, 2001). Les percepts sont ainsi élaborés à partir d'une construction progressive des formes et d'une analyse par caractéristiques élémentaires. A cette approche constructiviste s'oppose une approche fonctionnelle qui envisage les traitements perceptifs en fonction des finalités comportementales. Les propriétés perçues des objets deviennent de ce fait dépendant de leur utilité d'un point de vue du comportement à mettre en œuvre. Une des fonctions principales de tout organisme est d'interagir avec son environnement, avec les éléments qui le composent et de communiquer. En conséquence, un rôle essentiel de la perception est de donner accès à des informations permettant l'organisation de l'action (Milner & Goodale 1995). Dans ce contexte, le monde environnant ne peut être appréhendé que sous le mode d'un ensemble d'actions possibles (Gibson 1979). Cette idée a donné lieu à une conception fonctionnelle de la perception spatiale (Previc 1998). L'espace perçu est discontinu et est structuré selon les capacités d'action de l'organisme (Hediger 1950). De même, les propriétés des objets perçus doivent dépendre des capacités d'action de l'organisme (Neggers et Bekkering 2003). Comme les contraintes posturales évoluent de manière dynamique, les décisions catégorielles doivent reposer sur des mécanismes prédictifs permettant l'anticipation des conséquences physiques ou sensorielles des actions potentielles (Coello et Delevoe 2007). Ces capacités de prédiction résultent d'un apprentissage permettant de sélectionner les fonctions des mécanismes prédictifs dans un contexte adaptatif. Les capacités de prédiction de l'organisme permettent par ailleurs de décoder les événements dynamiques en situation d'interactions sociales. En effet, les productions motrices dépendent de régularités spatio-temporelles qui permettent une intégration des contraintes physiologiques et biomécaniques de l'organisme et des contraintes physiques de l'environnement. Ces lois spécifient le contrôle temporel des productions motrices successives. Elles permettent également l'optimisation des productions motrices en assurant la fluidité des séquences gestuelles. Ces lois sont perceptivement identifiables par une mise en résonance motrice de l'organisme à partir des données perçues (Schütz-Bosbach & Prinz 2007). Les connaissances motrices jouent ainsi un rôle déterminant dans les interactions sociales en permettant une relation empathique basée la perception des régularités spatio-temporelles des mouvements d'autrui conduisant à l'identification des intentions motrices.

Dans ce contexte, 3 axes de recherche peuvent être envisagés :

1. Rôle des régularités motrices dans les fonctions perceptives

La perception des propriétés physiques de l'environnement, des objets et des individus est influencée par les capacités d'action des organismes. Il est nécessaire de s'interroger sur:

L'identification des propriétés des objets

La mise en œuvre des régularités motrices

L'interprétation du mouvement biologique

Les capacités de prédiction de l'organisme et d'identification des causalités physiques.

La catégorisation spatiale et la structuration cognitive des espaces d'action

La construction des espaces de communication

2. Emergence des lois motrices dans les relations organismes-environnement et dans les interactions entre organismes.

Il est nécessaire de comprendre :

- L'émergence des lois de contrôle des actions

- Les relations entre structures morphologiques et contrôle dynamique

- L'acquisition de nouveaux comportements et le rôle de l'imitation

- L'ontogénèse du contrôle des actions et le rôle des conséquences sur les formes comportementales.

- Le rôle des interactions motrices et des séquences gestuelles dans les interactions sociales et la communication non-verbale

3. Implémentation des relations perception-action pour la cognition artificielle.

Il est important de s'interroger sur:

- L'implémentation des règles de production motrice.

- Le développement de systèmes perceptifs sensibles au mouvement biologique.

- Les capacités d'apprentissage d'un système artificiel dans le contexte des interactions avec d'autres organismes naturels ou artificiels.

- Les possibilités de communication non-verbale entre systèmes artificiels et systèmes naturels.

Enjeu de ces axes de recherche :

- Recherches théoriques sur les relations perception-action

- Intelligence artificielle (robotique, système expert...)

- Santé publique (diagnostique, rééducation, assistance palliative...)

Laboratoires potentiellement intéressés (liste non exhaustive) :

- URECA, Université Lille 3
- ETIS, Université de Cergy-Pontoise
- LPNC, Université de Grenoble,
- IRCyN, Université de Nantes,
- LEAD, Université de Dijon
- LPP, Université de Paris V

Atelier n° 14 : **La cognition motrice et ses applications médicales**

Porteur de l'atelier : T. Pozzo

Thierry Pozzo

Contribution U887 INSERM Motricité.Plasticité

LA COGNITION MOTRICE ET SES APPLICATIONS MEDICALES

1) Contexte théorique

L'existence de voies nerveuses différenciées pour traiter les signaux sensoriels et moteurs, conduit habituellement les études neurophysiologiques et comportementales à dissocier les processus de l'action et de la perception. Ce type de description a sans aucun doute influencé notre compréhension du système nerveux central. Pourtant il est désormais admis qu'en plus de la commande motrice, la production de l'action engage simultanément des mécanismes de prédiction sensorielle ainsi que l'activation de zones nerveuses sensorielles (Rizzolatti 2005). Enfin, des avancées récentes en neurosciences montrent que la perception visuelle n'est pas seulement le résultat d'une stimulation exogène mais qu'elle dépend des compétences motrices pouvant être rappelées à l'observation du mouvement (Jeannerod 2001).

Ce projet est construit autour de 3 axes de recherches complémentaires :

La perception est étudiée à partir de l'apport théorique récent des neurones miroirs (MNs) (Rizzolatti 1996) et l'hypothèse d'une simulation mentale de l'action à l'observation. L'inférence du mouvement, les réponses motrices subliminales induites lors de l'imagerie mentale implicite (l'empathie posturale) et l'apprentissage par observation sont étudiés. Dans ce contexte la compréhension des mécanismes perceptifs aide en retour à décrire le contenu de la commande motrice.

L'action est étudiée selon une approche expérimentale et les méthodes de simulation numérique. Cette dernière consiste à transformer les observations empiriques en formalismes mathématiques afin de favoriser l'application robotique et le développement de techniques pouvant compenser le handicap moteur et sensoriel.

2) La perception du mouvement biologique : une approche comportementale des neurones miroirs

L'objectif, est méthodologique et théorique, consiste : a) développer une méthode pour quantifier les manifestations comportementales de l'empathie, b) définir le type de contexte sensoriel favorisant la cognition sociale, et c) étudier les limites des processus d'empathie et les mécanismes qui associent la perception au répertoire moteur.

La manipulation du contexte visuel (plus ou moins riche dans la scène visuelle présentée aux sujets), pourraient réduire progressivement l'écart entre l'observateur et l'acteur, et favoriser la résonance motrice et faciliter la mise au point de solutions thérapeutiques pour le réentraînement à l'équilibre par ex.

2.1) Inférence du mouvement, reconstruction de trajectoires cachées et imagerie motrice implicite

La qualité des interactions sociales ou encore la survie des espèces en situation de compétition nécessitent la préservation de l'information visuelle lorsque celle-ci est interrompue par accident. Plusieurs mécanismes sont impliqués lorsque l'on demande à un observateur d'estimer la position finale de la main d'un acteur qui va saisir un objet caché derrière un mur.

Un mécanisme local, qui calcule la trajectoire à venir sur la base des entrées visuelles disponibles et leur intégration mathématique est une possibilité pour faire cette estimation et prédire la position future de la main observée (Acti-Grosso and Stucchi 2003). Cette solution est couramment utilisée en vision artificielle pour extrapoler la trajectoire de mouvements prédictibles par les lois de la physique newtonienne. Ce premier niveau s'appuie uniquement sur les phénomènes locaux. Ainsi, la position perçue de l'objet sur la rétine est extrapolée sur sa trajectoire conduisant l'observateur à percevoir la cible systématiquement en avant de sa position réelle.

L'utilisation de signaux extra rétinien (ex., les modèles internes du mouvement) est une autre voie d'abord pour expliquer la capacité humaine à inférer le mouvement.

Nos résultats (Pozzo et al. 2006) suggèrent un rappel des modèles internes de l'action lors de l'observation de mouvement partiellement occultés. Nous utiliserons ce résultat pour réactiver les aires motrices de sujets dépendants ou hypoactifs.

Des interfaces graphiques permettant l'animation de séquences de mouvement choisis pour leur valeur évocatrice du mouvement et leur capacité à induire l'imagerie motrice implicite seront développées pour une rééducation à l'hôpital ou à domicile. La réalité virtuelle simplifiée sera utilisée afin de fournir le contexte visuel permettant la meilleure immersion. L'application doit contribuer à 1) prévenir la dépendance des sujets âgés hypoactifs, 2) réduire les coûts de santé en développant l'entraînement autonome. Ce projet fait partie des objectifs fixés dans le cadre du projet TecSan financé par l'ANR et conduit en collaboration avec l'Institut Image de Châlons (LE2I/CNRS et ENSAM www.ai.cluny.ensam.fr). L'imagerie motrice explicite est déjà utilisée en routine pour la rééducation des patients (Page 2001, Jackson, 2001, Fansler 1985, Morganti et al. 2003). Ce programme propose une méthodologie qui n'est pas dépendante des processus attentionnels comme c'est le cas en imagerie motrice explicite (Skoura et al. 2005) et qui est facile à mettre en œuvre avec des patients.

2.2) Apprentissage par observation

Chez les amputés, l'absence de segment corporel n'empêche pas l'existence d'activation de zones corticales responsables du codage sensorimoteur du membre inexistant pouvant provoquer des douleurs (ou apasie de membre fantôme). La perception visuelle de congénères a été suggérée pour expliquer ce type de représentation qui montre l'importante plasticité des cartes corticales et l'effet puissant du couplage perception-action. Ainsi l'idée d'un rappel de représentations motrices sans lien avec l'expérience motrice de l'observateur (c'est-à-dire sans signaux sensoriels ou moteurs issus de l'exécution du mouvement, comme c'est le cas pour de nouvelles habiletés motrices) ouvrent de nouvelles perspectives aux méthodes d'apprentissage.

Si des primitives sont extraites aux cours de l'approche empirique, on peut alors faire l'hypothèse qu'un affichage privilégiant les invariants du mouvements codés sous la forme de primitives favorisera l'apprentissage par observation et la mise en correspondance des systèmes d'action et de perception.

La même idée est utilisée pour l'apprentissage de robot par imitation du mouvement humain. Par exemple, l'action perçue du professeur peut être renvoyée vers un ensemble de primitives implantées dans la mémoire du robot. La primitive la plus proche du mouvement perçu est ensuite ajustée par apprentissage pour améliorer la performance du robot. Enfin, l'apprentissage basé sur des algorithmes de renforcement (couramment utilisé en « *machine learning* ») doit être envisagé afin de dériver une fonction d'optimisation à partir du mouvement observé.

3) Contrôle modulaire des mouvements naturels et applications robotiques

L'extraction des synergies motrices par l'étude des signaux electromyographique au cours de mouvements habituels ainsi que l'élaboration de modèle de contrôle est désormais un aspect important de la robotique humanoïde. Notre idée est d'utiliser l'approche robotique qui consiste introduire des fonctions de coût pour optimiser le contrôle et résoudre le problème d'indétermination des systèmes a plusieurs degrés de liberté. Les fonctions d'optimisation qui sont testées et simulées sont comparées aux résultats expérimentaux afin de déterminer les lois pouvant être utilisées par le SNC pour piloter la main et le corps vers une cible spatiale. Les résultats sont ensuite implémentés lors de la conception de robots bipèdes afin d'améliorer leur fonctionnalité en condition écologique.

L'approche expérimentale consiste a mettre en évidence l'existence de primitives motrices identifiées à différents niveaux du système nerveux sous la forme abstraite de couplages angulaires et de synergies musculaires.

Une décomposition des patterns musculaires en une combinaison de synergies, permettrait de vérifier l'hypothèse d'un contrôle du mouvement basé sur l'utilisation d'un nombre réduit de modules eux-mêmes ajustés par les retours sensoriels. Ce type de solution pourrait ensuite trouver une application pour contrôler des robots multiarticulés.

En outre, un simulateur de mouvement basé sur une procédure itérative d'apprentissage de solutions motrices respectant les contraintes musculo-squelettiques et l'objectif de la tâche (atteindre la cible et maintenir son équilibre) selon l'optimisation de fonctions de coût, est développé. Différentes fonctions d'optimisation, ayant fait leurs preuves pour modéliser les mouvements du bras, sont testées et le résultat est comparé aux données enregistrées. La proximité des 2 résultats nous permet de définir les variables du contrôle du plan moteur. Ainsi les fonctions classiquement utilisées pour les mouvements du bras (minimum jerk, torque change, active torque change...) ainsi que les fonctions inspirées par nos résultats expérimentaux (couplage temporel, maximisation de l'exploitation de la force gravitaire, couplage temporel doigt et centre de masse,...) sont appliqués au simulateur. Ces fonctions sont testées séparément ou bien de façon combinée en ajustant le poids de chacune d'elles. (Tagliabue et al. 2007, Berret et al. 2008).

4) Références

- 1) Actis-Grosso R, Stucchi N (2003) Shifting the start: backward mislocation of the initial position of a motion. J Exp Psychol Hum Percept Perform 29: 675-691
- 2) Baker CI, Keysers C, Jellema T, Wicker B, Perrett DI (2001) Neuronal representation of disappearing and hidden objects in temporal cortex of the macaque. Exp Brain Res 140: 375-381

- 3) Berret B, Gauthier JP, Papaxanthis C (2007) How humans control arm movements. *J of Mathematical Sciences* (in press).
- 4) Bizzi E, Cheung VCK, d'Avella A, Saltiel P, Tresch MC (2007) Combining modules for movement. *Brain Research Reviews*, in press
- 5) De Valois RL, De Valois KK (1991) Vernier acuity with stationary moving Gabors. *Vision Research* 31: 1619-1626
- 6) Erlhagen W (2003) Internal models for visual perception. *Biological Cybernetics* 88: 409-417
- 7) Fadiga L, Fogassi L, Pavesi G, Rizzolatti G (1995) Motor facilitation during action observation: a magnetic stimulation study. *Journal of Neurophysiology* 73: 2608-2611
- 8) Fansler CL, Poff CL, Sheppard KF (1985). Effects of mental practice on balance in elderly women. *Phys Ther* 65, 1332-1338
- 9) Iacoboni M (2005) Neural mechanisms of imitation. *Curr Opin Neurobiol* 15: 632-637
- 10) Indovina I, Maffei V, Bosco G, Zago M, Macaluso E, Lacquaniti F (2005) Representation of visual gravitational motion in the human vestibular cortex. *Science* 308: 416-419
- 11) Jackson PL, Lafleur M F, Malouin F, Richards C, Doyon J (2001) Potential role of mental practice using motor imagery in neurologic rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil* 82, 1133-1141
- 12) Jeannerod M (2001) Neural simulation of action: a unifying mechanism for motor cognition. *NeuroImage* 14: 103-109
- 13) Kerlirzin Y, Pozzo T, Dietrich G, Vieilledent S (1999) Effects of kinematics constraints on hand trajectory during whole-body lifting tasks. *Neurosci Lett* 277: 41-44
- 14) McIntyre J, Zago M, Berthoz A, Lacquaniti F (2001) Does the brain model Newton's laws? *Nat Neurosci* 4: 693-694
- 15) Miall RC (2003) Connecting mirror neurons and forward models. *NeuroReport* 14: 2135-2137
- 16) Morganti F, Bulla D, Daggioli A, Castelnuovo G, Bulla D, Vettorello M, Riva G (2003). The use of technology-supported mental imagery in neurological rehabilitation: a research protocol. *Cyberpsychol Behav* 6, 421-427
- 17) Nijhawan R (1994) Motion extrapolation in catching. *Nature* 370: 256-257
- 18) Oztop E, Kawato M, Arbib MA (2006) Mirror neurons and imitation: A computationally guided review. *Neural Networks* 19: 254-271
- 19) Paccalin C, Jeannerod M (2000) Changes in breathing during observation of effortful actions. *Brain Res*, 862, 194-200
- 20) Page SJ, Levine P, Sisto SA, Johnston M V (2001) Mental practice combined with physical practice for upper-limb motor deficit in subacute stroke. *Phys Ther* 81, 1455-1462.
- 21) Papaxanthis C, Pozzo T, Popov KE, McIntyre J (1998) Hand trajectories of vertical arm movements in one-G and zero-G environments. Evidence for a central representation of gravitational force. *Exp Brain Res* 120: 496-502
- 22) Patron J, Stapley P, Pozzo T (2002) Evidence of short-term adaptation to microgravity of neuromuscular synergy during a whole body movement. *J Gravit Physiol* 9: P167-168
- 24) Patron J, Stapley PJ, Pozzo T (2004) Temporal relationship between postural and focal components of a whole-body reaching movement: a study case of short-term adaptation in microgravity condition. *J Gravit Physiol* 11: P23-24
- 25) Patron J, Stapley P, Pozzo T (2005) Human whole-body reaching in normal gravity and microgravity reveals a strong temporal coordination between postural and focal task components. *Exp Brain Res* 165: 84-96
- 26) Pozzo T, McIntyre J, Cheron G, Papaxanthis C (1998) Hand trajectory formation during whole body reaching movements in man. *Neurosci Lett* 240: 159-162
- 27) Pozzo T, Ouamer M, Gentil C (2001) Simulating mechanical consequences of voluntary movement upon whole-body equilibrium: the arm-raising paradigm revisited. *Biol Cybern* 85: 39-49
- 28) Pozzo T, Stapley PJ, Papaxanthis C (2002) Coordination between equilibrium and hand trajectories during whole body pointing movements. *Exp Brain Res* 144: 343-350
- 29) Pozzo T, Papaxanthis C, Petit JL, Schweighofer N, Stucchi N (2006) Kinematic features of movement tunes perception and action coupling. *Behav Brain Res* 169:75-82
- 30) Preston S.D, de Waal F.B.M (2002) Empathy: its ultimate and proximate bases. *Behavioral and Brain Sciences*, 25: 1-72
- 31) Rizzolatti G (2005) The mirror neuron system and its function in humans. *Anat Embryol (Berl)* 210: 419-421
- 32) Rizzolatti G, Fadiga L, Gallese V, Fogassi L (1996) Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Cognitive Brain Research* 3: 131-141
- 33) Saygin AP, Wilson SM, Hagler Jr DJ, Bates E, Sereno MI (2004) Point-light biological motion perception activates human premotor cortex. *J. Neurosci* 24: 6181-6188
- 34) Saunier G, Papaxanthis C, Vargas C, Pozzo T (2007) Inference of complex human motion requires internal models of action: behavioral evidence. *Exp Brain Res* (DOI, sous presse)
- 35) Schmidt M, Schieppati M, Pozzo T (2006) Effect of the fatigue on the precision of a whole body pointing task. *Neuroscience* 139:909-920
- 36) Skoura X, Papaxanthis C, Vinter A, Pozzo T (2005) Mentally represented motor actions in normal aging. I. Age effects on the temporal features of overt and covert execution of actions. *Behav Brain Res* 165: 229-239

- 37) Stapley P, Pozzo T (1998) Does the centre of mass remain stable during complex human postural equilibrium tasks in weightlessness? *Acta Astronaut* 43: 163-179
- 38) Stapley P, Pozzo T, Grishin A (1998) The role of anticipatory postural adjustments during whole body forward reaching movements. *Neuroreport* 9: 395-401
- 39) Stapley PJ, Pozzo T, Cheron G, Grishin A (1999) Does the coordination between posture and movement during human whole-body reaching ensure center of mass stabilization? *Exp Brain Res* 129: 134-146
- 40) Stapley P, Pozzo T, Grishin A, Papaxanthis C (2000) Investigating centre of mass stabilisation as the goal of posture and movement coordination during human whole body reaching. *Biol Cybern* 82: 161-172
- 41) Tagliabue M, Pedrocchi A, Gower V, Ferrigno G, Pozzo T (2004) Whole body pointing movements in transient microgravity: preliminary results. *J Gravit Physiol* 11: P39-40
- 42) Tagliabue M, Pedrocchi A, Pozzo T, Ferrigno G (2007) A mathematical tool to generate complex whole body motor tasks and test hypotheses on underlying motor planning. *Medical & Biological Engineering & Computing* (DOI, sous presse).
- 43) Ting LH, MacPherson JM (2005) A limited set of muscle synergies for force control during a postural task. *J Neurophysiol*, 93, 609-622
- 44) Thompson JC, Clarke M, Stewart T, Puce A (2005) Configural processing of biological motion in human superior temporal sulcus. *J Neurosci* 25: 9059-9066
- 45) Umiltà MA, Kohler E, Gallese V, Fogassi L, Fadiga L, Keysers C, Rizzolatti G (2001) I know what are you doing: a neurophysiological study. *Neuron* 31: 155-165

Atelier n° 15 : Oculomotricité

Porteur de l'atelier : Z. Kapoula

Pirstec **Oculomotricité** - Transdisciplinarité
 Proposition d'organisation d'un atelier national de 3 jours
Neurosciences – Clinique Santé - Industrie- Art - Education

Par Z. Kapoula
 Laboratoire IRIS – CNRS – FRE 3154
 Physiopathologie de la Vision et Motricité Binoculaire
 Pôle chirurgie ORL/OPH – Hôpital Robert Debré
 48 boulevard Sérurier – 75019 Paris
 tel/fax : +331 40 03 53 62
<http://iris.dr2.cnrs.fr/>
<http://formism.net/ecme>

La plupart des informations traitées par l'Homme passent par le canal de la vision ; la vision est aussi une action motrice. L'oculomotricité est un outil transversal, une fenêtre dans le fonctionnement du cerveau, tant au plan neurologique, cognitif et psychique. L'oculomotricité apporte ses fruits dans de nombreux domaines des neurosciences cognitives, mais aussi en clinique : la neurologie, l'ORL, la gériatrie, la pédiatrie, l'ophtalmologie et les pathologies oculaires, la psychiatrie voire même la psychothérapie, méthodes basées sur la désensibilisation par le mouvement oculaire (EMDR), la psychologie, la neuropsychologie. Au delà de la santé, l'oculomotricité apporte ses fruits dans les domaines de l'ergonomie visuelle, du marketing, de la publicité, de la navigation dans l'espace 3D, de la sécurité routière, du vol dans l'espace, de la lecture des images médicales, ou encore l'art, la création et la perception des œuvres d'art. La liste est loin d'être exhaustive.

L'oculomotricité est un outil à la fois d'exploration des fonctions visuelles, perceptives, cognitives et psychiques, que de prévention et de rééducation fonctionnelle. En France, la diversité des laboratoires de recherche fondamentale ou appliquée utilisant l'oculomotricité est extrêmement riche et couvre presque tous les aspects cités auparavant. Une journée sur l'oculomotricité a été organisée par le réseau des ingénieurs du Risc (Sciences Cognitives IdF). Notre proposition fait suite à cette initiative et consiste à proposer l'organisation d'un atelier de deux journées à Paris consacré à l'oculomotricité dans son intégrité. L'objectif est de couvrir tous les aspects existants au niveau de la recherche fondamentale et appliquée, dans le monde de la santé, de l'éducation, de l'ergonomie visuelle, de l'ingénierie, et d'autres applications encore.

L'objectif particulier serait de créer des passerelles et échanges entre les neurosciences cognitives et le monde de la santé publique, de l'art, de l'ergonomie visuelle, publicité et marketing etc. Nous ferons appel pour ces réunions aux et ingénieurs, qui développent des méthodes d'enregistrement et d'analyse des mouvements oculaires, mais aux chercheurs du domaine des systèmes complexes, pour l'application des outils d'analyse des trajectoires des mouvements des yeux. Nous créerons ainsi un réseau national d'oculomotricité incluant tous les acteurs en santé, éducation, ergonomie visuelle, art et médias.

Dans d'autres pays, comme par exemple en Angleterre, des réseaux de l'oculomotricité ont été formés depuis des décennies. En France, des ateliers préalables se sont trouvés confrontés à la nécessité de ne sélectionner que certains des secteurs de l'oculomotricité. La présente proposition vise à rassembler tous les secteurs, faire connaître l'apport de l'oculomotricité pour les différentes disciplines, les différents moyens industriels et développements technologiques. Elle permettra d'établir et d'enrichir des liens entre scientifiques, cliniciens et industriels, le monde de l'art de la culture et de l'éducation.

L'expérience de longue durée de mon laboratoire et de moi-même sur l'oculomotricité comme domaine de prédilection des neurosciences cognitives, sur l'interface avec la clinique, l'éducation, le monde de l'art et de la culture nous permettra d'assumer cette tâche. Notre action au sein de l'Institut de Systèmes Complexes Paris Ile de France est également une très bonne assise pour développer des liens entre deux disciplines transversales, l'oculomotricités et les sciences des systèmes complexes (voir site <http://www.iscpif.fr/tiki-index.php?page=Seminaires+Esth%C3%A9tique+et+complexit%C3%A9&bl=y>).

Cognition et Technologies

Atelier pilote n° 16 : Les interfaces cerveau-machine et neuroprothèses

Porteur de l'atelier : O. Bertrand

Les interfaces cerveau-machine (ICM) couvrent un large champ scientifique au sein duquel les recherches fondamentales, expérimentales ou cliniques et les développements technologiques de pointe sont tout aussi importants et fortement imbriqués. Le domaine des ICM est en pleine expansion au niveau international et dépasse le cadre même des neurosciences. Il attire de plus en plus les efforts d'une communauté scientifique multidisciplinaire (ingénieurs, neuroscientifiques, informaticiens, mathématiciens, physiciens et cliniciens).

De par les fantasmes qu'elles évoquent dans tous les domaines de la société, de par leur image tantôt fascinante, tantôt effrayante, les ICM suscitent aussi l'intérêt de nombreux media, spécialisés ou non. Cet engouement croissant est surtout le reflet de l'apparition d'un nouveau champ de recherche à part entière et pour lequel il faut désormais dresser un état de l'art précis et le plus exhaustif possible afin d'identifier les principaux objectifs et les principales étapes permettant de les atteindre.

La constitution d'un groupe de réflexion national sur les ICM permettrait de définir les composantes essentielles de ce grand thème de recherche et de mettre le doigt sur les besoins actuels, en France, pour permettre une recherche de pointe, capable de rassembler des équipes pluridisciplinaires pour concurrencer les projets existants en Amérique du nord, au Japon et déjà en Europe (cf. projet national Hollandais BRAINGAIN, projet suisse de centre en neuroprothèses à l'EPFL). D'une certaine manière, la recherche sur les ICM et leurs applications doit suivre aujourd'hui l'exemple des recherches en sciences cognitives qui, par le passé, ont du fédérer des disciplines très différentes et définir les frontières de leur objet d'étude et les directions de leur travaux.

Au-delà des poncifs très médiatisés sur '*des machines pour lire dans les pensées, ou commandées par la pensée*', nous devons regrouper un large panel d'experts, chercheurs, médecins, ingénieurs et techniciens représentant toutes les disciplines impliquées, afin notamment de répondre aux questions suivantes :

- Quels types d'ICM sont envisageables et souhaitables ?
- Quels sont aujourd'hui les verrous technologiques et scientifiques relatifs aux ICM ?
- Est-ce qu'une recherche forte dans le domaine des ICM appellerait une organisation particulière des moyens de recherches ?
- Y-a-t-il un ou plusieurs aspects prometteurs des ICM pour lesquels la recherche française est particulièrement bien positionnée pour innover, aussi bien sur le plan fondamental que clinique voire industriel ?
- Mais aussi, quels problèmes éthiques pourraient se poser demain avec les ICM ?

Précisément, les ICM sont nées de progrès technologiques et de la quête de nouvelles solutions thérapeutiques. Aujourd'hui, pour dépasser les limites des systèmes actuels, il faut renforcer le lien entre objectifs cliniques et recherches fondamentales en neurosciences. Ainsi une réflexion sur l'avenir des ICM doit s'appuyer sur l'ensemble des disciplines et aspects suivants :

- **Les techniques de mesures mais aussi de stimulation de l'activité cérébrale en temps-réel**, (neuroimagerie, électrophysiologie EEG, MEG, EEG intracérébrale, imagerie optique, neurostimulation, stimulation magnétique transcranienne);

- **Des approches expérimentales, à la fois chez l'homme (patients et sujets sains) et chez l'animal (primate) ;**
- **Des applications et objectifs à la fois cliniques** (outils de rééducation : parkinson, douleur, épilepsie, autisme, acouphènes, déficits attentionnels...), **sociétaux** (outils de communication) **et fondamentaux** (étude des mécanismes de plasticité cérébrale, neurofeedback, nouveaux types d'expériences en Neurosciences cognitives).
- **Des recherches amont en traitement du signal, neuroimagerie, modélisation et neurosciences cognitives.**

Liste des laboratoires envisagés :

- U821 INSERM, Lyon (O. Bertrand)
- UPR640 CNRS, Paris (J. Martinerie)
- Université des Sciences et Technologies, Lille (F. Cabestaing)
- IRISA, INRIA, Rennes (A. Lecuyer)
- INSERM-CEA, Neurospin (S. Dehaene)
- GIPSA-Lab, Grenoble (C. Jutten)
- Clinattec, CEA, Grenoble (AL Benabid)
- INCM, CNRS, Marseille (M. Bonnard)
- CERCO, CNRS, Toulouse (A. Delorme)

La liste des laboratoires de recherche proposée ci-dessus n'est pas exhaustive. A ces laboratoires s'ajouteront des cliniciens de services rééducation, de neurologie ou de psychiatrie que nous chercherons à identifier, ainsi que des associations de patients (comme l'AFM par exemple). Des contacts avec des industriels seront également envisagés.

Un atelier d'un à deux jours, composé de quelques conférenciers invités et de table ronde d'experts, sera organisé pour aborder ces différentes questions à l'interface santé/recherche.

L'organisation de cet atelier sera assurée par des chercheurs de l'INSERM U821 « Dynamique Cérébrale et Cognition » à Lyon (O. Bertrand, J. Mattout, J.P. Lachaux) qui a mis en place une activité de recherche dans le domaine des ICM, et plus généralement de l'électrophysiologie en temps-réel.

Atelier n° 17 : Augmentation cognitive: neurosciences et pédagogie.

Porteur de l'atelier : Joëlle Proust

Joëlle Proust
 Institut Jean-Nicod (EHESS-ENS)
 UMR CNRS 8129
 Ecole Normale Supérieure
 Pavillon Jardin
 29, rue d'Ulm
 F-75005 Paris
 Tel +33144322668
 Fax +33144322699
<http://joelleproust.hautetfort.com>

PROPOSITION DE RÉUNION PROSPECTIVE SUR LE THÈME:

Augmentation cognitive: neurosciences et pédagogie.

Le format proposé de réunion est un atelier de deux jours rassemblant des spécialistes de psychologie du développement, neurosciences, neuroinformatique, psychologie expérimentale, pédagogie et philosophie de l'esprit. L'objectif de cet atelier est de dégager les axes et méthodes de recherche pertinents pour développer des méthodes d'augmentation cognitive dans des contextes éducatifs.

On entend par "augmentation cognitive" l'augmentation *qualitative de la cognition*, qui permet à l'individu d'acquérir des compétences nouvelles (qu'elles soient de type épistémique, affectif ou conatif) dans son interaction avec le monde. L'institution scolaire, quoiqu'elle soit consciente de la différence entre les deux types d'augmentation, privilégie généralement l'augmentation quantitative, visant à mettre à la disposition de l'apprenant des contenus élaborés et structurés. Il y a à cela de nombreuses raisons, dont la meilleure est que l'on ne peut pas (avec les méthodes traditionnelles) transmettre à un élève les moyens d'augmenter qualitativement ses facultés cognitives sans passer par un savoir particulier de "premier ordre".

L'augmentation *qualitative* des dispositions cognitives consiste dans la capacité de mobiliser des aptitudes de second ordre, que l'on peut désigner comme l'agentivité mentale. C'est ce type d'agentivité, ou d'intention, qui intervient quand on délibère rationnellement sur ce qui mérite d'être étudié, ou plus simplement, quand on décide de consacrer son attention à

un type de tâche à l'exclusion de tout autre pendant un temps donné. L'agir mental entre aussi en jeu pour hiérarchiser ses préférences en matière de loisirs, d'occupations professionnelles, etc.. Ce type d'agentivité est traditionnellement étudié sous le terme de métacognition.

Une manière nouvelle d'aborder ces questions traditionnelles se révèle très prometteuse. Les aptitudes métacognitives supposent la maîtrise de l'attention et des émotions liées à l'auto-évaluation. (Koriat et al., 2006, Proust, 2007) Or l'application de neuro-techniques permet à ces formes d'action mentale "naturelles" de se développer de manière plus rapide ou ciblée. Il en existe deux types. Les interventions non-invasives sont de type pédagogique ou régulateur. L'objectif est de développer chez l'enfant ou chez l'adulte des capacités qui lui font défaut (comme l'attention, ou l'émotion) en lui proposant d'interagir avec des dispositifs construits à cet effet (ces techniques sont étudiées par Michael Posner et son groupe). Le second type d'intervention est encore essentiellement au stade de la recherche de pointe: il consiste à fournir au sujet des moyens cognitifs supplémentaires par intervention invasive sur son système nerveux. (Carmena et al. 2003, Berger et al. 2005).

L'atelier proposé se focalisera sur les techniques non-invasives. La recherche en ce domaine se fonde sur le constat que le développement cérébral s'effectue sous la double influence des gènes et de l'expérience du sujet. (Posner & Rothbart, 2005). Du fait de cette double influence, les individus scolarisés diffèrent dans la manière dont ils utilisent leur cerveau pour une seule et même tâche. L'expression des gènes, on le sait, est modulée par l'environnement prénatal et postnatal. Certains des événements qui contribuent à la modulation génétique sont aujourd'hui identifiés: par exemple la séparation précoce avec la mère peut entraîner chez le bébé d'importants déficits cognitifs, et, en particulier, attentionnels (Tremblay, 2008). Les techniques d'imagerie cérébrale permettent de repérer les réseaux mis en jeu dans l'attention, ou dans l'émotion, afin de sélectionner les types d'intervention, clinique ou pédagogique qui permettront de restaurer ces réseaux, au cas où un défaut d'expression génétique les aurait rendus inopérants. Plus généralement, l'observation comparative des images cérébrales fonctionnelles permet de déceler les différences, de localiser les lacunes éventuelles, et de restructurer si nécessaire les fonctions cognitives aux moments stratégiques du développement. Un autre souci de ces chercheurs est de combattre la conception illusoirement universaliste de l'apprenant, et de promouvoir des instruments d'intervention adaptés aux particularités de chaque cerveau.

C'est dans le domaine de l'entraînement de l'attention que ce type de recherche s'est le plus développé. (Holmboe & Johnson, 2005, Tang et al., 2007). L'attention est au cœur de l'action mentale, puisque c'est en mobilisant volontairement son attention que l'on peut non seulement apprendre, mais aussi exprimer ses préférences et organiser son temps de manière autonome. La mobilisation volontaire de l'attention est, par conséquent, la clé de voûte de la réussite scolaire et, plus largement, des apprentissages sociaux. Or des travaux expérimentaux récents ont démontré les effets de l'entraînement qualitatif de l'attention sur le développement de l'intelligence individuelle. (Posner & Rothbart, 2005). L'enfant de 4 ans entraîné en cinq sessions d'une demi-journée à des jeux vidéos conçus pour développer sa mémoire exécutive (inhibition des distracteurs, repérage des succès et des échecs, maintien de l'attention sur une tâche) internalise durablement les méthodes d'exploration et de fixation attentionnelles qui lui sont proposées, et atteint *deux ans à l'avance* – soit à six ans – la capacité attentionnelle normale de l'enfant de huit ans non soumis à cet entraînement (Rueda & Posner, 2005).

Les sujets présentant un déficit sont les premiers concernés par ces recherches - en l'occurrence, les enfants atteints d'un "déficit de l'attention avec hyperactivité (TDAH), soit un syndrome neurologique qui associe inattention, hyperactivité et impulsivité. On estime qu'au moins 5 % des enfants, et 4 % des adultes en sont atteints. Les travaux du groupe de Posner mentionnés plus haut (Rueda & al., 2005) préconisent l'intervention précoce sur les enfants atteints de TDAH, en leur proposant des jeux vidéos du type de ceux qui ont été proposés aux enfants normaux.

Une méthode alternative est également explorée, reposant aussi sur des techniques non-invasives, comme l'utilisation d'un casque EEG en vue d'utiliser le feedback neuronal, dont il a été question plus haut (Fuchs, et al. 2003, Strehl et al., 2006). La méthode la plus communément utilisée propose à l'enfant un jeu vidéo où il s'agit d'atteindre des valeurs cibles (représentées par exemple par la vitesse relative de divers avions). Dans sa structure, la tâche est un entraînement par biofeedback, où le sujet est invité à atteindre une valeur cible en visualisant ses propres états mentaux/neuronaux. Les valeurs observées sont données par les fréquences des ondes neuronales recueillies par le casque. Ces fréquences sont en effet distinctivement modulées par l'éveil et par l'attention focalisée. Il est démontré que les sujets tirent de l'exercice régulier à ces jeux une meilleure capacité à se concentrer sur leurs tâches et à résister à leur impulsivité. Cette technique, largement utilisée en Amérique du Nord, permet à l'enfant avec TDAH de suspendre progressivement la prise de Ritaline.

Un second domaine où le neurofeedback a un champ d'application prometteur est celui du développement émotionnel. On appelle "psychopathie" la perturbation de l'émotion qui occasionne un manque de conscience morale, associé à une faible disposition à reporter la gratification de ses propres désirs, en particulier ceux qui mettent en jeu l'agressivité ou à la sexualité. Les psychopathes ont un déficit métabolique cérébral du "circuit de la peur", impliquant les aires préfrontale et limbique: insula, cingulé antérieur, et amygdale (Blair et al., 2005, Birbaumer et al., 2005). L'insula antérieure étant centralement impliquée dans la perception de la douleur (la sienne et celle d'autrui), la thérapie neuronale vise à restaurer l'activité de cette zone, tablant sur le fait que le rétablissement du circuit de la peur résultera de la réactivité de l'insula (Caria et al. 2007).

Le bilan de ces premiers travaux est suffisamment encourageant pour qu'ils ouvrent des perspectives nouvelles à la mise en oeuvre de moyens pédagogiques nouveaux. L'atelier approfondira trois types d'application:

- 1) des jeux vidéos avec feedback neuronal, portant sur diverses compétences-clé, comme l'attention et l'émotion, réservés aux sujets déficitaires.
- 2) des jeux vidéos sans feedback neuronal, corrélés au développement standard de la mémoire exécutive.
- 3) des matériaux pédagogiques étudiés dans leur dynamique pour développer et calibrer la confiance en soi des apprenants. Le développement de la confiance en soi, dont on connaît le rôle clé dans la motivation à apprendre, reste pour l'instant mal compris, ce qui condamne la pédagogie à poursuivre son oscillation entre l'extrême "positivation" favorisée en Amérique du Nord et jugement globalement correctif, propre au système français.

Les enjeux sociétaux de ces applications sont considérables: les techniques proposées peuvent constituer un instrument indispensable de réduction des inégalités biologiques et sociales entre les enfants. Le milieu scolaire sera en mesure d'utiliser ces instruments de manière routinière sans soulever l'objection légitime de la stigmatisation.

L'atelier invitera des représentants de l'industrie intéressés par des projets de recherche et développement pédagogique.

Coût prévisionnel:
20-30 PARTICIPANTS; 3000 €

Références

- Berger, T.W. & Glanzman, D.L. (eds.) 2005. *Toward Replacement Parts for the Brain, Implantable Biomimetic Electronics as Neural Prostheses*. Cambridge: MIT Press.
- Blair, J. , Mitchell, D., Mitchell, D.R., Blair K. 2005. *The Psychopath: Emotion and the Brain*. Oxford: Blackwell.
- Caria A., Veit, R., Sitaram, R., Lotze, M., Wiskopf, N. Grodd, W. & Birbaumer, N. 2007. Regulation of anterior insular cortex activity using real-time fMRI, *Neuroimage*, 35, 3, 1238-1246.
- Carmena, J.M., Lebedev, M.A., Crist, R.E., O'Doherty J.E., Santucci D.M., Dimitrov D.F., Patil P.G., Henriquez C.S., , Nicolelis M.A.L..2003. Learning to Control a Brain–Machine Interface for Reaching and Grasping by Primates, *PLOS Biology*, 1,2, 193-208.
- Fuchs, T. Birbaumer, N. Lutzenberger, W., Gruzelier, J.H. & Kaiser, J. 2003. Neurofeedback training for attention-deficit/hyperactivity disorder in children: a comparison with methylphenidate. *Applied Psychophysiology & Biofeedback*, 28, 1-12.
- Hochberg,L.R., Serruya, M.D., Friehs, G.M., Mukand, J.A., Slaeh, M. Caplan, A.H. Branner, A., Chen D., Penn, R.D. & Donoghue, J.P. 2006. Neural Ensemble Control of prosthetic devices by a human with tetraplegia. *Nature*, 442, 164-171.
- Holmboe, K. & Johnson, M.H., 2005. Educating Executive Attention, *PNAS*, 102, 41, 14479-80.
- Posner M.I. & Rothbart, M.K., Influencing brain networks: implications for education. *Trends in Cognitive Science*, 9, 3, 99-103.
- Proust, J. 2005. *La Nature de la Volonté*. Paris: Folio-Gallimard.
- Rueda M.R. & Posner, M.I., & Rothbart, M. K. 2005. The Development of Executive Attention: Contributions to the Emergence of Self-Regulation, *Developmental Neuropsychology*, 28, 2 573 – 594
- Rueda, M.R., Rothbart, M.K., McCandliss, B.D., Saccomanno, L., & Posner, M.I. 2005. Training, maturation, and genetic influences on the development of executive attention, *PNAS*, 102, 41, 14931-14936.
- Strehl, U., Leins, U. Goth, G. Klinger, C., Hionterberger, T. & Birbaumer, N. 2006. Self-regulation of slow cortical potentials – a new treatment for children with ADHD. *Pediatrics*, 118, 1530-1540.
- Tang, Y., Ma, Y., Wang, J., Fan, Y., Feng, S., Lu, Q., Yu, Q., Sui, D., Rothbart, M.K., Fan, M. & Posner, M. Short-term meditation training improves attention and self-regulation, *PNAS*? 2007. 104, 43, 17152-6.
- Tremblay, R.M. 2008. *Prévenir la violence dès la petite enfance*, Paris: Odile Jacob.

Atelier n° 18 : **Convergences**
Porteur de l'atelier : Colin Schmidt

MERGERS.

Demande de subvention PIRSTEC – colloques scientifiques technologiques cognitives

Arguments

Ce projet sur des « CONVERGEANCES » relève d'un domaine résolument **stratégique**, et ce, sur trois plans que nous pouvons hiérarchiser de la manière suivante :

1. La matière traitée **soulève naturellement des questions d'éthique concernant notre Science** ainsi que les technologies qui en découlent. Suscitant les niveaux supérieurs de la cognition humaine (affectivité, les croyances, les intentions, les désirs...), les technologies cognitives ont tendance à transformer notre vision du monde et nos possibilités d'action. Cela change notre rapport aux sciences. Les couches hautes de notre activité mentale sont la visée de ces technologies.

2A. Les notions abordées sont immensément **attirantes pour les jeunes qui hésitent encore à se tourner vers la recherche** et pour les jeunes scientifiques au début de leur carrière. Il s'agit d'un domaine dans lequel le rêve a sa place : c'est essentiel pour l'image de la Science, et ainsi, son avenir.

2B. Le sujet est également stratégique en ce qui concerne les **applications** qui deviendraient réalisables, elles seront **davantage en phase avec la société** si notre activité mentale est façonnée de telle sorte que nos technologies cognitives restent fonctionnelles sur un plan éthique.

Au niveau de la valorisation de notre contenu scientifique, l'ensemble des documents sera publié en-ligne sur le site de la conférence. Une sélection d'articles fera courant 2010 l'objet d'un ouvrage de qualité (en-ligne et imprimé).

Nous avons intégré les enjeux sociétaux ainsi que les bouleversements possibles dans notre domaine dans la description plus bas de cette conférence —il s'agit d'un extrait de l'Appel de communications. Ceci dit, l'intégration des éléments artificiels dans le corps humain semble être le plus spectaculaire (cf. la médiatisation que reçoit chacun des membres de notre Comité scientifique —liste plus bas—), mais le comportement humain ou animal de certaines machines l'est autant par son effacement de la frontière entre le croyable et l'incroyable.

Pendant ce colloque en langue anglaise nous ne souhaitons pas orienter les participants, c'est pour cela que nous avons choisi un sujet large et audacieux, tourné vers l'avenir ; nous attendons donc naturellement à recevoir quelques thèmes originaux en ce qui concerne les thèmes des interventions, thèmes à mettre en valeur dans le cadre des manifestations PIRSTEC.

Ce projet de conférence repose sur l'organisation de la conférence internationale I-C&P 2006 (« Ordinateurs et philosophie ») qui a remporté un vif succès auprès de la communauté scientifique (écrits soumis de 32 pays)⁵.

Demande de 4000 euros.

Appel à communications

28-30 October 2009 (3 full days)

⁵ Le but principal de ce colloque était de mettre en relation des chercheurs en science de l'informatique et des chercheurs en philosophie et sciences humaines pour tenter d'imaginer l'avenir de la communication Homme-Machine.

Ainsi, les chercheurs se sont posé des questions sur les réactions que l'Homme devrait avoir s'il arrive à créer une intelligence artificielle, et aussi, quelle en serait la place dans notre société et surtout quelles seront les conséquences d'atteindre ce niveau de technologie par l'Homme.

La conférence a eu lieu comme prévu du 3 (matin) au 5 (midi) mai 2006 en langue anglaise et en langue française avec des interventions plénières du Professeur D. VERNANT de l'UPMF-Grenoble et du Professeur émérite F. JACQUES de la Sorbonne-Nouvelle Paris. Les autres intervenants invités, étrangers, avaient tous au moins le statut de Professeur des universités. L'audience s'est composée de spécialistes venant du monde entier (quelque 86 chercheurs se réuniront pour assister aux travaux de 78 d'entre eux. Venus de 22 pays différents). La présidence du Comité Scientifique était assurée par Colin SCHMIDT, Maître de conférences enseignant au département SRC de l'I.U.T. de Laval et membre du L.I.U.M.

Le but d'établir une véritable inter-compréhension entre les domaines a été une grande réussite facilitée par l'ouverture d'esprit des congressistes et la participation entreprenante du Comité d'organisation Lavallois.

i-CaP a donc été pour les participants un colloque de réflexion fructueux sur la place envisagée de la vie et l'intelligence artificielle dans notre société. Les médias (Ouest France, Courrier de la Mayenne, Radio Bleu Mayenne, FR3...) se sont intéressés également. Cet événement a contribué à la présence grandissante du LIUM et de la ville de Laval sur la place internationale des nouvelles technologies. La conférence a été "sponsorisée" par l'European Office of Aerospace Research and Development (EOARD), IEEE Section France, l'Association américaine pour la recherche en Intelligence artificielle (AAAI), Laboratoire Informatique de l'Université du Maine (LIUM), Ministère de l'éducation nationale et de la recherche, l'Université du Maine, l'IUT de Laval, le Conseil Régional des Pays de la Loire, le département de la Mayenne et la ville de Laval.

=====

SYMPOSIUM

MERGERS.

Physical and Cognitive Mutations in Humans and Machines

Biological and mechanical components are merging. The 'technological artefact' has become a relative notion. Computer-compelled technology is drawing closer to human life as we experience it. Human Life will undergo further movement towards technology. It would seem that the further scientists humanise technology, the more making humans into artefacts becomes possible. Since the outburst of the Industrial Revolution in Europe, attempts to explain human cognitive life away have been on the increase; the idea is to render acceptable the organisation of manifest (more or less biological) components whose human-like behaviour is guided thanks to various calculations. Whether 'building up' the Machine or 'breaking down' the human being, *ambivalence* prevails in the hearts of all when it comes to future issues: do we or don't we have the right to create certain things? What are the key future issues that involve the evolution of our machines and our very persons? And *what do we wish to become tomorrow?* Surely there are realistic goals to the activities listed above. It has now become necessary to seriously analyse the "fringe-like aspects" of the use of technology to modify human life (emergent future states & immersion into the unknown). For many, the humanisation of technology and rendering human life more technical in nature go hand in hand, constitute opposing forces, or at least occur on the same practical terrain. Therefore, over and beyond confirmations and refutations of the humanisation-technicisation relation that exists between Society and Technology, whatever its nature, we solicit papers exploring the Philosophical, Ethical and Epistemological aspects of the simulation/modification of human cognitive and physical processes and states for the Symposium to be held in Laval France. The most promising will be reviewed in view of being published as book chapters in a quality publication.

The following are only examples of relevant topics:

Related to "Machines"

- Artificial Autonomy and Identity
- Beliefs about Androids (having beliefs)
- Humanoid Robotics and Will
- Bringing Inert Matter to Life (from Galvanism to modern-day approaches)
- Mechanical Playmates and Emergent Affectivity
- Authentification of "Soul" in Artificial Creatures

Related to "Humans"

- Cyborgs and Problems of Trans-humanism
- Bionics, Augmented Human Cognition and Consequences
- Mutations, Cloning and the (Im)possibility to Socialise Evolutionary Beings

Related to Communication

- Problems of Communicability with Artificial Creatures (incompatibility, theories of Reference)
- Personification of Non-persons
- Acceptance of Inorganic Individuals
- Artificial Intentions and Human Intentionality: Limits and Barriers to Establishing Co-intentionality
- The Social Status of Agents and Robots, Legal Issues (rights, personal obligations and morals)
- Human Digitalisation (difficulties related to the de-incarnation of the Self; personhood, otherhood and sense of community in virtual settings)
- Technology-induced Indecidabilities, Multiple Personalities, Existential Trauma
- Suspended Beliefs Hindering Contact with the "Other"

Logic, Categorisation & Interrogative Argumentation

- Un-technicisation of Humans
- Possibilities and Reasons for De-humanising Technology
- Classification(s) of Humanoid Robotics, Artificial Life, Self-transformed Humans, etc. (conceptual graphs, typologies)
- Post-cognitivism, Discursive Mind Theories and Post-humanoid Robotics
- Statements on What Humans or Society Might/Should Become
- Technological Era Positioning or Pragmatic Contextualisation (of all the above)
- Re-definitions and Life

All other analyses of formidable, incongruous or complacent amalgams between humanity and technological matter are welcome. We also wish to discover texts referring to European Projects (FET Programme, ESF Forward Look Workshops, etc.) on like matters. Position-type statements with respect to the concepts eluded to here are particularly encouraged in this

forum as well as historical accounts as a basis for extrapolating into the future. Although attendance will be subject to relevance with the Mergers Technical programme, the entire event will benefit from the finest media coverage.

Important Dates

Online paper submission deadline June 1st, 2009 Colin.Schmidt@univ-lemans.fr

Notification of acceptance Sept 1st, 2009

Conference Oct 28-30, 2009

=====

Keynote Speakers (to be announced) will provide Abstracts to be put on the Symposium web site.

Scientific Committee

Colin SCHMIDT, Chair. Cognition, Communication, Philosophy, University of Le Mans (FR)

Jean-Paul BAQUIAST, Expert in Politics of Information Technologies. Editor of AutomatesIntelligent.com & Member of PanEurope France (FR)

Mark BISHOP, Reader in Computing, Goldsmiths, University of London (UK)

Kerstin DAUTENHAHN, Professor of Artificial Intelligence, Adaptive Systems Research Group, University of Hertfordshire (UK)

Charles ESS, Professor in Interdisciplinary Studies (Ethics, Global Perspectives), Drury University USA & President of the Association of Internet Researchers (USA)

Viorel GULICIUC, Professor of Ancient Philosophy, Semiotics and Digital Aesthetics, Stefan cel Mare University, Romania (RO)

Pierre LIVET, Director of CEPERC & Professor of Epistemology, Aix-Marseille University (FR)

Lorenzo MAGNANI, Professor & Director of the Computational Philosophy Laboratory, University of Pavia (IT)

Nadia MAGNENAT-THALMANN, Professor & Director of MIRALab, University of Geneva (CH)

Maria-Caterina MANES-GALLO, Professor of Information and Communication Sciences, Bordeaux University (FR)

Serge PROULX, Professor at UQAM Montréal, Director of GRM, Director of LabCMO, LCP-CNRS Paris, ENST Telecom ParisTech (CA)

Philippe QUEAU, UNESCO Representative to the Maghreb and author of *Éloge de la simulation*, *Le Virtuel - Vertus et Vertiges*, *La Planète des esprits. Pour une politique du cyberspace* (CH)

Shahid RAHMAN, Professor of Logic and Epistemology, MSH du Nord-Pas de Calais & Lille III University (FR)

Francis ROUSSEAU, Professor of Computer Science, IRCAM Paris & IEEE Computer France Section (FR)

Peter-Paul VERBEEK, Assoc. Professor, Philosophy of Science, Technology and Society, University of Twente & Society for Philosophy and Technology (SPT) (NL)

Kevin WARWICK, Professor of Cybernetics, Reading University (UK)

Contact :

C.T.A. SCHMIDT (MCF 71)



Work +33 (0)2 43 59 49 20 / 49 25



06.26.26.66.48



Colin.Schmidt@univ-lemans.fr



Laboratoire d'informatique de l'Université du Maine (LIUM)

52, rue des Docteurs Calmette et Guérin,
53020 Laval Cedex 09, France

Atelier n°19 : **Interactions homme/système-artificiel**
Porteur de l'atelier : F. Dehais

Atelier PIRSTEC « Interactions homme/système-artificiel »

Responsables atelier : F. Dehais (ISAE - campus SUPAERO), P. Palanque (IRIT, Université Paul Sabatier)

Partenaires intéressés :

Laboratoires/équipe de recherche

Isae/Centre Aéronautique et Spatial : F. Dehais – dehais@isae.fr

IRIT, Equipe IHCS : P. Palanque – palanque@irit.fr

LAAS, Pôle Robotique et Intelligence Artificielle : R. Alami – Rachid.Alami@laas.fr

Inserm, U825 -: J. Pastor – josette.pastor@inserm.fr

Onera, DCSD : C. Tessier – catherine.tessier@onera.fr

JC. Sarrazin – jean-christophe.sarrazin@onera.fr

Telecom Bretagne, STICC : G. Coppin – gilles.coppin@enst-bretagne.fr

Imassa: C. Valot – cvalot@imassa.fr

Partenaires industriels/institutionnels :

Airbus : F. Rezeau – florence.rezeau@airbus.com

L. Christophe – laure.christophe@airbus.com

Renault : X. Chalandon – xavier.chalandon@renault.com

Thales : A. Léger – alain.leger@frthalesgroup.com

Pertech : J. Baujon – j.baujon@pertech.fr

S. Boehm – s.boehm@pertech.fr

Cnes : S. Steere (ep. Basnyat) – sandra.steere@cnes.fr

DSNA/DTI/R&D (ancien CENA) : Gwenaél Bothorel – bothorel@cena.fr

Cet atelier se propose de réunir une communauté scientifique transdisciplinaire (psychologie cognitive, ergonomie, interaction homme-machine, intelligence artificielle, neuropsychologie et informatique) autour des questions de l'interaction homme – système. L'objectif visé est d'établir un dialogue entre ces différentes disciplines sous l'angle de la modélisation pour mieux comprendre, prédire et assister l'homme en situation d'interaction avec son environnement technologique et social. En particulier l'idée est de créer une animation scientifique autour de 4 axes de recherche principaux : la neuroergonomie, les modèles formels pour l'interaction, les interfaces homme-machine et les interactions homme-robot. Cet atelier s'appuie sur les réflexions du DAS systèmes embarqués du programme fédérateur Interaction homme-machine du pôle de compétitivité AESE (Aéronautique Espace et Systèmes Embarqués) et sur l'ancien groupe de travail Ingénierie de l'Interaction Homme- Machine du Centre National de Recherche Technologique "Aéronautique et Espace" (CNRT- AE). Enfin, cet atelier a pour vocation d'entretenir un dialogue avec le tissu industriel.

La neuroergonomie : une approche originale et innovante pour traiter la problématique des interactions homme-système est de s'intéresser aux neurosciences intégratives et à la neuropsychologie. Les travaux de ces disciplines, basés sur l'étude du substrat cérébral, ont fait progresser les connaissances sur la compréhension des interactions de l'homme avec son environnement. Ces résultats scientifiques suscitent depuis peu l'intérêt des facteurs humains et l'application de ces modèles à l'ergonomie a donné très récemment naissance à un nouveau courant aux Etats-Unis : la neuroergonomie [Parasuraman, 2007]. Des premières études financées par l'USAF (US Air Force) et Boeing ont permis de proposer une théorie générique et novatrice pour la conception de cockpit totalement adaptée au traitement cérébral de l'information. Dans cette perspective, des travaux menés conjointement à l'U825 de l'Inserm et à l'Isae, en utilisant des moyens tels que l'IRMf, l'EEG et la TMS, permettent de mieux comprendre l'apparition de comportements émotionnels [Causse et al. 2007] et attentionnels particuliers (syndrome de persévération, insensibilité aux alarmes...) L'objectif de ces travaux est de développer à terme des contre-mesures cognitives pour aider tant les pilotes en situation de fort stress [Dehais et al., 2003] que des patients cérébrolésés (ex : héminégligent) à mieux interagir avec leur environnement.

Les modèles formels pour l'interaction : un enjeu scientifique est de mettre en œuvre des concepts et des outils formels

pour décrire les comportements et prédire la performance humaine et d'adapter, en conséquence, l'interaction avec les systèmes sur lesquels il agit (ex : modification du partage d'autorité, réallocation dynamique de fonctions entre les différents agents...). Une première approche possible vise à analyser les conséquences des actions des équipages/opérateurs sur la conduite des processus qu'ils supervisent. Plusieurs formalismes sont utilisés et l'on peut citer en particulier les processus de Markov cachés ou encore les réseaux de Petri de haut niveau [Navarre et al. 2003], hybrides et particulières [Lesire et al. 2005]. De telles approches formelles, pour permettre une prédiction de performance en contexte nécessitent la modélisation :

- de l'activité, de la tâche et des buts des opérateurs ;
- des procédures et des régulations ;
- des techniques d'interaction ;
- du système interactif.

Une deuxième approche complémentaire est de s'intéresser à décrire finement les processus cognitifs mis en œuvre par l'homme en situation d'interaction. En particulier des travaux menés dans le cadre d'une thèse Onera-Isae¹ cherchent à définir un modèle computationnel dynamique de l'attention visuelle. De plus, des modèles de description et de prédiction des erreurs humaines [Basnyat et al. 2006] peuvent être associés à ces processus. Une telle approche peut apporter des moyens pour :

- évaluer, en phase de conception, la « qualité » d'une interface, en identifiant les informations importantes qui risquent de ne pas être perçues
- assister en ligne un opérateur humain en anticipant l'apparition de ses erreurs et en aidant à les corriger.

Les interfaces homme-machine : un des aspects principaux de l'efficacité des interfaces homme-machine (IHM) réside dans leur niveau d'utilisabilité. L'évaluation de l'utilisabilité n'est pas une activité simple et des efforts de recherches sur les méthodes à utiliser pour y parvenir sont constamment soutenus. Néanmoins, la complexification des IHM, et notamment leur caractère de plus en plus hybride et mixte, fait qu'il est de plus en plus difficile d'établir des méthodes génériques d'évaluation de l'utilisabilité. Il est donc nécessaire d'élaborer des recherches pour permettre l'adaptation de méthodes éprouvées sur un type d'IHM (e.g. salles de contrôles, interfaces graphiques, interfaces sur des applications web, ...) vers d'autres types d'IHM (e.g. systèmes hybrides, mixtes, environnement 3D, réalité virtuelle, robotique, interactions diffuses,...). Cet atelier proposera donc un axe de travail autour de la question des méthodes pour l'évaluation de l'utilisabilité des interactions homme/système-artificiels en focalisant ses efforts sur les méthodes expertes, basées sur des documents, qui sont par construction les plus propices à accélérer les processus de normalisation, standardisation, certification et globalement de maturation de ces dispositifs interactifs complexes.

1

Q. Andrieu. « Modélisation de l'attention visuelle d'un opérateur humain », école doctorale A.A., (2008-2011)

Les interactions Homme-Robot cognitif : Un autre aspect de l'interaction homme-système peut être étudié dans le cadre de l'interaction homme-robot. En effet, des aspects complémentaires viennent s'ajouter liés à l'autonomie décisionnelle du robot, au dialogue multi-modal, au partage de l'espace et de la tâche et à la sécurité de l'opérateur. En effet, nous nous plaçons ici dans le cadre des capacités cognitives nécessaires au robot pour améliorer son interaction avec l'homme. Dans ce cadre, l'homme et le robot constituent un système dans lequel ils partagent un espace commun et échangent des informations à travers différentes modalités. L'interaction peut intervenir soit sur une requête explicite de l'homme, soit parce que le robot l'a estimée utile et en a pris l'initiative. Dans les deux cas le robot doit agir afin de satisfaire un but en prenant en compte de manière explicite la présence et les préférences de son partenaire humain. On étudiera, dans le cadre de l'atelier, différentes situations allant du robot domestique au robot assistant ou même au robot équipier.

Application visées :

- systèmes de commande et contrôle sol (satellites, contrôle aérien, drones et véhicules terrestres)
- systèmes de commande bord (aéronautique civile et militaire)
- interaction humain-robot
- systèmes critiques de santé (chirurgie assistée, télé-chirurgie, systèmes de monitoring)
- aide à la rééducation fonctionnelle et assistance aux patients.

Références :

[Parasuraman 2007] R. Parasuraman, M. Rizzo, Neuroergonomics: The Brain At Work, Oxford University Press, 2007.

[Dehais & al. 2003] F. Dehais, C. Tessier, L. Chaudron, GHOST: experimenting conflicts countermeasures in the pilot's activity. IJCAI-03, Proceedings of the Eighteenth International Joint Conference on Artificial Intelligence, Acapulco, Mexico, 2003.

[Causse & al. 2007] M. Causse, B. Pavard, J-M. Sénard, J-F. Démonet, J. Pastor, Emotion Induction through Virtual Avatars and its Impact on Reasoning: Evidence from Autonomous Nervous System Measurements and Cognitive Assessment. Actes de la Conférence VRIC'06, Laval, France, 18-20 Avril, 2007.

[Basnyat et al. 2006] S. Basnyat, N. Chozos and P. Palanque. Multidisciplinary perspective on accident investigation. Reliability Engineering & System Safety Volume 91, Issue 12, December 2006, Pages 1502-1520

[Navarre et al. 2003] David Navarre, Philippe Palanque & Rémi Bastide. A Tool-Supported Design Framework for Safety Critical Interactive Systems in Interacting with computers, Elsevier, Vol. 15 n°3, pp 309-328, 2003.

[Lesire et al. 2005] C. Lesire, C. Tessier, Particle Petri nets for aircraft procedure monitoring under uncertainty. 26th International Conference on Application and Theory of Petri Nets and Other Models of Concurrency (ATPN), Miami, Florida, USA, 2005.

Atelier n°20 : **Cognition et Réalité Virtuelle**

Porteurs de l'atelier : Jacques Tisseau, Stéphane Vieilledent, Pierre De Loor

Centre Européen de Réalité Virtuelle
25 rue Claude Chappe – BP 38 F – 29280 Plouzané (France)
tél : +33 (0)298 05 89 89 – fax +33 (0)298 05 89 79 – <http://www.cerv.fr>
Thématique : Cognition et Réalité Virtuelle

Cette proposition émane du Laboratoire d'Informatique des Systèmes Complexes qui accueille le Centre Européen de Réalité Virtuelle, à Brest. Les thématiques abordées au sein de ce centre, composé de psychologues, d'informaticiens et de mathématiciens, s'articulent autour de la Réalité Virtuelle. Riche de cette expérience, il nous semble pertinent de convier des tables rondes ou des réunions multidisciplinaires d'experts pour identifier et organiser les thématiques scientifiques essentielles que la Réalité Virtuelle (RV) doit permettre d'aborder dans les années qui viennent. En voici les raisons dans le court argumentaire qui suit.

Relations entre mouvement et cognition

Les sciences cognitives se sont fédérées, après la seconde guerre mondiale, grâce au rapprochement thématique et conceptuel de plusieurs sciences (la psychologie et les neurosciences dites cognitives, la philosophie de l'esprit, l'intelligence artificielle, l'anthropologie et la linguistique) qui ont en commun de s'intéresser à l'élaboration et l'utilisation des connaissances. Pour les sciences cognitives modernes, la compréhension des fonctions cognitives de haut niveau serait vouée à l'échec sans une approche nécessairement croisée et interdisciplinaire. Cela se traduit à différents niveaux par des travaux sur les capacités cognitives (le raisonnement, l'attention, la mémoire, le langage, la perception et l'action), sur leurs supports biologiques et sur leur décomposition en opérations simples qui peuvent donner lieu à l'établissement de modèles et de simulations sur des supports artificiels.

Néanmoins, un demi siècle plus tard, ces questions initiatiques du projet restent très actuelles et continuent de présenter des difficultés tant épistémologiques et théoriques que méthodologiques et pratiques. Ces difficultés se cristallisent en particulier autour du statut du mouvement qui est "le seul moyen que nous ayons d'interagir avec notre environnement" (Wolpert, Ghahramani, & Flanagan, 2001). De fait, la compréhension des déterminants cognitifs du mouvement ou, de façon équivalente, des déterminants moteurs de la cognition concerne les mouvements biologiques de l'homme. Mais elle concerne tout autant des entités artificielles qu'il s'agit de mettre en mouvement de façon efficiente en vue de la réalisation d'une action finalisée. Que les entités en mouvement soient biologiques ou artificielles, qu'elles soient engagées isolément ou collectivement dans l'action, la question principale qui se pose est celle du format ou du mode de représentation des connaissances nécessaire à la réalisation de l'action.

LABORATOIRE D'INFORMATIQUE DES SYSTEMES COMPLEXES

CENTRE EUROPEEN DE REALITE VIRTUELLE

25, rue Claude Chappe
BP38 - 29280 Plouzane
Téléphone 02.98.05.89.62 – Fax 02.98.05.89.79
<http://www.cerv.fr>

Format et représentation des connaissances

Au plan théorique, après une période privilégiant des conceptions basées sur la computation de représentations symboliques, puis une période valorisant l'émergence de comportements nouveaux à la suite de calculs massivement parallèles et distribués, l'hypothèse éactive s'intéresse actuellement au rôle de l'expérience sensori motrice de l'entité (biologique ou artificielle) à contrôler. Dès lors, la connaissance est intimement liée à l'interprétation et à la nécessité de donner du sens, ce qui appelle une compréhension incarnée c'est à dire subjective et dépendante de la corporéité de celui qui agit. Cette approche postule alors, contrairement aux approches traditionnelles, que le monde est dépendant de celui qui le connaît. Dès lors, Varela et al. (1993) définissent la cognition comme une "action incarnée". Il soulignent d'une part le rôle majeur des différents types d'expériences vécues qui dépendent elles-mêmes des capacités sensori-motrices de l'individu et d'autre part l'inclusion de ces capacités sensori- motrices individuelles dans un contexte biologique, psychologique et culturel plus large. On retrouve ici l'idée inspirée de la phénoménologie d'une co-détermination de l'environnement et de l'individu qui conduit à ne plus pouvoir distinguer la perception de l'action *via* la médiation du corps propre. La perception et l'action sont indissociables comme l'illustre la situation extrêmement épurée de l'aveugle qui explore l'espace environnant avec sa canne. En effet, les pressions au niveau de la main qui tient la canne sont aussi bien ressenties qu'exercées à tel point que l'instrument en devient un prolongement naturel du corps propre : "le bâton n'est plus un objet que l'aveugle percevrait, mais un instrument avec lequel il perçoit" (Merleau- Ponty, 1945 - p. 189).

Apports de la Réalité Virtuelle

Au plan opérationnel, des méthodes expérimentales modernes doivent permettre d'approcher ces questions de façon rigoureuse et systématique en bénéficiant des apports de la RV. En effet, la RV constitue un apport essentiel pour la plupart des sciences constituantes des sciences cognitives. En particulier, la RV peut être envisagée comme support du volet "Intelligence Artificielle" (IA) des sciences cognitives si on aborde celles-ci sous l'angle d'une cognition établie par couplage sensori-moteur. L'IA classique (basée sur la manipulation de représentations) est probablement mal engagée pour traiter des approches plus sensori- motrices, où la notion de couplage perception / action prend l'ascendant sur la notion de traitement de l'information. Mais l'IA peut également être mieux adaptée à des approches sensori-motrices comme cela a déjà été montré en robotique Pfeifer & Bongard (2007), Di Paolo & Lizuk (2008), Froese & Ziemke (2009).

Dans ce contexte, la RV offre de multiples avantages :

- Elle est très souple (au sens contrôlable / modifiable / expérimentable) et fait gagner énormément de temps par rapport à la robotique car les aspects matériels génèrent des problèmes de mise au point et augmentent considérablement les coûts.
- Elle permet d'utiliser les mêmes outils / concepts que la robotique en ce qui concerne la nature des entrées / sorties du système artificiel (capteur de position de vitesse ou de distance, vision artificielle, etc.). Il n'y a donc pas de "fracture majeure" entre système de RV et robotique contrairement à une approche d'IA classique où le traitement est terriblement découplé des perceptions et de l'action.
- Les avantages de la RV s'expriment également lorsqu'il s'agit de valider l'usage de systèmes par l'homme. En effet, elle permet de confronter aisément l'homme à un système artificiel ce qui renvoie à la nécessité d'étudier les possibilités de rapprochement des aspects sensorimoteurs issus des travaux en psychologie de ceux établis en robotique. On peut par exemple tester des modèles de coordination humain machine, des couplages sensori-moteurs,

Centre Européen de Réalité Virtuelle

25 rue Claude Chappe – BP 38 F – 29280 Plouzané (France)

tél : +33 (0)298 05 89 89 – fax +33 (0)298 05 89 79 – <http://www.cerv.fr>

etc. Cet intérêt de la RV dans le cadre d'études à l'interface entre IA et psychologie cognitive a été souligné par Loomis et al. (1999) pour qui la RV permet d'obtenir un excellent contrôle expérimental tout en préservant une bonne validité écologique. La RV, en proposant des environnements totalement contrôlés par le chercheur, est donc une excellente plate-forme pour l'expérimentation en sciences cognitives tout en constituant elle-même un objet d'étude pour les sciences cognitives.

En résumé, la RV va immanquablement constituer un atout encore plus important pour notre discipline dans les années qui viennent.

Références

Di Paolo Ezequiel A. ; Lizuka Hiroyuki (2008) . How (not) to model autonomous behaviour, Biosystems, vol. 91, no2, pp. 409-423

Froese and Ziemke, (2009) Froese, T. and Ziemke, T. (2009). Enactive artificial intelligence. à paraître dans *Artificial Intelligence*.

Loomis, J. M., Blascovich, J. J., & Beall, A. C. (1999). Immersive virtual environment technology as a basic research tool in psychology. *Behav.Res.Method.Instrum.Comp.*, 31, 557-564.

Merleau-Ponty, M. (1945). *Phénoménologie de la perception*. Paris: Gallimard.

Pfeifer, Rolf and Bongard, Josh C., *How the body shapes the way we think: a new view of intelligence*, MIT Press, ISBN 0-262-16239-3, 2007.

Varela, F., Thompson, E., & Rosch, E. (1993). *L'inscription corporelle de l'esprit. Sciences cognitives et expérience humaine*. Paris: Seuil.

Wolpert, D. M., Ghahramani, Z., & Flanagan, JR. (2001). Perspectives and problems in motor learning. *Trends in Cognitive Sciences*, 5(11), 487-494.

Jacques Tisseau, Stéphane Vieilledent, Pierre De Loor

Atelier n° 21 : **Agents virtuels interactifs**
Porteur de l'atelier : JC Martin

Jean-Claude MARTIN
Maître de Conférences / HDR en Informatique
LIMSI-CNRS, BP 133, 91403 Orsay Cedex, France
E-mail : MARTIN@LIMSI.FR Mobile : 06 84 21 62 05
Web : <http://www.limsi.fr/Individu/martin/>

Format de la réunion

Réunion d'experts

Date : janvier / février 2009 en fonction des disponibilités des experts contactés

Lieu : LIP 6, 104 avenue du Président Kennedy, 75016 Paris (hôte : Nicolas Sabouret, LIP6)

Thématiques centrales et enjeux scientifiques qui seront abordés

Aujourd'hui, les personnages virtuels interactifs apparaissent de plus en plus comme des outils puissants pour le support et pour l'assistance à l'interaction entre les usagers du grand public et les applications de services, d'éducation, de loisir, le handicap etc. ainsi que pour la recherche sur les architectures de nouveaux systèmes médiatisés comme les environnements de conception participative ou les communautés mixtes. Dans ce contexte, un nouveau courant de recherche pluridisciplinaire a vu le jour centre autour de la définition, la modélisation et l'évaluation des Agents Conversationnels Animes (ACA correspondant au terme anglais ECA " Embodied Conversational Agents "). Les trois termes du sigle ACA précisent la problématique :

- Agent : composant autonome capable de raisonnement sur des représentations en situation,
- Conversationnel : composant capable d'interactions multimodales avec l'utilisateur,
- Animé : composant doté d'une apparence effective face à l'utilisateur.

En 2004 le groupe de travail " GT ACA " s'est constitué dans le collège SMA du GDR I3 (<http://www.limsi.fr/aca/>). En 2005, un premier workshop a réuni les chercheurs des thématiques scientifiques concernées par cette question, à savoir les Systèmes Multi-Agents (SMA), le Dialogue Homme-Machine (DHM) et les Interfaces Homme-Machine (IHM), la Psychologie des Interactions Langagières et la Psychologie Ergonomique. En 2006, un 2ème workshop a été organisé à Toulouse en favorisant le thème « ACA et multidisciplinarité » (<http://www.irit.fr/WACA/index.php?page=accueil.htm>). En 2008, un 3ème workshop a été organisé à Paris en favorisant les thèmes « Agents Rationnels & Emotionnels » et « Agents Sociaux » (<http://waca2008.lip6.fr/>). PIRSTEC – Atelier « Agents Virtuels Interactifs » Page 2

Cet atelier PIRSTEC fera donc suite aux trois workshops WACA. Son objectif sera de structurer les perspectives et enjeux de recherches liés aux agents virtuels interactifs en croisant les différentes disciplines concernées :

- Informatique (architectures, perception, raisonnement, représentation des connaissances, formalisation du dialogue, génération de comportements multimodaux)
- Psychologie (communication non-verbale, émotions, personnalité)
- Ergonomie (animation, visages ou agents 2D ou 3D, environnements virtuels)
- Applications et enjeux sociétaux (éducation, santé, assistance, arts, domotique ambiante, jeux vidéos...)
- Approches pluridisciplinaires (méthodologie de conception et d'évaluation, corpus multimodaux, plateformes logicielles et matérielles d'étude du comportement non-verbal)

Relations avec des partenaires santé/recherche, éducation/recherche ou avec l'industrie

Les experts contactés seront invités parmi les participants des précédents workshops WACA mais aussi des personnalités actives dans le domaine dans différentes disciplines (participants conférences IVA, projets Européens, associations internationales HUMAINE sur les émotions, ...) :

- Santé : des chercheurs en technologies pour la rémediation cognitive seront contactés (par exemple Ouriel Grynszpan sur l'utilisation d'agents pédagogiques sociaux pour personnes autistes)
- Education : les enseignants et enseignants-chercheurs en Sciences de l'Education seront contactés (<http://sticf.univ-lemans.fr/info/comites.htm>) (par exemple Elisabeth Delozanne pour les agents pédagogiques)
- Industrie : nous contacterons notamment les industriels suivants qui participent aux workshops WACA : Cantoche, As An angel, EDF, Renault, Immersion
- Quelques partenaires étrangers seront invités : Elisabeth André qui dirige une équipe sur ce thème à l'Université de Augsburg, Michael Kipp qui dirige une équipe sur ce thème au DFKI et co-organise la conférence Intelligent Virtual Agents 2009
- Des avis seront aussi demandés par email à des chercheurs impliqués dans le domaine (par exemple Rosalind Picard, MIT MediaLab Affective Computing qui a participé à la dernière session plénière HUMAINE, et Patricia Jaques au Brésil en Informatique pour les Sciences de l'Education)

Résultats

- Suite à l'atelier, une contribution écrite sera transmise à PIRSTEC pour la rédaction du rapport de synthèse à fournir à l'ANR pour la rédaction d'appel à projets de l'ANR dans les années qui viennent.
- Le coordinateur participera au Colloque de Perspectives PIRSTEC Octobre 2009.

Atelier n°32 : Mémoire naturelle – mémoire artificielle
Porteurs de l'atelier : Jean-Gabriel Ganascia et Jean Rohmer

Jean-Gabriel Ganascia
LIP6 – Université Pierre et Marie Curie
Jean-Gabriel.Ganascia@lip6.fr

Jean Rohmer
Thales
Jean.ROHMER@fr.thalesgroup.com

Depuis l'article princeps de Vannevar Bush sur la MEMEX – autrement dit sur la MEMOIRE EXterne – écrit en 1945 et intitulé « As We May Think », beaucoup de temps s'est écoulé et beaucoup de réalisations sont venues concrétiser l'hypothèse selon laquelle les mémoires individuelles et collectives pourraient s'enrichir considérablement par l'utilisation de dispositifs électroniques. Toutefois, l'évaluation précise de l'influence réciproque qu'exercent les mémoires électroniques sur nos mémoires naturelles a été très peu poussée. Comment les dispositifs électroniques affectent les mémoires humaines ? En quoi les accroissent-elles et en quoi les diminuent-elles ? Et, comment, en retour, l'investigation des processus mnésiques est susceptible de nous aider à fabriquer des mémoires artificielles mieux conçues ? La réponse à ces questions aura indubitablement des retombées en intelligence artificielle, en psychologie cognitive et en sociologie du travail. C'est la raison pour laquelle il nous semble intéressant de réunir, dans un atelier consacré à ce sujet, des psychologues, des sociologues, des industriels et des informaticiens spécialistes d'intelligence artificielle.

Ces questions ont un intérêt scientifique certain ; elles sont aussi à la clef d'enjeux extrêmement pratiques pour les industries contemporaines. En effet, il apparaît que pour réaliser des outils de traitement de l'information efficaces, on ne peut plus se contenter de faire appel à des algorithmes de traitement de l'information numérique, fussent-ils extrêmement puissants. Il convient de recourir aux connaissances mobilisées par les hommes de métier pour agencer les différents traitements numériques entre eux et pour en fusionner les résultats. Pour cela on doit déterminer des ontologies, des formalismes de représentation et des modalités d'expression des connaissances. Or, l'expérience montre que, dans les

milieux professionnels de l'industrie, par exemple dans une société comme Thalès, le processus de formulation des connaissances demeure problématique. Il y a un vide énorme entre les outils techniques que seuls des spécialistes sont en mesure de s'approprier, et des besoins pratiques rencontrés par ceux qui veulent exprimer des « pensées » élaborées et structurées. Les gens qui savent modéliser « ne sont pas du métier », les gens du métier « ne savent pas modéliser ». On a donc besoin de développer de nouveaux outils et de nouvelles méthodes d'expression des connaissances. Qui plus est, depuis une quinzaine d'années, se sont développés de nombreux outils logiques pour l'intelligence artificielle comme les logiques de description, les ontologies, les graphes conceptuels etc. Originellement, ils ont été introduits parce qu'on les jugeait plus aptes à représenter les connaissances humaines que les logiques classiques. Il y avait une justification psychologique à leur mise en œuvre : ils étaient censés modéliser l'organisation de la mémoire humaine ainsi que les processus mnésiques associés. Tous ces outils de représentation des connaissances sont maintenant bien formalisés. On les utilise de plus en plus largement. Ils servent à annoter les contenus sur le web (les schémas RDF de la norme W3C en sont issus) ou des corpus, à indexer des systèmes d'information et à définir des schémas de bases de données. Or, la pertinence psychologique comparée de ces formalismes demanderait à être prouvée empiriquement. Enfin, il apparaît que les supports électroniques des mémoires individuelles transforment la connaissance que les entreprises ont d'elles-mêmes. Plus précisément, l'explicitation des connaissances et des savoir-faire des hommes d'expérience d'une entreprise conduit cette entreprise à prendre conscience de la valeur du patrimoine intellectuel qu'elle possède. Ce patrimoine exprimé sous forme informatique peut alors constituer, en lui-même, une mémoire collective qui aide à comprendre la nature du savoir partagé par les employés d'une entreprise, et qui, de ce fait, conduit l'entreprise à faire évoluer ce savoir.

Un point à considérer est aussi d'examiner l'impact sur nos habitudes cognitives qu'ont les outils quotidiens de la bureautique (Tableurs, Slides de présentation, Traitements de textes, Répertoires, Courriers Electroniques). Ces représentations de connaissances habituelles sont-elles aussi des représentations de connaissances naturelles ? Faut-il s'appuyer sur ces représentations ou au contraire s'en libérer pour le futur ? Ce sont les « conditions de travail cognitives » qui sont en jeu.

A cela, il convient d'ajouter l'importance des mémoires de projets qui contiennent, outre les documents actifs permettant d'accéder à toutes les composantes d'un gros projet, comme un avion, une centrale nucléaire ou une automobile, la trace de décisions de conception et de leur motivation, ce qui sert au cours du cycle de vie du projet, lorsque les ingénieurs qui participèrent à sa mise en œuvre sont partis. Il existe donc une sorte de cycle qui fait que le savoir-faire des hommes de métier se révèle de plus en plus indispensable pour automatiser des processus de traitement de l'information et que, en retour, l'explicitation de ce savoir-faire conduit l'entreprise à améliorer ce même savoir-faire et à progresser.

Bref, il semble que cette confrontation des connaissances actuelles sur les mémoires naturelles des individus et des organisations confrontées aux techniques de modélisation qui se sont développées et améliorées depuis une quinzaine d'années, aurait de larges retombées tant au plan théorique, en psychologie, en intelligence artificielle et en sociologie des organisations, qu'au plan industriel, pour tout ce qui touche aux ontologies, aux systèmes d'informations dans les organisations (Systèmes d'information hospitaliers, systèmes d'information géographiques, etc.), aux mémoires d'entreprises, à la gestion de connaissances, au web sémantique, etc.

Modélisation

Atelier n° 22 : **Neurocomputation**
Porteur de l'atelier : NEUROCOMP

Ingénierie

Atelier n° 23 : **Imageries cérébrales pour les sciences cognitives: bilans et enjeux**
Porteur de l'atelier : Sylvain Takerkart

Les avancées scientifiques des 20 dernières années dans le domaine des sciences cognitives sont largement tributaires des techniques d'imagerie cérébrale (électrophysiologiques et métaboliques), tant d'un point de vue de la recherche fondamentale que technologique. D'un point de vue fondamental, l'exploration de l'activité cérébrale a permis de mieux comprendre les fonctions cognitives et leurs interactions. Ces techniques d'imagerie ont également conduit à l'émergence de technologies cognitives, tel que les interfaces cerveau-machine et le « mind-reading ». Ces différentes techniques d'imagerie atteignent maintenant une certaine maturité qui permet d'en évaluer posément les forces et les faiblesses, ainsi que les limitations qu'il serait important de dépasser. Faire l'inventaire de ces points et se projeter dans les dix ans qui viennent seront les buts de cet atelier.

Une telle réflexion implique d'asseoir à la même table neuroscientifiques, méthodologistes et mathématiciens. Fort de leur

expérience interdisciplinaire, les équipes de l'IFR 131 (Sciences du Cerveau et de la Cognition, Marseille), en étroite relation avec les autres centres français impliqués dans la même démarche, proposent un atelier de réflexion sur le futur de l'imagerie cérébrale dans les sciences et technologies cognitives. Nous avons pour cela identifié les deux thèmes stratégiques suivants.

1. Multi-modalité

Il est désormais devenu classique de présenter la M/EEG et l'IRMf comme étant des méthodes complémentaires d'investigation non-invasives chez l'humain, de part leurs avantages respectifs : résolution temporelle pour la M/EEG et résolution spatiale en IRMf. Pourtant, même si ces arguments théoriques sont avancés depuis les années 90, l'intégration multimodale est encore sous-utilisée en sciences cognitives. Une première explication réside dans les difficultés techniques à surmonter pour combiner plusieurs modalités d'imagerie avec succès (traitement mathématique conjoint, enregistrements simultanés éventuels). Une deuxième raison, plus fondamentale, vient du fait que les origines des signaux sont encore mal comprises ; il est donc encore peu clair si les deux types de modalités sont sensibles ou non aux mêmes activités cérébrales. De même, si la combinaison MEG/EEG semble théoriquement très pertinente, les méthodes pour fusionner ces deux techniques manquent.

Au delà de ces exemples, nous proposons d'évaluer de manière critique 1) quelles sont les combinaisons (parmi le spectre étendu des méthodes d'enregistrements de l'activité cérébrale) qui peuvent offrir une valeur ajoutée, et lesquelles ne semblent pas pertinentes, 2) quels sont les outils nécessaires pour de telles fusions, et 3) quelles sont les forces et les faiblesses des équipes françaises dans ce domaine.

2. Dynamique, variabilité et connectivité cérébrale Dans leur grande majorité, les signaux acquis par ces différentes techniques d'imagerie possèdent des rapports Signal/Bruit très faibles. L'extraction de l'information pertinente est généralement effectuée par la répétition d'un grand nombre de d'essais afin d'extraire une réponse moyenne (GLM pour l'IRMf, moyennage pour l'EEG et la MEG etc...). Cette extraction de l'information moyenne limite considérablement la nature des traitements réalisables. Par exemple, dans un contexte d'interface Cerveau- Machine, il est essentiel de pouvoir détecter en temps réel les activations cérébrales, ce qui est incompatible avec des processus itératifs. Pour ce qui est de la recherche cognitive et/ou clinique, l'estimation d'un paramètre moyen ignore la variabilité des réponses, rendant très difficile l'étude de la corrélation entre activités cérébrales et performance. De plus, au moins dans le cas de signaux électrophysiologiques, le processus de moyennage induit des distortions temporelles, pouvant conduire à des conclusions erronées.

Différentes techniques d'extraction de l'information essai-par-essai existent: analyse en composante indépendantes, apprentissage supervisé (ex. « mind-reading » en IRMf), décomposition du signal (transformée en ondelettes, matching pursuit etc...), et elles possèdent toutes des forces et des faiblesses, à la fois en termes d'efficacité d'extraction du signal, et en termes de charge computationnelle (critique pour les interfaces Cerveau-Machine).

Objectifs

Les objectifs de cet atelier sont de rassembler chercheurs, ingénieurs (issus de la recherche publique et de l'industrie) autour de ces deux problématiques fondamentales pour l'avenir des sciences cognitives. Nous nous proposons:

- d'établir un état de l'art
- d'évaluer le positionnement de la communauté française dans ces domaines, en mettant l'accent sur ses forces et ses faiblesses.
- de fournir une analyse stratégique et des propositions concrètes sur les axes à privilégier à moyen et long terme en France pour répondre aux questions des sciences cognitives modernes.

Organisation

L'atelier aura lieu à Marseille, dans le cadre de l'IFR 131 (Sciences du Cerveau et de la Cognition), et sera organisé sur une journée. Chacun des deux thèmes sera traité pendant une session de trois heures, et une table ronde de synthèse concluera la journée.

- 9h-12h: session "Multi-modalité"
- 13h30-16h30: session "Dynamique, variabilité et connectivité cérébrale"
- 17h-18h: table ronde finale

Chacune des deux sessions se déroulera de la manière suivante:

- un invité, spécialiste du domaine, sera chargé de présenter (45mn) l'état de l'art des techniques existantes, en insistant sur les limites actuelles;
- une présentation (30mn) suivra, portant sur les applications et les enjeux scientifiques en sciences cognitives liés à ce domaine, ainsi que les conséquences scientifiques imposées par les limites des techniques actuelles;
- un membre du comité d'organisation présentera (30mn) ensuite la position de la recherche française au sein de ce panorama, pour permettre d'identifier les aspects stratégiques sur le plan prospectif;
- enfin, une table ronde (1h15mn) aura pour but d'identifier et de proposer les orientations stratégiques à développer en France.

Participants

Si cette proposition est acceptée, le comité d'organisation effectuera dans un premier temps un recensement des équipes françaises (publiques et privées) travaillant à l'interface entre développements méthodologiques et utilisation pratique en

imagerie cérébrale. Une liste d'une trentaine d'invités, choisis pour leurs compétences et leurs capacités prospectives, sera ensuite établie, en veillant à assurer la représentativité des différents groupes et thèmes.

Comité d'organisation

Bénar Christian (IFR 131, INSERM U751, Marseille)
Bertrand Olivier (IFR 19 - IFNL, INSERM U821, Lyon)
Burle Boris (IFR 131, UMR 6155, Marseille)
Clerc Maureen (CERTIS, INRIA, Sophia-Antipolis)
Pezard Laurent (IFR 131, UMR 6149, Marseille)
Schwartz Denis (CENIR, Plateau MEG/EEG, Paris)
Takerkart Sylvain (IFR 131, UMR 6193, Marseille)

Cognition, Ethique et Société

Atelier n° 24 : **La recherche en philosophie de la cognition**

Porteur de l'atelier : JM Roy

REUNION DE PROSPECTIVE

Organisation :
Séminaire d'Epistémologie des Sciences Cognitives

UNIVERSITE DE LYON,
ECOLE NORMALE SUPERIEURE LETTRES & SCIENCES HUMAINES

Argumentaire :

La philosophie de la cognition est aujourd'hui un champ bien établi en France, et elle constitue un élément reconnu de l'entreprise cognitive qui s'y est mise en place. Il paraît donc indispensable qu'une démarche de réflexion sur les inflexions à donner dans le futur à la recherche cognitive via son financement par le biais de l'Agence Nationale de la Recherche inclue une composante philosophique.

Cette composante est d'autant plus indispensable que la situation de la philosophie de la cognition n'est pas à la réflexion aussi satisfaisante qu'elle pourrait le paraître. On peut en effet faire valoir que si la composante philosophique est aujourd'hui institutionnellement bien intégrée dans la recherche cognitive contemporaine, il n'en va pas nécessairement de même au plan théorique. Malgré d'importants efforts réalisés depuis des années, notamment via la mise en place d'une formation philosophique dans les cursus de sciences cognitives, la coopération entre philosophes et chercheurs des autres disciplines paraît plutôt se distendre par rapport à une époque antérieure. En particulier de la part des chercheurs des autres disciplines, qui informent bien moins leurs travaux empiriques au moyen de travaux philosophiques que les philosophes n'informent les leurs de résultats empiriques relevant des neurosciences, de la psychologie ou de la robotique. Cette tendance participe d'ailleurs d'un mouvement plus général de repli disciplinaire que l'on peut considérer comme scientifiquement dommageable.

Il l'est d'autant plus dans le cas des relations avec la philosophie que les questions dont celles-ci s'occupent sont d'une actualité plus brûlante que jamais. L'entreprise cognitive contemporaine semble en d'autres termes avoir plus que jamais besoin de réflexion philosophique.

La philosophie de la cognition s'occupe en effet en gros de deux grands domaines : celui des fondements de l'investigation scientifique des phénomènes cognitifs, et celui de ses implications de divers ordres (épistémologie générale, métaphysique, éthique...). Or chacun de ces deux domaines se trouve confronté aujourd'hui à des problèmes d'une importance particulière.

Du point de vue fondationnel, il n'est pas exagéré de soutenir que la recherche cognitive est entrée dans une phase de crise. L'entreprise cognitive contemporaine a pris en effet son essor sur un ensemble de décisions fondationnelles très précises, rassemblées sous le nom de cognitivisme, qui n'ont par la suite cessées d'être remises en cause l'une après l'autre par la suite. Au point qu'aujourd'hui il n'existe aucun cadre fondationnel dominant. Selon une terminologie fréquemment employée, l'entreprise cognitive contemporaine est clairement à la recherche d'un nouveau paradigme, mais une grande incertitude règne encore sur celui qui semble pouvoir émerger.

Du point de vue des implications, des avancées empiriques importantes ont été réalisées qui soulèvent des interrogations non moins essentielles. Au plan proprement épistémologique, on peut par exemple citer la question de savoir jusqu'à quel point le succès des neurosciences cognitives permet de clore enfin le débat autour du réductionnisme

psychoneural. Au plan éthique, ces mêmes neurosciences cognitives ont commencé d'ouvrir un nombre important de problèmes nouveaux qui constituent le cœur du champ naissant de l'éthique neurocognitive. Mais les progrès trop souvent ignorés de la robotique rendent également de plus en plus prégnantes un certain nombre de questions sur les rapports à entretenir avec les systèmes cognitifs artificiels sophistiqués (capables d'interaction émotionnelle, langagière...).

Or les difficultés qui se posent avec acuité dans ces deux domaines principaux de la philosophie cognitive sont clairement d'un intérêt central pour l'ensemble du champ cognitif, et non pas simplement périphériques et sectoriels. Il paraît donc tout à fait indispensable que ces domaines reçoivent toute l'attention requise dans la politique future de financement de la recherche cognitive par l'ANR.

Proposition : déclaration d'intention

A cet effet, il convient de saisir l'opportunité offerte à la communauté cognitive de formuler des propositions à cette dernière. C'est pourquoi le séminaire d'Epistémologie des Sciences Cognitives de l'ENS-LSH, engagé depuis longtemps maintenant dans ces matières, souhaite organiser une réunion de prospective dont le but sera de produire un document de synthèse relatif aux thèmes philosophiques qu'une politique structurée et novatrice d'incitation à la recherche en philosophie de la cognition devrait privilégier au vu de l'état présent de la discipline, de celui des forces nationales et du contexte international.

Le détail du projet sera fourni dans une étape ultérieure : il dépendra du calendrier qui est imposé et des moyens mis à disposition.

Cette réunion pourrait s'effectuer en une journée, mais sans doute deux journées seraient-elles plus efficaces.

On envisage pour le moment une série d'invitations de représentants des institutions les plus actives (ce qui devrait représenter une quinzaine de personnes) en France. Il conviendra d'y adjoindre celle de quelques scientifiques particulièrement sensibles à l'importance des questions philosophiques, en même temps qu'un ou deux représentants de la communauté philosophique cognitive étrangère particulièrement aptes à éclairer les débats.

On pourrait, dans la mesure du possible, y joindre également un appel préalable à propositions qui s'adresserait à l'ensemble de la communauté cognitive et dont les contenus seraient discutés lors de la réunion de prospective par les personnes invitées.

La réunion sera bien sûr ouverte à tous.

Fourchette budgétaire : 3000 euros

Atelier n° 18 : **Convergences**

Porteur de l'atelier : Colin Schmidt

MERGERS.

Demande de subvention PIRSTEC – colloques scientifiques technologies cognitives

Arguments

Ce projet sur des « CONVERGEANCES » relève d'un domaine résolument **stratégique**, et ce, sur trois plans que nous pouvons hiérarchiser de la manière suivante :

1. La matière traitée **soulève naturellement des questions d'éthique concernant notre Science** ainsi que les technologies qui en découlent. Suscitant les niveaux supérieurs de la cognition humaine (affectivité, les croyances, les intentions, les désirs...), les technologies cognitives ont tendance à transformer notre vision du monde et nos possibilités d'action. Cela change notre rapport aux sciences. Les couches hautes de notre activité mentale sont la visée de ces technologies.

2A. Les notions abordées sont immensément **attirantes pour les jeunes qui hésitent encore à se tourner vers la recherche** et pour les jeunes scientifiques au début de leur carrière. Il s'agit d'un domaine dans lequel le rêve a sa place : c'est essentiel pour l'image de la Science, et ainsi, son avenir.

2B. Le sujet est également stratégique en ce qui concerne les **applications** qui deviendraient réalisables, elles seront **davantage en phase avec la société** si notre notre activité mentale est façonnée de telle sorte que nos technologies cognitives restent fonctionnelles sur un plan éthique.

Au niveau de la valorisation de notre contenu scientifique, l'ensemble des documents sera publié en-ligne sur le site de la conférence. Une sélection d'articles fera courant 2010 l'objet d'un ouvrage de qualité (en-ligne et imprimé).

Nous avons intégré les enjeux sociétaux ainsi que les bouleversements possibles dans notre domaine dans la description plus bas de cette conférence —il s'agit d'un extrait de l'Appel de communications. Ceci dit, l'intégration des éléments artificiels dans le corps humain semble être le plus spectaculaire (cf. la médiatisation que reçoit chacun des membres de notre Comité scientifique —liste plus bas—), mais le comportement humain ou animal de certaines machines l'est autant par son effacement de la frontière entre le croyable et l'incroyable.

Pendant ce colloque en langue anglaise nous ne souhaitons pas orienter les participants, c'est pour cela que nous avons choisi un sujet large et audacieux, tourné vers l'avenir ; nous attendons donc naturellement à recevoir quelques thèmes originaux en ce qui concerne les thèmes des interventions, thèmes à mettre en valeur dans le cadre des manifestations PIRSTEC.

Ce projet de conférence repose sur l'organisation de la conférence internationale I-C&P 2006 (« Ordinateurs et philosophie ») qui a remporté un vif succès auprès de la communauté scientifique (écrits soumis de 32 pays)⁶.

Demande de 4000 euros.

Appel à communications

28-30 October 2009 (3 full days)

SYMPOSIUM

MERGERS.

**Physical and Cognitive Mutations
in Humans and Machines**

Biological and mechanical components are merging. The 'technological artefact' has become a relative notion. Computer-compelled technology is drawing closer to human life as we experience it. Human Life will undergo further movement towards technology. It would seem that the further scientists humanise technology, the more making humans into artefacts becomes possible. Since the outburst of the Industrial Revolution in Europe, attempts to explain human cognitive life away have been on the increase; the idea is to render acceptable the organisation of manifest (more or less biological) components whose human-like behaviour is guided thanks to various calculations. Whether 'building up' the Machine or 'breaking down' the human being, *ambivalence* prevails in the hearts of all when it comes to future issues: do we or don't we have the right to create certain things? What are the key future issues that involve the evolution of our machines and our very persons? And *what do we wish to become tomorrow?* Surely there are realistic goals to the activities listed above. It has now become necessary to seriously analyse the "fringe-like aspects" of the use of technology to modify human life (emergent future states & immersion into the unknown). For many, the humanisation of technology and rendering human life more technical in nature go hand in hand, constitute opposing forces, or at least occur on the same practical terrain.

Therefore, over and beyond confirmations and refutations of the humanisation-technicisation relation that exists between Society and Technology, whatever its nature, we solicit papers exploring the Philosophical, Ethical and Epistemological

⁶ Le but principal de ce colloque était de mettre en relation des chercheurs en science de l'informatique et des chercheurs en philosophie et sciences humaines pour tenter d'imaginer l'avenir de la communication Homme-Machine.

Ainsi, les chercheurs se sont posé des questions sur les réactions que l'Homme devrait avoir s'il arrive à créer une intelligence artificielle, et aussi, quelle en serait la place dans notre société et surtout quelles seront les conséquences d'atteindre ce niveau de technologie par l'Homme.

La conférence a eu lieu comme prévu du 3 (matin) au 5 (midi) mai 2006 en langue anglaise et en langue française avec des interventions plénières du Professeur D. VERNANT de l'UPMF-Grenoble et du Professeur émérite F. JACQUES de la Sorbonne-Nouvelle Paris. Les autres intervenants invités, étrangers, avaient tous au moins le statut de Professeur des universités. L'audience s'est composée de spécialistes venant du monde entier (quelque 86 chercheurs se réuniront pour assister aux travaux de 78 d'entre eux. Venus de 22 pays différents). La présidence du Comité Scientifique était assurée par Colin SCHMIDT, Maître de conférences enseignant au département SRC de l'I.U.T. de Laval et membre du L.I.U.M.

Le but d'établir une véritable inter-compréhension entre les domaines a été une grande réussite facilitée par l'ouverture d'esprit des congressistes et la participation entreprenante du Comité d'organisation Lavallois.

i-CaP a donc été pour les participants un colloque de réflexion fructueux sur la place envisagée de la vie et l'intelligence artificielle dans notre société. Les médias (Ouest France, Courrier de la Mayenne, Radio Bleu Mayenne, FR3...) se sont intéressés également. Cet événement a contribué à la présence grandissante du LIUM et de la ville de Laval sur la place internationale des nouvelles technologies. La conférence a été "sponsorisée" par l'European Office of Aerospace Research and Development (EOARD), IEEE Section France, l'Association américaine pour la recherche en Intelligence artificielle (AAAI), Laboratoire Informatique de l'Université du Maine (LIUM), Ministère de l'éducation nationale et de la recherche, l'Université du Maine, l'IUT de Laval, le Conseil Régional des Pays de la Loire, le département de la Mayenne et la ville de Laval.

aspects of the simulation/modification of human cognitive and physical processes and states for the Symposium to be held in Laval France. The most promising will be reviewed in view of being published as book chapters in a quality publication.

The following are only examples of relevant topics:

Related to "Machines"

- Artificial Autonomy and Identity
- Beliefs about Androids (having beliefs)
- Humanoid Robotics and Will
- Bringing Inert Matter to Life (from Galvanism to modern-day approaches)
- Mechanical Playmates and Emergent Affectivity
- Authentification of "Soul" in Artificial Creatures

Related to "Humans"

- Cyborgs and Problems of Trans-humanism
- Bionics, Augmented Human Cognition and Consequences
- Mutations, Cloning and the (Im)possibility to Socialise Evolutionary Beings

Related to Communication

- Problems of Communicability with Artificial Creatures (incompatibility, theories of Reference)
- Personification of Non-persons
- Acceptance of Inorganic Individuals
- Artificial Intentions and Human Intentionality: Limits and Barriers to Establishing Co-intentionality
- The Social Status of Agents and Robots, Legal Issues (rights, personal obligations and morals)
- Human Digitalisation (difficulties related to the de-incarnation of the Self; personhood, otherhood and sense of community in virtual settings)
- Technology-induced Indecidabilities, Multiple Personalities, Existential Trauma
- Suspended Beliefs Hindering Contact with the "Other"

Logic, Categorisation & Interrogative Argumentation

- Un-technicisation of Humans
- Possibilities and Reasons for De-humanising Technology
- Classification(s) of Humanoid Robotics, Artificial Life, Self-transformed Humans, etc. (conceptual graphs, typologies)
- Post-cognitivism, Discursive Mind Theories and Post-humanoid Robotics
- Statements on What Humans or Society Might/Should Become
- Technological Era Positioning or Pragmatic Contextualisation (of all the above)
- Re-definitions and Life

All other analyses of formidable, incongruous or complacent amalgams between humanity and technological matter are welcome. We also wish to discover texts referring to European Projects (FET Programme, ESF Forward Look Workshops, etc.) on like matters. Position-type statements with respect to the concepts eluded to here are particularly encouraged in this forum as well as historical accounts as a basis for extrapolating into the future. Although attendance will be subject to relevance with the Mergers Technical programme, the entire event will benefit from the finest media coverage.

Important Dates

Online paper submission deadline	June 1 st , 2009	Colin.Schmidt@univ-lemans.fr
Notification of acceptance	Sept 1 st , 2009	
Conference	Oct 28-30, 2009	

=====
Keynote Speakers (to be announced) will provide Abstracts to be put on the Symposium web site.

Scientific Committee

Colin SCHMIDT, Chair. Cognition, Communication, Philosophy, University of Le Mans (FR)

Jean-Paul BAQUIAST, Expert in Politics of Information Technologies. Editor of AutomatesIntelligent.com & Member of PanEurope France (FR)

Mark BISHOP, Reader in Computing, Goldsmiths, University of London (UK)

Kerstin DAUTENHAHN, Professor of Artificial Intelligence, Adaptive Systems Research Group, University of Hertfordshire (UK)

Charles ESS, Professor in Interdisciplinary Studies (Ethics, Global Perspectives), Drury University USA & President of the Association of Internet Researchers (USA)

Viorel GULICIUC, Professor of Ancient Philosophy, Semiotics and Digital Aesthetics, Stefan cel Mare University, Romania (RO)

Pierre LIVET, Director of CEPERC & Professor of Epistemology, Aix-Marseille University (FR)

Lorenzo MAGNANI, Professor & Director of the Computational Philosophy Laboratory, University of Pavia (IT)

Nadia MAGNENAT-THALMANN, Professor & Director of MIRALab, University of Geneva (CH)

Maria-Caterina MANES-GALLO, Professor of Information and Communication Sciences, Bordeaux University (FR)

Serge PROULX, Professor at UQAM Montréal, Director of GRM, Director of LabCMO, LCP-CNRS Paris, ENST Telecom ParisTech (CA)

Philippe QUEAU, UNESCO Representative to the Mahgreb and author of *Éloge de la simulation*, *Le Virtuel - Vertus et Vertiges*, *La Planète des esprits. Pour une politique du cyberspace* (CH)

Shahid RAHMAN, Professor of Logic and Epistemology, MSH du Nord-Pas de Calais & Lille III University (FR)

Francis ROUSSEAUX, Professor of Computer Science, IRCAM Paris & IEEE Computer France Section (FR)

Peter-Paul VERBEEK, Assoc. Professor, Philosophy of Science, Technology and Society, University of Twente & Society for Philosophy and Technology (SPT) (NL)

Kevin WARWICK, Professor of Cybernetics, Reading University (UK)

Contact :

C.T.A. SCHMIDT (MCF 71)



Work +33 (0)2 43 59 49 20 / 49 25



06.26.26.66.48



Colin.Schmidt@univ-lemans.fr



Laboratoire d'informatique de l'Université du Maine (LIUM)

52, rue des Docteurs Calmette et Guérin,

53020 Laval Cedex 09, France

Autres thématiques

Atelier n° 25 : The Biology of Decision Making
Porteur de l'atelier : T. Boraud

The Biology of Decision Making

Université de Bordeaux, Bordeaux

June, 9 – 10, 2009

Organizers: Thomas Boraud (CNRS, Bordeaux), David Hansel (CNRS, Paris) & Serge Ahmed (CNRS, Bordeaux)

Originally defined as the study of decision making in an economic context, neuroeconomics can be more broadly redefined as the study of the biological and computational basis of decision making. All animals have evolved rapid and efficient decision-making processes to solve complex and conflicting, sometimes life-threatening, choice situations. Nevertheless, these processes have reached an unprecedented degree of complexity in humans, perhaps at the price of an increased vulnerability to decision-making dysfunctions, as observed in several mental and personality disorders. After the workshop, each session chairpersons will write a short report, summarizing the recent breakthrough in the field, proposing some possible new direction of research, and identifying the strength and the limit of French research team on the topics addressed in their sessions.

The proposed interdisciplinary workshop, organised in three sessions of half a day each, will bring together researchers in behavioural ecology, computer science, neuroscience and psychiatry dealing with decision-making. The first session will focus on the evolutionary and ecological determinants of decision-making, with an emphasis on both similarity and dissimilarity across different taxa and species. The second session will address recent research on computational models and rules of decision-making, focusing on dual as well as multiple decisional models. The last session will be devoted to the neuronal and circuit mechanisms underlying decision-making and how these mechanisms can go awry under certain circumstances to lead to several neuropsychiatric conditions. A special talk, on the application of neuroeconomics in the field of humanoid robotics, will conclude the program of the first day.

The workshop will be supported in part by the France-Israel Laboratory in Neuroscience, (FILN), a European Associated Laboratory co-founded by the CNRS, The University of Bordeaux and the Hebrew University of Jerusalem.

PRELIMINARY PROGRAM*

Tuesday, June 9, 2009

14-17.30H. Behavioral ecology

Chair: Serge Ahmed

METTRE LES PRENOMS

Etienne Danchin (CNRS, France)

Alex Kacelnik (Oxford University, UK)

Lars Chittka (University of London, UK)

Eldar Shafir (Princeton University, USA)

18-20H. Special talk: *Decision making and Robotic*, Jean-Paul Laumond (CNRS, France)

Wednesday, June 10, 2009

9-12.30H. Neuroscience and Psychiatry

Chair: Thomas Boraud

Emmanuel Procyk (CNRS, France)

Matthias Pessiglione (INSERM, France)
Angela Sirigu (CNRS, France)
Hagai Bergman (Hebrew University, Israel)

14-17.30H. Theoretical Neuroscience

Chair: David Hansel

Paul Cisek (University of Montreal, Canada)
Nathanael Daw (New York University, USA)
Yonatan Loewenstein (Hebrew University, Israel)
Sacha Gironde (ENS, France)

- All speakers are tentative

PRELIMINARY BUDGET:

The budget of the conference is estimated to 12000 €.

Travelling and housing fees for the speakers: 8000 €
2 Lunch, 1 dinner and coffee breaks: 4000 €

Funding:

University of Bordeaux	Free access to the auditorium
FILN:	3000 € (obtained)
Aquitaine Region Council	3000 € (application to be submitted)
Neuroscience Bordeaux Institute	2000 € (application submitted)

Requested to ANR: 4000 €

Atelier n° 26 : **Recherche Transdisciplinaire sur les Hallucinations et Autres Etats Modifiés de Conscience**
Porteurs de l'atelier : Alexandre Lehmann, Juan C. González, Guillaume Dumas

Alexandre Lehmann, Président, Docteur en Neurosciences Cognitives (Collège de France – UPMC), alexandre.lehmann@gmail.com

Juan C. González, Secrétaire, Docteur en Sciences Cognitives de l'Ecole Polytechnique, Professeur de Philosophie à l'Université de Cuernavaca, Mexique, entedement@gmail.com
Guillaume Dumas, Trésorier, Président de Cognivence, Doctorant en Sciences Cognitives au LENA – UPR 640, guillaume.dumas@upmc.fr

L'objectif de cette contribution est double.

1. Il s'agit premièrement d'**informer PIRSTEC en pointant une manifestation et un groupement structuré**: le Colloque de Printemps sur les Hallucinations dans la Philosophie et les Sciences Cognitives qui se tiendra du 8 au 11 avril 2009, à Paris (<http://hallucinations.risc.cnrs.fr>) et l'association organisatrice ARTHEMOC

2. En outre, nous souhaitons **proposer un workshop prospectif transdisciplinaire** en marge du colloque susmentionné, **réunissant des chercheurs avec la communauté médicale sur le thème des états de conscience modifiés**. Les **enjeux scientifiques sont triples** : à la fois d'**ordre fondamental** (recherches actuelles sur la conscience, le rôle du sommeil et du rêve dans le processus de mémorisation, la théorie de l'esprit, l'empathie, le schéma corporel), d'**ordre clinique** (actualisation du concept de santé mentale, prise en charge la composante hallucinatoire souvent sous-estimé des patients parkinsonien et alzheimer, psychoses et affectivité) et d'**ordre thérapeutique** (traitement de la douleur, thérapies alternatives et complémentaires aux traitement allopathiques, nouveaux traitements de la toxicomanie)

De plus l'exploitation des résultats récents dans ce domaine pourra conduire à une application directe dans le domaine de la pédagogie et des sciences de l'éducation, ainsi que de domaine des interfaces cerveau/robot.

Autres Initiatives

Technologie et sciences cognitives : activité de suivi et de veille des ateliers - Michel Denis et Christophe Jouffrais

Réseau COGNISUD
Porteur de l'atelier : P. Blache

Chers collègues,

Vous le savez peut-être, une réflexion est en cours au sein de l'ANR pour préparer un appel à projets dans le domaine des Sciences Cognitives et qui pourrait être lancé en 2010. Cette réflexion est organisée dans le cadre du projet PIRSTEC.

L'ensemble de la communauté scientifique est sollicité pour faire des suggestions qui permettront de préparer ce nouveau programme.

Le réseau Cognisud (Réseau Sud-Est des Sciences Cognitives) se propose de coordonner cette réflexion au niveau régional. Pour cela, nous vous demandons de répondre avant le 20 Janvier à deux questions :

- Quelles sont vos activités (si vous en avez) dans le domaine des sciences cognitives ?
- Quels sont les thèmes, projets, questions, problèmes, etc. que vous penseriez importants de voir figurer dans l'appel à projet de l'ANR ?

La réponse à la première question peut être une liste de projets, accompagnée éventuellement de lien vers des sites web les décrivant.

Pour la seconde question, nous vous demandons de nous faire parvenir un descriptif de ½ page maximum par thème, accompagné de mots clés.

Ces propositions seront centralisées par Cognisud et discutées pendant un atelier régional ouvert à tous et qui aura lieu le Vendredi 27 Mars à Marseille.

Calendrier

- Retour des suggestions à Cognisud : 20 Janvier 2009
- Atelier Régional de prospective : 27 Mars 2009

Réseau Rhône Alpes
Porteur de l'atelier : Catherine Garbay, Nicolas Balacheff, Jean-Luc Schwartz,

Chers collègues,

Le projet PIRSTEC (Prospective Interdisciplinaire en Réseau pour les Sciences et TEchnologies Cognitives - <http://pirstec.risc.cnrs.fr/>), dont vous avez peut-être entendu parler, a été sélectionné par l'ANR, en réponse à un appel à « Atelier de réflexion prospective sur les sciences et technologies cognitives ». Il vise à mettre en place un réseau national capable d'analyser l'état des forces dans le domaine en France et de dégager des éléments de propositions pour de futurs appels d'offre de l'ANR. Nous avons mis en place une structure coordonnée par le RISC, UMS CNRS, au sein de laquelle nous travaillons sur 18 mois à l'élaboration de documents d'analyse et de prospective.

Un des moyens d'action de PIRSTEC consiste à se tourner vers les pôles régionaux, constitués ou potentiels, pour leur demander de faire émerger des contributions, associant un état des lieux à une réflexion prospective. Il nous semble que cette contribution constitue une excellente occasion de réunir les différents acteurs de la cognition grenobloise, en pleine effervescence organisationnelle et scientifique associée au dépôt récent de la réponse grenobloise « Grenoble Université de l'Innovation » (GUI) au plan Campus. La cognition existe à Grenoble à travers des équipes et des laboratoires, mais aussi à

travers des structures fédératives multiples (PPF, Clusters régionaux, IFRs, ED/Masters), avec dans le cadre du projet GUI des ancrages naturels au sein des pôles Informatique (PILSI) et Santé. Des documents de synthèse sur l'état des forces fournissent une très bonne base de départ (voir <http://www.cognition.grenoble-inp.fr>). Une réflexion confortant la mise à plat structurelle et renforçant la dimension prospective pour faire émerger des thématiques novatrices et rassembleuses devrait permettre de mieux faire émerger la visibilité de cette thématique fortement ancrée (depuis longtemps) dans le paysage pluridisciplinaire grenoblois.

Nous vous convions donc à une journée de travail, **_*mercredi 28 janvier 2009*_** à la Maison Jean Kuntzmann (voir plan d'accès ci-dessous) qui s'organisera en trois temps :

- le matin (10h-12h) présentation des acteurs institutionnels (laboratoires, structures fédératives, pôles impliqués dans le projet GUI) et validation d'un bilan des forces grenobloises ;
- l'après-midi (13h30-15h30, après un buffet servi sur place), ateliers de réflexion prospective que l'on pourrait organiser en deux thèmes :
 - Cognition, Neurosciences, Santé
 - Cognition, Communication, Interaction
- synthèse et perspectives (15h30 – 16h)

Cette journée, à laquelle nous inviterons des représentants nationaux de PIRSTEC et de l'ANR, fournira les éléments d'un document de synthèse qui capitalisera sur les documents existants (voir par exemple <http://www.cognition.grenoble-inp.fr>), et qui circulera parmi les participants pour validation avant envoi à PIRSTEC. Ce document pourrait également servir dans le cadre d'une politique concertée au sein du Projet GUI.

GDR GRAEC

Porteur de l'atelier : Christian Lorenzi

Chers collègues de PIRSTEC,

Le prochain meeting du GDR CNRS 2967 GRAEC que j'anime aura lieu en province, le Vendredi 23 Janvier 2009, à Montpellier.

Il sera coordonné par le Pr Jean Luc Puel (jean-luc.puel@inserm.fr), partenaire du GRAEC. Le programme définitif n'est pas encore totalement fixé, mais l'un des orateurs

sera le Pr Pascal Belin (Univ Glasgow, UK), qui nous présentera des résultats récents en neuroimagerie de l'audition.

A l'occasion de ce workshop qui réunira des représentants des différentes équipes partenaires du GDR, nous menerons un atelier prospectif comme demandé par PIRSTEC afin de définir les thèmes prometteurs dans le domaine de l'audiologie expérimentale et clinique. A l'issue de cet atelier, je réaliserai un rapport dont je fournirai copie à PIRSTEC et aux membres du GDR.

Serait-il possible que PIRSTEC soutienne cet atelier mené au sein du GDR pour un montant de **3 kEuros**? Si oui, pour simplicité, est-il possible de vous mettre directement en contact avec JL Puel afin de lui transmettre cette dotation ?

Très Amicalement,
Christian Lorenzi

GDR Psycho Ergo

Porteur de l'atelier : Jean-Michel Hoc

Un premier texte de conjoncture sur chaque thématique du GDR sera élaboré pour fin Février 2009. Ce document sera discuté lors des Journées de Printemps du GDR fin Mars et mis à jour.

Thématiques du GDR Psycho-Ergo

- Diagnostic, prise de décision, contrôle cognitif et gestion des risques (C. Chauvin)
- Résolution de problème, planification et conception (C. Tijus)
- Systèmes d'information et interfaces homme-machine (A. Tricot)
- Coopération homme-homme et homme-machine (A. Giboin)
- Interactions perceptivo-motrices (R. Palluel-Germain)
- Formation et gestion des compétences (J.M. Boucheix)
- Vieillesse, handicap et expérience (J.C. Marquié)
- Aspects intensifs (émotion, charge, vigilance) (B. Cahour)

GDR Robotique

Porteur de l'atelier : E. Dombre

Cher Collègue,

L'atelier PIRSTEC est une excellente initiative que le GDR Robotique accepte de soutenir. Benoît GIRARD de l'ISIR (en copie de ce msg) coordonnera la contribution de la communauté Robotique. Il constituera pour ce faire un groupe de réflexion qu'il animera. Il prendra directement contact avec vous pour affiner les objectifs et discuter des modalités pratiques.

Bien cordialement,

E. Dombre

Directeur du GDR Robotique

GDR-STIC Santé et de l'association ASSISTH

Porteur de l'atelier : N. Vigouroux

Cher Collègue, Je suis ravie de cette excellente nouvelle qui nous permettra, j'espère enfin d'aborder la cognition de manière interdisciplinaire dans le domaine des situations de Handicaps (personnes handicapées mais également âgées). Après avoir consulté mes collègues du GDR-STIC Santé, je réponds favorablement à votre demande de coordonner au sein du GDR-STIC Santé et de l'association ASSISTH (<http://www.irit.fr/ASSISTH/>) un document de perspective. En collaboration avec le GDR-STIC Santé et avec le soutien de l'ANR Pirstec j'envisage d'organiser une réunion à Paris courant janvier 2009. Le GDR STIC Santé m'a donné son accord. Cette manifestation sera à articuler avec la proposition de **Jean Luc Nespoulous** (proposition qui vous sera envoyée en cours de semaine). Je reste bien sûr à votre disposition pour en discuter par courriel et par téléphone. Bien cordialement, N. Vigouroux

Tél : 05 61 55 63 14 / 06 08 23 13 17

GDR Vision

Porteur de l'atelier : P. Mamassian

Le GDR-vision (CNRS GDR 3045) souhaite répondre à l'appel de PIRSTEC pour le soutien des Sciences Cognitives par l'ANR. Le GDR-vision a été créé en 2007 pour réunir les chercheurs en France qui travaillent sur les sciences de la vision, en s'efforçant de faire interagir les neurosciences, la psychologie expérimentale et la modélisation. Nous proposons de réunir les membres du conseil scientifique du GDR-vision, ainsi que quelques industriels, afin de réfléchir aux thématiques en vision qui devraient avoir leur place dans un futur appel d'offre de l'ANR. Ces thématiques s'organiseront autour de quatre axes: (1) images et vision naturelle, (2) espace et forme, (3) décision perceptive et (4) interactions. La réunion sera programmée début 2009 sur le site de l'INRIA à Sophia-Antipolis.

<http://www.gdr-vision.org/>

GDR Langues, langage oral et cognition

Porteur de l'atelier : M. Hickmann

FRESCO : Un regard jeune sur les problématiques d'avenir

Porteur de l'atelier : S. Crouzet (FRESCO)

Atelier de prospective lors du Colloque des Jeunes Chercheurs en Sciences Cognitives (CJC-SC) 2009 Organisé tous les deux ans par la Fédération Nationale des Etudiants en Sciences Cognitives (FRESCO) en collaboration avec les associations locales d'étudiants en sciences cognitives, le CJC-SC permet de promouvoir les Sciences Cognitives en France, d'animer cette communauté scientifique et de favoriser les rencontres entre jeunes chercheurs issus de toute la France. Après avoir été organisé à Bordeaux en 2005, puis à Lyon en 2007 où il a rencontré un franc succès, le 8ème Colloque des Jeunes Chercheurs en Sciences Cognitives se déroulera à Toulouse du 9 au 11 juin 2009, à la Manufacture de Tabac.

Le CJC-SC constitue un formidable lieu d'échange scientifique, qui de par son caractère jeune et convivial favorise les interactions entre étudiants, jeunes chercheurs et chercheurs confirmés invités. C'est aussi l'un des rares événements nationaux en France à mettre en avant les Sciences Cognitives en tant que discipline scientifique. Il participe donc à la valorisation des Sciences Cognitives auprès des autres domaines scientifiques mais aussi du grand public par le biais d'ateliers ludiques et scientifiques.

Au cours de ces trois jours de colloque, communications et posters viseront à développer la réflexion des participants sur le cadre théorique dans lequel leurs travaux s'inscrivent. En effet, l'approche traditionnelle des sciences cognitives est

fortement ancrée dans la métaphore informatique (Dupuy 1994). De nombreux travaux de recherche en ont cependant observé les limites et ont commencé à mettre en avant le rôle de l'action et des interactions dynamiques qu'elle implique (Noë 2006). De nouvelles approches, appelées cognition "incarnée", "située" ou "étendue" affirment des liens indissociables entre un organisme et son environnement dans la construction de sa perception et de son rapport au monde (Varela 1991 ; Clark 1998). Quelle est l'influence réelle de ces nouveaux paradigmes dans les travaux de recherche actuels et leurs applications ?

Autour de ce thème, et profitant de l'occasion unique qu'est la rencontre de la communauté des jeunes chercheurs en sciences cognitives, nous organiserons au terme des 3 jours un atelier de prospective. Celui-ci commencera par une synthèse des problématiques soulevées durant les jours précédents. Puis des discussions seront engagées sur les développements interdisciplinaires possibles, ainsi que les perspectives d'applications.

Clark, A. (1998). *Being There: Putting Brain, Body, and World Together Again*, MIT Press.

Dupuy, J.-P. (1994). *Aux origines des sciences cognitives*, La Découverte.

Noë, A. (2006). *Action in Perception* MIT Press.

Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (1991). *The embodied mind: Cognitive science and human experience*, MIT Press.

ARCO : Couplage technique, couplage cognitif ?

Porteur de l'atelier : B. Le Blanc

L'Association pour la Recherche Cognitive est la société savante française de Sciences Cognitives (www.arco.asso.fr). Créée en 1981, elle est la première association à dimension nationale, et l'une des rares en Europe, à s'être directement construite en vue d'inciter, organiser et diffuser les travaux scientifiques sur la cognition à la fois naturelle et artificielle.

Fort de plus de près de plus d'une centaine d'adhérents réguliers et autant d'adhérents occasionnels, la dynamique de l'ARCO se caractérise par l'interdisciplinarité, la pluralité théorique et l'ouverture vers la société. Ses activités se manifestent par le soutien et la promotion de la revue *Intellectica* (www.intellectica.org), par l'organisation ou le soutien de journées scientifiques thématiques (comme la journée intitulée "Externalisme, pragmatisme éactif et sciences cognitives" qui s'est déroulée à Amiens en janvier, ou celle sur le "Couplage et Artefacts Numériques", qui s'est déroulée à Paris en juin dernier), ou encore par la tenue d'un colloque annuel, lieu d'échange entre les différents courants et les différentes approches scientifiques du problème de la cognition (2006 à Bordeaux, 2007 à Nancy, 2008 à Lyon).

Le programme PIRSTEC est l'occasion d'établir un état de la recherche sur la cognition, et de témoigner du foisonnement intellectuel de la communauté des chercheurs et industriels travaillant en sciences cognitives.

Le texte ci-dessous décrit une contribution que l'ARCO se propose d'apporter à PIRSTEC.

Couplage technique, couplage cognitif ?

Contexte

La mise au jour de l'importance des *dimensions techniques de la cognition humaine* a constitué une étape remarquable du développement des sciences cognitives de ces vingt dernières années. Qu'il s'agisse de travaux de tenants de la cognition dite *située* ou *distribuée* (Hutchins, Lave, Norman, Kirsh, Coulter...), de l'intégration à part entière dans les sciences cognitives de disciplines comme l'ergonomie, le design, ou l'IHM, d'hypothèses audacieuses à propos de la spécificité du contexte d'apparition de la cognition *humaine* (Donald, Mithen...), ou de débats philosophiques portant sur les frontières de la cognition (Clark & Chalmers, Dennett...), l'idée que la cognition humaine ne peut pas se penser ou se définir sans considérer attentivement les relations au moins interactives qu'entretiennent les agents cognitifs avec des dispositifs techniques environnementaux semble être devenue un lieu commun. Systèmes d'écriture, d'inscriptions et de représentations externes (Goody); dispositifs de production, de traitement, de diffusion et de stockage d'informations/signes; dispositifs de substitution ou de suppléance sensorielle; mémoires externes; aménagements de l'espace (la liste n'est pas close), voici autant d'exemples de *technologies cognitives* s'inscrivant dans une technosphère et constituant une *intelligence ambiante* dans laquelle les agents cognitifs font plus qu'*évoluer*. Comme le soutient le philosophe Andy Clark dans son ouvrage très récent *Supersizing the Mind* (Oxford UP, octobre 2008), il est plausible, à certains égards, de dire que la cognition humaine se *constitue* par les dispositifs techniques avec lesquels nous sommes en

permanence *couplés*. Dit autrement, certains dispositifs techniques (*technologies cognitives*) constitueraient des parties intégrantes de notre substrat cognitif. Certaines interprétations des découvertes récentes, en neurosciences, relatives aux « neurones du râteau » vont également dans ce sens (Iriki et *alii* ; Berti et *alii*). Comme le soutient alors Clark, cette idée ne va pas sans poser de nouveaux défis méthodologiques et épistémologiques aux sciences cognitives.

Questions et enjeux pour les STC

La réflexion proposée par l'ARCo (Association pour la Recherche Cognitive) souhaite aborder certaines des questions méthodologiques et épistémologiques liées à cette insistance sur le caractère *technique* entrant possiblement dans la constitution de la cognition, et aux nouveaux défis interdisciplinaires posés.

Deux types de questionnements théoriques seront favorisés.

1) Tout couplage entre un agent et un dispositif technique (ou outil) est-il d'emblée un *couplage novateur*, c'est-à-dire proposant une entité plus performante, en comparaison avec la cognition de l'agent isolé ? Pour répondre à cette question, sans doute convient-il de préciser ce qu'on entend par *dispositif technique*, par *technologie cognitive*, voire par *outil*. Si, par exemple, ce dernier n'est compris que sur le mode de l'*instrument* dont la création et l'utilisation dépendraient d'abord d'une intelligence planificatrice déjà donnée, la réponse apportée à la question initiale sera différente d'une réponse se basant sur l'idée que l'outil ou le dispositif technique, une fois saisi, constituent des modes d'ouverture fondamentaux, des prolongements sensoriels autorisant une cognition inouïe pour leur utilisateur. Mais, dans les deux cas, il s'agit de bien définir – notamment de manière différentielle – ce que l'on entend par *outil*, *dispositif technique*, *technologie cognitive* ou *instrument*. Si, comme le soutiennent certains, une mémoire externe (agenda) n'est pas moins cognitive qu'une assemblée de neurones, est-ce le cas, pour les mêmes raisons, d'un râteau ou de *tout type* d'artefact saisi ou manipulé par un agent ? Qu'est-ce qu'une technologie ? Qu'est-ce qui fait d'un artefact quelconque une *technologie cognitive* ?

Accepter que la cognition possède des dimensions techniques et voir dans l'ergonomie ou dans l'IHM des disciplines *cognitives* doit au moins aller de pair avec une clarification des rapports entre cognition et technique (suppléance contingente ? constitution ?), et donc des rapports entre cognition *naturelle* et cognition *artificielle* ? Où *situer* alors l'objet des sciences cognitives ?

2) Les concepts de *couplage*, d'*interaction* et de *médiation* sont fréquemment invoqués pour rendre compte des types de relations en jeu entre l'utilisateur et les technologies cognitives manipulées, sans être cependant rigoureusement définis et différenciés. Dans quel(s) cadre(s) théorique(s) pourraient-ils d'ailleurs être avantageusement définis et utilisés ? Certains pourraient soutenir que leur usage et définition dans un cadre computationnel classique (faisant de l'interaction un type particulier de transmission informationnelle, par exemple) permettraient de penser la possibilité d'un « computationnalisme étendu » (Robert Wilson), pour lequel le caractère distribué ou étendu de la cognition serait pensable sur le même mode que la cognition intracrânienne. D'autres pourraient estimer que, définis comme relations de co-constitution, le couplage et/ou l'interaction ne peuvent être utilisés et compris que dans de nouveaux modèles de la cognition, au moyen de nouveaux outils modélisateurs, comme par exemple ceux offerts par la théorie des systèmes dynamiques. Pour d'autres encore (Clark), l'extension technique et couplée de la cognition nécessite de penser *ensemble* différents modèles jusqu'à présent concurrents de la cognition (computation symbolique, réseaux de neurones, cognition incarnée, cognition située, systèmes dynamiques...).

La question se pose aussi de savoir si, finalement, une technologie cognitive peut constituer effectivement un pôle du couplage, ou s'il s'agit plutôt d'une médiation cruciale entre l'agent (utilisateur et/ou concepteur) et son environnement (virtuel, par exemple). Le couplage est-il entre l'agent et l'outil, ou entre l'agent et l'environnement médiatisé par l'objet technique ? Cette question n'est pas sans conséquences si l'on souhaite penser le développement d'« interfaces centrée utilisateur » et plus généralement de systèmes centré utilisateur.

Ces deux ensembles de questions d'ordre théorique [(1) qu'est-ce qu'une « technologie » « cognitive » ; (2) qu'est-ce qu'une relation de couplage entre un agent et une technologie cognitive ? Dans quel(s) modèle(s) de la cognition peut-on l'intégrer ?] ont des implications centrales pour la communauté des STC. Si des disciplines comme l'Ergonomie, l'IHM ou l'Ingénierie Cognitive constituent aujourd'hui des domaines à part entière des sciences cognitives, leurs présupposés et leur portée théorique pour les sciences cognitives dites classiques (psychologie, neurosciences) n'ont pas encore été pleinement explicités et interrogés. Rendre compréhensibles les technologies cognitives doit aller de pair avec une interrogation pluridisciplinaire d'ordre théorique sur le phénomène technique (Qu'est-ce qu'une technologie cognitive ? Comment est-elle utilisée par l'homme ? Dans quelles situations ? Comment penser le couplage ?), mais aussi sur ses conséquences pour une (re)définition des modèles et des outils de modélisation « classiques » des sciences cognitives.

Pour éviter de banaliser la dimension technique de la cognition, en étant alors incapable de penser ses dimensions novatrices, il faut notamment penser et définir cette dimension technique de manière exigeante.

Deux ateliers ARCo

L'ARCo souhaite participer au programme PIRSTEC en proposant d'aborder ces deux questions théoriques, à forte implication applicative, au sein de deux ateliers distincts :

1/ L'un portant sur les **technologies cognitives : cognition naturelle et cognition artificielle**.

2/ L'autre portant sur la **modélisation du couplage technique/cognitif**.

Pour l'organisation de ces journées, l'ARCo peut compter sur la collaboration d'un certain nombre de sites universitaires (et notamment ceux de Bordeaux, Compiègne, Grenoble, Lyon, Nancy, Rouen) où ces journées pourront se dérouler, ainsi que sur la participation d'un certain nombre de groupes industriels (Crédit Agricole, EDF, Thalès, SNCF, Orange, etc.) avec lesquels des collaborations existent avec les membres de l'association.

Le calendrier et les lieux exacts de ces manifestations sont à établir en fonction des autres événements entrant dans le programme PIRSTEC.

Lettres d'intention – projets en attente de précisions

Atelier n° 27 : Charge cognitive

Porteur de l'atelier : Jean-Gabriel Ganascia

Jean-Gabriel Ganascia
LIP6 – Université Pierre et Marie Curie
Jean-Gabriel.Ganascia@lip6.fr

Concernant les ateliers, je serai intéressé par participer (et éventuellement co-organiser) un groupe de travail sur la notion de charge cognitive, sur sa mesure et sur les prothèses qui visent à la diminuer.

Cela couvre les interfaces homme-machines, leur évaluation en situation, les techniques de visualisation de données, les systèmes de recommandation, les agents conversationnels, les agents intelligents, etc.

C'est une thématique porteuse, large et susceptible de susciter de nombreuses collaborations avec des partenaires industriels, en particulier pour concevoir des aides aux personnes âgées et aux handicapés. De plus, cela pose de nombreux problèmes à la fois théoriques et pratiques dans le champ de l'ergonomie et des études d'usages.

Enfin, l'investigation précise de l'impact des technologies sur la charge cognitive pose des questions d'ordre méthodologique qui demandent encore à être explorées.

Par ailleurs, il y a un sujet qui me tient à coeur et sur lequel il pourrait y avoir un atelier; c'est un sujet plutôt théorique sur la confrontation des modèles logiques et des outils d'intelligence artificielle, dans une perspective cognitive. En effet, depuis une quinzaine d'années, se sont développés de nombreux outils logiques pour l'IA comme les logiques de description, les ontologies, les graphes conceptuels etc. Originellement, ils ont été introduits parce qu'on les jugeait plus aptes à représenter les connaissances humaines que les logiques classiques. Il y avait une justification psychologique à leur mise en oeuvre. Tous ces outils de représentation des connaissances sont maintenant bien formalisés. On les utilise de plus en plus largement. Ils servent à annoter les contenus sur le web (les schémas RDS de la norme W3C en sont issus) ou des corpus, à indexer des systèmes d'information et à définir des schémas de bases de données. Or, la pertinence psychologique comparée de ces formalismes demanderait à être prouvée empiriquement. Et, cela est loin d'être fait. Je crois qu'il y aurait là un beau champ d'étude avec de larges retombées industrielles pour tout ce qui concerne les ontologies, les systèmes d'information dans les organisation (Systèmes d'information hospitaliers, systèmes d'information géographiques, etc.), le web sémantique etc.

Atelier n° 28 : Réunion de Prospective en Sciences et Technologies Cognitives : LYON - DIJON

Porteur de l'atelier : Barbara Tillman

Réunion de Prospective en Sciences et Technologies Cognitives : LYON - DIJON

Les sciences cognitives à Lyon réunissent plusieurs laboratoires qui sont également intégrés dans des structures fédératives multiples (Clusters régionaux, IFRs, ED/Masters). En collaboration avec un laboratoire de Dijon, nous proposons une journée d'action pour réunir différents chercheurs appartenant à ces structures qui couvrent un large champ interdisciplinaire (neurosciences, psychologie expérimentale, linguistique, philosophie) et des thématiques variées (cf. ci-dessus). L'objectif est de recenser les forces disponibles et d'identifier les enjeux majeurs de la recherche dans ces différents domaines.

La journée aura lieu fin Janvier à l'Institut des Sciences Cognitives avec le programme suivant :

- Une matinée de présentation des laboratoires impliqués avec la présentation des structures et principaux domaines de recherches
- Buffet servi sur place
- Ateliers de discussions et tables rondes sur les thèmes porteurs qui pourraient

s'articuler autour des thématiques suivantes, mais en laissant ouvert la possibilité de l'adapter en fonction des présentations de la matinée :

- o cognition et développement
- o cognition et santé
- o cognition et langage
- o cognition et action
- o etc.

Liste des laboratoires et chercheurs participant à cette action et présentés comme présentateurs à ces journées :

DIJON

LEAD-CNRS 5022 Le Laboratoire d'Etude de l'Apprentissage et du Développement
Apprentissage, Aide aux apprentissages, études de processus de développement, fonctions exécutives, lecture, musique, écriture, dessin, mémoire de travail :

Directeur : E. Bigand

Chercheurs : A. Vinter, B. French, P. Perruchet, B. Poulin-Charronnat, V. Camos, JM Boucheix

LYON

UMR-CNRS Neurosciences Sensoriels, Comportement Cognition

Equipe Cognition Auditive et Psychoacoustique : Influence du contexte sur le traitement des signaux sonores: Etudes comportementales et neurophysiologiques des processus perceptifs et cognitifs ; processus perceptifs et cognitifs; corrélats comportementaux et neurophysiologiques; analyse des scènes auditives; traitement de la musique et du langage; perception consciente et inconsciente

Chercheurs : B. Tillmann, N. Grimault, F. Perrin

Equipe Audiologie

La variabilité auditive : Pourquoi certaines compétences d'écoute comme par exemple l'intelligibilité dans le bruit varient autant d'un sujet à l'autre ? Quelles sont les bases cérébrales de ces variabilités ? La plasticité cérébrale fonctionnelle auditive

Chercheurs : H. Thai-Van, E. Veuillet, A. Moulin, X. Perrot, L. Collet

Equipes sur Olfaction et Cognition

Chercheurs : Jean-Pierre Royet ; Rémi Gervais ; Anne-Marie Mouly ; Nadine Ravel ; Moustafa Bensafi ; Catherine Rouby

L2C2 –UMR CNRS : Laboratoire sur le langage, le cerveau et la cognition

Langage, action, pathologies développementales (autisme)

I. Noveck (directeur), Tatjana Nazir, A. Reboul

Dynamique du langage DDL - UMR 559

Directeur : Francois Pellegrino

Chercheurs: Nathalie Bedoin (Mcf); Véronique Boulenger (Postdoc); René Carr (DRCE); Florence Chenu (IE); Christophe Coupé (CR1); Claire Delle Luche (Postdoc) ; Marjorie Dole (Doctorante); Emmanuel Ferragne (Postdoc); Frédérique Gayraud (MCF); Caroline Jacquier (Postdoc); Harriet Jisa (PR1); Sophie Kern (CR1); Anetta Kopecka (MCF); Fanny Meunier (CR1); Vincent Monatte (IE)

- Axe 1 : développer des comparaisons translinguistiques en sciences cognitives

En effet, beaucoup de processus cog. ont été étudiés sur des sujets anglais, français, espagnols, etc. mais les sciences co. sont encore démunies pour évaluer l'influence possible de la langue maternelle (par exemple influence du rythme et du débit sur la mémoire de travail, etc.).

- Axe 2 : caractérisation de la variabilité individuelle

Qu'il s'agisse de population "tout venant" ou présentant des troubles, l'enjeu des 10 ans qui viennent est de caractériser la variabilité inter-individuelle (comment est-elle distribuée, sur quoi porte-t-elle ?) alors que l'on a beaucoup étudié des comportements "moyens" qui en fait ne correspondent à aucun individu.

U821 - Dynamique Cérébrale et Cognition

Direction : Olivier Bertrand

Thèmes du laboratoire : Intégration et cognition auditive ; Intégration et cognition visuelle ; Intégration audio-visuelle ; Cognition sociale ; Cognition et sommeil ; Développement cognitif dans l'épilepsie.

EA 3082 Laboratoire d'Etude des Mécanismes Cognitives

Dir. O. Koenig

Thèmes : Processus Attentionnels ; Apprentissage, Développement et Troubles du Langage ; Mémoire, Représentations, Emotions ; Neurosciences Cognitives et Représentations Multimodales

INSERM U846: Stem-cell and brain research institute

Michel Hoen : Compréhension du langage, neurophysiologie de la perception et de la compréhension de la parole

Atelier n° 29 : Education et cognition

Porteur de l'atelier : D. Andler

Je réagis sans tarder à l'annonce du lancement de l'opération PIRSTEC, qui se présente sous le meilleur jour.

Je voudrais venir te parler, assez rapidement, de l'axe Education (apprentissage, à voir...) / cognition / nouvelles technologies, sur lequel je travaille depuis maintenant presque 3 ans, dans le cadre du Groupe Compas, dont je suis le responsable scientifique.

Compas est un think tank, lancé avec l'aide de Microsoft France (programme 'Partenariats Education', sans lien organique avec les autres branches de MS et relevant directement du programme international Partners in Learning), et qui poursuit sur sa lancée, le thème intéressant de plus en plus de monde notamment au DEC et dans le cogmaster. Ce n'est pas pour autant un groupe ou groupuscule du DEC, puisque à côté des DEC-iens Roberto Casati (1), Richard-Emmanuel Eastes (2), Bastien Guerry (3), Elena Pasquinelli (4) et moi-même, qui avons chacun des tentacules hors du DEC, Compas compte aussi des membres venant d'horizons très différents : Elisabeth Caillet (5), David Wilgenbus (6), Marc Kirsch (7), Gabriel Ruget (8), Edith Ackermann (9), et s'apprête à élargir son spectre de compétences (nous avons eu jusqu'à présent une psychologue du développement que tu connais bien, Anne Christophe, mais elle est trop occupée pour poursuivre dans Compas; nous cherchons également un ou une psychologue de l'éducation, nous sommes sur le point de recruter un spécialiste de TICE à l'IUFM de Paris, ancien thésard cognitif d'ailleurs, etc.).

Dans ses trois années de vie, en plus de l'animation d'un blog dédié à ses thématiques et de séminaires de réflexion internes :

<http://www.groupe-compas.net/>

Compas a organisé deux Entretiens et deux ateliers publics, avec la participation de représentants du monde de l'éducation et de la formation, de la recherche et de l'édition, et a engagé des collaborations avec des organismes locaux et internationaux comme le Cube, le Knowledge Lab de Londres, le réseau d'excellence Enactive Network, l'Université de Lund. Nous avons également sorti un bouquin chez Hatier en juin dernier. Nous allons resserrer nos liens avec Cap Digital dans les prochaines semaines. Nous avons des rapports cordiaux avec le groupe ministériel qui travaille sur les TICE et un certain nombre d'associations d'enseignants actives sur ces questions, telles que le Café pédagogique ou les Clionautes. Sur le plan administratif, Compas est un projet mené par l'Institut de l'Ecole normale supérieure, association 1901 juridiquement et financièrement indépendante de l'Ecole. La dépendance à l'égard de Microsoft, importante au début, se limite désormais à une aide financière relativement modeste, que nous devons compléter par d'autres sources.

La question que je voudrais explorer avec toi et ton équipe est toute simple : Compas pourrait-il jouer un rôle dans l'atelier Pirstec que tu comptes lancer sur le thème de l'interface cognition / éducation ? Plusieurs formules sont envisageables, depuis la prise en charge complète (tu chargerais Compas de l'atelier) jusqu'à une coordination -- bien entendu, nous pourrions aussi conclure que les deux choses doivent, pour une raison ou une autre, rester entièrement distinctes. Mais je pense qu'il vaut la peine d'y réfléchir, parce que Pirstec est pressé, et que Compas a une certaine avance dont il serait dommage de ne pas profiter (me semble-t-il).

Nous souhaitons organiser des réunions de réflexion sur les méthodes d'explicitation des processus cognitifs et leurs applications. Depuis une quinzaine d'années, se sont en effet développées, aux Etats-Unis et en France, des méthodes permettant de recueillir une description précise de l'expérience vécue associée à la réalisation d'un processus cognitif donné, jusque dans sa dimension corporelle et implicite. Il s'agit d'une part de techniques d'entretien qui permettent d'amener un sujet à décrire la part de son expérience qui n'est pas immédiatement accessible à la conscience et à la verbalisation. Ces techniques permettent d'obtenir des descriptions d'un degré de granularité très fin, et de détecter des micro-processus auparavant inaperçus. Il s'agit d'autre part de méthodes d'analyse et d'abstraction permettant de dégager, par comparaison de différentes descriptions d'expériences vécues, la structure générique d'un processus cognitif donné et ses variantes. De telles méthodes permettent de repousser considérablement les limites de la « modélisation » des processus cognitifs, ici conçue comme une démarche reproductible de détection de structures expérientielles génériques.

Notre réflexion portera sur les conditions de possibilité d'une intégration de cette approche dans les STC, où elle est encore peu connue et utilisée. Elle portera sur les trois domaines suivants :

- le domaine méthodologique : comment perfectionner les méthodes de description et de modélisation des processus cognitifs. Ce perfectionnement suppose d'identifier précisément les difficultés d'explicitation, de créer ou adapter des techniques et procédés permettant de surmonter ces difficultés, et d'identifier des critères permettant d'évaluer la validité des descriptions recueillies. Nous étudierons également les conditions de possibilité d'une démarche « neuro-phénoménologique », c'est-à-dire d'une procédure de guidage et d'affinement mutuel des analyses expérientielles et des analyses neurologiques, rendue possible par la détection de structures génériques dans les premières.

Grâce à de telles méthodes, de nombreux processus et expertises cognitives pourraient être étudiés dans leur micro-dynamique implicite et leur ancrage corporel, et être ainsi éclairés d'une lumière nouvelle. Le champ d'étude couvrirait les processus perceptifs, attentionnels, empathiques, les processus de mémorisation, de constitution, de compréhension et de transmission de sens, de création, de résolution de problème et prise de décision. Nous nous intéresserons tout particulièrement à l'utilisation de ces méthodes dans :

- le domaine pédagogique : dans quelle mesure la prise de conscience de la micro-dynamique d'un processus cognitif permet-elle de le transformer, de le perfectionner ? Sous quelles conditions est-il possible de s'approprier une expertise, et quel rôle joue la description fine de cette expertise dans ce processus d'appropriation ?

- le domaine médical : dans quelle mesure la prévention, le diagnostic et le traitement d'une pathologie peuvent-ils être facilités par la prise de conscience précoce de ses symptômes ? Comment une telle conscience corporelle peut-elle être éduquée ?

- le domaine des STIC : dans quelle mesure les méthodes d'explicitation permettraient-elles de comprendre plus finement la manière dont les STIC transforment nos processus cognitifs (notamment dans leur dimension corporelle et implicite), afin d'accompagner cette évolution de manière pertinente, et d'identifier et prévenir les risques possibles ?

Nous souhaitons organiser une journée de réflexion sur chacun de ces axes (soit quatre journées), en réunissant des experts des différents domaines concernés. Le but de ces journées sera d'identifier des pistes d'approfondissement pour les recherches déjà engagées, ainsi que de nouvelles pistes de recherche.

Nous sommes bien sûr à votre disposition pour vous donner de plus amples détails et références bibliographiques sur les recherches en cours dans ces différents domaines.

Michel Bitbol
Directeur de Recherche au CNRS
Co-directeur adjoint du Centre de Recherche en Épistémologie Appliquée
michel.bitbol@polytechnique.edu

Claire Petitmengin
Maître de Conférences à l'Institut Télécom
Chercheur associé au Centre de Recherche en Épistémologie Appliquée
Claire.Petitmengin@shs.polytechnique.fr

Claire Petitmengin, "Describing one's Subjective Experience in the Second Person. An Interview Method for the Science of Consciousness", *Phenomenology and the Cognitive Sciences* 5 (2006), pp. 229-269

Claire Petitmengin, Vincent Navarro, Michel Le Van Quyen, "Anticipating seizure: Pre-reflective experience at the center of neuro-phenomenology", *Consciousness and Cognition* 16 (2007), pp. 746-764

Claire Petitmengin, "Phénoménologie et techniques neuroscientifiques : quels enjeux thérapeutiques et existentiels ?", in

P.E. Schmidt et P.A. Chardel (éd), Phénoménologie et technique(s), éditions Le Cercle Herméneutique, diffusion Vrin, 2007