

# 6<sup>e</sup> Rencontres du Pôle Grenoble Cognition

Mardi 2 Juin 2015

Maison Jean Kuntzmann - Grenoble Campus

Cognition

Santé

Education



Informations et inscriptions :  
► [www.grenoblecognition.fr](http://www.grenoblecognition.fr)

Structure fédérative de recherche (SFR 3381)





Cognition  
Santé  
Éducation

6<sup>e</sup> Rencontres  
du Pôle Grenoble Cognition

Mardi 2 Juin 2015

Maison Jean Kuntzmann  
Grenoble Campus



**A**u moment où les enjeux sociétaux des sciences cognitives sont en plein essor, au plan local comme au plan national, il nous a semblé important de proposer à l'ensemble des équipes du Pôle Grenoble Cognition de faire le point sur les relations entre recherches cognitives, fondamentales et appliquées, et implications pour la santé et l'éducation.

Comment l'étude des processus cognitifs permet-elle de mieux comprendre le fonctionnement du cerveau humain en relation avec ses possibles handicaps et dysfonctionnements et avec ses capacités

d'apprentissage et d'évolution, dans tous les secteurs de la cognition (perception, motricité, langage, mémoire, émotions, cognition sociale, etc.) ? Comment les technologies permettent-elles d'accompagner ces processus cognitifs, de pallier à certains troubles, d'enrichir les capacités d'apprentissage ? Quels débouchés ces recherches peuvent-elles produire dans les secteurs de la santé et de l'éducation ? Tels sont les thèmes qui seront abordés lors de ces 6<sup>e</sup> rencontres du Pôle Grenoble Cognition.

8h30 CAFÉ D'ACCUEIL

8h45 INTRODUCTION

### Le Pôle Grenoble Cognition : bilan et enjeux

Introduction de JEAN-LUC SCHWARTZ, Directeur du Pôle Grenoble Cognition

### Enjeux « santé » sur le site grenoblois,

Intervention de JEAN-LUC BOSSON (PUPH UJF, TIMC, chargé de mission UJF)

### Enjeux « éducation » sur le site grenoblois

Intervention de SYLVIANE VALDOIS (Pr UPMF, LPNC, Directrice adjointe de l'ESPE)

10h15 PAUSE

10h45 ÉCOLE, FORMATION ET ÉDUCATION

### Des sciences cognitives à l'école : des médiations nécessaires

Maryse BIANCO

maryse.bianco@upmf-grenoble.fr

LSE

« ... Que les programmes et les méthodes didactiques soient imposés par l'État ou laissés à l'initiative des enseignants, il reste de toute évidence que l'on ne saurait rien dire de fondé quant à leur rendement effectif, ni surtout quant aux multiples effets imprévus qu'ils peuvent avoir sur la formation générale de l'individu, sans une étude systématique disposant de tous les moyens si riches de contrôle qu'ont élaborés la statistique moderne et les diverses recherches psychosociologiques. » (J. Piaget, *Psychologie et pédagogie*, 1996, pp. 13 et 34)

Cet extrait de Jean Piaget invite à nous demander sous quelles conditions les connaissances élaborées par les sciences cognitives peuvent être transférées au monde de l'éducation et contribuer à éclairer et à améliorer les pratiques pédagogiques. En prenant l'exemple des rapports qu'entretiennent la psychologie cognitive et l'enseignement, nous illustrerons deux écueils fondamentaux à la diffusion des connaissances des sciences cognitives à l'éducation : 1) il ne suffit pas d'informer, 2) la preuve expérimentale ne garantit pas l'appropriation des connaissances par les enseignants et leur réinvestissement dans des dispositifs pédagogiques efficaces.

Des médiations sont nécessaires qui passent par le développement de recherches instaurant des collaborations étroites avec le terrain et qui allient une dimension fondamentale et une dimension appliquée. Ces principes seront illustrés par une recherche conduite au laboratoire des sciences de l'éducation dans le domaine de l'enseignement de la lecture et du langage à l'école maternelle et au cours préparatoire. Ces travaux ont permis l'élaboration et la validation d'outils pour l'enseignement d'une part (Bianco, Coda & Gourgue, 2004, 2006) et une meilleure compréhension des mécanismes liant le développement du langage oral, l'apprentissage de la lecture et les conditions de son enseignement d'autre part (Bianco et al., 2010, 2012). Les médiations nécessaires supposent l'association effective des acteurs de terrain aux différentes étapes de la recherche (élaboration et évaluation du matériel, formation aux principes théoriques guidant la recherche et information systématique sur les résultats).

## Spécificités des liens entre cognition et langage chez les locuteurs sourds : perspectives de (re)médiation de l'enseignement

Isabelle ESTÈVE  
isabelle.esteve@u-grenoble3.fr

François PORTET  
francois.portet@imag.fr

Lidilem  
LIG

Notre présentation propose d'articuler les notions de cognition, langage et éducation à travers l'éclairage apporté par le public sourd. La surdité implique une perception particulière du monde, prédominée par le visuel, et donc une construction cognitive particulière (visuo-spatiale) qui a amené les sourds à investir linguistiquement la modalité gestuelle, plus à même de véhiculer cette perception. Les Langues Gestuelles (la LSF dans notre contexte de recherche) sont donc par essence leurs langues naturelles (Vonen, 1996) : elles sont apprises spontanément et avec le moins d'effort.

Les LG n'ayant pas de système d'écriture, les locuteurs sourds sont toutefois confrontés à apprendre à lire et à écrire dans une langue vocale (le français dans notre contexte de recherche). Cette langue vocale présente une organisation compl tement différente : temporelle et linéaire ; sous-tendue par une perception audio-vocale. Les difficultés rencontrées par les sourds dans l'accès à l'écrit sont, à notre sens, assez symptomatique de leurs difficultés cognitives   intégrer une pensée linéaire et temporelle qui est, par essence, très éloignée de leur façon de percevoir le monde par le canal visuo-gestuel. Nous proposerons d'analyser ce phénomène à la lumière du *thinking-for-speaking* (Slobin, 1996), en invoquant également les hypothèses cognitives sur la multimodalité du langage (Kita, 2000 ; McNeill, 1992, entre autres).

La matière empirique utilisée au cours de cette présentation émerge de réflexions entrecroisées, issues des recherches menées au LIDILEM sur les pratiques des enfants et adultes sourds, d'une implication pédagogique dans des formations en LSF auprès de publics sourds. Il s'agira, à partir de ces observations, de mettre en lumière l'ensemble des questions qui se posent et les perspectives interdisciplinaires qu'elles ouvrent en terme de recherches, de pratiques pédagogiques innovantes, et plus largement de mise en place de dispositifs d'accessibilité.

Le projet MAITRES (M diAktion Informatisée de l'enseignement par sous-titrage en Temps-Réel pour les étudiants Sourds) s'inscrit précisément comme une première proposition de réponse à ces perspectives. Conjuguant les recherches du LIDILEM auprès du public sourd et les recherches de l'équipe GETALP du LIG, en TAL et dans le domaine des TIC, il s'agit de proposer un dispositif de (re) médiation de l'enseignement en français oral via les sous-titrages écrits, sans négliger les aspects interactions enseignant/apprenant en proposant un système scriptural d'échange en temps-réel en exploitant les possibilités offertes par les TIC.

## Modélisation cognitive computationnelle de la lecture de textes chez les enfants

Lyuba MANCHEVA *et al.*  
lyuba.mancheva@upmf-grenoble.fr

GIPSA-lab  
LPNC  
Centre for Vision and Cognition (University of Southampton)  
Laboratoire d'Etude des Mécanismes cognitifs (Université de Lyon 2)

L'apprentissage de la lecture nécessite notamment d'acquérir une coordination fine des mouvements des yeux, de l'attention et des traitements lexicaux afin de permettre une lecture fluide et efficace. Contrairement à ce que nous ressentons, le comportement des yeux est très complexe et dépend de plusieurs facteurs liés aux propriétés du langage, aux connaissances lexicales, à l'expertise en lecture de l'individu et à la nature de la tâche. L'étude des différences interindividuelles entre les experts, les bons et les faibles lecteurs peut nous aider à mieux comprendre les processus sous-jacents de la lecture.

Le contrôle fin du mouvement des yeux peut être étudié en recourant à des modèles computationnels qui simulent les processus de la lecture et reproduisent des mouvements oculaires, spatialement et temporellement. Le modèle EZ-Reader (Reichle, 1998) est l'un d'entre eux ; il nous a permis de montrer que les différences de mouvements des yeux entre les adultes et les enfants peuvent être attribuées à des habilités différentes dans le traitement lexical. Pour cela, les mouvements des yeux de 15 adultes et 75 enfants lisant un texte narratif ont été enregistrés de manière à connaître la position et la durée de chaque fixation oculaire sur le texte.

Jusqu'à présent, le modèle EZ-Reader, conçu pour reproduire le comportement oculaire des adultes, n'avait pas été ajusté aux comportements oculaires des bons et des faibles lecteurs. Les paramètres qui régissent ses différents processus ont donc été ajustés pour chacun des 75 enfants de manière à reproduire au mieux leur comportement oculaire. Cela a nécessité un traitement informatique complexe puisque les combinaisons de paramètres à étudier sont nombreuses et que pour chacune d'elles le modèle probabiliste exige un grand nombre d'itérations. L'ajustement du modèle pour chaque enfant nous a permis de mieux comprendre les différences des mouvements oculaires entre les bons et les faibles lecteurs et notamment que les connaissances orthographiques ont un effet sur la nature des mouvements.

Ce travail est un exemple de la coopération nécessaire entre l'informatique et la psychologie cognitive pour parvenir à une meilleure compréhension des processus cognitifs.

## Améliorer la lecture de textes grâce à la synchronisation audio-visuelle

 milie GERBIER *et al.*  
emilie.gerbier@gipsa-lab.grenoble-inp.fr

GIPSA-lab  
LPNC

La lecture assistée par l'écoute (LAE) consiste à lire un texte tandis qu'un narrateur l'énonce. Le GIPSA-lab a développé une application permettant la mise en surbrillance des mots d'un texte au moment de leur prononciation par le narrateur (effet karaoké). Nous avons comparé la LAE avec et sans synchronisation chez des élèves de 6<sup>e</sup> lisant des histoires contenant des pseudo-mots. La synchronisation n'influence pas la mémorisation de la forme orthographique des pseudo-mots, mais améliore le rappel de leur catégorie sémantique. De plus, la synchronisation modifie les mouvements oculaires : les mots sont fixés moins souvent mais plus longtemps, et il y a moins de saccades régressives qu'en LAE classique.

## Plasticité dans le cortex visuel : premières étapes de l'apprentissage de la lecture

Marcela PERRONE-BERTOLLOTTI  
*et al.*  
perronemarcela@gmail.com

LPNC  
GIN  
Laboratoire de psychologie cognitive  
Departamento de Psiquiatr a, Facultad de Medicina y Centro Interdisciplinario de Neurociencia, Pontificia Universidad Católica de Chile

Le rôle exact du cortex ventro-occipito-temporal (CVOT appelé également la *Visual Word Form Area*) pendant les premières étapes de l'acquisition de la lecture est actuellement très débattu. Cette région visuelle de haut niveau est supposée être indispensable pour la lecture. En effet, elle est observée de manière quasi-systématique dans les études en neuroimagerie faisant appel aux processus de lecture et son fonctionnement est mis en cause dans les troubles dyslexiques.

Certains auteurs proposent que cette région recycle des neurones visuels qui deviendront spécialisés pour le traitement des mots. D'autres auteurs proposent que cette région ne pourrait pas devenir spécialisée, si ce n'est par la communication avec d'autres régions impliquées dans la parole (l'aire de Broca). Les premiers auteurs proposent que la modification de l'activité des neurones de cette région serait induite par l'information bottom-up (ici les stimuli visuels spécifiques, les mots) tandis que pour les seconds la modification des neurones de cette région serait induite par l'information top-down (ici, la création d'un lien entre une forme visuelle et une forme sonore associée, i.e., conversion grapho-phonémique).

Nous proposons que cette controverse pourrait être résolue grâce à des mesures cérébrales de haute résolution temporelle

permettant de différencier les processus bottom-up des processus top-down. En effet, le traitement des informations bottom-up est précoce (i.e., 150-200 ms) tandis que les informations top-down sont plus tardives (i.e., 400-700 ms). Pour ce faire nous avons évalué l'effet des premières étapes de l'apprentissage de la lecture en collaborant avec des patients épileptiques implantés dans la CVOT avec des électrodes profondes (EEG-intracrânien). Nous avons ainsi proposé aux participants d'apprendre à lire des symboles japonais (Katakana) et plusieurs mesures de l'activité neuronale (activité de haute fréquence Gamma, entre 50-150 Hz) ont été réalisées avant et après l'apprentissage.

Nous avons observé que l'effet de l'apprentissage de la lecture est observé dans un premiers temps dans une composante neuronale tardive (i.e., processus top-down), et ce uniquement après quelques minutes d'apprentissage. Cet effet précoce de l'apprentissage de la lecture semble être lié à la communication entre la CVOT et d'autres régions cérébrales impliquées dans la programmation de la parole (ici l'aire de Broca). A l'inverse, l'effet de l'apprentissage dans les premières composantes neuronales (i.e., processus bottom-up) prend quelques jours pour être observé.

Ainsi nos résultats semblent indiquer que l'information visuelle seule n'est pas suffisante pour induire une plasticité du système de lecture, et que l'information verbale est indispensable pour l'apprentissage de la lecture. De plus, ces résultats indiquent un fort potentiel de plasticité de cette région et donc ouvrent des perspectives pour la remédiation des troubles de lecture.

### La métacognition : un nouvel outil pour la formation à la traduction spécialisée ?

Alice CARRÉ  
Alice.Carre@e.u-grenoble3.fr

ILCEA4

La traduction spécialisée est une activité complexe nécessitant un ensemble d'habiletés spécifiques : la formation des étudiants doit porter non seulement sur le travail de transfert linguistique, mais aussi sur l'utilisation d'outils d'aide à la traduction, la recherche documentaire et terminologique, la gestion de projets et les autres aspects pragmatiques, relationnels et technologiques que requiert la prestation de services en traduction. Or, il n'est pas certain que les étudiants parviennent au mieux à faire le lien entre cet enseignement théorique et méthodologique complexe et la tâche de traduction. Par ailleurs, la durée des formations est courte (deux ans, pour un master) et les étudiants diplômés aujourd'hui n'atteindront leur maturité professionnelle que dans plusieurs années : quels outils pouvons-nous leur proposer pour qu'ils tirent le meilleur profit de leur formation initiale et continuent de s'améliorer au-delà ?

Nous pensons qu'inciter les étudiants à adopter une démarche métacognitive au cours de leur formation peut tout à la fois faciliter l'assimilation de l'enseignement qui leur est dispensé et constituer un moyen d'atteindre une forme d'expertise une fois insérés sur le marché du travail. L'étude que nous présentons vise à évaluer la possibilité de susciter une telle démarche chez des étudiants de master.

Un corpus de données de référence a tout d'abord été constitué : quatre traducteurs professionnels et quinze étudiants en fin de master de traduction spécialisée multilingue (TSM) à l'Université Stendhal Grenoble 3 ont traduit un ou deux textes, d'allemand (langue B ou C) en français (langue A). Les données recueillies associent protocole de verbalisation (think-aloud protocol, TAP) et capture d'écran. Nous avons ensuite mené une expérimentation auprès de trois étudiants en fin de master TSM visant à susciter une prise de conscience des processus de travail et l'adoption d'une démarche métacognitive :

- 1) Les étudiants ont traduit le texte de référence, selon le même dispositif expérimental que les autres participants (TAP et capture d'écran), et ont rempli un questionnaire pour évaluer leur capacité à identifier leurs problèmes méthodologiques.
- 2) Au cours d'une séance collective, ils ont utilisé les transcriptions des TAP et les captures d'écran pour confronter leurs méthodes de travail avec celles de leurs pairs et de professionnels. Cette comparaison doit servir de déclencheur métacognitif : il ressort du questionnaire que les étudiants semblent identifier correctement certains problèmes méthodologiques, mais pas leur cause. Ce travail a mis l'accent sur deux types de difficultés : l'organisation générale de la tâche (étapes de travail et gestion du temps) et l'identification et la résolution de certains problèmes de compréhension et de transfert linguistique rencontrés.
- 3) Les étudiants ont ensuite traduit un second texte avec le même dispositif que précédemment en essayant de mettre en œuvre certaines stratégies identifiées lors de la séance collective comme représentant des solutions potentielles à leurs problèmes.

Si cette expérience s'avère concluante, elle pourrait contribuer à ouvrir la voie à de nouvelles approches pour la didactique de la traduction spécialisée.

### Conditions et manifestations de la pensée réflexive dans les discussions à visée philosophique

Anda FURNEL-OPRISOR *et al.*  
anda.fournel@gmail.com

Lidilem

Depuis quelques années, on assiste en France à un regain d'intérêt pour la pratique de la philosophie dans différents contextes (scolaires, extra-scolaires ...) pour des publics de différents âges. Cette pratique pose de façon cruciale la question des conditions et des formes de manifestation de la pensée réflexive qu'elle est censée susciter chez les participants élèves, sans parler de leurs effets cognitifs, langagiers et sociaux. Actuellement, des chercheurs grenoblois ont lancé, en mars 2013, une équipe locale : « l'éduc » réunissant des chercheurs de plusieurs laboratoires (LiDiLEM, LIP, LSE, équipe Philosophie Langages et Cognition), des acteurs de l'Éducation Nationale et de l'Éducation Populaire... L'équipe a pour objectif de décrire d'identifier les formes discursives (lexicales, syntaxiques, gestuelles) et les modes de réalisation pragmatiques les plus récurrents et typiques du genre et de mettre au jour les schèmes de raisonnement individuel et cognitif qui s'actualisent au cours de l'activité.

Après avoir explicité le cadre général de ce projet de recherche et la problématique à laquelle il se raccroche, nous présenterons les premiers résultats d'une thèse en cours financée par la région Rhône-Alpes qui porte sur l'émergence du questionnement, en d'autres termes, il s'agit de répondre à la question : « Comment apprend-t-on à s'interroger avec les autres ? ». Ce travail proposera une première analyse d'un corpus, recueilli en contexte scolaire dans des classes de 6<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> d'un collège de Grenoble, mettant en jeu la pratique du questionnement dans un atelier philosophique au collège. Nous observerons comment les élèves négocient entre eux, via le langage, la distance à laquelle ils se mettent face à une question ou un problème.

## Bases cognitives de la discrimination raciale : du spécisme au racisme

Amélie BRET *et al.*

amelie.bret@etu.upmf-grenoble.fr

LPNC

Les comportements de discrimination représentent un problème sociétal majeur pour l'espèce humaine (Smedley & Smedley, 2005). La violence qu'ils impliquent a pour conséquence une dégradation non négligeable de la santé (physique et psychologique) des victimes, mais aussi, paradoxalement, des agresseurs. La théorie de l'infrahumanisation propose que le processus de discrimination des membres d'un autre groupe social émergerait du fait que nous les percevons moins humains. Percevoir un individu comme moins humain revient dans ce cas à lui attribuer des caractéristiques naïvement associées aux animaux non humains (e.g. primates non-humains, canidés, etc.). Ainsi, d'un point de vue cognitif, le biais évaluatif consiste à penser que le membre de l'exogroupe à moins de valeur du fait qu'il est « moins humain ». Suivant cette logique, plus les individus tendent à considérer que les humains sont différents des autres animaux, plus ils seront susceptibles d'infrahumaniser et donc de discriminer.

Les travaux de Costello & Hodson (2014) ont récemment mis en évidence ce lien entre spécisme (discrimination des autres animaux non humains) et racisme (discrimination des humains de l'exogroupe). Sur la base de mesures auto-rapportées, les auteurs ont notamment mis en évidence qu'une modulation de la distance perçue entre les humains et les autres animaux diminue les évaluations de discriminantes envers l'exogroupe. Nous sommes donc amenés à nous demander si une modulation de cette distance perçue pourrait avoir un impact sur les processus perceptif automatiques impliqués dans la discrimination raciale.

Dans un premier temps, nous nous sommes attachés à mesurer si ces processus automatiques étaient liés au degré de spécisme, de la même manière que les mesures auto-rapportées. En utilisant une tâche de recherche visuelle, nous avons mesuré la différence de temps de réaction pour détecter un visage de de l'out-groupe (nord-africain) en comparaison des visages de l'in-groupe (caucasien). Nous avons également mesuré les scores de conservatisme (dominance sociale, orientation politique, spécisme, menace du végétarisme). Il semblerait que les individus scorant le plus haut sur ces mesures soient les individus faisant le plus de différence en termes de temps de réaction entre les visages (détection plus lente des visages de l'exogroupe). Cela va donc dans le sens de l'hypothèse formulée par Costello & Hodson (2014).

La prochaine étape consiste en une modulation de cet effet par la modulation de la perception de la distance entre les humains et les animaux (résultats en attente).

## Comportements pro-sociaux et homéostasie chez les mammifères : le rôle central de l'interaction cœur-cerveau

Brice BEFFARA *et al.*

brice.beffara@upmf-grenoble.fr

LPNC

La théorie polyvagale (Porges, 1995, 2001, 2007, 2011) décrit certains mécanismes neurobiologiques sous-tendant les comportements sociaux des mammifères. Cette théorie attribue un rôle important au nerf vague qui établit une connexion entre le cœur et le cerveau. Ce nerf est subdivisé en deux complexes distincts. Le complexe ventral est composé de la branche myélinisée du nerf vague. Cette myélinisation permet une conduction rapide de l'information nerveuse entre le cœur et le cerveau. La rapidité de transmission d'information permet une flexibilité dans l'activation de l'organisme selon ses besoins métaboliques, et une importante adaptabilité à l'environnement (Thayer, 2007). Cette flexibilité et cette adaptabilité favorisent le maintien de l'homéostasie (Shaffer et al., 2014). Chez les mammifères, le maintien de l'homéostasie serait fonctionnellement associé à l'émergence des comportements pro-sociaux en permettant, entre autres, une orientation de l'attention sur la personne dans le besoin (Kogan et al., 2014 ; Martin et al., 2014). Plusieurs travaux expérimentaux corroborent la théorie polyvagale et attestent d'un rôle non négligeable de la connexion cœur-cerveau dans les comportements pro-sociaux. De manière intéressante, des outils non invasifs et non pharmacologiques permettent la régulation de cette connexion neurocardiaque et pourraient être testés pour développer certaines compétences émotionnelles et sociales.

## Influence de la prédiction temporelle pour la reconnaissance d'expressions faciales d'émotions

Yannick BOURRIER *et al.*

yannick.bourrier@gipsa-lab.grenoble-inp.fr

LPNC

GIPSA-lab

De nombreuses études ont montré l'efficacité de réseaux de neurones à rétro-propagation de gradient pour la catégorisation d'expressions faciales émotionnelles bien définies, présentées à l'apprentissage et au test (Bartlett et al., 2006 ; Mermillod, Bonin, Mondillon, Alleysson, & Vermeulen, 2010). Cependant, la théorie de l'*embodiment* nous indique que chez l'humain, ces procédés « bottom-up » de perception, qui semblent suffire à un réseau de neurones pour catégoriser des expressions émotionnelles, sont associés directement aux mécanismes « top-down » de production d'une émotion.

On s'interroge sur la raison de la présence de telles connexions récurrentes. L'une des réponses à cette question pourrait se trouver dans l'hypothèse du « predictive brain » (Bar & al. 2006) : de telles connexions cérébrales nous permettraient d'obtenir un avantage dans la prédiction et l'anticipation d'émotions, par rapport à un procédé exclusivement bottom-up. Ce gain pourrait se traduire, par exemple, par une perception plus rapide d'une situation de danger.

Suivant cette hypothèse, un réseau à rétro-propagation, devrait se trouver pénalisé lorsqu'il ne s'agit pas simplement d'apprendre des discontinuités dans le signal caractérisant des expressions faciales définies, mais de prédire une émotion naissant d'un continuum temporel. Ceci devrait être confirmé si un réseau de type Simple Recurrent Network (Elman, 1990), capable d'apprendre une séquence temporelle, se montrait plus rapide pour « prédire » une émotion qu'un réseau à rétro-propagation classique.

## Diviser pour mieux décider : Vers une meilleure compréhension de nos choix

Maëlle GUÉGUEN *et al.*

gueguen.maëlle@gmail.com

GIN

Dans la vie de tous les jours, nous devons prendre des décisions. Nous choisissons, parmi plusieurs options, celle qui nous permettra d'obtenir le résultat espéré<sup>1</sup>. Afin d'identifier cette meilleure option, nous nous basons sur nos expériences passées et leurs conséquences. C'est ce que l'on appelle de l'apprentissage par renforcement. Les expériences chez l'animal ont identifié les neurones dopaminergiques de la substance noire comme responsables de l'apprentissage par récompense (« par la carotte »), au moyen d'une modulation de leur activité<sup>2</sup>. Par contre, ils ne semblent pas impliqués dans l'apprentissage par évitement des punitions (« par le bâton »). De récents travaux de neuroimagerie fonctionnelle proposent l'existence de deux systèmes corticaux distincts et opposés traitant l'apprentissage « par la carotte » pour l'un, et celui « par le bâton » pour l'autre<sup>3</sup>. Malgré cette théorie prometteuse, les mécanismes électrophysiologiques au sein de ce double système restent peu clairs.

Cette thèse s'attelle à éclaircir ces mécanismes sous-tendant l'apprentissage par renforcement grâce à la stéréo-électroencéphalographie (sEEG)4-6. A ce jour, 17 patients épileptiques pharmacorésistants ont été inclus. Un protocole d'apprentissage probabiliste (75/25%) leur demande d'identifier le meilleur symbole au sein de paires, afin de gagner un maximum d'argent et d'éviter d'en perdre. Un modèle computationnel permet d'estimer à chaque essai (1) la valeur subjective associée au symbole choisi sur laquelle se baser pour identifier le meilleur symbole, et (2) les erreurs de prédiction (différence entre le



renforcement obtenu et celui espéré d'après leur choix) permettant l'adaptation du comportement.

L'amplitude des oscillations gamma (50-150Hz) et bêta (13-33Hz) augmente dans l'insula antérieure (IA) et le cortex orbitofrontal latéral (OFC) suite à une perte d'argent. Au contraire, cette même augmentation a été observée après un gain d'argent dans le cortex préfrontal ventro-médian (vmPFC). La modélisation a mis en évidence que ces activations correspondent à un encodage de la valeur absolue du renforcement plutôt que de la prédiction associée à chaque choix. Enfin, la magnitude de cet effet dans l'IA permet de prédire la performance des patients lors de l'apprentissage par évitement des punitions.

Ces résultats sont cohérents avec l'existence proposée d'une dissociation au niveau cortical pour le traitement des renforcements appétitifs et aversifs lors de la prise de décision<sup>3</sup>. La technique de sEEG nous permet d'étudier la dynamique temporelle de l'encodage de signaux prédictifs avec une résolution exceptionnelle. Des résultats préliminaires suggèrent un encodage des prédictions en plus des renforcements dans le cortex orbitofrontal.

14h45 PAUSE

15h SANTÉ, HANDICAP, VIEILLISSEMENT

## Apport des neurosciences affectives aux troubles de la cognition sociale : perspectives cliniques

Arnaud CARRÉ  
arnaud.carre@univ-smb.fr

LIP

Cette présentation portera notamment sur l'apport des neurosciences affectives qui s'inscrivent dans une perspective évolutionniste, et proposent un étayage neuroanatomique et neurochimique aux motivations et comportements adaptatifs des mammifères (Panksepp, 1998). La transposition de ces modélisations chez l'être humain a conduit au postulat d'endophénotypes émotionnels (ou psycho-endo-phénotypes) comme étant des traits impliqués dans les troubles psychiatriques, et en particulier neurodéveloppementaux (Panksepp, 2008). Ainsi, le comportement et son contrôle seraient sous-tendus par des processus neuronaux conscients et non-conscients. Six systèmes neuro-affectifs (motivationnels) fondamentaux sont envisagés à la base du comportement humain, trois conduisant à des motivations et affects de valence positive, et trois conduisant à des motivations et affects de valence négative (Pingault et al., 2012).

Au-delà de la dichotomie en deux méta-systèmes autour de la valence, c'est surtout l'équilibre de ces six systèmes qui permet l'adaptation individuelle et sociale des individus. L'expression de certains de ces systèmes renvoie à la génération et au maintien du lien social (Panksepp, 2005). Nous suggérons que ces marqueurs endophénotypiques du lien social (ou « social bonding ») trouvent un écho dans les théories de perturbations de la motivation sociale et de la cognition sociale dans les troubles neurodéveloppementaux, et participent ainsi à la démarche clinique et thérapeutique (Chevallier et al., 2012 ; Waterhouse, 2012). Ces éléments seront brièvement illustrés notamment dans le champ de pathologies impliquant un trouble de la cognition sociale comme les troubles du spectre autistique ou schizophrénique.

## Le rôle du geste dans l'apprentissage de la parole par les enfants porteurs de Trisomie 21

Marion DOHEN *et al.*  
marion.dohen@gipsa-lab.grenoble-inp.fr

GIPSA-lab

Les enfants porteurs de Trisomie 21 (T21) présentent des retards développementaux à différents niveaux. La parole est particulièrement touchée du fait d'un déficit sensori-moteur global qui touche le système orofacial et le canal auditif. Ces enfants ont néanmoins des capacités de compréhension de la parole qui dépassent leurs capacités de production. D'autre part, la gestualité manuelle et le canal visuel sont relativement préservés et constituent une alternative de plus en plus intégrée dans la prise en charge orthophonique précoce de ces enfants. Pourtant, peu de recherches ont directement évalué l'apport du geste manuel dans l'acquisition de la parole par les enfants porteurs de T21. Nous avons mis en place un protocole pour étudier l'apport de la gestualité dans l'acquisition de nouveaux mots. Ce protocole implique des personnages imaginaires avec des caractéristiques gestualisables et a été utilisé pour suivre cinq enfants porteurs de T21 sur six séances étalées sur deux mois. Les productions verbales et gestuelles des enfants ainsi que de l'expérimentateur ont été analysées sur la base d'étiquetages audio-visuels.

Nous nous sommes en particulier intéressées aux compétences de l'enfant en réception et production selon que les nouveaux mots associés aux personnages étaient ou non accompagnés d'un geste manuel iconique. Nos résultats suggèrent qu'en réception les mots appris en modalité parole+geste sont plus rapidement et mieux acquis que ceux appris en parole seule. En production, l'avantage de la condition avec geste est moins claire mais nous observons néanmoins une tendance en faveur de la modalité parole+geste. Ces résultats vont dans le sens de l'intérêt du geste manuel pour faciliter l'accès au langage et à la parole aux enfants porteurs de Trisomie 21.

## Modélisation computationnelle de la mémoire de travail des personnes âgées

Violette HOAREAU *et al.*  
violette.hoareau@upmf-grenoble.fr

LPNC

La mémoire de travail est une ressource que nous utilisons en permanence. La compréhension des mécanismes en jeu et leur modification durant le vieillissement normal ou pathologique sont des enjeux de société importants. Au LPNC, nous utilisons une approche computationnelle pour décrire les processus cognitifs sous-jacents, simuler des expériences de laboratoire, et tester des modèles théoriques existants. Nous montrerons comment la simulation permet en effet de confirmer ou d'infirmer une construction théorique, par comparaison avec des données expérimentales. Nous verrons en particulier comment adapter les modèles, généralement conçus pour simuler le comportement de jeunes adultes, à une population différente, comme celle des personnes âgées, dans le but de mieux comprendre leurs spécificités. Par exemple, les différences de mémoire de travail entre jeunes adultes et personnes âgées proviennent-elles de vitesses de traitement différentes ? de capacité d'inhibition différentes ? de ressources attentionnelles différentes ? Ce travail nécessite de simuler de nombreux modèles, avec des combinaisons de paramètres différents, à l'aide des techniques d'optimisation qu'ont développées l'informatique et les mathématiques. La modélisation cognitive computationnelle est donc une approche propice à la mise en relation entre des recherches fondamentales en psychologie cognitive et en informatique menant vers d'indéniables implications pour la santé de la population vieillissante.

## Modifier le style motivationnel des professeurs des écoles et promouvoir une activité physique bénéfique pour la santé des élèves en EPS : les effets d'un programme de formation fondé sur la théorie de l'autodétermination

Géraldine ESCRIVA-BOULLEY *et al.*  
Geraldine\_boulley@yahoo.fr

Laboratoire SENS

Afin d'entretenir leur santé, il est recommandé aux jeunes de pratiquer quotidiennement au moins 60 minutes d'activité physique (AP) d'intensité modérée à vigoureuse (Janssen & Leblanc, 2010). Dans cette perspective, l'éducation physique et sportive (EPS) constitue un contexte privilégié. Cette discipline scolaire obligatoire offre la possibilité à la quasi-totalité des enfants d'une classe d'âge d'atteindre en partie les recommandations faites en matière d'AP, et contribue au développement des connaissances et compétences nécessaires à l'adoption d'un style de vie actif (Biddle & Chatzisarantis, 1999). Néanmoins, malgré les preuves soulignant l'impact positif de l'EPS sur la santé des élèves, les professeurs des écoles (PE) enseignent peu, voire évitent d'enseigner, cette discipline. Leur manque de confiance dans la capacité à enseigner efficacement l'EPS et à motiver les élèves pour l'AP est l'une des raisons principales de ce constat (Morgan & Hansen, 2008).

Fondée sur la théorie de l'autodétermination (TAD ; Deci & Ryan, 2000), l'objectif de cette étude randomisée contrôlée était de tester l'efficacité d'une formation des PE ciblée sur les comportements d'enseignement qui soutiennent les besoins psychologiques fondamentaux des élèves (i.e., besoin d'autonomie, de compétence et de proximité sociale), sur l'évolution (1) du style motivationnel des PE, et (2) de l'AP des élèves durant les cours d'EPS.

Dix-neuf PE et leurs 339 élèves issus de 16 écoles primaires ont été volontaires pour participer à cette étude réalisée sur une année scolaire. Parmi ces 19 enseignants, 10 faisaient partie du groupe-intervention (GI). Ces derniers ont bénéficié de 4 sessions de formation de 3 heures chacune. Après une présentation théorique des conséquences et déterminants de la motivation autodéterminée des élèves, cette formation consistait à impliquer les PE dans la planification de leurs futures leçons d'EPS en ayant pour but de soutenir les besoins des élèves, puis ils étaient invités à animer, sous forme de jeux de rôle (les autres PE jouant le rôle d'élève), une à deux situations d'apprentissage issues des leçons précédemment construites. Afin d'évaluer les effets de cette formation, le style motivationnel des 19 PE a été observé lors de 4 séances d'EPS réparties sur l'année, via un système d'observation et de codage des comportements d'enseignement. De manière complémentaire, l'évolution de l'AP des élèves a été mesurée grâce à un accéléromètre porté par ces derniers durant ces 4 cours d'EPS. Afin de contrôler l'effet du type d'AP enseignée, les 4 sports supports des cours d'EPS ont été enseignés dans le même ordre par tous les PE.

Des analyses multiniveaux et des t-tests ont été utilisés pour tester les hypothèses. Les résultats montrent que sur la majorité de l'année scolaire, comparés au GC, (1) les enseignants du GI ont employé plus fréquemment un style motivationnel soutenant les besoins que ceux du groupe contrôle ( $ps < .05$ ), (2) qu'ils n'ont pas eu moins recours à de style motivationnel menaçant ces besoins ( $ps = ns$ ). Concernant l'AP, les résultats des t-tests montrent que les élèves du GI ont une AP plus intense en EPS que ceux GC uniquement lorsque les scores du style motivationnel des enseignants du GI sont les plus importants et que les différences entre GI et du GC sont les plus marquées ( $ps < .001$ ).

En définitive, proposer aux PE une formation en EPS fondée sur la TAD semble être un moyen efficace pour modifier le comportement des enseignants et renforcer l'effet de cette discipline sur la santé des élèves. Toutefois, d'autres études seront nécessaires pour confirmer ces résultats sur un échantillon d'enseignants plus grand.

## Retour d'expérience sur la commande vocale par des personnes âgées ou malvoyantes

Michel Vacher  
michel.vacher@imag.fr

François Portet  
francois.portet@imag.fr

LIG

Cet exposé présente une expérimentation impliquant des personnes âgées et ainsi que des personnes présentant une déficience visuelle dans un habitat intelligent équipé du système de commande vocale *Sweet-Home*. Ces expériences ont permis de mettre en évidence les performances techniques ainsi que les limitations actuelles de ce système. Les résultats ainsi obtenus permettent de mettre en évidence l'intérêt présenté par une telle approche pour ce type de public tout en soulignant les différences de perceptions de celui-ci par rapport à l'utilisation de la voix dans l'habitat. Il en ressort notamment qu'il est nécessaire d'améliorer l'adaptation du système à l'utilisateur en ce qui concerne la grammaire des commandes vocales et les actions possibles du système. Malgré ces points à améliorer, le système a été ressenti par la plupart des participants comme capable de réduire leurs craintes de perte d'autonomie.

## Plasticité humano-physico-numérique : de la conception à l'exécution centrée utilisateur

Paul COTTALORDA *et al.*  
p.cottalorda@gmail.com

Laboratoire TIMC-IMAG

Les approches centrées utilisateur sont largement développées dans les interactions homme-machine. Mais le centrage sur l'utilisateur prend généralement fin à l'issue du temps de conception du dispositif, privant les applications de la possibilité de s'ajuster dynamiquement à l'interaction effective. Cet exposé présentera une interface qui met en avant une approche centrée utilisateur depuis sa conception jusqu'à son adaptation au cours du temps. Cet environnement s'appuie sur une boucle de contrôle continu basée sur un modèle neurocomportemental générique. Le prototype sera illustré au travers d'une tâche d'anticipation-coïncidence qui peut être largement utilisée dans le domaine de la réhabilitation sensori-motrice.