

## Atelier n° 28 : Réunion de Prospective en Sciences et Technologies Cognitives : Lyon-Dijon-Besançon

Le 3 février 2009 s'est tenu à l'Institut des Sciences Cognitives, à Bron, et à l'initiative de Barbara Tillmann et Nicolas Grimault (porteurs du projet PIRSTEC «Atelier n° 28 : Réunion de Prospective en Sciences et Technologies Cognitives : Lyon-Dijon-Besançon »), un atelier de réflexion autour des besoins de financement de la recherche dans le champ des sciences cognitives.

La matinée a été consacrée à la présentation des activités des différents laboratoires représentés, localisés à Besançon, Dijon, et Lyon. L'objectif était de faire un état des lieux des forces présentes au niveau thématique et méthodologique en sciences cognitives dans ces trois régions. Au cours de l'après-midi, les différents représentants ont identifié un certain nombre d'axes porteurs pour le développement de la recherche en sciences et technologies cognitives au sein de leurs unités et en interaction.

---

### PARTICIPANTS (CODE UNITE ET NOMS)

**EA3188** : A. Didierjean ; E. Laurent ; S. Vieillard ; **EA 3082**: E. Reynaud ; **UMR5020**: M. Bensafi; JP Royet; H. Thai Van; B. Tillmann; N. Grimault ; **UMR 5596** : F. Meunier ; **UMR 5230** : T. Nazir ; **U821** : M.H. Steiner-Giard ; O. Bertrand ; **U846** : M. Hoen ; **U864** : L. Pisella ; **UMR5022** : E. Bigand est excusé, l'unité est présentée par B. Tillmann.

---

### UNITES DE RECHERCHE – THEMATIQUES REPRESENTEES

- **Besançon:**

- 1) **EA 3188 Laboratoire de Psychologie (Dir. Pr. Jean-Pierre Minary).**

**Discipline principale:**

Psychologie.

**Autres disciplines présentes dans le laboratoire ou déclinaisons:**

Psychologie clinique ; psychologie cognitive et psychologie sociale.

**Thématiques actuelles (en sciences cognitives):**

Expertise cognitive ; Apprentissage ; Compressibilité de l'information ; Enaction, Indigage contextuel ; Mémoire.

**Thématiques fortes pour l'avenir (en sciences cognitives):**

Capture attentionnelle ; Emotion ; Humour.

Utilisation des techniques d'enregistrement du mouvement oculaire à des fins de dépistage précoce de la maladie d'Alzheimer.

Variabilité des couplages entre systèmes psychologiques.

## **Dijon:**

### **2) UMR-CNRS 5022 Laboratoire d'Étude de l'Apprentissage et du Développement (Dir. E. Bigand)**

#### **Discipline principale:**

Psychologie

#### **Autres disciplines présentes dans le laboratoire ou déclinaisons:**

Psychologie clinique ; psychologie cognitive ; psychologie du développement ; modélisation.

#### **Thématiques actuelles (en sciences cognitives):**

Apprentissage et développement.

Apprentissage implicite ; ingénierie de l'apprentissage ; mécanismes d'apprentissage et de réapprentissage ; relations apprentissage-développement et plasticité.

Traitement et acquisition du langage ; traitement de l'information pour la perception et l'action.

Méthodes comportementales, neuroscientifiques et modélisation connexionniste.

#### **Thématiques fortes pour l'avenir (en sciences cognitives):**

Apprentissage et développement ; ingénierie cognitive de l'apprentissage et de la rééducation.

## **• Lyon :**

### **3) DDL UMR-CNRS 5596 Dynamique du Langage (Dir. F. Pellegrino)**

#### **Discipline principale:**

Linguistique.

#### **Autres disciplines présentes dans le laboratoire ou déclinaisons:**

Sciences du Langage ; psychologie clinique ; psycholinguistique ; psychologie cognitive ; développement ; neurosciences cognitives et neuropsychologie.

#### **Thématiques actuelles (en sciences cognitives):**

Langage: interlangue ; acquisition ; pathologie ; phonologie ; lexicque ; morphologie ; syntaxe ; discours ; compréhension de la parole dans le bruit et de la parole dégradée.

Approches descriptives, comportementales, neurosciences et modélisation.

#### **Thématiques fortes pour l'avenir (en sciences cognitives):**

Origines de la cognition ; influences socioculturelles sur le développement précoce ; compréhension de la parole bruitée ; pathologies langagières.

### **4) EA 3082 Laboratoire d'Étude des Mécanismes Cognitifs (Dir. O. Koenig)**

#### **Discipline principale:**

Psychologie.

**Autres disciplines présentes dans le laboratoire ou déclinaisons:**

Psychologie cognitive ; neuropsychologie cognitive ; neurosciences ; neurosciences cognitives ; modélisation cognitive.

**Thématiques actuelles (en sciences cognitives):**

Processus attentionnels ; états de vigilance (sommeil) ; langage oral et écrit (apprentissage, développement et troubles) ; mémoire ; émotion ; représentations (nature, émergence, contenu) ; intégration multisensorielle ; compréhension du discours ; apprentissage ; classification de patterns d'activité cérébrale ; cognition incarnée.

**Thématiques fortes pour l'avenir (en sciences cognitives):**

Etats de vigilance et distractibilité ; Modélisation neurocognitive large-échelle ; effets du sommeil sur la mémorisation ; mémoire, émotion et maladie d'Alzheimer.

**5) L2C2 UMR-CNRS 5230 Laboratoire sur le Langage, le Cerveau et la Cognition (Dir. I. Noveck)**

**Discipline principale:**

Neurosciences cognitives.

**Autres disciplines présentes dans le laboratoire ou déclinaisons:**

Psychologie expérimentale ; Linguistique ; Philosophie

**Thématiques actuelles (en sciences cognitives):**

Evolution du langage ; langage et action ; cognition incarnée ; développement et pathologies développementales ; raisonnement ; syntaxe ; sémantique ; pragmatique ; philosophie de l'esprit et du langage. Modèles mathématiques et informatiques pour le langage.

**Thématiques fortes pour l'avenir (en sciences cognitives):**

Développement (langage, communication, raisonnement, croyances), normal et pathologique (autisme). Psycholinguistique ; cognition incarnée. Raisonnement et culture.

**6) NSCC UMR-CNRS 5020 Neurosciences Sensorielles, Comportement, Cognition (Dir. R. Gervais)**

**Discipline principale:**

Neurosciences.

**Autres disciplines présentes dans le laboratoire ou déclinaisons:**

Psychoacoustique ; Neurosciences cognitives ; Neurosciences intégratives ; Neuropsychologie ; Psychologie cognitive ; Psychophysique ; Audiologie ; Physiologie.

**Thématiques actuelles (en sciences cognitives):**

Perception auditive et psychoacoustique ; Niveau de vigilance et perception (consciente vs. inconsciente et profondeur de traitement) ; cognition auditive (langage et musique) ; audiologie ; compréhension de la parole ; plasticité de privation et de

remédiation auditive ; implants cochléaires ; malperception auditive (acouphènes – hyperacousie) ; troubles des apprentissages ; olfaction et émotion ; olfaction et mémoire ; olfaction et cognition.

Approches comportementales, neuropsychologiques, neuroscientifiques et modélisations (simulations).

**Thématiques fortes pour l'avenir (en sciences cognitives):**

Variabilité de la représentation et expertise; plasticité induite et plasticité d'apprentissage ; émotions et mémorisation ; niveaux de conscience et profondeur de traitement ; Interaction audio-visuelle des analyses des scènes auditives, attention temporelle, cognition et intégration temporelle; la musique au service de la réhabilitation ; mémoire olfactive (déformations ; savoirs et croyances).

**7) U821-INSERM Dynamique Cérébrale et Cognition (Dir. O. Bertrand)**

**Discipline principale:**

Neurosciences.

**Autres disciplines présentes dans le laboratoire ou déclinaisons:**

Psychologie cognitive ; Neurosciences Cognitives ; Neuropsychologie ; Anatomie et psychophysiologie du développement ; Neuroimagerie ; modélisation ; traitement du signal.

**Thématiques actuelles (en sciences cognitives):**

Comportement et neuroimagerie (sujets sains, patients neurologiques et psychiatriques) ; perception auditive te multisensorielle ; attention ; conscience ; sommeil (rêve) ; cognition sociale ; corrélats oscillatoires des processus cognitifs (gamma band) ; Neuroimagerie temps-réel.

**Thématiques fortes pour l'avenir (en sciences cognitives):**

Neuroimagerie (temps réel) ; rééducation perceptive et cognitive ; développement de marqueurs électrophysiologiques du fonctionnement cognitif dans les états de conscience altérée ; corrélats cérébraux et organisation fonctionnelle du rêve ; neuroimagerie et maturation cérébrale normale et pathologique ; interfaces cerveaux-machines (neurofeedback).

**8) U846-INSERM Institut Cellules Souches et Cerveau (Dir. H. Kennedy)**

**Discipline principale:**

Biologie - Neurosciences.

**Autres disciplines présentes dans le laboratoire ou déclinaisons:**

Biologie cellulaire et moléculaire (cellules souches) ; anatomie et architecture corticale ; chronobiologie ; neurosciences cognitives ; psychologie cognitive ; neuropsychologie ; psychologie expérimentale ; modélisation ; robotique.

**Thématiques actuelles (en sciences cognitives):**

Architecture corticale (description ; développement ; modélisation et impact computationnel) ; Fonctions exécutives (études primates-hommes) ; modélisation robotique ; langage et cognition incarnée.

Approche par modèles animaux, électrophysiologie et neuroimagerie singes-hommes, comportemental ; psychophysique.

**Thématiques fortes pour l'avenir (en sciences cognitives):**

Prodromes de la maladie de parkinson (modèles animaux ; diagnostic cognitif homme et animal ; modélisation ; remédiation cellulaire et cognitive). Microarchitecture corticale et computation. Modélisation des fonctions exécutives. Neuroimagerie Homme-Singe. Modélisation robotique du langage et de la cognition ; interactions robots-humains.

**9) U864-INSERM Espace et Action (Dir. Y. Rossetti)**

**Discipline principale:**

Neurosciences.

**Autres disciplines présentes dans le laboratoire ou déclinaisons:**

Psychophysique de la motricité et de la perception ; neuropsychologie et rééducation ; Modélisation.

**Thématiques actuelles (en sciences cognitives):**

Réseaux de contrôle moteur automatique et volontaire ; rééducation (motrice, perceptive et cognitive) ; adaptation visuo-motrice ; référentiels et réseaux de programmation visuo-motrice ; compétition ou facilitation multisensorielle ; simulation motrice pour la compréhension de la parole ; saccades et attention visuelle.

**Thématiques fortes pour l'avenir (en sciences cognitives):**

Saccades et constance spatiale ; mesure et rééducation du champ attentionnel ; simulation motrice pour la compréhension des gestes ; anticipation visuo-spatiale ; développement normal et pathologiques des praxies ; stimulation cérébrale et plasticité ; modèles animaux de l'intégration multisensorielle.

---

**IDENTIFICATION DES THEMES PORTEURS**

Les besoins de financement identifiés sont de deux ordres.

D'une part, ils concernent les recherches affichant clairement des enjeux sociétaux ancrés dans le champ de la santé, et qui peuvent s'inscrire dans des cadres épistémologiques et méthodologiques très variés. Un exemple est donné par les recherches portant sur la détection précoce de maladies neurodégénératives (Alzheimer, Parkinson...) et l'évaluation des troubles cognitifs qui leur sont associés. De manière générale ces recherches appliquées, encouragées au niveau national, doivent continuer à être soutenues par des financements ANR.

Mais toute recherche appliquée repose sur des travaux à caractère fondamental qu'il est souvent beaucoup plus difficile de financer. Ceci est particulièrement vrai dans le champ des sciences cognitives – qu'elles concernent les domaines de la Psychologie, de la Linguistique ou des Neurosciences cognitives. C'est donc plus dans ces domaines de recherche que nous

exprimons nos besoins, parce qu'ils nous semblent être moins favorablement soutenus dans le cadre des appels à projets publiés ces dernières années, et qu'ils correspondent pourtant à des stratégies essentielles à emprunter afin de faire émerger des savoirs fondamentaux et appliqués en Sciences et Technologies Cognitives. Ces recherches de caractère fondamental permettront ainsi d'acquérir les connaissances nécessaires afin de définir des recherches ultérieures avec des applications directes pour la société et la santé (e.g., adressant le vieillissement, l'éducation, la prise en charge et réhabilitation des patients et cas pathologiques) ainsi que des liens vers la technologie et les sciences de communication. Ces recherches avec retombées économiques et sociales pourraient faire objet des appels d'offres ultérieures. Afin de souligner l'importance et l'implication de ces recherches fondamentales, nous indiquons pour chacun des thèmes prospectifs ci-dessous les applications futures envisagées.

---

## PROPOSITION DE THEMES PROSPECTIFS

**Huit champs d'investigation et de financement** ont été définis à l'issue des débats qui ont animé cette journée de réflexion :

- **1. ETUDE DES DIFFERENTS NIVEAUX DE PERCEPTION**

... en fonction des états de vigilance :

- Effets de l'attention endogène (volontaire) et exogène (capture attentionnelle) .
- La perception inconsciente et la perception dans des états de conscience altérée (sommeil, comas).
- Sommeil et cognition.

↳ Applications futures : meilleurs diagnostic, pronostic et prise en charge des patients comateux et souffrant de troubles du sommeil.

- **2. INTERACTIONS ENTRE EMOTIONS ET REPRESENTATIONS COGNITIVES**

- Interactions émotion - perception et cognition incarnée : sujet sain.
- Interactions émotion – perception/mémoire : dans le cadre du vieillissement normal et pathologique (maladies neurodégénératives) et dans le cadre de pathologies liées notamment au traitement des émotions (autisme, schizophrénie).
- Bases innées et acquises de l'émotion olfactive.

↳ Applications futures: Modélisation des représentations cognitives et applications dans le domaine de la robotique. Prise en charge de patients souffrant de troubles de la mémoire (maladie d'Alzheimer) ; diagnostic et prise en charge de patients souffrant de troubles affectant le traitement des émotions (autisme, schizophrénie).

- **3. VARIABILITES INTER-INDIVIDUELLES**

- Du novice à l'expert (modifications induites par l'apprentissage).
- Au cours de la maturation (développement, vieillissement normal et pathologique).
- Étude de la variabilité typique.

- Adaptation, plasticité, apprentissages implicites.

↳ Applications futures : tests permettant la détection précoce de déficits sensoriels et cognitifs ainsi que la définition des programmes de prise en charge, optimisation des apprentissages.

#### • **4. CULTURE ET REPRESENTATIONS MENTALES**

- Variabilité culturelle ; multiculturalisme et cognition.

- Bilinguisme et plasticité de la perception du langage.

- Inter-culturalité et variabilité des représentations et stratégies cognitives.

↳ Applications futures : Développement des programmes favorisant l'intégration culturelle; promotion du multilinguisme.

#### • **5. APPRENTISSAGE, REEDUCATION ET REMEDIATION**

- Approches multisensorielles.

- Multi-dimensionnalité, systèmes complexes (hors STIC MATH PHYSIQUE).

- Plasticité de développement ; d'apprentissage et plasticité induite.

↳ Applications futures : création de programmes de rééducation et réhabilitation sensorielles et cognitives

• **6. METHODOLOGIE (hors ANR TecSan & PIRSTEC Temps réel)** (peut être en lien avec Atelier n° 23 : Imageries cérébrales pour les sciences cognitives: bilans et enjeux, souligne la nécessité de développements dans les domaines de l'Imagerie, de l'électrophysiologie)

- Etude des connectivités.

- Analyse spatio-temporelle avancée.

- Fusion de modalités dans l'acquisition de signaux biologiques.

- Marqueurs biologiques de la cognition

↳ Applications futures: Optimisation et amélioration des techniques de neuroimagerie.

#### • **7. STRUCTURE, COGNITION ET FONCTION**

- Rapports microstructures corticales et fonctions cognitives, computation, modélisation corticale.

- Les fonctions cognitives latéralisées : acquisition ; développement ; plasticité et performances.

- Bases neuronales et cognitives du traitement de l'organisation structurelle des informations (e.g., langages, mouvement, mathématiques, musiques)

↳ Applications futures : prise en charge de troubles développementaux, créations de programmes de rééducation et réhabilitation sensorielles et cognitives

#### • **8. MEMOIRE : FIABILITE et BIAIS**

- Contenu mnésique : savoirs ; croyances et biais.

- Prise de décision et fiabilité du contenu mnésique.

- Variabilité intra-individuelle des performances mnésiques.

↳ Applications futures: prise en charge de patients de troubles de la mémoire (maladie d'Alzheimer) ; meilleure caractérisation des démences et prise en charge des patients déments.