

The Biology of Decision Making

Université de Bordeaux, Bordeaux

June, 9 – 10, 2009

Ce symposium a été sponsorisé par le Laboratoire franco-israélien de Neurosciences, l'IFR de Neurosciences de Bordeaux et PIRSTEC.

1. Participants

Thomas Boraud (CNRS, Bordeaux, co-organisateur), Serge Ahmed (CNRS, Bordeaux, co-organisateur), David Hansel (CNRS, Paris, co-organisateur), Etienne Danchin (CNRS, France), Alex Kacelnik (Oxford University, UK), Lars Chittka (University of London, UK), Sharoni Shafir (Hebrew University, Il), Jean-Paul Laumond (CNRS, France), Bernard Bioulac (Université Bordeaux 2), Emmanuel Procyk (CNRS, France) Matthias Pessiglione (INSERM, France), Giorgio Coricelli (CNRS, France), Paul Cisek (University of Montreal, Canada), Yonatan Loewenstein (Hebrew University, Israel), Sacha Gironde (ENS, France), Nathanael Daw (New York University, USA).

Environs 40 auditeurs.

2. Introduction

Toutes les espèces animales ont développé des systèmes rapides et efficaces pour résoudre des choix dans des situations complexes et conflictuelles, voire qui engagent parfois la survie. Cependant, ces processus ont atteint un haut degré de complexité chez l'homme, probablement au prix d'une plus grande vulnérabilité aux dysfonctions telles qu'elles peuvent être observées dans différentes pathologies neuropsychiatriques. Ce symposium visait à aborder cette complexité sous les angles de l'écologie comportementale, de la physiologie, des neurosciences computationnelles et de la neuroéconomie.

La première session s'est concentrée sur les déterminants écologiques et évolutionnaire des processus de prise de décision, en s'attachant à identifier les similitudes et les différences entre genres et espèces. Ont notamment été abordés les sujets suivants : la notion d'héritabilité extragénétique des comportements (par des phénomènes d'épimutation, par exemple) ; les difficultés conceptuelles d'aborder la prise de décision en soi sans évoquer les processus d'apprentissage ; la nécessité d'un équilibre permanent entre la précision d'un comportement social (dans une tâche de butinages, par exemple) et le temps d'exécution de la tâche ; et les différences d'appréciation de l'appétence au risque en fonction du protocole expérimental (test descriptif vs test comportemental).

La seconde session était dévolue aux circuits neuronaux impliqués dans les processus de prise de décision. Il en est ressorti qu'en ce qui concernait les processus de décision multimodaux, on ne pouvait ignorer le rôle des boucles sous corticales (cortex-ganglions de la base dorsaux et ventraux-thalamus-cortex). La spécificité du cortex préfrontal semble par contre plus décisive lorsqu'on la prise de décision implique des interactions sociales et la prise en compte des stratégies d'un individu tiers.

La troisième session était consacrée à plusieurs résultats théoriques récents concernant la prise de décision et la représentation de la valeur dans le système nerveux central. On peut citer par exemple le fait que des modèles mathématiques proposés ces derniers années pour rendre compte de résultats d'expériences psychophysiques, le

'urgency-gating model' est le plus approprié pour expliquer le comportement observé dans des conditions non-stationnaires. La question de la formation des préférences ou biais dans la prise de décision a été également abordée dans cette session en montrant que les modèles neuronaux les plus simples prédisent l'existence de tels biais avant tout apprentissage ou conditionnement. Comment tester cette prédiction expérimentalement est une question ouverte.

Une conférence grand public a exposé les applications dans le champ de la robotique.

3. Les Enjeux Majeurs et les verrous

Cette réunion a permis de dégager un certain nombre d'enjeux majeurs dans le domaine de la prise de décision :

- Compréhension des mécanismes de décision chez les vertébrés et les invertébrés : décision humaine dans les applications critiques.
- Difficulté à dissocier apprentissage et prise de décision en soi.
- Origine des préférences.
- Gestion des motivations multiples et conflictuelles.
- Rôle des structures sous corticales souvent ignorées par les défenseurs du "tout cortical".
- Prise en compte de la dimension cognitive (avec trouble de la prise de décision) des pathologies considérées comme motrices (Parkinson, Gille de la Tourette...)
- Idem pour les pathologies de types addictives (drogues, alimentation, jeu pathologique...).
- Modélisation des processus par des systèmes distribués, dont la propriété de prise de décision émerge des propriétés du système et n'est pas implémentée à priori.

4. Impact à 5-10 ans

Un certain nombre d'impacts sociétaux peuvent être envisagés à court à moyen terme :

- Compréhension des mécanismes (objectif en soi !!!)
- Mise au point de méthodes de rééducations cognitives basées sur des données expérimentales et non plus empiriques.
- Technologie de la prise de décision (c.a.d. développement de logiciels d'aide à la décision)
- Incitation publique plus efficace (car informée) pour favoriser sans les contraindre les choix individuels (c.a.d. santé publique ; lutte contre l'endettement ; orientation professionnelle)
- Architectures de contrôle en robotique domestique

5. Moyens d'y parvenir

Ce symposium a mis en évidence la nécessité de promouvoir l'interdisciplinarité entre économistes, éthologistes, neuroscientifiques et modélisateur. La possibilité de parler un langage commun serait fortement renforcée par des rencontres fréquentes. Pour faciliter cela nous pensons qu'il est nécessaire que des moyens soit mis à disposition pour :

- Organiser des rencontres
- Financer des programmes interdisciplinaires (ANR, Programmes du CNRS)

- Ouvrir des postes interdisciplinaires
- Favoriser l'émergence d'instituts interdisciplinaires
- Mettre en place des programmes de formation (License et Master) qui propose cette interdisciplinarité (ex: introduction à l'éthologie/les neurosciences computationnelles dans les filières de Math appli, d'économie, etc...)