

# **Analyse des risques financiers :Vers une approche neuronale**

Christian Schmidt, université Paris-Dauphine, Association  
Européenne de Neuroéconomie

EIFR,9/11/2016

# Pourquoi recourir aux neurosciences pour analyser les risques financiers ?

- **1-Les deux dimensions du risque financier**

a-L'incertitude concernant une valeur (des) valeur(s)

b-L'incertitude concernant l'appréhension mentale de cette incertitude

→ Réaction → décision

Il existe une porosité entre a) et b): Ex La perception affective qui accompagne nécessairement l'usage des données et des mesures des risques → évaluation subjective du risque

+c- (finances de marché) l'incertitude concernant le comportement des autres opérateurs devant le risque

- **2-Le travail cognitif qui précède la prise de décision face au risque fait intervenir une dimension cérébrale émotive**

- Posture d'attente → : « le circuit de la récompense » (Schultz, 2002; 2013)

- Dimension affective de l'anticipation → excitation (gains), aversion. (pertes). La Chimie des neurotransmetteurs

- **3- Le développement du numérique ( nombre de données, automatisation des opérations , pression du temps..) entraine des réactions non conscientes et non contrôlées**

- La notion de « cout cérébral » et ses conséquences sur la prise de décision → aversion à l'effort mental , procrastination

- La différence de vitesse entre le fonctionnement des aires cérébrales cognitives et émotives

→ Cerveau rapide (heuristique)/cerveau lent (Khaneman, 2011)

# Comment repérer le traitement cérébral des décisions financières risquées

- **Les trois composantes de l'analyse:**

Observations expérimentales, traitements des données , modélisation et interprétations

- **1-Observations expérimentales:**

a) Observation des comportements (et du ressenti) des sujets soumis à des expériences portant sur des choix financiers risqués.

b) Observation par imagerie cérébrale (IRM, PET, ...) des régions cérébrales activées et désactivées (voir inhibées) durant les expériences; observation indirecte des sécrétions chimiques qui activent les neurotransmetteurs (examen sanguin, évaluations différentielles).

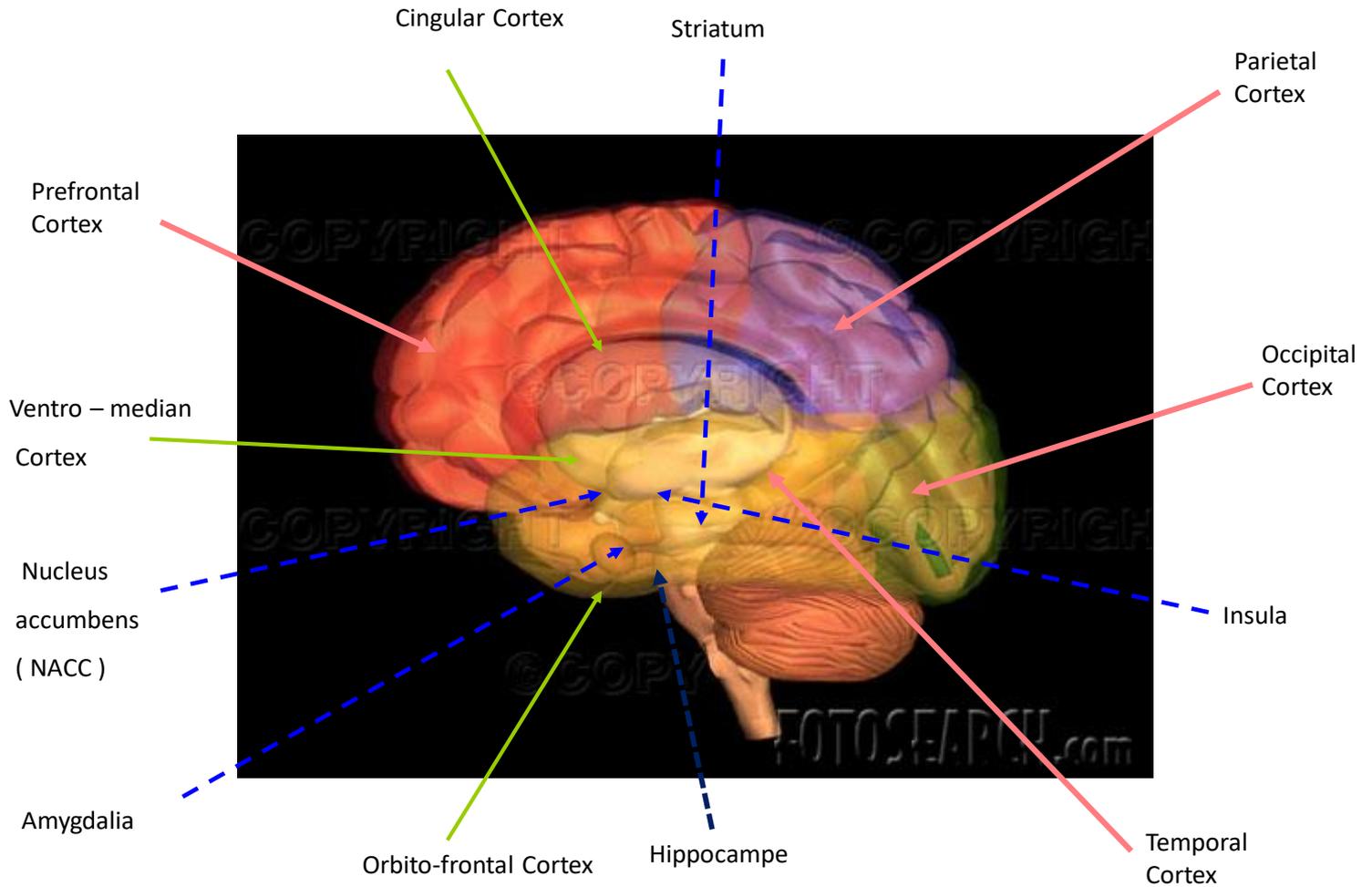
- **2- Traitement des données:**

Recueil et interprétations des informations indirectes fournies par l'imagerie (Bold), confrontation avec les données comportementales , traitement statistique.

- **3- Modélisation et interprétation:**

Agrégation des données recueillies → distribution des écarts , construction de agents représentatifs

Mise en évidence de connexions et de systèmes → 1 système, plusieurs systèmes ?



# Vers une nouvelle catégorisation des Risques

## 1-incertitude attendue , incertitude inattendue (Yu, Dayan,2003)

Le rôle de l'anticipation dans l'organisation du traitement mental de l'incertitude

→Attente d'un résultat ( circuit de la récompense: dopamine ,striatum)

→Mesure subjective de l'incertitude attendue (rôle de la mémoire neuronale, traitement Bayésien des souvenirs ) → liens entre le traitement cérébral du risque et du temps ,discount temporel (Takahashi, 2012, Schmidt ,2016)

- **A - Incertitude attendue**

Modèle « top down »,Dominance de l'activité « exploitation »  
interprétée par rapport aux modèles de référence (ex.VAR...)  
fonctionnement du système sous contrôle de l'acétylcholine

- **B- Incertitude inattendue**

Modèle « bottom up », dominance de l'activité « exploration »  
quête d'informations en dehors du champs de référence, convocation de la mémoire individuelle et collective souvent non consciente ,parfois fictive  
fonctionnement du système sous contrôle de la norépinéprine

- **Problème: Le passage (brutal) de l'incertitude attendue à l'incertitude attendue**

Le dilemme cérébral (Loreiro-Martinez al.2010) :

Exploitation→cortex préfrontal, + striatum

Exploration →cortex frontopolaire + cortex intraparietal

Conflit mental et dérégulation cérébral : marqueur neuronal ACC,  
conséquences comportementales: Procrastination ,mimétisme..

## 2-Risques et ambiguïtés

- **Risques** : situations d'incertitude évaluées au moyen de mesures complètes (probabilités objectives et subjectives) aux valeurs certaines  
**Ambiguïtés**: situations d'incertitudes dont l'évaluation est partielle , floue, ou incomplète → existence de différentes catégories d'ambiguïté :
  - a) Incomplétude de l'information
  - B) faible fiabilité de l'information
  - C) contradiction des informations
- **Remarque** : les situations d'ambiguïté dans l'univers financiers sont beaucoup plus fréquentes que les situations de risque et l'augmentation des données disponibles les rend toujours plus nombreuses.
- **Comportement cérébral face au risque et aux ambiguïtés (Huettel et al.2006)**  
**Ambiguïté versus risque**  
Augmentation du nombre des régions activées, ralentissement du travail cérébral→ coût cérébral et activation des zones d'angoisse (insula)
- **Conséquences sur la prise de décision**
  - Aversion aux l'ambiguïtés >aversion aux risques→augmentation des prises de risques pour fuir l'ambiguïté
  - Elaboration non consciente de stratégies d'évitement correspondant aux différents niveaux d'ambiguïté.

## 3- volatilité et incertitude inattendue

- **Les 2 spécificités de l'incertitude inattendue engendrée par la volatilité:**  
Second degré : Incertitude sur la distribution de l'incertitude  
Dynamique : incertitude liée à la temporalité
- **Les modalités de contrôle de la flexibilité cognitive face à l'incertitude (Bland, Schaefer,2012)**
  - a)- Contrôle Proactif : perception/attention pré-référencées
  - b)-Contrôle Réactif: Perception/réaction modulée par détection d'interférences

### Existence d'un dilemme cérébral de la volatilité

- Une incertitude inattendue (variations de fréquences) → contrôle réactif
- Une dynamique aux bornes connues → contrôle proactif

- **Conséquences comportementales**

Manifestation d'un biais cognitif d'adaptation du contrôle « after-effects » dérivé de la perception de la volatilité

- hypersensibilité à la durée et à l'intensité des périodes de volatilité (Paysan-Lenestour et al.2015)
- Applications et vérifications empirique pour le trading à haute fréquence

# Perception subjective des mesures objectives du risque

- **1-impact de l'anticipation dans la perception des mesures objectives du risque (Wu, Knutson , 2015)**
  - a)- Espérance « Mean » → activation du Striatum ventral (ACC) → Attraction du risque
  - b)- Variance → activation de l'insula antérieure → aversion au risque

Différentes Combinaisons possibles entre a) et b)
- **2-Effet d'amplification de plus forte puissance des mesures du risque de degré supérieur : l'exemple du « skewness » et des différentes mesures de dispersion par rapport aux mesures d'un degré inférieur (Wu , Bossaert, Knutson ,2011)**
  - Mean élevé+ positive Skeweness → forte augmentation de l'attractivité
  - Variance élevée +négative Skeweness → forte augmentation de l'aversion
  - Une Variance élevée est presque toujours préféré à une Skeweness négative
- **3-Réexamen des modèles des mesures du risque par la prise en compte de la perception mentale de ces risques par les opérateurs financier:**
  - Modélisation multi variables à plusieurs niveaux , avec révision des valeurs « upside » pour les gains et « downside » pour les pertes

# Répétition des prises de risque et biais comportementaux

- **Boucle dynamique de la décision**

Anticipation → décision → résultats... Anticipation → décision → résultats...

- Il n'existe jamais d'anticipation sans mémoire → Rôle de la mémorisation dans l'anticipation

- Place de la dimension affective dans l'appréhension décision → résultats...

- **1 « Over-confidence » et « biais de disposition » conséquences**

a) De la répétition du circuit en boucle

b) De l'accélération de son fonctionnement (trading en ligne...)

a) et b) cumulés ont un effet multiplicatif et pas seulement additif

- **2) Emergence et développement des comportements addicts**

Le circuit de la récompense (dopamine, striatum..) répété en dynamique : L'attente de toujours plus...

-Affaiblissement du ressenti par l'effet de répétition → « anti-circuit de la récompense » (Koob et Lemoal 2005)

-Vers une rationalité paradoxale du trader addict (Schmidt, 2014, 2016)