



# La plasticité du cerveau: mythe ou/et réalité ?



Catherine LUDWIG

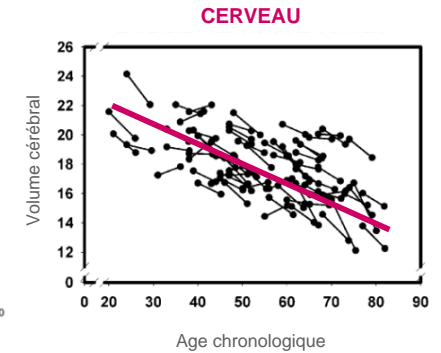
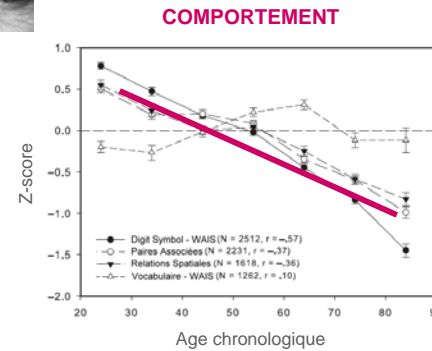
Université de Genève  
Centre Interfacultaire de Gérontologie  
& Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation

Lunch-Recherche "Bien Vieillir et Baby-boomers" - Hôpital de Loëx, Pavillon Avanchets

29 avril 2008

1

# Préambule



Est-ce réellement si « simple » ?

Salthouse, *Percept Psychol Sci*, 2006 ; Raz et al., *Cerebral Cortex*, 2005

29 avril 2008

2

# La plasticité

## ► Plasticité comportementale:

Gamme dans laquelle se produisent des modifications du comportement

## ► Plasticité neuronale/cérébrale:

Mécanismes neuraux sous-jacents à l'organisation ou à la réorganisation de tissu cérébral existant

► Processus présent notamment lors :

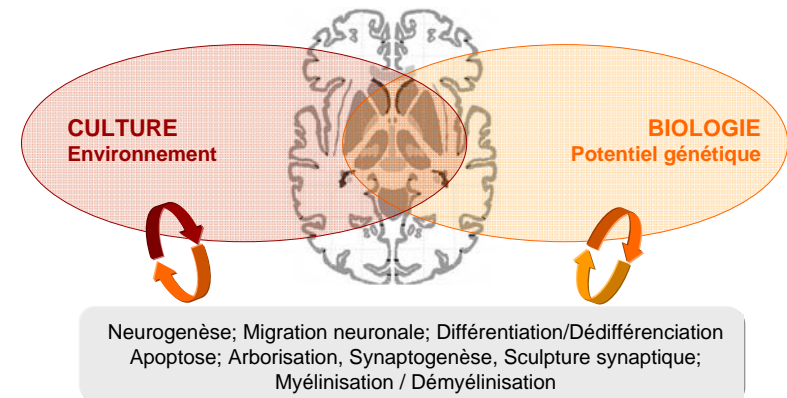
- du développement
- de l'apprentissage / de la mémorisation
- d'altérations cérébrales (lésions, pathologies neurodégénératives, vieillissement)

29 avril 2008

3

# La plasticité

► Processus adaptatif et dynamique contraint par les limites du potentiel biologique et environnemental

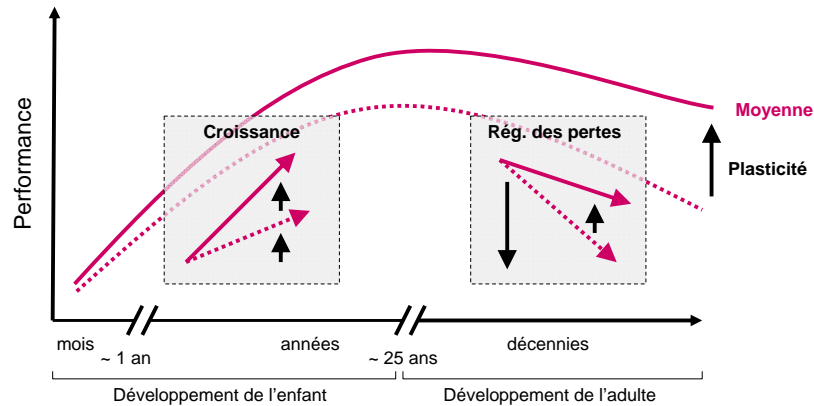


29 avril 2008

4

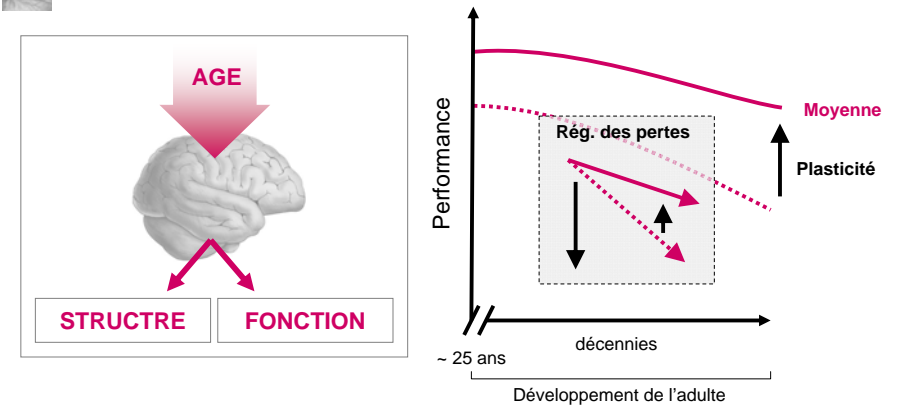
# La plasticité

## ► Plasticité au cours du développement



# La plasticité

## ► Plasticité au cours du développement



# La plasticité

## ► Plasticité comportementale:



Observe-t-on une plasticité comportementale au cours du vieillissement ?

Est-elle comparable à celle observée chez le jeune adulte ?

## ► Plasticité neuronale/cérébrale:

Existe-t-il une plasticité cérébrale chez l'adulte âgé ?

Le cas échéant, quelle en est la forme et quelles en sont les limites ?



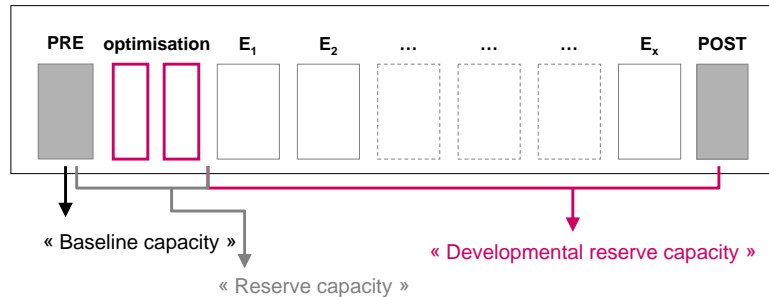
# PLASTICITÉ COMPORTEMENTALE



# Comportement

## ► Paradigme « Testing the Limits »

Capacité d'acquisition et d'utilisation de compétence mnémoniques pour le rappel épisodique d'informations verbales



Kliegl et al., 1989; Baltes et al., 1992

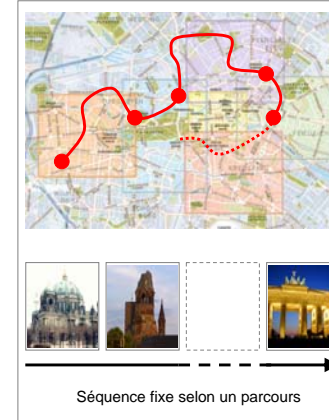
9

29 avril 2008

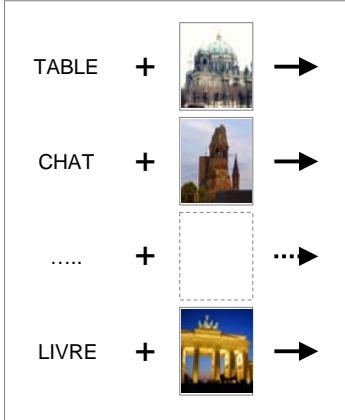
# Comportement

## ► Optimisation: Apprentissage de la méthode des lieux

Apprentissage du parcours (30 lieux)



Apprentissage de la méthode associative (3 x 10 mots)



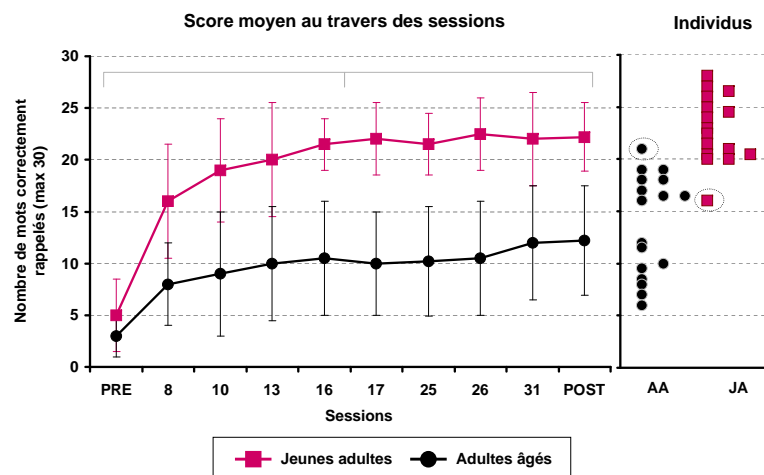
Kliegl et al., 1989; Baltes et al., 1992

10

29 avril 2008

# Comportement

## ► Plasticité comportementale



Kliegl et al., 1989; Baltes et al., 1992

11

29 avril 2008

# Comportement

## ► Il existe des différences d'âge dans la capacité de base

En mémoire épisodique, les performances des adultes âgés sont généralement moindres que celles de jeunes

## ► Tous les individus font preuve de plasticité

Les adultes jeunes et âgés augmentent leur performances en recourant à la méthode des lieux

## ► Il y a des différences d'âge dans l'ampleur de la plasticité

La gamme comportementale des adultes âgés est moindre que celle de jeunes; effets d'âge également chez les experts

## ► La plasticité comportementale est possible tout au long de la vie adulte, mais elle se réduit avec l'âge

Kliegl et al., 1989; Baltes et al., 1992

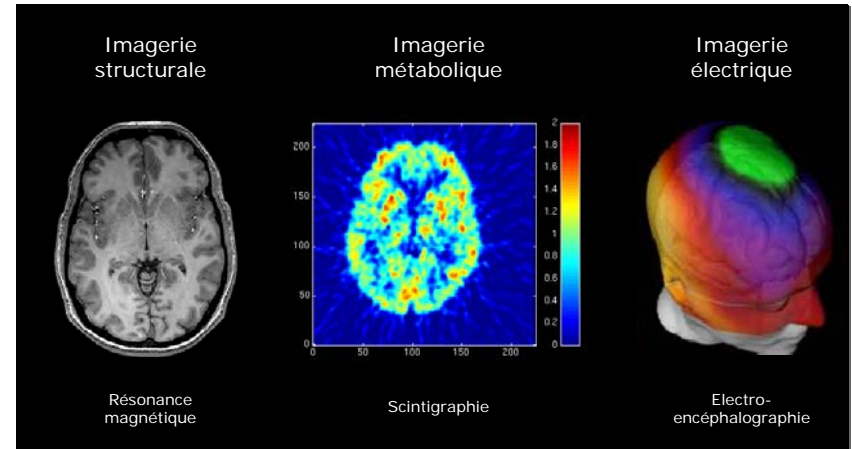
12

29 avril 2008

# PLASTICITÉ CÉRÉBRALE

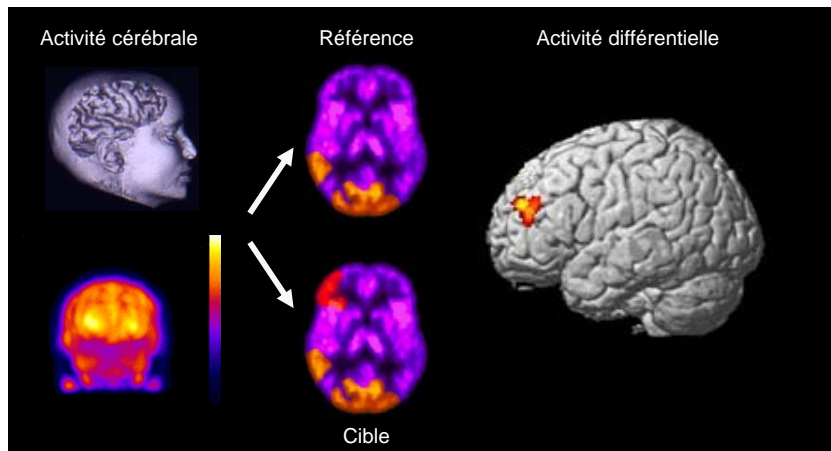
# Plasticité cérébrale

- ▶ L'imagerie cérébrale fonctionnelle  
Permet de voir le cerveau en action



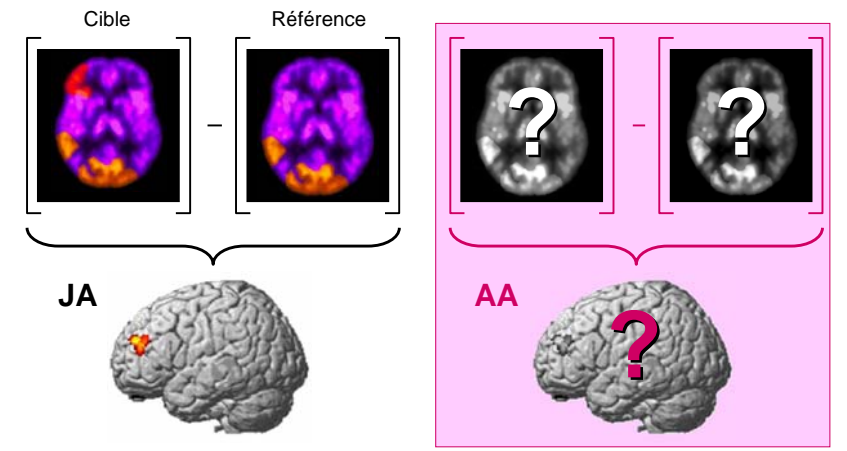
# Plasticité cérébrale

- ▶ L'imagerie cérébrale fonctionnelle  
Permet de voir le cerveau en action



# Plasticité cérébrale

- ▶ Existe-t-il des différences d'âge dans l'anatomie fonctionnelle ?



# Plasticité cérébrale

▶ Existe-t-il des différences d'âge dans l'anatomie fonctionnelle ?

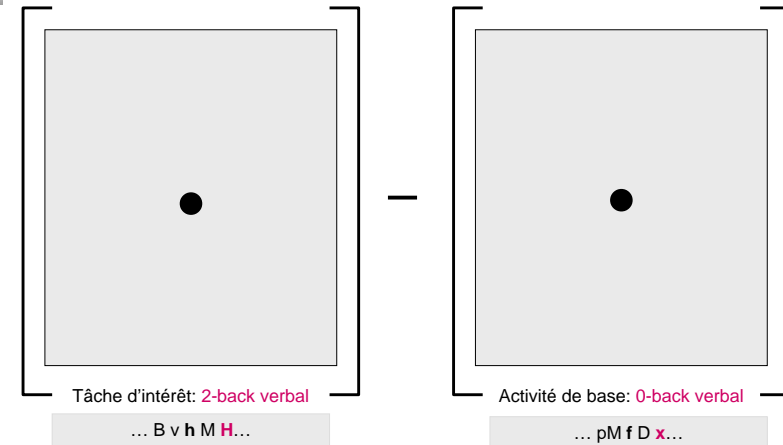
- ▶ Cortex temporal (hippocampe)  
Mémoire épisodique
- ▶ Cortex préfrontal  
Contrôle attentionnel, mémoire de travail, rappel épisodique

▶ Peut-on relever des éléments constants au travers des différents types d'études ?

- ▶ Y a-t-il des patterns spécifiques au vieillissement ?
- ▶ Quel sens peut-on leur donner ?

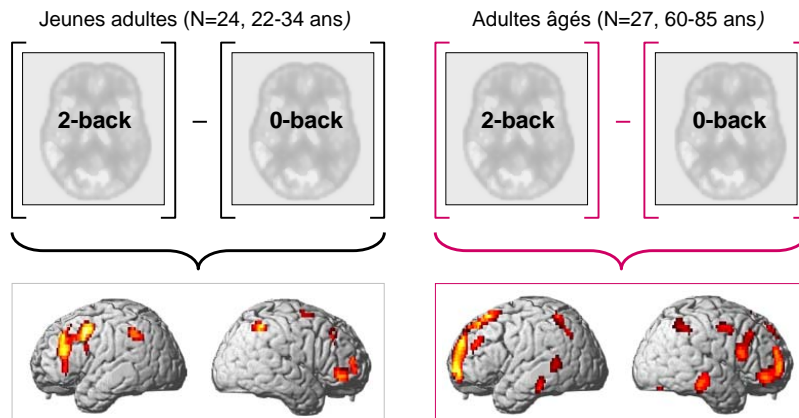
# Plasticité cérébrale

▶ Existe-t-il des différences d'âge dans l'anatomie fonctionnelle de la **mémoire de travail** ?



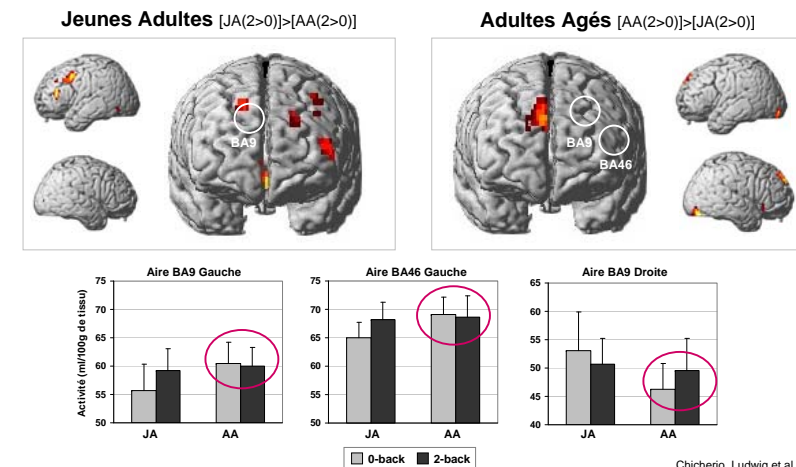
# Plasticité cérébrale

▶ Existe-t-il des différences d'âge dans l'anatomie fonctionnelle de la **mémoire de travail** ?



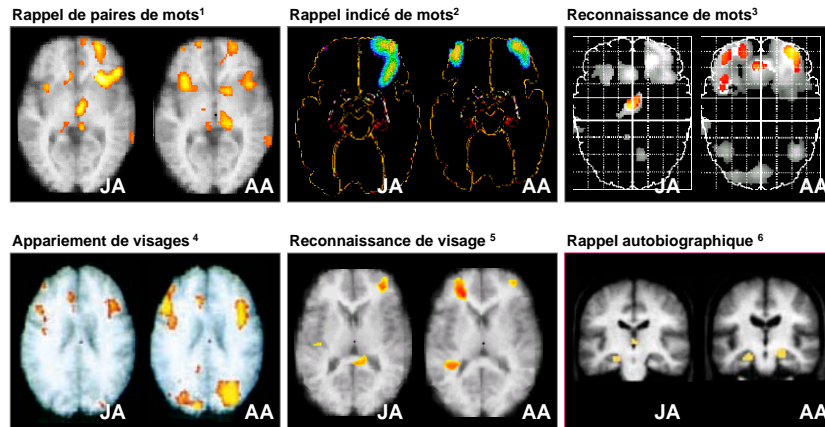
# Plasticité cérébrale

▶ Existe-t-il des différences d'âge dans l'anatomie fonctionnelle de la **mémoire de travail** ?



# Plasticité cérébrale

- ▶ Peut-on relever des éléments constants au travers des différents types d'études ?



(1) Cabeza et al, 1997; (2) Bäckman et al, 1997; (3) Madden et al, (4) Grady et al, 1998; (5) Grady et al, 2002; (6) Maguire et al, 2003

# Plasticité cérébrale

- ▶ Peut-on relever des éléments constants au travers des différents types d'études ?

Pattern **HAROLD** (Cabeza, 2002a) :

**H**emispheric **A**symmetry **R**eduction in **O**LD age

- ▶ Augmentation de l'activité cérébrale dans les régions controlatérales
- ▶ Quelles sont les explications possibles du HAROLD ?
  1. Activité diffuse et aspécifique due à l'altération des systèmes fonctionnels (Dédifférenciation)
  2. Utilisation de stratégies différentes (Logan et al. 2002)
  3. Compensation (Cabeza, 2002b)

# Plasticité cérébrale

- ▶ Hypothèse de l'utilisation de stratégies différentes

Lors de l'encodage, la diminution avec l'âge de l'engagement des régions frontales pourrait être expliquée par le fait que :

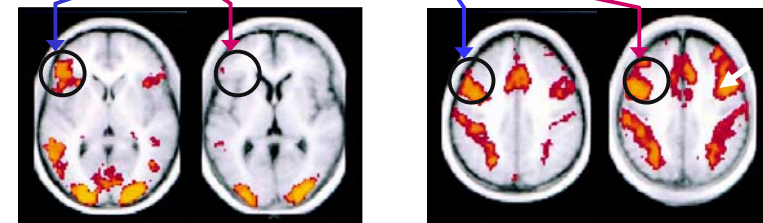
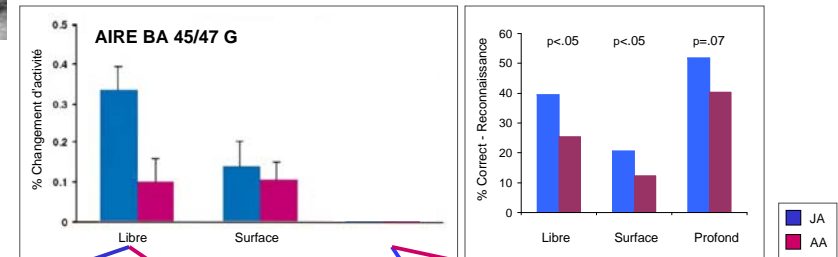
1. les adultes âgés n'ont pas les ressources attentionnelles suffisantes pour encoder l'information profondément (**resource reduction hypothesis**)
2. les adultes âgés n'engagent pas spontanément leurs ressources attentionnelles (**production deficiency hypothesis**)

- ▶ Encodage spontané et dirigé (Exp. 2; JA, N=17; AA, N=14)

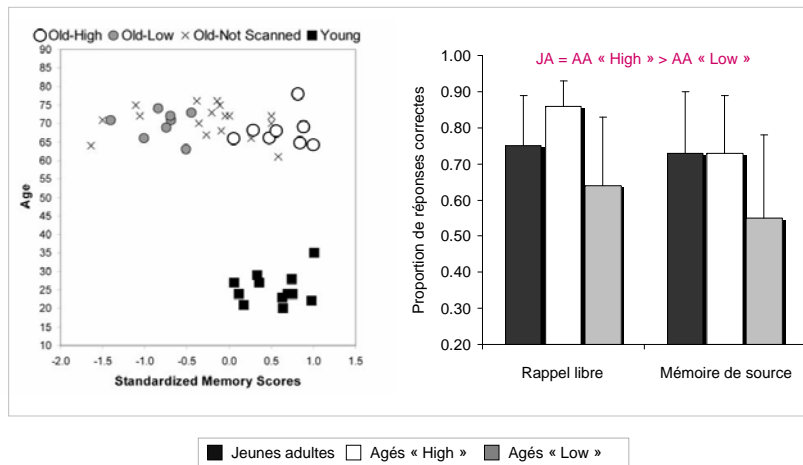
- Libre: 2 runs de 12 mots à mémoriser
- Surface: 2 runs de 12 mots, Jugement position alphabétique
- Profond: 2 runs de 12 mots, Jugement abstrait/concret
- Reconnaissance (ancien/nouveau)

# Plasticité cérébrale

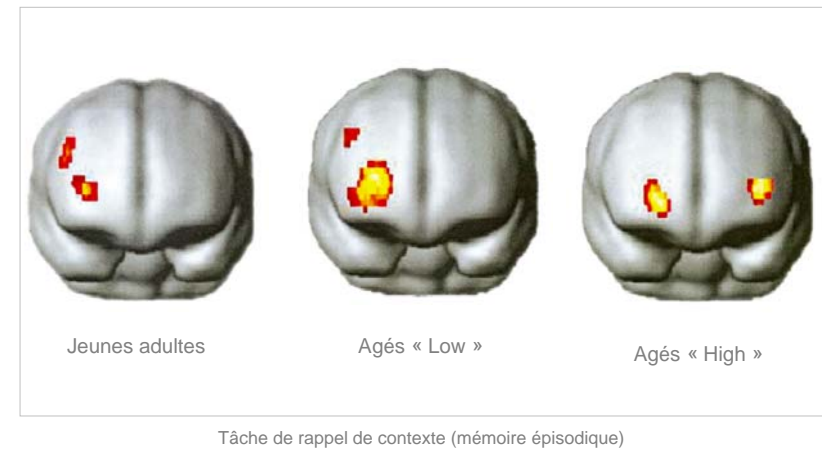
- ▶ Hypothèse de l'utilisation de stratégies différentes



## ► Hypothèse de la compensation



## ► Hypothèse de la compensation



## EN RÉSUMÉ...

## En résumé

- Si l'on enseigne des stratégies mnésiques aux âgés, alors leurs performances augmentent
  - **Plasticité comportementale**
- Lors d'un recrutement attentionnel plus important, on constate une réduction de l'asymétrie avec l'âge (HAROLD); réorganisation fonctionnelle
  - **Plasticité cérébrale**
- Le pattern HAROLD est observé chez des individus dont les performances sont les plus élevées
  - **Fonction compensatoire**

# A l'avenir...

- ▶ Qu'en est-il des tâches dans lesquelles le traitement est a priori moins coûteux en ressources attentionnelles ?
  - ▶ Altérations subtiles dans les régions postérieures
  - ▶ Anterior-posterior shift in Aging (PASA: Dennis & Cabeza, 2008)
- ▶ L'entraînement cognitif a-t-il des effets bénéfiques et participe-t-il à la réorganisation fonctionnelles avec l'âge ?
- ▶ Quelles sont les sources des différences individuelles dans la capacité à compenser les pertes ?
  - ▶ Facteurs biologiques (BDNF, COMT, ApoE4, ...)
  - ▶ Facteurs environnementaux (éducation, lifestyle, etc)

## MERCI DE VOTRE ATTENTION

Informations complémentaires:  
[www.cig.unige.ch](http://www.cig.unige.ch)