



La plasticité du cerveau: mythe ou/et réalité ?



Catherine LUDWIG

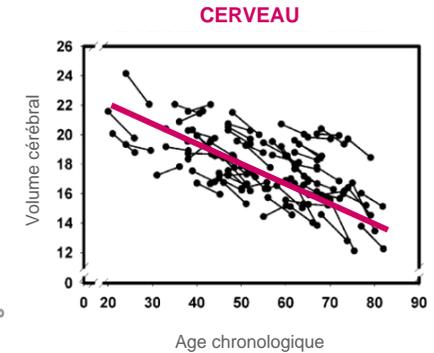
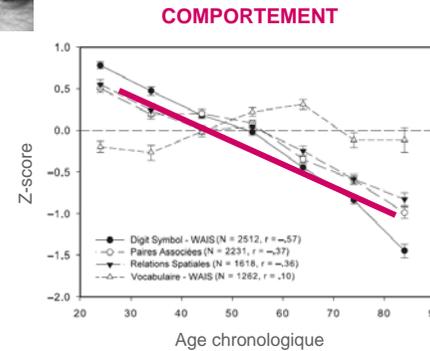
Université de Genève
Centre Interfacultaire de Gérontologie
& Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation

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 :

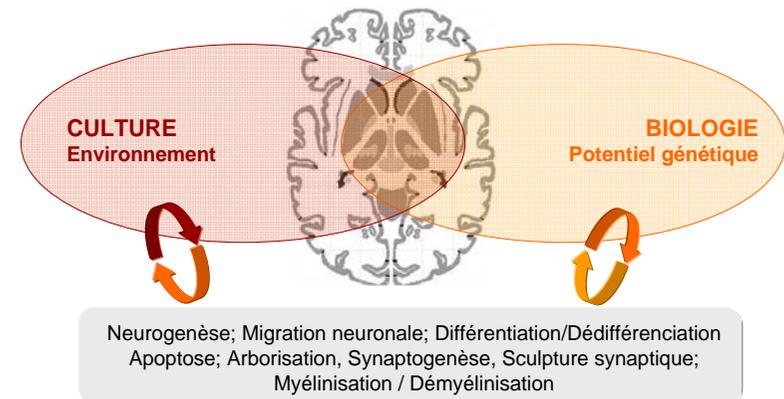
- du développement
- de l'apprentissage / de la mémorisation
- d'altérations cérébrales (lésions, pathologies neurodégénératives, vieillissement)

29 avril 2008

3

La plasticité

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

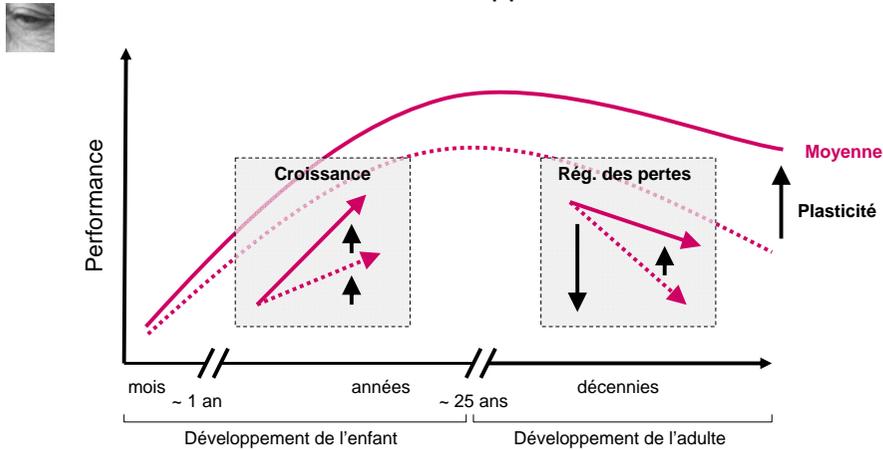


29 avril 2008

4

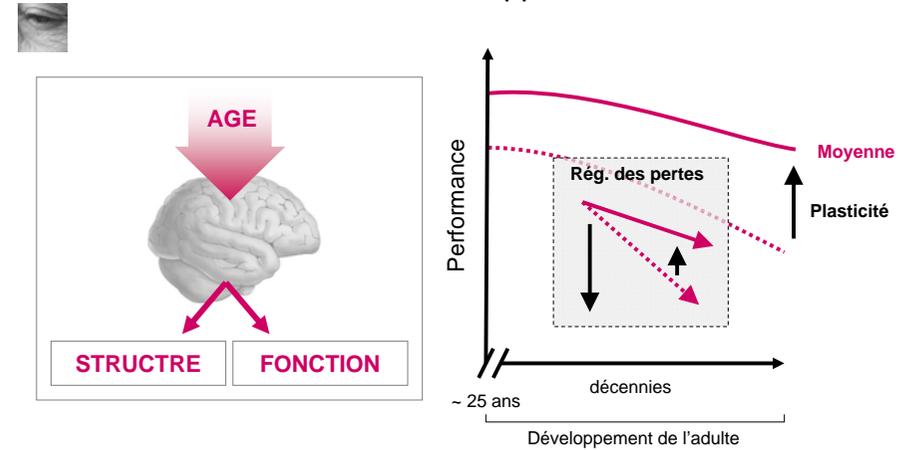
La plasticité

► 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 ?

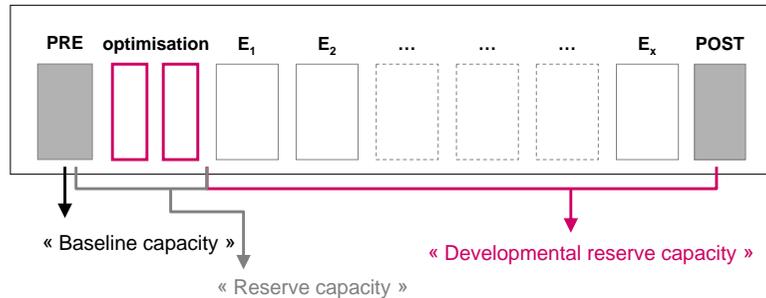
Le cas échéant, quelle en est la forme et quelles en sont les limites ?

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; Bailes et al., 1992

9

29 avril 2008

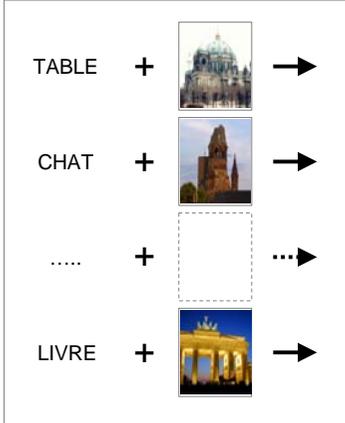
Comportement

► Optimisation: Apprentissage de la méthode des lieux

Apprentissage du parcours (30 lieux)



Apprentissage de la méthode associative (3 x 10 mots)



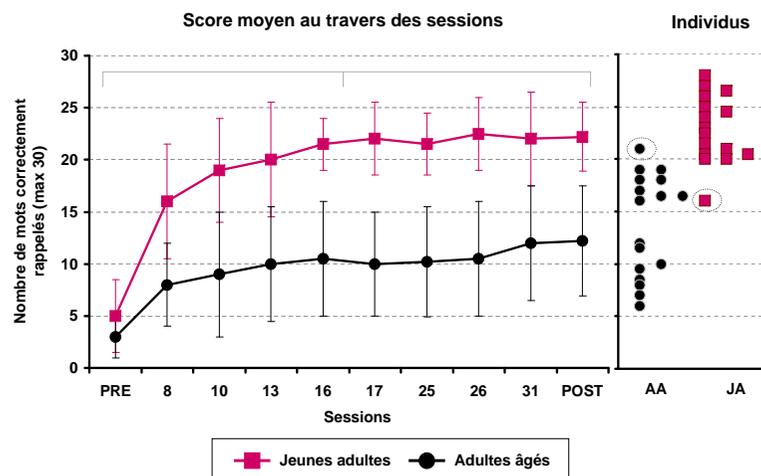
Kliegl et al., 1989; Bailes et al., 1992

10

29 avril 2008

Comportement

► Plasticité comportementale



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

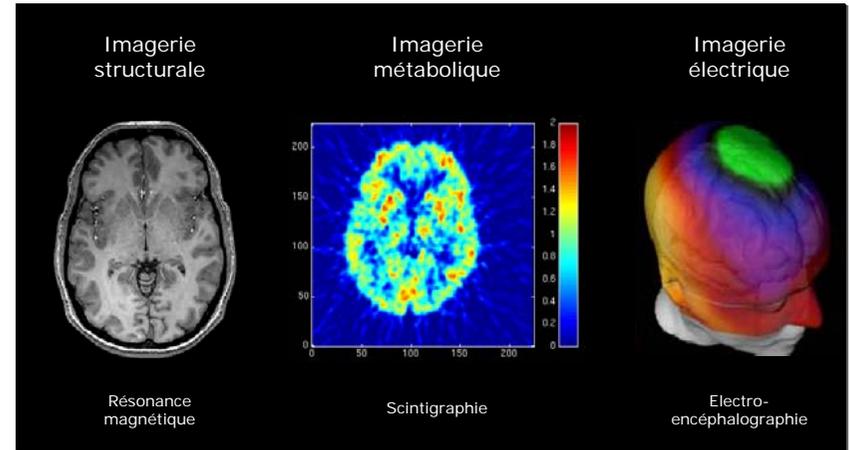
12

29 avril 2008

PLASTICITÉ CÉRÉBRALE

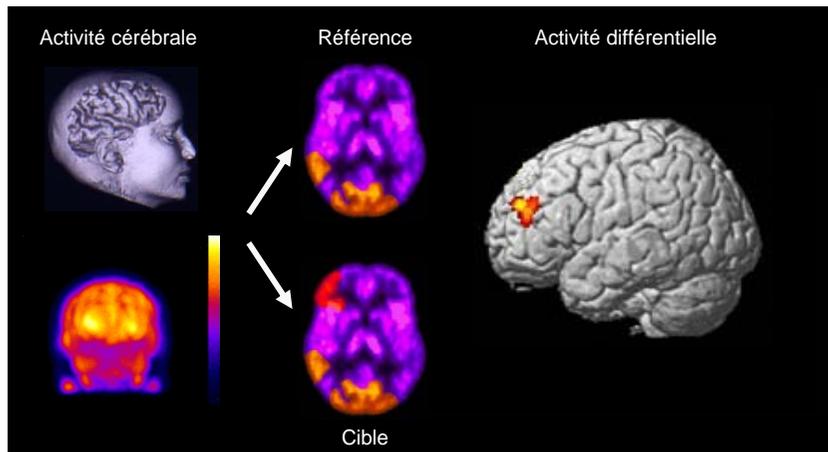
Plasticité cérébrale

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



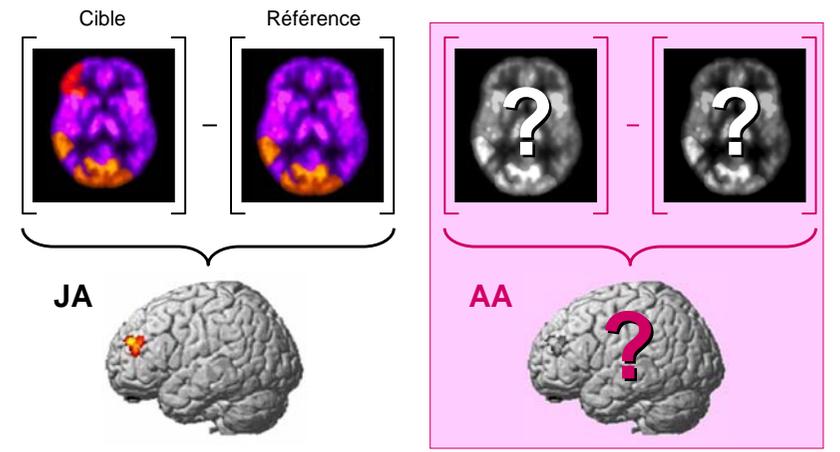
Plasticité cérébrale

- 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 ?

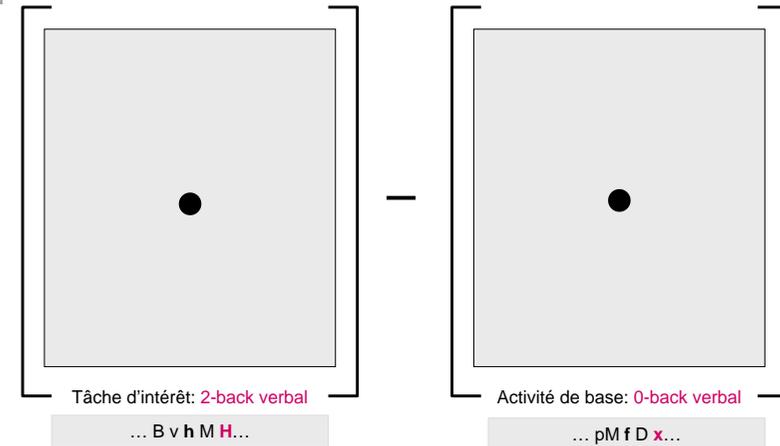
- ▶ Cortex temporal (hippocampe)
Mémoire épisodique
- ▶ Cortex préfrontal
Contrôle attentionnel, mémoire de travail, rappel épisodique

▶ 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 ?

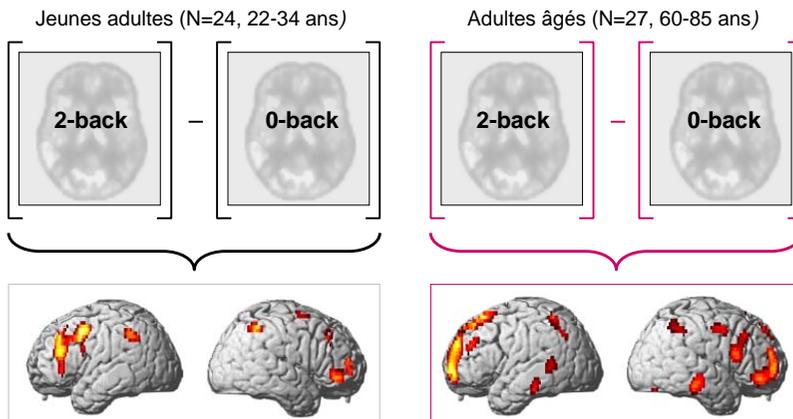
Plasticité cérébrale

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



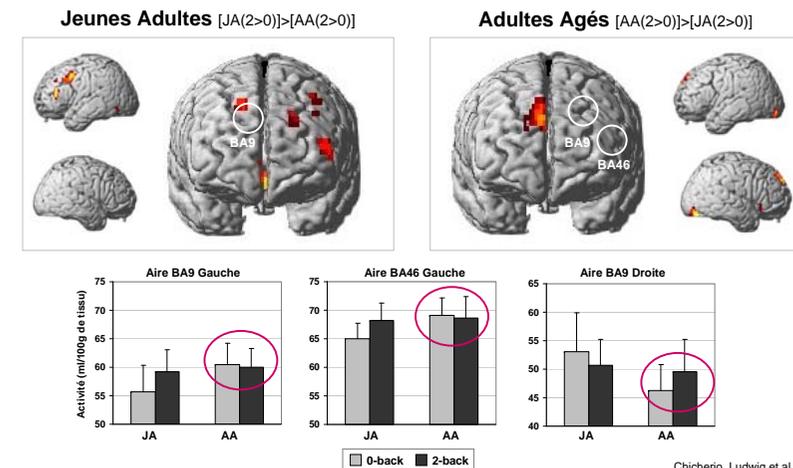
Plasticité cérébrale

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



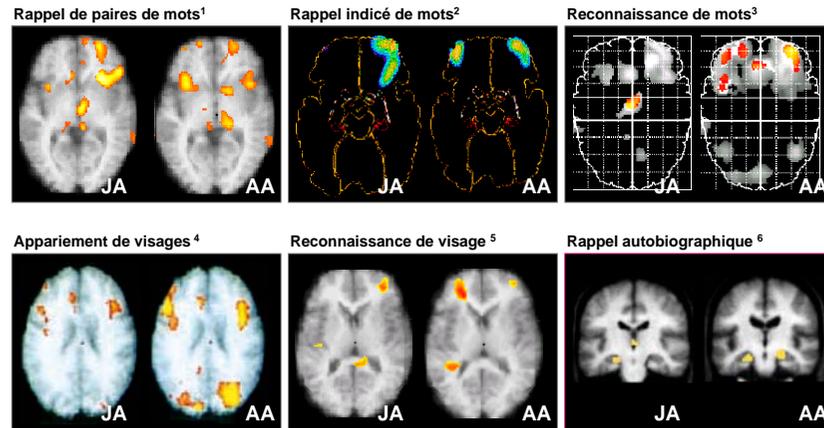
Plasticité cérébrale

▶ 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) :

Hemispheric **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**)

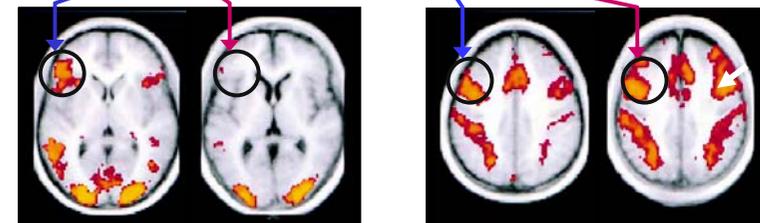
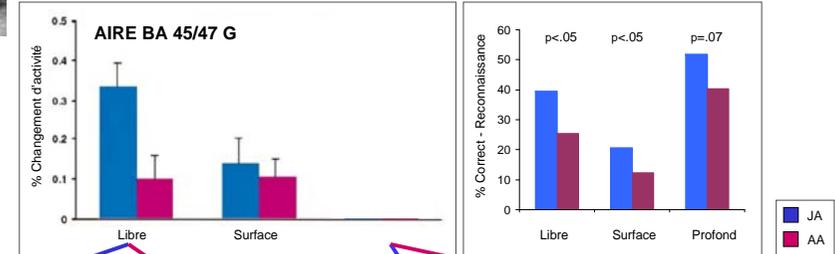
- ▶ Encodage spontané et dirigé (Exp. 2; JA, N=17; AA, N=14)

- 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)

Logan et al, 2002

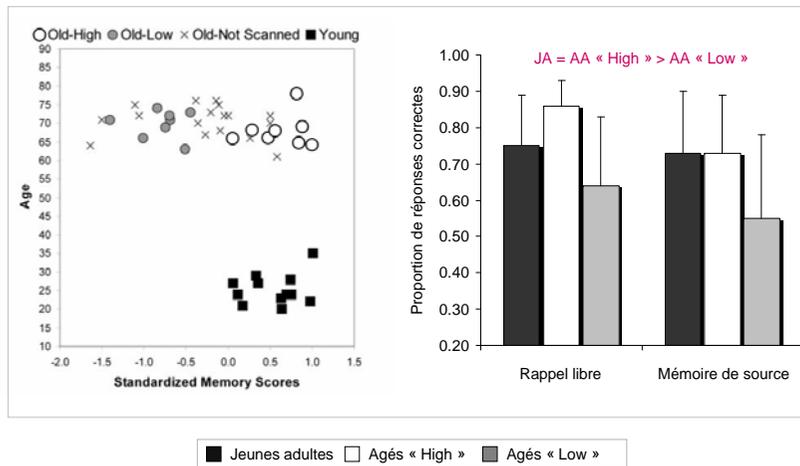
Plasticité cérébrale

- ▶ Hypothèse de l'utilisation de stratégies différentes

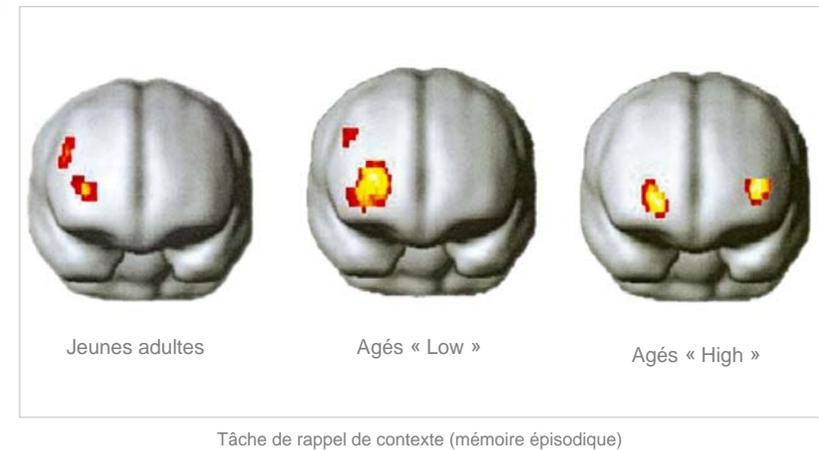


Logan et al, 2002

► 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