



Vieillir: Entre pertes et gains

Intervenants:

Anik de RIBAUPIERRE - Catherine LUDWIG - Christian LALIVE D'EPINAY

Modérateur:

Anton VOS

Semaine Internationale du Cerveau
Genève - 14 mars 2007





Vieillir: Entre pertes et gains

Aspect neuro-fonctionnels

Catherine LUDWIG, psychologue

Maître-Assistante - Centre Interfacultaire de Gériologie



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

**CENTRE INTERFACULTAIRE
DE GÉRONTOLOGIE**

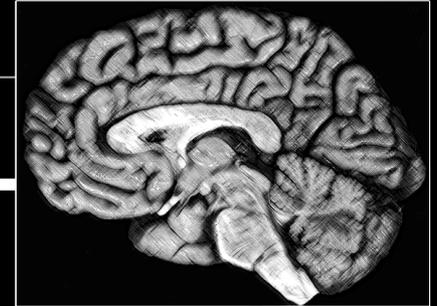
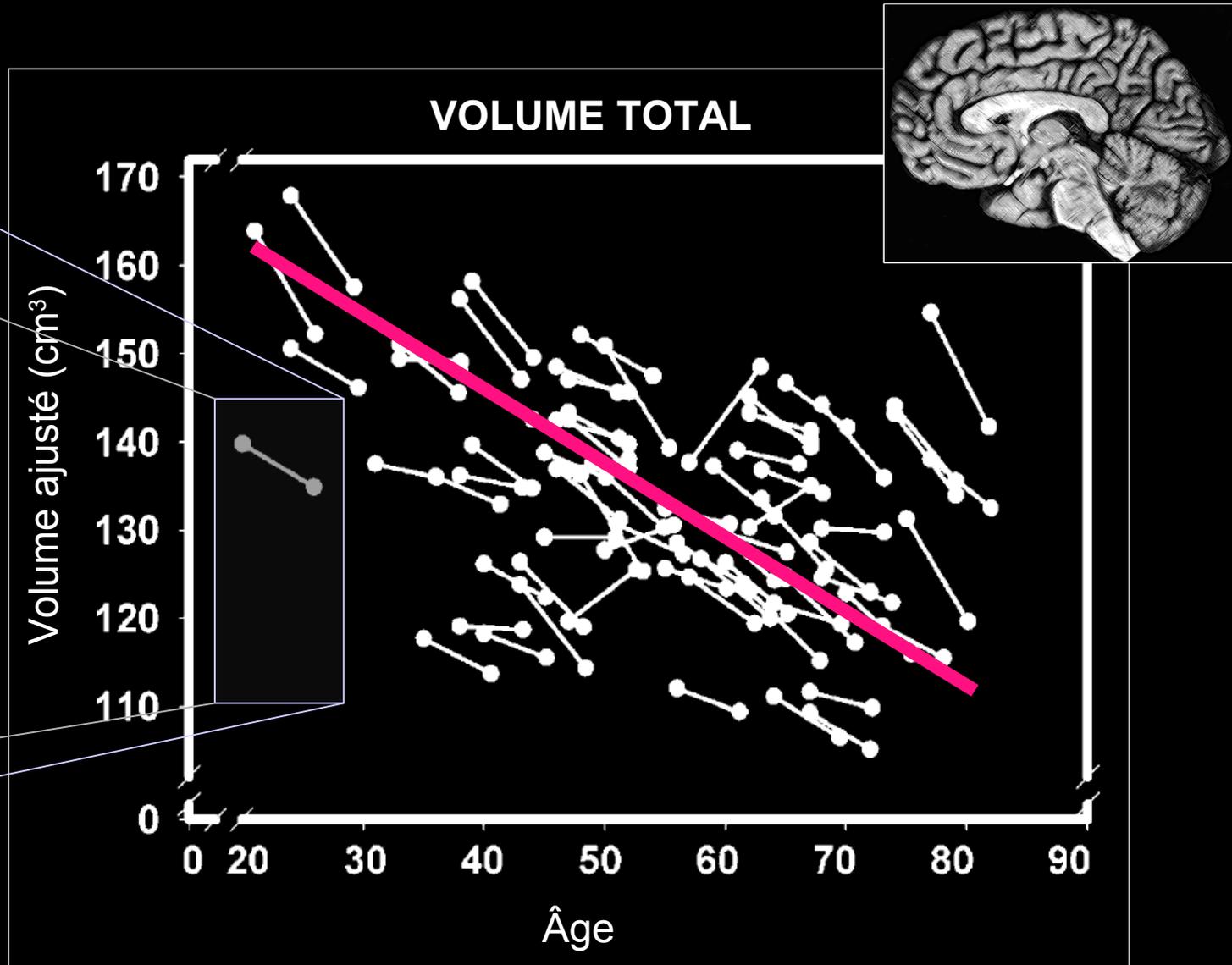




La dynamique entre gains et pertes
est-elle observable au niveau
cérébral ?

Description des pertes
Régulation et compensation

Âge et volume cérébral



Âge et volume cérébral



UNIVERSITÉ
DE GENÈVE

CENTRE INTERFACULTAIRE
DE GÉRONTOLOGIE

CORTEX PREFRONTAL



CORTEX PARIÉTAL INFÉRIEUR



CORTEX VISUEL PRIMAIRE

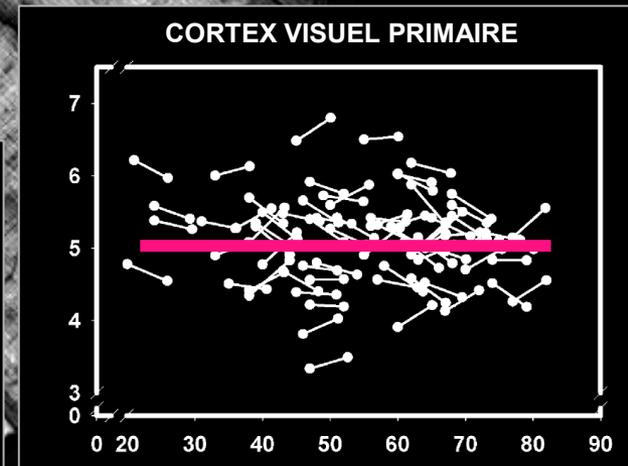
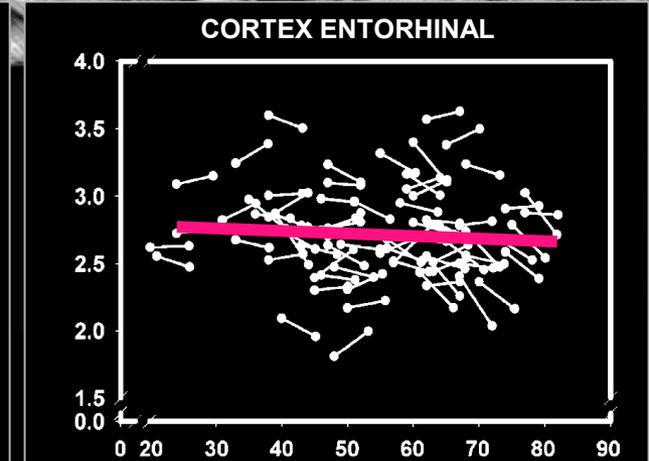
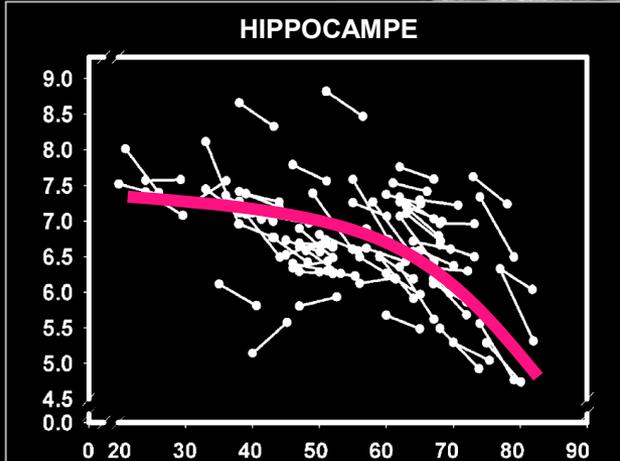
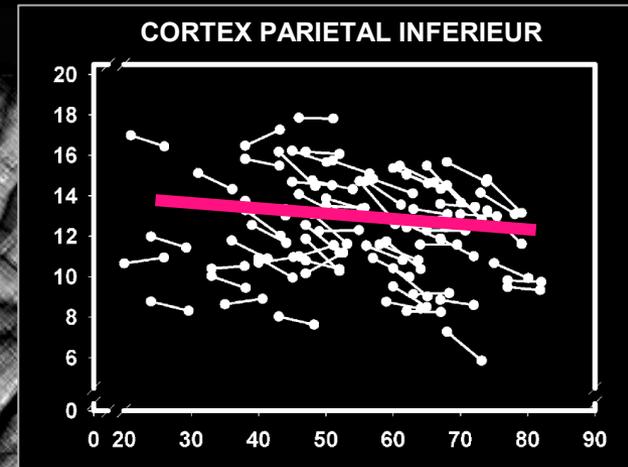
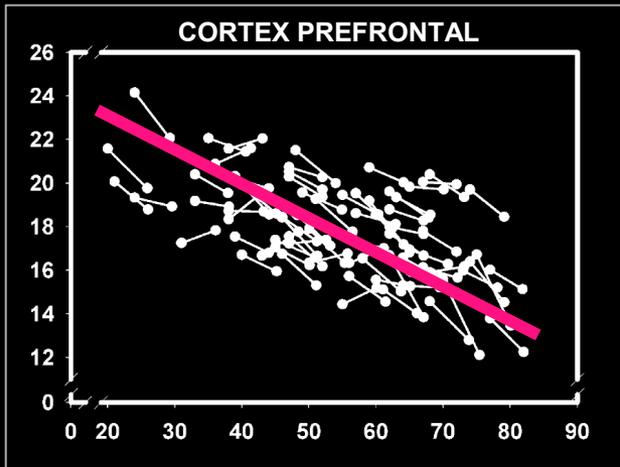


HIPPOCAMPE

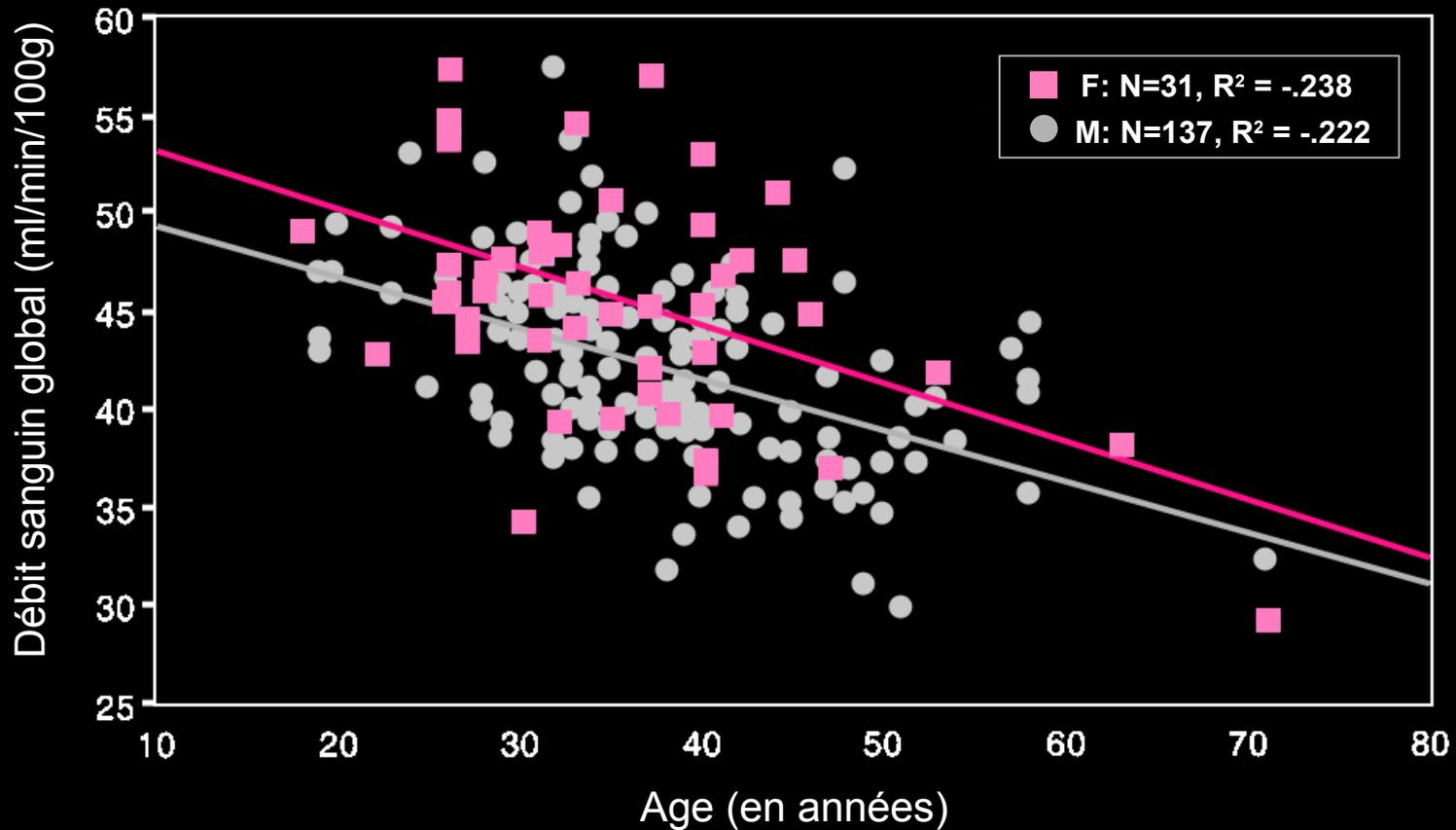
CORTEX ENTHORINAL



Âge et volume cérébral



Âge et débit sanguin cérébral

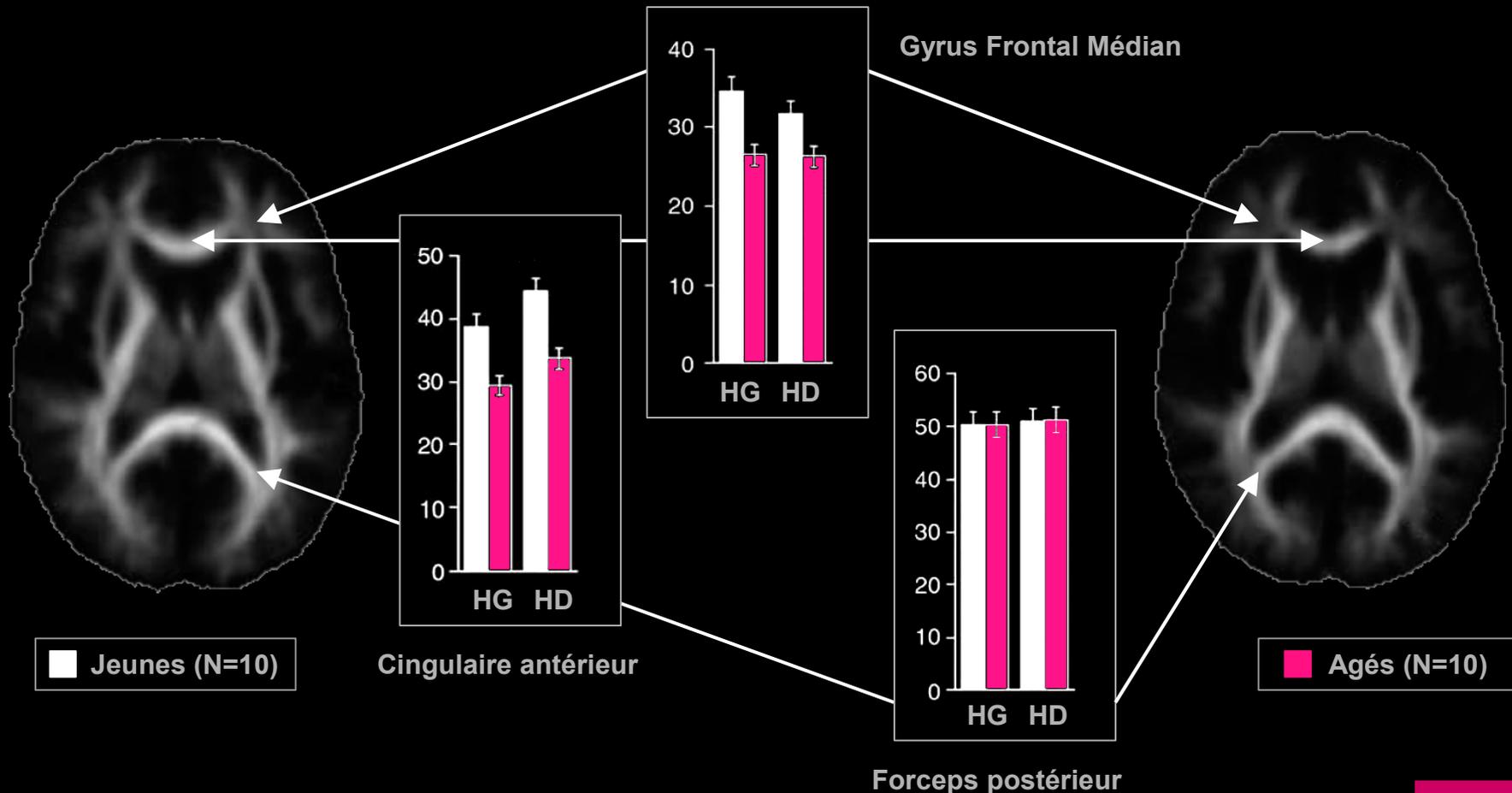


Âge et connexions cérébrales



- ▶ Matière blanche :

- ▶ IRM – DTI (Scores FA (fractional anisotropy): cohérence orientationnelle)

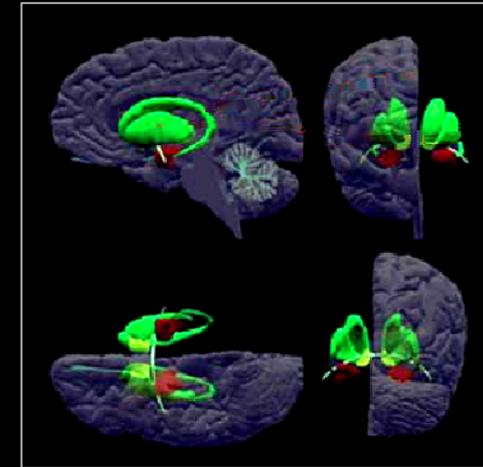
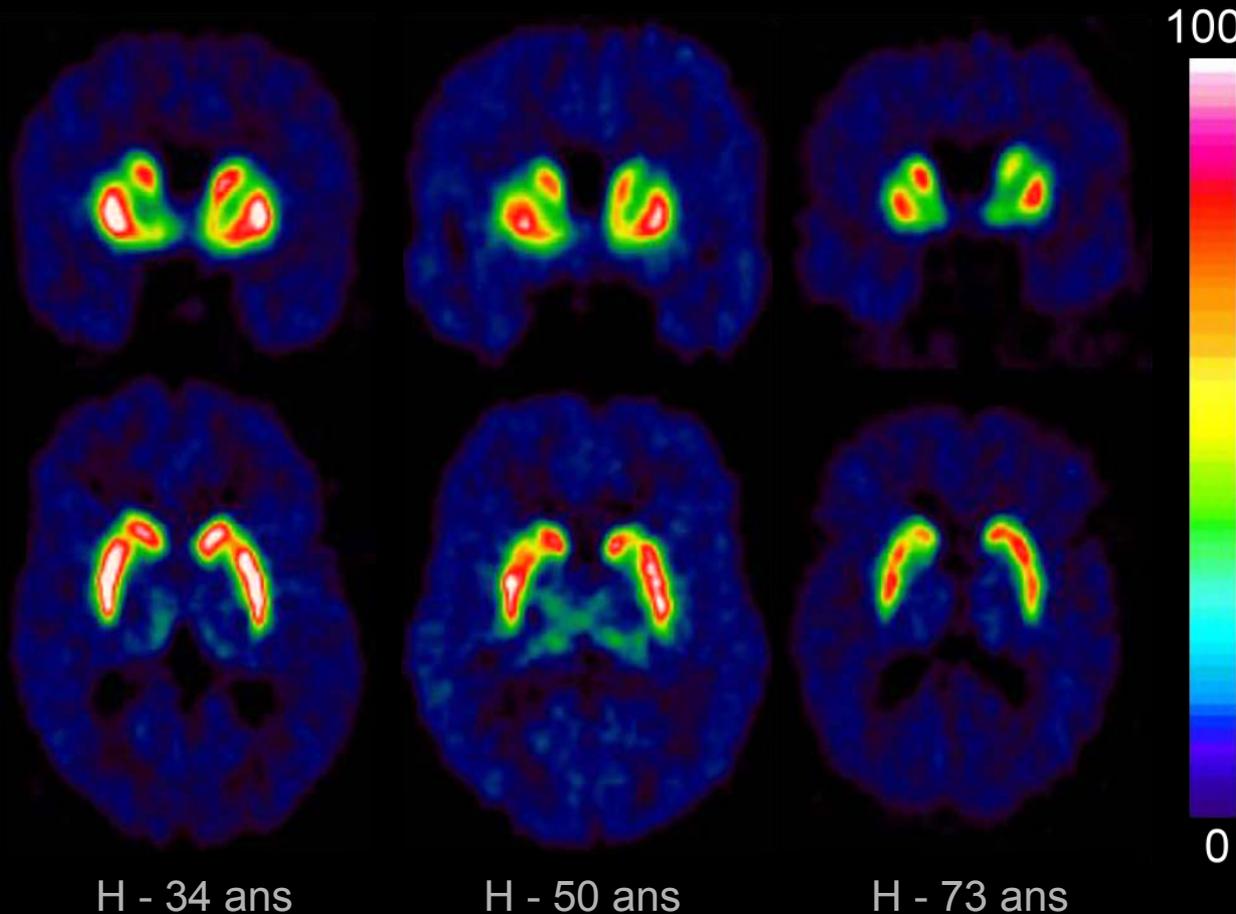


Âge et neurotransmission (DA)



▶ Dopamine

- ▶ [^{11}C]β-CIT-FE PET (mesure du potentiel de transport synaptique)
- ▶ Diminution du potentiel avec l'âge (caudé-putamen)



Réduction du volume cérébral global, **MAIS :**

- ▶ Réduction plus importante dans les aires antérieures
- ▶ Régions postérieures et cortex entorhinal peu affectés

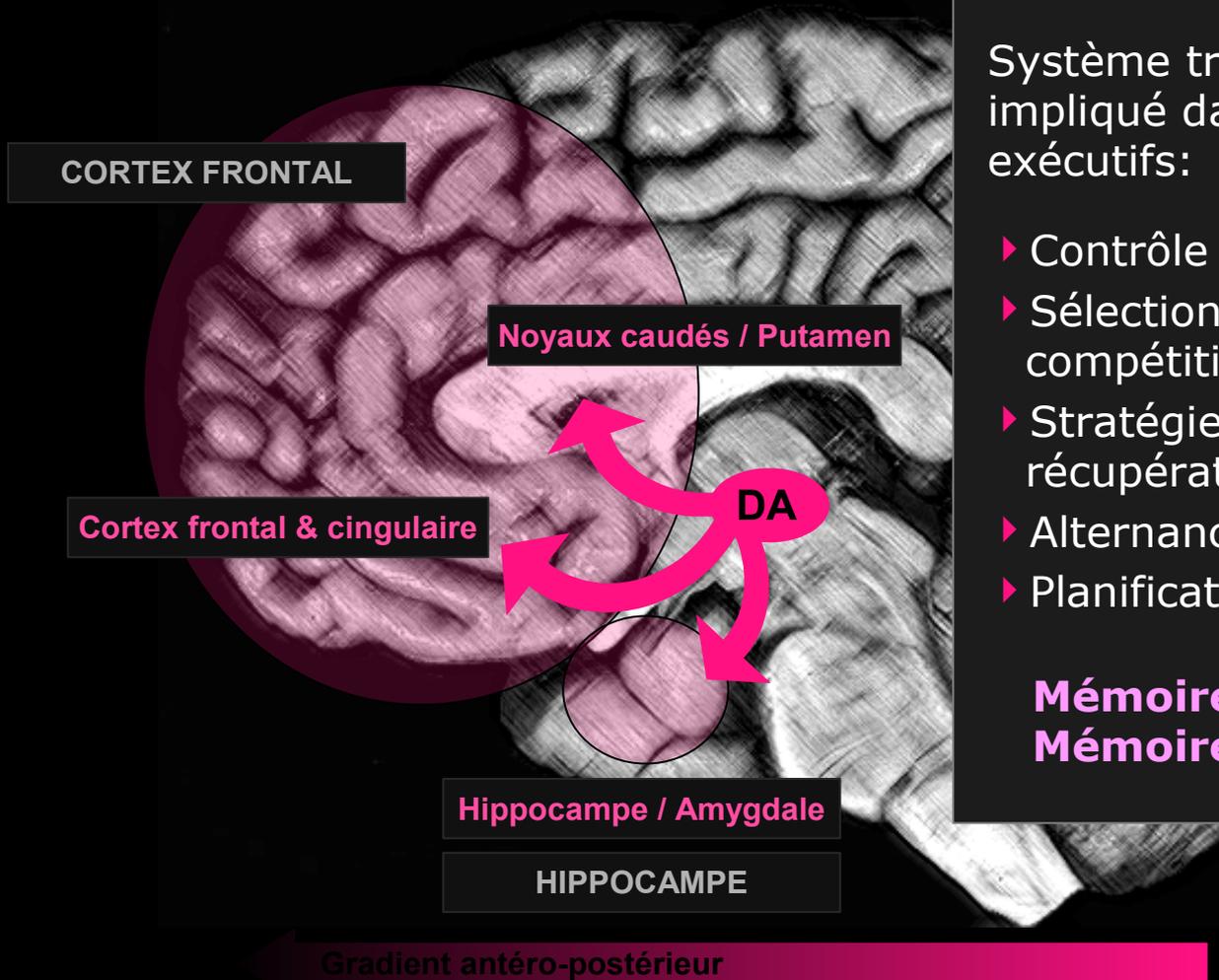
Réduction du débit sanguin cérébral global, **MAIS :**

- ▶ Réduction plus importante dans les aires antérieures et les aires associatives
- ▶ Aires postérieures et cortex primaires peu affectés

Réduction de la connectivité cérébrale, **MAIS :**

- ▶ Les altérations de la matière blanche sont plus importantes dans les régions antérieures

Le système fronto-striatal



Système très largement impliqué dans les processus exécutifs:

- ▶ Contrôle de l'interférence
- ▶ Sélection des réponses en compétition
- ▶ Stratégies d'encodage et de récupération
- ▶ Alternance des buts
- ▶ Planification

Mémoire de travail
Mémoire épisodique



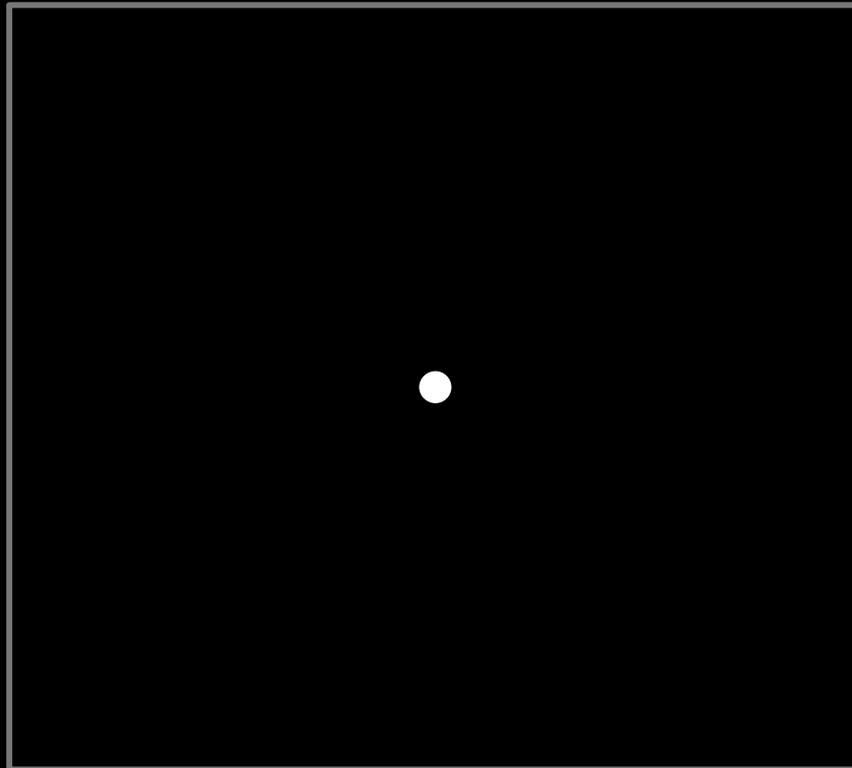
Qu'en est-il du cerveau en action ?

Régulation et compensation

Une étude genevoise...



- ▶ Mémoire de travail verbale (Ludwig, 2005; Chicherio, 2006)

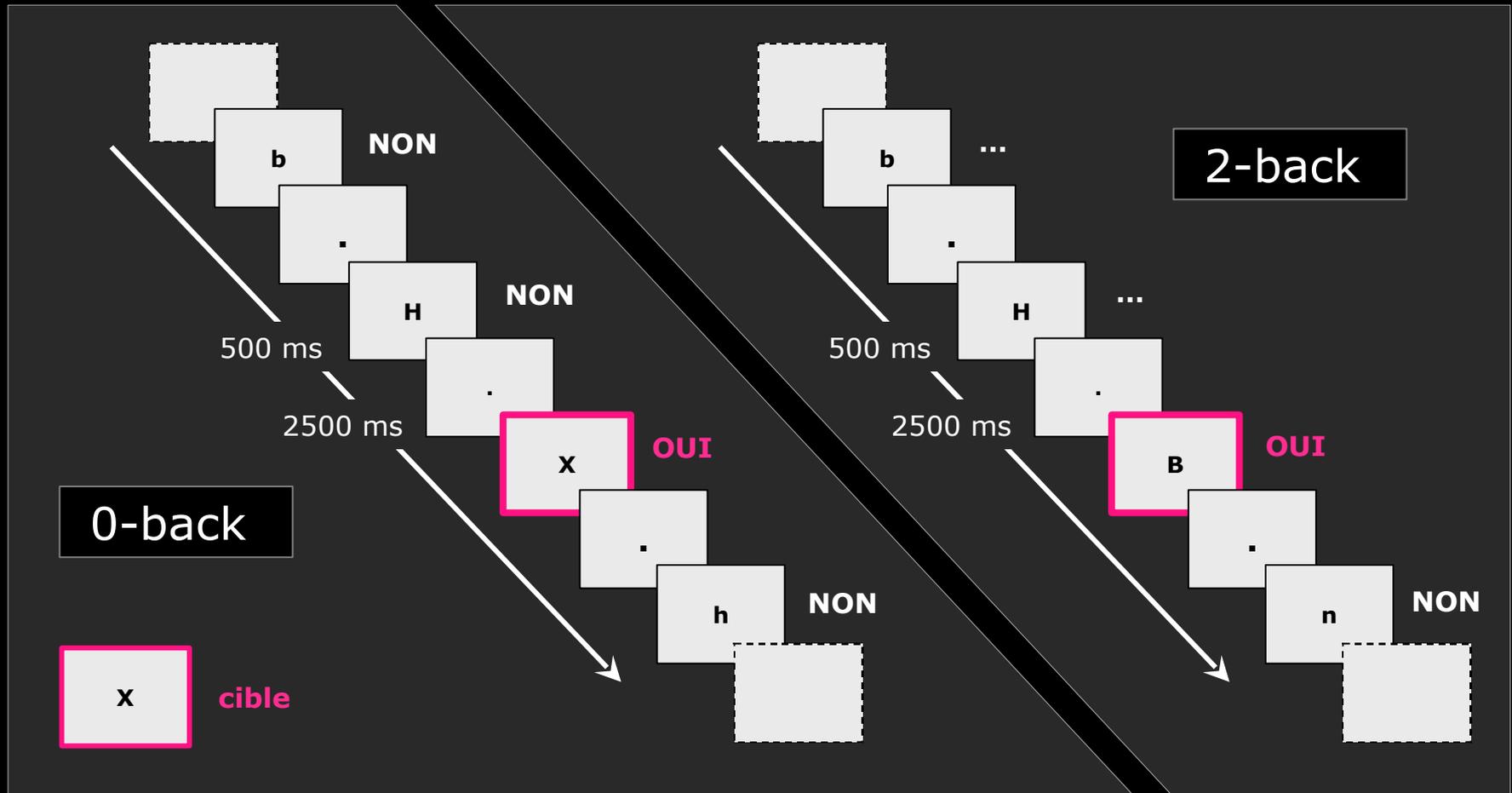


Pour chaque lettre, décider si elle est la même que, non pas celle qui la précède, mais celle encore avant (l'avant-dernière)

Une étude genevoise...



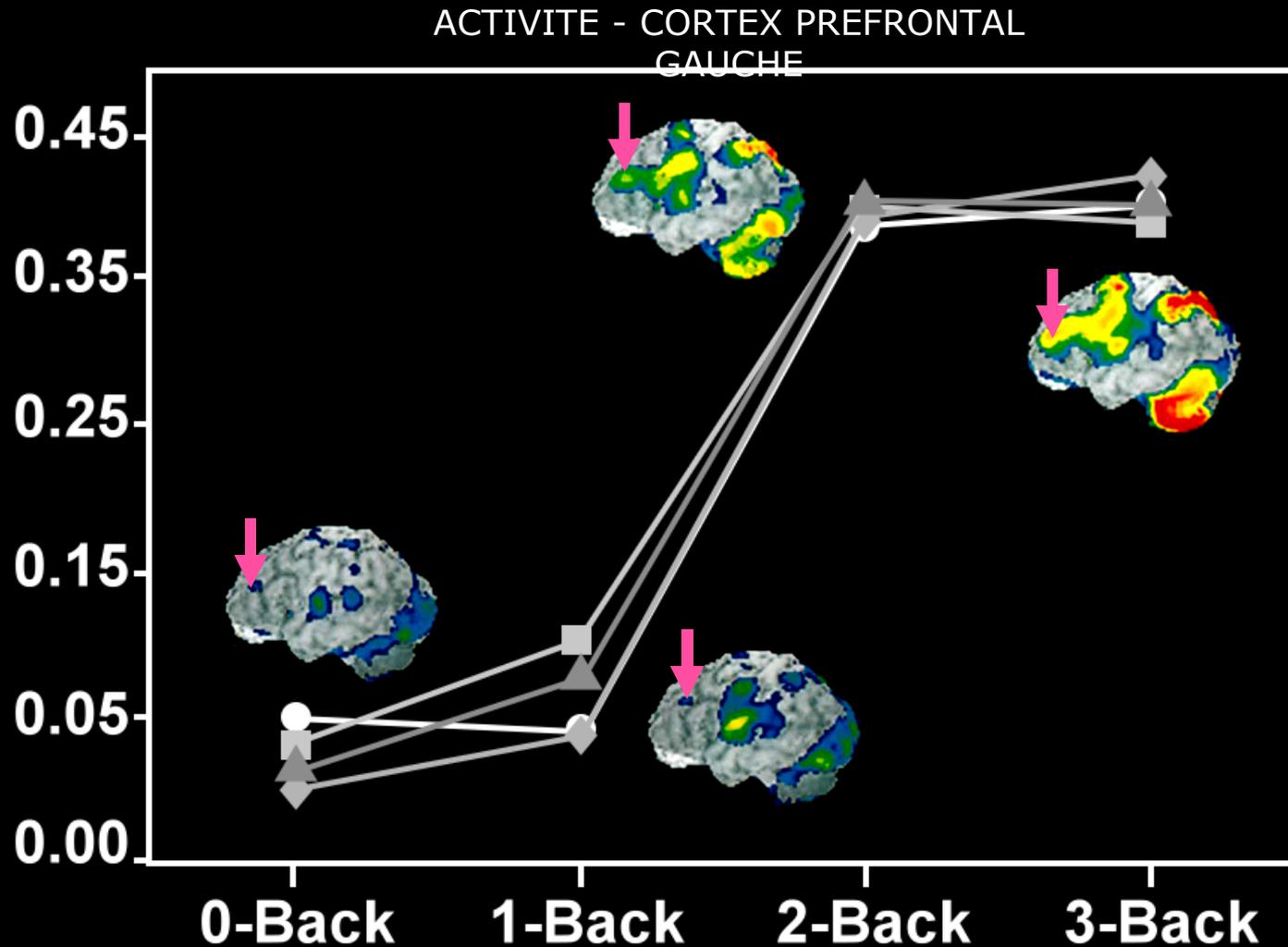
- ▶ Mémoire de travail verbale (Ludwig, 2005; Chicherio, 2006)
 - ▶ Tâche de contrôle (0-back) Vs Mémoire de travail (2-back)



Une étude genevoise...



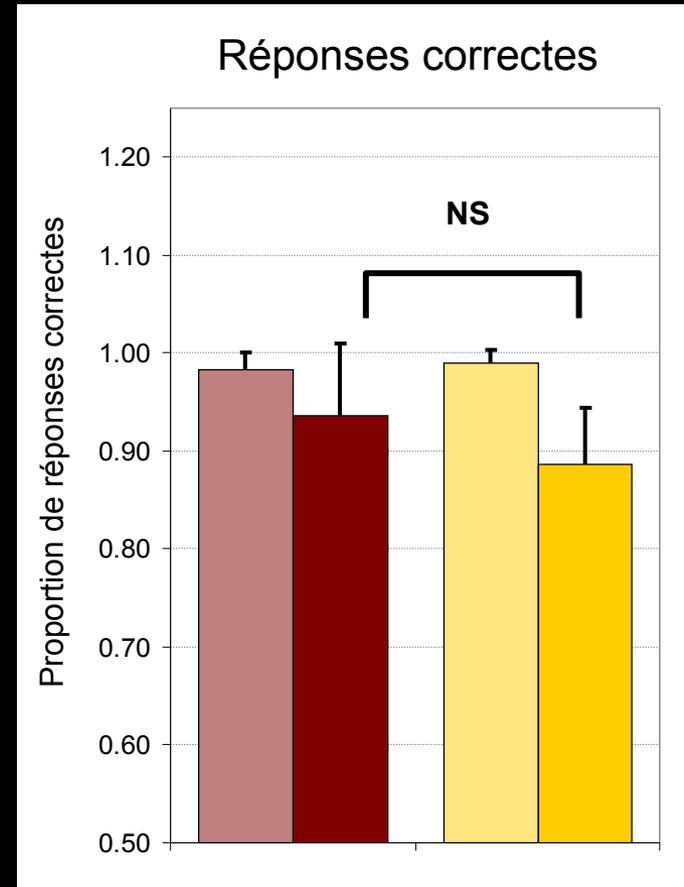
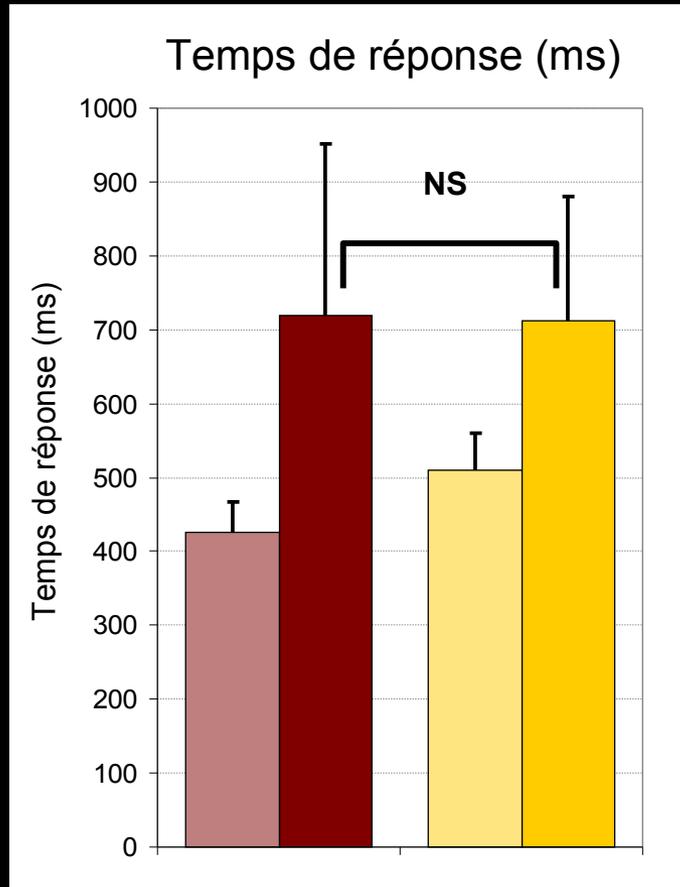
- ▶ Résultats de Smith et al. (PNAS, 1998)



Une étude genevoise...



▶ Performances durant l'enregistrement

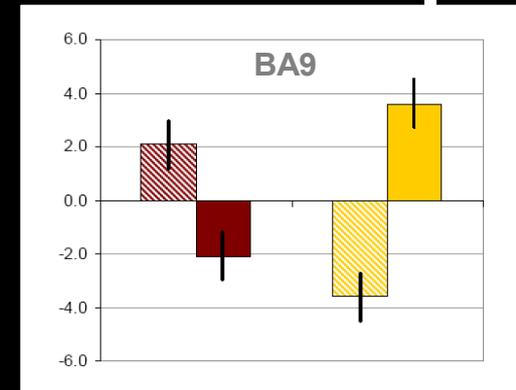
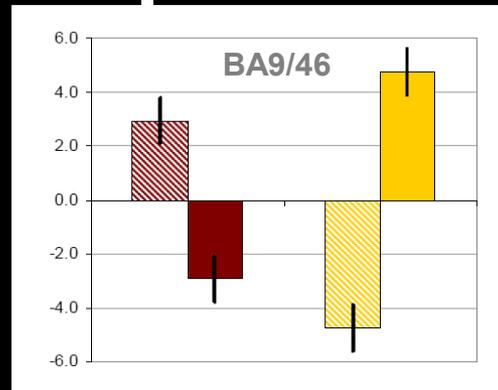
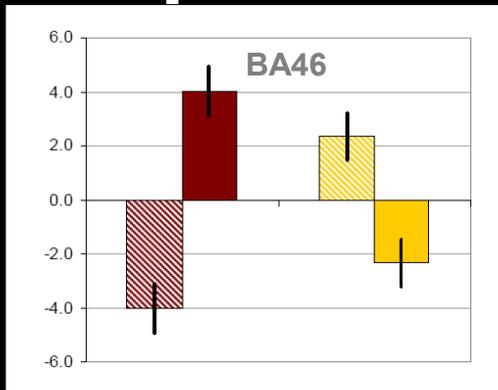
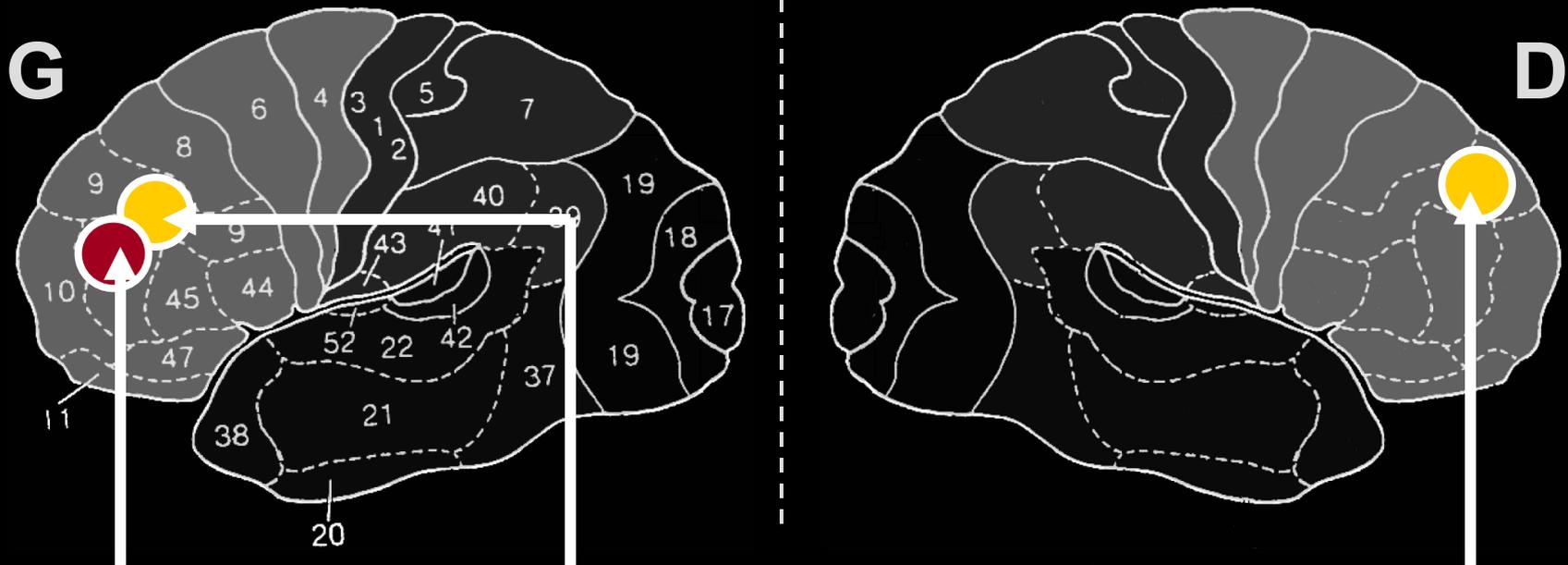


Jeunes - Contrôle Jeunes - MdT Seniors - Contrôle Seniors - MdT

Une étude genevoise...



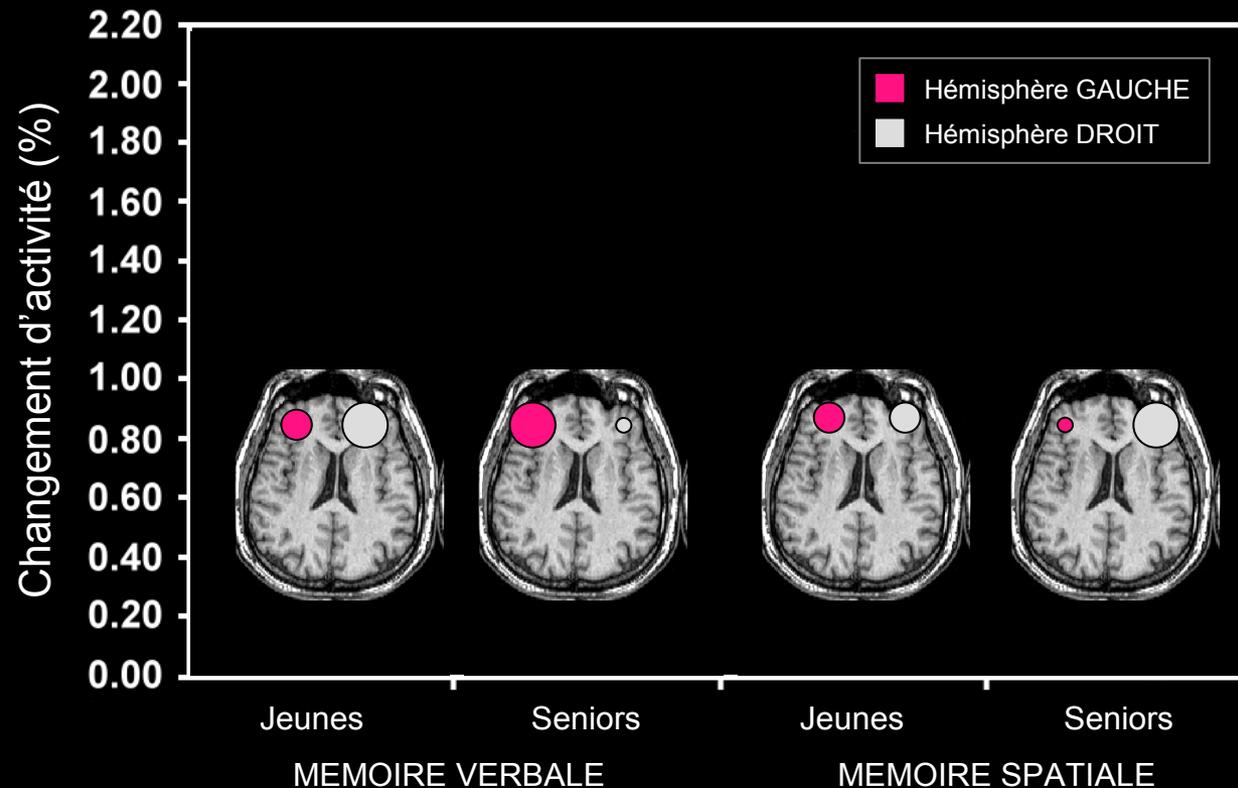
▶ Activité cérébrale (^{99m}Tc -HMPAO SPECT)



Jeunes - Contrôle
 Jeunes - MdT
 Seniors - Contrôle
 Seniors - MdT

Différences d'âge

▶ Mémoire de travail verbal et spatiale



Tâche de Mémoire Vs Tâche de Contrôle :

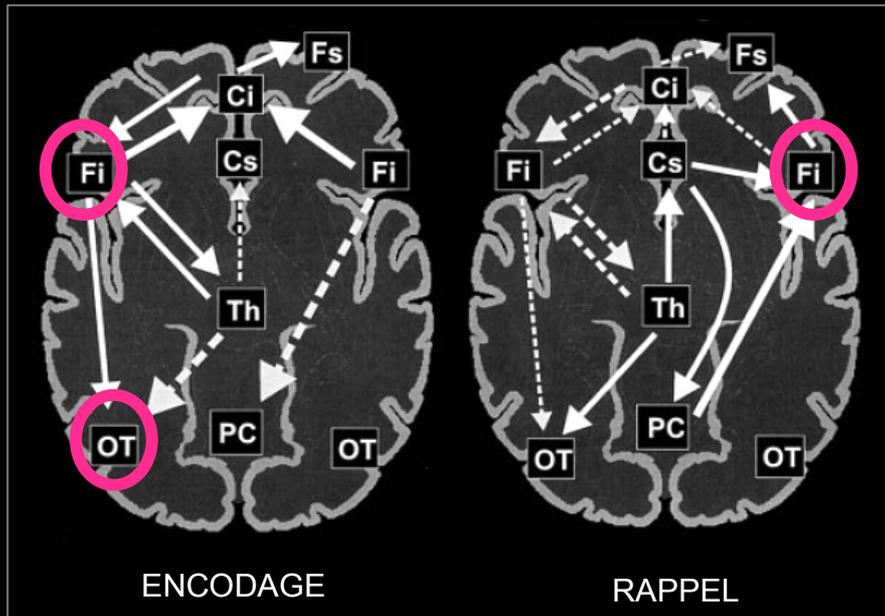
- ▶ Pas de différences d'âge dans les aires postérieures
- ▶ Activation latéralisée chez les jeunes
- ▶ Activation **bilatérale** chez les seniors

Différences d'âge

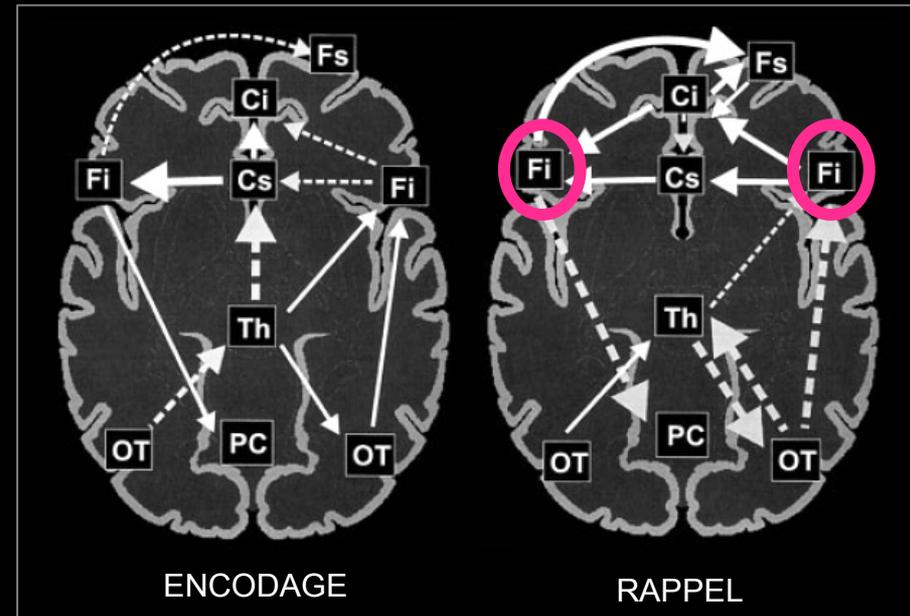
► Mémoire épisodique

ENCODAGE: Encoder des paires de mots en créant des associations entre eux
RAPPEL: Rappeler le second élément de la paire, en utilisant le premier mot comme indice
Les performances des jeunes et des seniors ne diffèrent pas

JEUNES ADULTES



SENIORS





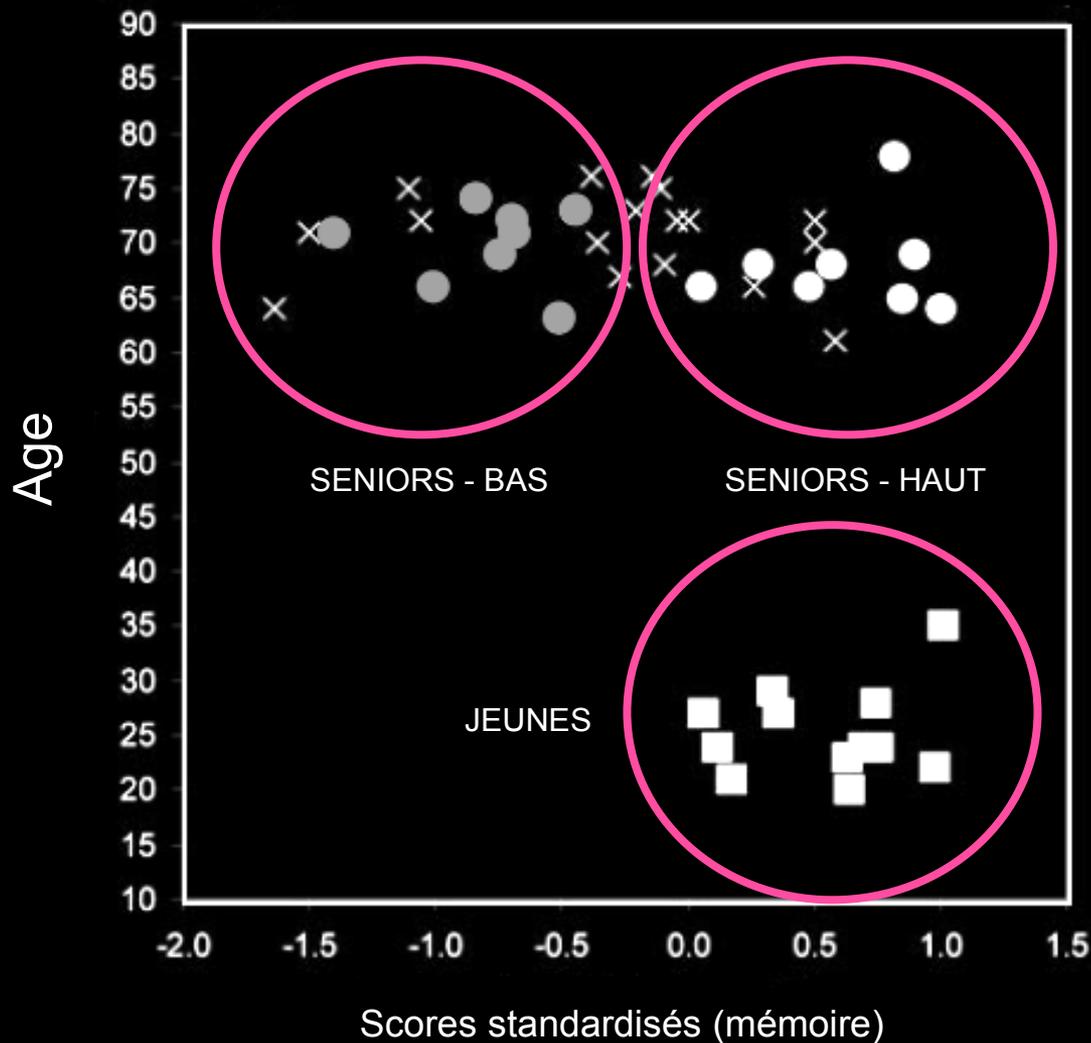
Quelle est la fonction de cette
activité bilatérale ?

Étude des différences individuelles
Étude des effets de l'entraînement

Différences individuelles



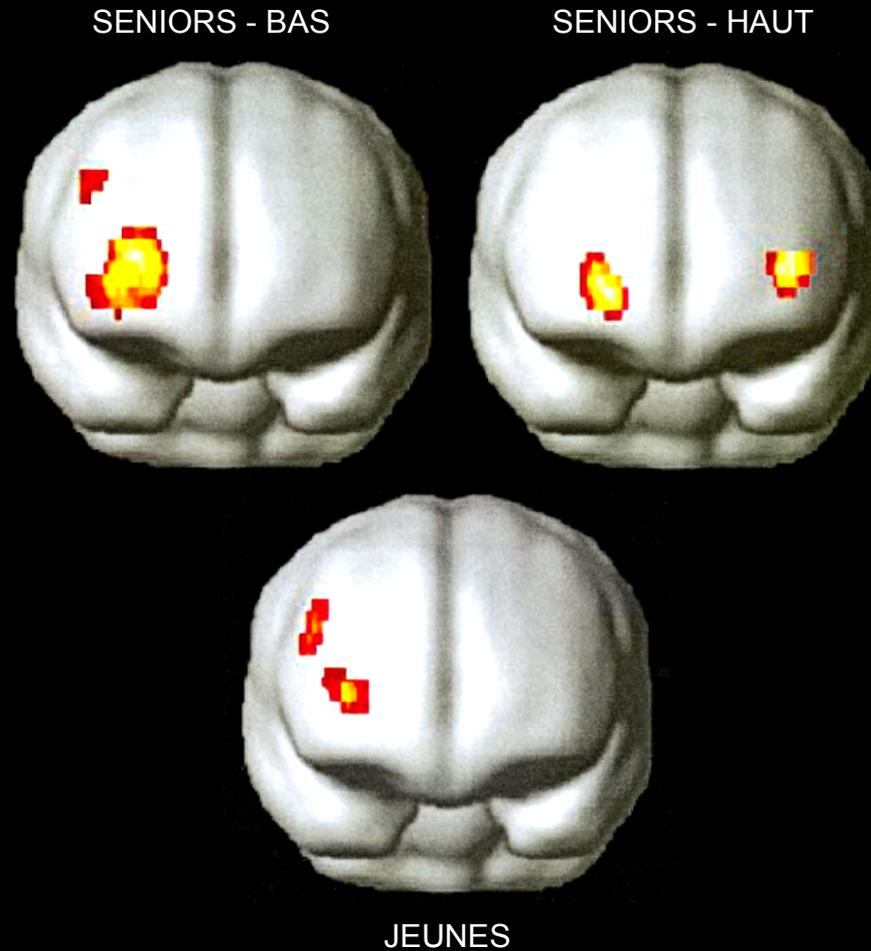
- Distinction des seniors en fonction de leurs performances



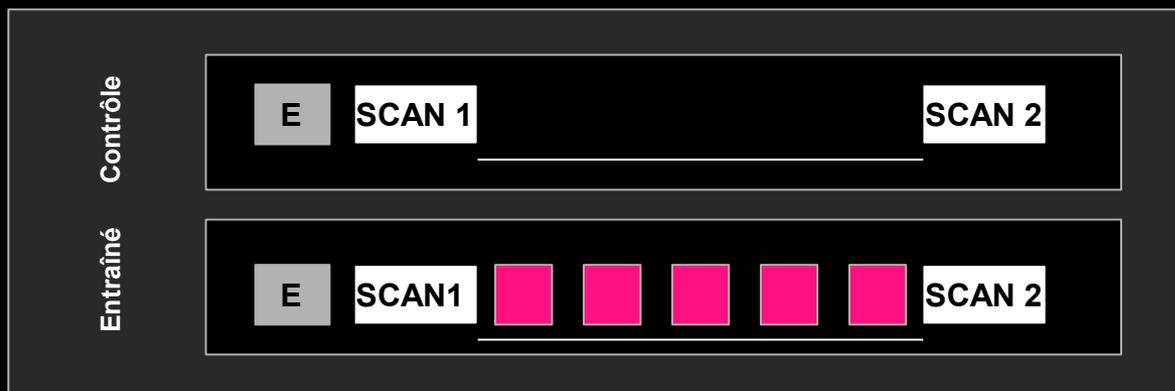
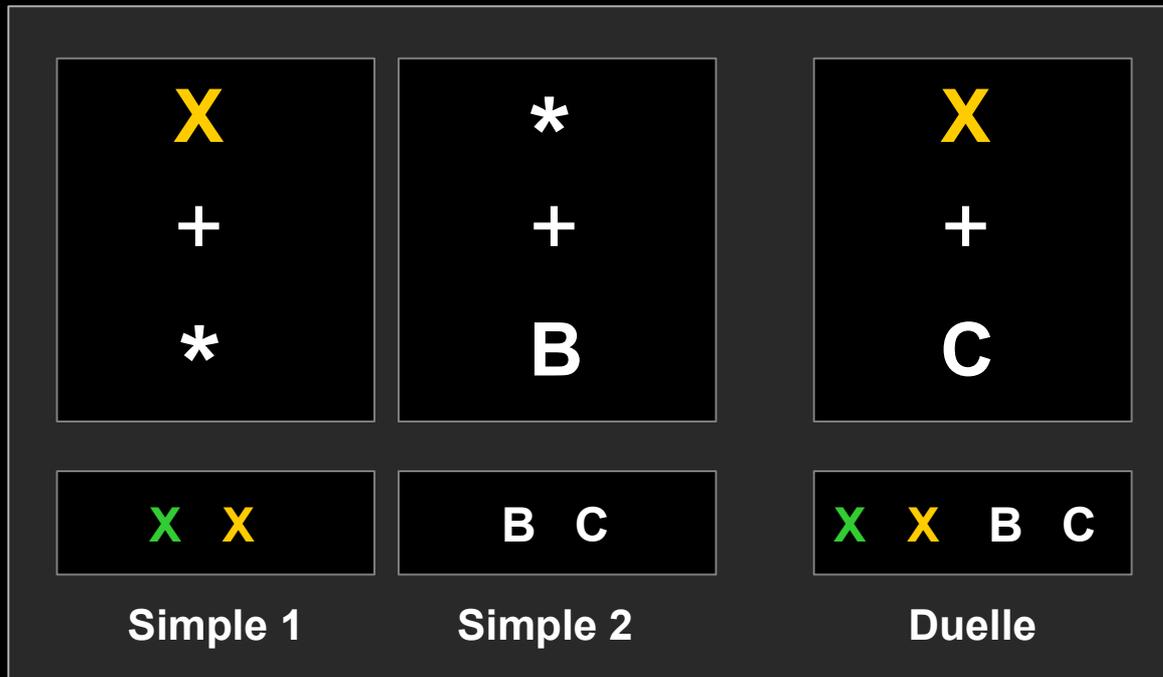
Différences individuelles



- ▶ Distinction des seniors en fonction de leurs performances



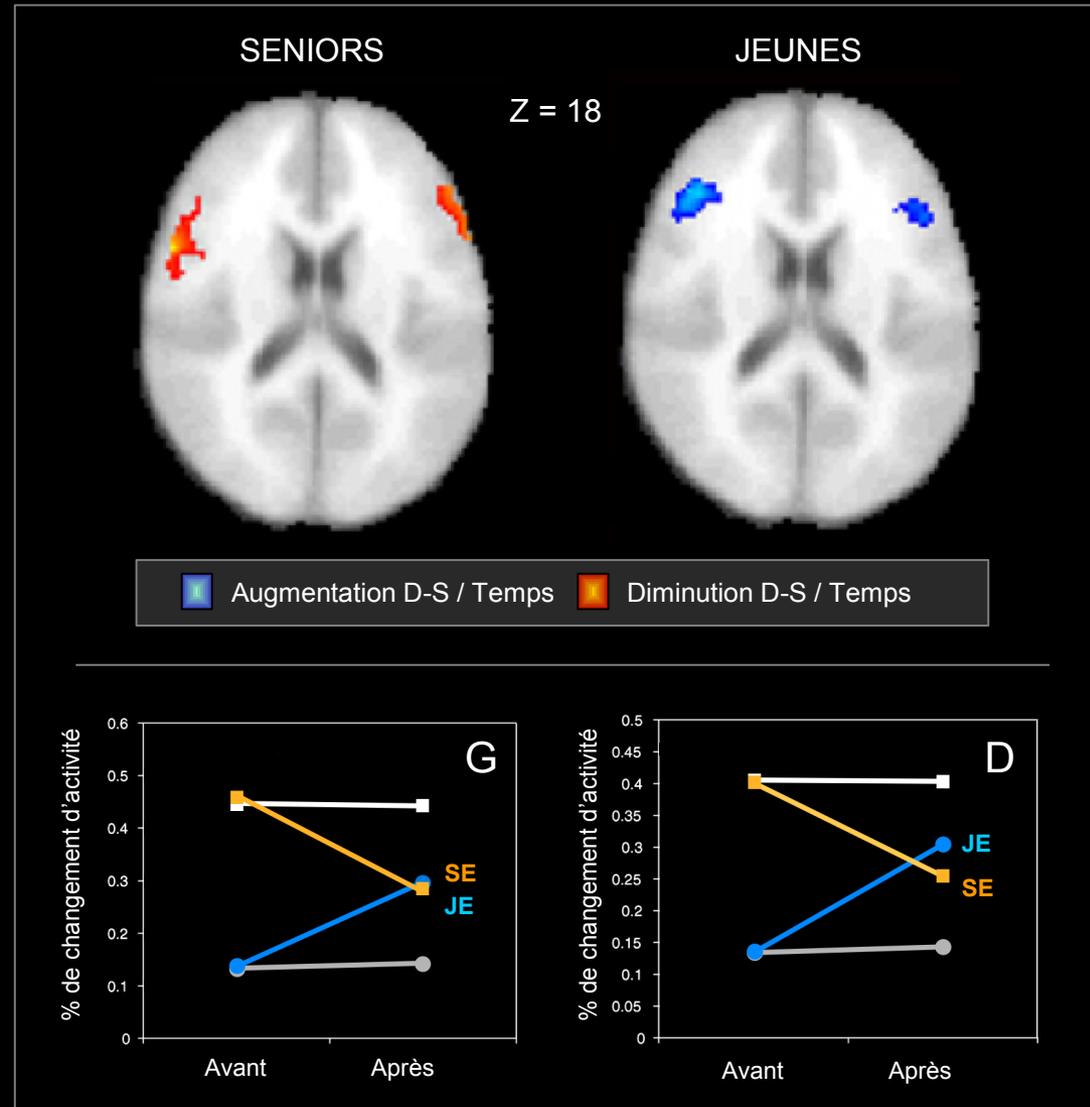
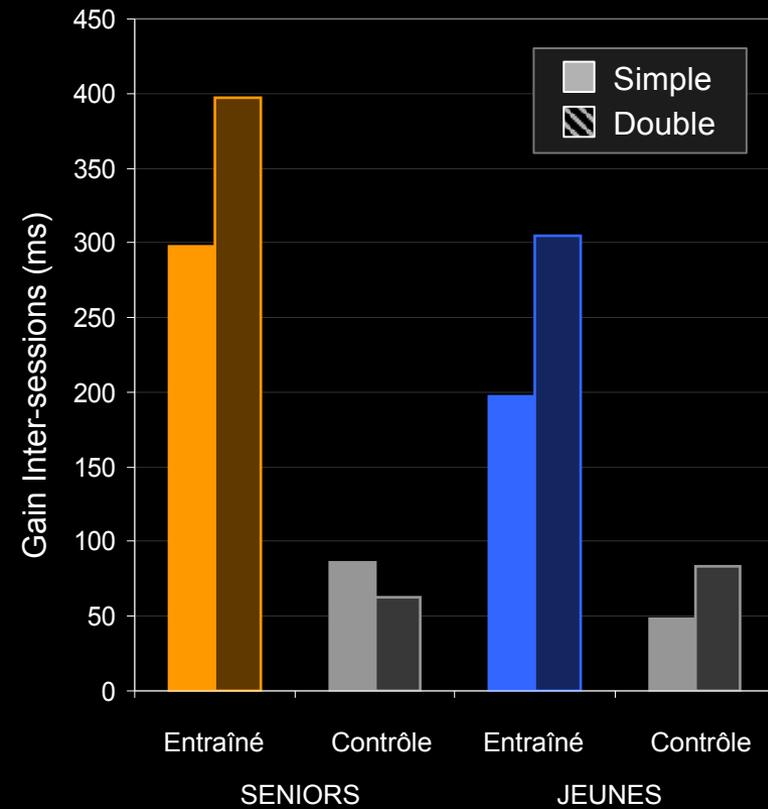
Effets de l'entraînement



Effets de l'entraînement



SCAN (Avant, Après) X ENTRAÎNEMENT (Avec, Sans)



1. Lorsque les jeunes et les seniors ont des performances équivalentes, les seniors montrent une activité bilatérale
 - ▶ En faveur de l'hypothèse de compensation

3. Avec l'entraînement, l'activité préfrontale associée à la tâche la plus difficile présente :
 - ▶ Une relative augmentation bilatérale chez les jeunes
 - ▶ Une relative diminution bilatérale chez les seniors
 - ▶ En défaveur de l'hypothèse de compensatoire

- ▶ **MAIS EST-CE REELLEMENT CONTRADICTOIRE ?**

On ne peut pas exclure qu'il s'agisse d'un mécanisme d'apprentissage (ou une plasticité) qui se traduit de manière différente en fonction de l'âge:

 - ▶ Les seniors, partent d'une plus grande différence d'activité entre S et D que les jeunes, d'où une réduction massive de la différence avec l'entraînement
 - ▶ Avec le temps, les jeunes engagent plus efficacement leurs ressources, d'où une augmentation de la différence avec le temps

« Going home » message



- ▶ L'avancée en âge est associée à des changements spécifiques dans les bases neurales de la cognition
 - ▶ Altérations affectant plus particulièrement le système fronto-striatal (structure, métabolisme, transmission)
 - ▶ Relative préservation des aires primaires / postérieures, ainsi que du cortex entorhinal

Différences majeures entre le vieillissement normal, et le vieillissement pathologique (démence)

- ▶ Le cerveau est capable de plasticité et de réorganisation même dans à un âge avancé; celles-ci permettent de compenser les pertes
 - ▶ Recrutement de régions contra-latérales (modèle HAROLD)
 - ▶ Activation relativement plus importante pour des aires similaires
 - ▶ Activation d'aires supplémentaires

- ▶ Comprendre les spécificités de la plasticité cérébrale qui sous-tend l'apprentissage, quelque soit le moment de la vie où celui-ci a lieu.
- ▶ Comprendre la manière avec laquelle les mécanismes de compensation se mettent en place, quelles sont leurs formes, et quels sont les caractéristiques des individus qui les présentent

On ne peut s'empêcher de vieillir, mais on peut s'empêcher de devenir vieux.

[Henri Matisse]