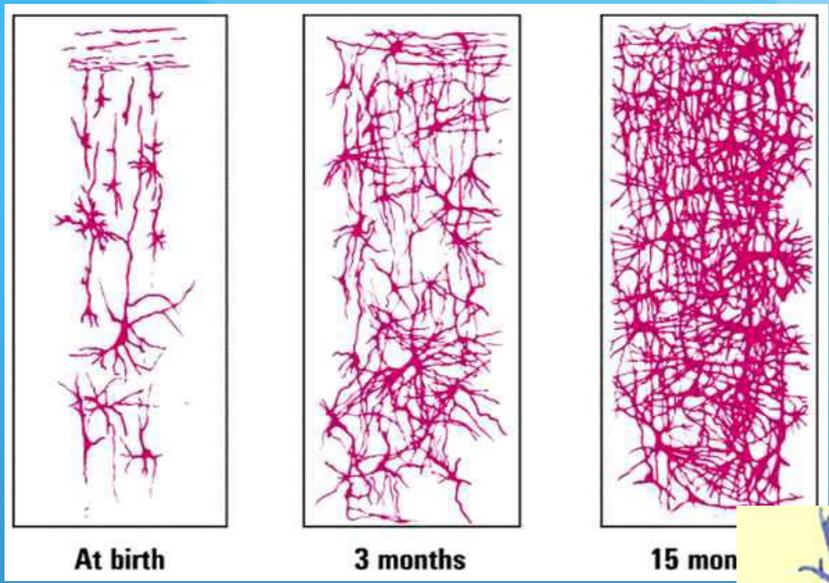
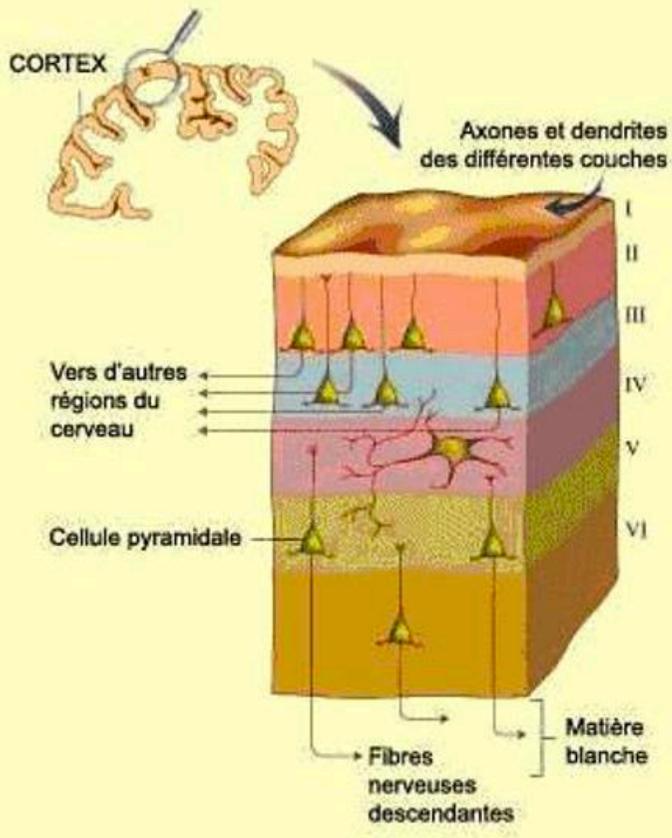


Cerveau, intelligence, précocité où en est-on des connaissances neuroscientifiques?

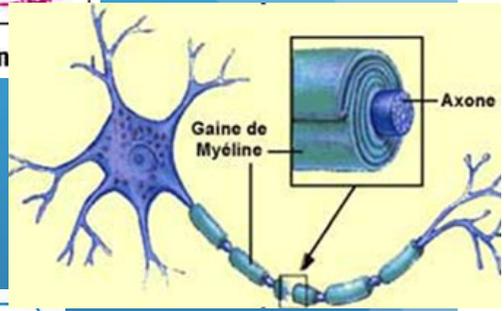
Michel Habib, neurologue
CHU de Marseille

Un bref panorama des études récentes cerveau/précocité

- Avant l'avènement de l'imagerie fonctionnelle (~<1995)
 - Notions sur la taille du cerveau, du cortex, de l'hippocampe..., et leur corrélation avec le QI
 - Notions assez générales sur des particularités de la transmission de l'influx électrique (EEG, potentiels évoqués)
- Depuis l'apparition de l'imagerie fonctionnelle (PET, IRMf++)
 - Nombreuses études comparant l'activation cérébrale lors de tâche à fort ou faible « poids facteur g » (g-loaded)
 - Quelques études comparant précisément précoces et témoins à intelligence standard
 - Très rares études consacrées aux précoces avec difficultés
- Apport plus prometteur de l'imagerie morphologique
 - études transversales de la maturation du cortex
 - Études de connectivité entre régions distantes

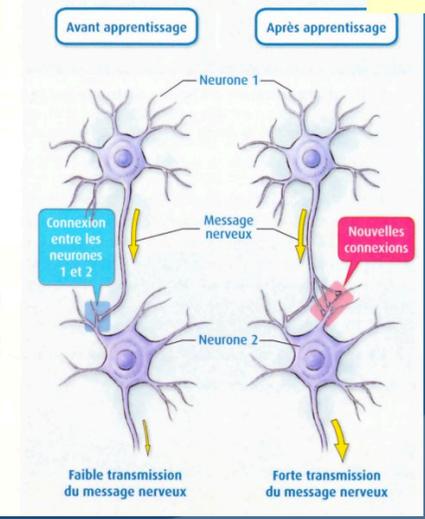
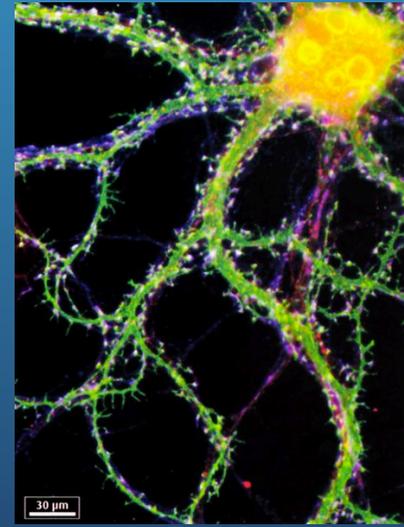


Prolifération dendritique : atteint son maximum vers 2 ans + gaine de myéline



Cortex cérébral : neurones, axones, dendrites, synapses

Apprentissage : synapses se créent, s'éliminent, se modifient

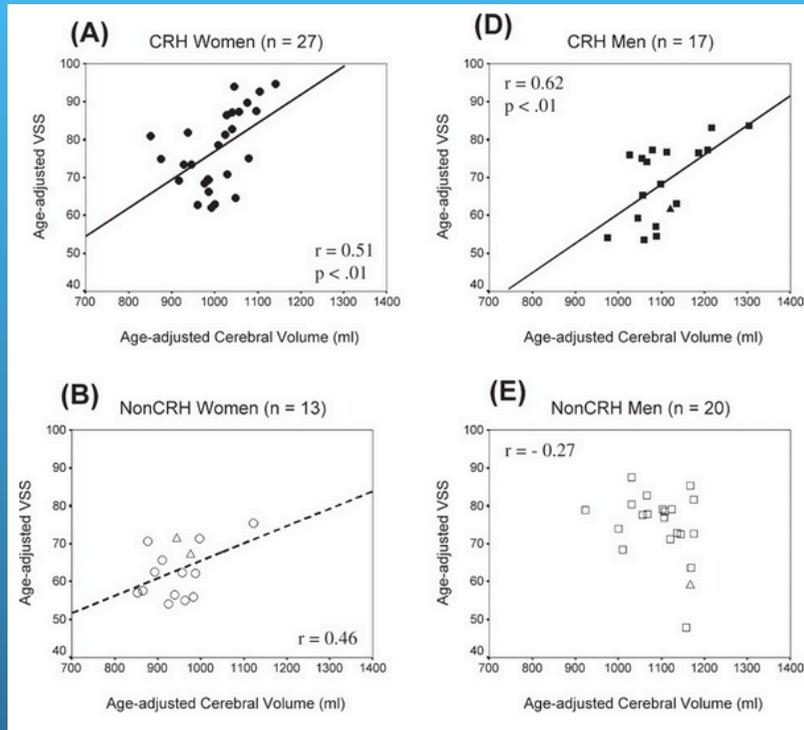


Intelligence et volume cérébral : quelles relations?

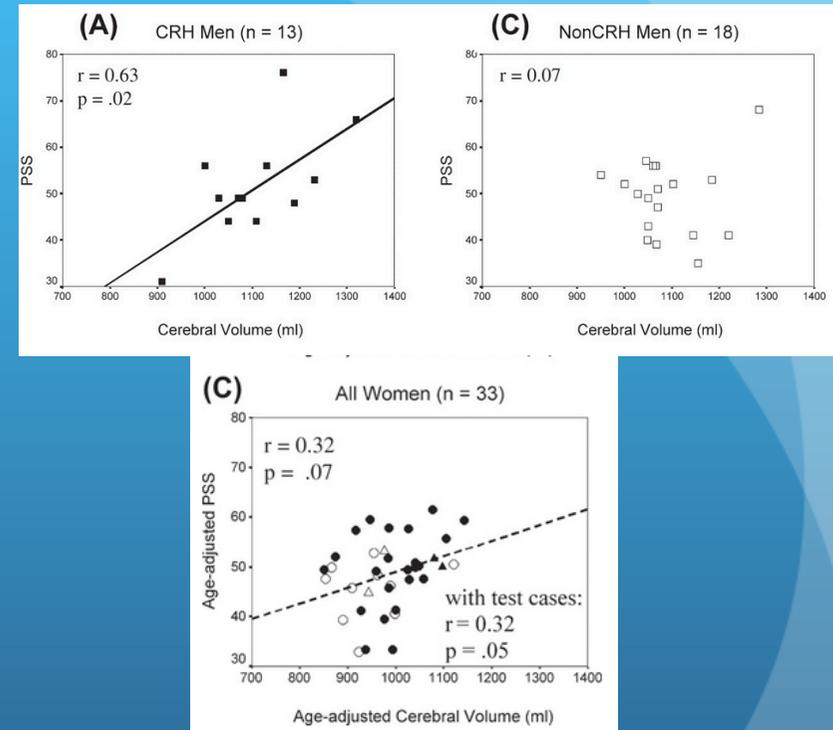
- Une méta-analyse de 37 études avec un nombre total de 1530 participants. Conclusion : « Ce rapport résout définitivement le débat ouvert il y a 169 ans : il est clair que l'intelligence et le volume cérébral sont positivement corrélés».
- Plus précisément, les résultats de cette étude étaient triples :
 - 1) la corrélation moyenne est de 0,33 (ce qui est relativement faible) ;
 - 2) cette corrélation est plus forte pour les individus de sexe féminin (0,40) ; et
 - 3) elle ne change pas avec l'âge.

McDaniel MA. Big-brained people are smarter: a meta-analysis of the relationship between in vivo brain volume and intelligence. *Intelligence*. 2005;33:337-346.

Intelligence et volume cérébral : effet de la latéralisation hémisphérique



Verbal IQ vs. total cerebral volume



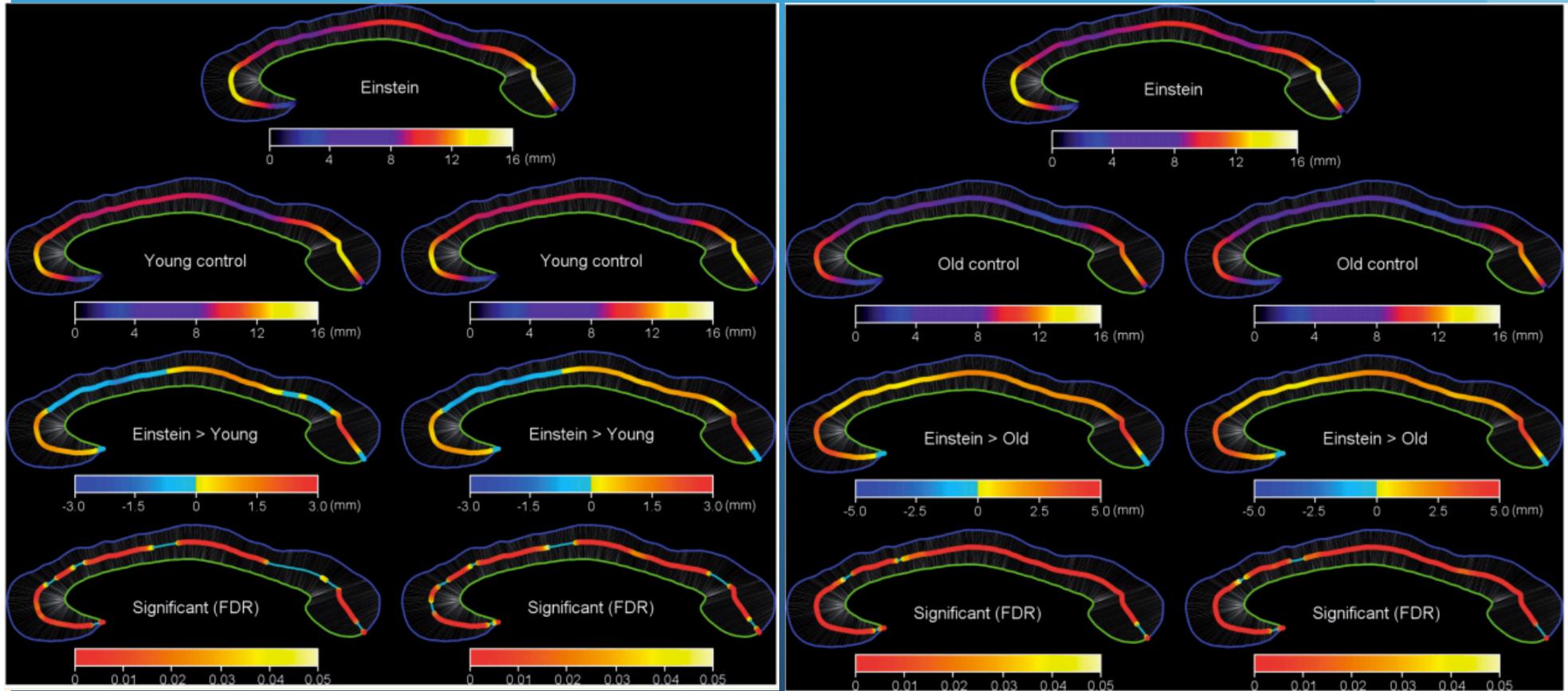
Perform. IQ vs. total cerebral volume

S. F. Witelson, H. Beresh, D. L. Kigar. (2006). Intelligence and brain size in 100 postmortem brains: sex, lateralization and age factors. [Brain](#). 129(Pt 2):386-98.

LETTER TO THE EDITOR

The corpus callosum of Albert Einstein's brain: another clue to his high intelligence?

Weiwei Men,¹ Dean Falk,^{2,3} Tao Sun,⁴ Weibo Chen,¹ Jianqi Li,¹ Dazhi Yin,¹ Lili Zang¹ and Mingxia Fan¹



Neuromythology of Einstein's brain



Terence Hines

Psychology Department, Pace University, Pleasantville, NY, United States
Neurology Department, New York Medical College, Valhalla, NY, United States

ARTICLE INFO

Article history:

Accepted 21 April 2014
Available online 14 May 2014

Keywords:

Intelligence
Cognition

ABSTRACT

The idea that the brain of the great physicist Albert Einstein is different from "average" brains in both cellular structure and external shape is widespread. This belief is based on several studies examining Einstein's brain both histologically and morphologically. This paper reviews these studies and finds them wanting. Their results do not, in fact, provide support for the claim that the structure of Einstein's brain reflects his intellectual abilities.

© 2014 Elsevier Inc. All rights reserved.

frontiers in
EVOLUTIONARY NEUROSCIENCE

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE

published: 04 May 2009
doi: 10.3389/neuro.18.003.2009



New information about Albert Einstein's brain

Dean Falk*

Department of Anthropology, Florida State University, Tallahassee, FL, USA

doi:10.1093/brain/aws295

Brain 2013; 136; 1304–1327 | 1304

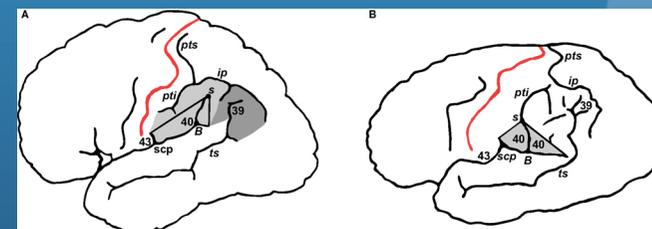
BRAIN

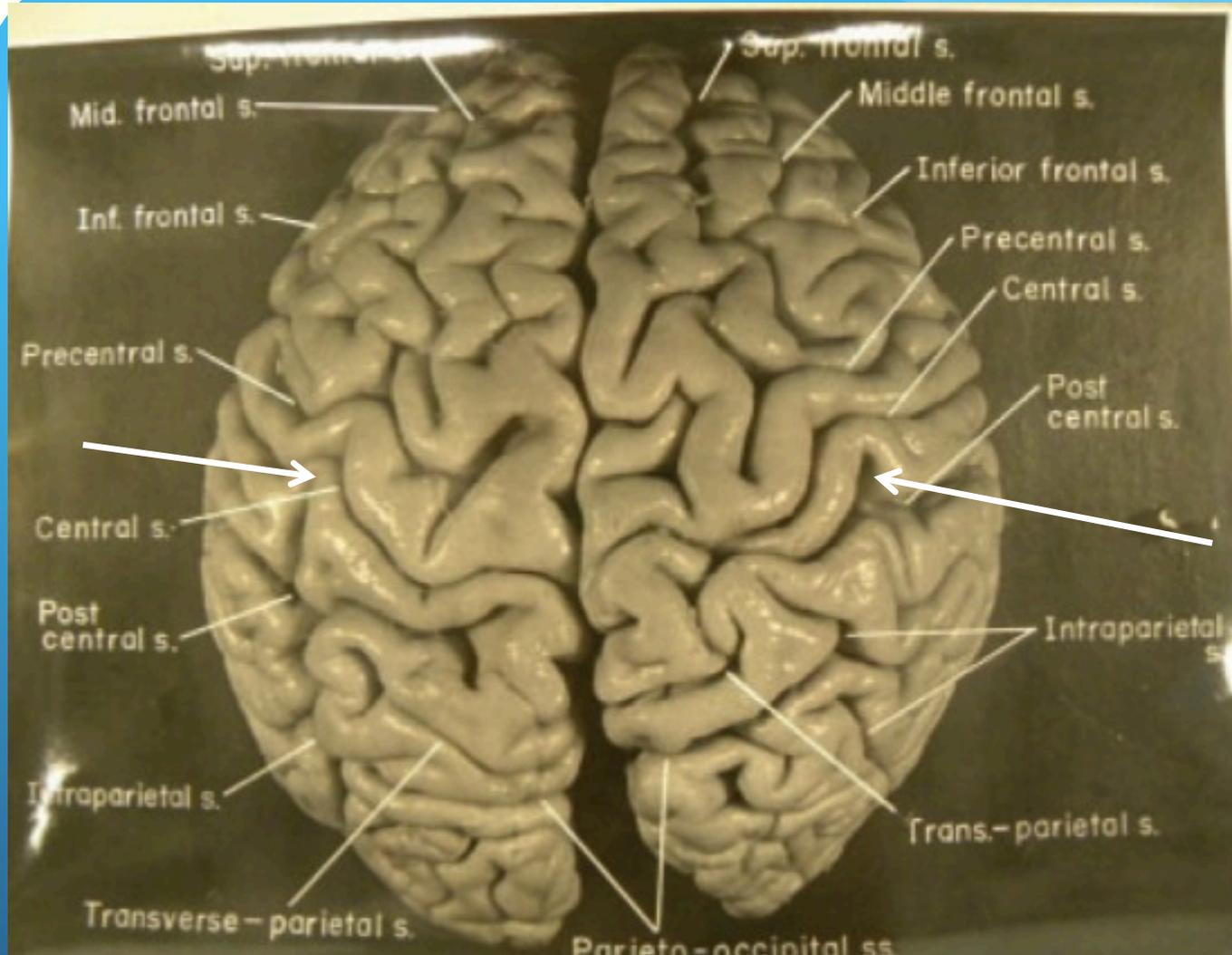
A JOURNAL OF NEUROLOGY

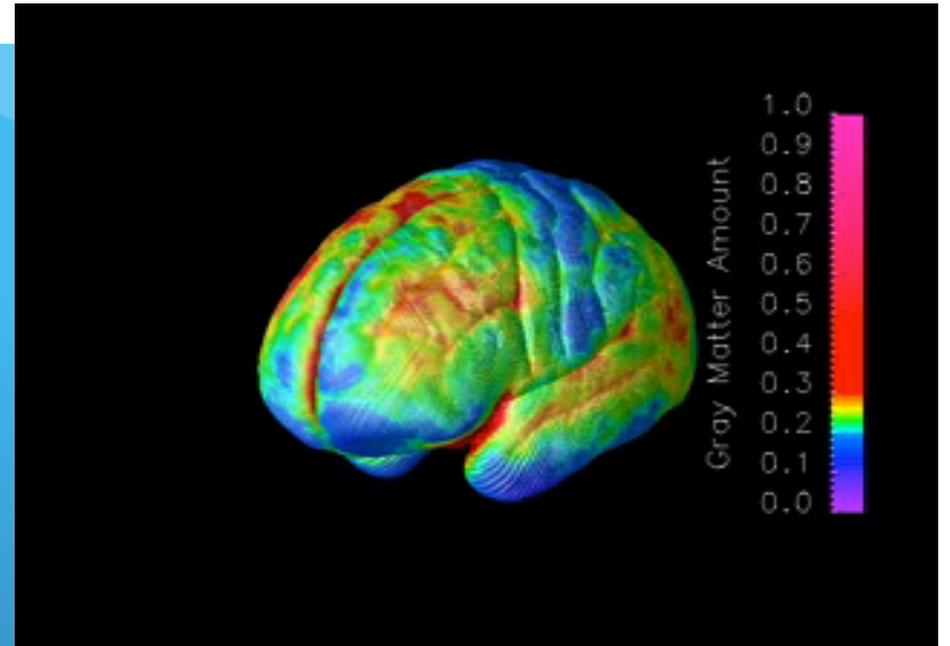
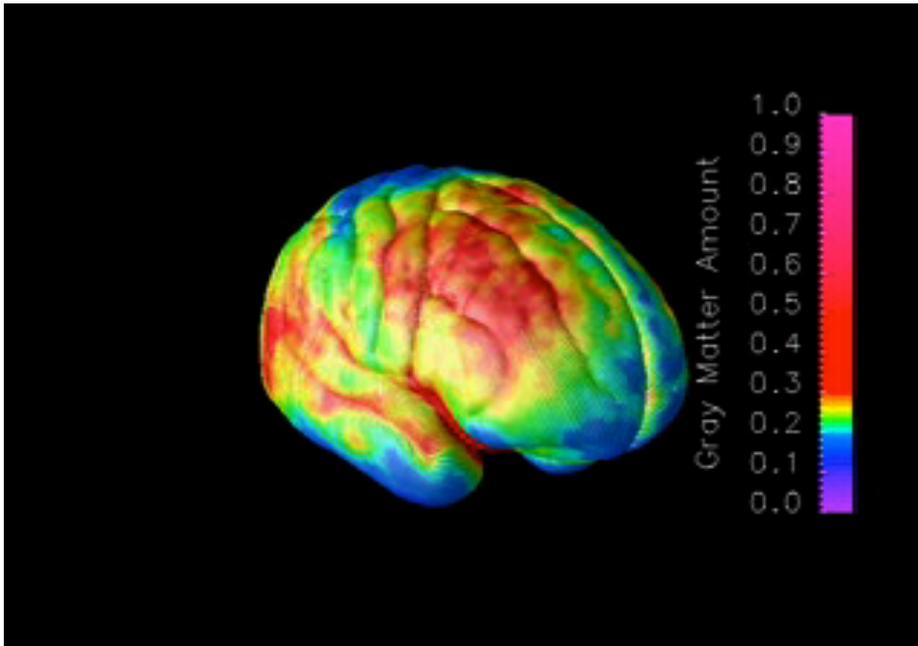
OCCASIONAL PAPER

The cerebral cortex of Albert Einstein: a description and preliminary analysis of unpublished photographs

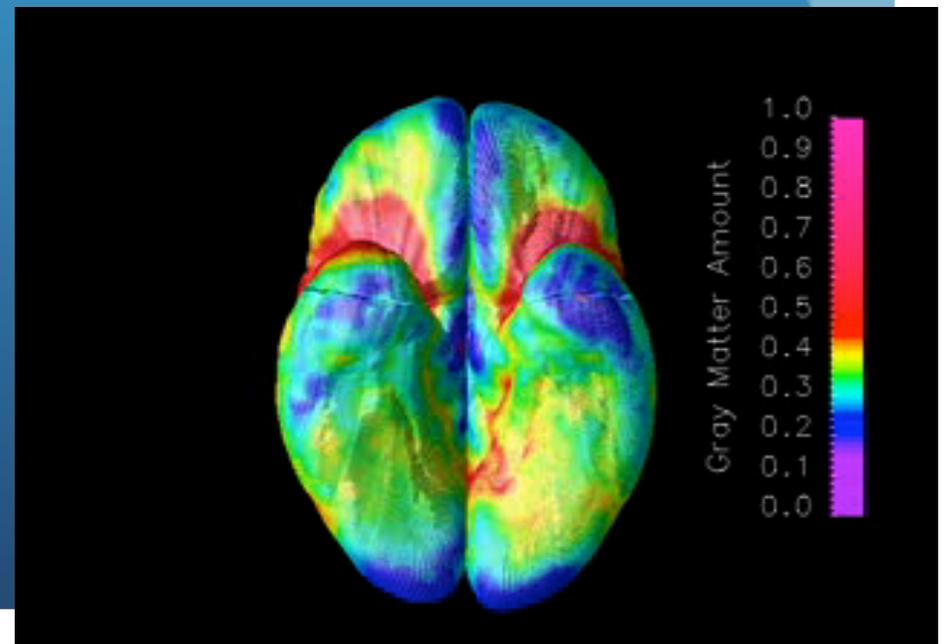
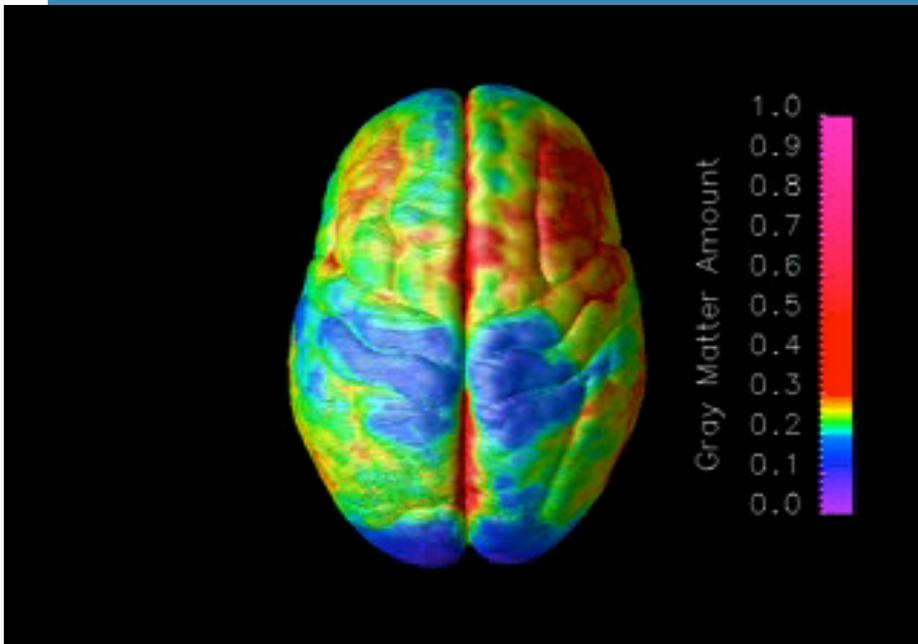
Dean Falk,^{1,2} Frederick E. Lepore^{3,4} and Adrienne Noe⁵







gray matter maturation over the cortical surface between ages 4 and 21 (Gogtay et al. /pnas, 2004)



LETTERS

Intellectual ability and cortical development in children and adolescents

P. Shaw¹, D. Greenstein¹, J. Lerch², L. Clasen¹, R. Lenroot¹, N. Gogtay¹, A. Evans², J. Rapoport¹ & J. Giedd¹

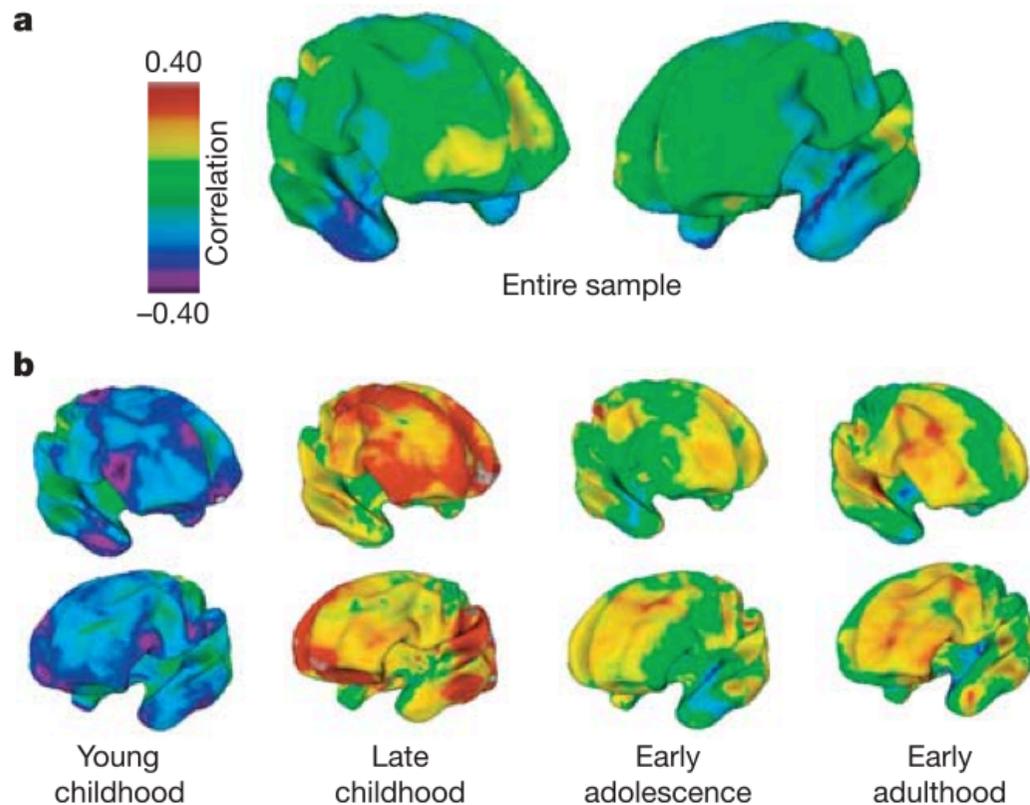
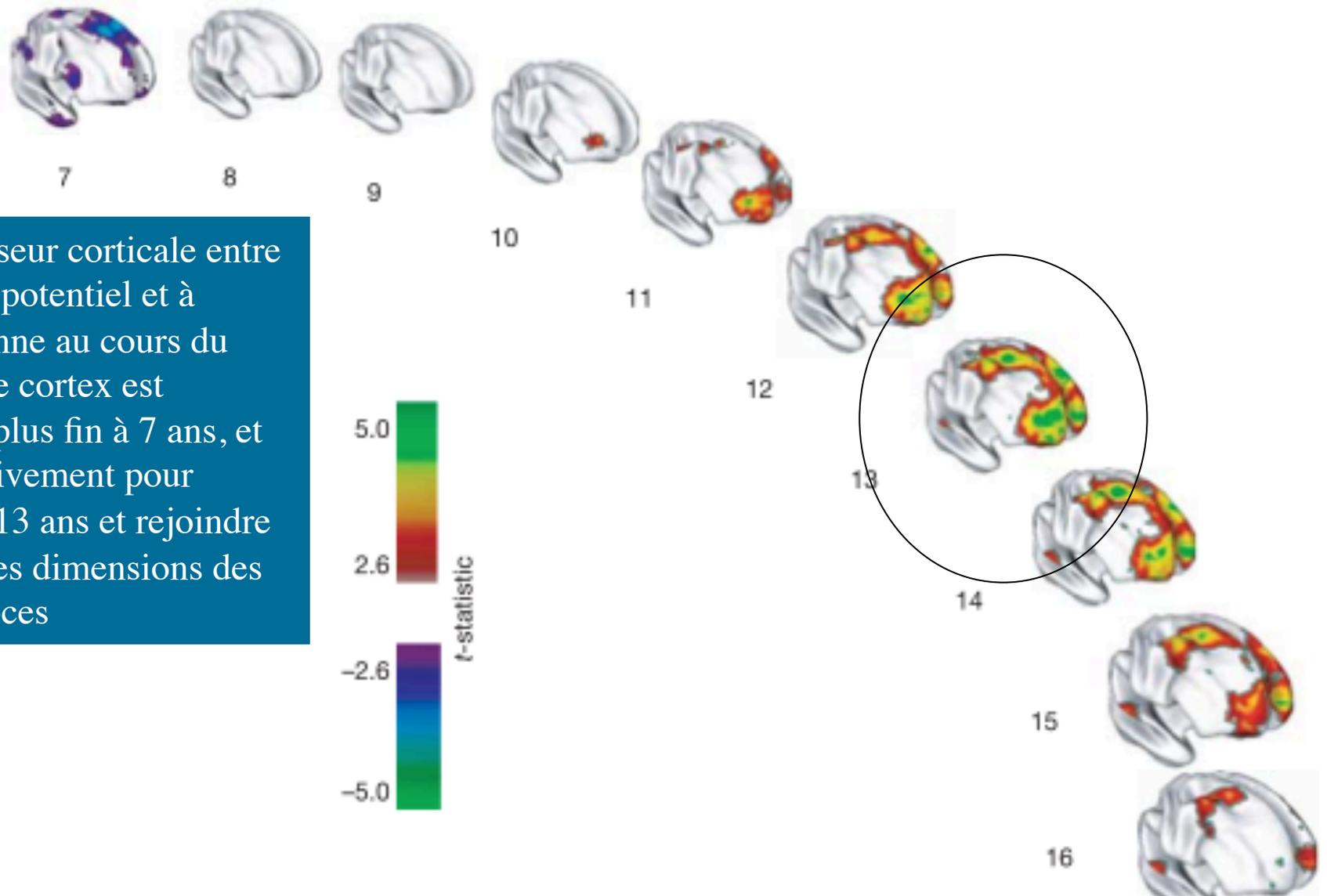


Figure 1 | Correlations between IQ and cortical thickness. a, Pearson's correlations for all 207 subjects were generally positive and modest

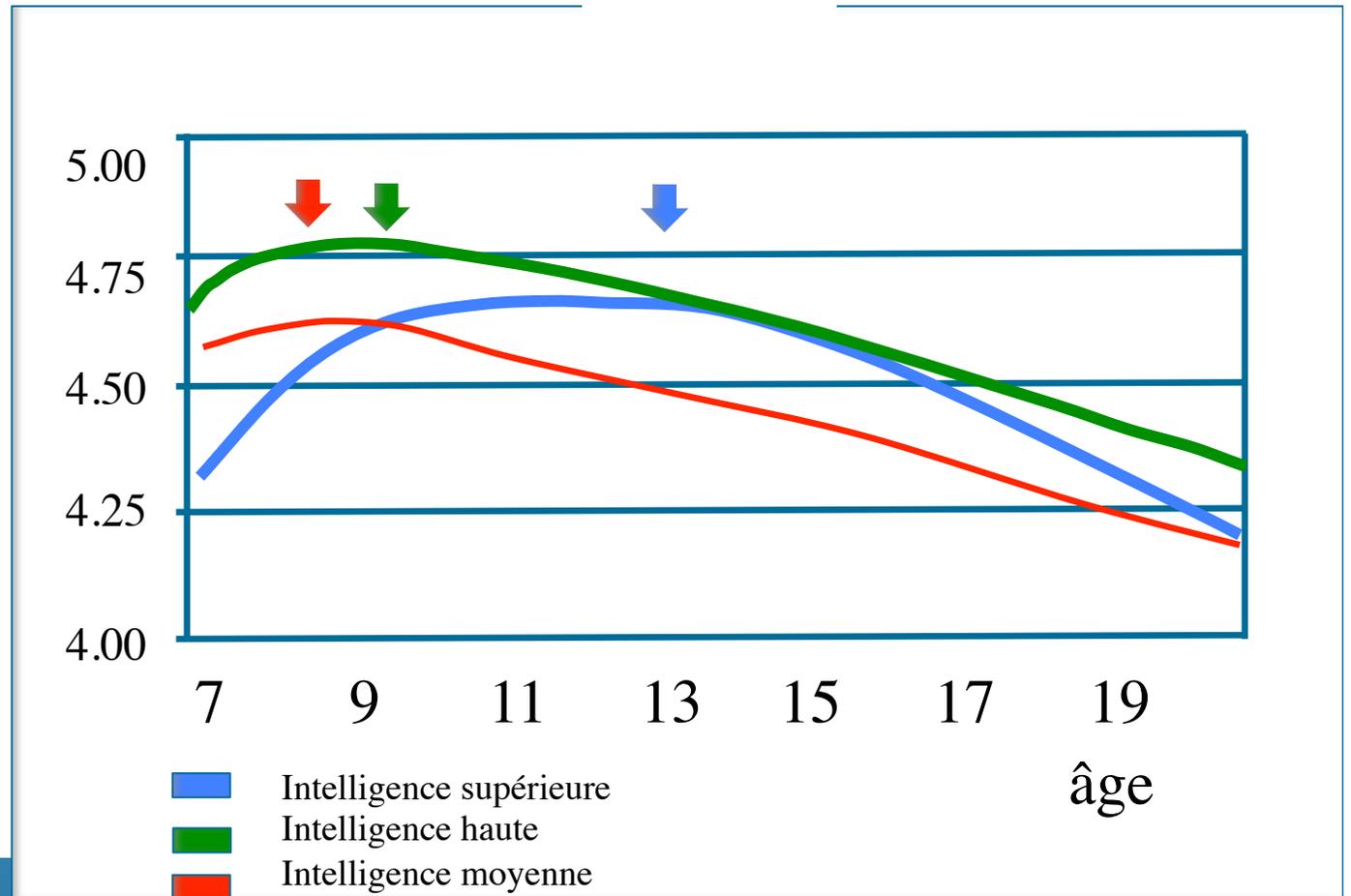
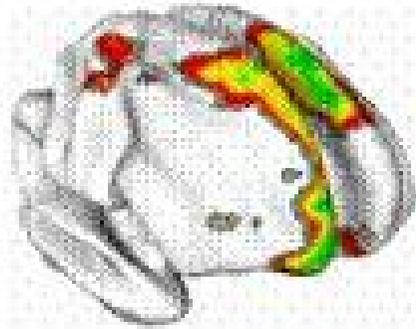
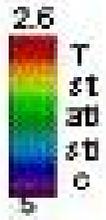
Corrélation entre l'épaisseur corticale et le QI en fonction de l'âge: corrélation négative dans la petite enfance, très positive chez les grands enfants, positive à un moindre degré à l'adolescence



Différence d'épaisseur corticale entre des enfants à haut potentiel et à intelligence moyenne au cours du développement : le cortex est significativement plus fin à 7 ans, et s'épaissit progressivement pour atteindre un pic à 13 ans et rejoindre progressivement les dimensions des témoins non précoces

Figure 4 | Developing differences in cortical thickness between the superior and average intelligence groups. Group differences are represented by *t*-statistics ($t > 2.6$), and show that the superior intelligence group has a thinner superior prefrontal cortex at the earliest age (purple

regions). There is then a rapid increase in cortical thickness (red, green and yellow regions) in the superior intelligence group, peaking at age 13 and waning in late adolescence.



300 IRM d'enfants de 7 à 18 ans: la dynamique structurale (évolution de l'épaisseur du cortex) est différente entre enfants à haut QI (121-145) par rapport à ceux à QI supra-moyen (109-120) et moyen (83-108)
 Donc la phase de croissance dendritique et synaptogenèse dure plus longtemps avant que ne commence la phase d'élimination des connexions superflues.

Cognitive ability changes and dynamics of cortical thickness development in healthy children and adolescents

Miguel Burgaleta ^{a,b}, Wendy Johnson ^c, Deborah P. Waber ^{d,1}, Roberto Colom ^{a,e}, Sherif Karama ^{f,g,*}

Full Scale IQ (FSIQ), Performance IQ (PIQ) and Verbal IQ (VIQ) in a representative sample of children and adolescents (n = 188, mean age = 11.59 years) assessed two years apart as part of the NIH Study of Normal Brain Development.

changes in FSIQ, PIQ, and VIQ were related to rates of cortical thinning, mainly in left frontal areas. Participants who showed reliable gains in FSIQ showed no significant changes in cortical thickness on average, whereas those who exhibited no significant FSIQ change showed moderate declines in cortical thickness. Importantly, individuals who showed large decreases in FSIQ displayed the steepest and most significant reductions in cortical thickness.

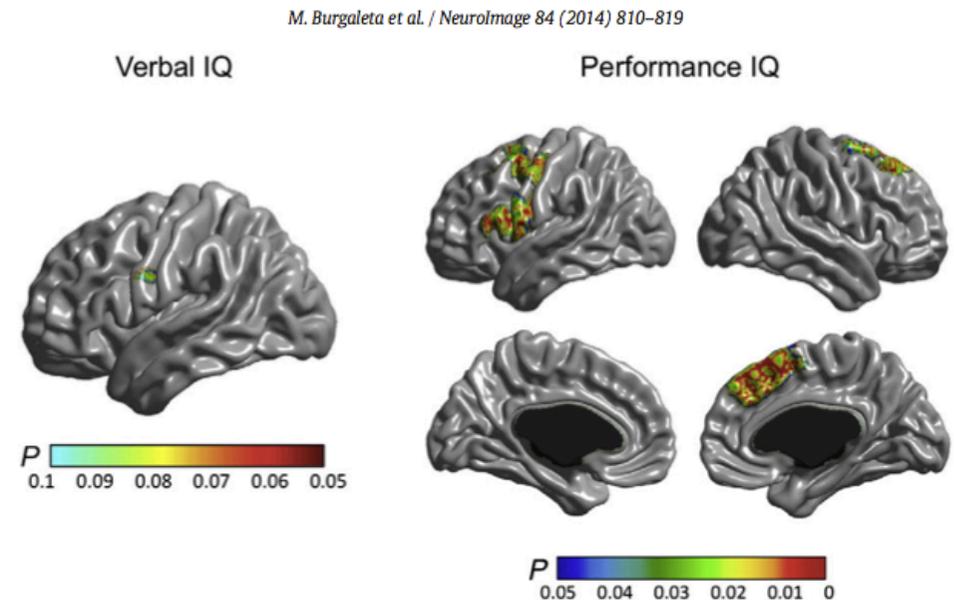
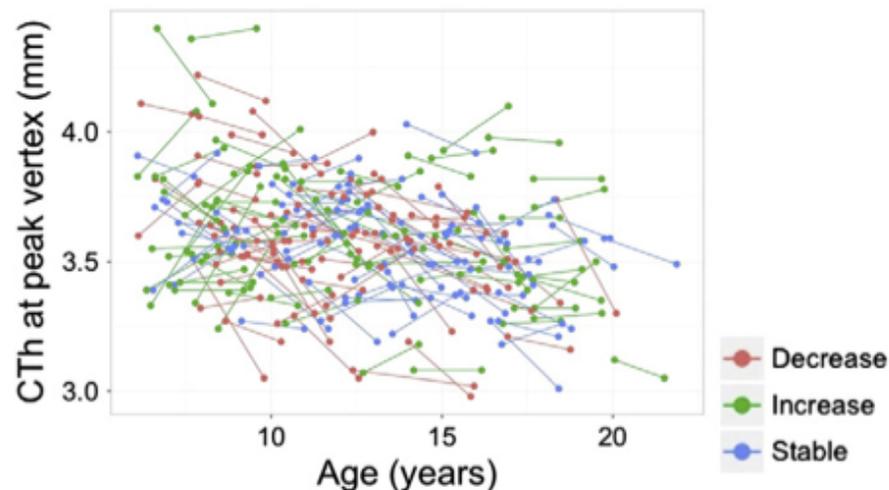


Fig. 6. Correlations between change in CTh and change in verbal IQ (left), and performance IQ (right).

En résumé, le cerveau de l'HP possède deux particularités

- Une plus forte densité des projections du lobe pariétal sur le cortex frontal, d'où une connectivité plus efficiente entre les régions perceptives/spatiales et les systèmes exécutifs, « expliquant » la qualité des raisonnements en particulier mathématiques
- Une plus longue période de croissance du cortex pré-frontal avant que ne débute la période d'élagage des synapses, pourrait augmenter la période critique durant laquelle s'installent des connexions cruciales, mais aussi augmenter la probabilité d'un déséquilibre interhémisphérique de l'installation de ces connexions.
- Pour certaines régions frontales, le ratio de diminution d'épaisseur serait corrélé à l'intelligence, un faible QI s'accompagnant d'un amincissement plus rapide