

L'image de l'autisme

Nouchine Hadjikhani, M.D.

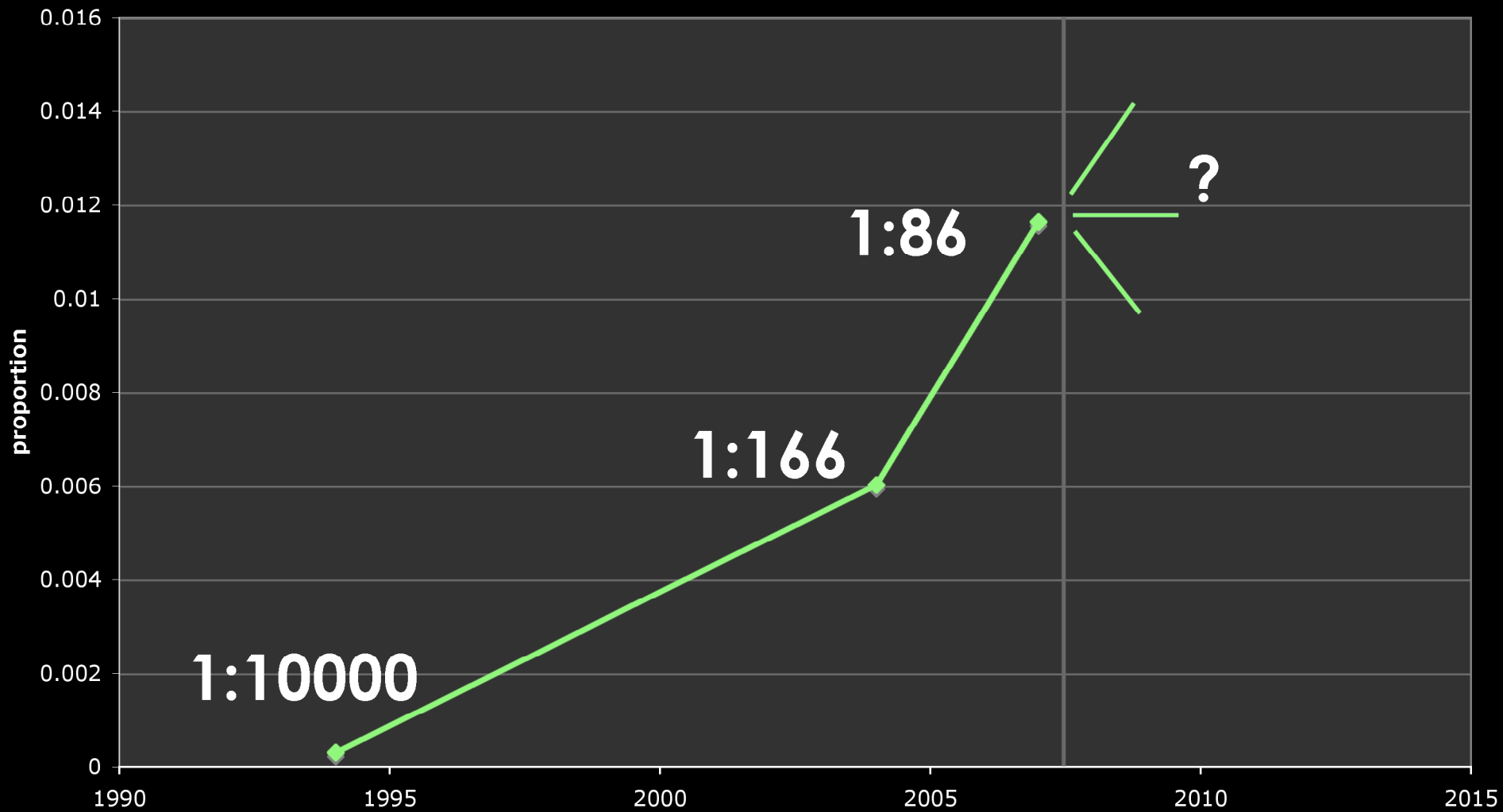
EPFL

Martinos Center for Biomedical Imaging
Massachusetts General Hospital
Harvard Medical School
MIT-Division of Science and Technology

Qu'est-ce que l'autisme?

- Problème neurodéveloppemental
- Bettelheim AVAIT TORT!
- Quatre fois plus fréquent chez les garçons
- Touche 1:166 enfant (1:86 ??)

Prévalence de l'autisme



Qu'est-ce que l'autisme?

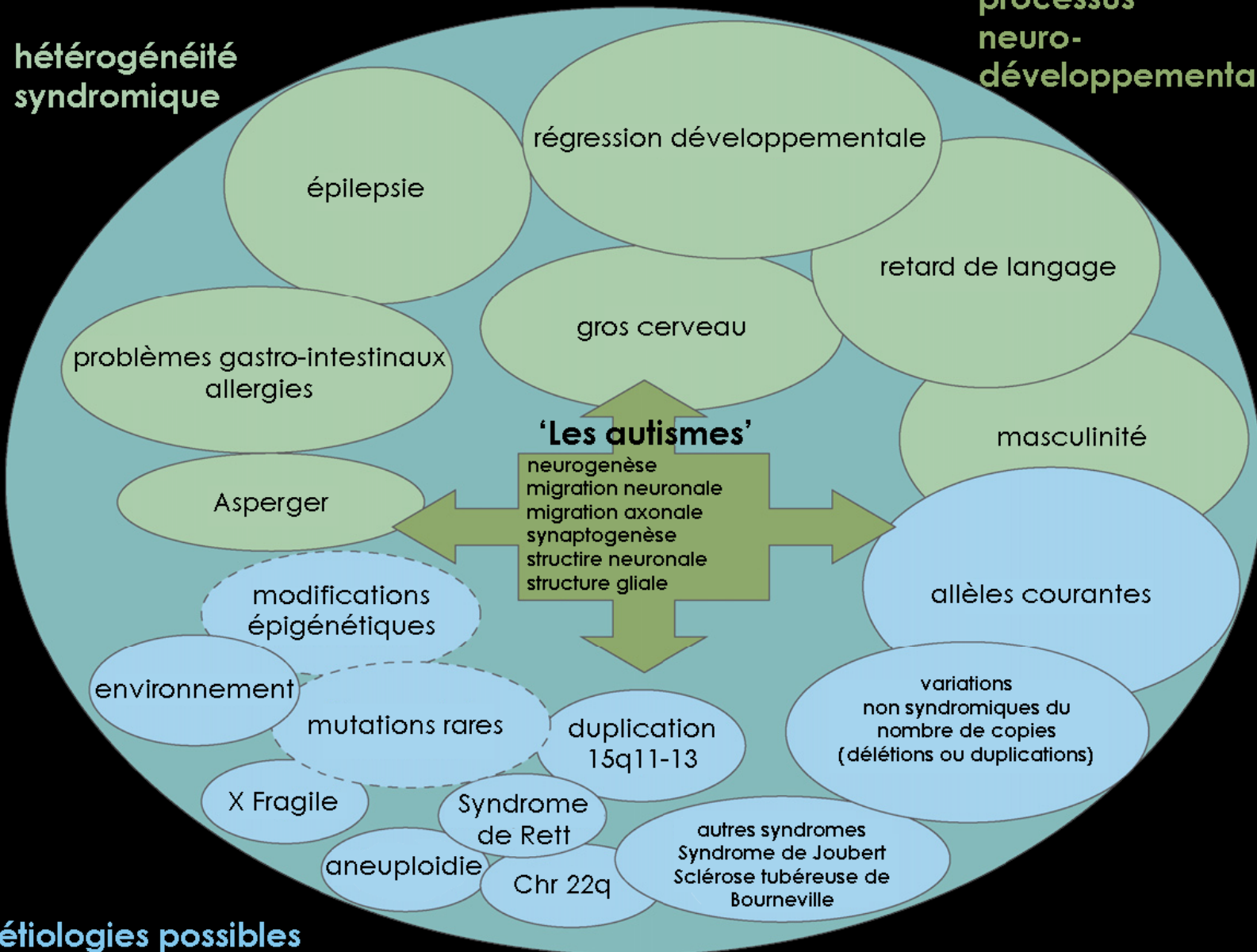
- Spectre de l'autisme (Asperger à autisme profond)
- Triade:
 - Troubles de la **communication**
 - Troubles de la compréhension et de la gestion des **relations sociales**
 - Intérêts **restreints et répétitifs**
- Causes toujours pas comprises, mais composante génétique évidente

Définition et prévalence

- Autisme décrit pour la première fois dans les années 40
- Classifié comme tel dans le DSM-III en 1980 seulement
- En France, ce n'est qu'en 2004 que l'autisme n'est plus classifié dans les psychoses!
- Encore beaucoup à faire en Europe pour faire reconnaître l'autisme pour ce qu'il est: **un trouble du développement.**

**hétérogénéité
syndromique**

**processus
neuro-
développementaux**



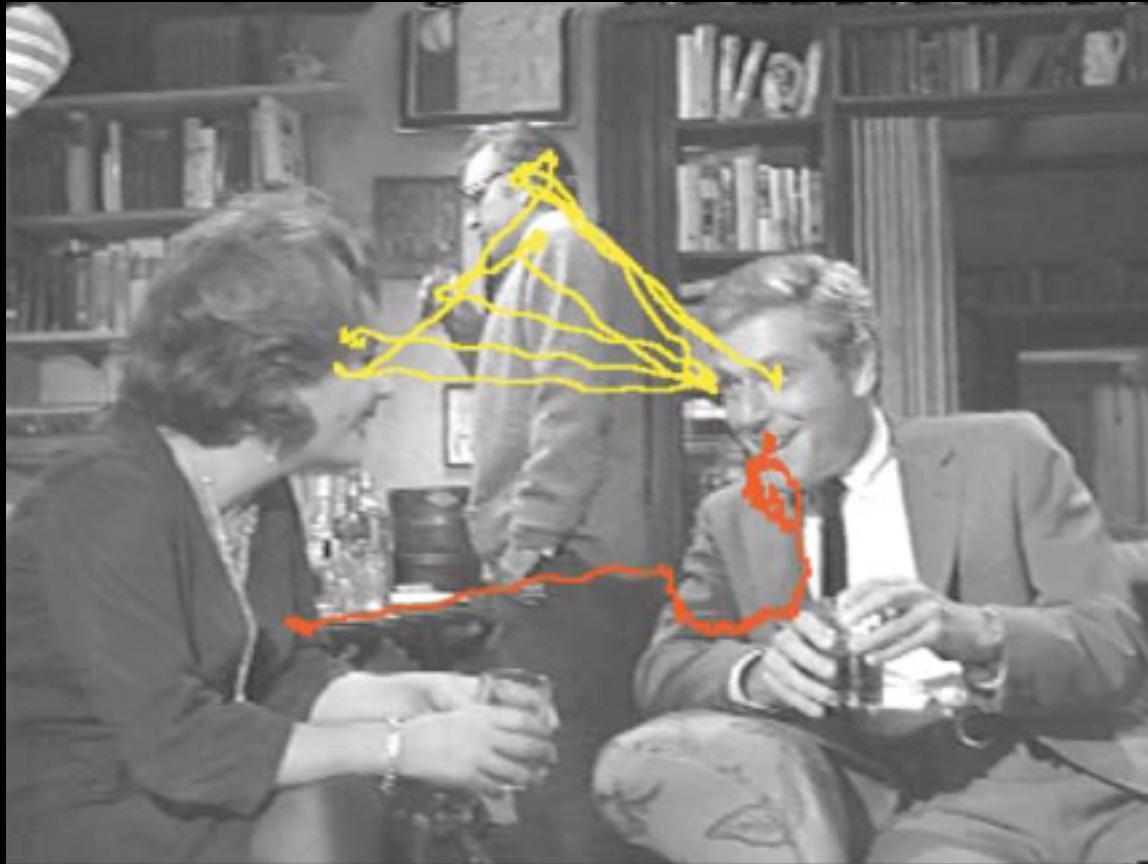
**étiologies possibles
(génétiques, environnementales)**

Difficultés sociales:

- Les individus autistes ont de la peine à lire les émotions exprimées par les autres
- Ils ont de la peine à se rappeler des visages
- Ils n'aiment pas regarder dans les yeux

controle

autiste



Klin et al, Am J Psychiatry 2002

D'où viennent ces
difficultés?

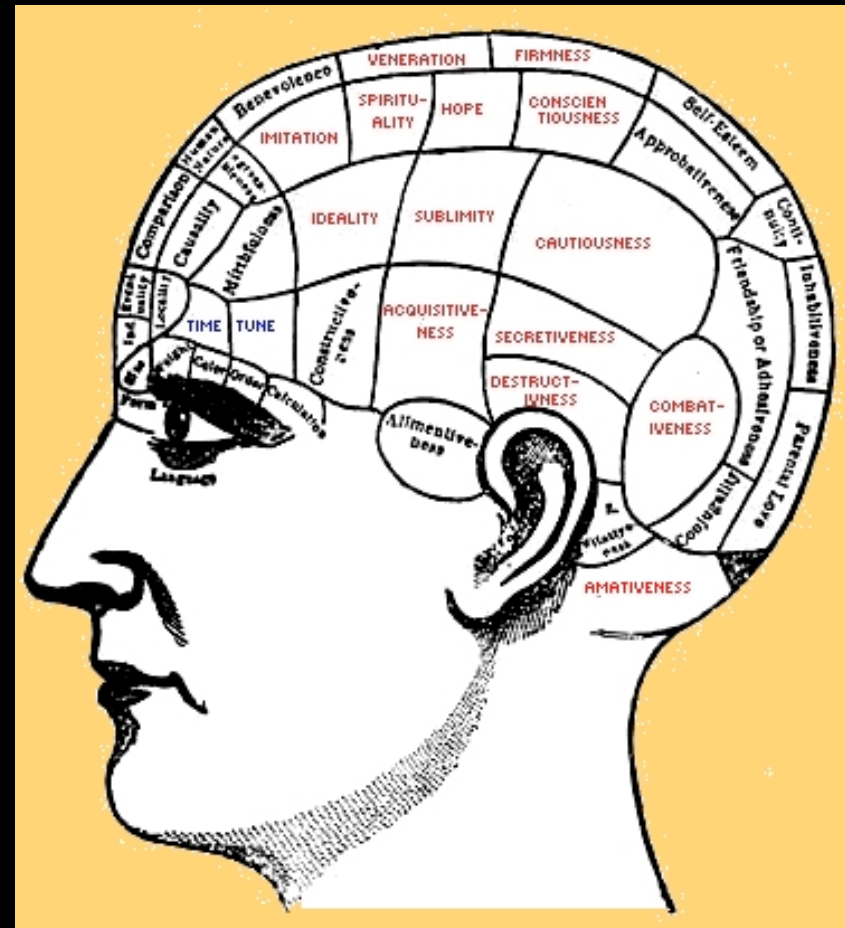
Comment voir "où ça se
passe" dans le cerveau?



Phrenologie - Franz Joseph Gall (1758-1828)

Science quasi-divinatoire basée sur les idées suivantes:

1. Le cerveau est l'organe de l'esprit.
2. L'esprit est composé de multiples facultés innées et distinctes.
3. Chacune de ces facultés occupe un endroit précis dans le cerveau.
4. La forme du cerveau est déterminée par le développement de ces fonctions.
5. Comme le crâne tire sa forme du cerveau, la palpation du crâne peut donner des informations précises sur les aptitudes psychologiques.
6. Exemple de la "bosse des maths".



Paul Broca (1824-1880)

- Paul Broca médecin français, anatomiste et anthropologue.
- A décrit le 'centre du langage' (1861) après avoir observé un patient devenu aphasique.



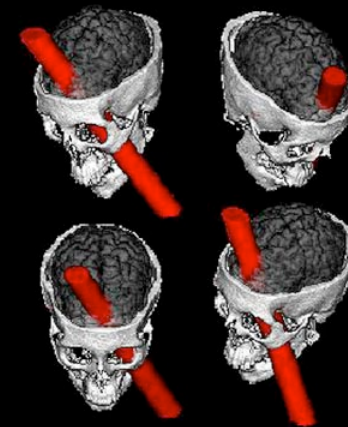
Phineas Gage (1823-1860; 1848)

Phineas Gage était un ouvrier travaillant sur un chantier de construction de chemin de fer. Il était connu pour être amical, aimable et poli.

En septembre 1848, alors qu'il mettait une charge explosive, un accident est survenu, et son crâne et son cerveau ont été transpercés par une longue barre de fer.

Il ne perdit pas conscience, et se remit rapidement, retournant à son travail.

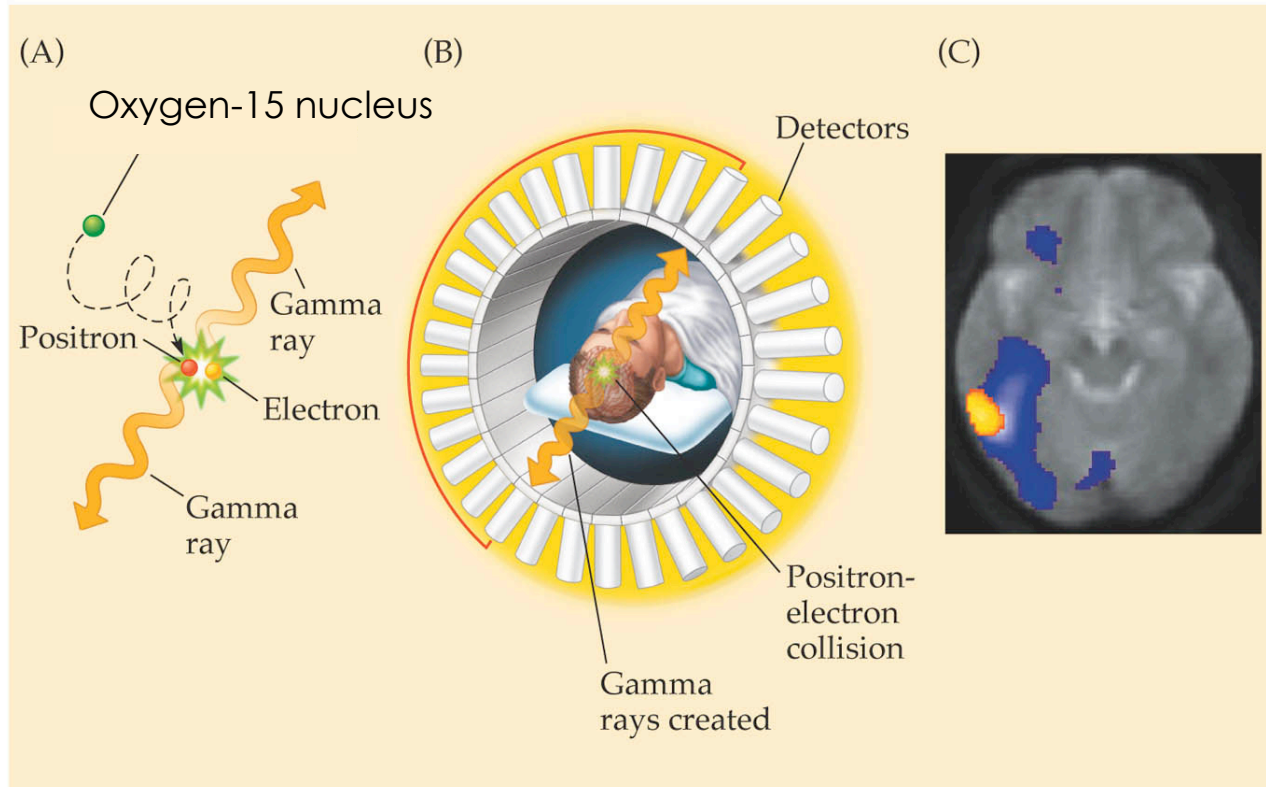
Cependant, son caractère avait complètement changé, et sa personnalité était maintenant irascible, impolie, impulsive



Le cerveau lésionné était la seule approche possible dans la comprehension de la relation structure/fonctions jusque dans les années 1970

- Aphasies
- Specific syndromes
 - Prosopagnosie
 - Achromatopsie
 - Apraxie
 - Syndrome de Gerstmann
 - Neglect

PET



Limitations du PET

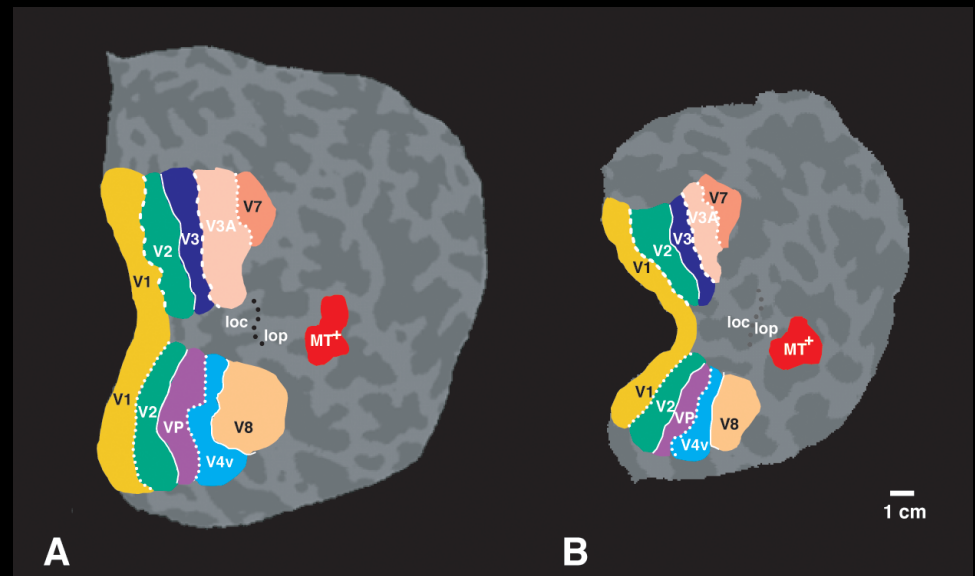
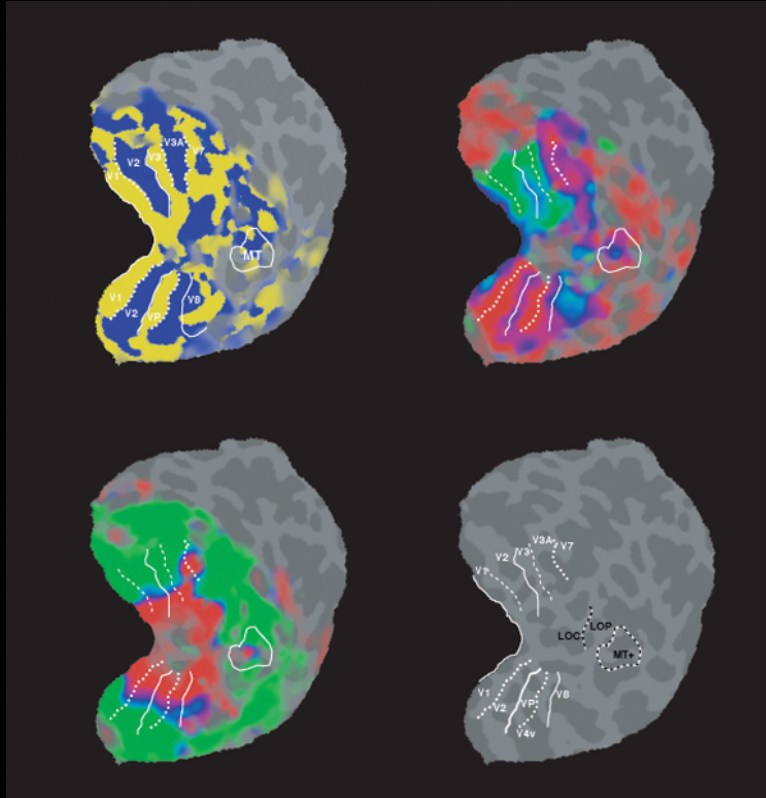
- Cyclotron
- Injection de produits radioactifs
- Le signal est faible, il doit être moyenné sur plusieurs sujets
- La résolution spatiale est limitée, comparé à la fMRI

IRM fonctionnelle

- Utilise l'IRM pour mesurer l'activité cérébrale
- Non-invasif (pas d'agent de contraste)
- Bonne résolution spatiale et temporelle
- Permet de tirer des conclusions sur des sujets individuels.



Cartographie des aires visuelles



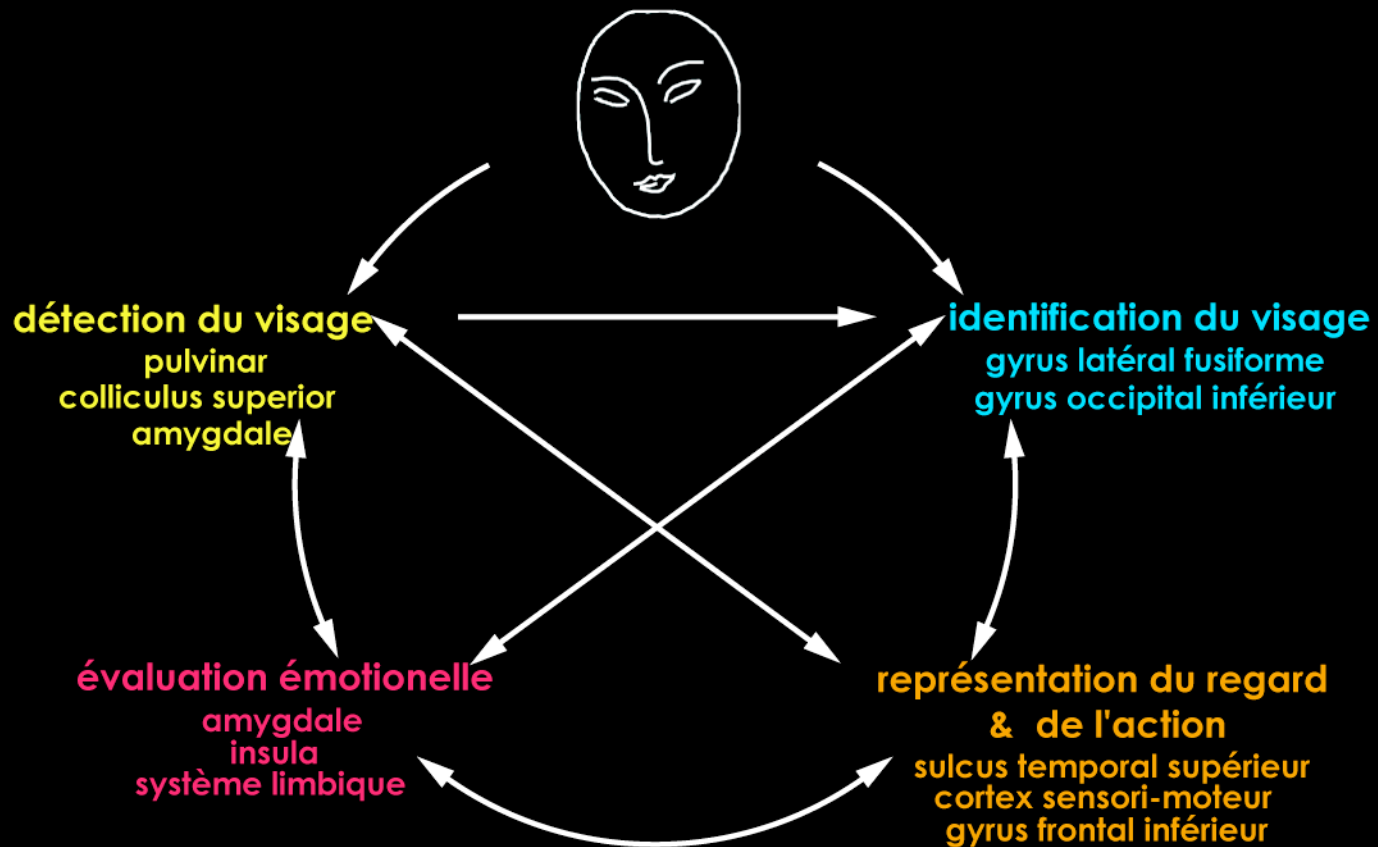
Example

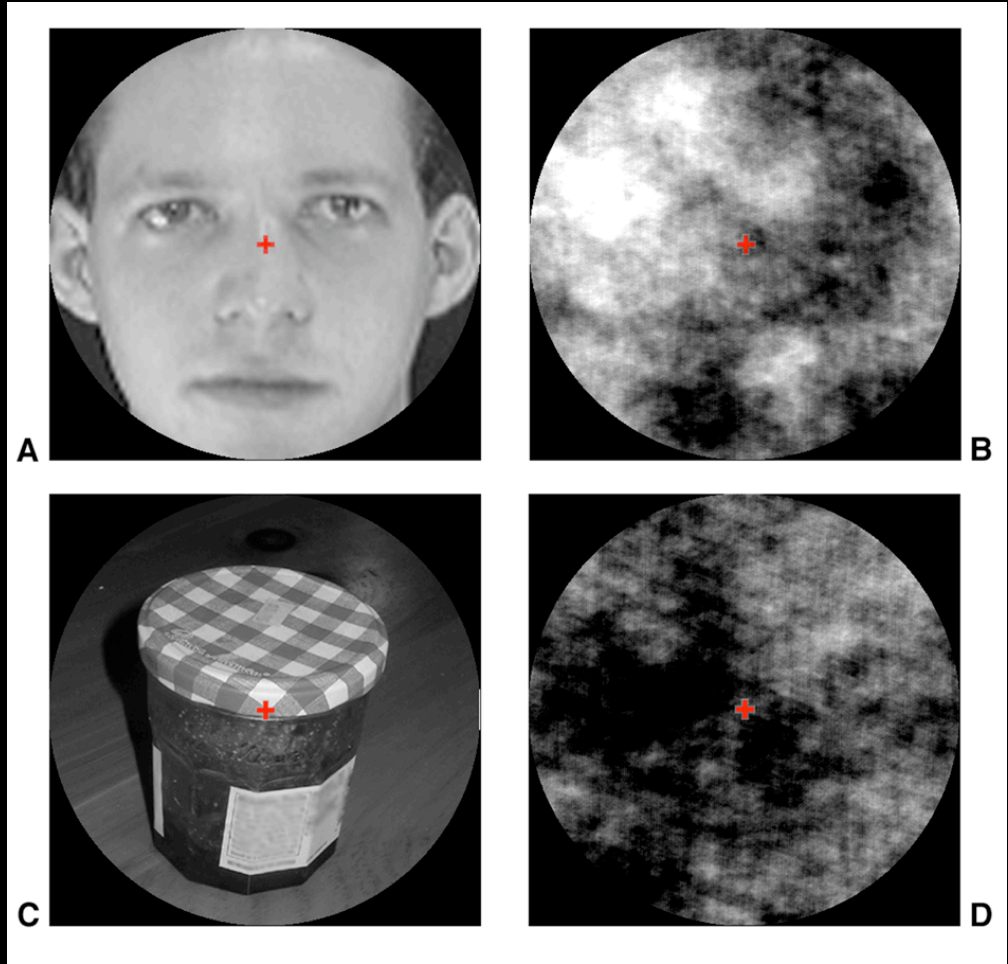
- Question: est-ce que les autistes perçoivent les visages de la même manière que les 'neurotypiques'?
- Pourquoi poser cette question?

Autisme:

- En 2000, publication de deux études affirmant que les autistes n'ont pas d'"aire visage", et qu'ils voient les visages comme nous voyons les objets.
- Mais...
- Trop simple pour être vrai!

Réseau des aires impliquées dans le traitement des visages



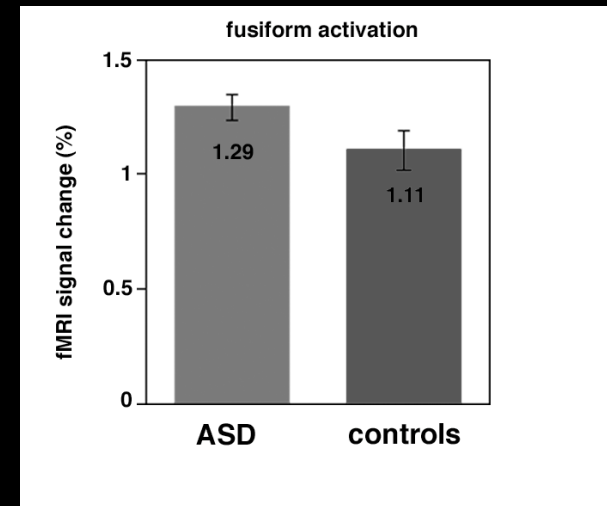
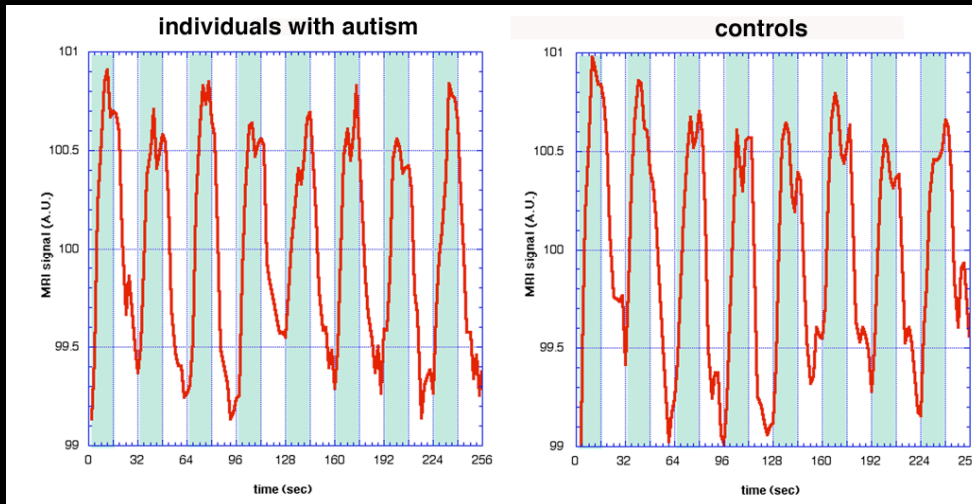
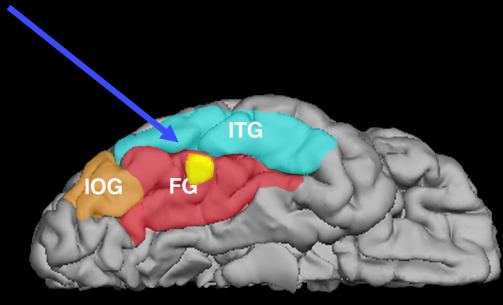


11 ASD, activation par les visages

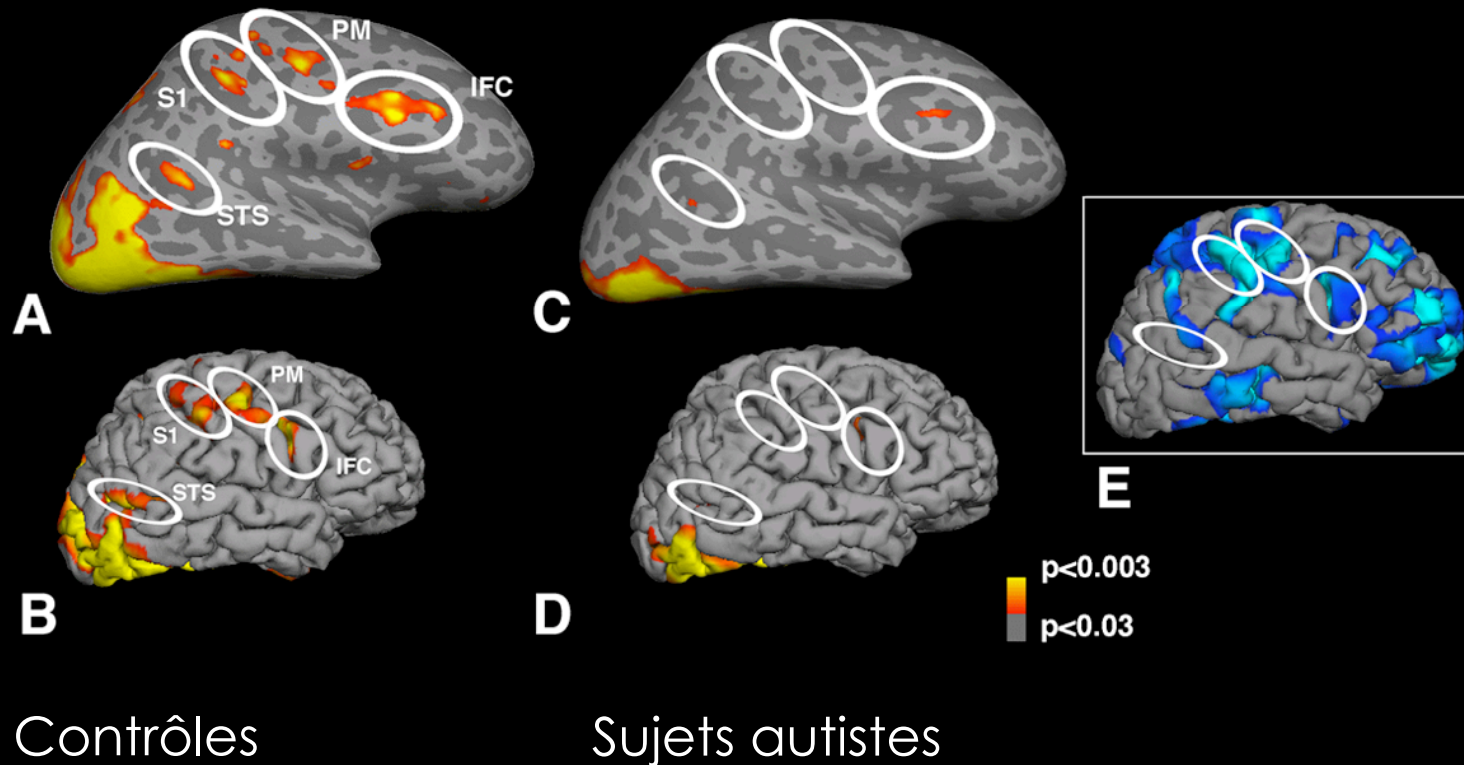


Signal fMRI dans " l'aire visage" FFA

FFA



Activation des aires miroir durant la perception de visages chez les sujets contrôles, mais pas chez les autistes.



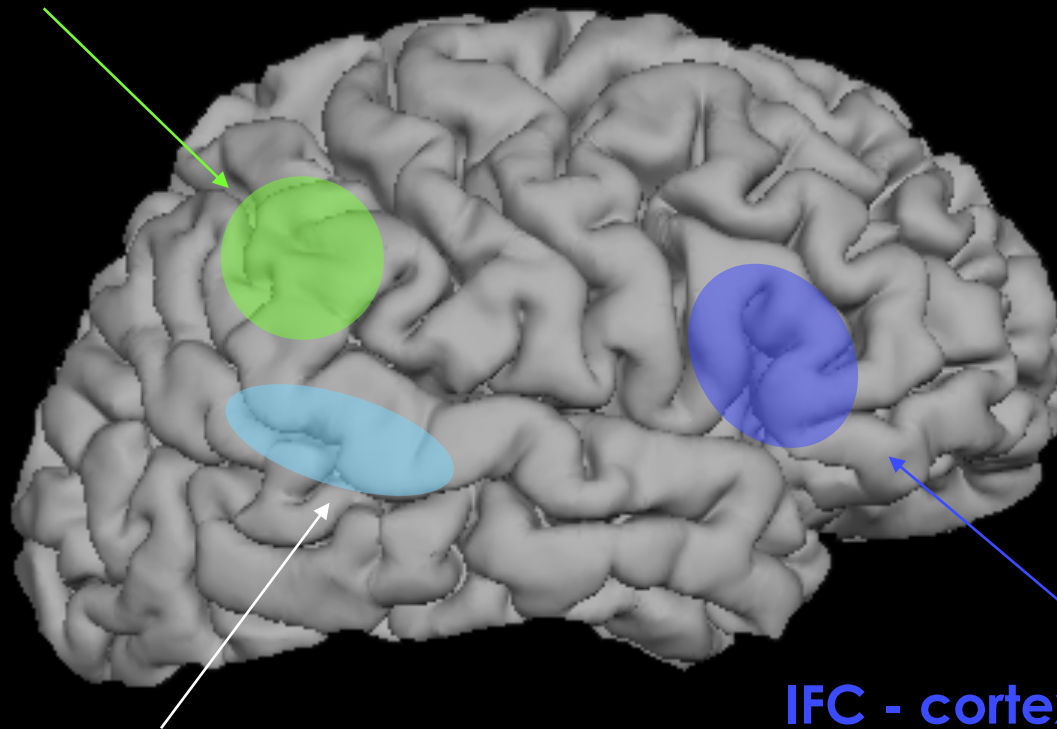
Neurones Miroir



- Décrits en premier chez le singe.
- Actifs lors de l'exécution d'une action & lors de l'observation de la même action.
- Reproduisent **en miroir** le comportement de l'autre animal ou humain, comme si l'observateur était en train d'exécuter l'action.
- Important pour **comprendre les actions** des autres, et pour apprendre de nouvelles capacités par imitation.
- Importants aussi pour **comprendre les émotions**, probablement à la base de notre capacité à l'**empathie**.

Neurones Miroir - où se situent-ils?

IPL - lobule pariétal inférieur



STS - sulcus temporal supérieur

IFC - cortex frontal inférieur

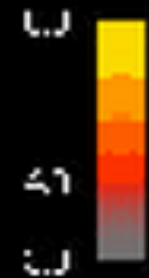
MEG



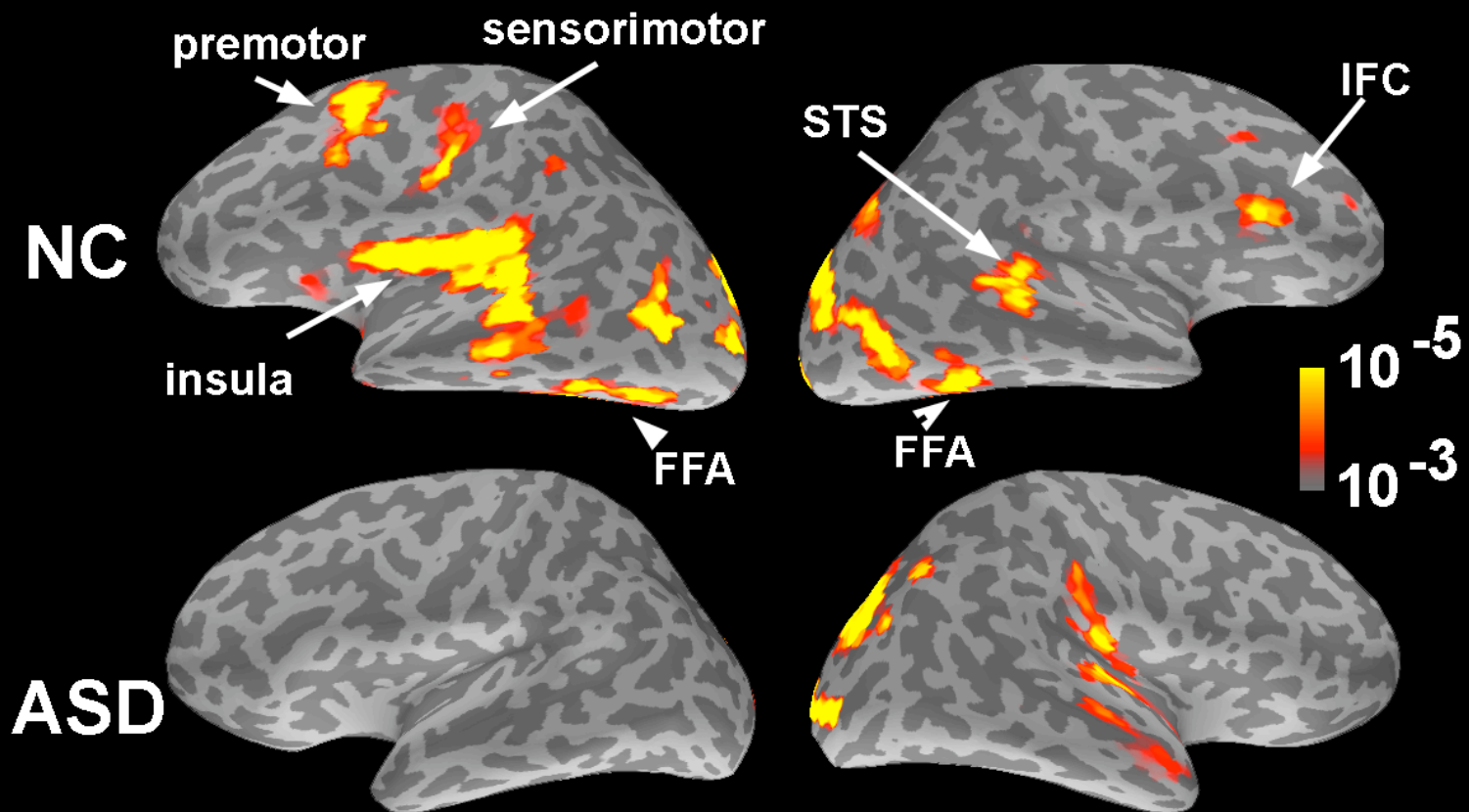
Sujet contrôle regardant un visage heureux - 0 to 350 msec



t = 0.0 ms
dSPM SNR = 3.0
3.0 .. 4.0 .. 5.0



Perception de visages heureux - MEG



t = 290 ms

Attention aux derives!

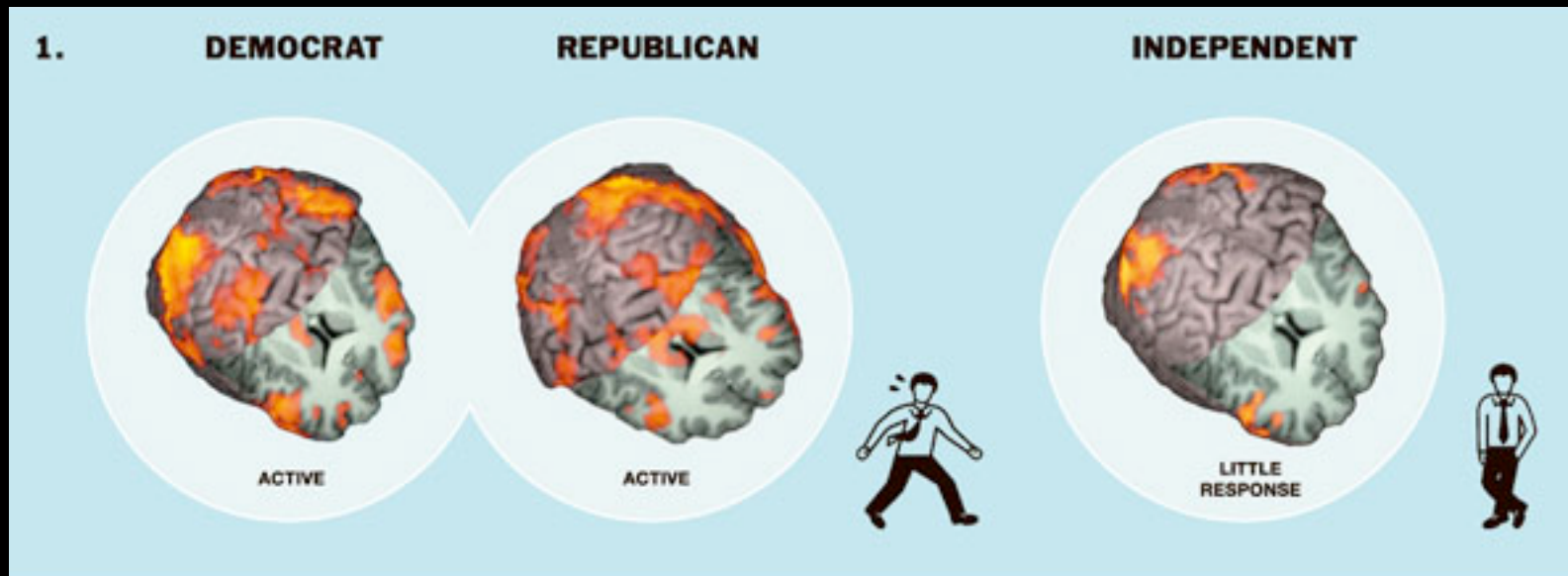
- Une image dit plus que mille mots, et est plus facile à interpréter par chacun comme bon lui semble...
- Il faut garder en tête que l'on regarde la **représentation graphique de tests statistiques!**
- On peut faire dire plus aux images que ce qu'elles signifient à des buts politiques, commerciaux, etc.

Processus sémiotique

- Complexe -----> Simple
- Réaliste -----> Iconique
- Objectif -----> Subjectif
- Spécifique -----> Universel

NYT 11.11.2007

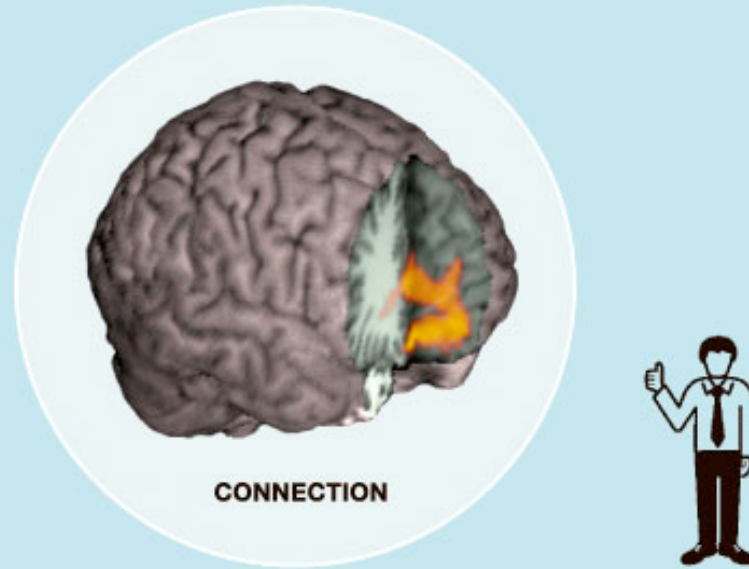
- Article de Iacoboni, 'co-ed' (pas de peer-review)
- Prétend pouvoir voir prédire ce qui va se passer pendant les élections en se basant sur l'activation cérébrale des 'swing voters' durant la présentation de photos des candidats



- “men’s brain were activated when they looked at the words ‘democrat’ and ‘republican’ but not ‘independent’”

4.

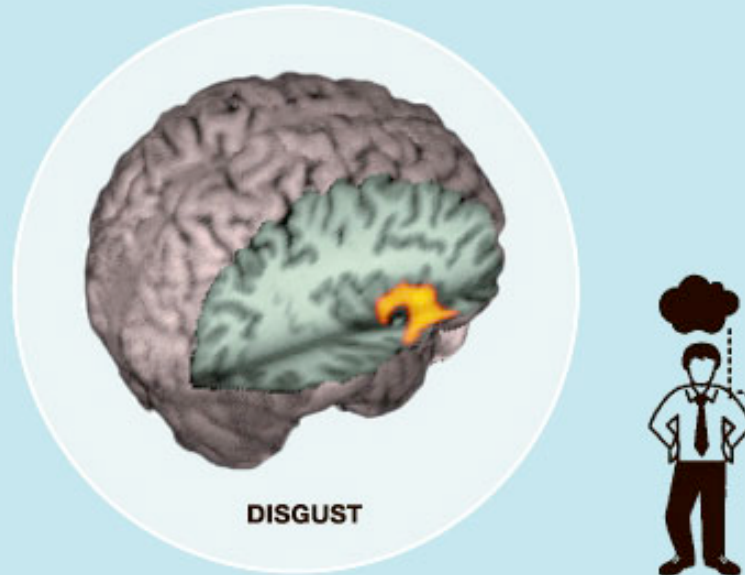
DEMOCRATS



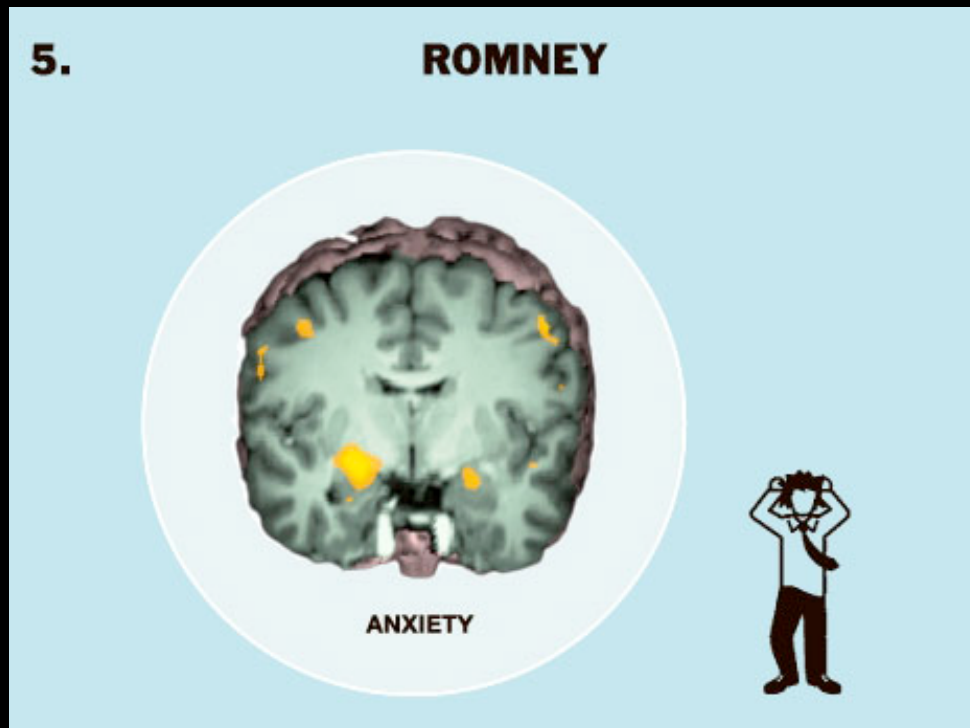
- “in response to images of Democratic candidates, men exhibited activity in the medial orbital prefrontal cortex, indicating emotional connections and positive feelings”

7.

EDWARDS



- “Subjects who had an unfavorable view of John Edwards responded to a picture of him with feelings of disgust, evidenced by increased activity in the insula, a brain area associated with negative emotions”



- “Looking at pictures of Mitt Romney led to activity in the amygdala, a brain area linked to anxiety”



- “when first shown photos of Barack Obama and John McCain, swing voters’ brain had little activity in areas of the brain associated with thoughts and feelings”

Mind games

How not to mix politics and science.

Politicians are rarely elected solely for the soundness of their policies. As the armies of image consultants and pollsters will attest, people often vote with their hearts, and nothing matters more than following the pulse of that elusive prize: the voters' emotions.

But how do you find out what people are feeling? In a blaze of colour on the 11 November 'op-ed' (invited opinion) page of *The New York Times*, some scientists proclaimed that, based on analysis of brain-imaging data from just a handful of swing voters, they had divined what the rest of the undecided masses truly think about the upcoming US presidential elections. Apparently just asking them was simply not good enough.

So how did they uncover the innermost thoughts of their 20 subjects? The authors used functional magnetic resonance imaging (fMRI) to scan the subjects' brains while they viewed images of political candidates. This imaging technique can be used to measure

cognitive neuroscientists was swift to object to its conclusions — which veer close to a modern-day phrenology — in a response to *The New York Times*.

The results described in the op-ed are apparently the claims of a commercial product posing as a scientific study. This is only partially transparent. Three of the authors list their affiliation with FKF Applied Research, a company based in Washington DC that is notorious for using similar brain-scan analysis to conclude which TV adverts aired during a major sporting event were most effective. In its own words, the company is a "business intelligence firm selling fMRI brain scan-based research to Fortune 500 companies".

More troubling for a mainstream newspaper that prides itself on its

"The paper's editors have instead published the results of (to put it mildly) questionable scientific research."

Pré-Conclusions

- On peut voir des similarités et des différences (structurelles et fonctionnelles) entre les cerveaux de personnes autistes et celui de sujets contrôles.
- Les techniques actuelles permettent d'analyser les données de sujets individuels, et donc de suivre par exemple l'effet d'une thérapie sur un sujet donné, ainsi bien sur que sur un groupe de sujets.
- Il ne faut pas perdre de vue que l'image est la représentation d'un test statistique, qui répond à une question précise.
- Il faut se garder de la science 'bling bling' qui se vend bien aux medias, mais qui est une parodie de ce que la recherche poursuit.

D'un autre point de vue...

- Les personnes avec un syndrome d'Asperger ont commence à se battre pour leur droit à la différence





Aspies for Freedom a démarré en Juin 2004.

Le 18 juin est le 'Autistic Pride Day'.

Leur point de vue est que l'autisme et le syndrome d'Asperger ne sont pas nécessairement négatifs, ou un handicap.

“Nous savons que l'autisme n'est pas une maladie, et nous nous opposons à toute tentative de 'guérison' des personnes qui ont une condition autiste, et contre toute tentative de vouloir les normaliser contre leur volonté. Nous participons à l'élaboration d'une culture autiste. Notre but est de renforcer le droit des autistes, de s'opposer à toute forme de discrimination contre les autistes et les aspies, et de réunir la communauté autiste”



Les aspies nous appellent les **neurotypiques**.

“Le syndrome neurotypique (NT) est un trouble neurobiologique caractérisé par une **préoccupation** excessive par les **problèmes sociaux**, un **délire du supériorité**, et une **obsession du conformisme**.”



Neurotypiques:

- les NT pensent que leur expérience du monde est la seule, ou alors la seule qui soit correcte.
- Les NTs trouvent difficile d'être seul.
- Les NTs sont souvent intolérants face à ce des différences minimales chez les autres.
- En groupe, les NTs sont socialement rigides, et souvent insistent sur la performance de rituels dysfonctionnels, pour assurer l'identité du groupe.
- Les NTs ont de la peine à communiquer directement et ont une plus grande incidence de menteurs comparé avec les personnes autistes.



« La neurotypicalité est un trouble d'origine génétique. Des autopsies ont démontré que le cerveau des neurotypiques est plus petit que celui des artistes, et que les zones de l'interaction sociale sont hypertrophiques. »

Merci!

Boston University:

Robert Joseph

Helen Tager-Flusberg

EPFL/CIBM:

Britt Russo

Tony Lissot

Karine Metrailler

Nils Rettby

Eleonora Fornari

Wietske Van den Zwaag

Harvard Medical School - MGH

Bruce Fischl

Beatrice de Gelder

Paulami Naik

Josh Snyder

David Tuch

Chris and Graham Wiggins