

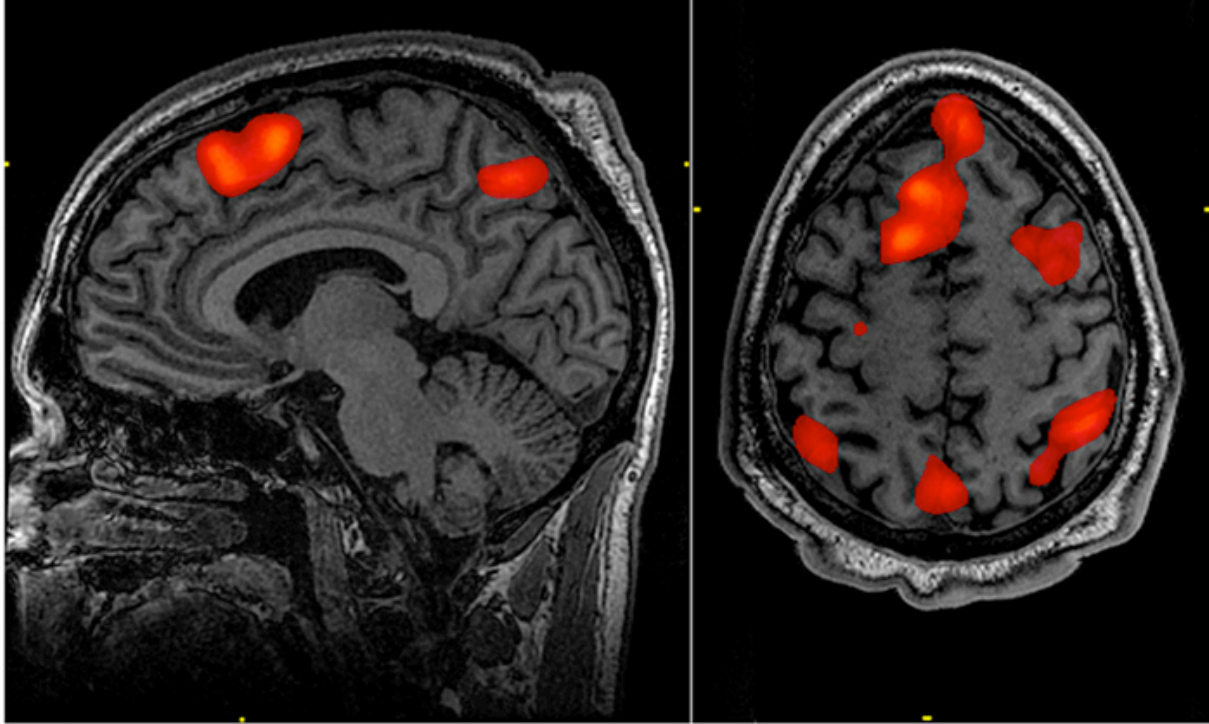
La représentation des données en neurosciences cognitives

Côté neuroimagerie fonctionnelle



Yseult Héjja-Brichard (yseult.hejja@cnr.fr)
Centre de recherche Cerveau et Cognition
Labo CNRS-UPS - équipe ECO-3D

De quoi va-t-on parler?



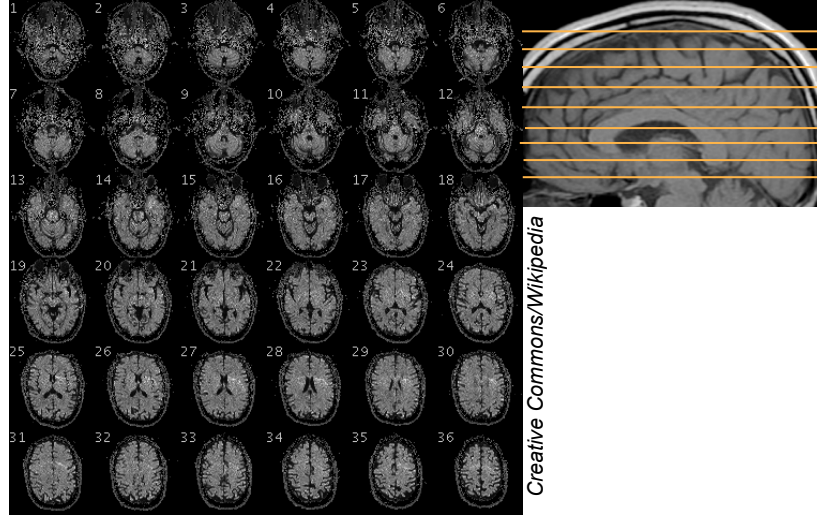
John Graner/wikipedia

Différentes techniques de neuroimagerie



Erik1980 at Dutch Wikipedia

Anatomiques/
Structurelles



Creative Commons/Wikipedia

Fonctionnelles



Diffusion

Xavier Gigandet et. al./Wikipedia

Historique de l'imagerie à résonance magnétique

Découvertes des propriétés physiques et biologiques de la RMN

1882: Découverte du champ magnétique rotatif (Tesla)

1937: Découverte du phénomène de RMN (Rabi)

Émergence des premiers 'scanners' IRM

1970s: Construction du premier scanner et première image RM

1990s: Disponibilité des premiers équipements IRM à usage clinique

Émergence de méthodes neurologiques optimales

1987: Première image IRMf

1991: Première image DTI

2000s: L'IRM devient une routine dans de nombreux centres

Que mesure-t-on?

Présupposé important: la circulation sanguine est fonction de l'activité cérébrale



Condition 'basale'



Condition 'active'

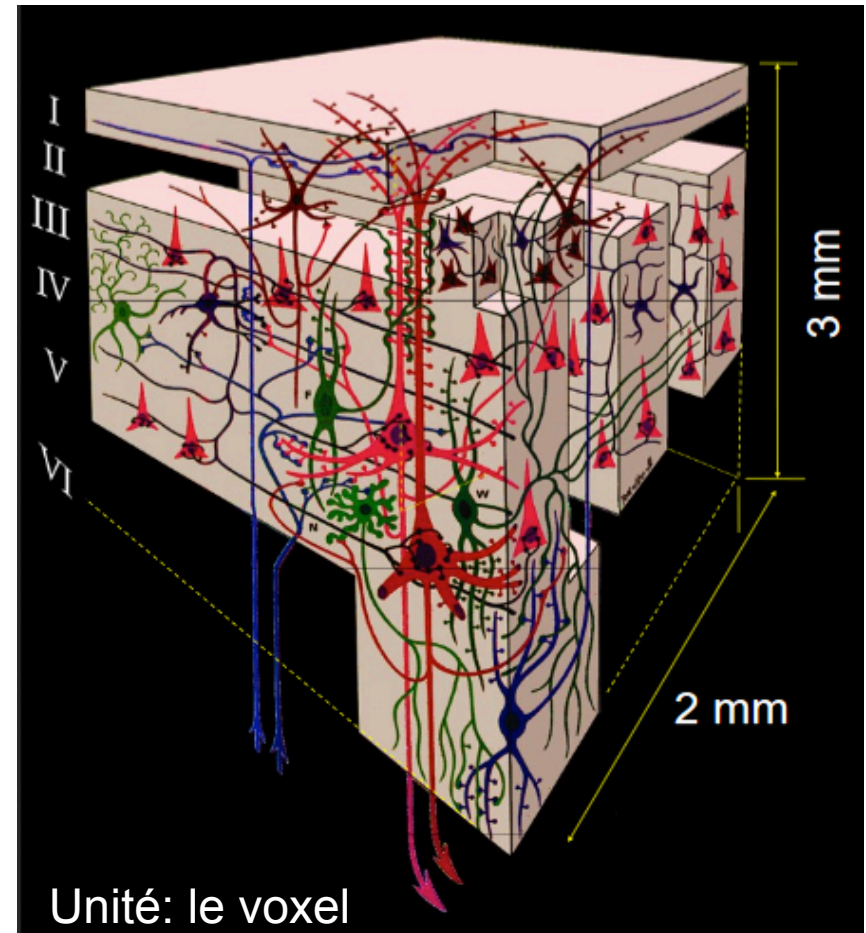
BOLD = Mesure de la variation de la consommation d'O₂ par le cerveau
Comparaison de deux conditions: Basale vs Active

A quelles échelles?

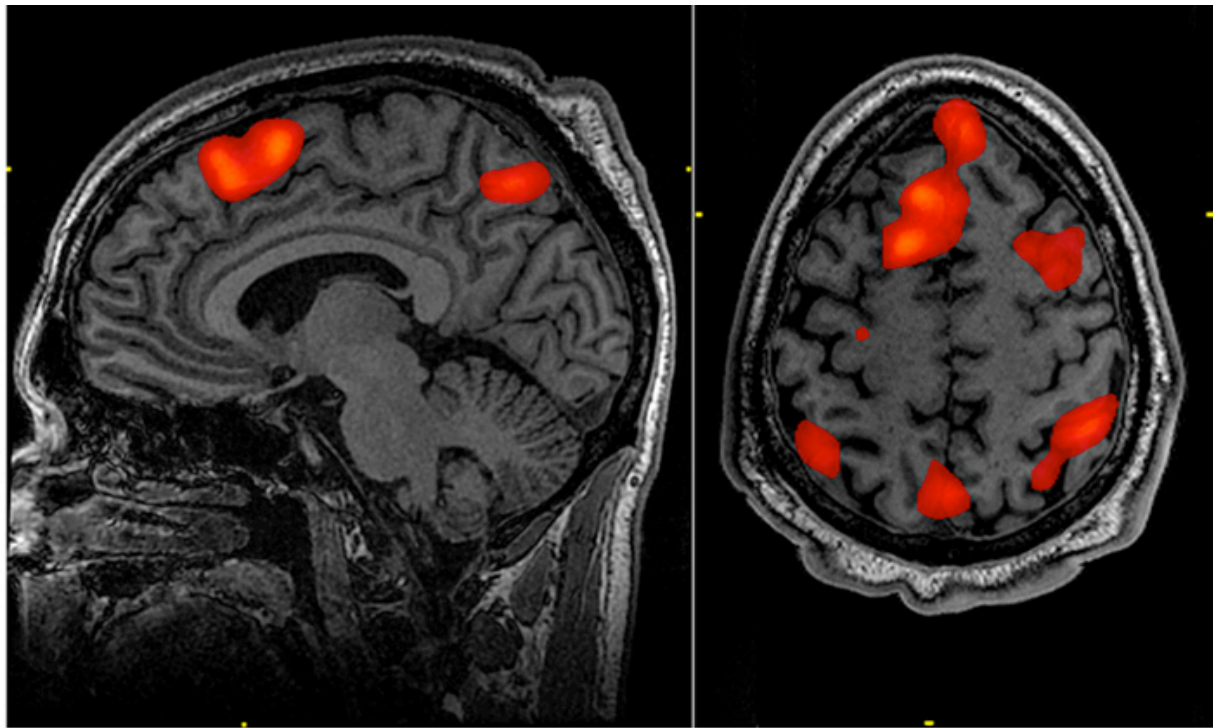
Bonne résolution spatiale (mm)
Mauvaise résolution temporelle (sec)

Pourcentage de changement du signal
(de l'ordre du 1%)

Identification des réseaux de régions
cérébrales actives pour une tâche

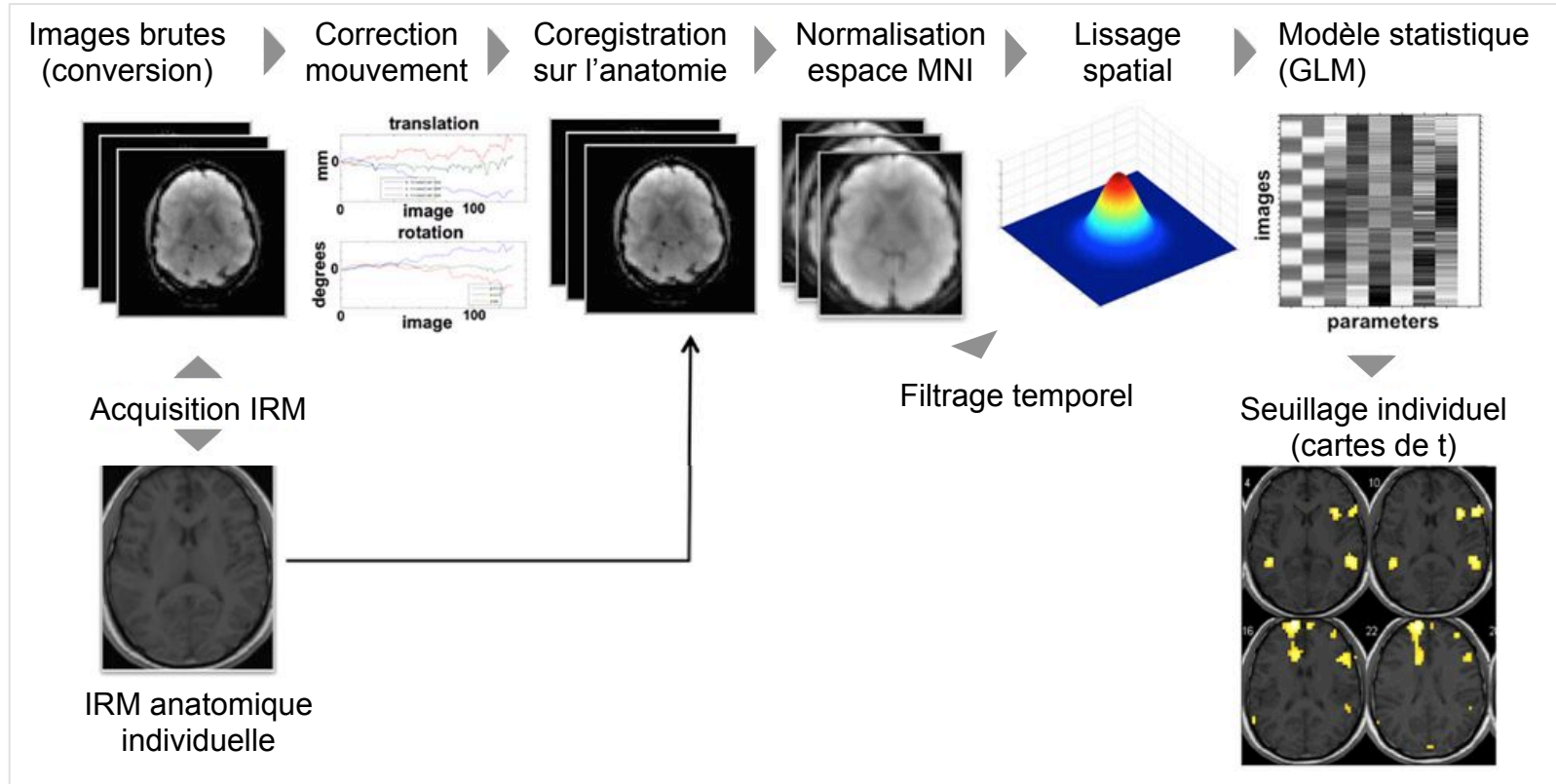


Comment en arrive-t-on à de telles images?

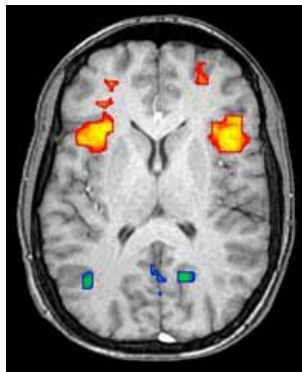


John Graner/wikipedia

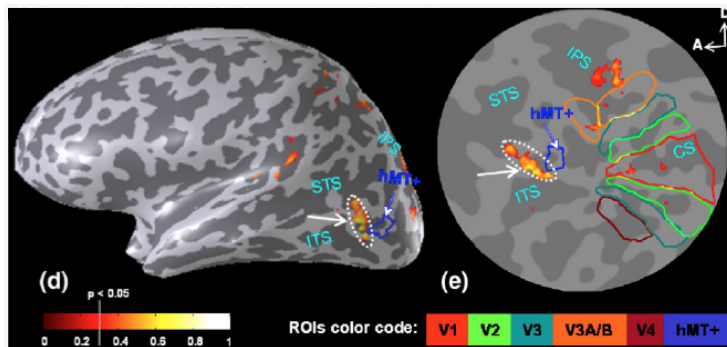
Derrière la scène: Étapes de pré-traitement



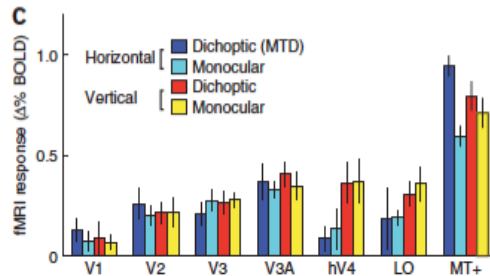
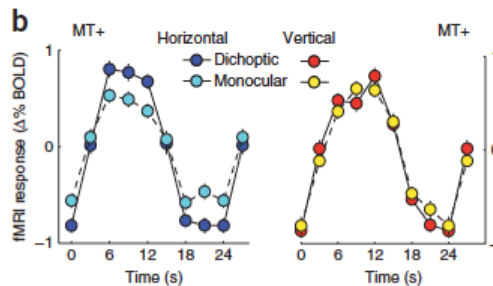
Représentation des données IRMf



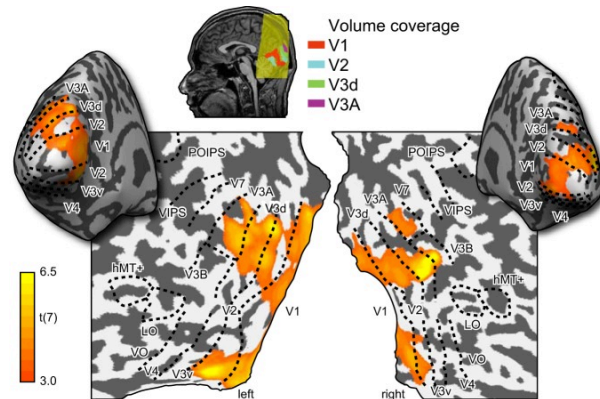
Fisher et al., 2005



Likova & Tyler, 2009



Rokers et al., 2009

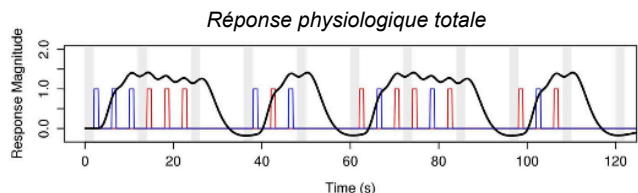
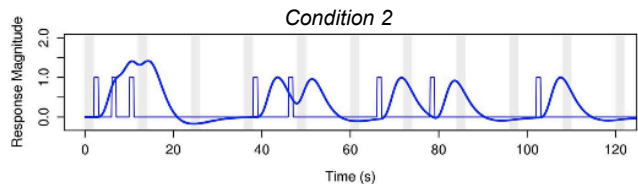
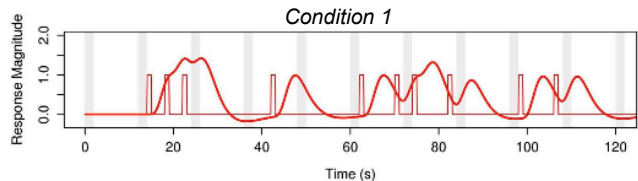


Ban & Welchman, 2015

Derrière la scène: Diversité des analyses

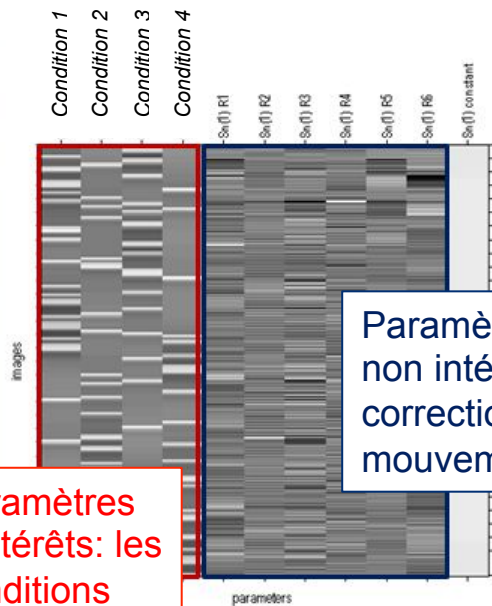
Analyses classiques univariées

Chaque voxel est **indépendant** et son intensité varie au cours du temps



BOLD
HRF

Cartographie statistique paramétrique (SPM)



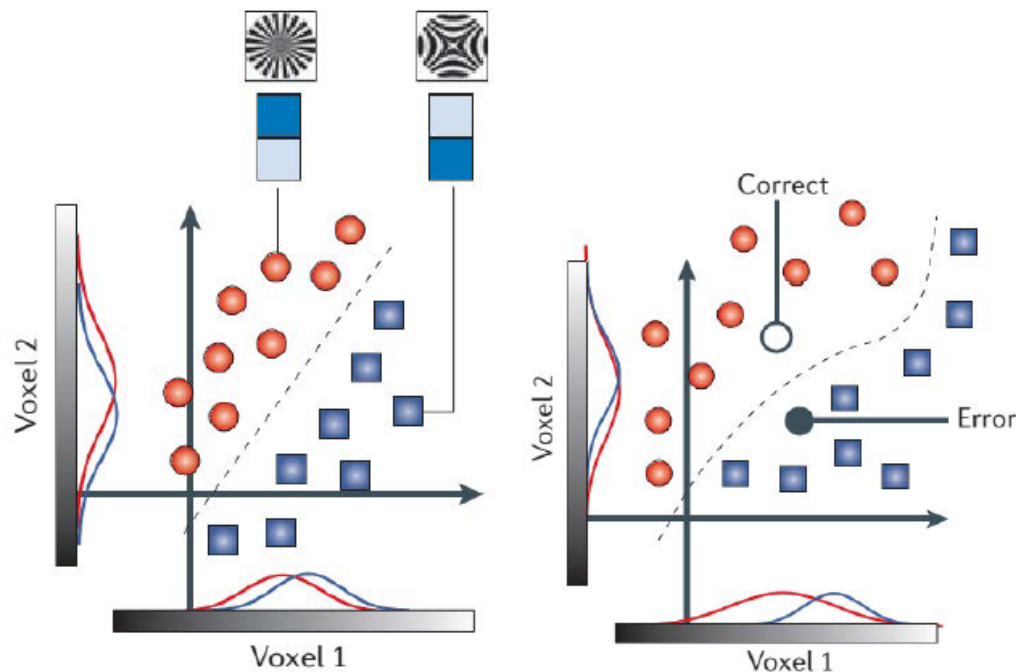
Paramètres de non intérêts: les corrections de mouvement

Paramètres d'intérêts: les conditions

Derrière la scène: Diversité des analyses

Analyses multivariées (MVPA)

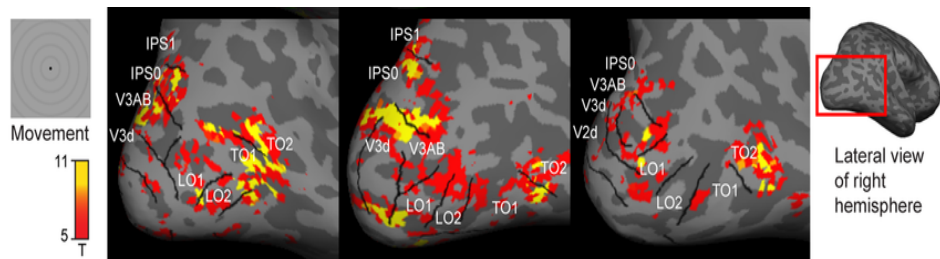
Un groupe de voxels varie de manière **dépendante**



Zoom sur les régions d'intérêts

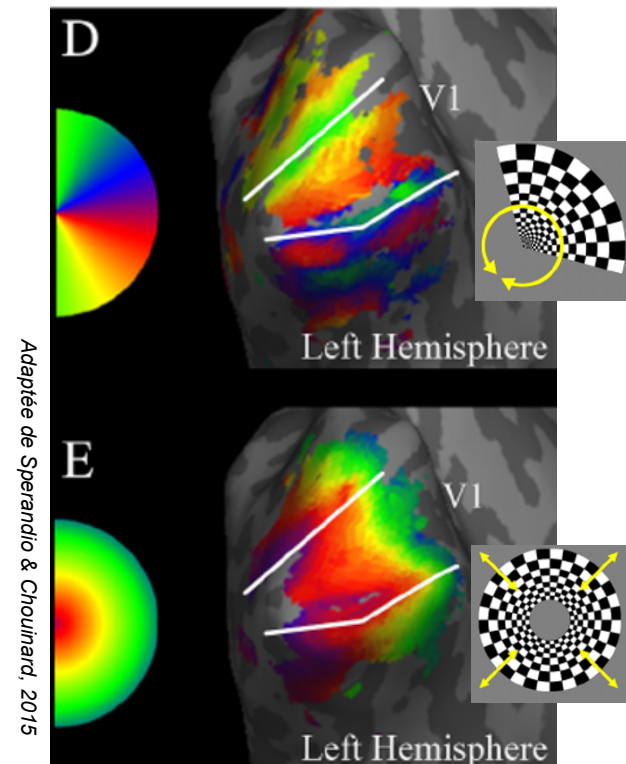
→ Différences statistiques dans une ROI précise,
échelle individuelle ou échelle du groupe

→ Hypothèse basée sur des *a priori*



ROI fonctionnelles

Adaptée de Henriksson et al., 2012

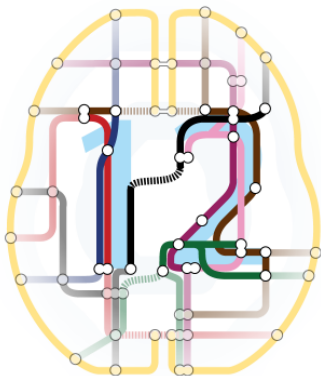


Adaptée de Sperandio & Chouinard, 2015

ROI rétinotopiques

Derrière la scène: Diversité des logiciels

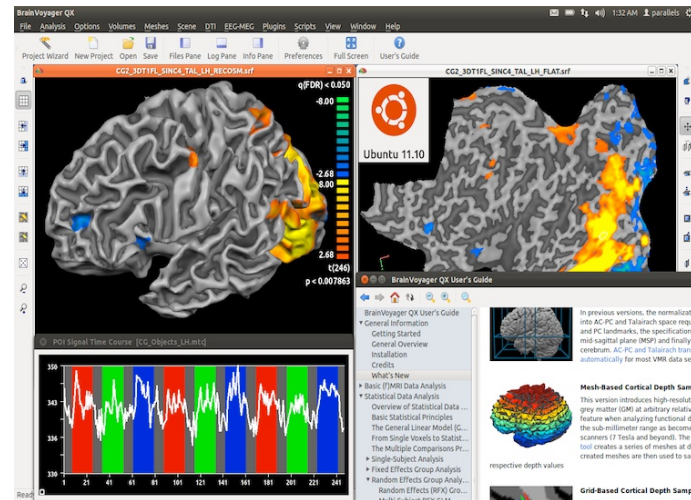
Traitement volumique vs traitement surfacique
Interface vs Terminal
Budget



SPM12 (<https://www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm/>)



<https://fsl.fmrib.ox.ac.uk/fsl/wiki/>



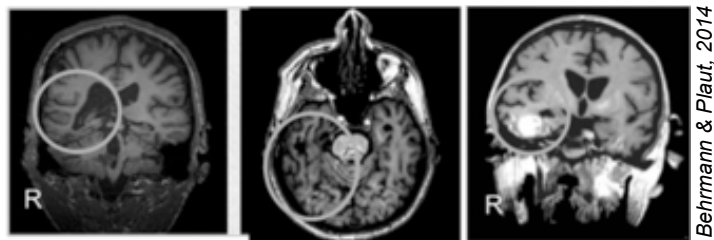
BrainVoyager (<http://www.brainvoyager.com/>)



FreeSurfer (<https://surfer.nmr.mgh.harvard.edu/>)

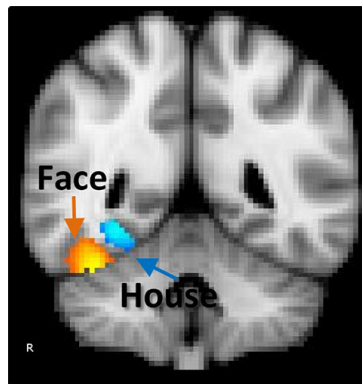
Malgré ces différences, quelques résultats solides

Exemple de la prosopagnosie



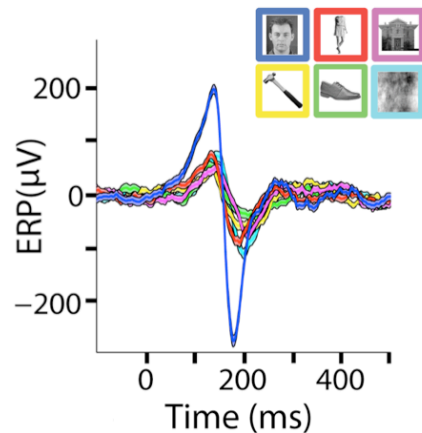
Behrmann & Plaut, 2014

Lésion neurologique



Kleinmans et al., 2015

IRMf: région FFA



Ghuman et al., 2014

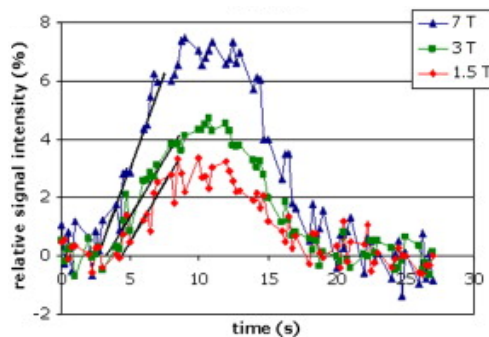
Corrélat EEG

+ Redondance notable des études

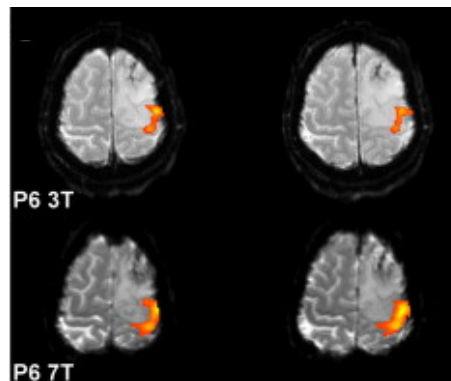
Ce vers quoi l'on tend ou devrait tendre

Augmentation de la résolution spatiale de l'IRM

→ *Développement de nouveaux outils*



Van der Zwaag et al., 2009



Beisteiner et al., 2011

Ce vers quoi l'on tend ou devrait tendre

NeuroImage

Volume 40, Issue 2, 1 April 2008, Pages 409–414

Comments and Controversies

Guidelines for reporting an fMRI study

Russell A. Poldrack^a, Paul C. Fletcher^b, Richard N. Henson^c, Keith J. Worsley^d, Matthew Brett^e,
Thomas E. Nichols^a

‘Meilleurs’ outils de visualisation?

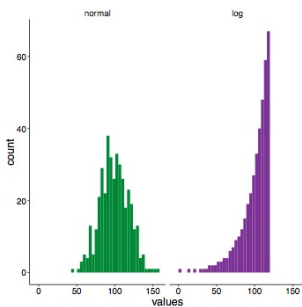
Logiciels et toolbox assez obscurs et limitants, sorte d'écoles

Visualisation basée sur l'anatomie: Autres façons de présenter les données?

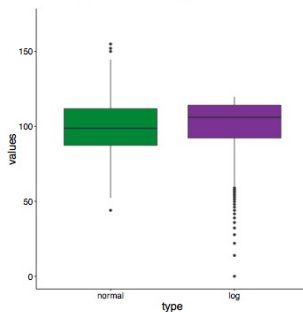
Ce vers quoi l'on tend ou devrait tendre

Stop aux bar graphs?

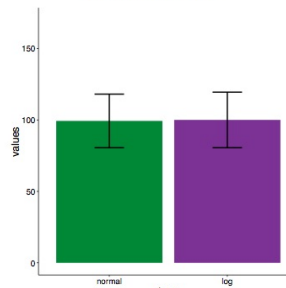
Clairement différent...



Aussi assez clairement différent...



La même chose!



<https://barbarplots.github.io/>

Ce vers quoi l'on tend ou devrait tendre: Open Science?



<http://www.oasis-brains.org/>



COINS

Collaborative Informatics and Neuroimaging Suite

<https://coins.mrn.org/>



OpenNEURO

A free and open platform for analyzing
and sharing neuroimaging data



Sign in with Google



Sign in with ORCID

Browse Public Datasets



Get Data

Browse and download datasets from
contributors all over the world.



Share Data

Upload your data and collaborate with your
colleagues or share it with users around the
world.



Use Data

Use our available pipelines to process any data
on the site.

<https://openneuro.org/>



Merci!