

Schizophrenia classification using multi-scale functional connectivity

Christian Dansereau

Université de Montréal

28 Avril 2015

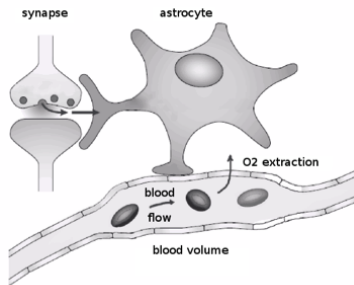
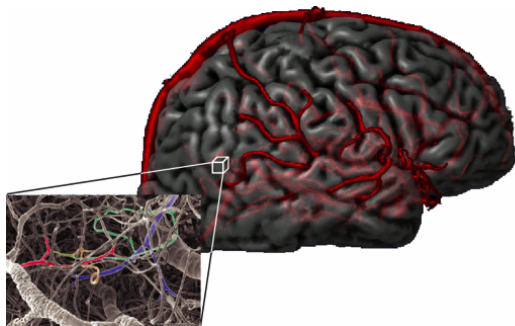
Section 1

Contexte général

Imagerie par résonance magnétique (IRM)

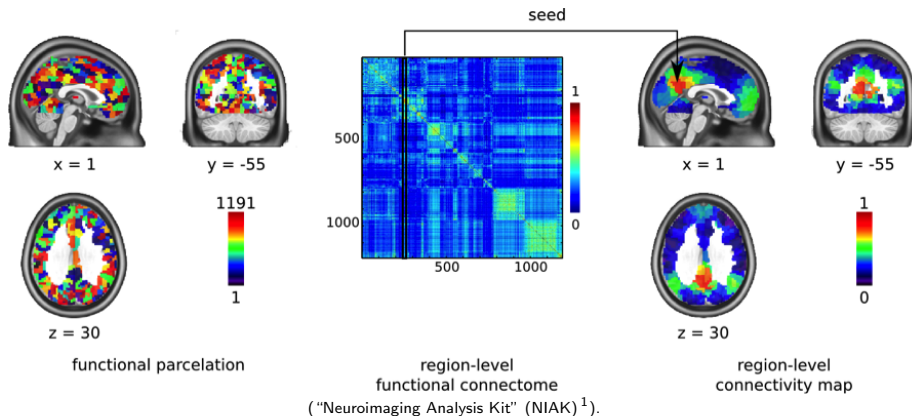


IRM fonctionnelle (IRMf)



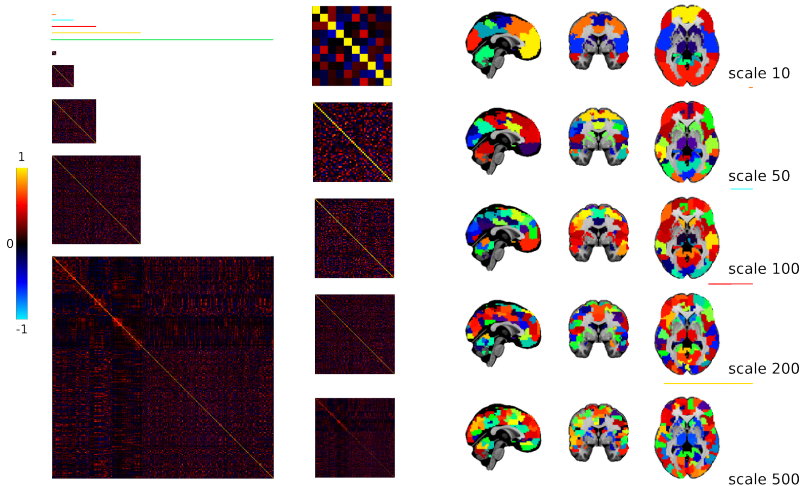
Adapté de Heeger 2002.

Connectome



1. <http://www.nitrc.org/projects/niak/>

Multiscale connectomes



Multiscale connectomes.

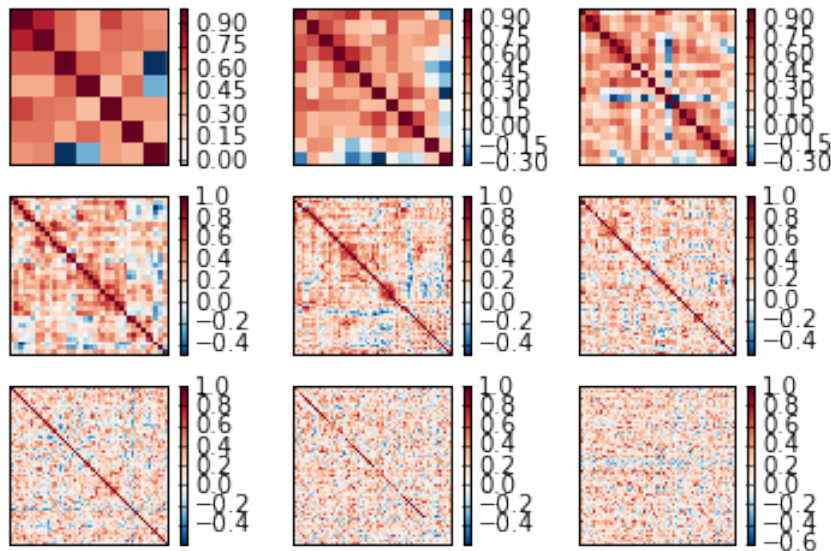
COBRE² (The Center for Biomedical Research Excellence)

Total : 147 sujets

- 72 patients atteints de schizophrénie
- 75 contrôles
- Donnée phenotypic (age, genre, diagnostique)
- âge = 18-65

2. http://fcon_1000.projects.nitrc.org/indi/retro/cobre.html

Multiscale connectomes COBRE



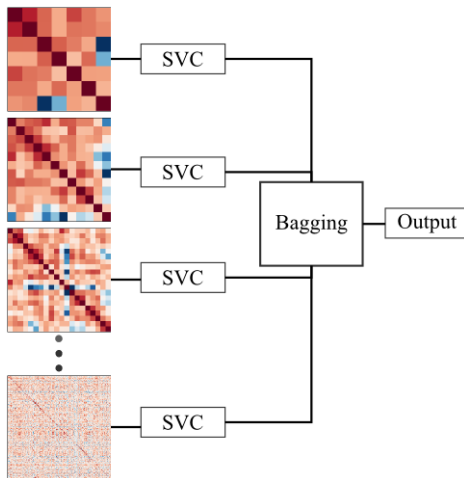
Section 2

Méthod

1) Structure du pipeline d'analyse

- 10-fold Crossvalidation
- Normalisation
- Régression des composantes de non-intérêt
- Optimisation des parametres du SVM (C et Gamma)

2) Bagging multiéchelle



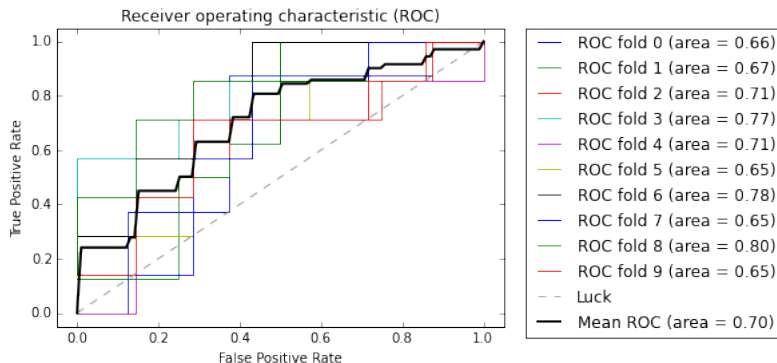
3) Sélection d'attribut par maximisation de la marge

```
Init set of chosen features  $F = \emptyset$ 
for  $t = 1, 2, \dots$  do
    pick a random permutation  $s$  of  $1 \dots N$ 
    for  $i = 1$  to  $N$  do
         $e_1 = e(F \cup s(i))$ 
         $e_2 = e(F \setminus s(i))$ 
        if  $e_1 > e_2$  then
             $F = F \cup s(i)$ 
        else
             $F = F \setminus s(i)$ 
        end if
    end for
    if no change made in last step then break
end for
Algorithm 1: Greedy feature flip
```

Section 3

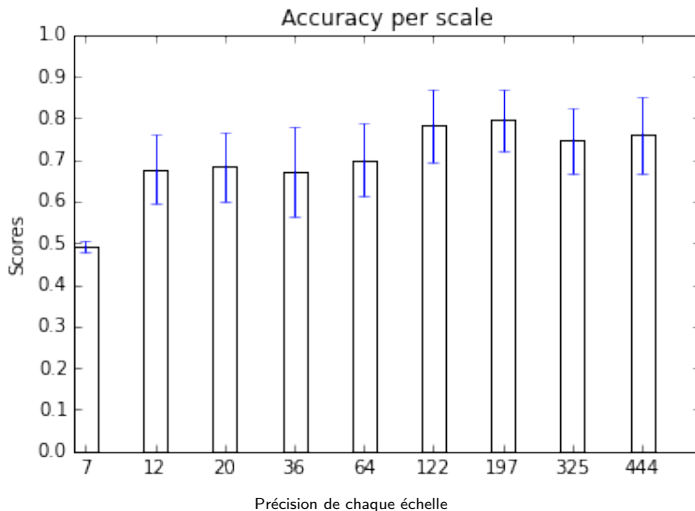
Résultats

Calibration



SVC linear, C=1 , 64x64 scale

Optimisation de l'échelle



Sommaire des résultats

	Accuracy (%)	Std (%)	AUC
SVC linear calib 64x64	64.53	6.86	0.70
NC SVC linear 64x64	67.07	11.08	0.75
Opt NC SVC linear 64x64	69.89	8.69	0.80
Opt NC SVC linear 197x197	79.48	7.50	0.82
Opt NC SVC rbf 197x197	74.61	8.75	0.80
Opt NC multiscale bagging	80.14	8.36	0.82
Opt NC I-Relief 197x197	73.94	7.41	0.82

Acronyms : calib : calibration, NC : normalized and regression of confounds (age and gender), Opt : optimisation of the classification parameter using nested 10-fold cross-validation. The multiscale bagging was performed on 3 scales (122, 197 and 444) and I-Relief was performed on the scale 197.

Section 4

Conclusion

- Autre model exploré : SVM with Gaussian kernel, LDA, Adaboost, Bagging, trees et random forest
- Bonne performance pour un problème assez difficile (80%).
- Bagging multiéchelle est probablement une meilleure idée.
- Généralisation à d'autres jeux de donnée et pathologie.

Merci