

I. Introduction

La recherche sur les bases neurologiques du langage expressif a été pendant longtemps principalement basée sur des études portant sur l'impact de lésions corticales sur les aptitudes langagières. Avec ce type d'étude, la capacité à généraliser des conclusions se heurte souvent aux difficultés engendrées par la grande variabilité quand au site exact de la lésion (résolution spatiale limitée) ainsi qu'aux mécanismes de plasticité pouvant avoir lieu (compensation). La mise au point de nouveaux outils technologiques comme l'imagerie par résonance magnétique (IRM) a permis d'amener un regard nouveau sur la question. La majorité des études utilisant l'IRM se focussent sur l'aspect fonctionnel de l'activité corticale et, jusqu'à maintenant, peu d'études se sont penchées sur l'aspect structurel. La recherche sur les processus langagiers pourrait donc être enrichie par une analyse morphométrique de la structure même du cortex. La présente étude vise (1) à identifier les aires corticales dont la structure est corrélée avec la performance à deux types de tâches langagières, (2) déterminer les aspects (épaisseur corticale, volume, etc) de leur structure démontrant cette corrélation, et (3) examiner la direction et la signification de ces associations.

II. Méthode

2.1. Participants

21 adultes en santé (10 hommes) (**tableau I**).

Tableau I. Caractéristiques des participants

	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
Âge	21	20	36	25.0	4.4
Préférence manuelle	20	12	20	17.0	2.7
Éducation	21	12	22	15.4	2.7

2.2. tâches

Plusieurs tâches langagières ont été utilisées incluant:

- (1) une tâche de **génération de phrases** qui évalue la capacité à générer des phrases courtes à partir d'illustrations représentant des objets. La mesure dépendante est le pourcentage de phrases correctes.
- (2) une tâche de **fluence verbale** où les participants doivent nommer le plus d'items appartenant à une catégorie sémantique (ex. animaux) dans un intervalle de temps fixe. La mesure dépendante est le nombre de mots corrects générés.

2.3. Imagerie par résonance magnétique

Pour chaque participant, un scan anatomique a été acquis à l'aide d'un appareil IRM 3T GE à Chicago aux États-Unis (166 coupes, 1mm3, 256 x 256 mm matrix).

2.4. Analyse des images

Les images ont été analysées à l'aide du logiciel freesurfer afin d'obtenir des informations concernant l'épaisseur, la surface et le volume de matière grise du cortex, segmenté en 88 aires anatomiques. La procédure est décrite à la **figure 1** et un exemple de surface obtenue pour un participant est donné à la **figure 2**.

III. Résultats

Les résultats aux tâches langagières sont rapportés au **tableau II**.

Les principales corrélations significatives entre l'épaisseur, le volume de matière grise et la surface corticale des aires du cerveau avec les scores aux tâches de fluence verbale et de génération de phrases sont rapportées au **tableau III**. Les **figure 3** et **4** présentent les corrélations entre la structure d'aires habituellement associées au langage et le score aux tâches langagières.

Tableau II. Résultats aux tâches langagières

	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
Fluence verbale	21	26.5	59.0	39.7	9.6
Génération de phrases	19	67.5	100.0	86.4	7.9

Tableau III. Corrélations significatives (p = .05) entre les tâches langagières et la structure des régions anatomiques

	Tâche	Structure	Région anatomique	r	r ²
Hémi. gauche	Génération de phrases	épaisseur	isthmus du gyrus cingulaire	-0.58	0.34
		épaisseur	gyrus supramarginal	-0.48	0.23
		épaisseur	partie rostrale du gyrus frontal sup.	0.51	0.26
		surface	sulcus post central	0.60	0.36
		volume	sulcus post central	0.53	0.28
Hémi. droite	Fluence Verbale	épaisseur	partie orbitale du gyrus frontal inf.	-0.68	0.46
		épaisseur	sulcus frontal inférieur	-0.58	0.34
		surface	partie triangulaire du gyrus frontal inf.	0.46	0.21
		volume	gyrus insulaire long	-0.44	0.19
		Génération de phrases	épaisseur	isthmus du gyrus cingulaire	-0.47
épaisseur	sulcus frontomarginal		0.64	0.41	
surface	sulcus frontomarginal		0.46	0.21	
volume	sulcus frontomarginal		0.73	0.53	
Fluence Verbale	épaisseur		gyrus frontomarginal	0.49	0.24
	épaisseur	gyrus insulaire long	-0.47	0.22	
	surface	gyrus insulaire court	-0.52	0.27	

Figure 3. Différences de corrélations entre la structure d'une aire et le score aux deux tâches langagières

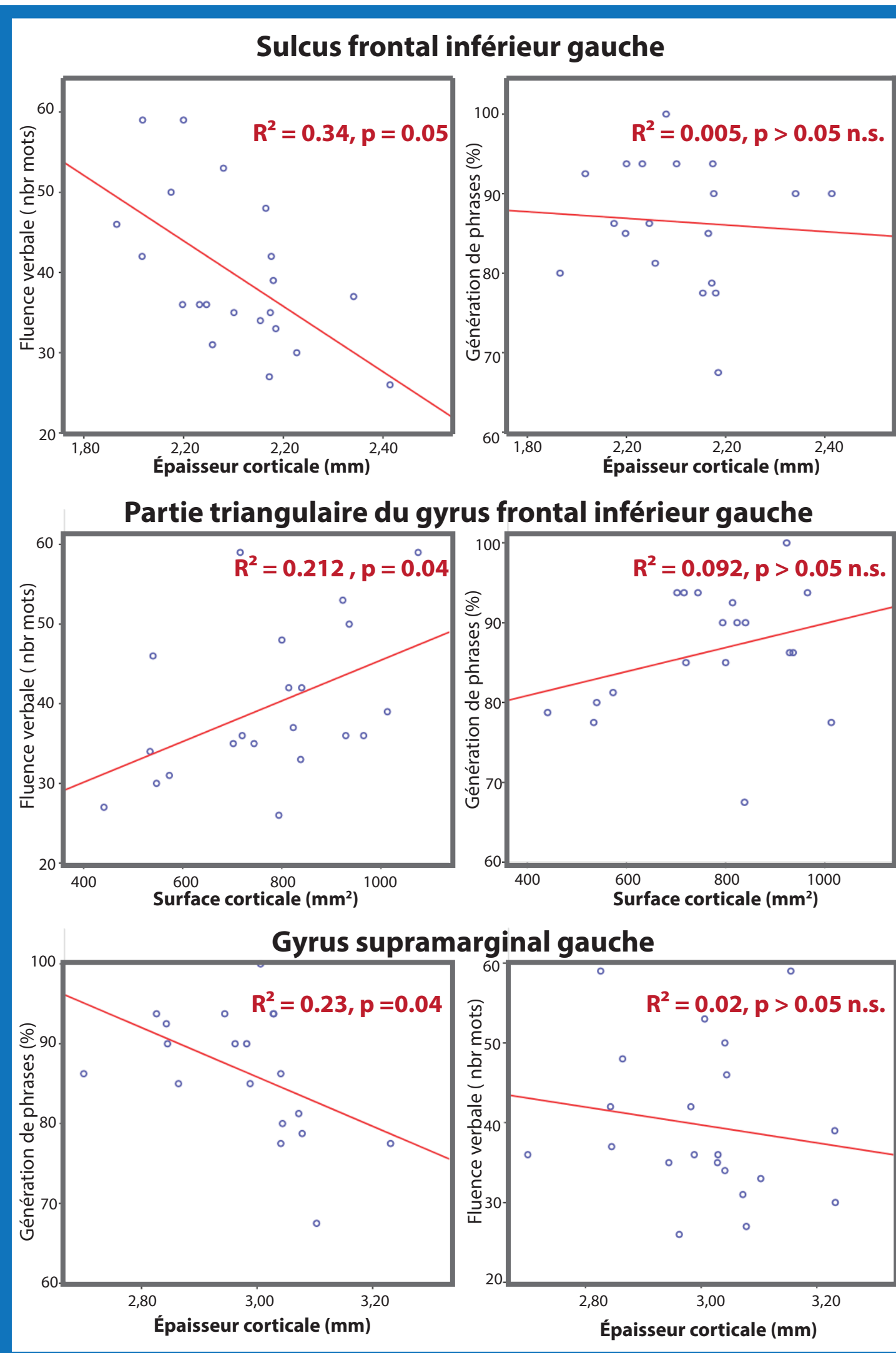


Figure 4. Corrélations entre structures et tâches langagières

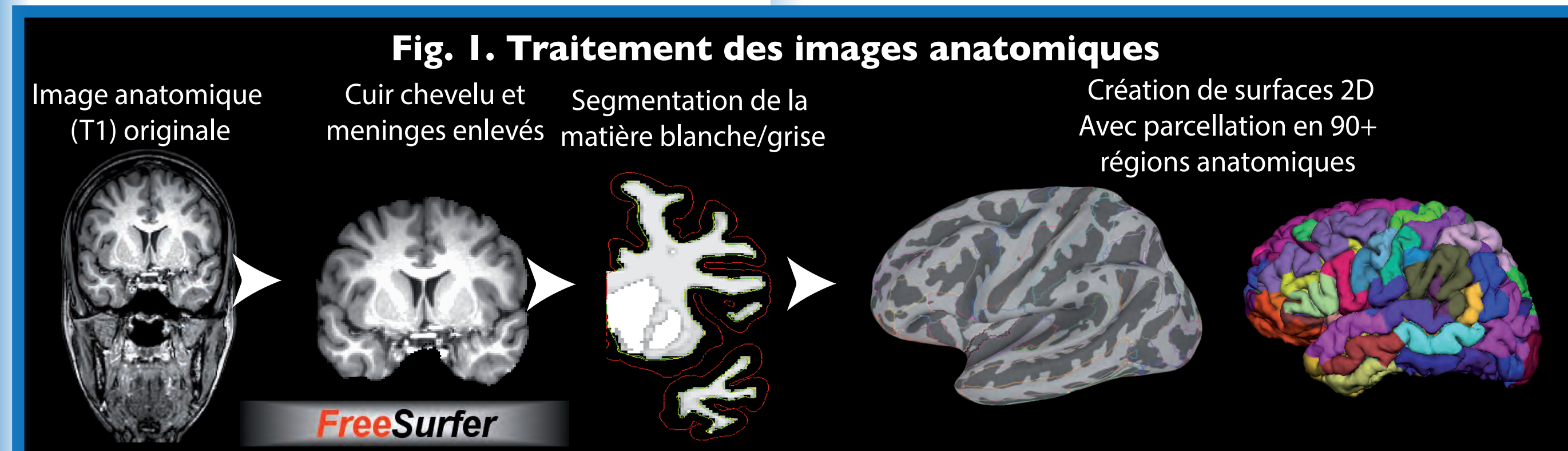
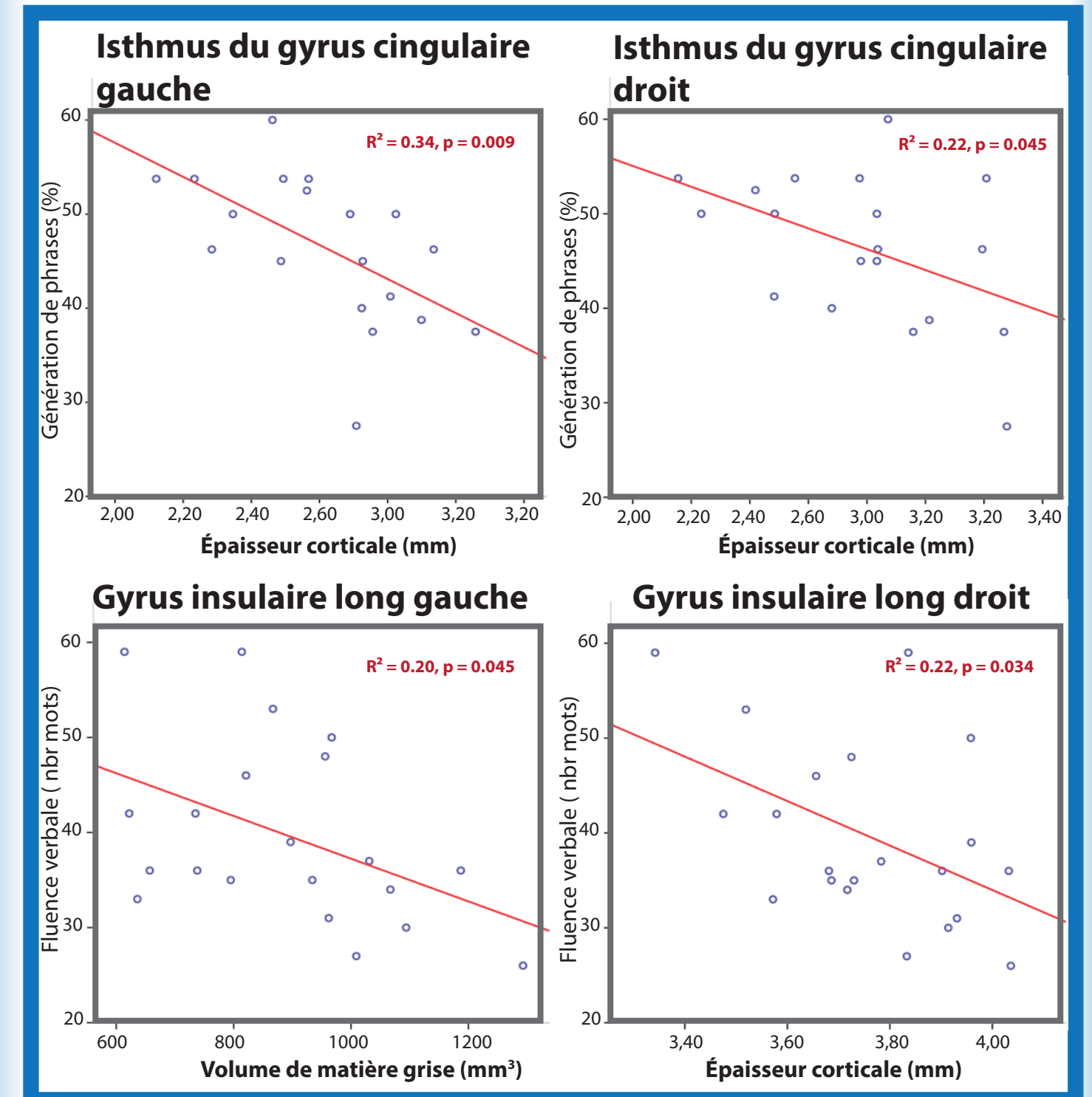
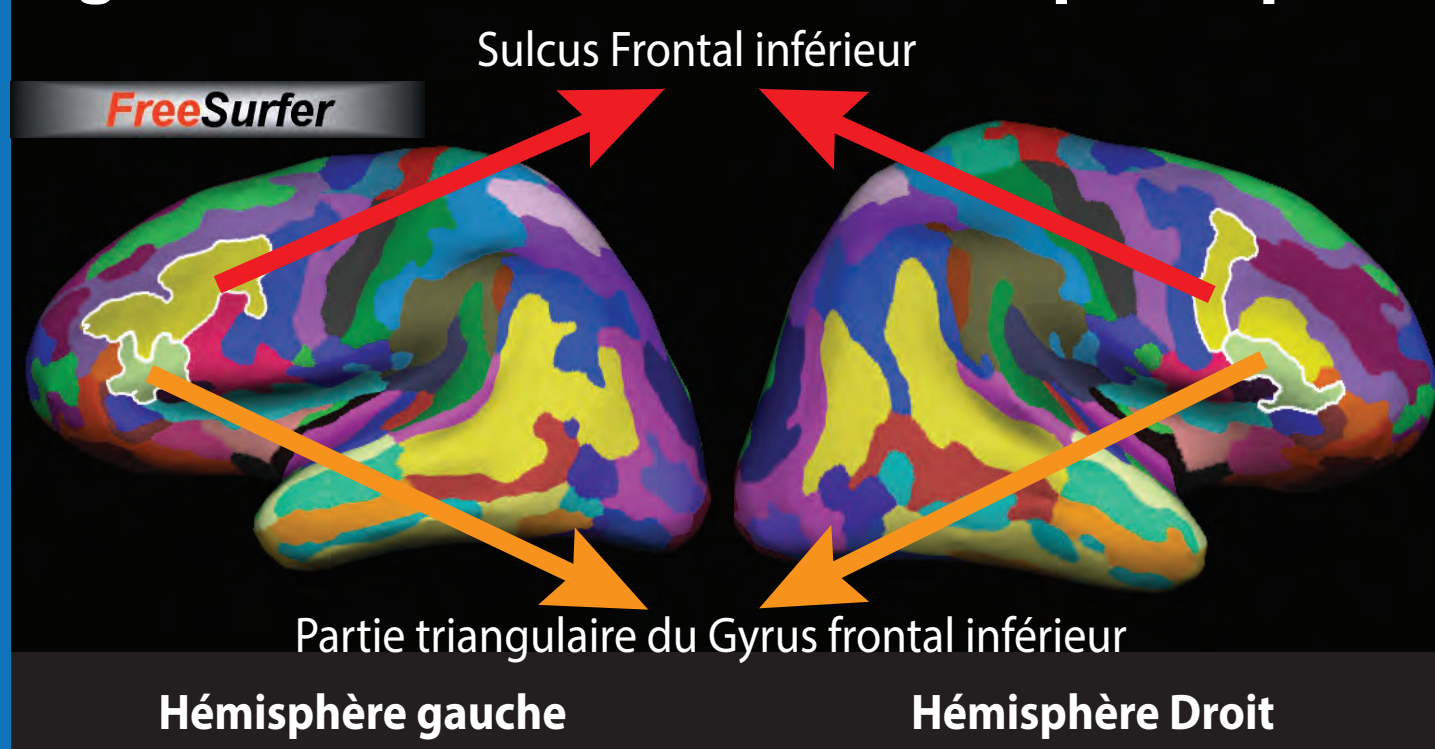


Fig. 1. Traitement des images anatomiques

Fig. 2. Cerveau reconstitué d'un participant



IV. Discussion

De façon générale, des corrélations ont été observées entre le score aux tâches langagières et plusieurs régions des lobes frontal, pariétal et insulaire.

Conformément aux attentes, ces corrélations concernent principalement les aires de l'hémisphère gauche associées au langage comme la partie triangulaire du gyrus inférieur frontal et le sulcus inférieur frontal, ainsi que le gyrus supramarginal.

Pour les deux premières aires, la corrélation n'est toutefois présente qu'avec la tâche de fluence verbale, et pour la troisième, qu'avec la génération de phrase, ce qui suggère que l'analyse de la structure corticale permet de rendre compte des différents mécanismes impliqués dans le langage expressif.

De plus, plusieurs corrélations négatives ont été observées surtout entre l'épaisseur corticale et la performance aux deux tâches. Une explication possible de ces résultats est qu'une couche corticale plus mince soit le reflet d'un processus de spécialisation des circuits neuronaux plus important entraînant de meilleures capacités langagières expressives.

V. Conclusion

L'analyse morphométrique du cerveau s'avère une avenue intéressante pour la recherche dans le domaine du langage. **L'aspect unique du type d'information qu'elle procure en fait un outil qui devrait être plus fréquemment incorporé dans les projets de recherche en vue d'enrichir notre compréhension des mécanismes neurocognitifs qui sous-tendent le langage.**