
Imagerie multimodale des réseaux neuronaux actifs au repos en lien avec la conscience et le langage

Auteur : Gillet, Anaïs

Promoteur(s) : Majerus, Steve

Faculté : Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'Éducation

Diplôme : Master en sciences psychologiques, à finalité spécialisée

Année académique : 2023-2024

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/21974>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Annexes

ANNEXE A : LISTE COMPLETE DES CRITERES D'EXCLUSION.

Contre-indications de la TEP ou IRM	<ul style="list-style-type: none"> - Claustrophobie - Présence de pacemakers, clips d'anévrismes, valves cardiaques artificielles, implants auditifs, fragments métalliques ou objets étrangers dans les yeux, la peau, le corps, implants de hanche incompatibles avec l'IRM - Grossesse ou allaitement - Utilisation de médicaments prescrits ayant un impact sur le fonctionnement cérébral tels que les sédatifs et psychotropes, dans le contexte d'une maladie neurologique, psychiatrique ou d'un trouble du sommeil - Présence ou antécédent de diabète (de type 1 ou 2 traités à l'insuline et type 2 traité avec un médicament oral sont acceptés) et hyperglycémie - Chimiothérapie actuelle ou dans l'année précédente
Pathologies neurologiques	<p>Présence ou antécédent de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trouble de la conscience - Chirurgie cérébrale - Thérapie par radiation cérébrale - Accident vasculaire cérébral - Traumatisme crânien - Maladie neurologique dégénérative - Sévère athérosclérose - Antécédent de crise après l'âge de 3 ans - Antécédent familial de maladie neurologique dégénérative avec un début avant l'âge de 65 ans
Pathologies psychiatriques	<ul style="list-style-type: none"> - Antécédent de psychoses ou d'utilisation chronique d'antipsychotiques dans le contexte d'une pathologie psychiatrique - Antécédent de dépression majeure avec hospitalisation - Antécédent récent (1 an) ou actuelle pathologie psychiatrique
Abus de substance	<p>Antécédent récent (1 an) ou actuel abus/dépendance d'alcool ou de nicotine :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consommation d'alcool supérieure à 14 unités par semaine - Consommation de plus de 10 cigarettes par jour

	<ul style="list-style-type: none"> - Consommation de cannabis supérieure à une fois par mois durant l'année écoulée - Consommation de drogue illégale supérieure à une fois par mois durant l'année écoulée - Traitement en cours d'abus d'alcool ou de drogue - Antécédents ou abus prolongé d'alcool, de toxicomanie ou de dépendance.
Troubles du sommeil	<ul style="list-style-type: none"> - Antécédents récents ou actuels troubles du sommeil (insomnie, cauchemars récurrents, syndrome des jambes sans repos par exemple) - Horaires de travail variables dans les 6 derniers mois - Utilisation de somnifères prescrits
Autres	<ul style="list-style-type: none"> - Antécédents ou actuelles douleurs chroniques (diagnostiqués par un médecin) - Membres de la famille (liés génétiquement) déjà inclus dans l'étude

1. ANNEXE B : QUESTIONNAIRE UTILISE DANS LE BUT D’EVALUER LES EXPERIENCES INTERIEURES DES PARTICIPANTS.

J'étais orienté(e) vers l'extérieur (l'environnement autour de moi).
J'étais orienté(e) vers l'intérieur (sur moi-même).
J'ai imaginé une scène/un événement qui a eu lieu dans le passé.
J'ai imaginé planifier des choses dans le futur.
J'ai imaginé une scène qui n'est jamais arrivée.
J'ai imaginé entendre ma propre voix (discours interne).
J'ai eu des vraies sensations tactiles (engourdissement, tension, raideur, douleur, etc.).
J'ai eu de vraies sensations viscérales (par exemple, estomac, soif, faim, etc.).
J'ai eu de vrais goûts dans ma bouche pendant la session.
J'ai imaginé un goût pendant la session.
J'ai ressenti des émotions particulières pendant la session (bonheur, dégoût, peur, tristesse, étonnement).
J'étais plutôt observateur/-trice pendant la session.
J'étais plutôt agent dans la session.
J'ai du mal à expliquer ce à quoi je pensais pendant la session, mon esprit divaguait.
J'ai imaginé des odeurs.
Il y avait des représentations visuelles dans mes pensées.
J'ai eu de vraies sensations olfactives (odeurs).
Je pensais à l'expérience (durée, but, etc.).
À combien estimez-vous la durée de la session, en minutes ?

2. ANNEXE C : LISTE DES QUESTIONNAIRES ET LEUR OBJECTIF.

Edinburgh Handedness Inventory (Oldfield, 1971)	Évaluer l'utilisation préférentielle d'une main.
Cognitive Reserve Index questionnaire (Massimo Nucci et al., 2012)	Évaluer la réserve cognitive d'un individu en évaluant son parcours de vie professionnel ainsi que ses loisirs.
L'échelle de somnolence d'Epworth (Johns, 1991).	Évaluer la somnolence subjective des sujets.
Tellegen Absorption Scale (Tellegen & Atkinson, 1974)	Mesurer le niveau d'absorption d'une personne, c'est-à- dire à quel point toutes ses ressources peuvent être engagées dans une expérience.
Karolinska Sleepiness Scale (KSS) (Åkerstedt & Gillberg, 1990)	Évaluer le niveau d'éveil chez les participants en utilisant une échelle allant de 1 (extrêmement alerte) à 9 (très sommolent, luttant contre le sommeil).
L'Index de Qualité du Sommeil de Pittsburgh (Buysse et al., 1989).	Évaluer la qualité du sommeil des participants en leur attribuant un score.
Questionnaire Rivermead (King et al., 1995)	Évaluer les symptômes du syndrome post-commotionnel.

Questionnaire de contraception.

Question 1 : « Êtes-vous ménopausée ? »	
Oui, je suis ménopausée.	En quelle année avez-vous été ménopausée ?
	Avez-vous utilisé des contraceptifs hormonaux durant votre vie ? Si oui, quels sont-ils et pendant combien de temps les avez-vous utilisés ?

<p>Non, je ne suis pas ménopausée et je prends une contraception hormonale.</p>	<p>Quel type de contraceptif hormonal prenez/avez-vous actuellement ?</p>
	<p>Pouvez-vous nous donner plus de détails (marques/ doses) ?</p>
	<p>Quand a eu lieu le premier jour du dernier cycle ? Combien de temps a-t-il duré ?</p>
<p>Non, je ne suis pas ménopausée et je ne prends pas de contraception hormonale.</p>	<p>Quand a eu lieu le premier jour du dernier cycle ? Combien de temps a-t-il duré ?</p>

3. ANNEXE D : ORGANISATION DES DIFFERENTES ETAPES DU PROTOCOLE.

Organisation des différentes étapes du protocole pour les participants amenés à passer tous les examens.

10h00 – 10h30	<ul style="list-style-type: none"> - Signature des formulaires de consentement informés - Évaluation MATTIS - Questionnaire Beck Dépression - Questionnaire Beck Anxiété
10h30 – 10h45	Une pause est proposée afin que les participants puissent manger une dernière fois.
10h45 – 12h00	Le participant remplit les différents questionnaires se trouvant dans l'Annexe C et le déroulement de l'examen IRM est expliqué au participant.
12h00 – 12h30	Le participant passe l'examen IRM.
12h30 – 13h50	Le participant termine de remplir les derniers questionnaires. Ensuite, le déroulement de l'examen EEG et TEP est expliqué.
13h50 – 14h20	Le participant est amené à faire une prise de sang.
14h20 – 15h00	Le participant est amené à passer un EEG de 10 minutes dans le noir les yeux fermés. Ensuite, il est placé sur la table de la TEP, la pièce étant toujours dans le noir. L'injection du ¹⁸ FDG se fait à 15h00. 30 minutes après l'injection, la lumière de la salle d'examen s'allume.
15h00 – 16h15	Après 24 minutes de TEP, le casque EEG est retiré et l'examen se poursuit pour 36 minutes.

Organisation des différentes étapes du protocole pour les participants amenés à passer la TEP uniquement.

10h30 – 11h00	<ul style="list-style-type: none"> - Signature des formulaires de consentement informés - Évaluation MATTIS - Questionnaire Beck Dépression - Questionnaire Beck Anxiété
11h00 – 14h30	Le participant remplit les différents questionnaires se trouvant dans l'Annexe C et le déroulement de l'examen TEP est expliqué au participant.
14h30 – 15h00	- 14h30 : le participant a les yeux fermés dans une pièce dont la lumière est éteinte

	<ul style="list-style-type: none">- Injection du ^{18}FDG- 14h55 : le participant est placé sur la table de la TEP
15h00 – 15h10	Le participant passe l'examen TEP d'une durée de 10 minutes.

4. ANNEXE E : DONNEES DEMOGRAPHIQUES ET DONNEES DISPONIBLES POUR CHAQUE PARTICIPANT

Le niveau d'éducation est calculé sur base du nombre d'années de scolarisation (incluant primaire, secondaire et supérieur). DI = Discours Interne. IMV = Imagerie Mentale Visuelle. PI = Pensées orientées vers l'Intérieur. PE = Pensées orientées vers l'Extérieur. Les scores viennent d'une échelle allant de 0 (aucun moment pendant la séance) à 10 (durant toute la séance). ✓=données disponibles.

Identifiant	Âge	Sexe	Niveau d'éducation	IRM	IRM				TEP	TEP			
					DI	IMV	PI	PE		DI	IMV	PI	PE
210	24	F	18	✓	6	7	1	3	Trop de mouvements				
224	65	F	14	✓	4	8	4	6	✓	5	5	7	7
246	26	F	15	✓	10	8	5	5	✓	10	10	10	2
256	74	M	16	✓	0	2	3	6	✓	0	0	3	5
329	35	F	12	✓	1	9	7	2	✓	4	4	6	3
331	72	M	19	✓	0	0	0	0	✓	7	7	7	5
354	68	M	16	✓	2	8	5	5	✓	2	2	3	7
361	33	M	21	✓	4	8	7	7	✓	5	5	7	4
377	44	M	12	✓	9	8	6	4	✓	6	6	3	7
383	73	F	17	TEP uniquement					✓	0	0	9	2
388	66	M	15	✓	0	0	0	0	✓	0	0	0	0

409	27	F	20	✓	3	1	2	7	✓	2	2	5	4
445	75	M	17	✓	0	0	3	6	✓	0	0	6	6
474	72	F	16	TEP uniquement					✓	0	0	5	5
476	58	M	17	✓	0	6	6	8	✓	0	0	8	6
490	34	M	15	✓	5	10	8	8	✓	5	5	8	1
492	19	M	15	✓	6	4	3	5	✓	8	8	8	2
520	53	F	18	✓	0	5	3	8	✓	0	0	2	10
536	60	F	15	✓	0	0	1	10	✓	0	0	1	10
582	29	F	15	✓	0	0	10	10	Trop de mouvements				
591	78	M	14	TEP uniquement					✓	0	0	2	10
593	39	M	18	✓	6	8	8	6	✓	7	7	8	2
633	70	M	12	✓	0	9	1	6	Trop de mouvements				
697	52	M	20	✓	3	4	5	5	✓	6	6	4	4
725	55	F	18	✓	0	0	4	8	✓	0	0	7	6
816	21	F	15	✓	10	2	8	7	✓	10	10	8	3

840	42	M	20	✓	0	7	6	6	✓	0	0	5	5
851	51	F	15	✓	0	9	3	9	Trop de mouvements				
867	64	M	17	✓	0	10	0	10	✓	0	0	5	5
885	23	M	17	✓	3	6	8	7	✓	7	7	7	8
919	54	F	13	✓	2	1	3	6	✓	1	1	6	5
926	31	M	21	✓	6	8	6	4	✓	3	3	3	7
958	22	M	17	✓	7	8	7	5	✓	5	5	8	6
964	63	M	15	✓	0	0	0	10	✓	0	0	0	10
980	45	M	9	✓	5	6	4	7	✓	5	5	5	7
991	62	M	16	✓	4	5	7	4	✓	2	2	3	6

6. ANNEXE F : STATISTIQUES PARAMETRIQUES POUR CHAQUE CLUSTER DE VOXELS.

FWE = Family-Wise Error. FDR=False Discovery Rate. Unc=uncorrected.

Cluster (x, y, z)	Taille	Taille p-FWE	Taille p-FDR	Taille p-unc	Pic p-FWE	Pic p-unc
DMN						
+04 +52 +28	2113	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
+00 -52 +28	1092	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
+50 -54 +26	91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-46 -60 +28	72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-58 -10 -22	47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
+22 +36 +46	17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
+62 -06 -20	1	0.00	0.013827	0.013827	0.00	0.00
Réseau fronto-pariétal droit						
-50 -52 +38	700	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-42 +22 +34	495	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
+52 -50 +44	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-32 +58 -02	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
+30 -68 -30	4	0.00	0.000014	0.000011	0.00	0.00

+00 +38 +40	2	0.00	0.000765	0.000765	0.00	0.00
Réseau fronto-pariétal gauche						
+48 -48 +44	828	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
+42 +24 +34	430	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-54 -46 +44	96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cortex visuel primaire						
+06 -82 +08	2664	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-26 -76 -12	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

7. ANNEXE G : VALEURS SUV ET SUV_{RGLOBAL} SUR BASE DES QUATRE MASQUES DE CONNECTIVITE FONCTIONNELLE.

Identifiant	Valeurs SUV_{Rglobal} du DMN	Valeurs SUV du DMN	Valeurs SUV_{Rglobal} du réseau FP gauche	Valeurs SUV du réseau FP gauche	Valeurs SUV_{Rglobal} du réseau FP droit	Valeurs SUV du réseau FP droit	Valeurs SUV_{Rglobal} du CVP	Valeurs SUV du CVP
224	2.12	7.96	2.10	9.03	2.03	8.75	2.12	9.14
246	1.78	7.69	1.89	8.12	1.89	8.12	1.78	7.63
256	2.05	7.35	1.81	7.55	1.92	7.99	2.05	8.54
329	1.89	6.62	1.92	7.07	1.94	7.16	1.89	6.96
331	2.05	7.29	1.77	7.17	1.81	7.35	2.05	8.34
354	1.95	7.33	1.82	7.62	1.96	8.20	1.95	8.16
361	1.95	7.96	1.99	8.69	1.92	8.42	1.95	8.51
377	1.99	9.19	2.02	9.79	1.96	9.52	1.99	9.67
383	2.05	8.31	1.96	9.04	1.95	9.01	2.05	9.49
388	2.12	6.98	1.93	7.77	1.94	7.80	2.12	8.51
409	1.86	8.41	2.00	8.99	1.97	8.82	1.86	8.36
445	1.93	6.50	1.88	6.78	2.00	7.23	1.93	6.94
474	2.07	6.33	1.86	6.72	1.77	6.40	2.07	7.48
476	1.88	7.62	1.84	7.34	1.85	7.40	1.88	7.50
490	1.90	8.62	1.96	9.14	1.93	9.02	1.90	8.88
492	1.79	7.18	2.02	7.62	1.99	7.52	1.79	6.76
520	1.81	4.90	1.73	4.81	1.76	4.89	1.81	5.02
536	1.96	9.25	1.89	9.35	1.94	9.60	1.96	9.68
591	1.89	5.16	1.73	5.20	1.66	4.98	1.89	5.69
593	2.13	7.15	1.98	7.81	1.95	7.69	2.13	8.41

697	1.90	8.74	1.97	9.25	1.98	9.34	1.90	8.93
725	1.84	9.06	1.98	9.81	2.02	10.03	1.84	9.13
816	1.87	9.96	1.98	10.26	1.98	10.30	1.87	9.69
840	2.04	5.58	1.80	5.96	1.83	6.06	2.04	6.74
867	2.02	6.77	1.93	7.28	1.98	7.46	2.02	7.60
885	1.73	8.65	1.96	8.80	2.08	9.36	1.73	7.75
919	2.09	11.26	2.00	11.14	2.06	11.48	2.09	11.61
926	1.85	8.47	1.98	9.12	2.06	9.47	1.85	8.50
958	1.76	7.09	1.86	6.85	1.94	7.13	1.76	6.47
964	1.99	5.88	1.88	6.50	1.94	6.67	1.99	6.85
980	1.84	7.93	1.94	8.21	1.94	8.22	1.84	7.80
991	1.93	8.81	1.96	9.53	1.93	9.40	1.93	9.38