

Étude Brain Health

FICHE THÉMATIQUE 01

LA FONCTION NEURONALE

L'objectif des fiches Neurosciences est de fournir pour chaque thématique étudiée des chiffres-clés en termes de publications scientifiques. Elles fournissent également des données de positionnement par rapport aux autres pays, notamment les pays européens.

En synthèse

Le cerveau forme avec la moelle épinière, à laquelle il est relié, le système nerveux central. Cet organe complexe a de nombreuses fonctions. Il reçoit, traite et interprète les informations. Il stocke également les souvenirs et contrôle les mouvements. Il est la source du comportement et de la pensée. Le cerveau est alimenté par un système complexe de circulation sanguine, il baigne dans le liquide céphalo-rachidien et est protégé par de nombreuses barrières.

La structure du cerveau est complexe. Il est fait de matière grise (les neurones) et de matière blanche (les connexions – axones et leur gaine de myéline). Le cerveau comporte trois parties principales. Les deux hémisphères cérébraux interprètent les images, les sons et le toucher et sont la source des émotions, du raisonnement et de l'apprentissage. Le tronc cérébral se trouve à la partie inférieure du cerveau. Il relie le reste du cerveau à la moelle épinière et possède des fonctions essentielles dans le contrôle de fonctions vitales. Le cervelet, situé à l'arrière du tronc cérébral, assure l'équilibre, la posture, la coordination et la motricité fine.

Chaque hémisphère cérébral est composé de plusieurs lobes (frontal, occipital, pariétal et temporal). Ils sont tous connectés entre eux mais chacun joue un rôle important dans certaines fonctions spécifiques : mouvements, paroles et intellect pour le lobe frontal, informations visuelles pour le lobe occipital, analyse de l'environnement pour le lobe pariétal et mémoire et émotion pour le lobe temporal. Bien que la plupart des cellules cérébrales se trouvent à la surface des hémisphères cérébraux et du cervelet (matière grise) et que le câblage (matière blanche) soit profond et relie les différentes parties du cerveau, certains noyaux (ensemble de cellules cérébrales) se trouvent dans les profondeurs du cerveau. Ce sont par exemple le thalamus (rôle dans la transmission au cortex cérébral de diverses informations sensorielles), les ganglions de la base (rôle important dans le contrôle des mouvements), ou l'hypothalamus et l'hypophyse (impliqués dans le contrôle du système hormonal). Des noyaux situés dans le tronc cérébral sont impliqués dans une variété de fonctions différentes : sommeil, respiration, rythme cardiaque et douleur.

Les cellules qui composent le cerveau sont les neurones et les cellules gliales. Le cerveau de mammifère contient selon l'espèce entre quelques dizaines de millions et près de 100 milliards de neurones chez les humains. Plus le cerveau est complexe, plus le nombre de cellules gliales augmente. Chez l'homme, il y a autant de cellules gliales que de neurones. Chaque neurone est composé d'un corps cellulaire et de ses longs prolongements, les dendrites et l'axone, le long desquels se propagent des informations de nature électrique. L'axone part du corps cellulaire et forme de nombreuses petites ramifications à l'origine des terminaisons nerveuses qui jouent le rôle d'émetteur. Les dendrites, également issues du corps cellulaire, reçoivent les informations provenant d'autres neurones, jouant le rôle d'antennes réceptrices. Les transferts d'information entre neurones se font au niveau de points de contact, ou synapses, par l'intermédiaire de molécules appelées neurotransmetteurs. Les neurones sont donc des cellules spécialisées dans la réception, le traitement et la transmission des informations électrochimiques le long de leurs prolongements et vers d'autres cellules. Ces informations sont reçues par de nombreux récepteurs de surface (protéines transmembranaires) et traitées par des cascades de réactions biochimiques à l'intérieur des cellules (transduction du signal). Les cellules gliales comprennent les oligodendrocytes qui entourent les axones et forment la gaine de myéline et les cellules microgliales qui sont des cellules immunitaires. Les astrocytes, les plus nombreux, sont le troisième type de cellules gliales : ils maintiennent l'homéostasie/l'équilibre cérébral(e) en fournissant des substrats métaboliques aux neurones et en régulant les informations électrochimiques et l'inflammation.

La complexité du cerveau le rend très vulnérable à de nombreuses atteintes pathologiques. Environ une personne sur quatre souffre au cours de sa vie d'une affection cérébrale dont les conséquences sont de gravité variable, mais sont une source majeure de handicap. Il existe de nombreux types de troubles et de pathologies du cerveau comprenant notamment :

- Les maladies neurodégénératives, dont la fréquence augmente avec l'âge, aboutissent à la mort de certaines populations de neurones :
 - La maladie d'Alzheimer et les maladies apparentées entraînent la perte progressive des fonctions cognitives (cérébrales), telles que la mémoire, l'orientation ou le langage.
 - La maladie de Parkinson qui peut commencer par des tremblements, est responsable de troubles moteurs invalidants.
 - La sclérose latérale amyotrophique (SLA) entraîne une paralysie progressive.
- Les maladies auto-immunes comme la sclérose en plaques (SEP) touchent souvent des sujets jeunes.
- Les accidents vasculaires cérébraux (AVC) liés à l'interruption de l'irrigation sanguine du cerveau, par obstruction ou rupture d'une artère, restent un problème médical majeur.
- Les tumeurs cérébrales bénignes ou malignes trouvent leur origine dans le cerveau ou sont des métastases de cancers d'autres organes.
- Les épilepsies sont des perturbations de l'activité des cellules nerveuses qui provoquent des crises paroxystiques de nature variée. Elles peuvent être liées à des perturbations du développement ou survenir à la suite d'autres atteintes cérébrales.
- De nombreuses perturbations du développement cérébral en particulier d'origine génétique ou infectieuse, pendant la grossesse ou au cours de la petite enfance peuvent laisser des séquelles parfois très graves.
- Les troubles du spectre autistique (autisme) sont des troubles du développement qui affectent la capacité à communiquer, à réguler le comportement et à interpréter les signaux sociaux.
- Les autres maladies mentales dont les différentes formes de dépression et la schizophrénie sont les plus connues, sont également reconnues comme des dysfonctionnements du cerveau. Leur survenue résulte de l'interaction entre certains facteurs génétiques, des troubles du développement cérébral et de multiples facteurs environnementaux.
- Les addictions sont liées au détournement par certaines substances (alcool, tabac, drogues...) ou certaines conduites (jeux de hasard...) de mécanismes cérébraux d'apprentissage par récompense.
- D'autres troubles très fréquents comme les troubles anxieux ou les migraines traduisent également des dysfonctionnements cérébraux.



Experts ayant contribué à la fiche

Luc BUÉE - Université de Lille, Inserm, CHU Lille, UMR-S1172 - Lille Neurosciences & Cognition

Jean-Antoine GIRAULT - Sorbonne Université, Inserm UMR-S 1270, Paris



Directrice - Marie LANG

Cellule bibliométrie - Patrick DEVOS, Vincent AKIKI

Cellule communication - Christophe CHAZELLE



Retrouvez l'ensemble
de l'étude Brain Health
sur le **site du CNCR**



I Publications scientifiques

Cette partie fournit les indicateurs de production scientifique, sur la période 2002-2021, par année et par période de 5 ans.

A Nombre de publications

Au niveau mondial, sur la période 2002-2021, on identifie dans le Web of Science, 336 957 publications relatives à cette thématique, 11 009 en 2002 versus 26 480 en 2021, soit une multiplication par 2.4 en 20 ans.

Le **Tableau 1** fournit l'évolution des 20 pays les plus contributifs à cette thématique sur la période analysée.

Pays	Total	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
World	336 957	11009	11884	12099	12317	12849	13474	14314	14386	15124	15515	16972	17680	18053	18513	18560	19442	20806	22807	24673	26480
EU28	123 234	4465	4711	4729	4798	5033	5269	5524	5555	5928	5842	6389	6576	6669	6782	6732	6735	7123	7582	8167	8625
USA	126 224	4656	5004	5248	5246	5561	5676	6008	5860	5983	6301	6735	6692	6733	6657	6628	6832	7124	7497	7733	8050
China	42 548	221	271	374	458	518	631	852	1027	1148	1363	1714	2079	2378	2737	2989	3436	3893	4729	5470	6260
Germany	32 029	1099	1196	1178	1211	1314	1399	1481	1444	1464	1543	1720	1733	1783	1865	1851	1758	1798	1964	2040	2188
UK	27 538	1001	1021	1071	1033	1077	1142	1146	1242	1324	1254	1404	1442	1472	1486	1512	1556	1704	1801	1902	1948
Japan	25 758	1297	1351	1311	1245	1214	1241	1212	1243	1240	1231	1251	1271	1257	1207	1177	1274	1281	1383	1515	1557
Canada	19 052	610	704	641	712	763	861	855	898	872	904	940	993	1024	1066	1062	1133	1131	1256	1279	1348
Italy	17 912	592	578	689	652	681	721	768	813	850	832	929	946	949	906	1013	1001	1057	1197	1360	1378
France	15 197	627	678	599	634	675	675	704	669	659	685	793	747	783	809	845	861	850	906	986	1012
Australia	11 068	253	319	305	321	344	374	416	377	485	428	483	584	647	691	753	814	846	823	890	915
Spain	10 902	321	319	327	356	366	410	430	451	535	520	529	576	624	592	667	609	728	759	853	930
South Korea	10 681	190	215	262	278	313	338	392	395	471	478	519	629	628	674	671	719	745	816	940	1008
Netherlands	10 066	253	260	289	318	352	362	430	403	479	471	590	582	632	590	596	627	675	694	712	751
Sweden	8 283	342	367	310	319	325	381	342	358	442	372	440	428	435	451	430	428	474	533	503	603
Switzerland	8 039	245	257	291	285	313	312	341	373	327	353	397	467	501	471	488	451	482	533	554	598
India	6 912	66	77	86	107	142	153	203	182	211	234	282	310	404	380	430	500	643	670	843	989
Brazil	6 807	142	163	170	202	199	220	254	264	278	317	350	371	379	382	424	480	468	566	569	609
Belgium	4 896	139	134	125	151	151	145	189	195	215	251	261	310	260	303	300	303	378	350	361	375
Taiwan	4 525	95	122	126	136	159	169	196	186	227	208	245	249	257	280	282	247	272	330	354	385
Denmark	4 165	122	118	109	138	145	152	158	189	180	193	181	218	250	256	259	285	260	299	306	347
Russia	4 151	93	118	82	114	107	126	135	140	131	140	164	179	179	234	265	299	351	389	454	451

Tableau 1 – Évolution des 20 pays les plus contributifs, EU28 en vert

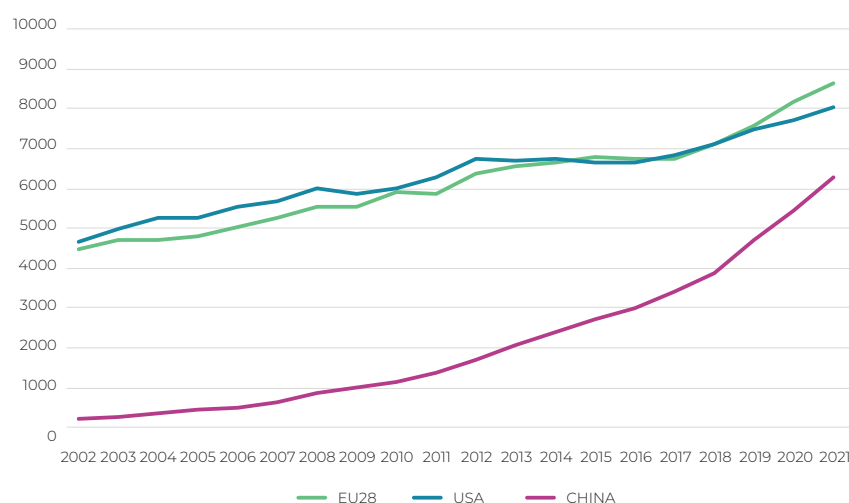


Figure 1 – Évolution des USA, de l'Europe (EU28) et de la Chine

La **Figure 1** montre l'évolution des USA, de l'Europe (EU28) et de la Chine. Les productions respectives des USA et de l'Europe sont comparables sur la période analysée. La production de la Chine croît rapidement à partir de 2011. Avec 6 260 publications en 2021, la Chine se classe au deuxième rang mondial à ce jour.

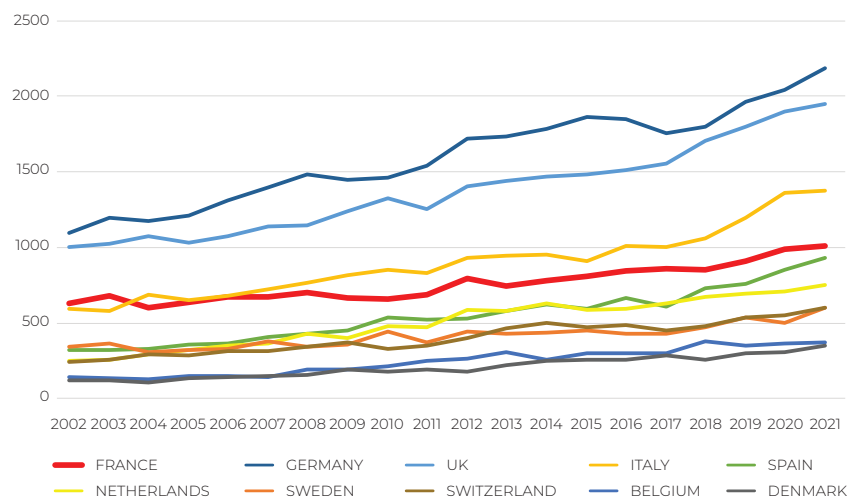


Figure 2 – Contributions des pays européens

Pays	Total 2002-2021	P1 : 2002-2006			P2 : 2007-2011			P3 : 2012-2016			P4 : 2017-2021			Ratio : P4 / P1
		Nb Pubs	Part	Rang	Nb Pubs	Part	Rang	Nb Pubs	Part	Rang	Nb Pubs	Part	Rang	
World	336 957	60 158			72 813			89 778			114 208			1.9
EU28	123 234	23 736	39.5		28 118	38.6		33 148	36.9		38 232	33.5		1.6
USA	126 224	25715	42.7	1	29828	41.0	1	33445	37.3	1	37236	32.6	1	1.4
China	42 548	1842	3.1	8	5021	6.9	5	11897	13.3	2	23788	20.8	2	12.9
Germany	32 029	5998	10.0	3	7331	10.1	2	8952	10.0	3	9748	8.5	3	1.6
UK	27 538	5203	8.6	4	6108	8.4	4	7316	8.1	4	8911	7.8	4	1.7
Japan	25 758	6418	10.7	2	6167	8.5	3	6163	6.9	5	7010	6.1	5	1.1
Canada	19 052	3430	5.7	5	4390	6.0	6	5085	5.7	6	6147	5.4	6	1.8
Italy	17 912	3192	5.3	7	3984	5.5	7	4743	5.3	7	5993	5.2	7	1.9
France	15 197	3213	5.3	6	3392	4.7	8	3977	4.4	8	4615	4.0	8	1.4
Australia	11 068	1542	2.6	11	2080	2.9	11	3158	3.5	9	4288	3.8	9	2.8
Spain	10 902	1689	2.8	9	2346	3.2	9	2988	3.3	12	3879	3.4	11	2.3
South Korea	10 681	1258	2.1	14	2074	2.8	12	3121	3.5	10	4228	3.7	10	3.4
Netherlands	10 066	1472	2.4	12	2145	2.9	10	2990	3.3	11	3459	3.0	13	2.3
Sweden	8 283	1663	2.8	10	1895	2.6	13	2184	2.4	14	2541	2.2	16	1.5
Switzerland	8 039	1391	2.3	13	1706	2.3	14	2324	2.6	13	2618	2.3	15	1.9
India	6 912	478	0.8	25	983	1.4	18	1806	2.0	16	3645	3.2	12	7.6
Brazil	6 807	876	1.5	15	1333	1.8	15	1906	2.1	15	2692	2.4	14	3.1
Belgium	4 896	700	1.2	17	995	1.4	16	1434	1.6	17	1767	1.5	19	2.5
Taiwan	4 525	638	1.1	20	986	1.4	17	1313	1.5	18	1588	1.4	21	2.5
Denmark	4 165	632	1.1	21	872	1.2	20	1164	1.3	19	1497	1.3	22	2.4
Russia	4 151	514	0.9	24	672	0.9	23	1021	1.1	21	1944	1.7	18	3.8

Tableau 2 – Évolution, par pays et par période, des parts de marché et rangs mondiaux

En 20 ans, la France est passée du 6^e rang mondial au 8^e rang. Sa part mondiale a baissé, passant de 5.3 % à 4.0 %, baisse liée en partie à la progression de la Chine. Son nombre de publications a augmenté d'un facteur 1.4, augmentation inférieure à l'évolution mondiale (1.9) mais également inférieure à l'évolution européenne (1.6). En Europe, forte progression de la Belgique (2.5), du Danemark (2.4), de l'Espagne (2.3) qui augmente sa part de marché, des Pays-Bas (2.3) qui augmente également sa part de marché ou de l'Italie (1.9) qui conserve son rang et sa part de marché.

B Indices de citations

En complément des indicateurs de volumétrie, il est important de regarder l'impact, en termes de citations, des publications réalisées. Le **Tableau 3** fournit trois indicateurs classiques : l'ICN, le Top1% et le Top10% (voir fiche Méthodologie).

Pays	Total	P1 : 2002-2006			P2 : 2007-2011			P3 : 2012-2016			P4 : 2017-2021		
		ICN	Top1%	Top10%	ICN	Top1%	Top10%	ICN	Top1%	Top10%	ICN	Top1%	Top10%
World	336 957	1.18	1.51	14.8	1.23	1.58	15.4	1.23	1.60	15.6	1.17	1.41	14.1
EU28	123 234	1.19	1.53	14.8	1.26	1.65	16.0	1.30	1.78	17.3	1.24	1.51	15.2
USA	126 224	1.47	2.25	19.7	1.53	2.38	20.6	1.53	2.57	20.5	1.42	2.27	18.2
China	42 548	0.90	1.25	9.8	1.03	1.16	12.1	1.15	1.36	14.2	1.31	1.90	17.1
Germany	32 029	1.32	1.88	17.8	1.38	2.14	18.5	1.38	2.01	18.8	1.37	1.86	16.9
UK	27 538	1.52	2.75	20.9	1.57	2.46	22.0	1.59	2.94	22.4	1.54	2.68	20.8
Japan	25 758	0.88	0.76	9.5	0.95	0.86	9.7	0.92	0.86	9.9	0.96	0.87	10.1
Canada	19 052	1.31	1.92	17.8	1.31	1.64	16.5	1.26	1.40	15.7	1.35	2.08	16.8
Italy	17 912	1.13	1.22	12.1	1.17	1.33	14.0	1.26	1.56	16.1	1.25	1.23	15.2
France	15 197	1.19	1.40	15.3	1.33	1.53	17.8	1.41	1.96	18.9	1.30	1.56	16.4
Australia	11 068	1.12	1.30	14.2	1.39	1.88	18.3	1.40	2.18	16.9	1.42	2.29	17.3
Spain	10 902	1.06	1.66	10.4	1.14	1.11	13.5	1.34	1.74	18.4	1.31	1.75	16.3
South Korea	10 681	0.81	0.40	7.9	0.95	0.77	10.5	1.07	1.12	12.3	1.16	1.14	13.5
Netherlands	10 066	1.40	2.17	19.8	1.58	2.52	21.8	1.50	2.34	21.9	1.54	2.83	20.4
Sweden	8 283	1.13	0.90	13.3	1.30	2.06	16.4	1.44	2.34	19.1	1.51	2.99	18.3
Switzerland	8 039	1.43	2.30	19.6	1.59	2.81	22.9	1.69	3.06	23.8	1.60	2.90	21.1
India	6 912	0.71	0.42	7.1	0.92	1.02	11.2	0.98	0.94	11.3	0.93	0.69	10.3
Brazil	6 807	0.78	0.57	8.1	0.94	0.45	9.0	0.98	0.89	10.4	0.98	0.82	10.6
Belgium	4 896	1.28	1.14	18.7	1.45	1.61	19.4	1.41	2.09	19.2	1.52	2.43	19.1
Taiwan	4 525	0.79	0.00	9.2	1.03	1.22	12.7	1.06	0.76	13.6	0.94	0.31	10.5
Denmark	4 165	1.04	0.47	12.5	1.31	1.83	14.7	1.28	1.55	16.1	1.48	2.20	18.6
Russia	4 151	0.60	0.58	7.8	0.50	0.45	4.6	0.70	0.39	7.0	0.75	0.62	6.4

Tableau 3 – Évolution, par pays et par période, des indicateurs d'impact

Au niveau mondial et européen, cette thématique affiche des indicateurs d'impact élevés et relativement stables sur les 4 périodes analysées. Globalement, ceux de la France ont des valeurs proches des valeurs mondiales et européennes, légèrement supérieurs en période 3. À noter les bonnes performances de nombreux pays européens, notamment les Pays-Bas, la Suède, la Belgique ou le Danemark. De même, nous pouvons identifier des pays ayant une forte production en volume mais avec des indicateurs d'impacts moyens : Japon, Inde ou Brésil. À noter que sur la dernière période, la Chine affiche des indicateurs d'impact supérieurs à la moyenne mondiale.

C Principales institutions contributrices

En Europe, parmi les 10 premières institutions ayant les plus fortes contributions, plusieurs se trouvent au Royaume-Uni : l'Université de Londres, l'University College London et le King's College London, suivis des universités d'Oxford et Cambridge. On retrouve ensuite la Max Planck Society et l'Helmholtz en Allemagne, suivis de l'Institut Karolinska en Suède. Ensuite, plusieurs autres institutions allemandes : l'Université libre, l'Humboldt University et La Charité de Berlin ainsi que l'Université de Munich. On note également la présence d'opérateurs nationaux : le CNRS et l'Inserm en France (2^e et 3^e rangs européens), le Consiglio Nazionale delle Ricerche en Italie et le Consejo Superior de Investigaciones Cientificas (CSIC) en Espagne.

En France, on retrouve les universités parisiennes et l'AP-HP, suivies des universités d'Aix-Marseille, de Bordeaux, de Strasbourg, de Montpellier, de Toulouse et de Lille.

D Réseaux de collaboration

Ces analyses ont pour objectif d'identifier les chercheurs les plus actifs dans un domaine de recherche et de cartographier les collaborations entre ces chercheurs. Plus un point est gros, plus le nombre de publications du chercheur est élevé et plus 2 points sont proches, plus ces chercheurs publient ensemble. 2 cartographies ont été réalisées.

1. Une cartographie réalisée au niveau européen, sur la base des publications 2017-2021 et classées parmi les 10 % les plus citées au niveau mondial.

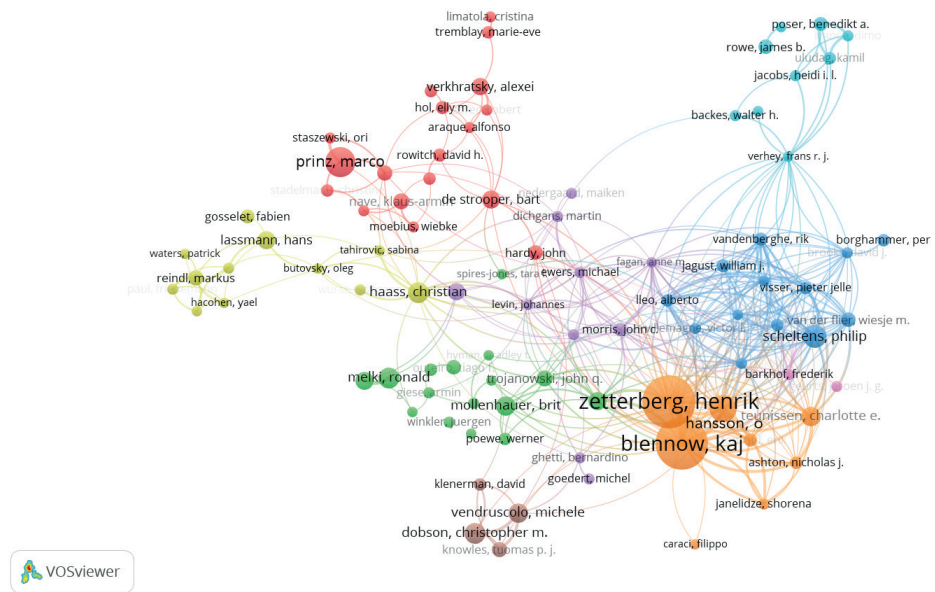


Figure 3 – Cartographie des chercheurs européens publiant dans le Top10%

Cette cartographie permet d'identifier les leaders européens et d'identifier de potentielles collaborations dans le cadre du montage d'un projet. Parmi les leaders européens, nous pouvons citer :

- **Henrik ZETTERBERG** et **Kaj BLENNOW** (Université de Göteborg, Suède)
- **Marco PRINZ** (Université de Fribourg, Allemagne)
- **Oskar HANSSON** (Université de Lund, Suède)
- **Philip SCHELTENS** (Université libre d'Amsterdam, Pays-Bas)
- **Christopher M DOBSON** (Université de Cambridge, Royaume-Uni)
- **Christian HAASS**, **Ludwig-MAXIMILIANS** (Université de Munich, Allemagne)
- En France, **Ronald MELKI** (Institut François Jacob, MIRCen, CEA, CNRS, Fontenay-aux-Roses)

2. Une cartographie réalisée au niveau français, sur la base des publications 2017-2021 et pour lesquelles un auteur français est Corresponding Author.

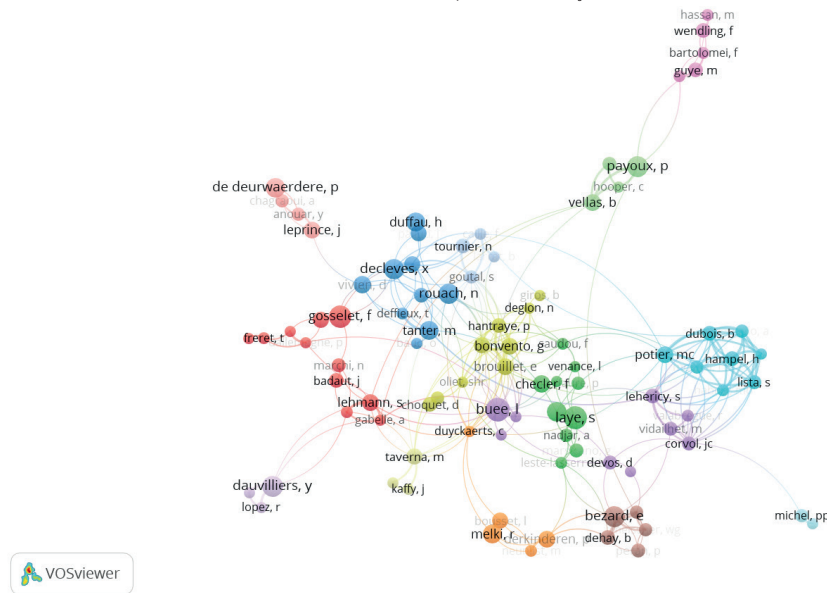


Figure 4 – Cartographie des chercheurs français (articles avec adresse française en Corresponding Author)

Cette cartographie permet d'identifier les équipes françaises publiant sur la thématique. Elle permet également de disposer d'information pour la recherche de collaborations. On retrouve sur cette carte les principaux experts de la recherche sur cette thématique :

- **Luc BUÉE** (Lille)
- **Sophie LAYÉ** (Bordeaux)
- **Fabien GOSSELET** (Université d'Artois)
- **Erwan BÉZARD** (Bordeaux)
- **Yves DAUVILLIERS** (Montpellier)
- **Pierre PAYOUX** (Toulouse)
- **Xavier DECLÈVES** (Paris)
- **Marie-Claude POTIER**, **Bruno DUBOIS** et **Harald HAMPEL** (Paris)

E Analyse des Citations Topics

La classification « **Citations Topics** » est une classification des publications réalisée à l'aide d'un algorithme développé par le CWTS à Leiden. Il s'agit d'une classification hiérarchique à trois niveaux (Macro, Meso et Micro) basée sur les réseaux de citations entre les publications. Le niveau Micro, le plus fin, contient 2 488 thématiques. Cette classification est basée sur les articles et non les revues, elle est plus informative que d'autres classifications disponibles dans Web of Science et InCites.

La **Figure 5** fournit l'évolution des principaux Micro Topics sur les 4 périodes de 5 ans. Le **Tableau 4** donne, pour les 20 principaux Micro Topics de la thématique (classement mondial sur P4 2017-2021), le nombre de publications, le pourcentage et le rang de chaque Micro Topics sur la première et dernière période, ainsi que l'évolution en 20 ans. Il fournit également, pour la dernière période, les données pour le Monde, la France et l'Europe. Ces données permettent de positionner la France par rapport à l'Europe et au Monde.

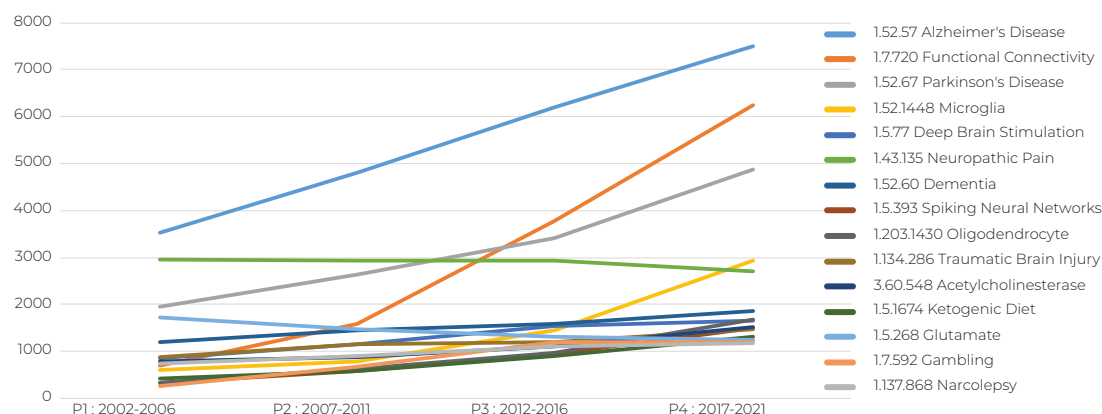


Figure 5 – Évolution des principaux Micro Topics sur les 4 périodes de 5 ans

Sur les 20 dernières années, on remarque la place des maladies neurodégénératives dans cette thématique. Certains topics ont fortement augmenté : Fonctionnal Connectivity mais également Microglia. On remarque également deux topics fortement représentés au niveau mondial mais peu en Europe et en France : Neuropathic Pain, Traumatic Brain Injury et Glucose Oxidase.

Micro Citation Topics	Total Monde 2002-2021	Monde P1 : 2002-2006			Monde P4 : 2017-2021			Ratio Monde P4 / P1	France P4 : 2017-2021			Europe P4 : 2017-2021		
		Nb Pubs	Part	Rang	Nb Pubs	Part	Rang		Nb Pubs	Part	Rang	Nb Pubs	Part	Rang
Baseline	336 957	60 158			114 208			1.9	4 615			38 232		
1.52.57 Alzheimer's Disease	22 014	3517	5.8	1	7505	6.6	1	2.1	271	5.9	1	2406	6.3	1
1.7.720 Functional Connectivity	12 284	699	1.2	18	6239	5.5	2	8.9	224	4.9	3	2147	5.6	2
1.52.67 Parkinson's Disease	12 865	1961	3.3	3	4864	4.3	3	2.5	251	5.4	2	2008	5.3	3
1.52.1448 Microglia	5 760	600	1.0	22	2940	2.6	4	4.9	82	1.8	7	884	2.3	4
1.5.77 Deep Brain Stimulation	11 520	2946	4.9	2	2714	2.4	5	0.9	133	2.9	4	808	2.1	5
1.43.135 Neuropathic Pain	6 088	1187	2.0	7	1869	1.6	6	1.6	37	0.8	25	410	1.1	17
1.52.60 Dementia	3 604	320	0.5	47	1688	1.5	7	5.3	79	1.7	8	751	2.0	6
1.5.393 Spiking Neural Networks	5 223	852	1.4	11	1658	1.5	8	1.9	97	2.1	6	708	1.9	7
2.145.177 Glucose Oxidase	3 903	353	0.6	42	1603	1.4	9	4.5	21	0.5	49	212	0.6	38
1.203.1430 Oligodendrocyte	4 268	784	1.3	16	1510	1.3	10	1.9	110	2.4	5	622	1.6	9
1.134.286 Traumatic Brain Injury	3 353	321	0.5	45	1491	1.3	11	4.6	44	1.0	21	347	0.9	23
3.60.548 Acetylcholinesterase	4 695	869	1.4	10	1472	1.3	12	1.7	76	1.6	9	441	1.2	14
1.52.765 Amyotrophic Lateral Sclerosis	3 606	486	0.8	28	1382	1.2	13	2.8	75	1.6	10	682	1.8	8
1.5.1674 Ketogenic Diet	3 244	424	0.7	34	1322	1.2	14	3.1	69	1.5	13	555	1.5	10
1.5.767 Neurogenesis	3 874	544	0.9	24	1284	1.1	15	2.4	43	0.9	23	313	0.8	27
1.5.268 Glutamate	5 754	1724	2.9	4	1253	1.1	16	0.7	58	1.3	15	432	1.1	15
1.5.894 Nicotine	5 834	1490	2.5	5	1228	1.1	17	0.8	49	1.1	18	329	0.9	25
1.7.592 Gambling	3 352	268	0.4	54	1200	1.1	18	4.5	46	1.0	19	512	1.3	12
1.137.868 Narcolepsy	3 915	749	1.2	17	1174	1.0	19	1.6	67	1.5	14	378	1.0	20
1.203.147 Multiple Sclerosis	2 719	456	0.8	32	1114	1.0	20	2.4	71	1.5	12	522	1.4	11

Tableau 4 – Évolution, par période et par pays, des Citations Topics Micros