

# Étude Brain Health

FICHE THÉMATIQUE 04

## COGNITION ET COMPORTEMENT

L'objectif des fiches thématiques est de fournir pour chaque pathologie étudiée des chiffres-clés en termes de publications scientifiques et d'essais cliniques réalisés. Elles fournissent également des données de positionnement par rapport aux autres pays, notamment les pays européens.

## En synthèse

La cognition est l'ensemble des processus mentaux qui permettent des interactions avec l'environnement et avec les autres, favorisent la formation de connaissances et impliquent ainsi la perception, la mémoire, le langage, le raisonnement, l'apprentissage, l'intelligence, la résolution de problèmes, la prise de décision et l'attention.

Le comportement humain est la capacité potentielle et exprimée (mentalement, physiquement et socialement) d'individus ou de groupes humains à répondre à des stimuli internes et externes tout au long de leur vie.

En cas de maladie neurologique ou psychiatrique, ou encore de pathologie neurodéveloppementale, la cognition, c'est-à-dire l'ensemble des fonctions intellectuelles qui permettent d'interagir avec le milieu (la mémoire, le langage, la perception, l'attention), ainsi que le comportement et les émotions, peut être perturbée. Ces atteintes peuvent être isolées (par exemple un trouble isolé de la mémoire conduit à un syndrome amnésique) ou conjointes et impliquent des conséquences dans les activités de la vie quotidienne, qu'il s'agisse d'interactions sociales, familiales ou professionnelles.

Les personnes atteintes d'un trouble cognitif léger (communément abrégé « TCL ») ont des problèmes de mémoire, de langage, de raisonnement ou de jugement qui sont plus importants que les altérations cognitives liées au vieillissement normal. Des troubles plus importants peuvent conduire à un syndrome démentiel et à un état de dépendance.



### Experts ayant contribué à la fiche

**Francis Eustache** - École pratique des hautes études (EPHE), Université de Caen-Normandie, INSERM U1017, GIP Cyceron, CHU de Caen



**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, 1 115 969 publications relatives à cette thématique, 24 051 en 2002 versus 117 794 en 2021, soit une multiplication par 4.8 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
<b>World</b>	<b>1115969</b>	<b>24051</b>	<b>25401</b>	<b>27812</b>	<b>29399</b>	<b>32646</b>	<b>35069</b>	<b>38420</b>	<b>41019</b>	<b>43096</b>	<b>46817</b>	<b>51103</b>	<b>55499</b>	<b>58775</b>	<b>62107</b>	<b>65493</b>	<b>69067</b>	<b>74627</b>	<b>101622</b>	<b>116152</b>	<b>117794</b>
<b>EU28</b>	<b>394343</b>	<b>8956</b>	<b>9335</b>	<b>10240</b>	<b>10911</b>	<b>12141</b>	<b>13009</b>	<b>14079</b>	<b>15089</b>	<b>15793</b>	<b>17164</b>	<b>18623</b>	<b>20403</b>	<b>21291</b>	<b>22650</b>	<b>23557</b>	<b>24482</b>	<b>25862</b>	<b>33978</b>	<b>38298</b>	<b>38482</b>
USA	357825	9360	9792	10740	11235	12174	13050	13984	14718	15408	16282	17386	18359	19407	19801	20336	21209	22638	29407	31906	30633
China	153846	927	1060	1366	1635	2056	2320	2802	3245	3704	4353	5251	6278	7485	8779	10267	11434	13956	18941	22851	25136
UK	111362	2473	2582	2884	3016	3449	3680	3867	4163	4345	4688	5172	5610	5867	6277	6813	7058	7567	10148	11052	10651
Germany	73498	1700	1770	1790	2087	2229	2309	2542	2799	3027	3161	3493	3823	4102	4300	4442	4663	4933	6225	6931	7172
Canada	64317	1373	1453	1657	1714	1871	2139	2409	2442	2566	2830	3070	3421	3477	3607	3821	4059	4359	5640	6233	6176
Australia	58208	786	861	906	1036	1245	1409	1679	1862	2012	2212	2593	2961	3304	3611	3978	4186	4461	6069	6621	6416
Japan	50947	1861	1928	2016	2005	2056	2130	2126	2205	2144	2309	2338	2462	2504	2506	2624	2716	2870	3607	4178	4362
Italy	46547	952	916	1121	1102	1302	1426	1580	1655	1769	1967	2110	2374	2487	2725	2784	3031	3184	4143	4915	5004
<b>France</b>	<b>46137</b>	<b>1248</b>	<b>1236</b>	<b>1368</b>	<b>1388</b>	<b>1578</b>	<b>1594</b>	<b>1818</b>	<b>1906</b>	<b>1889</b>	<b>2075</b>	<b>2222</b>	<b>2453</b>	<b>2494</b>	<b>2752</b>	<b>2740</b>	<b>2896</b>	<b>2874</b>	<b>3565</b>	<b>3956</b>	<b>4085</b>
Netherlands	40526	767	860	908	1058	1201	1272	1371	1576	1786	1871	2084	2147	2316	2456	2439	2628	2735	3543	3745	3763
Spain	37964	687	735	779	897	954	1138	1250	1285	1411	1615	1729	1976	2070	2205	2285	2420	2584	3456	4206	4282
India	36249	504	559	591	623	731	924	936	1032	1134	1264	1296	1566	1793	1849	2058	2257	2607	4177	5097	5251
South Korea	31440	509	598	723	685	798	778	947	1049	1150	1264	1500	1541	1745	1926	1980	2111	2208	2924	3376	3628
Brazil	26402	353	398	439	562	605	640	805	857	891	1004	1191	1299	1382	1500	1667	1835	2020	2708	3086	3160
Sweden	22817	516	599	589	607	647	777	704	799	817	897	1027	1118	1205	1365	1428	1501	1584	2001	2313	2323
Switzerland	20343	368	476	487	509	619	601	698	730	794	891	986	1126	1118	1255	1248	1342	1427	1711	1922	2035
Iran	19752	56	79	98	119	192	231	317	413	539	629	870	909	1000	1120	1264	1476	1622	2706	3175	2937
Taiwan	17123	286	290	381	371	480	530	642	724	768	926	927	951	931	1017	986	987	1067	1376	1646	1837
Belgium	16756	272	309	371	473	448	485	540	602	712	705	838	906	965	1069	1077	1093	1190	1435	1644	1622
Turkey	15499	181	191	305	309	359	413	434	492	506	580	656	677	763	822	876	904	926	1663	2169	2273

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

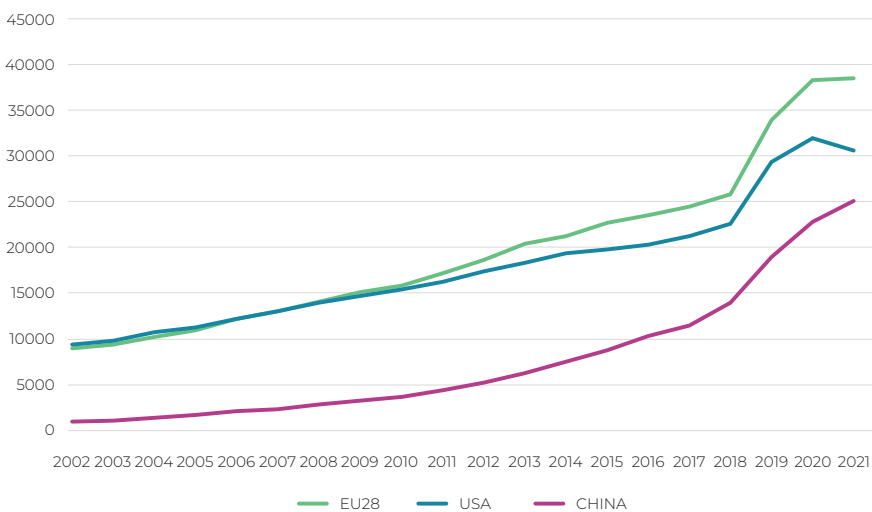
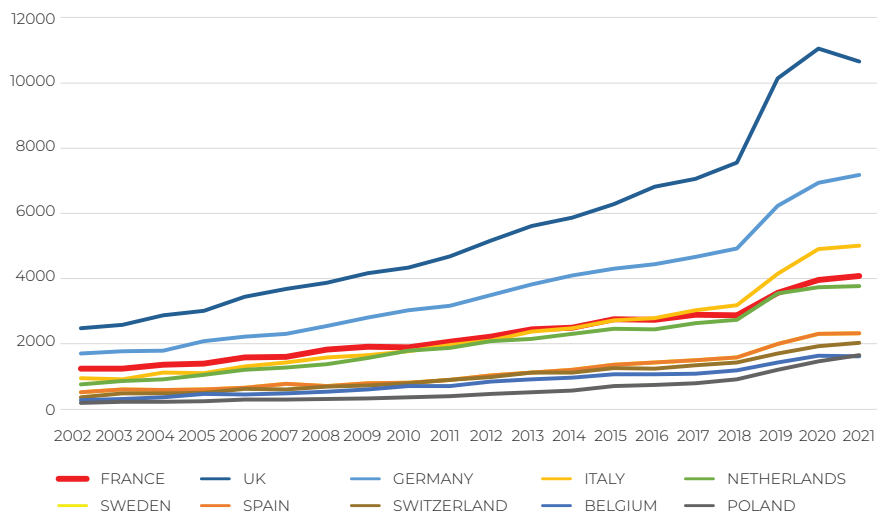


Figure 1 – Évolution des USA, de l'Europe (EU28) et de la Chine

La **Figure 1** montre l'évolution des USA, de l'Europe (EU28) et de la Chine. L'écart entre les productions des USA et de l'Europe se creuse au cours du temps, l'Europe ayant une production plus élevée ces dernières années. La production de la Chine croît rapidement mais reste encore en deçà de l'Europe ou des USA. Avec 25 136 publications en 2021, la Chine se classe au dixième rang mondial, derrière les USA mais loin devant le Royaume-Uni ou l'Allemagne.



La **Figure 2** fournit l'évolution de la production scientifique des 10 pays européens les plus contributeurs. Le Royaume-Uni et l'Allemagne se démarquent nettement. On retrouve ensuite 4 pays très proches : l'Italie, l'Espagne, la France et les Pays-Bas, l'Italie se détachant à partir de la 2019. Enfin, la Suède, la Suisse, la Belgique et le Pologne ont des productions proches.

Avec 4 085 publications en 2021, la France se place au 11<sup>e</sup> rang européen et au 8<sup>e</sup> rang mondial.

Le **Tableau 2** fournit, par période de 5 ans et pour les principaux pays, le nombre de publications, la part mondiale ainsi que le rang.

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	1 115 969	139 309			204 421			292 977			479 262			3.4
EU28	394 343	51 583	37.0		75 134	36.8		106 524	36.4		161 102	33.6		3.1
USA	357 825	53301	38.3	1	73442	35.9	1	95289	32.5	1	135793	28.3	1	2.5
China	153 846	7044	5.1	6	16424	8.0	3	38060	13.0	2	92318	19.3	2	13.1
UK	111 362	14404	10.3	2	20743	10.1	2	29739	10.2	3	46476	9.7	3	3.2
Germany	73 498	9576	6.9	4	13838	6.8	4	20160	6.9	4	29924	6.2	4	3.1
Canada	64 317	8068	5.8	5	12386	6.1	5	17396	5.9	5	26467	5.5	6	3.3
Australia	58 208	4834	3.5	9	9174	4.5	8	16447	5.6	6	27753	5.8	5	5.7
Japan	50 947	9866	7.1	3	10914	5.3	6	12434	4.2	9	17733	3.7	9	1.8
Italy	46 547	5393	3.9	8	8397	4.1	9	12480	4.3	8	20277	4.2	7	3.8
France	46 137	6818	4.9	7	9282	4.5	7	12661	4.3	7	17376	3.6	10	2.5
Netherlands	40 526	4794	3.4	10	7876	3.9	10	11442	3.9	10	16414	3.4	12	3.4
Spain	37 964	4052	2.9	11	6699	3.3	11	10265	3.5	11	16948	3.5	11	4.2
India	36 249	3008	2.2	13	5290	2.6	12	8562	2.9	13	19389	4.0	8	6.4
South Korea	31 440	3313	2.4	12	5188	2.5	13	8692	3.0	12	14247	3.0	13	4.3
Brazil	26 402	2357	1.7	16	4197	2.1	14	7039	2.4	14	12809	2.7	14	5.4
Sweden	22 817	2958	2.1	14	3994	2.0	15	6143	2.1	15	9722	2.0	16	3.3
Switzerland	20 343	2459	1.8	15	3714	1.8	16	5733	2.0	16	8437	1.8	17	3.4
Iran	19 752	544	0.4	38	2129	1.0	21	5163	1.8	17	11916	2.5	15	21.9
Taiwan	17 123	1808	1.3	19	3590	1.8	17	4812	1.6	19	6913	1.4	20	3.8
Belgium	16 756	1873	1.3	18	3044	1.5	18	4855	1.7	18	6984	1.5	19	3.7
Turkey	15 499	1345	1.0	22	2425	1.2	20	3794	1.3	20	7935	1.7	18	5.9

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

En 20 ans, la France est passée du 7<sup>e</sup> au 10<sup>e</sup> rang mondial, sa part passant de 4.9 % à 3.6 %. Cette baisse est en partie liée à la progression de la Chine, de l'Australie et de l'Italie. Son nombre de publications a augmenté d'un facteur 2.5, augmentation inférieure à la progression mondiale (3.4) mais également inférieure à la progression européenne (3.1). Forte augmentation de la Chine (13.1) mais également de l'Australie (5.7), de l'Inde (6.4), du Brésil (5.4) et de l'Iran (21.9). En Europe, augmentation importante de l'Italie (3.8), de l'Espagne (4.2) et de la Belgique (3.7).

## 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	1115 969	1.20	1.63	15.0	1.26	1.72	15.7	1.19	1.51	14.5	1.09	1.23	12.2
EU28	394 343	1.20	1.55	15.5	1.31	1.74	16.8	1.31	1.76	16.4	1.22	1.54	14.0
USA	357 825	1.50	2.53	19.7	1.59	2.69	20.8	1.49	2.42	19.3	1.30	1.85	15.4
China	153 846	0.88	0.81	10.0	0.99	1.08	11.6	1.03	0.97	12.0	1.12	1.39	13.5
UK	111 362	1.42	2.26	19.2	1.59	2.59	21.5	1.60	2.78	20.9	1.50	2.43	18.0
Germany	73 498	1.26	1.63	16.5	1.41	1.81	17.6	1.39	2.00	17.4	1.32	1.90	15.1
Canada	64 317	1.41	1.86	17.6	1.50	2.51	18.8	1.41	2.12	17.8	1.33	1.86	14.9
Australia	58 208	1.29	1.72	16.5	1.50	2.19	19.1	1.48	2.21	19.2	1.43	2.23	16.8
Japan	50 947	0.85	0.69	8.5	0.88	0.75	9.1	0.93	0.97	9.1	0.89	0.80	7.9
Italy	46 547	1.09	1.09	13.5	1.24	1.64	15.2	1.34	1.69	16.5	1.36	1.82	16.3
France	46 137	1.16	1.39	14.2	1.29	1.79	16.2	1.28	1.67	15.6	1.25	1.74	13.6
Netherlands	40 526	1.47	2.36	20.2	1.67	2.72	20.9	1.64	2.74	21.3	1.59	2.59	19.0
Spain	37 964	1.06	1.23	12.6	1.21	1.51	14.4	1.26	1.62	15.0	1.31	1.82	14.5
India	36 249	0.82	0.60	9.4	0.87	0.76	9.4	0.91	0.89	8.7	0.92	0.90	9.3
South Korea	31 440	0.85	0.81	9.4	0.96	1.00	10.3	1.02	1.05	11.2	1.08	1.32	11.6
Brazil	26 402	0.84	0.64	7.2	0.87	0.60	8.6	0.95	0.92	8.9	0.95	0.88	8.3
Sweden	22 817	1.45	2.20	18.3	1.50	2.25	19.7	1.74	2.83	21.8	1.64	3.14	19.3
Switzerland	20 343	1.48	2.16	20.0	1.50	2.42	19.7	1.59	2.44	19.5	1.57	2.49	18.7
Iran	19 752	0.77	0.18	7.5	0.90	0.66	9.3	0.92	0.72	9.7	0.99	1.12	10.6
Taiwan	17 123	1.03	1.00	10.8	1.02	1.11	11.1	1.09	1.08	11.5	1.18	1.40	12.4
Belgium	16 756	1.34	1.82	17.8	1.53	2.30	21.2	1.56	2.68	19.2	1.61	2.78	18.0
Turkey	15 499	0.92	0.67	10.1	0.83	0.62	8.5	0.88	0.74	8.4	0.99	1.11	10.4

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

Globalement, la France affiche des indicateurs d'impact ayant des valeurs proches des valeurs européennes et proches des indicateurs de l'Italie. À noter les bonnes performances de plusieurs pays européens, notamment le Royaume-Uni, les Pays-Bas et la Suède. Progression de l'Espagne. De même, nous pouvons identifier des pays ayant une forte production en volume mais avec des indicateurs d'impact moyens : le Japon, l'Inde, le Brésil, l'Iran ou la Turquie.

## C Principales institutions contributrices

En Europe, parmi les institutions ayant les plus fortes contributions, on retrouve aux premiers rangs plusieurs du Royaume-Uni : l'Université de Londres, l'University College et le King's College de Londres. Viennent ensuite les 3 universités parisiennes : Paris Cité, Sorbonne et Paris Saclay, suivies des universités de Cambridge et d'Oxford. On retrouve après la Max Planck Society en Allemagne, suivie de l'Institut Karolinska en Suède. Puis, plusieurs institutions des Pays-Bas : l'Université et l'Université libre d'Amsterdam, l'Université d'Utrecht. On note dans les 30 premiers rangs les universités de Montpellier et Bordeaux.

On remarque également des opérateurs nationaux : le CNRS et l'Inserm en France (1<sup>er</sup> et 3<sup>e</sup> rang européens) et le Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en Espagne. À noter la présence de l'INRAE au 22<sup>e</sup> rang européen.

En France, on retrouve en premiers rangs les universités parisiennes et l'AP-HP, suivies des universités de Toulouse, Montpellier, Bordeaux et Aix-Marseille.

## 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.

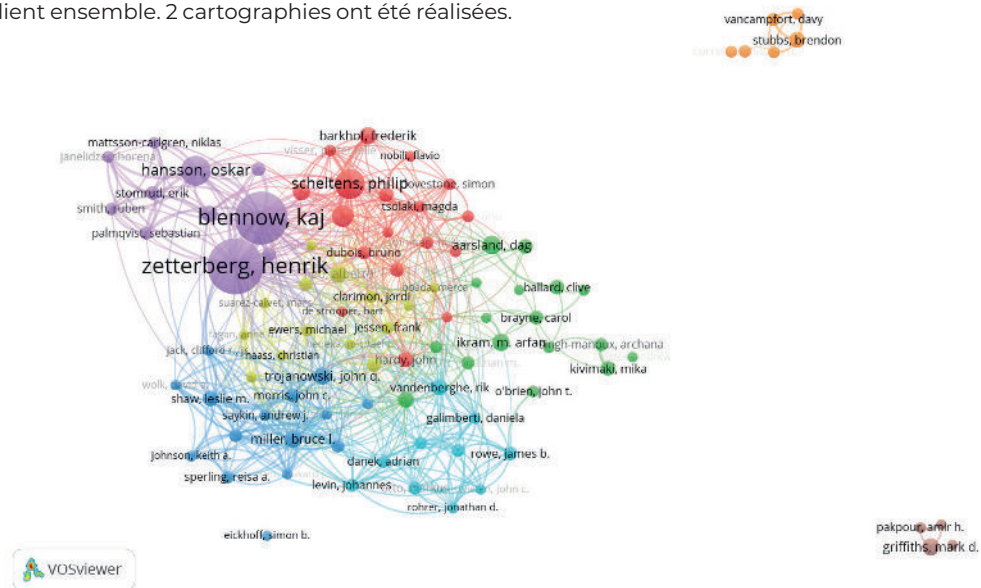


Figure 3 – Cartographie des chercheurs européens publiant dans le Top10%

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)
- **Oskar HANSSON** (Université de Lund, Suède)
- **Philip SCHELTENS** (Université d'Amsterdam, Pays-Bas)
- **Mark D GRIFFITHS** (Nottingham Trent University, Royaume-Uni)
- **Brendon STUBBS** et **Dag AARSLAND** (King's College London, Royaume-Uni)

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

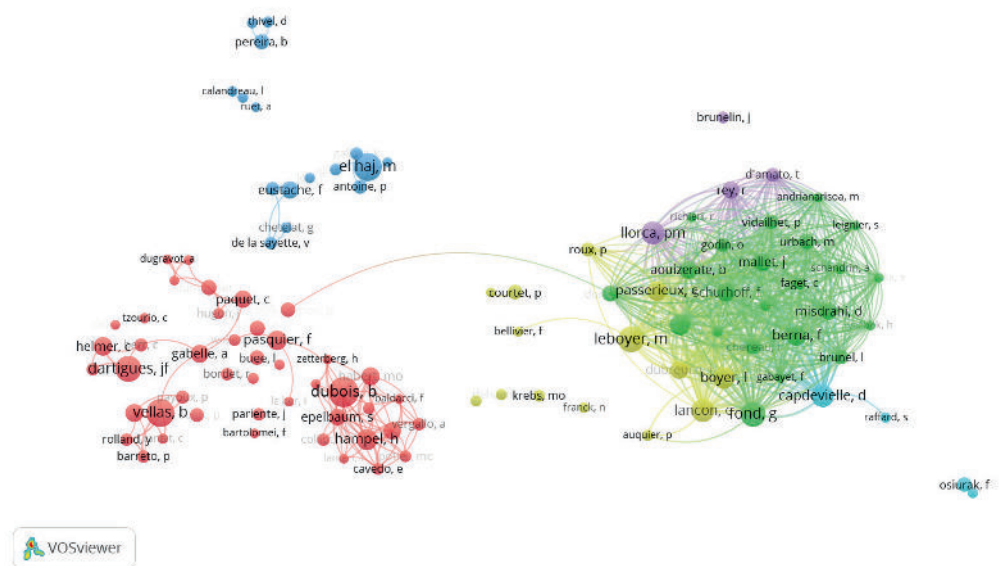


Figure 4 – Cartographie des chercheurs français (articles avec adresse française en Corresponding Author)

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 :

- **Bruno DUBOIS**, **Stéphane EPELBAUM** et **Claire PAQUET** (Paris)
- **Bruno VELLAS** (Toulouse)
- **Marion LEBOYER** (Paris, Fondation Fondamentale)
- **Pierre-Michel LLORCA** (Clermont- Ferrand)
- **Guillaume FOND** et **Guillaume LANÇON** (Marseille)
- **Florence PASQUIER** et **Luc BUÉE** (Lille)
- **Jean-François DARTIGUES** (Bordeaux)
- **Mohamad EL HAJ** (Nantes)
- **Francis EUSTACHE** (Caen)

## 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.

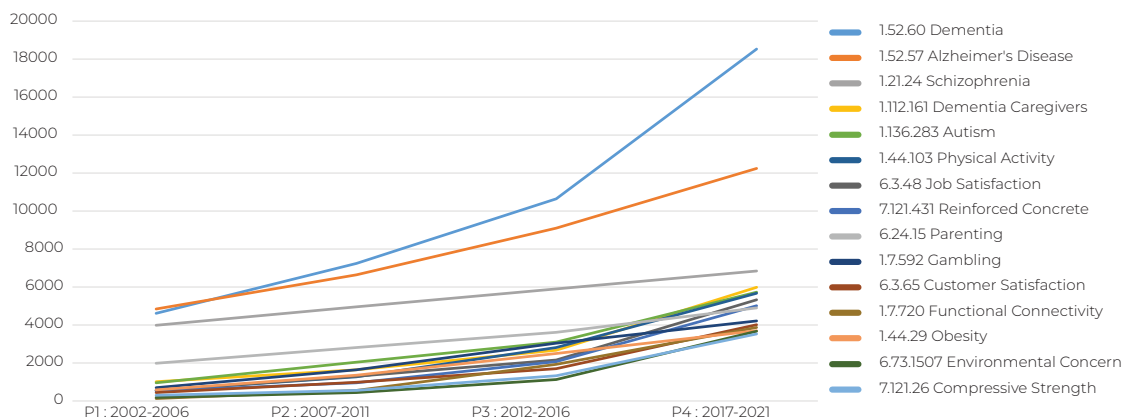


Figure 5 – Évolution des principaux Micro Topics sur les 4 périodes de 5 ans

Sur les 20 dernières années, on remarque la forte augmentation des termes Dementia et Alzheimer's Disease. Hausse plus modérée du terme Schizophrenia.

On remarque également trois topics fortement représentés au niveau mondial et en Europe mais peu en France : Dementia Caregivers, Reinforced Concrete et Parenting.

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
<b>Baseline</b>	<b>1 115 969</b>	<b>139 309</b>			<b>479 262</b>			<b>3.4</b>	<b>17 376</b>			<b>161 102</b>		
1.52.60 Dementia	41 011	4609	3.3	2	18534	3.9	1	4.0	932	5.4	1	7709	4.8	1
1.52.57 Alzheimer's Disease	32 841	4837	3.5	1	12255	2.6	2	2.5	425	2.4	2	3820	2.4	2
1.21.24 Schizophrenia	21 667	3989	2.9	3	6833	1.4	3	1.7	307	1.8	3	3276	2.0	3
1.112.161 Dementia Caregivers	11 326	1029	0.7	15	5980	1.2	4	5.8	103	0.6	26	2849	1.8	4
1.136.283 Autism	11 864	965	0.7	17	5739	1.2	5	5.9	148	0.9	11	1650	1.0	7
1.44.103 Physical Activity	10 359	576	0.4	38	5668	1.2	6	9.8	147	0.8	14	2500	1.6	5
6.3.48 Job Satisfaction	9 368	571	0.4	40	5333	1.1	7	9.3	135	0.8	16	1410	0.9	13
7.121.431 Reinforced Concrete	8 609	548	0.4	42	5011	1.0	8	9.1	70	0.4	45	716	0.4	37
6.24.15 Parenting	13 352	1991	1.4	4	4906	1.0	9	2.5	29	0.2	117	1360	0.8	16
1.7.592 Gambling	9 662	719	0.5	24	4231	0.9	10	5.9	183	1.1	5	1831	1.1	6
6.3.65 Customer Satisfaction	7 171	440	0.3	60	4023	0.8	11	9.1	121	0.7	19	1257	0.8	20
1.7.720 Functional Connectivity	6 535	132	0.1	196	3891	0.8	12	29.5	148	0.9	11	1383	0.9	14
1.44.29 Obesity	8 163	603	0.4	33	3704	0.8	13	6.1	104	0.6	25	1281	0.8	19
6.73.1507 Environmental Concern	5 448	184	0.1	155	3673	0.8	14	20.0	73	0.4	42	1476	0.9	10
7.121.26 Compressive Strength	5 751	302	0.2	98	3527	0.7	15	11.7	124	0.7	18	845	0.5	32
1.7.354 Emotion	8 029	818	0.6	20	3143	0.7	16	3.8	117	0.7	20	1587	1.0	9
1.7.249 Visual Search	8 513	1214	0.9	9	3104	0.6	17	2.6	155	0.9	8	1622	1.0	8
1.52.67 Parkinson's Disease	7 193	779	0.6	22	3101	0.6	18	4.0	137	0.8	15	1361	0.8	15
1.5.560 Hippocampus	9 269	1759	1.3	5	3096	0.6	19	1.8	195	1.1	4	1180	0.7	21
1.44.335 Eating Disorders	6 612	590	0.4	37	3060	0.6	20	5.2	88	0.5	33	1282	0.8	18

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