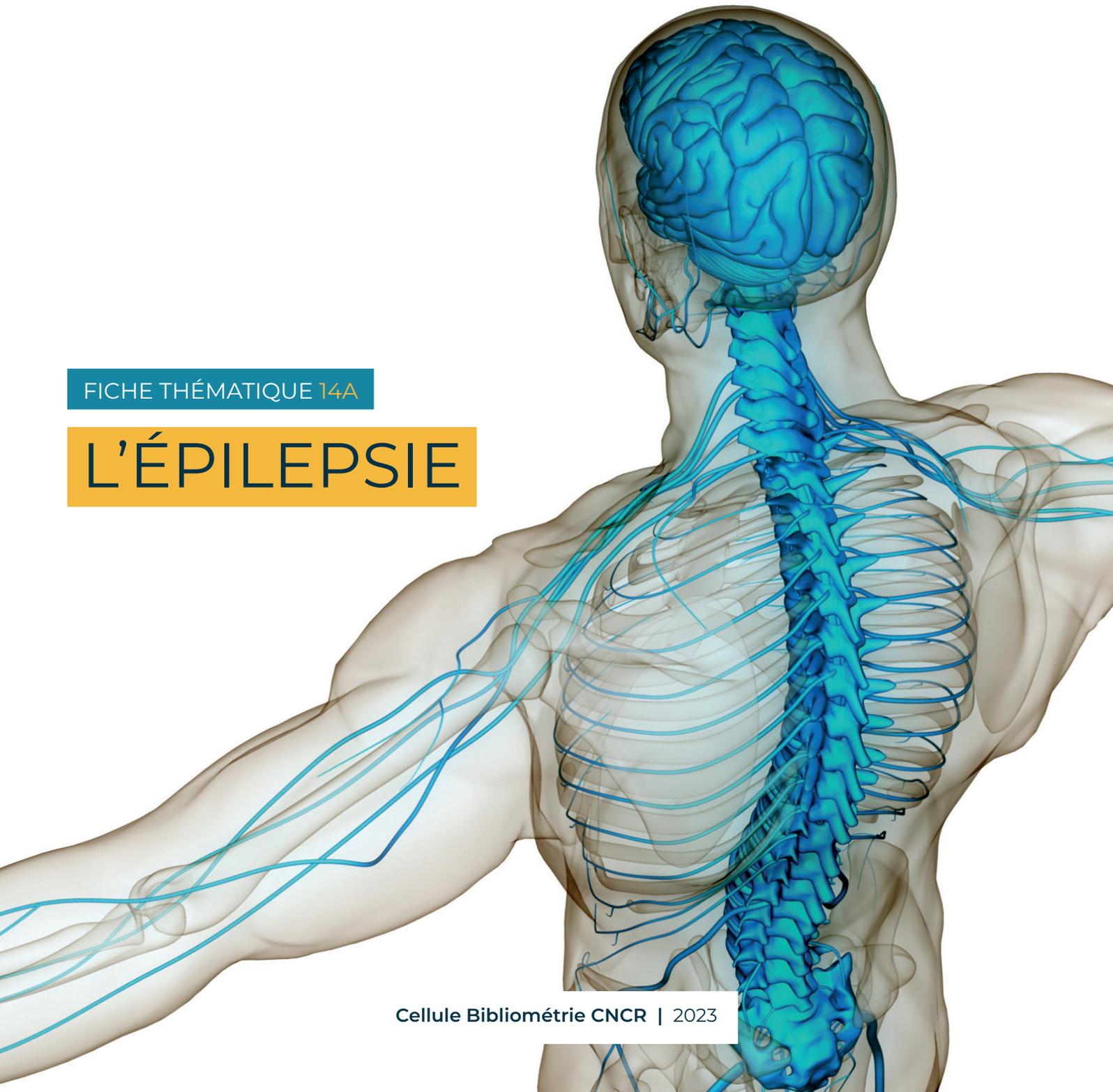


# Étude Brain Health

FICHE THÉMATIQUE 14A

## L'ÉPILEPSIE



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

Sous le terme « épilepsie » est en fait regroupé un ensemble de maladies et syndromes d'évolution chronique, caractérisés par la survenue de crises épileptiques. Ces crises traduisent un dérèglement soudain et transitoire de l'activité électrique du cerveau. Elles apparaissent sans cause identifiée, ou sont liées à des causes variées (génétiques, inflammatoires, malformatives, tumorales, vasculaires, post infectieuses...). Les crises épileptiques sont la traduction clinique de modifications assez prolongées de l'activité électrique de régions plus ou moins vastes du cortex cérébral. Elles peuvent être généralisées (absences, crises généralisées tonico-cloniques, crises myocloniques) ou focales (ou partielles). Dans ces cas, les manifestations sont très nombreuses en fonction du point de départ des crises dans le cortex et de leur propagation.

En France, environ 650 000 personnes ont une épilepsie, dont la moitié a moins de 20 ans. Les premières crises apparaissent plus souvent chez l'enfant ou la personne de plus de 60 ans mais globalement la prévalence de la maladie augmente avec l'âge. Les épilepsies (notamment focales) sont des maladies chroniques associées à des comorbidités fréquentes, notamment cognitives et psychiatriques. Elles exposent le sujet à des risques notamment accidentels et une surmortalité. Ceci est particulièrement vrai dans les épilepsies pharmacorésistantes, qui représentent environ un tiers des cas.

Les traitements médicamenteux doivent être choisis en fonction des syndromes épileptiques et suivent un développement important depuis plus de vingt ans. Quand les médicaments antiépileptiques ne sont pas suffisamment efficaces, la chirurgie de l'épilepsie peut être envisagée en centre spécialisé. Des techniques palliatives, notamment de neurostimulation, peuvent aussi être proposées.



Expert ayant contribué à la fiche

**Fabrice BARTOLOMEI** - Service d'Épileptologie et Rythmologie cérébrale, Hôpital de la Timone, Marseille



**Directrice**  
Marie LANG

**Cellule bibliométrie**  
Patrick DEVOS  
Vincent AKIKI

**Cellule communication**  
Christophe CHAZELLE

# 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, 71 415 publications relatives à cette thématique, 2 080 en 2002 versus 6 829 en 2021, soit une multiplication par 3.3 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>71 415</b>	<b>2080</b>	<b>2236</b>	<b>2121</b>	<b>2326</b>	<b>2568</b>	<b>2600</b>	<b>2669</b>	<b>3028</b>	<b>3074</b>	<b>3362</b>	<b>3291</b>	<b>3780</b>	<b>3695</b>	<b>3800</b>	<b>3881</b>	<b>4141</b>	<b>4739</b>	<b>5135</b>	<b>6060</b>	<b>6829</b>
<b>EU28</b>	<b>27 381</b>	<b>879</b>	<b>921</b>	<b>869</b>	<b>1026</b>	<b>1117</b>	<b>1074</b>	<b>1030</b>	<b>1210</b>	<b>1198</b>	<b>1339</b>	<b>1317</b>	<b>1504</b>	<b>1415</b>	<b>1463</b>	<b>1471</b>	<b>1586</b>	<b>1700</b>	<b>1862</b>	<b>2113</b>	<b>2287</b>
USA	22 398	729	798	769	761	795	909	893	1000	982	1081	1042	1172	1148	1178	1232	1259	1411	1563	1705	1971
UK	6 690	225	227	187	228	224	235	218	272	253	310	334	360	376	370	377	415	456	508	544	571
China	5 828	17	25	23	32	49	51	103	119	146	181	214	254	322	370	438	496	561	622	820	985
Italy	5 694	150	171	154	197	258	199	199	250	229	302	265	336	292	301	318	305	343	375	516	534
Germany	5 549	212	176	189	192	221	225	219	254	241	249	254	288	288	289	306	361	332	368	431	454
Canada	4 225	126	147	124	157	169	132	174	196	168	167	157	196	249	230	235	266	260	335	345	392
Japan	3 621	147	117	139	145	146	142	113	140	159	155	169	197	153	190	176	199	253	263	295	323
<b>France</b>	<b>3 414</b>	<b>109</b>	<b>107</b>	<b>97</b>	<b>118</b>	<b>126</b>	<b>144</b>	<b>123</b>	<b>137</b>	<b>154</b>	<b>153</b>	<b>163</b>	<b>175</b>	<b>185</b>	<b>190</b>	<b>208</b>	<b>217</b>	<b>198</b>	<b>243</b>	<b>273</b>	<b>294</b>
India	3 275	49	71	49	52	71	80	111	120	149	162	162	180	193	150	163	179	247	266	363	458
Netherlands	2 584	61	66	68	94	93	106	79	116	122	118	126	160	132	142	178	153	177	205	200	188
Australia	2 566	43	57	63	46	59	86	75	96	109	91	104	149	159	139	142	181	188	260	246	273
Turkey	2 301	52	39	61	72	84	95	103	96	84	88	93	106	96	130	144	126	155	167	223	287
Brazil	2 288	65	80	75	83	102	99	81	97	118	127	104	136	116	118	105	147	142	115	178	200
Spain	1 692	31	30	40	45	47	57	46	63	70	66	74	94	86	90	90	116	135	121	185	206
Belgium	1 631	33	55	38	49	58	55	53	63	72	64	66	88	73	94	113	103	114	147	142	151
South Korea	1 590	31	41	42	41	45	51	63	67	75	78	75	86	96	96	88	112	97	125	143	138
Switzerland	1 571	34	63	52	49	74	54	46	48	69	68	71	74	76	93	97	112	96	113	136	146
Iran	1 302	9	7	12	19	17	20	21	39	49	52	70	81	59	72	54	75	108	160	196	182
Poland	1 140	23	43	31	43	42	35	32	49	49	53	58	57	61	54	66	70	68	95	104	107
Sweden	1 117	31	45	35	42	37	43	48	45	42	44	43	64	60	61	61	73	74	72	98	99

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

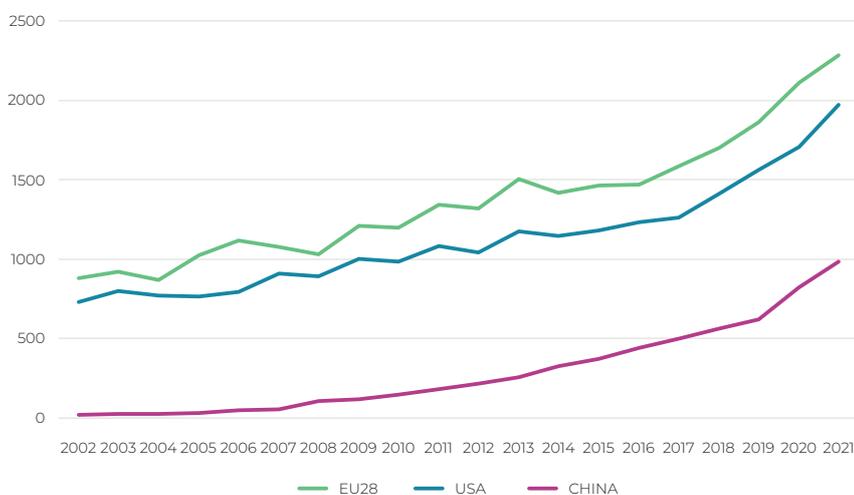
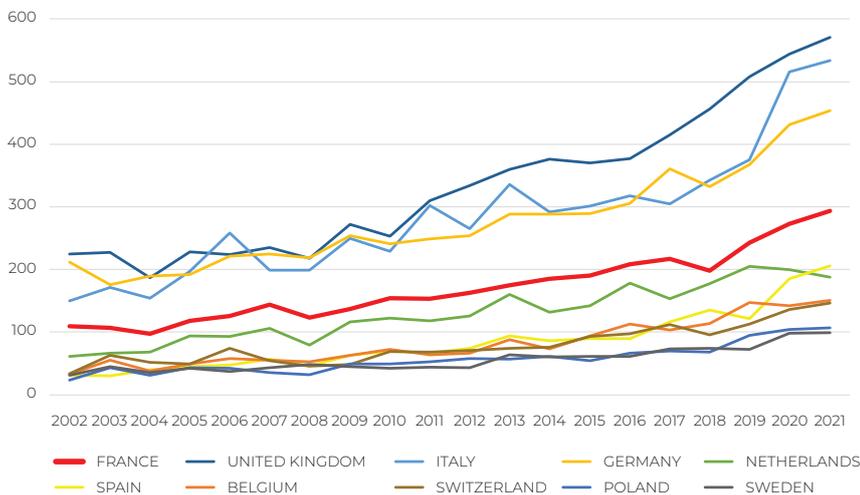


Figure 1 – Évolution des USA, de l'Europe (EU28) et de la Chine

La **Figure 1** montre l'évolution des USA, de l'Europe (EU28) et de la Chine. Les progressions respectives sont comparables, avec une production européenne supérieure à celle des USA. En 20 ans, la Chine est passée d'aucune publication à près de 1 000 en 2021, mais avec une production restant pour l'instant encore très inférieure à celle de l'Europe et des USA.



La **Figure 2** fournit l'évolution de la production scientifique des 10 pays européens les plus contributeurs. Au premier rang, 3 pays aux productions très proches : le Royaume-Uni, l'Allemagne et l'Italie. Progression de l'Espagne à partir de 2019.

Avec 294 publications en 2021, la France se place au 4<sup>e</sup> rang européen et au 9<sup>e</sup> rang mondial.

À noter un nombre de publications qui a bien augmenté entre 2019 et 2021.

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										
World	71 415	11331			14733			18447			26904			2.4
EU28	27 381	4812	42.5		5851	39.7		7170	38.9		9548	35.5		2.0
USA	22 398	3852	34.0	1	4865	33.0	1	5772	31.3	1	7909	29.4	1	2.1
UK	6 690	1091	9.6	2	1288	8.7	2	1817	9.8	2	2494	9.3	3	2.3
China	5 828	146	1.3	20	600	4.1	9	1598	8.7	3	3484	12.9	2	23.9
Italy	5 694	930	8.2	4	1179	8.0	4	1512	8.2	4	2073	7.7	4	2.2
Germany	5 549	990	8.7	3	1188	8.1	3	1425	7.7	5	1946	7.2	5	2.0
Canada	4 225	723	6.4	5	837	5.7	5	1067	5.8	6	1598	5.9	6	2.2
Japan	3 621	694	6.1	6	709	4.8	7	885	4.8	8	1333	5.0	8	1.9
France	3 414	557	4.9	7	711	4.8	6	921	5.0	7	1225	4.6	9	2.2
India	3 275	292	2.6	11	622	4.2	8	848	4.6	9	1513	5.6	7	5.2
Netherlands	2 584	382	3.4	9	541	3.7	10	738	4.0	10	923	3.4	12	2.4
Australia	2 566	268	2.4	13	457	3.1	13	693	3.8	11	1148	4.3	10	4.3
Turkey	2 301	308	2.7	10	466	3.2	12	569	3.1	13	958	3.6	11	3.1
Brazil	2 288	405	3.6	8	522	3.5	11	579	3.1	12	782	2.9	13	1.9
Spain	1 692	193	1.7	17	302	2.0	16	434	2.4	15	763	2.8	14	4.0
Belgium	1 631	233	2.1	14	307	2.1	15	434	2.4	15	657	2.4	16	2.8
South Korea	1 590	200	1.8	16	334	2.3	14	441	2.4	14	615	2.3	17	3.1
Switzerland	1 571	272	2.4	12	285	1.9	17	411	2.2	17	603	2.2	18	2.2
Iran	1 302	64	0.6	30	181	1.2	22	336	1.8	18	721	2.7	15	11.3
Poland	1 140	182	1.6	19	218	1.5	19	296	1.6	20	444	1.7	20	2.4
Sweden	1 117	190	1.7	18	222	1.5	18	289	1.6	21	416	1.5	23	2.2

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 9<sup>e</sup> rang mondial avec une part mondiale qui baisse légèrement de 4.9 % à 4.6 %. Son nombre de publications a augmenté d'un facteur 2.2, comparable à la progression mondiale (2.4) et européenne (2.0). En Europe, forte progression de l'Espagne qui a multiplié par 4 sa production scientifique dans ce domaine.

## 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%									
World	71 415	0.92	0.58	9.8	0.95	0.77	9.8	0.96	0.83	10.0	0.88	0.69	8.9
EU28	27 381	1.00	0.69	10.4	1.07	0.91	11.7	1.12	1.12	12.9	1.08	1.02	12.0
USA	22 398	1.09	0.86	12.9	1.19	1.15	14.1	1.27	1.68	15.1	1.16	1.29	13.8
UK	6 690	1.19	1.37	14.5	1.40	1.79	16.8	1.40	2.04	16.8	1.47	2.29	17.0
China	5 828	0.75	0.00	7.5	0.76	1.00	6.0	0.74	0.56	6.4	0.90	0.75	8.5
Italy	5 694	0.93	0.43	8.1	1.17	1.61	11.8	1.22	0.99	14.9	1.22	1.35	14.1
Germany	5 549	1.16	1.41	13.7	1.18	1.09	14.6	1.40	1.47	17.8	1.30	1.54	16.1
Canada	4 225	1.06	0.97	13.1	1.20	1.19	13.7	1.33	1.59	15.5	1.19	0.88	13.3
Japan	3 621	0.61	0.14	4.3	0.70	0.56	6.1	0.90	0.68	7.3	0.87	0.90	7.0
<b>France</b>	<b>3 414</b>	<b>1.22</b>	<b>0.90</b>	<b>13.3</b>	<b>1.46</b>	<b>1.69</b>	<b>16.7</b>	<b>1.46</b>	<b>1.63</b>	<b>19.1</b>	<b>1.49</b>	<b>1.80</b>	<b>16.2</b>
India	3 275	0.66	0.00	5.1	0.74	0.96	6.4	0.82	1.18	7.0	0.92	1.39	8.1
Netherlands	2 584	1.16	0.79	12.3	1.60	2.40	18.3	1.45	1.90	22.0	1.60	2.71	19.1
Australia	2 566	1.12	0.75	12.3	1.33	1.09	14.9	1.72	2.89	20.5	1.69	2.79	19.4
Turkey	2 301	0.68	0.65	5.8	0.78	1.50	3.4	0.66	0.53	5.8	0.56	0.52	4.9
Brazil	2 288	0.64	0.00	5.7	0.64	0.00	3.4	0.85	0.69	7.9	1.18	1.53	9.0
Spain	1 692	0.67	0.00	4.1	0.87	0.00	9.9	1.25	2.53	14.7	1.18	1.44	13.0
Belgium	1 631	1.04	0.43	10.3	1.30	2.61	16.9	1.64	2.53	24.2	1.59	2.28	20.2
South Korea	1 590	0.68	0.00	6.0	0.80	0.30	6.9	1.00	0.91	5.9	0.85	0.81	7.8
Switzerland	1 571	0.99	0.00	12.9	1.22	1.40	15.4	1.44	2.43	17.3	1.64	2.99	19.7
Iran	1 302	1.08	1.56	9.4	0.59	0.00	1.7	0.77	0.30	6.0	0.80	0.69	8.7
Poland	1 140	0.65	0.00	3.8	0.78	0.92	6.4	0.87	0.34	8.8	0.95	0.90	10.4
Sweden	1 117	1.21	1.05	15.8	1.55	4.50	14.0	1.98	3.46	22.5	1.60	1.68	16.8

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

Sur les 4 périodes analysées, la France affiche des indicateurs d'impact supérieurs aux moyennes mondiale et européenne, notamment sur l'ICN. À noter la bonne performance de plusieurs pays européens, notamment les Pays-Bas ou la Belgique.

## C Principales institutions contributrices

En Europe, parmi les premières institutions, plusieurs se trouvent au Royaume-Uni : l'Université de Londres, l'University College London et le King's College London. Ensuite, plusieurs institutions allemandes : l'Université de Bonn (4<sup>e</sup> rang européen) et celle de Freiburg. Pour les Pays-Bas, l'Université d'Utrecht. À noter la très bonne performance de l'AP-HP qui se place au 3<sup>e</sup> rang européen.

En France, on retrouve donc en premier lieu l'AP-HP et l'Université Paris Cité, suivies par Marseille, Lyon et Strasbourg.

## 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.

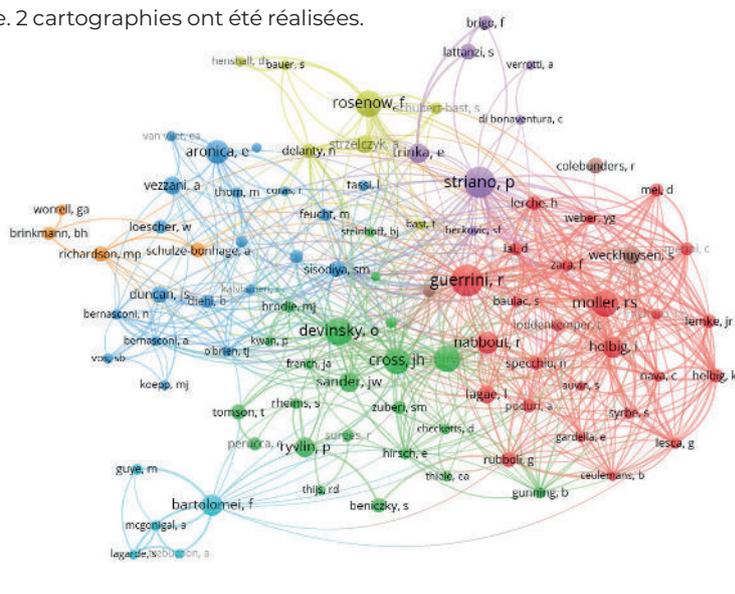


Figure 3 – Cartographie des chercheurs européens publiant dans le Top10%

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 :

- Felix ROSENOW (Université de Francfort, Allemagne)
- Eleonora ARONICA (Université d'Amsterdam, Pays-Bas)
- Pasquale STRIANO (Université de Gênes, Italie)
- Renzo GUERRINI (Meyer Childrens Hospital, Florence, Italie)
- Rikke S MOLLER (Danish Epilepsy Centre, Dianalund, Danemark)
- Orrin DEVINSKY (Université de New York, États-Unis)
- Helen CROSS (University College London, Royaume-Uni)
- Fabrice BARTOLOMEI (Marseille)

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

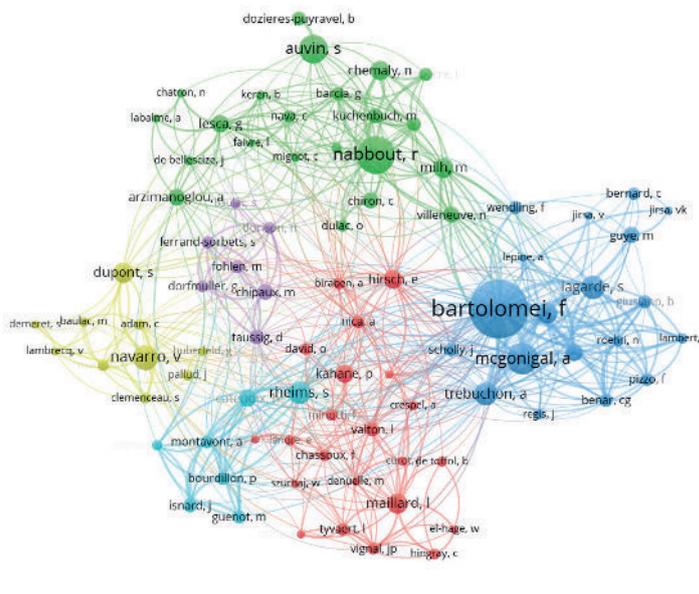


Figure 4 – Cartographie des chercheurs français (articles avec adresse française en Corresponding Author)

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 :

- Fabrice BARTOLOMEI, Stanislas LAGARDE et Agnès TRÉBUCHON (Marseille)
- Rima NABBOUT et Stéphane AUVIN (Paris)
- Vincent NAVARRO (Paris)
- Sylvain RHEIMS (Lyon)
- Louis MAILLARD (Nancy)

Les nombreux liens entre les clusters attestent des nombreuses collaborations déjà existantes.

## II Études cliniques

Cette partie s'appuie sur les données disponibles dans la base internationale ClinicalTrials.gov ainsi que la base française SIGREC. Elle vise à fournir des informations sur les études cliniques réalisées sur la thématique étudiée, en France mais également au niveau mondial.

### E Études ouvertes au niveau mondial et en France

Le **Tableau 4** montre que 711 études cliniques ont ouvert entre 2012 et 2021 au niveau mondial. L'Europe participe à 32 % des études versus 47 % pour les USA. La France se place au 2<sup>e</sup> rang mondial, devant la Belgique, le Royaume-Uni et l'Espagne. À noter le grand nombre de pays européens impliqués dans ces études.

Pays	2012-2021	P3 : 2012-2016			P4 : 2017-2021		
	Nb EC	Nb EC	Rang	Part (%)	Nb EC	Rang	Part (%)
<b>World</b>	<b>711</b>	<b>315</b>			<b>396</b>		
<b>EU28</b>	<b>231</b>	<b>113</b>		<b>35.9</b>	<b>118</b>		<b>29.8</b>
USA	331	136	1	43.2	195	1	49.2
<b>France</b>	<b>101</b>	<b>58</b>	<b>2</b>	<b>18.4</b>	<b>43</b>	<b>2</b>	<b>10.9</b>
Belgium	61	31	3	9.8	30	4	7.6
UK	56	27	4	8.6	29	5	7.3
Spain	53	26	5	8.3	27	6	6.8
Poland	47	23	8	7.3	24	9	6.1
Australia	46	19	10	6.0	27	6	6.8
Germany	45	24	7	7.6	21	10	5.3
Canada	45	11	21	3.5	34	3	8.6
Italy	41	16	13	5.1	25	8	6.3

Tableau 4 – Nombre d'essais cliniques ouverts au niveau mondial

Le **Tableau 5** fournit le détail des Promoteurs des 101 études ouvertes en France. On constate que 39 études sont à Promotion industrielle, 61 études étant promues par des institutions académiques (56 Promotions CHU, 2 Promotions CH et 3 Promotions par d'autres institutions)

Promoteurs études ouvertes en France	2012-2021	P3 : 2012-2016		P4 : 2017-2021	
	Nb EC	Nb EC	Part (%)	Nb EC	Part (%)
<b>Études ouvertes en France</b>	<b>101</b>	<b>58</b>		<b>43</b>	
Promotion Académique - France	61	34	58.6	27	62.8
<i>Promotion CHU</i>	56	31	53.4	25	58.1
<i>Promotion CH</i>	2	1	1.7	1	2.3
<i>Promotion Autres</i>	3	2	3.4	1	2.3
UK	1	1	1.7	0	0.0
Promotion Industrielle	39	23	39.7	16	37.2

Tableau 5 – Liste des Promoteurs associés aux études ouvertes en France

## F Analyse des inclusions

La base de données SIGREC recense toutes les études interventionnelles promues par des Établissements de Santé, avec le nombre d'inclusions par année et par centre.

Année inclusions	Centres CHU	Centres CH	Autres centres	TOTAL
2012	19	3	4	19
2013	26	6	5	26
2014	28	9	6	29
2015	33	7	6	33
2016	31	4	6	33
2017	29	5	7	32
2018	29	6	7	32
2019	28	7	6	30
2020	21	3	5	23
2021	23	3	4	26
2012-2021	77	15	15	85

Tableau 6 – Nombre d'études actives par catégorie

Le **Tableau 6** et la **Figure 5** montrent que le nombre d'études actives dans la thématique a légèrement baissé ces dernières années, avec environ 20 études actives par an ces 2 dernières années.

Année inclusions	Centres CHU	Centres CH	Autres centres	TOTAL
2012	798	45	16	859
2013	624	39	21	684
2014	504	63	25	592
2015	658	37	12	707
2016	933	59	38	1 030
2017	1 042	31	52	1 125
2018	711	41	34	786
2019	605	38	25	668
2020	446	8	17	471
2021	407	9	28	444
2012-2021	6 728	370	268	7 366

Tableau 7 – Nombre d'inclusions par catégorie

Le **Tableau 7** et la **Figure 6** montrent que le nombre d'inclusions a atteint un pic en 2017, puis une baisse progressive. Plus de 6 700 inclusions sur 10 ans, quasiment toutes faites en CHU.

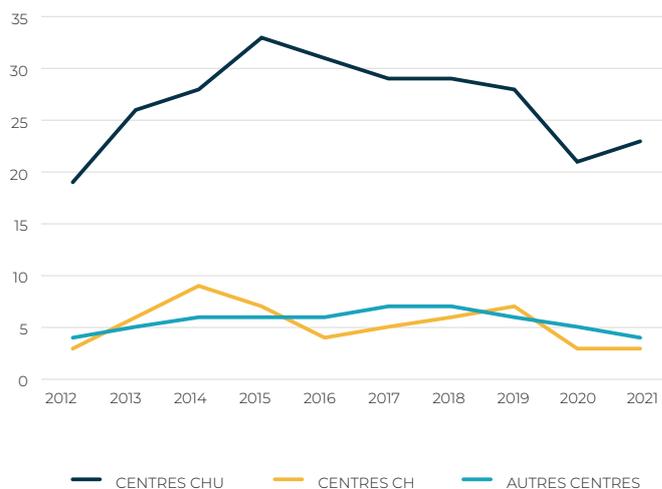


Figure 5 – Nombre d'études actives par catégorie

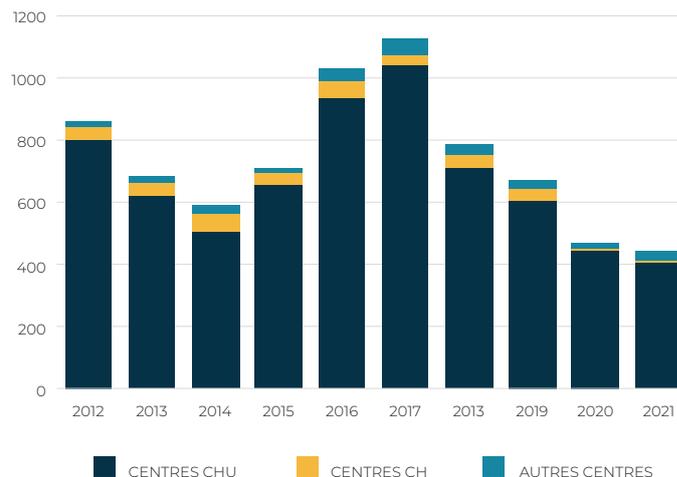


Figure 6 – Nombre d'inclusions par catégorie

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

