

# Analyse du profil scientifique et technologique de l'IRSN

—  
**Contribution à l'évaluation de l'IRSN**

Juin 2022



# SOMMAIRE

<b>PREAMBULE</b> .....	<b>4</b>
<b>SYNTHÈSE</b> .....	<b>5</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>7</b>
<b>1. LES CORPUS DE PUBLICATIONS DE L'IRSN</b> .....	<b>7</b>
<b>2. CARACTERISATION DES PUBLICATIONS DE L'IRSN</b> .....	<b>9</b>
2.1 <i>Production et profil disciplinaire</i> .....	9
a. Volume et positionnement national des publications de l'IRSN.....	9
b. Distribution des publications par discipline et profil de spécialisation.....	10
c. Les publications en accès ouvert .....	13
2.2 <i>Indicateurs d'impact scientifique des publications</i> .....	14
2.3 <i>Co-publications</i> .....	16
<b>3. CARACTERISATION DES DEPOTS DE BREVETS DE L'IRSN</b> .....	<b>17</b>
3.1 <i>Demandes prioritaires et extensions des dépôts de brevets</i> .....	17
3.2 <i>Les dépôts de brevets de l'IRSN à l'OEB</i> .....	18
<b>ANNEXES</b> .....	<b>20</b>
<i>Annexe 1 – Tableaux d'indicateurs complets</i> .....	20
A.1.1 Caractérisation des publications scientifiques par discipline .....	20
A.1.2 Les publications scientifiques par sous-domaine ERC .....	23
A.1.3 Indicateur d'impact des publications .....	24
A.1.4 Co-publications internationales.....	24
A.1.5 Caractérisation des dépôts de brevets .....	26
A.1.6 Dépôts de brevets à l'OEB .....	26
<i>Annexe 2 – Source des données et méthodologie pour les publications scientifiques</i> .....	27
<i>Annexe 3 – Nomenclature en grandes disciplines de la base de publications OST</i> .....	29
<i>Annexe 4 – Nomenclature correspondant à la classification des panels de l'ERC</i> .....	34
<i>Annexe 5 - Sources des données et méthode pour les brevets</i> .....	40
<i>Annexe 6 – Nomenclature technologique</i> .....	42

## **PREAMBULE**

*S'inscrivant dans le cadre de l'évaluation de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) par le Hcéres, ce rapport d'indicateurs caractérise les publications et les dépôts de brevets de l'IRSN. Il est produit par le département Observatoire des sciences et des techniques du Hcéres en amont de la finalisation du rapport d'autoévaluation. Il est destiné à l'IRSN ainsi qu'au comité d'évaluation afin de contribuer à la documentation en appui de l'évaluation.*

*Il est important de bien situer la place de ce rapport d'indicateurs dans la démarche de l'évaluation de l'IRSN. Le Hcéres, signataire de la déclaration de San Francisco sur l'évaluation de la recherche (DORA) et contributeur en 2022 à la préparation de l'appel de Paris sur l'évaluation de la recherche, est très attentif à la place donnée à l'utilisation des indicateurs dans l'évaluation. L'évaluation conduite par le Hcéres est une évaluation par les pairs ; c'est une évaluation qualitative qui s'appuie sur un usage responsable d'indicateurs quantitatifs. Dans cet esprit, le présent rapport d'indicateurs vise, par l'analyse quantitative d'une partie des productions de l'IRSN, à apporter un éclairage utile pour l'organisme lui-même et pour le comité d'évaluation.*

## SYNTHÈSE

### Identification des publications de l'IRSN dans différentes bases de données

Sur la période 2016-20, le corpus OST-IRSN compte 1 375 publications. Issu des repérages réalisés annuellement par l'IRSN à partir de la base de publications de l'OST, il est composé très majoritairement d'articles parus dans des revues scientifiques (83 %) et dans une moindre mesure d'articles parus dans des actes de conférence (11 %). Pour 2020 et 2021, l'OST fournit aussi des dénombrements de publications de l'IRSN à partir de la base WoS en ligne, plus actualisée que la base OST, permettant d'estimer que le nombre de publications de l'IRSN dans cette base s'approche de 300 publications en 2021.

L'IRSN s'appuie sur la base SCOPUS d'Elsevier pour le suivi de ses publications. Cette base indique que le nombre de publications sur la même période est de 1 523, avec une part d'articles de revues plus faible que dans la base de l'OST (78 %) et une part d'articles dans des actes de conférence plus élevée (19 %). L'indexation des types de certains documents peut être différente dans les deux bases, ce qui explique une partie de l'écart sur les actes de conférences, l'autre partie s'expliquant par le fait que SCOPUS indexe un plus grand nombre de ces publications.

Le nombre d'articles disposant de toutes les métadonnées permettant le calcul des indicateurs est de 1 277 sur la période 2016-20. Ce corpus, OST-IRSN-A, comporte en moyenne de 250 publication par an entre 2016 et 2019 (dernière année complète). Les régions d'implantation des équipes de recherche de l'IRSN se répartissent principalement entre l'Île-de-France (59 %) et Provence-Alpes-Côte d'Azur (36 %).

### Profil disciplinaire des publications de l'IRSN

La contribution de l'IRSN aux publications nationales se situe autour de 0,2 % mais est sensiblement plus élevée dans deux grandes disciplines : Sciences de la terre et de l'univers (du fait des publications en Sciences de l'environnement) et Sciences pour l'ingénieur (notamment du fait des publications en Science et technologie nucléaires). Plus globalement à l'échelle internationale, l'IRSN est fortement spécialisé en Sciences de la terre et de l'univers, avec une part de ses publications dans cette discipline 4 fois plus élevée que cette part dans le total des publications mondiales (indice de spécialisation de 4).

Au niveau plus fin des sous-domaines de la nomenclature du Conseil Européen de la Recherche (ERC), l'IRSN présente des indices de spécialisation supérieurs à 2 dans quatre cas : Constituants fondamentaux de la matière (PE2), Sciences de la terre (PE10), Chimie physique et analytique (PE4) et Biologie environnementale, écologie et évolution (LS8).

### Indicateurs d'accès ouvert, d'impact et de co-publications

L'indice de publication en accès ouvert normalisé de l'IRSN est supérieur de 50 % à la moyenne mondiale de 1 sur l'ensemble de la période 2016-20. Cet indice est le plus élevé en Sciences pour l'ingénieur.

Sur la période 2016-20, l'indice d'impact moyen des publications de l'IRSN est de 0,73, plus faible que la moyenne mondiale de 1. Cet indicateur est assez fluctuant au cours de la période ; en Recherche médicale, il augmente entre 2016 et 2019.

Les publications de l'IRSN sont très majoritairement réalisées en co-publication (91 %). Les parts de co-publications nationales et internationales sont très proches (44 % et 47 % respectivement en 2020). L'IRSN se différencie de la France pour laquelle la part de co-publications internationales est plus forte (65 % en 2020). C'est en Sciences pour l'ingénieur que la part de co-publications internationales est la plus élevée (52 % en 2020). Le premier pays partenaire de l'IRSN est l'Allemagne, suivi par les États-Unis. La part de co-publications avec les États-Unis a fortement augmenté entre 2016 et 2020.

### Caractérisation des dépôts de brevets de l'IRSN

Dans la base brevets de l'OST, sur la période 2010 à 2018, 33 demandes prioritaires déposées par l'IRSN ont été identifiées. Ces dépôts prioritaires ont donné lieu à 81 extensions, principalement à l'OMPI (Organisation mondiale de la propriété intellectuelle) et à l'OEB (Office européen des brevets).

En se limitant aux dépôts à l'OEB, l'IRSN est à l'origine de 19 dépôts durant cette période, principalement dans les sous-domaines Technologies de l'environnement et Techniques de mesure.

Sur les 19 dépôts à l'OEB sur la période 2010-18, 8 (42 %) sont réalisés en co-dépôt avec d'autres institutions publiques françaises — principalement le CEA.



## INTRODUCTION

Ce rapport fournit une analyse quantitative qui caractérise d'une part des publications de l'IRSN entre 2016 et 2020 et d'autre part des brevets déposés entre 2010 et 2018. Il caractérise les différentes facettes de la production scientifique : le profil thématique, le positionnement national et international, la répartition régionale, l'impact scientifique.

La première partie compare les publications de l'IRSN indexées dans deux bases de données : la base SCOPUS utilisée par l'IRSN et la base Web of Science (WoS) à travers la base de l'OST d'une part et la base WoS en ligne d'autre part. La deuxième partie est consacrée à l'analyse bibliométrique à partir de la base OST-WoS. Elle présente différents indicateurs permettant de caractériser des publications de l'IRSN et de les positionner par rapport à la France et au monde. La troisième partie présente une analyse des brevets déposés par l'IRSN, à partir de la base brevets de l'OST.

Afin de faciliter la lecture du rapport, seuls les graphiques et les tableaux allégés sont présentés dans le corps du texte ; les données complètes sont en annexe.

Le rapport comprend plusieurs annexes :

- Tableaux complets d'indicateurs (Annexe 1) ;
- Description de la base de publications de l'OST, des méthodes et des indicateurs mobilisés (Annexe 2) ;
- Nomenclature des disciplines de la base de publications de l'OST (Annexe 3) ;
- Nomenclature des sous-domaines correspondant aux panels de l'ERC dans la base de publications de l'OST (Annexe 4) ;
- Description des données sources et de la méthodologie relatives à l'analyse des brevets (Annexe 5) ;
- Nomenclature technologique appliquée aux brevets (Annexe 6).

## 1. LES CORPUS DE PUBLICATIONS DE L'IRSN

Les indicateurs bibliométriques sont produits à partir de bases de données qui présentent des spécificités en matière de couverture, de fiabilité et de qualité des métadonnées. Aucune source de données ne recense les publications scientifiques de manière exhaustive, mais chacune peut fournir un éclairage et l'interprétation des données doit en tenir compte.

L'OST construit ses indicateurs à partir d'une version enrichie de la base WoS. La version utilisée pour cette étude a été actualisée au printemps 2021 et les données ne sont pas tout à fait complètes pour l'année 2020. En conséquence, pour 2020 et 2021, l'OST fournit aussi des dénombrements de publications de l'IRSN obtenus à partir de la base WoS en ligne qui était plus actualisée à la date de l'étude (tableau 4). De son côté, l'IRSN s'appuie sur la base SCOPUS d'Elsevier pour le suivi de ses publications. Par ailleurs, il n'a que récemment commencé à enregistrer ses publications dans l'archive nationale HAL, d'où le choix de comparer le nombre de publications identifiées dans les bases WoS et SCOPUS uniquement.

L'IRSN a fourni à l'OST la liste de ses publications dans SCOPUS pour les années 2016 à 2020. Le tableau 1 identifie les types de documents de ce corpus. L'IRSN a par ailleurs repéré ses adresses de publication dans la base OST dans le cadre du programme qui fournit des indicateurs bibliométriques pour les documents budgétaires du MESR. Le tableau 2 présente les types de document du corpus OST-IRSN qui résulte de ce repérage de façon symétrique. Les intitulés des types de documents dans chacune des bases sont conservés de façon à fournir le plus de détails possible concernant cette comparaison. Les dénombrements sont effectués en compte entier, c'est-à-dire que chaque publication comportant un auteur affilié à l'IRSN est comptabilisée « entièrement » (1) quel que soit le nombre d'auteurs. Ce type de compte génère des doublons lorsque les publications de plusieurs institutions ou d'un pays sont agrégées dans un corpus, par exemple pour ensemble de la France. Le compte entier n'étant pas additif, les calculs d'indicateurs ou simplement de parts de publications dans un ensemble s'appuie sur le compte fractionnaire qui attribue à chaque institution la fraction de publications qui lui revient. L'annexe méthodologique précise les définitions des types de compte.

Dans les deux corpus, le nombre de publications est assez stable et les variations vont dans le même sens à la hausse ou à la baisse. La comparaison des tableaux 1 et 2 peut porter sur le total des publications indexées et sur la répartition par type. Il est préférable de considérer les années complètes dans les deux bases, soit 2016 à 2019. Selon les années, le nombre de documents indexés est de 5 % à 12 % plus élevé dans SCOPUS. Cette différence est essentiellement due au fait que SCOPUS indexe un plus grand nombre d'actes de conférences. Les articles dans des actes de conférences représentent 19 % du total des documents dans SCOPUS-IRSN, contre 11 % dans OST-IRSN. Symétriquement, les publications dans des revues représentent 78 % dans SCOPUS-IRSN et 85 % dans OST-IRSN.

**Tableau 1 : Répartition du corpus SCOPUS-IRSN par type de publication, 2016-20, compte entier**

Typologie des documents dans SCOPUS	2016	2017	2018	2019	2020	2016-20	%
<b>Publications dans des revues</b>	<b>236</b>	<b>222</b>	<b>273</b>	<b>218</b>	<b>234</b>	<b>1 183</b>	<b>77,7</b>
Article	215	209	253	201	215	1 093	71,8
Review	14	11	12	12	14	63	4,1
Letter	2	1	2	3	3	11	0,7
Note	2	1	4	2	1	10	0,7
Short Survey	3		1		1	5	0,3
Article in press			1			1	0,1
<b>Actes de conférences</b>	<b>50</b>	<b>81</b>	<b>52</b>	<b>62</b>	<b>46</b>	<b>291</b>	<b>19,1</b>
Proceedings Paper	50	81	52	62	46	291	19,1
<b>Chapitres d'ouvrages</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>1,6</b>
<b>Autres</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>25</b>	<b>1,6</b>
Editorial	3	1	3	2	2	11	0,7
Erratum	1		1	5	4	11	0,7
Data paper	1	1			1	3	0,2
<b>Total général</b>	<b>292</b>	<b>310</b>	<b>334</b>	<b>292</b>	<b>295</b>	<b>1 523</b>	<b>100</b>

Source : IRSN, base SCOPUS, calculs OST

**Tableau 2 : Répartition du corpus OST-IRSN par type de production, 2016-20, compte entier**

Typologie des documents dans WoS	2016	2017	2018	2019	2020*	2016-20	%
<b>Publications dans des revues</b>	<b>240</b>	<b>223</b>	<b>259</b>	<b>221</b>	<b>231</b>	<b>1 174</b>	<b>85,4</b>
Article	227	213	246	210	218	1 114	81,0
Review	11	9	12	11	13	56	4,1
Letter	2	1	1			4	0,3
<b>Actes de conférences</b>	<b>29</b>	<b>59</b>	<b>32</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>164</b>	<b>11,9</b>
Proceedings Paper	18	45	19	25	*	107	7,8
Meeting Abstract	11	14	13	11	8	57	4,1
<b>Autres</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>37</b>	<b>2,7</b>
Editorial Material	7	3	5	6	6	27	2,0
Correction	1		1	5	3	10	0,7
<b>Total général</b>	<b>277</b>	<b>285</b>	<b>297</b>	<b>268</b>	<b>248</b>	<b>1 375</b>	<b>100</b>

\* Année complète à 95% ; les actes de conférences tendent à entrer en base plus tard que les articles de revues.

Source : Base OST, Web of Science, calculs OST

**Tableau 3 : Identification des types de documents IRSN selon WoS et SCOPUS, 2016-19, compte entier**

Type de documents SCOPUS	type SCOPUS / type WOS	Type de documents WOS						Total général
		Article	Correction	Editorial Material	Letter	Proceedings Paper	Review	
	Article	834		3		2	3	842
	Book Chapter					3		3
	Conference Paper	17		2		45		64
	Editorial			7				7
	Erratum		7					7
	Letter	1		1	6			8
	Note	3		5				8
	Review	9		1			37	47
	Short Survey	3						3
	<b>Total général</b>	<b>867</b>	<b>7</b>	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>989</b>

Source : Base OST, Web of Science, IRSN, SCOPUS, calculs OST



L'écart est accru par le fait que les deux bases n'indexent pas toujours une publication suivant le même type. En particulier, WoS indexe en article des documents que SCOPUS indexe en *Conference paper*, avec pour conséquence de réduire artificiellement le nombre de *Conference papers* et leur part dans le tableau 2. Le tableau 3 fournit la comparaison des indexations par type de document pour ceux qui figurent à la fois dans SCOPUS-IRSN et WoS-IRSN. Ce croisement est possible à partir des identifiants DOI des publications et ne concerne donc que 989 documents.

Pour compléter le repérage de l'IRSN pour des années 2020 et 2021, l'OST a travaillé avec la version en ligne du WoS, mise à jour toutes les semaines. Ainsi l'année 2020 est complète et 2021 est quasiment complète. Comme pour la base de l'OST, les publications de type actes de conférence entrent en base tardivement : début mai 2022, l'IRSN n'a aucun document indexé de ce type pour 2021. Pour 2020, la base WoS en ligne a indexé 28 articles dans des actes de conférence et SCOPUS 46, ce qui confirme que l'indexation plus complète de ce type de publications est la cause principale du total plus élevé dans SCOPUS. Il serait intéressant d'examiner les proceedings dans lesquels l'IRSN a publié au cours des dernières années et qui ne sont pas indexés par le WoS afin de les caractériser.

**Tableau 4 : Publications de l'IRSN en 2020 et 2021 par type de production, WoS en ligne, compte entier**

	2020	2021
<b>Publications dans des revues</b>	<b>244</b>	<b>266</b>
Article	230	248
Review	14	17
Letter	0	1
<b>Actes de conférences</b>	<b>38</b>	<b>14</b>
Proceedings Paper	28	0
Meeting Abstract	10	14
<b>Chapitre d'ouvrage</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
Book Chapter	0	1
<b>Autre prod.</b>	<b>12</b>	<b>11</b>
Editorial Material	6	5
Early access	2	2
Data paper	0	2
Correction	4	2
<b>Nombre de publications sans doublon*</b>	<b>277</b>	<b>287</b>

\* Dans l'interface en ligne un document peut être classé dans plusieurs types ; la somme des lignes génère des doublons.  
Source : repérage de l'OST dans la version en ligne du WoS consulté début mai 2022.

En estimant le nombre de proceeding papers sur la base des années précédentes, le total des publications en 2021 devrait être en augmentation et atteindre environ 300.

## 2. CARACTERISATION DES PUBLICATIONS DE L'IRSN

Les repérages annuels des publications de l'IRSN dans la base de l'OST recensent tous les types de documents (corpus OST-IRSN). Les indicateurs présentés ci-dessous sont calculés en ne retenant que les types de documents citables : les articles originaux (y compris ceux des actes de conférence) et les articles de synthèse (reviews). Les indicateurs sont donc calculés sur ce corpus, intitulé OST-IRSN-A pour le différencier du corpus OST-IRSN.

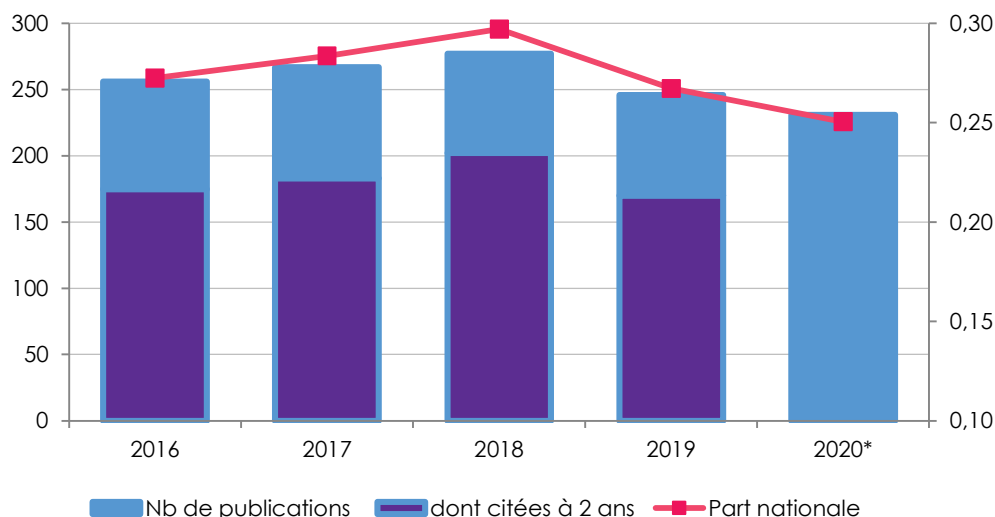
### 2.1 Production et profil disciplinaire

#### a. Volume et positionnement national des publications de l'IRSN

Le nombre de publications toutes disciplines de l'IRSN est passé de 256 en 2016 à 246 en 2019, dernière année complète, après une hausse en 2018 (graphique 1 et tableaux en Annexe 1). La part des publications citées à 2 ans est assez stable un peu en dessous de 70 %. L'année 2020 n'étant pas complète (voir annexe méthodologique), le nombre de publications citées n'est pas calculé.

Le graphique 1 indique aussi la part nationale que représentent les publications de l'IRSN : elle a augmenté en 2016-18 pour revenir à son niveau de 2016 en fin de période.

**Graphique 1 : Nombre de publications de l'IRSN et part française en % – 2016-20, compte entier**



\* année complète à 95%

Source : Base OST, Web of Science, calculs OST

Sur la période 2016-20, 59 % des publications de l'IRSN ont une adresse d'affiliation en région parisienne, 36 % en Provence-Alpes-Côte d'Azur, 2,5 % en Occitanie et 1,6 % en Normandie.

## **b. Distribution des publications par discipline et profil de spécialisation**

L'analyse présente le profil disciplinaire de l'IRSN suivant trois niveaux d'agrégation : par grandes disciplines (11), par panel du Conseil européen de la recherche (27) et pour les catégories du WoS où l'IRSN a le plus de publications (10 sur 254). Ces nomenclatures sont présentées rapidement ci-dessous et plus en détail dans les annexes, ce qui permet de suivre les emboitements entre catégories du WoS, panels de l'ERC et grandes disciplines.

### *Les publications de l'IRSN par grande discipline*

Dans la base OST, les publications sont réparties en 11 grandes disciplines qui ont été construites par agrégation des domaines de recherche de Clarivate Analytics (voir méthodologie et nomenclatures en annexe).

Le graphique 2 présente l'évolution du nombre de publications dans les disciplines ayant plus de 15 publications sur la période.

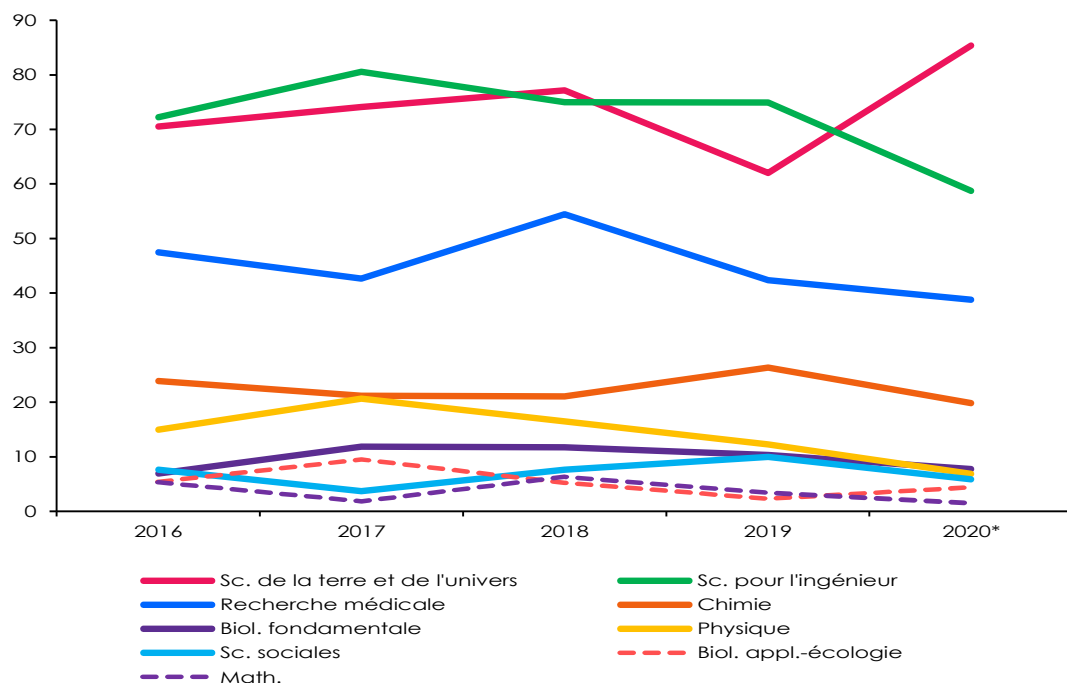
Dans la suite de cette partie, seules les quatre disciplines ayant plus de 30 publications par an en compte entier sont prises en compte dans les graphiques et/ou tableaux : Sciences de la terre et de l'univers<sup>1</sup>, Sciences pour l'ingénieur, Recherche médicale, Chimie. Les indicateurs pour l'ensemble des disciplines sont présentées à l'annexe 1.

Le graphique 2 montre une augmentation importante des publications de l'IRSN en Sciences de la terre et de l'univers en 2020, bien que les données 2020 soient incomplètes.

La contribution de l'IRSN aux publications françaises est stable sur la période 2016-20 (graphique 3). En 2020, sa contribution en Science de la terre et de l'univers est de 0,8 %, en augmentation entre 2016 et 2020, et de 0,4 % en Sciences pour l'ingénieur, également en augmentation. Dans les deux autres disciplines, les contributions sont plus modestes et en diminution entre 2016 et 2020.

<sup>1</sup> Les domaines de recherche composant les disciplines sont détaillés dans la suite de cette partie. Le domaine le plus important de la discipline Sciences de la terre et de l'univers pour l'IRSN est « Sciences de l'environnement » (tableau 7).

**Graphique 2 : Evolution du nombre de publications de l'IRSN, par discipline\*\***

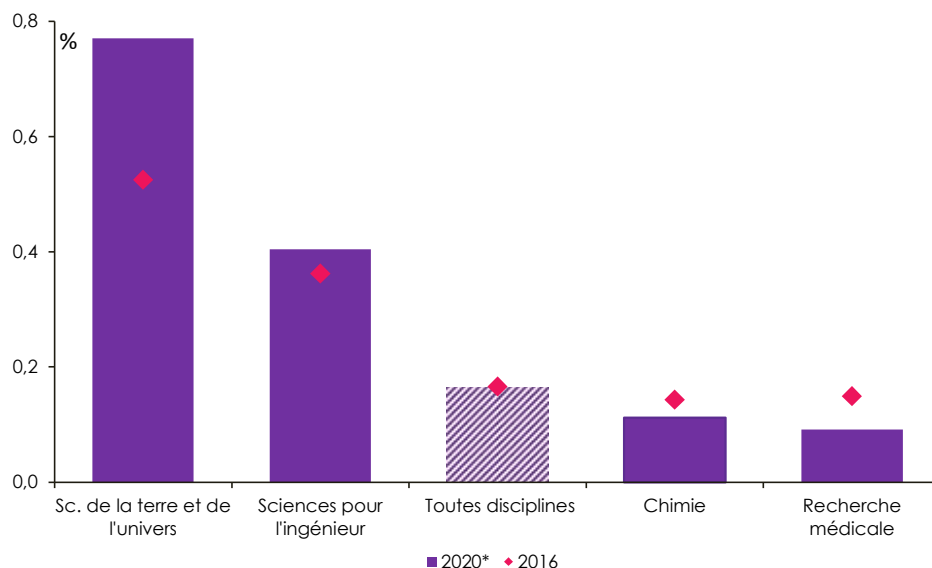


\*\* compte fractionnaire disciplinaire (voir l'annexe sur les définitions).

Source : Base OST, Web of Science, calculs OST

\* année complète à 95 %

**Graphique 3 : Part nationale de publications de l'IRSN, par discipline, compte fractionnaire**



Source : Base OST, Web of Science, calculs OST

\* année complète à 95 %

L'IRSN est fortement spécialisé en Sciences de la terre et de l'univers, avec une part de ses publications dans cette discipline 4 fois plus élevée que pour le total des publications mondiales. L'indice de spécialisation normalise la part des publications dans un domaine pour l'IRSN par cette part pour le total des publications mondiales (voir la définition en annexe 2). L'IRSN est quasiment quatre fois plus spécialisé en Sciences de la terre et de l'univers que la France (tableau 5). En Sciences pour l'ingénieur, la spécialisation de l'IRSN est moins forte (indice de 2) mais reste élevée et très supérieure à celle de la France. Des valeurs plus modérées au niveau d'un pays comme la France sont logiques dans la mesure où les activités de recherche sont diversifiées.

Dans les deux autres disciplines, l'IRSN n'est pas spécialisé : son indice de spécialisation est inférieur à 1 et inférieur à celui de la France.

**Tableau 5 : Indice de spécialisation par discipline\*, 2016-20, IRSN et France, compte fractionnaire**

	<b>IRSN</b>	<b>France</b>
Sciences de la terre et de l'univers	4,0	1,2
Sciences pour l'ingénieur	2,0	0,9
Recherche médicale	0,8	1,1
Chimie	0,8	0,9
<b>Toutes disciplines</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>

\* Uniquement les disciplines ayant plus de 30 publications annuelles en compte entier

Source : Base OST, Web of Science, calculs OST

### Les publications de l'IRSN suivant les panels ERC

Dans sa base de publications, l'OST a aussi construit une nomenclature correspondant aux panels du Conseil Européen de la Recherche (ERC). Comme pour les grandes disciplines, les spécialités du WoS ont été agrégées pour constituer les sous-domaines ERC correspondant aux panels et eux-mêmes agrégés dans les trois domaines : Sciences de la vie, Sciences physiques et ingénierie et Sciences humaines et sociales. Ces trois domaines comprennent chacun entre 7 et 11 sous-domaines (voir annexe 4).

Le tableau 6 présente les sous-domaines ERC ayant plus de 30 publications par an (en compte entier). Il fournit le nombre de publications, l'indice de spécialisation et la part nationale de l'IRSN.

Sur la période 2016-20, les sous-domaines Constituants fondamentaux de la matière (PE2, 3,7) et Sciences de la terre (PE10, 3,3) ont les indices de spécialisation les plus élevés, ce qui est cohérent avec les données par grande discipline présentées ci-dessus (tableau 5). L'IRSN apparaît par ailleurs nettement spécialisé avec des indices supérieurs à 2 en Chimie physique et analytique (PE4) et en Biologie environnementale, écologie et évolution (LS8), ce qui est aussi cohérent avec l'analyse en grande discipline. En effet, le panel PE4 est lié aux Sciences pour l'ingénieur et le panel LS8 aux Sciences de la terre et de l'univers à travers les Sciences de l'environnement.

**Tableau 6 : Sous-domaines ERC dans le corpus OST-IRSN-A\*, compte fractionnaire, 2016-20**

	<b>Nombre de publications</b>	<b>Part du corpus</b>	<b>Indice de spécialisation</b>
PE10 - Sciences de la terre	89	17,4 %	3,3
PE4 - Chimie physique et analytique	74	14,5 %	2,6
PE2 - Constituants fondamentaux de la matière	68	13,3 %	3,7
LS7 - Prévention, diagnostic et traitement des maladies humaines	64	12,5 %	1,2
PE8 - Ingénierie des produits et des procédés	42	8,2 %	1,1
LS9 - Biotechnologie et ingénierie des biosystèmes	35	6,8 %	1,2
LS8 - Biologie environnementale, écologie et évolution	34	6,6 %	2,1
SH7 - Mobilité humaine, environnement et espace	13	2,5 %	1,2
Autres sous-domaines ERC	93	18,1%	
<b>Tous domaines</b>	<b>512</b>	<b>100 %</b>	<b>1,00</b>

\* Sous-domaines ayant plus de 30 publications par an dans le corpus (en compte entier).

Source : Base OST, Web of Sciences, calculs OST

### Les publications de l'IRSN dans ses principaux domaines de recherche

Au niveau plus fin, les domaines de recherche correspondent aux catégories de la base WoS (voir les nomenclatures en annexes 3 et 4). Le tableau 7 identifie les 10 principaux domaines auxquels contribuent les publications de l'IRSN sur l'ensemble de la période 2016-2020.

Les deux premiers domaines de recherche en nombre de publications (Science et technologie nucléaires et Sciences de l'environnement) contribuent respectivement aux grandes disciplines Sciences pour l'ingénieur et Sciences de la terre et de l'univers dans lesquelles l'IRSN est très spécialisé (tableau 5 ci-dessus).

Le domaine Science et technologie nucléaires contribue aux sous-domaines ERC Constituants fondamentaux de la matière (PE2) et Chimie et physique analytiques (PE4) – les deux principaux sous-domaines identifiés dans le tableau 6, tandis que les Sciences de l'environnement contribuent aux sous domaines Sciences de la terre (PE10) et Biologie environnementale, écologie et évolution (LS8) – respectivement le premier et le septième des sous-domaines ERC du tableau 6.

**Tableau 7 : Part des publications IRSN 2016-20 dans les dix principaux domaines de recherche, compte fractionnaire**

	Nombre de publications	Part du total (%)
Science et technologie nucléaires	106	20,8
Sciences de l'environnement	80	15,6
Radiologie, médecine nucléaire et imagerie médicale	39	7,5
Science des matériaux générale	27	5,2
Santé publique, santé au travail et risques environnementaux	24	4,7
Géochimie et géophysique	17	3,4
Toxicologie	12	2,3
Géosciences	12	2,3
Physique et mécanique	11	2,2
Ingénierie mécanique	9	1,8
Autres catégories	175	34,2
<b>Total</b>	<b>512</b>	<b>100</b>

Source : Base OST, Web of Science, calculs OST

### c. Les publications en accès ouvert

La pratique de la publication en accès ouvert se développe, mais continue de dépendre fortement de la discipline scientifique. Le taux d'accès ouvert, calculé à partir des données de la base Unpaywall<sup>2</sup> est de 55 %.

L'indice calculé par l'OST normalise la part de publications en accès ouvert par la moyenne mondiale par domaine de recherche – par construction, la valeur neutre à l'échelle mondiale est égale à 1. Cet indice pour l'IRSN est, sur la période 2016-20, supérieur de 50 % à la moyenne mondiale (tableau 8). C'est en Sciences pour l'ingénieur que cet indice est le plus fort pour l'IRSN, à plus de 2.

**Tableau 8 : Indice d'accès ouvert normalisé par discipline, 2016-20, compte entier**

	2016	2017	2018	2019	2020*	2016-20
Sciences de la terre et de l'univers	1,2	1,7	1,2	1,1	1,3	1,3
Sciences pour l'ingénieur	1,8	2,2	1,8	2,7	2,0	2,1
Recherche médicale	0,9	1,3	0,9	1,2	1,2	1,1
Chimie	1,6	1,0	2,2	1,6	1,2	1,5
<b>Toutes disciplines</b>	<b>1,3</b>	<b>1,7</b>	<b>1,4</b>	<b>1,7</b>	<b>1,6</b>	<b>1,5</b>

Source : Base OST, Web of Science, calculs OST

\* année complète à 95 %

A titre de comparaison, l'indice en accès ouvert de la France sur la période 2016-20 est de 1,1.

<sup>2</sup> <https://unpaywall.org/>

## 2.2 Indicateurs d'impact scientifique des publications

Des indicateurs de l'impact scientifique des publications, mesuré à partir des citations qu'elles reçoivent, peuvent être calculés soit en moyenne, soit pour les publications les plus citées. Dans les deux cas, les indicateurs sont normalisés pour tenir compte des propensions à citer, qui sont différentes selon les communautés disciplinaires. Des précisions sont apportées dans l'annexe 2.

L'ensemble des publications de l'IRSN ont un indice d'impact moyen de 0,7 sur la période 2016-20<sup>3</sup> (tableau 9). Que ce soit pour toutes les disciplines ou pour les disciplines ayant plus 30 publications par an, l'indicateur d'impact de l'IRSN est inférieur à celui de la France (1,0).

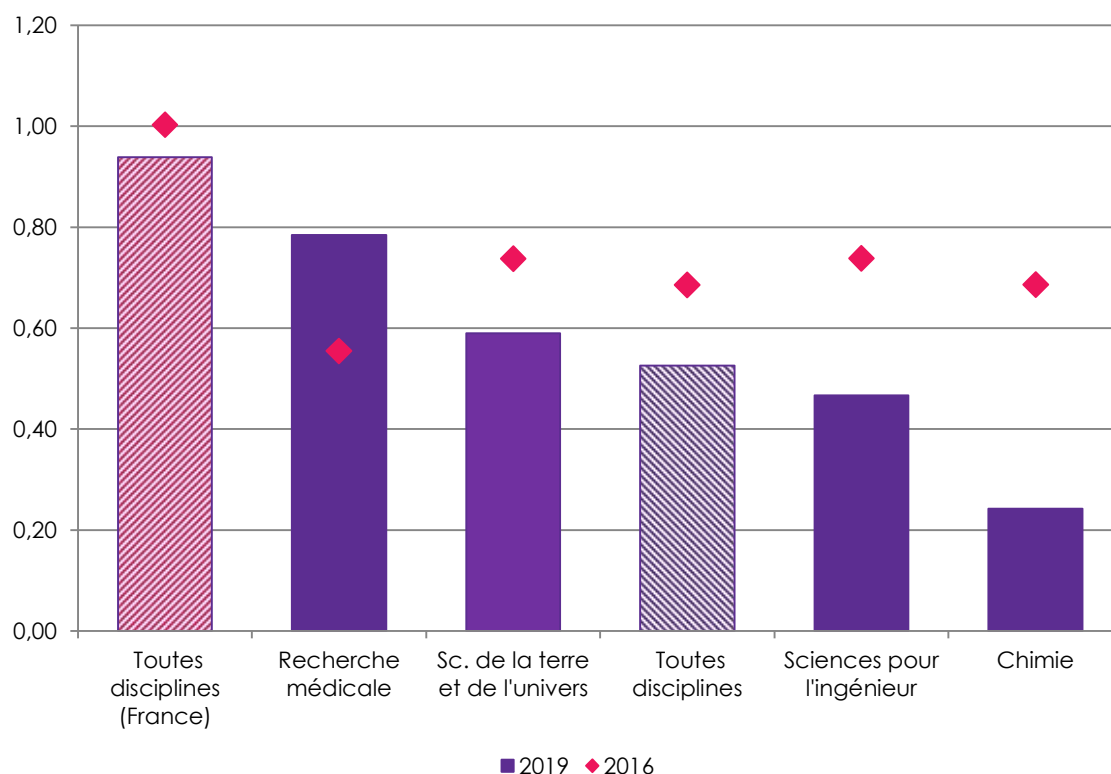
**Tableau 9 : Indice d'impact moyen normalisé des publications, IRSN et France, 2016-20, compte fractionnaire**

	IRSN	France
Recherche médicale	0,9	1,1
Chimie	0,5	1,0
Sciences de la terre et de l'univers	0,7	1,1
Sciences pour l'ingénieur	0,7	1,0
<b>Toutes disciplines</b>	<b>0,7</b>	<b>1,0</b>

Source : Base OST, Web of Science, calculs OST

Les évolutions sur la période varient selon les disciplines (graphique 4). Si l'indice d'impact pour l'ensemble des disciplines est en baisse entre 2016 et 2019 (de 0,7 à 0,5), il augmente de 0,6 à 0,8 en recherche médicale.

**Graphique 4 : Indice d'impact moyen des publications de l'IRSN, par discipline, compte fractionnaire, 2016 et 2019**



Source : Base OST, Web of Science, calculs OST

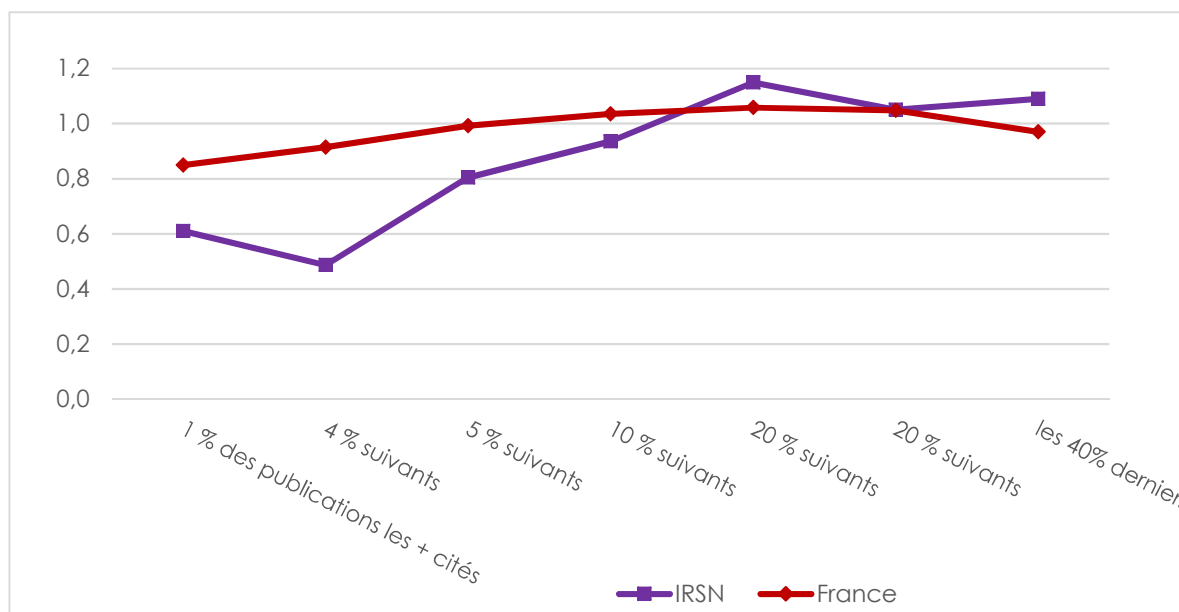
La distribution des publications scientifiques selon leurs citations est généralement très asymétrique : la plupart des publications sont peu ou pas citées alors qu'un petit nombre le sont beaucoup. Les indicateurs moyens sont

<sup>3</sup> Les valeurs du tableau 9 ont été calculées à partir des décomptes de publications en compte fractionnaire, en cohérence avec l'approche du rapport. En compte entier, le même indice d'impact moyen normalisé varie de 0,8 à 1,1 soit une valeur moyenne sur la période 2016-2020 de 0,95. Cette valeur supérieure s'explique notamment car les co-publications internationales avec des auteurs de différents pays tendent à être plus citées (mais en compte fractionnaire, elles sont justement fractionnées).

ainsi utilement complétés par la distribution des publications dans les différentes classes de citation (voir annexe 2)

Le graphique 5 indique que toutes disciplines confondues, l'IRSN a un indice d'activité inférieur à la moyenne mondiale (qui vaut 1 par construction) et à la moyenne française dans les classes de publications les plus citées (Top 1 % et 4 % suivants).

**Graphique 5 : IRSN – France : indices d'activité dans les classes de citation, toutes disciplines, 2016-20**



Source : Base OST, Web of Science, calculs OST

Parmi les indicateurs de classes de citation, la proportion de publications dans le décile des publications les plus citées au monde est souvent retenue comme indicateur d'excellence. L'OST calcule un indicateur équivalent, comme pour l'ensemble des classes de citations (voir l'annexe 2 pour des précisions). Le tableau 10 indique que sur la période, les indices d'activité des publications de l'IRSN dans le décile des publications les plus citées sont inférieurs à la moyenne mondiale, toutes disciplines confondues et dans chaque discipline ayant plus de 30 publications par an. Comme pour l'indicateur d'impact moyen, c'est en recherche médicale que cet indicateur est le plus élevé pour l'IRSN.

**Tableau 10 : IRSN : Indice d'activité des publications dans le Top10 %, 2016-20, compte fractionnaire\***

	Indice d'activité dans le Top 10 %	Nombre de publications dans le Top 10%
Recherche médicale	0,9	6
Chimie	0,3	1
Sciences de la terre et de l'univers	0,3	4
Sciences pour l'ingénieur	0,8	9
<b>Toutes disciplines</b>	<b>0,6</b>	<b>27</b>

\* Nombres de publications arrondis à l'unité

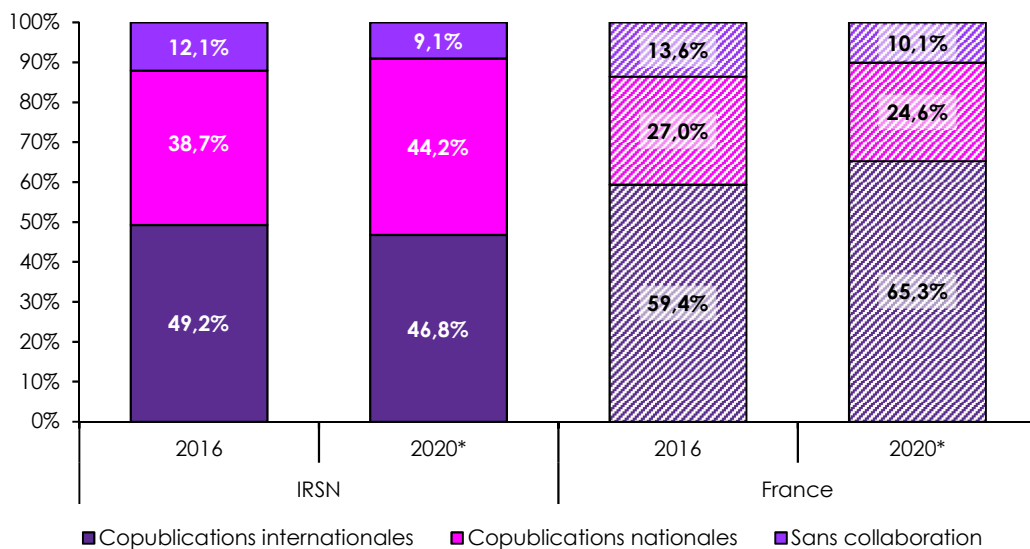
Source : Base OST, Web of Science, calculs OST

## 2.3 Co-publications

La production scientifique de l'IRSN est essentiellement réalisée en collaboration, avec seulement 9 % de publications sans collaboration en 2020, à un point du même taux pour les publications françaises (graphique 6).

La part de co-publications nationales de l'IRSN est sensiblement plus élevée que celle de l'ensemble des publications françaises ; elle passe de 39 % en 2016 à 44 % en 2020. Symétriquement, la part de co-publications internationales, 47 % en 2020, est bien inférieure à celle de la France (65 %) et baisse légèrement.

**Graphique 6 : Parts de publications selon le type de collaboration de l'IRSN et de la France**

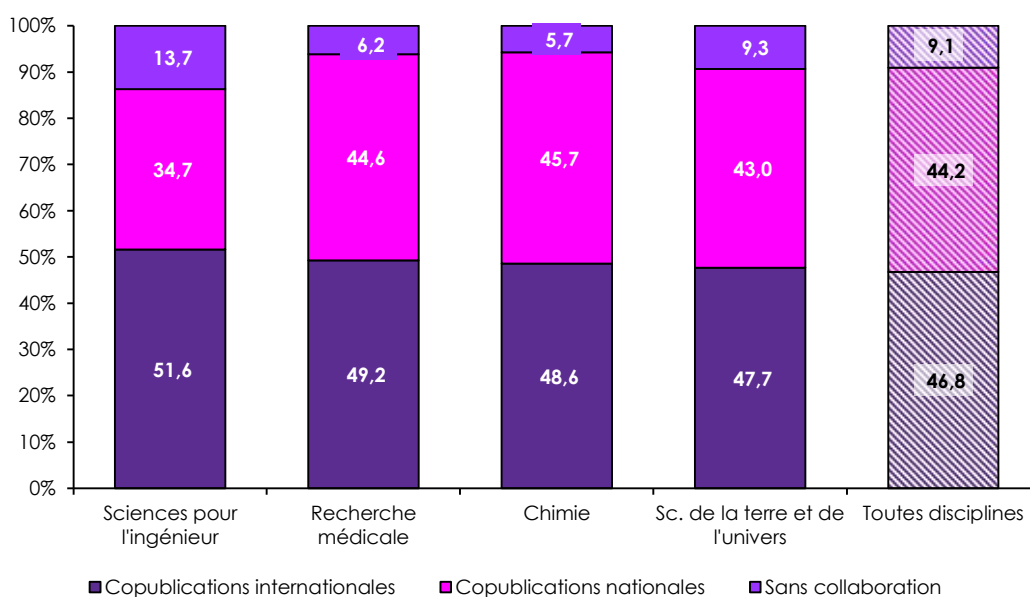


Source : Base OST, Web of Science, calculs OST

\* année complète à 95 %

Pour les disciplines ayant plus de 30 publications par an, la part de co-publications internationales est comprise entre 48 et 52 % (graphique 7). La part de co-publications strictement nationales est comprise entre 35 et 46 %, et c'est en Sciences pour l'ingénieur que la part de publications sans collaboration est la plus élevée (14 %) ; dans les autres disciplines, cette part est comprise entre 6 et 9 %.

**Graphique 7 : Proportion de publications de l'IRSN par type de collaboration par discipline, 2020\***



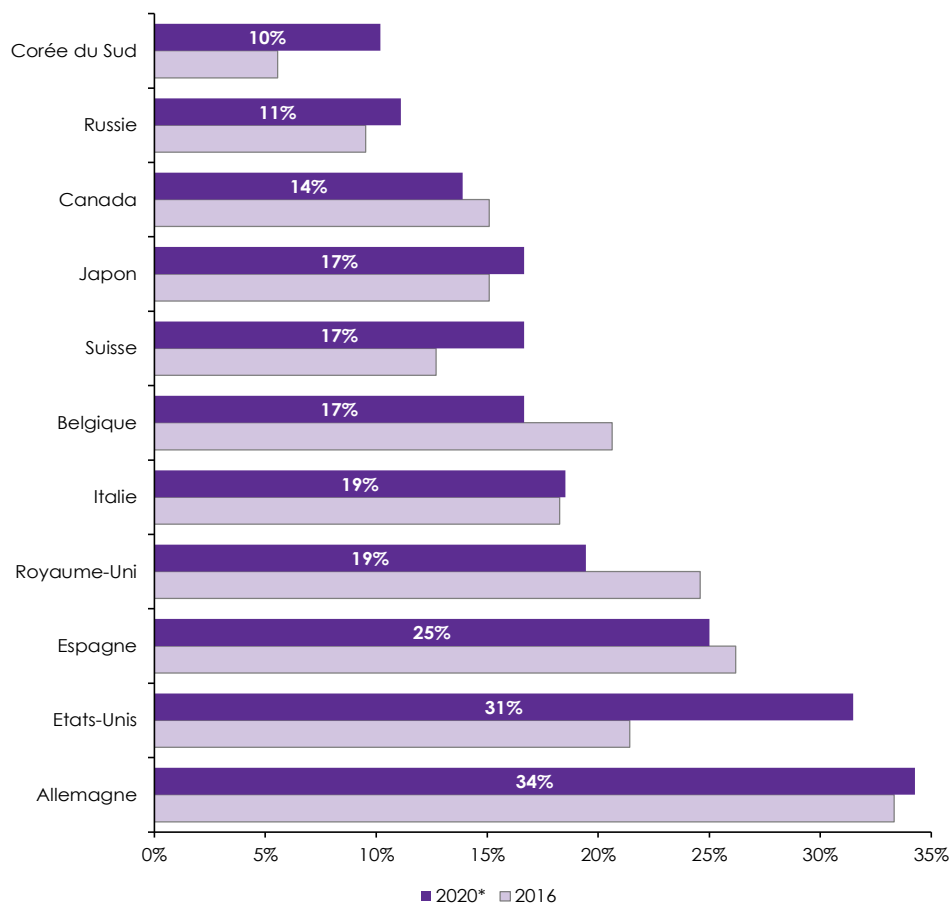
Source : Base OST, Web of Science, calculs OST

\* année complète à 95 %



Le premier pays partenaire scientifique est l'Allemagne avec 34 % de co-publications, suivi par les Etats-Unis (31 %). Les collaborations Allemagne-IRSN et surtout Etats-Unis-IRSN augmentent sur la période, avec des volumes relativement faibles, entre 20 et 43 publications par an, susceptibles de fluctuations annuelles.

**Graphique 8 : Parts de co-publications pour les 12 premiers pays partenaires, 2016 et 2020**



Source : Base OST, Web of Science, calculs OST

\* année complète à 95 %

### 3. CARACTERISATION DES DEPOTS DE BREVETS DE L'IRSN

La base brevets de l'OST est construite à partir de la base PATSTAT diffusée par l'Office européen des brevets (OEB) et enrichie par des bases venant de l'OCDE et de l'INPI (voir annexe 5). L'analyse s'appuie sur la version du printemps 2021 ; elle comptabilise toutes les publications des demandes de brevets faites jusqu'en janvier 2021.

L'OST a repéré les dépôts de l'IRSN en recherchant « IRSN » (ou son numéro SIREN) parmi les déposants dans sa base de brevets. Cette liste a été comparée à celle envoyée par l'IRSN sur les brevets de son portefeuille ou en cours de validation pour les plus récents. Les informations sont cohérentes. Dans le cas de la base OST, seuls les dépôts à l'OEB ont été analysés en détail.

#### 3.1 Demandes prioritaires et extensions des dépôts de brevets

Afin d'analyser les dépôts prioritaires de l'IRSN et leurs extensions, la référence est la date de priorité ou de premier dépôt. L'analyse est réalisée sur la période 2010-2018.

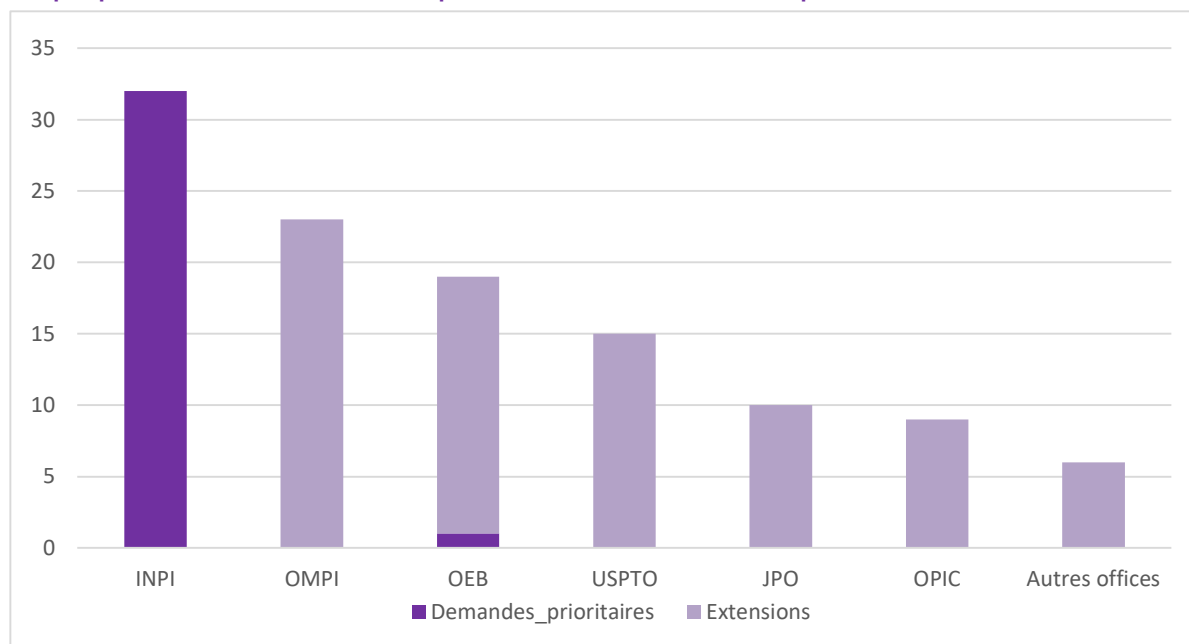
Sur cette période, l'IRSN a déposé 33 demandes prioritaires (tableau 11), la quasi-totalité auprès de l'office français (graphique 9). Au total, les dépôts prioritaires ont fait l'objet de 81 extensions sur la même période, principalement à l'OMPI (Organisation mondiale de la propriété intellectuelle) (23) et à l'OEB (19). Les autres extensions sont effectuées à l'Office américain des brevets (USPTO), à l'Office japonais (JPO) et l'Office canadien (OPIC).

**Tableau 11 : Demandes prioritaires de brevets, 2010-2018 et extensions (année de priorité)**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2010-2018
<b>Demandes prioritaires</b>	2	4	4	5	5	4	3	2	4	<b>33</b>
<b>Extensions</b>	8	12	14	16	10	1	12	8	0	<b>81</b>

Source : Base OST, sources PATSTAT, OCDE et INPI, calculs OST

**Graphique 9 : Demandes de brevets par office, 2010-18, demandes prioritaires et extensions**



Source : Base OST, sources PATSTAT, OCDE et INPI, calculs OST

### 3.2 Les dépôts de brevets de l'IRSN à l'OEB

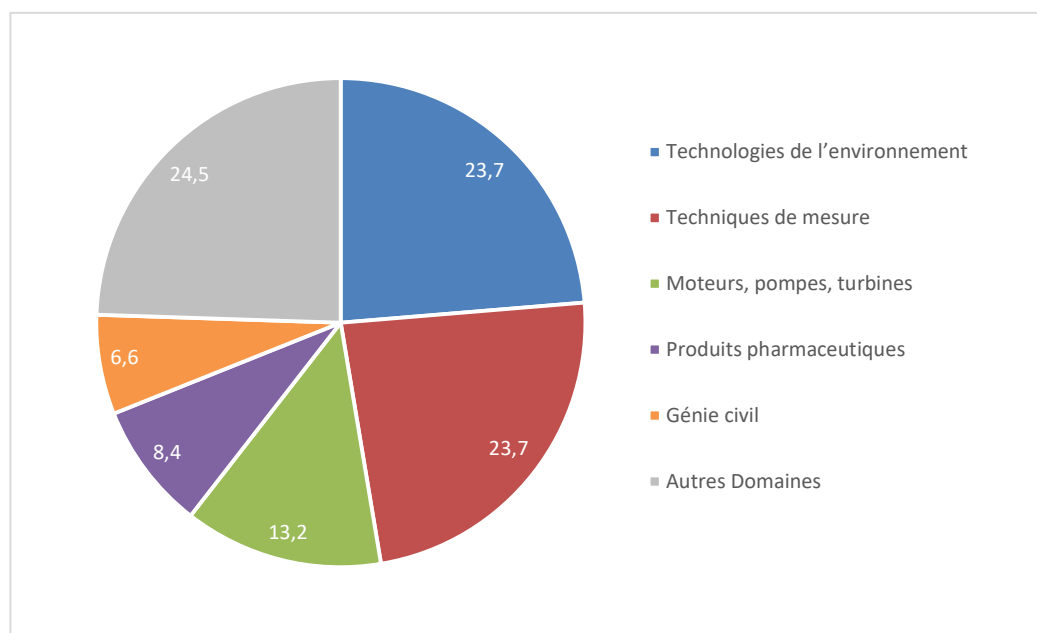
Dans cette partie, seuls sont pris en compte les dépôts publiés pour lesquels des informations existent concernant les classes technologiques et les titulaires.

Les 19 dépôts de l'IRSN à l'OEB de 2010 à 2018 sont réalisés dans plusieurs sous-domaines technologiques. La nomenclature technologique est présentée à l'annexe 6. Un brevet pouvant être classé dans deux ou plusieurs sous-domaines, la distribution est calculée en compte fractionnaire (voir l'annexe 6), une fraction de brevet étant attribuée à un sous-domaines en fonction du nombre total de sous-domaines du brevet.

Dans deux sous-domaines, l'IRSN dépose sur la période 5<sup>4</sup> demandes (graphique 10) : Technologies de l'environnement et Techniques de mesure. Un troisième sous-domaine (Moteurs, pompes, turbines) représente 13 % des dépôts. Dans les autres sous-domaines, proches des technologies de la santé ou des technologies liées aux diagnostics au sens large, les dépôts sont moins nombreux.

<sup>4</sup> Précisément en compte fractionnaire 4,5.

**Graphique 10 : Dépôts par sous-domaine technologique à l'OEB, 2010-18**



Les dépôts par sous-domaine sont comptabilisés en compte fractionnaire de façon à ce que le total des pourcentages soit bien égal à 100 %.

Source : Base OST, sources PATSTAT, OCDE et INPI, calculs OST

Le tableau 12 présente le nombre de co-dépôts par type d'institution et leur part dans le total des dépôts de l'IRSN. Sur les 19 dépôts à l'OEB sur la période 2010-18, 8 (42 %) sont en co-dépôt. Le décompte des co-dépôts se fait en compte entier, un dépôt pouvant être réalisé à la fois par l'IRSN et plusieurs partenaires, impliquant des doubles comptes selon le type de co-dépôt. Dans le cas de l'IRSN, sur la période étudiée, aucun dépôt n'a été réalisé avec une institution privée, ni avec une institution étrangère.

**Tableau 12 : Co-dépôts de brevets de l'IRSN à l'OEB, 2010-18**

	2010-18	
	Nombre de co-dépôts	Part (%)
<b>Total co-dépôts</b>	<b>8</b>	<b>42,1</b>
<b>Co-dépôts avec des institutions françaises</b>	<b>8</b>	<b>42,1</b>
dont privées	0	0,0
dont publiques	8	42,1
- Institutions de RD	6	31,6
- Enseignement supérieur	4	21,1
- Autres	3	15,8
<b>Co-dépôts avec institutions étrangères</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>

Source : Base OST, sources PATSTAT, OCDE et INPI, calculs OST

Le partenaire le plus important de l'IRSN est le CEA (4 co-dépôts), suivi par l'Inserm (2 co-dépôts).

Tous domaines confondus, le taux de délivrance à 6 ans pour les demandes 2010-14 de l'IRSN est de 42 %. Il est près de deux points supérieur à l'ensemble de l'OEB (40 %) et près de 7 points inférieur à celui de l'ensemble des déposants français (49 %). Le taux de délivrance étant variable selon les domaines technologiques, il faudrait examiner les taux à des niveaux plus fins et tenir compte de la composition technologique des corpus de brevets comparés. Cela qui n'a pas paru possible étant donné le faible nombre de brevets par sous-domaine technologique du corpus considéré pour la période dans le cas de l'IRSN.

## ANNEXES

### Annexe 1 – Tableaux d'indicateurs complets

Ces tableaux présentent l'ensemble des dénombrements et indicateurs : ce sont les versions complètes des données alors que le corps du rapport a sélectionné en fonction du nombre de publications par discipline ou domaine. Les lignes grisées signalent les cas où le nombre de publications en compte entier est inférieur à 30 par an en moyenne.

Dans les tableaux en compte fractionnaire, sauf exception, les nombres de publications sont arrondis à l'unité.

#### A.1.1 Caractérisation des publications scientifiques par discipline

**Tableau A.1.1.a – Nombre de publications par discipline (2016-2020\*) (compte entier)**

<b>IRSN</b>	2016	2017	2018	2019	2020*	Evolution 2019/2016 (%)
Biologie fondamentale	17	19	21	15	13	-
Recherche médicale	85	81	85	80	65	-6
Biologie appliquée-écologie	16	24	15	5	10	-
Chimie	42	36	32	38	35	-10
Physique	21	38	26	15	11	-
Sciences de la terre et de l'univers	105	98	102	87	107	-17
Sciences pour l'ingénieur	114	136	113	120	95	+5
Informatique	4	0	2	5	2	-
Mathématiques	6	6	9	5	2	-
Sciences humaines	0	0	0	0	1	-
Sciences sociales	38	25	27	48	27	-
<b>Toutes disciplines</b>	<b>256</b>	<b>267</b>	<b>277</b>	<b>246</b>	<b>231</b>	<b>-4</b>

Source : Base OST, Web of Science, calculs OST

\* année complète à 95 %

**Tableau A.1.1.b – Nombre de publications par discipline (2016-2020\*) (compte fractionnaire disciplinaire)**

<b>IRSN</b>	2016	2017	2018	2019	2020*	Evolution 2019/2016 (%)
Biologie fondamentale	7	12	12	10	8	-
Recherche médicale	47	43	54	42	39	-11
Biologie appliquée-écologie	5	10	5	2	4	-
Chimie	24	21	21	26	20	+10
Physique	15	21	17	12	7	-
Sciences de la terre et de l'univers	71	74	77	62	85	-12
Sciences pour l'ingénieur	72	81	75	75	59	+4
Informatique	2	0	1	2	1	-
Mathématiques	5	2	6	3	2	-
Sciences humaines	0	0			1	-
Sciences sociales	8	4	8	10	6	-
<b>Toutes disciplines</b>	<b>256</b>	<b>267</b>	<b>277</b>	<b>246</b>	<b>231</b>	<b>-4</b>

Source : Base OST, Web of Science, calculs OST

\* année complète à 95 %

**Tableau A.1.1.c – Nombre de publications par discipline (2016-2020\*) (compte fractionnaire\*\*)**

<b>IRSN</b>	2016	2017	2018	2019	2020*	Evolution 2019/2016 (%)
Biologie fondamentale	3	3	5	6	5	-
Recherche médicale	18	17	17	17	12	-6
Biologie appliquée-écologie	2	2	3	2	1	-
Chimie	10	9	9	15	7	+54
Physique	5	7	5	3	2	-
Sciences de la terre et de l'univers	24	28	28	27	36	+10
Sciences pour l'ingénieur	33	36	36	33	23	-2
Informatique	0	0	0	1	0	-
Mathématiques	2	1	3	1	0	-
Sciences humaines	0	0	0	0	0	-
Sciences sociales	2	2	2	5	2	-
<b>Toutes disciplines</b>	<b>101</b>	<b>105</b>	<b>109</b>	<b>108</b>	<b>89</b>	<b>+7</b>

\*\* Chiffres arrondis à l'unité

Source : Base OST, Web of Science, calculs OST

\* année complète à 95 %

**Tableau A.1.1.d – Nombre de publications en accès ouvert par discipline (2016-2020\*) (compte entier)**

<b>IRSN</b>	2016	2017	2018	2019	2020*	2016-20
Biologie fondamentale	7	12	10	9	10	48
Recherche médicale	31	49	25	51	28	184
Biologie appliquée-écologie	7	19	3	4	2	35
Chimie	4	7	6	7	10	34
Physique	1	14	6	5	6	32
Sciences de la terre et de l'univers	40	37	31	25	40	173
Sciences pour l'ingénieur	33	57	20	46	27	183
Informatique					1	1
Mathématiques	1		2	1		4
Sciences humaines						0
Sciences sociales	17	9	10	35	17	88
<b>Toutes disciplines</b>	<b>76</b>	<b>115</b>	<b>75</b>	<b>88</b>	<b>75</b>	<b>429</b>

Source : Base OST, Web of Science, calculs OST

\* année complète à 95 %

**Tableau A.1.1.e – Part nationale de publications par discipline (2016-2020\*) (compte fractionnaire)**

<b>IRSN</b>	2016	2017	2018	2019	2020*	Evolution 2019/2016 (%)
Biologie fondamentale	0,06	0,06	0,09	0,10	0,08	-
Recherche médicale	0,15	0,14	0,14	0,14	0,09	-4
Biologie appliquée-écologie	0,07	0,04	0,07	0,05	0,04	-
Chimie	0,14	0,14	0,15	0,24	0,11	+68
Physique	0,09	0,13	0,10	0,06	0,05	-
Sciences de la terre et de l'univers	0,53	0,61	0,60	0,62	0,77	+17
Sciences pour l'ingénieur	0,36	0,40	0,43	0,42	0,40	+15
Informatique	0,01	0,00	0,01	0,02	0,01	-
Mathématiques	0,09	0,03	0,13	0,06	0,02	-
Sciences humaines	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	-
Sciences sociales	0,08	0,06	0,08	0,15	0,06	-
<b>Toutes disciplines</b>	<b>0,17</b>	<b>0,18</b>	<b>0,19</b>	<b>0,19</b>	<b>0,16</b>	<b>+17</b>

Source : Base OST, Web of Science, calculs OST

\* année complète à 95 %

**Tableau A.1.1.f – Indice de spécialisation des publications par discipline (2016-2020\*) (compte fractionnaire)**

<b>IRSN</b>	2016	2017	2018	2019	2020*	Evolution 2019/2016 (%)
Biologie fondamentale	0,38	0,36	0,52	0,60	0,56	-
Recherche médicale	0,95	0,85	0,84	0,82	0,63	-13
Biologie appliquée-écologie	0,33	0,20	0,32	0,21	0,18	-
Chimie	0,78	0,71	0,68	1,03	0,58	+32
Physique	0,63	0,88	0,62	0,38	0,36	-40
Sciences de la terre et de l'univers	3,75	4,12	3,68	3,52	5,22	-6
Sciences pour l'ingénieur	1,97	2,09	2,02	1,93	2,02	-2
Informatique	0,05	0,00	0,04	0,08	0,05	-
Mathématiques	0,94	0,27	1,13	0,51	0,18	-
Sciences humaines	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	-
Sciences sociales	0,28	0,20	0,29	0,56	0,27	+99
<b>Toutes disciplines</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>-</b>

Source : Base OST, Web of Science, calculs OST

\* année complète à 95 %

## A.1.2 Les publications scientifiques par sous-domaine ERC

Tableau A.1.2 – Nombre de publications par sous-domaine ERC (2016-2020\*)

IRSN	Nombre de publications	
	compte entier	compte fractionnaire
PE10 - Sciences de la terre	519	88,7
PE4 - Chimie physique et analytique	496	73,6
PE2 - Constituants fondamentaux de la matière	490	67,6
LS7 - Prévention, diagnostic et traitement des maladies humaines	376	64,1
PE8 - Ingénierie des produits et des procédés	165	42,1
LS9 - Biotechnologie et ingénierie des biosystèmes	342	35,2
LS8 - Biologie environnementale, écologie et évolution	362	33,7
PE5 - Chimie de synthèse et matériaux	142	17,8
PE11 - Génie des matériaux	114	16,0
SH7 - Mobilité humaine, environnement et espace	163	12,7
LS4 - Physiologie, physiopathologie et physiologie du vieillissement	55	10,2
PE1 - Mathématiques	34	9,6
LS1 - Biomolécules : mécanismes biologiques, structures et fonctions	61	8,3
LS2 - Biologie intégrative : des gènes et génomes aux systèmes	81	7,8
PE3 - Physique de la matière condensée	58	4,7
LS3 - Biologie cellulaire, du développement et régénérative	20	4,3
LS5 - Neurosciences et troubles du système nerveux	12	3,9
PE7 - Ingénierie des systèmes et de la communication	34	3,9
LS6 - Immunité, infection et immunothérapie	14	2,3
PE6 - Informatique et systèmes d'information	17	2,0
PE9 - Sciences de l'univers	36	1,3
SH1 - Individus, marchés et organisations	2	0,8
SH6 - L'étude du passé humain	1	0,4
SH4 - L'esprit humain et sa complexité	2	0,1
<b>Toutes disciplines</b>	<b>1 277</b>	<b>512</b>

Source : Base OST, Web of Science, calculs

\* année complète à 95 %

### A.1.3 Indicateur d'impact des publications

Tableau A.1.3 – Indice d'impact moyen de publications par discipline (2016-2019) (compte fractionnaire)

IRSN	2016	2017	2018	2019	Evolution 2019/2016 (%)
Biologie fondamentale	0,57	0,69	0,50	0,70	-
Recherche médicale	0,56	1,66	0,79	0,78	+41
Biologie appliquée-écologie	0,67	0,92	0,71	0,39	-
Chimie	0,69	0,65	0,54	0,24	-65
Physique	0,71	1,07	0,93	0,68	-
Sciences de la terre et de l'univers	0,74	0,65	0,87	0,59	-20
Sciences pour l'ingénieur	0,74	0,87	0,74	0,47	-37
Informatique	1,19	0,00	0,87	0,18	-
Mathématiques	0,42	0,43	0,84	0,35	-
Sciences humaines	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Sciences sociales	0,88	0,59	0,82	0,36	-
<b>Toutes disciplines</b>	<b>0,69</b>	<b>0,91</b>	<b>0,76</b>	<b>0,53</b>	<b>-23</b>

Source : Base OST, Web of Science, calculs OST

### A.1.4 Co-publications internationales

Tableau A.1.4. a – Part de co-publications internationales par discipline (2016-2020\*) (compte entier)

IRSN	2016	2017	2018	2019	2020*	Evolution 2019/2016 (%)
Biologie fondamentale	58,8	63,2	38,1	33,3	53,8	-
Recherche médicale	58,8	50,6	40,0	45,0	49,2	-24
Biologie appliquée-écologie	50,0	87,5	33,3	40,0	70,0	-
Chimie	40,5	41,7	21,9	26,3	48,6	-35
Physique	42,9	57,9	42,3	46,7	63,6	-
Sciences de la terre et de l'univers	61,0	48,0	55,9	47,1	47,7	-23
Sciences pour l'ingénieur	57,9	45,6	37,2	42,5	51,6	-27
Informatique	50,0	0,0	0,0	20,0	100,0	-
Mathématiques	16,7	50,0	33,3	40,0	50,0	-
Sciences humaines	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	-
Sciences sociales	76,3	36,0	55,6	56,3	59,3	-
<b>Toutes disciplines</b>	<b>49,2</b>	<b>49,4</b>	<b>44,8</b>	<b>41,1</b>	<b>46,8</b>	<b>-17</b>

Source : Base OST, Web of Science, calculs OST

\* année complète à 95 %



**Tableau A.1.4. b – Nombre de co-publications avec les 11 premiers pays partenaires\*\* en 2020 (2016-2020\*) (compte entier)**

IRSN	2016	2017	2018	2019	2020*
Allemagne	42	43	35	25	37
Etats-Unis	27	35	40	20	34
Espagne	33	32	23	16	27
Royaume-Uni	31	39	22	26	21
Italie	23	22	24	18	20
Belgique	26	35	20	22	18
Suisse	16	16	13	9	18
Japon	19	14	18	19	18
Canada	19	22	17	16	15
Russie	12	4	10	8	12
Corée du Sud	7	6	4	4	11

Source : Base OST, Web of Science, calculs OST

\* année complète à 95 %

\*\* prise en compte des pays partenaires de l'IRSN ayant plus de 10 co-publications avec l'institution en 2020

**Tableau A.1.4. c – Part de co-publications avec les premiers pays partenaires en 2020 (2016-2020\*), compte entier**

IRSN	2016	2017	2018	2019	2020*	Evolution 2020/2016 (%)
Allemagne	33,3	32,6	28,2	24,8	34,3	+3
Etats-Unis	21,4	26,5	32,3	19,8	31,5	+47
Espagne	26,2	24,2	18,5	15,8	25,0	-5
Royaume-Uni	24,6	29,5	17,7	25,7	19,4	-21
Italie	18,3	16,7	19,4	17,8	18,5	+1
Belgique	20,6	26,5	16,1	21,8	16,7	-19
Suisse	12,7	12,1	10,5	8,9	16,7	+31
Japon	15,1	10,6	14,5	18,8	16,7	+11
Canada	15,1	16,7	13,7	15,8	13,9	-8
Russie	9,5	3,0	8,1	7,9	11,1	+17
Corée du Sud	5,6	4,5	3,2	4,0	10,2	+83

Source : Base OST, Web of Science, calculs OST

\* année complète à 95 %

### A.1.5 Caractérisation des dépôts de brevets

Tableau A.1.5 – Nombre de demandes prioritaires et extensions sur la période 2010-2018 par office de dépôt (compte entier)

Office de dépôts	Demandes prioritaires	Extensions
INPI	32	0
OMPI	0	23
OEB	1	18
USPTO	0	15
JPO	0	10
OPIC	0	9
Autres offices	0	6

Source : Base OST, sources PATSTAT, OCDE et INPI, calculs OST

### A.1.6 Dépôts de brevets à l'OEB

Tableau A.1.6.a – Nombre et part des dépôts à l'OEB pour l'IRSN, la France et le total des dépôts à l'OEB par sous-domaine technologique (2010-18 en date de dépôt)

	IRSN		France		OEB	
	Nombre de dépôts	Part (%)	Nombre de dépôts	Part (%)	Nombre de dépôts	Part (%)
Technologies de l'environnement	5	23,7	1 239	1,4	15 505	1,2
Techniques de mesure	5	23,7	4 730	5,5	62 473	4,8
Moteurs, pompes, turbines	3	13,2	2 984	3,5	47 432	3,6
Produits pharmaceutiques	2	8,4	3 924	4,6	72 285	5,5
Génie civil	1	6,6	3 256	3,8	39 020	3,0
Autres domaines	5	24,5	70 018	81,3	1 066 958	81,8
<b>Tous domaines</b>	<b>19</b>	<b>100,0</b>	<b>86 152</b>	<b>100,0</b>	<b>1 303 674</b>	<b>100,0</b>

Source : Base OST, sources PATSTAT, OCDE et INPI, calculs OST

Tableau A.1.6.b – Co-dépôts de l'IRSN à l'OEB (2010-18 en date de dépôt)

Nom co-dépôtant	Nombre de dépôts
CEA	4
INSERM	2
MINISTERE DES ARMEES	1
UNIVERSITE D' AIX MARSEILLE	1
SORBONNE UNIVERSITE	1
UNIVERSITE DE PARIS	1
UNIVERSITE PARIS SACLAY	1
CNRS	1
UNIVERSITE DE NANTES	1
APHP	1
ETABLISSEMENT FRANCAIS DU SANG	1

Source : Base OST, sources PATSTAT, OCDE et INPI, calculs OST

## Annexe 2 – Source des données et méthodologie pour les publications scientifiques

### La base de données

Cette étude s'appuie sur des données de la base OST qui enrichit la base de données source, le Web of Science (WoS) de Clarivate Analytics, avec des données complémentaires de nomenclatures (géographique et thématique) et de repérage institutionnel. L'actualisation est arrêtée à la 12<sup>ème</sup> semaine de l'année 2021 et les données de l'année 2020 sont incomplètes.

La base WoS recense les revues scientifiques les plus influentes au niveau international ; elle privilégie les publications académiques. Sa couverture est meilleure pour les disciplines bien internationalisées. Elle est moins bonne dans certaines disciplines appliquées, dans les disciplines à forte tradition nationale, ou encore dans les disciplines dont la taille de la communauté est faible. La base couvre ainsi moins bien différentes disciplines des sciences humaines et sociales dans certains pays non anglophones que les disciplines des sciences de la vie et de la matière. Néanmoins, la couverture de la base évolue et de nombreuses nouvelles revues y sont intégrées chaque année.

### Principes généraux de calcul des indicateurs

Le repérage des publications est effectué sur l'ensemble de la base WoS de Clarivate Analytics (SCI-Science Citation Index Expanded, SSCI-Social Sciences Citation Index, A&HCI-Arts & Humanities Citation Index, CPCI-Conference Proceedings Citation Index (S et SSH)), quel que soit le type de documents. Les indicateurs sont cependant calculés en ne retenant que certains types de documents : les articles originaux (y compris ceux issus des comptes rendus de conférences), les articles de synthèse (Reviews). Les documents pour lesquels manque une partie des informations (domaines de recherche, code pays ...) ne sont pas pris en compte.

### Types de compte

En dehors des indicateurs de co-publication, qui sont calculés en compte entier, des volumes qui sont calculés à la fois en compte entier et en compte fractionnaire, les indicateurs sont calculés en compte fractionnaire.

Considérée d'un point de vue géographique, une publication scientifique comporte souvent plusieurs lignes d'adresses, car elle a été produite par des chercheurs d'établissements différents. Se pose donc la question de déterminer comment prendre en compte la publication pour chacun des établissements ayant participé ou contribué à sa production.

Considérée d'un point de vue disciplinaire, une publication est souvent rattachée à plusieurs spécialités et deux logiques de comptage peuvent également être adoptées.

D'un point de vue géographique, le compte entier privilégie le point de vue de la « participation » à la production scientifique : chacune des publications dans laquelle l'adresse de l'institution apparaît est comptabilisée pour 1, quel que soit le nombre total d'adresses d'affiliation des auteurs. Le compte fractionnaire privilégie le point de vue de la « contribution » à la production : chaque adresse d'affiliation se voit affectée une fraction  $1/n$  de la publication ( $n$  étant le nombre total d'adresses figurant sur la publication). Le total des adresses d'affiliation est égal à 1. Les nombres de publications mesurés en compte fractionnaire sont ainsi sommables entre différents instituts, ce qui n'est pas le cas pour le nombre de publications en compte entier qui génère des doublons.

D'un point de vue disciplinaire, une publication dont la revue est présente dans deux domaines de recherche peut être comptabilisée pour chacune des deux disciplines (compte entier) ou pour une moitié dans chacune (compte fractionnaire disciplinaire). Avec le compte fractionnaire, la publication est fractionnée au prorata du nombre de catégories de la nomenclature auxquelles est affectée la revue de la publication.

Le fractionnement total combine les deux fractionnements géographique et disciplinaire pour tenir compte à la fois des acteurs et des disciplines. Le compte fractionnaire est additif à toutes les échelles et pour tous les niveaux de nomenclature.

Lorsqu'on adopte le point de vue d'une institution, il peut être logique dans un premier temps de privilégier la perspective de la participation, donc le compte entier. C'est ce qui est généralement fait pour comptabiliser les co-publications et mesurer la participation d'une institution à une collaboration. Le compte entier présente cependant des faiblesses lorsqu'il s'agit de mener des comparaisons et le compte fractionnaire est alors préféré.

Le **nombre de publications** donne le volume de la production pour un acteur donné à un niveau de la nomenclature donné et pour une période donnée. Cet indicateur est dépendant de la taille de l'acteur. L'année 2020 est incomplète, toutes les publications n'étaient pas encore entrées en base lors de l'actualisation en mai 2021.

Le **nombre de publications citées** correspond aux publications qui ont reçu au moins une citation y compris dans l'année de publication. Ainsi, les publications citées de l'année 2016 sont celles qui ont reçu au moins une citation dans des publications de l'année 2016 à 2020. Dans cette étude, l'année la plus récente pour laquelle toutes les citations sont complètes à 95 % est 2019.

La **part nationale de publications** d'un acteur est définie par son nombre de publications rapporté au nombre de publications parues dans ce territoire.

La spécialisation scientifique d'un acteur dans une discipline est définie par la part de la discipline dans les publications de l'acteur, rapportée à cette même part de la discipline dans les publications mondiales. Plus l'**indice de spécialisation** est supérieur à 1 (valeur neutre), plus l'acteur est dit « spécialisé » dans la discipline concernée.

Pour un acteur, l'**indice d'accès ouvert** est la part de ses publications en accès ouvert rapportée à la même part dans le monde et normalisé par domaine de recherche composant la discipline. Le nombre de publication en accès ouvert a été identifié dans la base WoS mais également pour les mêmes publications dans la base Unpaywall (<https://support.unpaywall.org/support/solutions/articles/44002063718>).

Les indicateurs relatifs aux **citations** comme les indicateurs d'**impact** sont calculés en n'utilisant plus de fenêtre.

L'**indice d'impact moyen** d'un acteur est la moyenne des scores de citation normalisés (MNCS) de ses publications. La méthode consiste à calculer un score normalisé (par spécialité, type de document et année) pour chaque publication, de façon à obtenir une mesure comparable pour tous les articles, quelles que soient leurs domaines de recherche (catégories WoS) et leur année de publication. Un indice de 1 signifie que le nombre moyen de citations des publications de l'établissement dans une discipline est égal à celui de la moyenne des publications mondiales dans la discipline.

### Classes de citations et indice d'activité par classe

Afin de mieux expliquer l'impact moyen d'un acteur, les publications sont souvent partitionnées en classes de citations. Cette distribution se fait dans les classes de citations définies au niveau mondial. Elles correspondent à des découpages de l'ensemble des publications en percentiles décroissants en fonction du nombre de citations reçues au niveau mondial (fenêtre de citation à 2 ans). On distingue la classe des 5 % des publications les plus citées au monde puis la classe des 5 % suivants etc. Ces classes de citations sont disjointes.

Par ailleurs, des regroupements de classes permettent de mieux approcher l'excellence de la production scientifique d'un acteur : il s'agit des centiles (Top 1 %) ou décile (Top 10 %) des publications les plus citées au niveau mondial. Les publications dans ces classes sont appelées publications à fort impact. Dans ce rapport seul le Top 10 % est présenté. Divers indicateurs sont calculés soit pour les classes disjointes soit pour les « Top ».

L'indice d'activité de chaque classe de citations est égal au ratio entre la part des publications de l'acteur dans la classe et la part des publications mondiales dans cette classe. Par construction, la valeur de l'indice d'activité est égale à 1 dans chaque classe pour le monde. Et un indice supérieur à 1 décrit une plus forte propension de l'acteur à publier des publications à fort impact que la moyenne mondiale.

Une **co-publication** est une publication ayant au moins deux adresses d'affiliation différentes. Une publication **sans collaboration** ne comporte qu'une seule adresse de l'institution signataire.

Une **co-publication internationale** est une publication dont au moins une adresse d'affiliation est située en dehors de la France. Une co-publication est uniquement nationale dès lors que toutes les adresses des auteurs se situent en France. Une co-publication est internationale dès lors qu'elle est signée par au moins un auteur ayant une adresse avec un autre pays que la France.

Pour un acteur, la **part de co-publications** est définie par le nombre de ses publications en co-publication rapporté à son nombre total de publications. La part des co-publications internationales est définie par le nombre de publications de l'acteur qui sont signées par au moins un auteur ayant une adresse à l'étranger, rapporté au nombre total des publications de l'acteur.

### Classification disciplinaire

La classification en onze disciplines dans la base OST résulte d'une agrégation de domaines de recherche établis par Clarivate Analytics (voir Annexe 3 – Nomenclature ). Les onze disciplines sont :

Biologie appliquée-écologie,	Recherche médicale,
Biologie fondamentale, •,	Sciences de l'univers,
Chimie,	Sciences pour l'ingénieur
Informatique	Sciences sociales.
Mathématiques,	Sciences humaines
Physique,	

Les revues peuvent être rattachées à plusieurs domaines de recherche et donc, par agrégation, à plusieurs disciplines. Les articles de revues multidisciplinaires (Nature, PNAS US et Science notamment) sont distribués dans les différentes disciplines en fonction de leurs sujets.

### Annexe 3 – Nomenclature en grandes disciplines de la base de publications OST

La nomenclature de l'OST en disciplines est définie par agrégation des domaines de recherche de la base Web of Science.

Le tableau suivant fournit la correspondance entre une discipline et les domaines de recherche qu'elle agrège. Dans la base WoS, les revues peuvent être rattachées à plusieurs domaines de recherche.

Disciplines	Domaines de recherche (anglais)	Domaines de recherche (français)
<b>Biologie fondamentale</b>	ANATOMY & MORPHOLOGY	ANATOMIE ET MORPHOLOGIE
	BEHAVIORAL SCIENCES	SCIENCES DU COMPORTEMENT
	BIOCHEMICAL RESEARCH METHODS	TECHNIQUES BIOCHIMIQUES
	BIOCHEMISTRY & MOLECULAR BIOLOGY	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
	BIOPHYSICS	BIOPHYSIQUE
	CELL & TISSUE ENGINEERING	INGENIERIE CELLULAIRE ET TISSULAIRE
	CELL BIOLOGY	BIOLOGIE CELLULAIRE
	DEVELOPMENTAL BIOLOGY	BIOLOGIE DU DEVELOPPEMENT
	EVOLUTIONARY BIOLOGY	BIOLOGIE DE L'EVOLUTION
	GENETICS & HEREDITY	GENETIQUE, HEREDITE
	MATERIALS SCIENCE, BIOMATERIALS	BIOMATERIAUX
	MATHEMATICAL & COMPUTATIONAL BIOLOGY	BIOLOGIE MATHEMATIQUE ET BIOINFORMATIQUE
	MICROBIOLOGY	MICROBIOLOGIE
	NEUROIMAGING	NEURO-IMAGERIE
	NEUROSCIENCES	NEUROSCIENCES
	PARASITOLOGY	PARASITOLOGIE
	PHYSIOLOGY	PHYSIOLOGIE
	PSYCHOLOGY	PSYCHOLOGIE
	PSYCHOLOGY, BIOLOGICAL	BIOPSYCHOLOGIE
	REPRODUCTIVE BIOLOGY	BIOLOGIE DE LA REPRODUCTION
VIROLOGY	VIROLOGIE	
<b>Recherche médicale</b>	ALLERGY	ALLERGOLOGIE
	ANDROLOGY	ANDROLOGIE
	ANESTHESIOLOGY	ANESTHESIOLOGIE
	AUDIOLOGY & SPEECH-LANGUAGE PATHOLOGY	AUDIOLOGIE ET ORTHOPHONIE
	CARDIAC & CARDIOVASCULAR SYSTEMS	SYSTEME CARDIOVASCULAIRE
	CLINICAL NEUROLOGY	NEUROLOGIE CLINIQUE
	CRITICAL CARE MEDICINE	MEDECINE DE SOINS INTENSIFS
	DENTISTRY, ORAL SURGERY & MEDICINE	ODONTOLOGIE ET STOMATOLOGIE
	DERMATOLOGY	DERMATOLOGIE
	EMERGENCY MEDICINE	MEDECINE D'URGENCE
	ENDOCRINOLOGY & METABOLISM	ENDOCRINOLOGIE ET METABOLISME
	GASTROENTEROLOGY & HEPATOLOGY	GASTROENTEROLOGIE ET HEPATOLOGIE
	GERIATRICS & GERONTOLOGY	GERIATRIE
	HEALTH CARE SCIENCES & SERVICES	SCIENCES ET SERVICES DE SOINS
	HEMATOLOGY	HEMATOLOGIE
	IMMUNOLOGY	IMMUNOLOGIE
	INFECTIOUS DISEASES	MALADIES INFECTIEUSES
	INTEGRATIVE & COMPLEMENTARY MEDICINE	MEDECINE ALTERNATIVE ET INTEGRATIVE
	MEDICAL ETHICS	ETHIQUE MEDICALE
	MEDICINE, GENERAL & INTERNAL	MEDECINE GENERALE ET INTERNE
	MEDICINE, LEGAL	MEDECINE LEGALE

	MEDICINE, RESEARCH & EXPERIMENTAL	MEDECINE EXPERIMENTALE ET TRANSLATIONNELLE
	NURSING	SOINS INFIRMIERS
	OBSTETRICS & GYNECOLOGY	OBSTETRIQUE ET GYNECOLOGIE
	ONCOLOGY	ONCOLOGIE
	OPHTHALMOLOGY	OPHTALMOLOGIE
	ORTHOPEDICS	ORTHOPEDIE
	OTORHINOLARYNGOLOGY	OTORHINOLARYNGOLOGIE
	PATHOLOGY	PATHOLOGIE
	PEDIATRICS	PEDIATRIE
	PERIPHERAL VASCULAR DISEASE	MALADIES VASCULAIRES
	PHARMACOLOGY & PHARMACY	PHARMACOLOGIE ET PHARMACIE
	PRIMARY HEALTH CARE	SOINS PRIMAIRES ET PREVENTION
	PSYCHIATRY	PSYCHIATRIE
	PUBLIC, ENVIRONMENTAL & OCCUPATIONAL HEALTH	SANTE PUBLIQUE, SANTE AU TRAVAIL ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX
	RADIOLOGY, NUCLEAR MEDICINE & MEDICAL IMAGING	RADIOLOGIE, MEDECINE NUCLEAIRE ET IMAGERIE MEDICALE
	REHABILITATION	REEDUCATION ET READAPTATION
	RESPIRATORY SYSTEM	SYSTEME RESPIRATOIRE
	RHEUMATOLOGY	RHUMATOLOGIE
	SPORT SCIENCES	SCIENCES DU SPORT
	SUBSTANCE ABUSE	ADDICTOLOGIE
	SURGERY	CHIRURGIE
	TOXICOLOGY	TOXICOLOGIE
	TRANSPLANTATION	TRANSPLANTATION
	TROPICAL MEDICINE	MEDECINE TROPICALE
	UROLOGY & NEPHROLOGY	UROLOGIE ET NEPHROLOGIE
<b>Biologie appliquée-écologie</b>	AGRICULTURE, DAIRY & ANIMAL SCIENCE	ZOOTECHE
	AGRICULTURE, MULTIDISCIPLINARY	AGRICULTURE GENERALE
	AGRONOMY	AGRONOMIE
	BIODIVERSITY CONSERVATION	CONSERVATION DE LA BIODIVERSITE
	BIOLOGY	BIOLOGIE GENERALE
	BIOLOGY, MISCELLANEOUS	BIOLOGIE, AUTRES
	BIOTECHNOLOGY & APPLIED MICROBIOLOGY	BIOTECHNOLOGIE ET MICROBIOLOGIE APPLIQUEE
	ECOLOGY	ECOLOGIE
	ENTOMOLOGY	ENTOMOLOGIE
	FISHERIES	SCIENCES HALIEUTIQUES ET AQUACOLES
	FOOD SCIENCE & TECHNOLOGY	SCIENCE ET TECHNOLOGIE ALIMENTAIRES
	FORESTRY	SYLVICULTURE
	HORTICULTURE	HORTICULTURE
	MYCOLOGY	MYCOLOGIE
	NUTRITION & DIETETICS	NUTRITION ET DIETETIQUE
	ORNITHOLOGY	ORNITHOLOGIE
	PLANT SCIENCES	BOTANIQUE ET BIOLOGIE VEGETALE
	SOIL SCIENCE	SCIENCE DES SOLS
	VETERINARY SCIENCES	SCIENCES VETERINAIRES
	ZOOLOGY	ZOOLOGIE
<b>Chimie</b>	CHEMISTRY, ANALYTICAL	CHIMIE ANALYTIQUE
	CHEMISTRY, APPLIED	CHIMIE APPLIQUEE
	CHEMISTRY, INORGANIC & NUCLEAR	CHIMIE MINERALE ET NUCLEAIRE
	CHEMISTRY, MEDICINAL	CHIMIE PHARMACEUTIQUE
	CHEMISTRY, MULTIDISCIPLINARY	CHIMIE GENERALE
	CHEMISTRY, ORGANIC	CHIMIE ORGANIQUE
	CHEMISTRY, PHYSICAL	PHYSICO-CHIMIE
	CRYSTALLOGRAPHY	CRISTALLOGRAPHIE
	ELECTROCHEMISTRY	ELECTROCHIMIE
	MATERIALS SCIENCE, CERAMICS	SCIENCE DES MATERIAUX : CERAMIQUES
	MATERIALS SCIENCE, CHARACTERIZATION & TESTING	TESTS ET CARACTERISATION DES MATERIAUX

	MATERIALS SCIENCE, COATINGS & FILMS	TRAITEMENTS DE SURFACE
	MATERIALS SCIENCE, COMPOSITES	MATERIAUX COMPOSITES
	MATERIALS SCIENCE, MULTIDISCIPLINARY	SCIENCE DES MATERIAUX GENERALE
	MATERIALS SCIENCE, PAPER & WOOD	SCIENCE DES MATERIAUX : BOIS ET PAPIER
	MATERIALS SCIENCE, TEXTILES	SCIENCE DES MATERIAUX : TEXTILES
	NANOSCIENCE & NANOTECHNOLOGY	NANOSCIENCE ET NANOTECHNOLOGIE
	POLYMER SCIENCE	SCIENCE DES POLYMERES
<b>Physique</b>	ACOUSTICS	ACOUSTIQUE
	INSTRUMENTS & INSTRUMENTATION	INSTRUMENTATION
	OPTICS	OPTIQUE
	PHYSICS, APPLIED	PHYSIQUE APPLIQUEE
	PHYSICS, ATOMIC, MOLECULAR & CHEMICAL	PHYSIQUE ATOMIQUE ET MOLECULAIRE
	PHYSICS, CONDENSED MATTER	PHYSIQUE DE LA MATIERE CONDENSEE
	PHYSICS, FLUIDS & PLASMAS	PHYSIQUE DES FLUIDES ET DES PLASMAS
	PHYSICS, MATHEMATICAL	PHYSIQUE MATHEMATIQUE
	PHYSICS, MULTIDISCIPLINARY	PHYSIQUE GENERALE
	PHYSICS, NUCLEAR	PHYSIQUE NUCLEAIRE
	PHYSICS, PARTICLES & FIELDS	PHYSIQUE DES PARTICULES
	QUANTUM SCIENCE & TECHNOLOGY	PHYSIQUE ET TECHNOLOGIES QUANTIQUES
	SPECTROSCOPY	SPECTROSCOPIE
<b>Sciences de la terre et de l'univers</b>	ASTRONOMY & ASTROPHYSICS	ASTRONOMIE ET ASTROPHYSIQUE
	ENGINEERING, ENVIRONMENTAL	INGENIERIE DE L'ENVIRONNEMENT
	ENGINEERING, GEOLOGICAL	GEOTECHNIQUE
	ENVIRONMENTAL SCIENCES	SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT
	GEOCHEMISTRY & GEOPHYSICS	GEOCHIMIE ET GEOPHYSIQUE
	GEOGRAPHY, PHYSICAL	GEOGRAPHIE PHYSIQUE
	GEOLOGY	GEOLOGIE
	GEOSCIENCES, MULTIDISCIPLINARY	GEOSCIENCES
	LIMNOLOGY	LIMNOLOGIE
	MARINE & FRESHWATER BIOLOGY	BIOLOGIE MARINE ET HYDROBIOLOGIE
	METEOROLOGY & ATMOSPHERIC SCIENCES	METEOROLOGIE ET CLIMATOLOGIE
	MINERALOGY	MINERALOGIE
	OCEANOGRAPHY	OCEANOGRAPHIE
	PALEONTOLOGY	PALEONTOLOGIE
	WATER RESOURCES	RESSOURCES EN EAU
<b>Sciences pour l'ingénieur</b>	AGRICULTURAL ENGINEERING	INGENIERIE AGRICOLE
	AUTOMATION & CONTROL SYSTEMS	AUTOMATIQUE ET SYSTEMES DE CONTROLE
	CONSTRUCTION & BUILDING TECHNOLOGY	CONSTRUCTION ET TECHNOLOGIES DU BATIMENT
	ENERGY & FUELS	ENERGIES ET COMBUSTIBLES
	ENGINEERING, AEROSPACE	GENIE AEROSPATIAL
	ENGINEERING, BIOMEDICAL	GENIE BIOMEDICAL
	ENGINEERING, CHEMICAL	GENIE CHIMIQUE
	ENGINEERING, CIVIL	GENIE CIVIL
	ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC	GENIE ELECTRIQUE ET ELECTRONIQUE
	ENGINEERING, INDUSTRIAL	GENIE INDUSTRIEL
	ENGINEERING, MANUFACTURING	PRODUCTIQUE
	ENGINEERING, MARINE	INGENIERIE NAVALE
	ENGINEERING, MECHANICAL	INGENIERIE MECANIQUE
	ENGINEERING, MULTIDISCIPLINARY	INGENIERIE GENERALE
	ENGINEERING, OCEAN	INGENIERIE DES OCEANS
	ENGINEERING, PETROLEUM	INGENIERIE DU PETROLE
	GREEN & SUSTAINABLE SCIENCE & TECHNOLOGY	DEVELOPPEMENT DURABLE ET TECHNOLOGIES VERTES
	IMAGING SCIENCE & PHOTOGRAPHIC TECHNOLOGY	IMAGERIE ET TECHNOLOGIE PHOTOGRAPHIQUE
	MECHANICS	PHYSIQUE ET MECANIQUE
	MEDICAL LABORATORY TECHNOLOGY	TECHNIQUES DE LABORATOIRE
	METALLURGY & METALLURGICAL ENGINEERING	METALLURGIE
	MICROSCOPY	MICROSCOPIE

	MINING & MINERAL PROCESSING	GENIE MINIER	
	NUCLEAR SCIENCE & TECHNOLOGY	SCIENCE ET TECHNOLOGIE NUCLEAIRES	
	OPERATIONS RESEARCH & MANAGEMENT SCIENCE	RECHERCHE OPERATIONNELLE	
	REMOTE SENSING	TELEDETECTION	
	THERMODYNAMICS	THERMODYNAMIQUE	
	TRANSPORTATION SCIENCE & TECHNOLOGY	INGENIERIE DES TRANSPORTS	
<b>Informatique</b>	COMPUTER SCIENCE, ARTIFICIAL INTELLIGENCE	INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	
	COMPUTER SCIENCE, CYBERNETICS	CYBERNETIQUE	
	COMPUTER SCIENCE, HARDWARE & ARCHITECTURE	MATERIEL ET ARCHITECTURE INFORMATIQUES	
	COMPUTER SCIENCE, INFORMATION SYSTEMS	SYSTEMES D'INFORMATION	
	COMPUTER SCIENCE, INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS	INFORMATIQUE : APPLICATIONS INTERDISCIPLINAIRES	
	COMPUTER SCIENCE, SOFTWARE ENGINEERING	INGENIERIE LOGICIELLE	
	COMPUTER SCIENCE, THEORY & METHODS	THEORIE ET METHODES INFORMATIQUES	
	LOGIC	LOGIQUE	
	MEDICAL INFORMATICS	INFORMATIQUE MEDICALE	
	ROBOTICS	ROBOTIQUE	
	TELECOMMUNICATIONS	TELECOMMUNICATIONS	
	<b>Mathématiques</b>	MATHEMATICS	MATHEMATIQUES FONDAMENTALES
		MATHEMATICS, APPLIED	MATHEMATIQUES APPLIQUEES
MATHEMATICS, INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS		MATHEMATIQUES : APPLICATIONS INTERDISCIPLINAIRES	
STATISTICS & PROBABILITY		STATISTIQUE ET PROBABILITES	
<b>Sciences humaines</b>	ANTHROPOLOGY	ANTHROPOLOGIE	
	ARCHAEOLOGY	ARCHEOLOGIE	
	ARCHITECTURE	ARCHITECTURE	
	AREA STUDIES	ETUDES AREALES	
	ART	ARTS VISUELS	
	ASIAN STUDIES	ETUDES ASIATIQUES	
	CLASSICS	LETTRES CLASSIQUES	
	COMMUNICATION	COMMUNICATION	
	DANCE	DANSE	
	ETHICS	ETHIQUE ET MORALE	
	ETHNIC STUDIES	ETUDES ETHNIQUES	
	FILM, RADIO, TELEVISION	CINEMA ET AUDIOVISUEL	
	FOLKLORE	ARTS ET TRADITIONS POPULAIRES	
	HISTORY	HISTOIRE	
	HISTORY & PHILOSOPHY OF SCIENCE	HISTOIRE ET PHILOSOPHIE DES SCIENCES	
	HISTORY OF SOCIAL SCIENCES	HISTOIRE DES SCIENCES SOCIALES	
	HUMANITIES, MULTIDISCIPLINARY	LETTRES ET SCIENCES HUMAINES	
	LANGUAGE & LINGUISTICS	SCIENCES DU LANGAGE	
	LINGUISTICS	LINGUISTIQUE	
	LITERARY REVIEWS	CAHIERS LITTERAIRES	
	LITERARY THEORY & CRITICISM	THEORIE ET CRITIQUE LITTERAIRES	
	LITERATURE	LITTERATURE	
	LITERATURE, AFRICAN, AUSTRALIAN, CANADIAN	LITTERATURE AFRICAINE, AUSTRALIENNE, CANADIENNE	
	LITERATURE, AMERICAN	LITTERATURE AMERICAINE	
	LITERATURE, BRITISH ISLES	LITTERATURE BRITANNIQUE	
	LITERATURE, GERMAN, DUTCH, SCANDINAVIAN	LITTERATURE GERMANIQUE, NEERLANDAISE, SCANDINAVE	
	LITERATURE, ROMANCE	LITTERATURE EN LANGUES ROMANES	
	LITERATURE, SLAVIC	LITTERATURE SLAVE	
	MEDIEVAL & RENAISSANCE STUDIES	ETUDES DU MOYEN-AGE ET DE LA RENAISSANCE	
	MUSIC	MUSIQUE ET MUSICOLOGIE	
	PHILOSOPHY	PHILOSOPHIE	
	POETRY	ART POETIQUE	
	PSYCHOLOGY, APPLIED	PSYCHOLOGIE APPLIQUEE	
	PSYCHOLOGY, DEVELOPMENTAL	PSYCHOLOGIE DU DEVELOPPEMENT	
	PSYCHOLOGY, EDUCATIONAL	PSYCHOLOGIE DE L'EDUCATION	



	PSYCHOLOGY, MATHEMATICAL	METHODES QUANTITATIVES EN PSYCHOLOGIE
	PSYCHOLOGY, MULTIDISCIPLINARY	PSYCHOLOGIE : ETUDES INTERDISCIPLINAIRES
	PSYCHOLOGY, PSYCHOANALYSIS	PSYCHOLOGIE ET PSYCHANALYSE
	PSYCHOLOGY, SOCIAL	PSYCHOLOGIE SOCIALE
	RELIGION	ETUDE DES RELIGIONS
	THEATER	ETUDES THEATRALES
<b>Sciences sociales</b>	AGRICULTURAL ECONOMICS & POLICY	ECONOMIE RURALE ET POLITIQUE AGRICOLE
	BUSINESS	COMMERCE ET ORGANISATION
	BUSINESS, FINANCE	FINANCE
	CRIMINOLOGY & PENOLOGY	CRIMINOLOGIE ET PENOLOGIE
	CULTURAL STUDIES	ETUDES CULTURELLES
	DEMOGRAPHY	DEMOGRAPHIE
	DEVELOPMENT STUDIES	ETUDES DU DEVELOPPEMENT
	ECONOMICS	ECONOMIE
	EDUCATION & EDUCATIONAL RESEARCH	SCIENCES DE L'EDUCATION
	EDUCATION, SPECIAL	EDUCATION SPECIALISEE
	ENVIRONMENTAL STUDIES	ETUDES ENVIRONNEMENTALES
	ERGONOMICS	ERGONOMIE
	FAMILY STUDIES	ETUDES SUR LA FAMILLE
	GEOGRAPHY	GEOGRAPHIE HUMAINE
	GERONTOLOGY	GERONTOLOGIE
	HEALTH POLICY & SERVICES	POLITIQUE ET SERVICES DE SANTE
	HOSPITALITY, LEISURE, SPORT & TOURISM	TOURISME, SPORT ET LOISIRS
	INDUSTRIAL RELATIONS & LABOR	SOCIOLOGIE DU TRAVAIL
	INFORMATION SCIENCE & LIBRARY SCIENCE	SCIENCES DE L'INFORMATION ET DES BIBLIOTHEQUES
	INTERNATIONAL RELATIONS	RELATIONS INTERNATIONALES
	LAW	DROIT
	MANAGEMENT	MANAGEMENT
	NURSING	SOINS INFIRMIERS
	POLITICAL SCIENCE	SCIENCE POLITIQUE
	PSYCHIATRY	PSYCHIATRIE
	PSYCHOLOGY, BIOLOGICAL	BIOPSYCHOLOGIE
	PSYCHOLOGY, CLINICAL	PSYCHOLOGIE CLINIQUE
	PSYCHOLOGY, EXPERIMENTAL	PSYCHOLOGIE EXPERIMENTALE
	PUBLIC ADMINISTRATION	ADMINISTRATION PUBLIQUE
	PUBLIC, ENVIRONMENTAL & OCCUPATIONAL HEALTH	SANTE PUBLIQUE, SANTE AU TRAVAIL ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX
	REGIONAL & URBAN PLANNING	URBANISME ET AMENAGEMENT DU TERRITOIRE
	REHABILITATION	REEDUCATION ET READAPTATION
	SOCIAL ISSUES	QUESTIONS SOCIALES ET SOCIETALES
	SOCIAL SCIENCES, BIOMEDICAL	SCIENCES SOCIALES APPLIQUEES A LA BIOMEDECINE
	SOCIAL SCIENCES, INTERDISCIPLINARY	SCIENCES SOCIALES : ETUDES INTERDISCIPLINAIRES
	SOCIAL SCIENCES, MATHEMATICAL METHODS	METHODES MATHEMATIQUES EN SCIENCES SOCIALES
	SOCIAL WORK	TRAVAIL SOCIAL
	SOCIOLOGY	SOCIOLOGIE
	SUBSTANCE ABUSE	ADDICTOLOGIE
	TRANSPORTATION	POLITIQUE ET ECONOMIE DES TRANSPORTS
	URBAN STUDIES	ETUDES URBAINES
	WOMEN'S STUDIES	ETUDES SUR LA FEMME
	<b>Multidisciplinaire</b>	EDUCATION, SCIENTIFIC DISCIPLINES
MULTIDISCIPLINARY SCIENCES		SCIENCES MULTIDISCIPLINAIRES

Source : <https://clarivate.com/products/web-of-science/>

## Annexe 4 – Nomenclature correspondant à la classification des panels de l'ERC

L'OST a élaboré une nomenclature par agrégation des catégories du Web of Science en trois domaines et 27 sous-domaines correspondant aux panels d'experts de l'ERC (European Research Council).

Pour la version française des intitulés des sous-domaines, l'OST a adapté la traduction réalisée par Opidor ([https://cat.opidor.fr/index.php/Nomenclature\\_ERC](https://cat.opidor.fr/index.php/Nomenclature_ERC)).

Sous-domaine		Spécialités WoS	Spécialités WoS
<b>Sciences de la vie</b>			
ERC_LS1	Biomolécules : mécanismes biologiques, structures et fonctions	Biochimie et biologie moléculaire Biophysique Pharmacologie et pharmacie	Génétique, hérédité Techniques biochimiques Médecine expérimentale et translationnelle
ERC_LS2	Biologie intégrative : des gènes et génomes aux systèmes	Biologie générale Biologie mathématique et bio-informatique Génétique, hérédité	Techniques biochimiques Biochimie et biologie moléculaire
ERC_LS3	Biologie cellulaire et du développement	Biologie cellulaire Anatomie et morphologie	Biologie du développement Ingénierie cellulaire et tissulaire
ERC_LS4	Physiologie, physiopathologie et physiologie du vieillissement	Sciences du sport Dermatologie Obstétrique et gynécologie Système respiratoire Urologie et néphrologie Maladies vasculaires Physiologie Biologie de la reproduction Anatomie et morphologie	Système cardiovasculaire Hématologie Andrologie Rhumatologie Gériatrie Otorhinolaryngologie Oncologie Endocrinologie et métabolisme Gastroentérologie et hépatologie
ERC_LS5	Neurosciences et troubles du système nerveux	Audiologie et orthophonie Biopsychologie Neuro-imagerie Neurologie clinique Neurosciences	Psychiatrie Psychologie Psychologie clinique Sciences du comportement
ERC_LS6	Immunité, infection et immunothérapie	Médecine tropicale Allergologie Immunologie Maladies infectieuses Microbiologie	Médecine générale et interne Mycologie Parasitologie Transplantation Virologie

ERC_LS7	Prévention, diagnostic et traitement des maladies humaines	Transplantation	Genie biomedical
		Pediatrie	Informatique medicale
		Ophthalmologie	Soins infirmiers
		Geriatric	Reeducation et readaptation
		Ethique medicale	Rhumatologie
		Techniques de laboratoire	Medecine d'urgence
		Medecine experimentale et translationnelle	Dermatologie
		Otorhinolaryngologie	Sciences et services de soins
		Medecine legale	Orthopedie
		Obstetrique et gynecologie	Pathologie
		Pharmacologie et pharmacie	Maladies vasculaires
		Chirurgie	Anesthesiologie
		Medecine alternative et integrative	Medecine generale et interne
		Gastroenterologie et hepatologie	Systeme respiratoire
		Radiologie, medecine nucleaire et imagerie medicale	Sante publique, sante au travail et risques environnementaux
		Toxicologie	Systeme cardiovasculaire
		Medecine tropicale	Medecine de soins intensifs
Urologie et nephrologie	Odontologie et stomatologie		
Soins primaires et prevention	Hematologie		
ERC_LS8	BioBiologie environnementale, écologie et évolution	Entomologie	Ornithologie
		Zoologie	Conservation de la biodiversite
		Biologie generale	Biologie marine et hydrobiologie
		Limnologie	Ecologie
		Sciences de l'environnement	Mycologie
		Biologie de l'evolution	
ERC_LS9	Sciences de la vie appliquées et biotechnologie non médicale Biotechnologie et ingénierie des biosystèmes	Ingénierie cellulaire et tissulaire	Zootechne
		Biotechnologie et microbiologie appliquee	Sylviculture
		Agriculture générale	Sciences veterinaires
		Science des sols	Agronomie
		Botanique et biologie végétale	Science et technologie alimentaires
		Sciences halieutiques et aquacoles	Toxicologie
		Horticulture	Sciences de l'environnement
		Ingénierie agricole	
ERC_LS09	Multidisciplinaire (LS)	Sciences multidisciplinaires	

Sciences & Technologies			
ERC_PE1	Mathématiques	Mathématiques : applications interdisciplinaires	Physique mathématique
		Mathématiques appliquées	Statistique et probabilités
		Mathématiques fondamentales	
ERC_PE2	Constituants fondamentaux de la matière	Acoustique	Physique des particules
		Instrumentation	Physique et technologies quantiques
		Optique	Physique générale
		Physique appliquée	Physique nucléaire
		Physique atomique et moléculaire	Science et technologie nucléaires
		Physique des fluides et des plasmas	Thermodynamique
ERC_PE3	Physique de la matière condensée	Nanoscience et nanotechnologie	Physique de la matière condensée
		Physique appliquée	Physique générale
		Physique des fluides et des plasmas	Physique et technologies quantiques
ERC_PE4	Chimie physique et analytique	Chimie analytique	Physico-chimie
		Chimie appliquée	Physique appliquée
		Chimie générale	Physique atomique et moléculaire
		Chimie minérale et nucléaire	Physique générale
		Électrochimie	Science et technologie nucléaires
		Instrumentation	Spectroscopie
		Microscopie	
ERC_PE5	Chimie de synthèse et matériaux	Biomatériaux	Matériaux composites
		Chimie appliquée	Chimie pharmaceutique
		Chimie générale	Science des matériaux générale
		Chimie minérale et nucléaire	Science des polymères
		Chimie organique	Traitements de surface
		Cristallographie	
ERC_PE6	Informatique et systèmes d'information	Cybernétique	Intelligence artificielle
		Imagerie et technologie photographique	Logique
		Informatique : applications interdisciplinaires	Matériel et architecture informatiques
		Informatique médicale	Physique et technologies quantiques
		Ingénierie logicielle	Systèmes d'information
		Théorie et méthodes informatiques	

ERC_PE7	Ingénierie des systèmes et de la communication	Télécommunications	Automatique et systèmes de contrôle
		Nanoscience et nanotechnologie	Génie électrique et électronique
		Robotique	Ergonomie
ERC_PE8	Ingénierie des produits et des procédés	Acoustique	Ergonomie
		Chimie appliquée	Physique appliquée
		Construction et technologies du bâtiment	Physique et mécanique
		Développement durable et technologies vertes	Ingénierie des transports
		Énergies et combustibles	Ingénierie générale
		Génie aérospatial	Ingénierie mécanique
		Génie chimique	Ingénierie navale
		Génie civil	Génie industriel
ERC_PE9	Sciences de l'Univers	Astronomie et astrophysique	Physique générale
		Instrumentation	Physique appliquée
ERC_PE10	Sciences de la Terre	Génie minier	Limnologie
		Géologie	Météorologie et climatologie
		Géographie physique	Minéralogie
		Paléontologie	Océanographie
		Géosciences	Géochimie et géophysique
		Géotechnique	Physique générale
		Ressources en eau	Physique appliquée
		Ingénierie de l'environnement	Ressources en eau
		Ingénierie des océans	Sc. de l'environnement
Ingénierie du pétrole	Téledétection		
ERC_PE11	Génie des matériaux	Science des matériaux : textiles	Metallurgie
		Physique appliquée	Science des matériaux : bois et papier
		Science des matériaux générale	Matériaux composites
		Traitements de surface	Nanoscience et nanotechnologie
		Biomatériaux	Science des polymères
		Science des matériaux : céramiques	Tests et caractérisation des matériaux
ERC_PE09	Multidisciplinaire (PE)	Sciences multidisciplinaires	

Sciences Humaines & Sociales			
ERC_SH1	Individus, marchés et organisations	Relations internationales	Administration publique
		Science politique	Ethique et morale
		Criminologie et pénologie	Droit
ERC_SH2	Institutions, gouvernance et systèmes juridiques	Administration publique	Études urbaines
		Criminologie et pénologie	Géographie humaine
		Développement durable et technologies vertes	Médecine légale
		Droit	Politique et économie des transports
		Éthique et morale	Relations internationales
		Études aréales	Science politique
		Études environnementales	Sciences de l'environnement
ERC_SH3	Le monde social et sa diversité	Sciences de l'éducation	Sciences sociales : études interdisciplinaires
		Questions sociales et sociétales	Communication
		Sciences sociales appliquées à la biomedécine	Psychologie sociale
		Travail social	Méthodes mathématiques en sciences sociales
		Sociologie	Didactique des sciences
		Sciences de l'information et des bibliothèques	Etude des religions
ERC_SH4	L'esprit humain et sa complexité	Audiologie et orthophonie	Psychologie appliquée
		Éducation spécialisée	Psychologie clinique
		Ergonomie	Psychologie de l'éducation
		Éthique et morale	Psychologie du développement
		Histoire et philosophie des sciences	Psychologie et psychanalyse
		Linguistique	Psychologie expérimentale
		Méthodes quantitatives en psychologie	Sc. du comportement
		Philosophie	Sciences du langage
		Psychologie	Psychologie : études interdisciplinaires

ERC_SH5	Cultures et production culturelle	Anthropologie	Lettres classiques
		Architecture	Lettres et sc. humaines
		Art poétique	Littérature
		Arts et traditions populaires	Littérature africaine, australienne, canadienne
		Arts visuels	Littérature américaine
		Cahiers littéraires	Littérature britannique
		Cinéma et audiovisuel	Littérature en langues romanes
		Danse	Littérature germanique, néerlandaise, scandinave
		Études asiatiques	Littérature slave
		Études culturelles	Musique et musicologie
		Études ethniques	Sciences de l'information et des bibliothèques
		Études théâtrales	Théorie et critique littéraires
ERC_SH6	L'étude du passé humain	Archéologie	Histoire des sc. sociales
		Études du moyen-âge et de la renaissance	Histoire et philosophie des sciences
		Histoire	Études du moyen-âge et de la renaissance
ERC_SH7	Mobilité humaine, environnement et espace	Géographie humaine	Urbanisme et aménagement du territoire
		Politique et économie des transports	Santé publique, santé au travail et risques environnementaux
		Gérontologie	Démographie
		Addictologie	Études aréales
		Études environnementales	Soins infirmiers
		Études urbaines	Études sur la famille
		Politique et services de santé	

## Annexe 5 - Sources des données et méthode pour les brevets

### Les données utilisées

Les données brevets mobilisent les informations de la base brevets de l'OST, construite à partir de PATSTAT et enrichie par l'OST. La base PATSTAT a été créée par l'OEB avec l'aide de l'OCDE notamment. L'OEB met à jour et diffuse l'intégralité de la base deux fois par an (avril et octobre). Les informations extraites s'appuient sur la version de PATSTAT du printemps 2021, et prennent en compte toutes les demandes publiées jusqu'en février 2021. Ce sont les données de la base PATSTAT qui sont utilisées pour l'analyse sur les délivrances de brevets et sur les extensions.

PATSTAT contient les enregistrements des dépôts de brevets après publication de la demande, soit dix-huit mois après la date du premier dépôt. Elle couvre 80 offices de brevets nationaux et régionaux à travers le monde.

### Brevet d'invention

Le brevet d'invention est un titre de propriété qui confère à son titulaire ou à ses ayants droit, pour un temps et sur un territoire limité, un droit exclusif d'exploitation de l'invention. Pour être brevetable, une invention doit être nouvelle, impliquer une activité inventive et être susceptible d'application industrielle. En échange du droit exclusif qui lui est accordé, le titulaire du brevet (appelé « déposant ») a l'obligation de rendre publique l'invention. Sous peine de nullité, le brevet doit exposer l'invention de façon suffisamment claire et complète pour qu'elle puisse être réalisée par un homme de métier. Le brevet est donc non seulement un titre juridique de droit de propriété mais aussi une publication technique.

Le brevet peut être considéré comme l'un des résultats de l'activité de R&D. Les brevets constituant l'une des rares sources d'information sur ces résultats de la R&D, ils sont fréquemment utilisés comme indicateur d'activité inventive et de mesure des capacités technologiques.

### Dépôts prioritaires et extensions

Le dépôt prioritaire d'une demande de brevet est le premier dépôt permettant de protéger une invention auprès d'un office de brevets.

La Convention d'Union de Paris (CUP) pour la propriété intellectuelle prévoit un délai d'un an (à partir de la date du dépôt prioritaire, dite date de priorité) pour permettre à un déposant d'étendre son invention à d'autres États contractants de la CUP.

Les institutions françaises déposent majoritairement leurs demandes prioritaires à l'INPI avant d'étendre éventuellement la protection de leur invention à l'international. De nombreux processus d'extensions internationales (notamment selon les procédures européennes ou PCT) sont alors possibles.

Divers processus d'extensions internationales sont alors possibles que nous illustrerons par deux exemples fréquents :

**Cas d'un dépôt à l'INPI étendu à l'OEB :** Lorsque la demande prioritaire est déposée à l'INPI, l'institution peut souhaiter étendre sa demande au niveau de l'OEB afin de se protéger au niveau européen. Durant la procédure de dépôt à l'OEB, il est demandé au déposant de désigner les pays européens où étendre la protection. Il est alors possible de redésigner la France, rendant caduque la demande prioritaire française, tout en conservant la date de priorité initiale.

**Cas d'un dépôt à l'OEB étendu à l'OMPI :** Lorsque la demande prioritaire est déposée à l'OEB, l'institution peut souhaiter étendre sa demande au niveau de l'OMPI afin de se protéger dans des offices comme l'USPTO ou le JPO. Lorsque la procédure de dépôt à l'OMPI entre en phase régionale, il est possible de redésigner l'OEB, la nouvelle demande à l'OEB remplaçant alors la demande prioritaire.

Il arrive par conséquent dans un nombre significatif de cas que les demandes prioritaires à l'INPI et à l'OEB soient abandonnées avant même leur publication car elles sont remplacées par des demandes à l'OEB – non prioritaires. Des traitements spécifiques ont permis de récupérer ces demandes prioritaires abandonnées au profit de demandes OEB ou OMPI.

### Offices nationaux et régionaux

L'INPI est l'**office français de la propriété intellectuelle** (brevets, marques, dessins et modèles). Il permet d'effectuer un dépôt de demande de brevet afin de protéger une invention sur le territoire national. Une grande part des brevets déposés par les acteurs français sont déposés prioritairement à l'INPI avant d'être, le cas échéant, étendus à d'autres offices. La demande de brevet déposée à l'INPI est publiée dix-huit mois après son premier dépôt, la délivrance éventuelle d'un brevet ne pouvant intervenir qu'ultérieurement.

L'**Office Européen des Brevets (OEB)** établit un système unifié de dépôt et de délivrance de brevets dans les pays européens, signataires de la convention de Munich (1973), appelé « système du brevet européen ». Par



une procédure unique de dépôt et de délivrance, il est possible d'obtenir un brevet « européen » produisant dans chaque Etat désigné par le déposant les mêmes effets qu'un brevet national déposé dans plusieurs pays signataires de la convention de Munich.

L'**Office de brevet américain (USPTO)** permet à toute personne physique ou morale qui souhaite protéger son invention aux États-Unis de demander un brevet américain. Cet office comporte de nombreuses spécificités. À titre d'illustration, contrairement à l'OEB, le brevet est attribué au premier inventeur et non au premier demandeur.

Une autre procédure de demandes simultanées dans plusieurs pays existe depuis 1978 : la procédure **PCT (Traité de coopération sur les brevets)** permet à tout déposant, de déposer une demande de brevets simultanément dans 184 pays. Cette procédure est gérée par l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI). Elle présente de nombreux avantages par rapport aux voies classiques de demandes (une seule démarche, à moindre coût, durée de réflexion plus longue).

Les institutions françaises déposent majoritairement leurs demandes prioritaires à l'INPI avant d'étendre éventuellement la protection de leur invention à l'international. De nombreux processus d'extensions internationales (notamment selon les procédures européennes ou PCT) sont alors possibles.

### Domaines et sous-domaines technologique

Afin de pouvoir classer les brevets selon leur contenu technologique, l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) a créé la classification internationale des brevets (CIB), lors de l'Arrangement de Strasbourg (1971). Cette nomenclature est très fine et comporte environ 70 000 subdivisions. Un même brevet peut être classé dans différentes classes CIB. Un compte fractionnaire CIB est donc possible pour tenir compte du poids relatif des différentes technologies contenues dans un brevet, à la manière du compte fractionnaire disciplinaire pour les publications.

Une nomenclature agrégée a ensuite été réalisée par Schmoch (2008) pour l'OMPI<sup>5</sup>, afin de regrouper les CIB en 5 domaines technologiques, eux-mêmes subdivisés en 35 sous-domaines (annexe 7) :

### Méthode de comptage

Les calculs du total de brevets déposés par l'IRSN, du total de leurs co-dépôts et des co-dépôts par co-déposant ont été effectués en compte entier afin de mesurer la participation.

L'analyse des sous-domaines a été réalisée en compte fractionnaire. Le calcul du taux de délivrance est réalisé en compte entier.

### Indicateurs brevets

#### - Co-dépôts

La part de co-dépôts est le rapport entre le nombre de co-dépôts et le total des dépôts de l'IRSN. Du fait de l'utilisation du compte entier, les nombres et parts ne sont pas sommables dans le tableau sur les co-dépôts de l'IRSN.

#### - Taux de délivrance

La délivrance d'une demande de brevets à l'Office européen des brevets (OEB) fait suite à un long<sup>6</sup> processus d'examen de la demande par des experts jugeant de son caractère nouveau, inventif et son applicabilité industrielle. Tout dépôt ne donne donc pas lieu à la délivrance d'un brevet. Certains seront refusés par les examinateurs, d'autres seront abandonnés en cours de processus par les demandeurs. Le taux de délivrance mesure le nombre de demandes effectivement délivrées à un acteur rapporté au nombre de demandes totales de celui-ci pour une cohorte donnée de demandes (par exemple les demandes déposées par l'IRSN entre 2010 et 2014 à l'OEB). Cet indicateur demande d'utiliser une fenêtre temporelle, calculée entre la date du dépôt à l'OEB et la publication de la délivrance, afin de pouvoir comparer les taux de délivrance pour des années de dépôt différentes. Dans cette étude, nous avons utilisé la fenêtre de 6 ans pour être conforme à la période étudiée.

---

<sup>5</sup> Schmoch, U. (2008). *Concept of a Technology Classification for Country Comparisons - Final Report to the World Intellectual Property Organisation (WIPO)*. Karlsruhe, Germany.

<sup>6</sup> Dans les années récentes, le délai moyen de délivrance des demandes à l'OEB est de 6 ans.

## Annexe 6 – Nomenclature technologique

La nomenclature en domaines et sous-domaines technologique réalisée initialement par U. Schmoch est actualisée par l'OMPI.

Domaine / sous domaine		CIB
<b>I : Électronique - électricité</b>		
<b>1</b>	Machines et appareils électriques, énergie électrique	F21#, H01B, H01C, H01F, H01G, H01H, H01J, H01K, H01M, H01R, H01T, H02#, H05B, H05C, H05F, H99Z
<b>2</b>	Techniques audiovisuelles	G09F, G09G, G11B, H04N-003, H04N-005, H04N-009, H04N-013, H04N-015, H04N-017, H04R, H04S, H05K
<b>3</b>	Télécommunications	G08C, H01P, H01Q, H04B, H04H, H04J, H04K, H04M, H04N-001, H04N-007, H04N-011, H04Q
<b>4</b>	Communication numérique	H04L
<b>5</b>	Techniques de communication	H03#
<b>6</b>	Informatique	(G06# not G06Q), G11C, G10L
<b>7</b>	Méthodes de traitement de données à des fins de gestion	G06Q
<b>8</b>	Semi-conducteurs	H01L
<b>II : Instrumentation</b>		
<b>9</b>	Optique	G02#, G03B, G03C, G03D, G03F, G03G, G03H, H01S
<b>10</b>	Technique de mesure	G01B, G01C, G01D, G01F, G01G, G01H, G01J, G01K, G01L, G01M, (G01N not G01N-033), G01P, G01R, G01S; G01V, G01W, G04#, G12B, G99Z
<b>11</b>	Analyses de matériels biologiques	G01N-033
<b>12</b>	Contrôle	G05B, G05D, G05F, G07#, G08B, G08G, G09B, G09C, G09D
<b>13</b>	Technologies médicales	A61B, A61C, A61D, A61F, A61G, A61H, A61J, A61L, A61M, A61N, H05G

Domaine / sous domaine		CIB
<b>III: Chimie - Matériaux</b>		
14	Chimie fine organique	(C07B, C07C, C07D, C07F, C07H, C07J, C40B) not A61K, A61K-008, A61Q
15	Biotechnologies	(C07G, C07K, C12M, C12N, C12P, C12Q, C12R, C12S) not A61K
16	Produits pharmaceutiques	A61K not A61K-008, A61P
17	Chimie macromoléculaire, polymères	C08B, C08C, C08F, C08G, C08H, C08K, C08L
18	Chimie alimentaire	A01H, A21D, A23B, A23C, A23D, A23F, A23G, A23J, A23K, A23L, C12C, C12F, C12G, C12H, C12J, C13D, C13F, C13J, C13K
19	Chimie de base	A01N, A01P, C05#, C06#, C09B, C09C, C09F, C09G, C09H, C09K, C09D, C09J, C10B, C10C, C10F, C10G, C10H, C10J, C10K, C10L, C10M, C10N, C11B, C11C, C11D, C99Z
20	Matériaux, métallurgie	C01#, C03C, C04#, C21#, C22#, B22#
21	Technique de surface, revêtement	B05C, B05D, B32#, C23#, C25#, C30#
22	Nanotechnologies et microstructures	B81#, B82#
23	Génie chimique	B01B, B01D-000#, B01D-01##, B01D-02##, B01D-03##, B01D-041, B01D-043, B01D-057, B01D-059, B01D-06##, B01D-07##, B01F, B01J, B01L, B02C, B03#, B04#, B05B, B06B, B07#, B08#, D06B, D06C, D06L, F25J, F26#, C14C, H05H
24	Technologies de l'environnement	A62D, B01D-045, B01D-046, B01D-047, B01D-049, B01D-050, B01D-051, B01D-052, B01D-053, B09#, B65F, C02#, F01N, F23G, F23J, G01T, E01F-008, A62C
<b>IV: Machines – mécanique - transports</b>		
25	Manutention	B25J, B65B, B65C, B65D, B65G, B65H, B66#, B67#
26	Machines-outils	B21#, B23#, B24#, B26D, B26F, B27#, B30#, B25B, B25C, B25D, B25F, B25G, B25H, B26B
27	Moteurs – pompes – turbines	F01B, F01C, F01D, F01K, F01L, F01M, F01P, F02#, F03#, F04#, F23R, G21#, F99Z
28	Machines à fabriquer du papier et des textiles	A41H, A43D, A46D, C14B, D01#, D02#, D03#, D04B, D04C, D04G, D04H, D05#, D06G, D06H, D06J, D06M, D06P, D06Q, D99Z, B31#, D21#, B41#
29	Autres machines spécialisées	A01B, A01C, A01D, A01F, A01G, A01J, A01K, A01L, A01M, A21B, A21C, A22#, A23N, A23P, B02B, C12L, C13C, C13G, C13H, B28#, B29#, C03B, C08J, B99Z, F41#, F42#
30	Procédés et appareils thermiques	F22#, F23B, F23C, F23D, F23H, F23K, F23L, F23M, F23N, F23Q, F24#, F25B, F25C, F27#, F28#
31	Éléments mécaniques	F15#, F16#, F17#, G05G
32	Transports	B60#, B61#, B62#, B63B, B63C, B63G, B63H, B63J, B64#
<b>IV: Autres</b>		
33	Mobilier, jeux	A47#, A63#
34	Autres biens de consommation	A24#, A41B, A41C, A41D, A41F, A41G, A42#, A43B, A43C, A44#, A45#, A46B, A62B, B42#, B43#, D04D, D07#, G10B, G10C, G10D, G10F, G10G, G10H, G10K, B44#, B68#, D06F, D06N, F25D, A99Z
35	Génie civil	E02#, E01B, E01C, E01D, E01F-001, E01F-003, E01F-005, E01F-007, E01F-009, E01F-01#, E01H, E03#, E04#, E05#, E06#, E21#, E99Z

