

# Analyse du profil scientifique et technologique du CEA

Publications, projets européens et brevets

**Contribution à l'évaluation du CEA**

Octobre 2025



## SOMMAIRE

<i>Introduction</i> .....	7
<b>1. Les publications scientifiques du CEA dans le contexte national et international</b> .....	<b>7</b>
<b>1.1 Types de publications</b> .....	<b>7</b>
<b>1.2 Evolutions comparées des publications et copublications</b> .....	<b>9</b>
<b>1.3 Profils disciplinaires comparés</b> .....	<b>13</b>
<b>1.4 Indicateurs d'impact scientifique des publications</b> .....	<b>18</b>
<b>2. Les publications scientifiques dans le nucléaire de fission</b> .....	<b>22</b>
<b>3. Les publications scientifiques en microélectronique</b> .....	<b>28</b>
<b>4. Participation du CEA aux programmes de R&amp;I européens</b> .....	<b>34</b>
<b>4.1 Financements reçus des programmes H2020 et Horizon Europe, 2019-2023</b> .....	<b>35</b>
<b>4.2 Détail des participations à l'ERC</b> .....	<b>39</b>
<b>4.3 Le taux de succès</b> .....	<b>40</b>
<b>5. Caractéristiques des dépôts de brevets du CEA</b> .....	<b>42</b>
<b>5.1 Demandes prioritaires et extensions</b> .....	<b>42</b>
<b>5.2 Les dépôts du CEA par sous-domaine technologique</b> .....	<b>45</b>
<b>5.3 Les co-dépôts du CEA et des comparants</b> .....	<b>49</b>
<b>5.4 Taux de délivrance à l'OEB</b> .....	<b>51</b>
<b>6. ANNEXES</b> .....	<b>53</b>
<i>Annexe 1.1 – Base de données et méthode pour les publications</i> .....	<i>53</i>
<i>Annexe 1.2 – Construction du corpus de publications scientifiques associées au nucléaire de fission</i> .....	<i>56</i>
<i>Annexe 1.3 – Construction du corpus de publications scientifiques associées à la microélectronique</i> .....	<i>60</i>
<i>Annexe 2 – Source de données et méthode pour les projets européens</i> .....	<i>65</i>
<i>Annexe 3 – Méthode pour l'analyse des brevets</i> .....	<i>69</i>

## **PREAMBULE**

*Cette étude s'inscrit dans le cadre de l'évaluation du CEA par le Hcéres. Ce rapport d'indicateurs est produit par le département Observatoire des sciences et techniques du Hcéres. Il est destiné au CEA ainsi qu'au comité d'évaluation afin de contribuer à la documentation en appui de l'évaluation.*

*Ce rapport fournit une analyse qui caractérise les publications du CEA entre 2018 et 2022, les dépôts de brevets ainsi que la participation aux projets des programmes cadre de recherche, développement et innovation de l'Union européenne. Les indicateurs du CEA sont comparés à ceux d'une sélection d'autres institutions de recherche en France et à l'étranger.*

*Les évaluations conduites par le Hcéres sont des évaluations qualitatives, réalisées par des comités de pairs, qui s'appuient sur un usage responsable d'indicateurs quantitatifs. 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 membre de la Coalition for advancement of research assessment (CoARA). Il est très attentif à la place donnée à l'utilisation des indicateurs quantitatifs dans le cadre des évaluations. Dans cet esprit, le présent rapport d'indicateurs vise, par l'analyse quantitative des productions du CEA, à apporter un éclairage utile pour le CEA lui-même et pour le comité d'évaluation.*

## SYNTHÈSE

Ce rapport analyse les publications scientifiques, les participations aux projets des programmes-cadres de recherche, développement et innovation de l'Union européenne et les dépôts de brevets du CEA. La production scientifique du CEA est comparée à celle de la France, d'organismes nationaux tels que le CNRS, INRAE, INRIA et INSERM, et d'institutions étrangères. Parmi ces dernières, certaines sont des instituts multidisciplinaires, comme les Fraunhofer, Helmholtz et Max-Planck en Allemagne, le MIT aux USA ou encore TNO aux Pays-Bas ou VTT en Finlande, tandis que d'autres sont plus spécialisés tels que IMEC (Belgique), ITRI (Taïwan), JAIST, JAEA (Japon), et USDOE (États-Unis). Le rapport offre aussi un focus sur deux thématiques d'intérêt pour le CEA : la microélectronique et le nucléaire de fission.

### *Les publications et copublications scientifiques*

Le corpus des publications du CEA est constitué de 28 000 documents sur la période 2018-22. L'application de critères sur le type de publication et la présence de certaines métadonnées essentielles conduit à retenir environ 95 % des documents pour le calcul des indicateurs (dont 79 % d'articles de recherche, 11 % d'actes de conférences et 4 % de revues d'analyse de la littérature).

Sur la période 2018-21, le nombre de publications par an du CEA décroît régulièrement pour faire apparaître une baisse cumulée de l'ordre de 10 %. Parmi les institutions de comparaison, trois présentent une hausse sensible (INSERM + 26 %, INRAE + 18 % et JAEA + 10 %) tandis que le JAIST et l'USDOE se maintiennent à leur niveau de 2018. Toutes les autres institutions de comparaison présentent une baisse sur la période, d'ampleur variable, entre - 5 % et - 45 %.

La production du CEA se répartit pour l'essentiel entre les Sciences Physiques et l'Ingénierie (78 %) et les Sciences de la vie (22 %). Parmi les institutions étrangères examinées dans ce rapport, toutes présentent une part prépondérante de leurs publications en Sciences Physiques et Ingénierie (de 63 % à 95 %) suivie par les Sciences de la vie (de 5 % à 30 %) et pour certaines une activité en Sciences Humaines et Sociales (jusqu'à 10 %).

La répartition disciplinaire des publications du CEA à un niveau plus fin montre que 7 sous-domaines des Sciences physiques et ingénierie représentent plus de 5 % de ses publications chacun, pour un poids cumulé de 65 %. Ainsi les premiers sous-domaines sont les Constituants fondamentaux de la matière (18 %), la Chimie physique et analytique (14 %) et l'Ingénierie des systèmes et de la communication (10 %). La comparaison de ces parts avec la part du sous-domaine dans l'ensemble des publications mondiales illustre une forte spécialisation du CEA dans son sous-domaine principal.

Sur la période 2018-22, 63 % des publications du CEA sont des copublications internationales ; ce pourcentage est supérieur ou égal à celui des autres organismes nationaux examinés dans ce rapport. En 2022, les principaux partenaires internationaux du CEA sont les USA avec 39 %, suivis par l'Allemagne (35 %) et le Royaume-Uni (30 %).

### *Impact scientifique des publications*

Le score de citations moyen normalisé des publications du CEA est proche de la moyenne mondiale, comme les publications françaises dans leur ensemble. Quel que soit le sous-domaine considéré, les indices d'impact du CEA diminuent sur la période. C'est dans le sous-domaine Ingénierie des systèmes et de la communication que l'impact est le plus élevé, avec un score moyen de citations supérieur de 20 % à la moyenne mondiale. Le CEA présente des indices d'activité supérieurs à ceux de la France pour l'ensemble des classes de citations exceptée la dernière qui représente les publications peu ou pas citées.

### *Les publications scientifiques dans le domaine du nucléaire de fission*

Un corpus de 97 223 publications scientifiques portant sur le nucléaire de fission à l'échelle mondiale pendant la période 2018-2022 a été défini. Le taux de croissance du nombre des publications de ce corpus pendant cette période est de 11%, dynamique moins forte que l'ensemble des publications mondiales tous domaines confondus. Le CEA présente un fléchissement du nombre de ses publications depuis 2018. Sur la période 2018-22, cette activité pèse plus de 12 % dans la production du CEA. En termes d'impact, les performances de l'US-DOE, du CEA et du JAEA n'atteignent pas la moyenne mondiale. L'indice d'impact moyen du CEA reste largement supérieur à celui du JAEA.

### *Les publications scientifiques dans le domaine de la microélectronique*

Un corpus de 1 026 389 publications scientifiques portant sur la microélectronique à l'échelle mondiale pendant la période 2018-2022 a été défini. Le taux de croissance du nombre de ces publications a été de 5,4 % pendant la période, soit une dynamique moins forte que l'ensemble des publications mondiales. La

production varie entre 2018 et 2022 pour chacune des trois institutions (CEA, IMEC, ITRI), la tendance est à la baisse pour chacune au cours de la période. Sur la période 2018-22, les publications en microélectronique représentent plus de 17 % de la production du CEA. La part du CEA dans les activités de recherche nationales dans ce domaine est proche de 7 %. L'impact de l'IMEC est supérieur à celui du CEA et de ITRI et reste au-dessus de la moyenne mondiale sur toute la période. L'indice de l'ITRI dépasse celui du CEA en 2021. La performance du CEA est en dessous de la moyenne mondiale sur la période

### *Participation aux programmes-cadres européens*

Entre 2019 et 2023, les participations du CEA aux programmes européens (H2020 et Horizon Europe) ont représenté près de 590 millions d'euros de financements associés à un taux de succès de 24 %. Environ 92 % des recettes européennes du CEA proviennent des instruments qui relèvent aujourd'hui du pilier 2 « problématiques mondiales et compétitivité industrielle européenne » d'Horizon Europe. Le taux de succès d'ensemble du CEA est supérieur à celui des autres institutions françaises et allemandes examinées dans ce rapport.

### *Les dépôts de brevets*

Entre 2015 et 2022, le CEA a déposé 5 243 demandes prioritaires de brevets et 10 972 demandes d'extensions ; parmi les institutions examinées, le CEA et la société Fraunhofer sont celles qui ont le plus grand nombre de dépôts pendant cette période. La quasi-totalité des demandes prioritaires est déposée auprès de l'office français (INPI). Les demandes d'extensions sont plus réparties, avec 34 % auprès de l'office européen (OEB), 27 % auprès de l'office américain (USPTO) et 18% auprès de l'organisation mondiale pour la propriété intellectuelle (OMPI).

La répartition des demandes du CEA auprès des trois premiers offices de dépôt par sous-domaine technologique présente les mêmes quatre premiers sous-domaines : Semiconducteurs, Techniques de mesure, Informatique et machines, Machines et appareils électrique – énergie électrique ; le sous-domaine Semiconducteurs est le premier sous-domaine pour les trois offices. Les institutions de comparaison ont des profils variés, seuls IMEC et JAIST ont un profil proche de celui du CEA, aussi bien à l'OEB qu'à l'USPTO.

Parmi les dépôts auprès de l'OEB, 21 % sont des co-dépôts, dont 3 % avec des institutions étrangères et 19 % avec des institutions françaises. Parmi ces derniers, 10 % le sont avec au moins une institution privée et 10 % avec au moins une institution publique.

Le CEA, comme les comparants, privilégie les co-dépôts avec des institutions nationales.

A l'instar d'autres institutions de comparaison (Fraunhofer, TNO, VTT, institutions japonaises), le CEA co-dépote davantage avec des institutions privées ; il a le plus fort taux de co-dépôts avec des entreprises privées parmi les institutions européennes examinées dans ce rapport, à l'exception de TNO. Ainsi, parmi les 20 premiers co-déposants du CEA, 8 sont des entreprises privées. Toutefois, le premier co-déposant du CEA est le CNRS, suivi par l'Université Grenoble Alpes.

Le taux de délivrance à 6 ans des dépôts auprès de l'OEB varie de 60 % à 75 % dans les principaux domaines. Ce taux est supérieur d'environ 20 points au taux moyen de délivrance pour l'ensemble des demandes dans chacun des sous-domaines.

## Introduction

Ce rapport analyse le profil du CEA à partir de trois types de données : les publications scientifiques, les dépôts de brevets et les participations aux projets européens. Les indicateurs du CEA sont comparés à la moyenne pour la France et à différentes institutions en France (CNRS, INRAE, INRIA, INSERM) et à l'étranger (Fraunhofer (DEU), Helmholtz (DEU), Max-Planck (DEU), MIT (USA), TNO (NLD), VTT (FIN), IMEC (BEL), ITRI (TWN), JAEA (JPN), JAIST (JPN), STFC (UK), US-DOE (USA)).

Le corpus des publications du CEA correspond au périmètre du CEA « civil » dans la mesure où les publications de la Direction des Applications Militaires (DAM) ont été exclues.

Pour toutes les institutions, seules ont été prises en compte les publications localisées dans le pays d'implantation principale. La diversité de périmètre disciplinaire des institutions comparées a conduit à distinguer trois groupes : les institutions françaises, les institutions multidisciplinaires et les institutions plus spécialisées (en sciences physiques et ingénierie).

S'agissant des publications, l'analyse porte sur l'ensemble du corpus du CEA, puis sur deux thématiques de recherche : le nucléaire de fission et la microélectronique.

## 1. Les publications scientifiques du CEA dans le contexte national et international

Les indicateurs bibliométriques sont calculés à partir de la base de publications de l'OST, version enrichie du Web of Science (WoS) de Clarivate Analytics qui est présentée dans l'Annexe Méthodologique. La version de la base utilisée est incomplète pour l'année de publication 2022 et l'interface du WoS en ligne a été consultée pour fournir des chiffres agrégés plus complets pour les années 2021, 2022 et 2023.

### 1.1 Types de publications

Le corpus de 28 240 publications est issu des repérages réalisés annuellement par le CEA dans la base de l'OST. Le Tableau 1a fournit la répartition du corpus suivant le type de document. Il est essentiellement composé de publications dans des revues scientifiques : pour près de 80 % d'articles originaux et pour 4 % d'articles de synthèse (review). Les proceedings papers (actes de conférence) représentent 11 %.

**Tableau 1a : Distribution des documents du corpus CEA par type, compte de présence, 2018-22\***

Type	2018	2019	2020	2021	2022*	2018-22*	%
<b>Revues scientifiques et actes de conférence</b>							
Article	4 659	4 560	4 491	4 595	4 108	22 413	79,4 %
Review	211	172	264	266	204	1 117	4,0 %
Letter	22	19	22	40	24	127	0,4 %
Proceedings Paper	929	726	613	466	418	3 152	11,2 %
<b>Conférences sans actes</b>							
Meeting Abstract	251	190	88	119	134	782	2,8 %
<b>Autre</b>							
Book Chapter	1					1	0,0 %
Editorial Material	68	71	76	83	95	393	1,4 %
Correction	54	36	50	51	38	229	0,8 %
Biographical-Item	5	3	2	3	2	15	0,1 %
News Item	4	2		1		7	0,0 %
Retraction			2			2	0,0 %
Reprint			1			1	0,0 %
Bibliography		1				1	0,0 %
<b>Nombre de documents</b>	<b>6 204</b>	<b>5 780</b>	<b>5 609</b>	<b>5 624</b>	<b>5 023</b>	<b>28 240</b>	<b>100 %</b>

\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 %

Source : Base OST, WoS, calculs OST

L'OST construit ses indicateurs à partir d'une version enrichie du Web of Science (WoS). La version utilisée a été actualisée au printemps 2023 et les données ne sont pas complètes pour l'année 2022. En conséquence, pour 2021, 2022 et 2023, l'OST fournit aussi des dénombrements des publications du CEA obtenus à partir du portail Web of Science (Tableau 1b). Le repérage des publications sur le portail Web of Science s'appuie sur une interrogation du champ adresse avec le champ Organization Enhanced contenant l'information CEA attribué par Clarivate, mais en enlevant quand cela était possible les publications contenant dans le champ adresses « DAM ».

Le nombre de publications total diffère légèrement entre les tableaux 1a et 1b pour les années 2021 et 2022, avec un nombre supérieur de publications sur le portail Web of Science, car la base est plus complète mais également car certaines publications de la DAM peuvent ne pas avoir été identifiées. On constate cependant dans les deux cas une baisse du nombre total de publications de 2018 à 2023. Celle-ci correspond à une tendance plus généralement observée pour la France.

**Tableau 1b : Documents du CEA repérés sur le portail Web of Science\* par type, compte entier, 2021 à 2023**

Type de documents	2021	2022	2023
<b>Publications dans des revues</b>			
Article	4 980	4 338	4 231
Review	283	188	161
Letter	40	23	21
<b>Actes de conférences</b>			
Proceedings Paper	530	552	439
Meeting Abstract	118	137	101
<b>Chapitre d'ouvrage</b>			
Book Chapter	15		
Book Review			1
<b>Autre prod.</b>			
Editorial Material	83	97	76
Correction	52	43	30
Data paper	14	17	20
Biographical-Item	3	1	4
Early Access	2	40	74
News Item	1		1
Retracted Publication		1	
Retraction			1
<b>Total sans doublon**</b>	<b>6 075</b>	<b>5 357</b>	<b>5 050</b>

\* Le détail de l'interrogation du portail Web of Science est fourni à l'Annexe 1.

\*\* Sur le portail Web of Science un document peut être classé dans plusieurs types ; la somme génère des doublons.

Source : Portail Web of Science (consulté fin septembre 2024)

Les indicateurs sont calculés à partir de la base de publications de l'OST (voir Annexe 1). Le corpus retient les types de documents articles, y compris ceux issus des actes de conférences, et articles de synthèse (reviews). La période considérée est 2018 à 2022 et selon les indicateurs la période complète est prise en compte ou certaines années uniquement.

Le Tableau 2 précise la distribution des types de documents considérés comme articles par rapport l'ensemble de la production des institutions comparées. Pour la plupart des institutions, la part de publications prise en compte dans le calcul des indicateurs est comprise entre 89 % et 98 % excepté pour l'INSERM dont la part est de 76 %.

**Tableau 2 : Part des types de documents et nombre de documents utilisés pour le calcul des indicateurs, par institution, compte entier, 2018-22\***

Institution	Article	Proceedings Paper	Review	Part entrant dans le calcul des indicateurs	Nombre entrant dans le calcul des indicateurs
<b>CEA</b>	<b>79,4 %</b>	<b>11,2 %</b>	<b>4,0 %</b>	<b>94,5 %</b>	26 681
CNRS	78,2 %	9,6 %	5,1 %	92,9 %	279 464
FRAUNHOFER	61,6 %	27,7 %	5,8 %	95,1 %	14 758
HELMHOLTZ	77,9 %	7,0 %	5,1 %	89,9 %	96 581
IMEC	58,1 %	36,9 %	2,1 %	97,1 %	6 218
INRAE	82,5 %	2,0 %	8,5 %	93,0 %	33 907
INRIA	57,4 %	38,0 %	1,5 %	96,9 %	13 436
INSERM	63,3 %	1,1 %	11,7 %	76,0 %	81 687
ITRI	71,2 %	24,1 %	1,3 %	96,7 %	1 702
JAEA	86,4 %	10,2 %	1,4 %	98,1 %	4 133
JAIST	63,9 %	31,2 %	1,9 %	97,0 %	2 337
MAX_PLANCK	84,0 %	4,4 %	4,3 %	92,7 %	59 672
MIT	72,5 %	11,8 %	4,3 %	88,5 %	47 892
STFC	88,7 %	5,7 %	2,2 %	96,5 %	6 626
TNO	68,5 %	18,8 %	4,5 %	91,9 %	2 889
USDOE	81,0 %	9,3 %	3,3 %	93,6 %	91 374
VTT	73,4 %	18,8 %	3,7 %	95,9 %	3 163

\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 %

Source : Base OST, WoS, calculs OST

La pratique de la publication en accès ouvert se développe, mais continue de dépendre fortement de la discipline scientifique. La part de publications en accès ouvert du CEA augmente jusqu'en 2020 où elle atteint 81 %, toutes disciplines confondues, puis baisse à 72 % en 2022 (Tableau 3). En Sciences physiques et ingénierie, les parts sont inférieures mais suivent la même évolution. La baisse observée en 2021 et 2022 peut s'expliquer par les publications qui ne sont pas en libre accès immédiatement mais après un an ou deux.

La part de publications en accès ouvert du CEA est sensiblement supérieure à celle de la France entière par grand domaine scientifique.

**Tableau 3 : Publications en accès ouvert du CEA et de la France, compte entier\*, 2018-22\*\***

<b>CEA</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022*</b>	<b>2018-22*</b>
Sciences de la vie	74,1%	81,8%	87,8%	84,1%	81,8%	82,1%
Sciences physiques et ingénierie	64,0%	73,6%	78,9%	76,9%	68,2%	72,2%
Toutes disciplines	66,1%	75,5%	81,1%	78,9%	71,8%	74,6%
<b>France</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022*</b>	<b>2018-22*</b>
Sciences de la vie	59,2%	70,1%	74,6%	73,4%	66,6%	69,0%
Sciences physiques et ingénierie	54,7%	63,3%	70,9%	71,0%	63,7%	64,6%
Toutes disciplines	55,2%	64,3%	70,2%	69,7%	62,5%	64,5%

\* En sciences humaines et sociales le nombre de publications est trop faible pour calculer les indicateurs

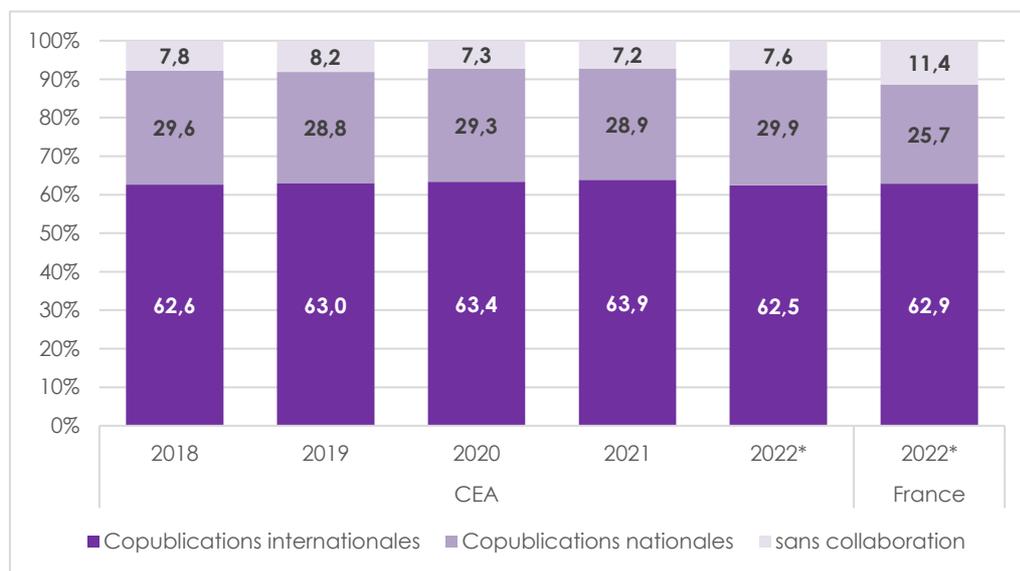
\*\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 %

Source : Base OST, WoS, calculs OST

## 1.2 Evolutions comparées des publications et copublications

Les publications ont généralement plusieurs auteurs, y compris des coauteurs étrangers. Moins de 8 % des publications du CEA ne comporte aucune collaboration entre différentes institutions en 2022, soit une part inférieure à la France (Graphique 1a). La part des copublications internationales est similaire à celle de la France en 2022 et varie peu au cours de la période. La part de collaborations nationales est stable à près de 30 % des publications du CEA, soit 4 points au-dessus de celle de la France en 2022.

**Graphique 1a : Types de copublications du CEA et de la France, compte entier, 2018 à 2022\***

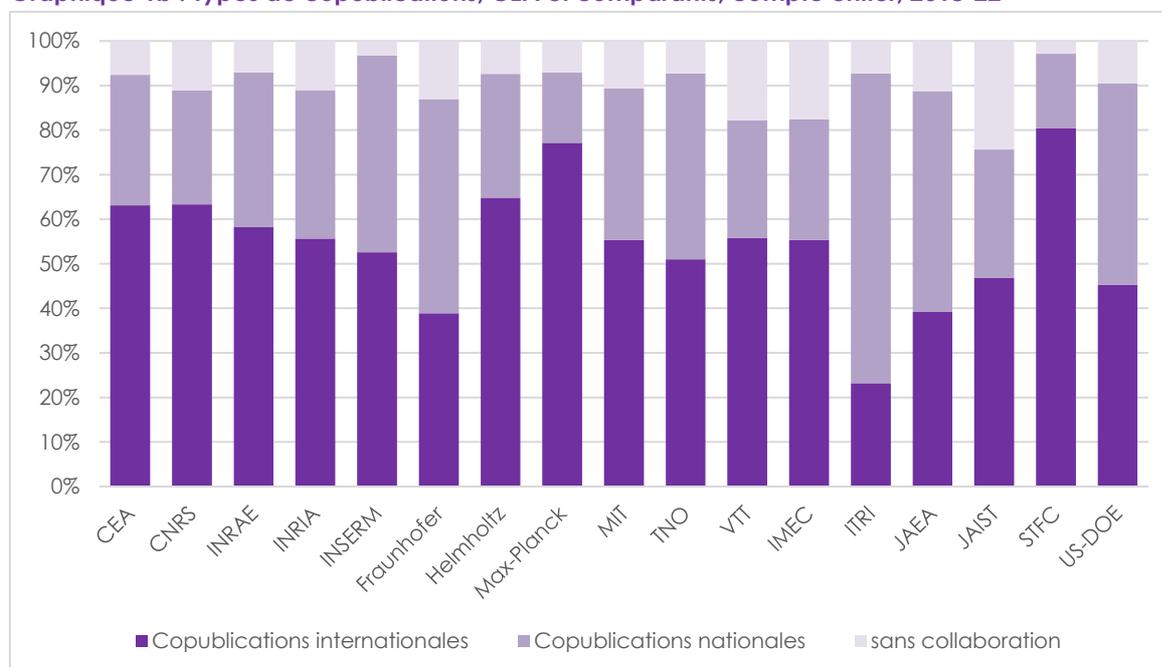


\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 %

Source : Base OST, WoS, calculs OST

La part des copublications internationales varie sensiblement d'une institution à l'autre : de 23 % pour ITRI à 80 % pour STFC (Graphique 1b). Ces variations s'expliquent à la fois par la taille des institutions et par le fait que les recherches appliquées sont généralement menées dans un cadre plus local.

**Graphique 1b : Types de copublications, CEA et comparants, compte entier, 2018-22\***



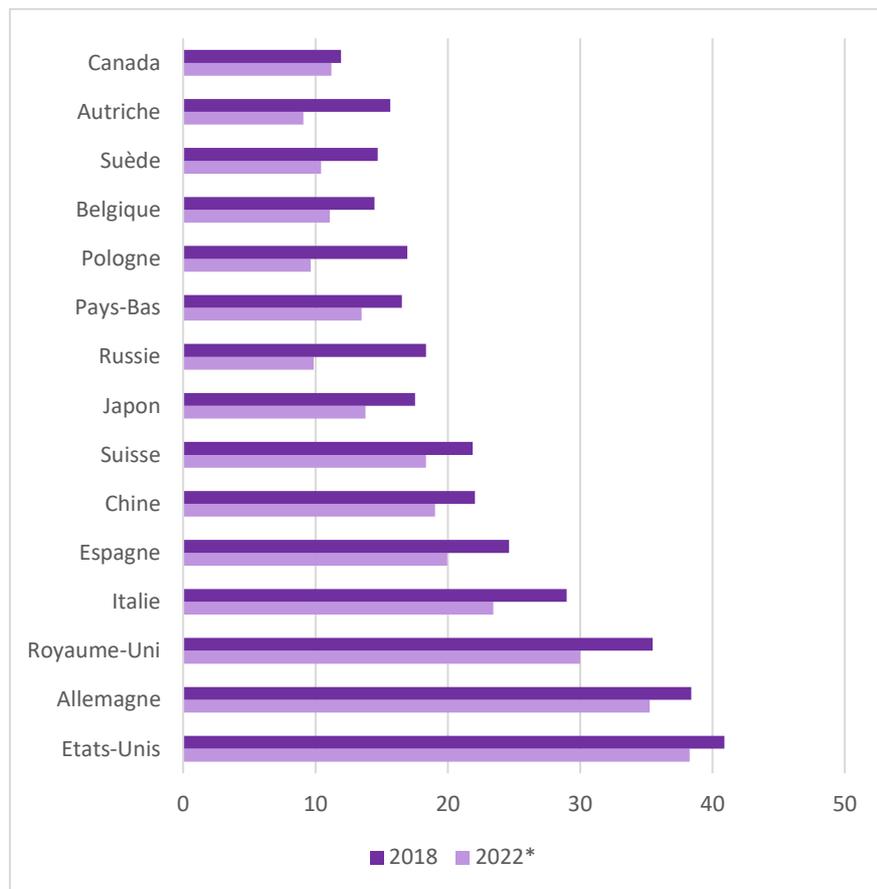
\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 %

Source : Base OST, WoS, calculs OST

Les premiers pays partenaires du CEA sont les Etats-Unis avec 39 % des copublications internationales (Graphique 2), suivi de l'Allemagne (37 %) et du Royaume-Uni (31 %). Le CEA présente une baisse de la part

de copublications avec l'ensemble des quinze pays partenaires et plus particulièrement avec la Russie, la Pologne et l'Autriche.

**Graphique 2 : Part des copublications internationales du CEA par pays partenaire, compte entier, 2018 et 2022\***



\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 %

Source : Base OST, WoS, calculs OST

Afin de tenir compte du fait que les publications sont très largement des copublications, les indicateurs de ce rapport sont généralement calculés à partir d'un décompte des publications en compte fractionnaire, défini à l'Encadré 1.

**Encadré 1. Dénombrer les publications : compte entier et compte fractionnaire**

En compte entier une publication est comptée entièrement (1) pour une institution dès lors que celle-ci apparaît dans la liste des adresses d'affiliation. Le compte entier rend compte de la participation de chacun des signataires à la publication. Dans la mesure où une publication est comptée autant de fois qu'il y a d'adresses d'affiliation, la somme de ces participations génère des doublons et le compte entier n'est pas additif.

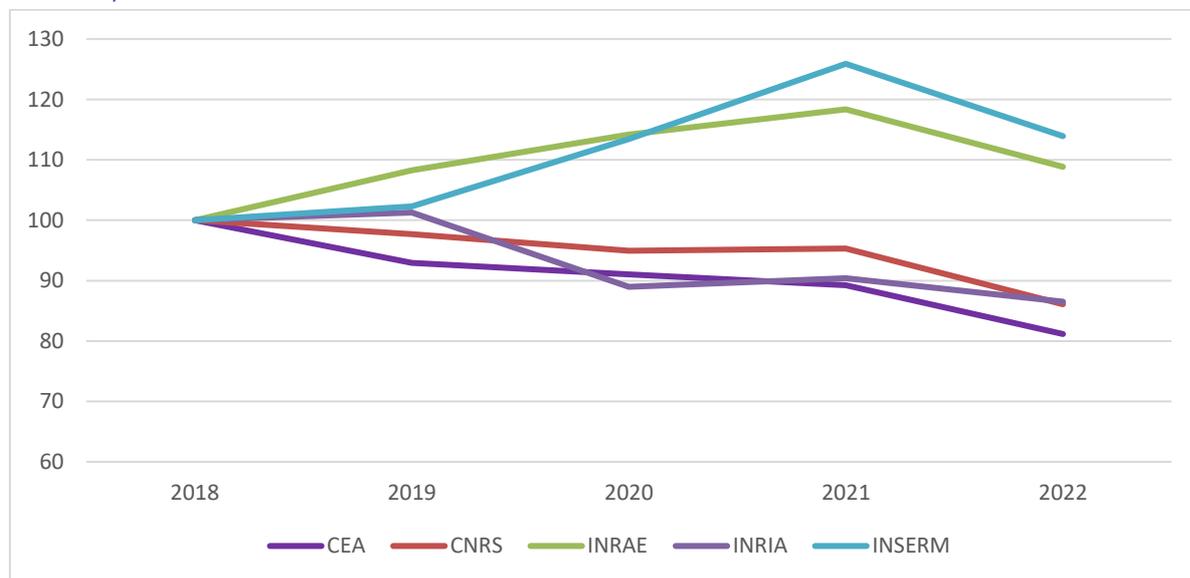
Afin de tenir compte des différentes contributions, le compte fractionnaire attribue une fraction de publication à chacune des institutions signataires en comptabilisant  $1/n$  pour chacune,  $n$  étant le nombre total d'affiliations figurant sur la publication. Le compte fractionnaire est additif et permet de calculer des parts de publications, par exemple au sein d'un pays, sans doublons. Il permet aussi de tenir compte des pratiques de collaboration différentes selon les domaines de recherche, et d'éliminer des biais dans les comparaisons entre domaines (les domaines où les collaborations sont nombreuses comptent plus de publications, mais pas nécessairement plus de contributions individuelles).

Source et compléments : Annexe 1.

Les graphiques 3a à 3c fournissent l'évolution du nombre de publications du CEA et des institutions de comparaison en base 100 pour 2018. Le CEA, comme le montraient les tableaux 1 et 2, présente un fléchissement du nombre de ses publications depuis 2018. En ne tenant pas compte de l'année 2022 qui est incomplète, plusieurs institutions de comparaison accusent également un fléchissement. Certaines comme l'INRAE ou l'INSERM en France, l'institut Fraunhofer en Allemagne, le Department of Energy des Etats-Unis (US-DOE) ou le JAEA au Japon montrent davantage une augmentation de leur nombre de publications.

Dans la mesure où il s'agit du nombre de contributions à des publications en compte fractionnaire, ce tassement pourrait être en partie dû à un accroissement des copublications et du nombre d'auteurs par publication.

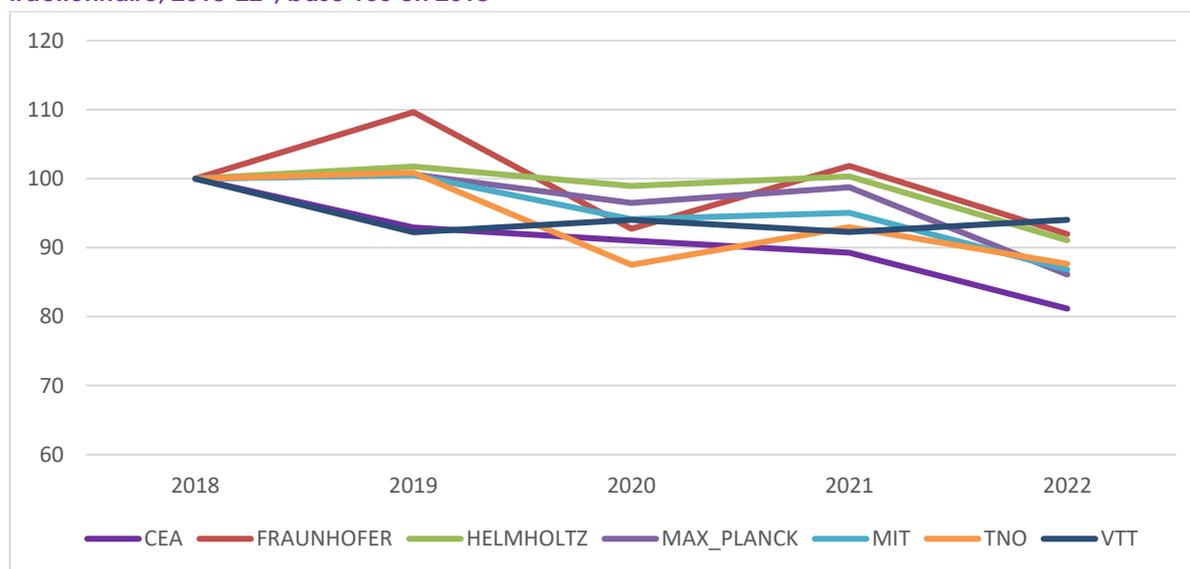
**Graphique 3a : Évolution du nombre de publications, CEA et comparants français, compte fractionnaire, 2018-22\*, base 100 en 2018**



\* Pour l'année 2022 la base de publications est complète à environ 95 %

Source : Base OST, WoS, calculs OST

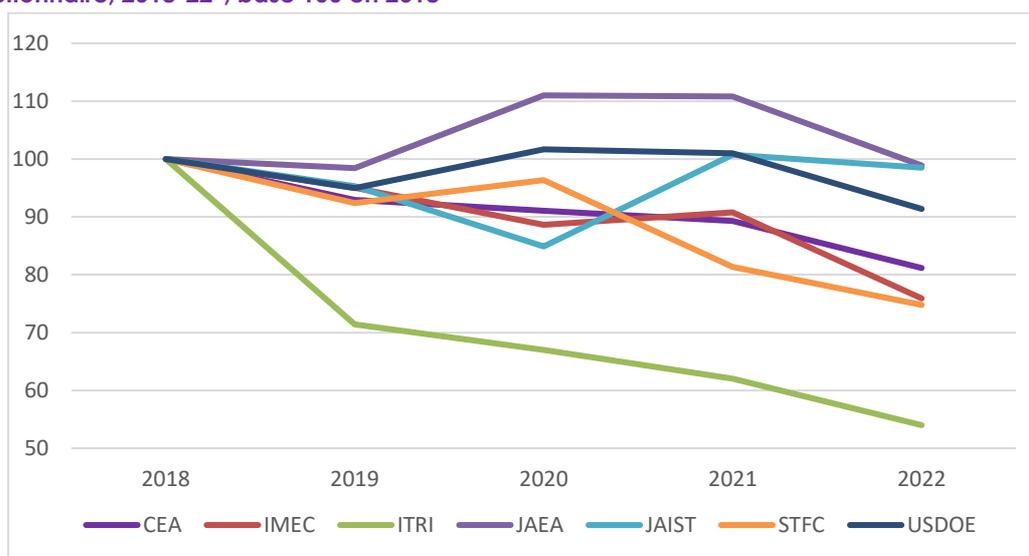
**Graphique 3b. Évolution du nombre de publications, CEA et comparants multidisciplinaires, compte fractionnaire, 2018-22\*, base 100 en 2018**



\* Pour l'année 2022 la base de publications est complète à environ 95 %

Source : Base OST, WoS, calculs OST

Graphique 3c : Évolution du nombre de publications, CEA et comparants à profil spécifique, compte fractionnaire, 2018-22\*, base 100 en 2018



\* Pour l'année 2022 la base de publications est complète à environ 95 %

Source : Base OST, WoS, calculs OST

### 1.3 Profils disciplinaires comparés

La nomenclature utilisée a été construite sur la base du périmètre des panels du Conseil Européen de la Recherche (ERC), au niveau des panels ou domaines, ou encore des 27 sous-domaines (voir Annexe 1).

Tableau 4 : Nombre et parts des publications selon les grands domaines ERC par institution, compte fractionnaire, 2018-22\*

	Sciences de la vie	Sciences physiques et ingénierie	Sciences humaines et sociales	Nombre total de publications
<b>Institutions françaises</b>				
CEA	21,9 %	77,6 %	0,5 %	9 011,1
CNRS	24,5 %	67,9 %	7,7 %	129 042,2
INRAE	78,5 %	16,6 %	4,9 %	13 120,7
INRIA	13,2 %	84,9 %	1,9 %	5 785,0
INSERM	94,5 %	3,9 %	1,6 %	24 433,6
<b>Institutions étrangères multidisciplinaires</b>				
Fraunhofer	13,9 %	81,9 %	4,1 %	6 236,5
Helmholtz	29,2 %	68,3 %	2,5 %	33 355,4
Max-Planck	29,8 %	63,1 %	7,1 %	18 524,2
MIT	25,6 %	64,7 %	9,7 %	18 444,1
TNO	22,8 %	67,5 %	9,7 %	1 028,6
VTI	16,5 %	76,6 %	6,9 %	1 364,7
<b>Institutions étrangères spécialisées</b>				
IMEC	7,3 %	90,0 %	2,6 %	2 941,8
ITRI	8,0 %	89,8 %	2,1 %	645,6
JAEA	5,2 %	94,8 %	0,0 %	1 523,8
JAIST	8,8 %	82,5 %	8,7 %	1 256,3
STFC	9,1 %	90,6 %	0,3 %	1 390,0
US-DOE	10,6 %	88,7 %	0,8 %	37 580,9

\* Pour 2022, la base de publications est complète à environ 95 % ; Source : Base OST, WoS, calculs OST

En France, le CNRS présente, de loin, la part nationale la plus importante avec 41 % toutes disciplines et 62 % en Sciences physiques et ingénierie (Tableau 5). L'Inserm a une part nationale de 8 % toutes disciplines et de 17 % en Sciences de la vie. Le calcul des parts est effectué en compte fractionnaire pour tenir compte des copublications, mais ne prend pas en compte les tutelles communes d'unités de recherche ; certaines publications peuvent être attribuées à la fois au CNRS et à l'Inserm par exemple (ou à des institutions non présentes dans le tableau) à travers des cotutelles d'unités de recherche<sup>1</sup>.

Les institutions étrangères ont généralement des parts nationales beaucoup plus faibles (Tableau 5). Le réseau Helmholtz atteint 6 % de part nationale en Allemagne toutes disciplines confondues et 10 % en Sciences physiques et ingénierie. Certaines institutions ont des parts nationales faibles comme JAEA ou JAIST au Japon avec 0,3 % ou encore STFC au Royaume-Uni également avec 0,3 % toutes disciplines confondues. Le DOE représente 5 % des publications des Etats-Unis en Sciences physiques et ingénierie, niveau équivalent à Max Planck pour l'Allemagne ou VTT pour la Finlande.

**Tableau 5 : Parts nationales de publications des institutions, par panel, compte fractionnaire, 2018-22\***

	Sciences de la vie	Sciences physiques et ingénierie	Sciences humaines et sociales	Toutes disciplines
CEA	1,5 %	4,9 %	0,1 %	2,9 %
CNRS	23,4 %	61,9 %	27,8 %	41,3 %
INRAE	7,6 %	1,5 %	1,8 %	4,2 %
INRIA	0,6 %	3,5 %	0,3 %	1,9 %
INSERM	17,1 %	0,7 %	1,1 %	7,8 %
Fraunhofer	0,4 %	2,3 %	0,4 %	1,2 %
Helmholtz	4,3 %	10,3 %	1,2 %	6,5 %
Max-Planck	2,4 %	5,3 %	1,9 %	3,6 %
MIT	0,4 %	1,8 %	0,5 %	0,8 %
TNO	0,3 %	1,6 %	0,3 %	0,6 %
VTT	0,9 %	5,1 %	0,7 %	2,4 %
IMEC	0,5 %	9,3 %	0,5 %	3,5 %
ITRI	0,1 %	0,9 %	0,1 %	0,5 %
JAEA	0,0 %	0,7 %	0,0 %	0,3 %
JAIST	0,0 %	0,5 %	0,6 %	0,3 %
STFC	0,1 %	0,8 %	0,0 %	0,3 %
US-DOE	0,3 %	5,1 %	0,1 %	1,7 %

\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 %

Source : Base OST, WoS, calculs OST

Le Tableau 6 présente les 13 sous-domaines ERC du CEA ayant plus de 200 publications entre 2018 et 2022 en compte fractionnaire. La suite du rapport se concentre sur les cinq sous-domaines ayant le plus de publications.

Constituants fondamentaux de la matière (PE2) est le sous-domaine du CEA comptant le plus de publications et dans lequel l'organisme est le plus spécialisé (Graphique 4). Son indice de spécialisation se renforce entre 2018 et 2022, passant de 6,0 à 7,0 (Graphique 4). L'indice de spécialisation de Physique de la matière condensée (PE3) augmente aussi de 5,5 à 6,4.

<sup>1</sup> Sur la mesure des publications en cotutelle, voir Structures de recherche et publications communes des universités en France : le cas de l'Île-de-France, Point OST, 2024, <https://www.hceres.fr/fr/publications/points-ost-202401-structures-de-recherche-et-publications-communes-des-universites-en>

**Tableau 6a : Nombre et part des publications, indice de spécialisation, sous-domaines du CEA ayant plus de 200 publications, compte fractionnaire, 2018-22\***

Sous-domaine	Nombre de publications	Nombre annuel moyen	Part (%)	Indice de spécialisation
Constituants fondamentaux de la matière (PE2)	1 597	319	17,7 %	6,4
Chimie physique et analytique (PE4)	1 302	260	14,4 %	1,8
Ingénierie des systèmes et de la communication (PE7)	862	172	9,6 %	1,7
Physique de la matière condensée (PE3)	635	127	7,0 %	5,6
Ingénierie des produits et des procédés (PE8)	534	107	5,9 %	0,9
Sciences de la terre (PE10)	496	99	5,5 %	1,0
Génie des matériaux (PE11)	451	90	5,0 %	2,1
Immunité, infection et immunothérapie (LS6)	425	85	4,7 %	1,0
Sciences de l'univers (PE9)	379	76	4,2 %	5,6
Informatique et systèmes d'information (PE6)	376	75	4,2 %	0,7
Neurosciences et troubles du système nerveux (LS5)	319	64	3,5 %	0,7
Prévention, diagnostique et traitement des maladies humaines (LS7)	285	57	3,2 %	0,2
Biomolécules : mécanismes biologiques, structures et fonctions (LS1)	264	53	2,9 %	3,2

\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 %

Source : Base OST, WoS, calculs OST

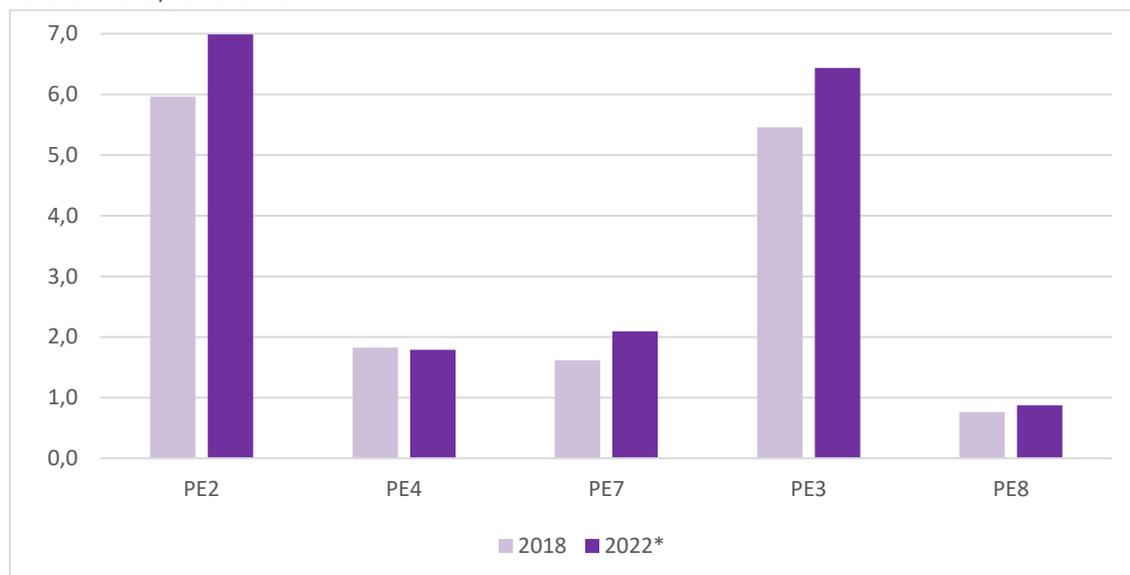
**Tableau 6b : Parts nationales de publications des institutions françaises, sous-domaines ayant plus de 200 publications, compte fractionnaire, 2018-22\***

Sous-domaine	CEA	CNRS	INRAE	INRIA	INSERM
Constituants fondamentaux de la matière (PE2)	14,0 %	65,7 %	0,1 %	0,7 %	0,6 %
Physique de la matière condensée (PE3)	12,5 %	76,1 %	0,2 %	0,1 %	0,1 %
Sciences de l'univers (PE9)	8,8 %	87,2 %	0,1 %	0,2 %	0,0 %
Biomolécules : mécanismes biologiques, structures et fonctions (LS1)	8,0 %	66,5 %	4,7 %	1,0 %	16,8 %
Génie des matériaux (PE11)	7,2 %	60,7 %	1,9 %	0,1 %	0,1 %
Chimie physique et analytique (PE4)	6,7 %	74,1 %	1,5 %	0,1 %	1,4 %
Ingénierie des systèmes et de la communication (PE7)	5,0 %	46,5 %	0,3 %	4,9 %	0,2 %
Ingénierie des produits et des procédés (PE8)	3,2 %	49,1 %	1,5 %	0,9 %	0,1 %
Sciences de la terre (PE10)	2,7 %	63,5 %	5,9 %	0,4 %	0,2 %
Immunité, infection et immunothérapie (LS6)	2,4 %	25,0 %	7,0 %	0,3 %	20,4 %
Neurosciences et troubles du système nerveux (LS5)	1,9 %	27,6 %	1,5 %	1,3 %	25,7 %
Informatique et systèmes d'information (PE6)	1,9 %	47,2 %	0,7 %	13,2 %	1,1 %
Prévention, diagnostique et traitement des maladies humaines (LS7)	0,6 %	9,4 %	1,0 %	0,4 %	16,3 %

\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 %

Source : Base OST, WoS, calculs OST

**Graphique 4 : Indice de spécialisation du CEA, sous-domaines ayant le plus de publications, compte fractionnaire, 2018 et 2022\***

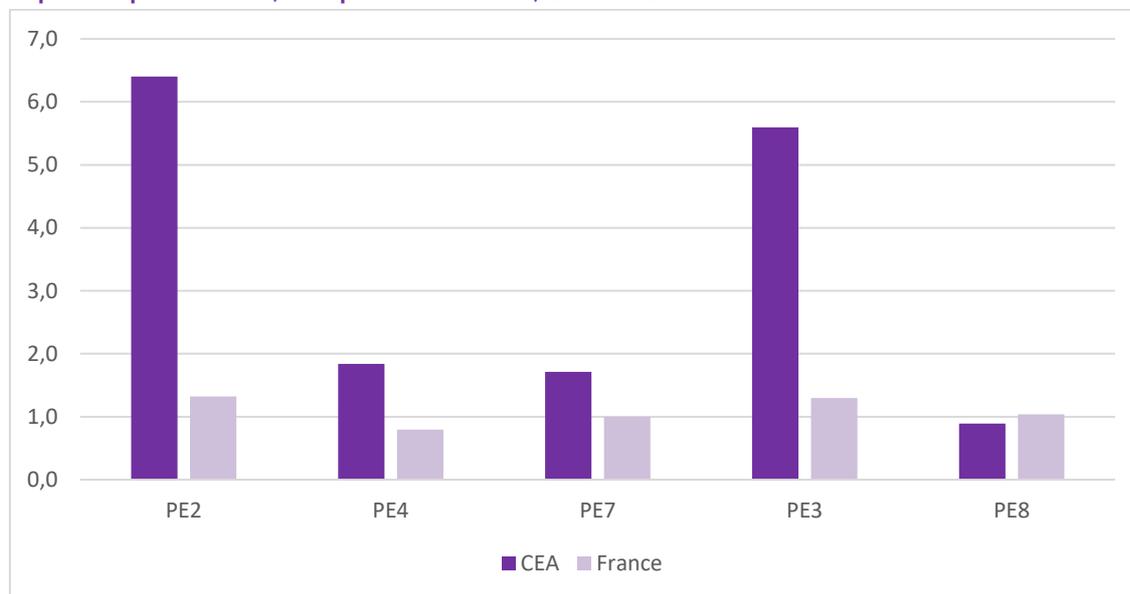


\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 %

Source : Base OST, WoS, calculs OST

Les indices de spécialisations du CEA sont comparés à ceux de la France pour les cinq sous-domaines (Graphique 5a). Le CEA est nettement plus spécialisé que la France pour les quatre premiers, Constituants fondamentaux de la matière (PE2), Chimie physique et analytique (PE4), Ingénierie des systèmes et de la communication (PE7), Physique de la matière condensée (PE3). C'est l'inverse pour Ingénierie des produits et des procédés (PE8) : le CEA a un indice de 0,9 et la France est à la moyenne mondiale (1).

**Graphique 5a : Indice de spécialisation du CEA et de la France pour les cinq sous-domaines du CEA ayant le plus de publications, compte fractionnaire, 2018- 2022\***



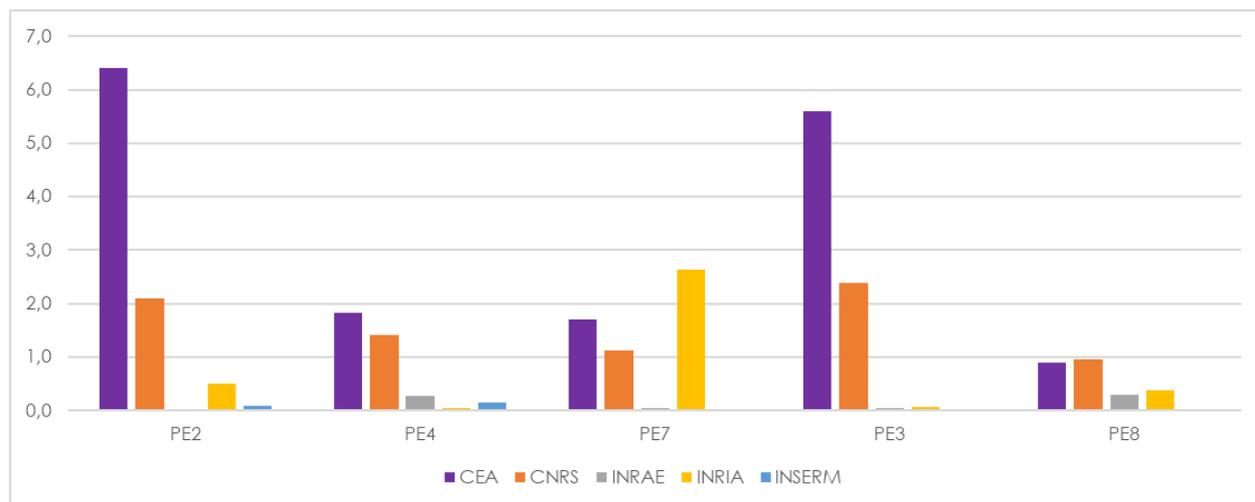
\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 %

Source : Base OST, WoS, calculs OST

Les Graphiques 5 (b, c, d) montrent les indices de spécialisation du CEA et des institutions de comparaison pour les cinq sous-domaines du CEA ayant les plus de publications sur la période 2018-22.

Le CEA est plus spécialisé que les comparants français en PE2, PE3 et PE4 (Graphique 5a). L'Inria est l'organisme le plus spécialisé en PE7, Ingénierie des systèmes et de la communication, et le CNRS en PE8, Ingénierie des produits et des procédés (PE8).

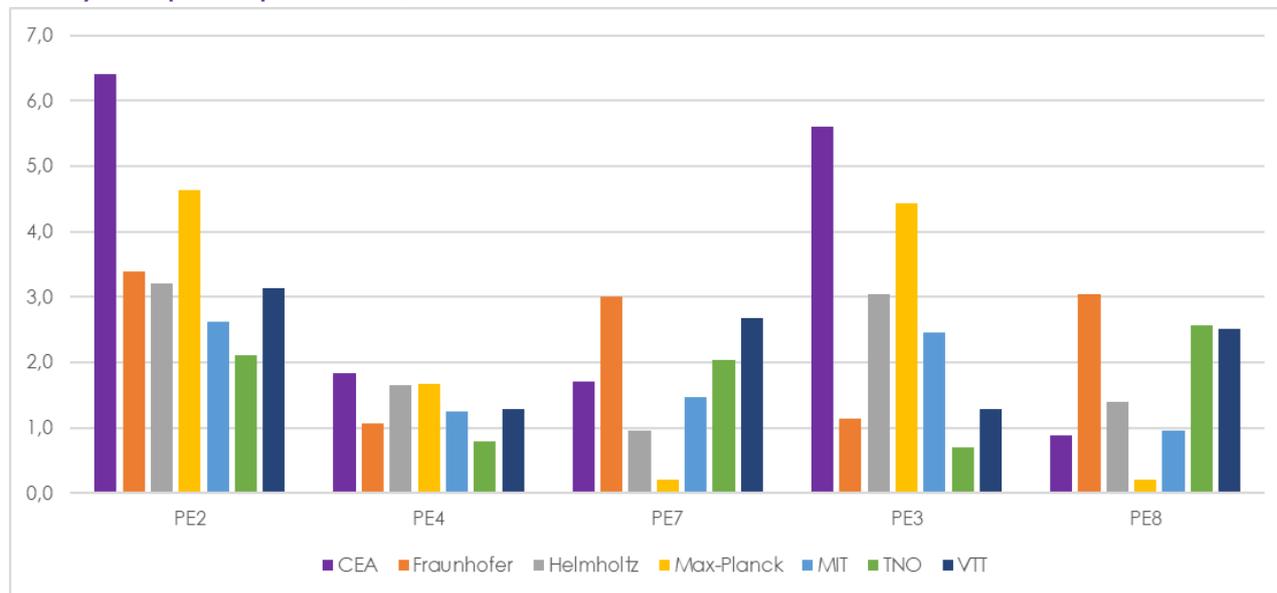
**Graphique 5b : Indice de spécialisation, sous-domaines du CEA ayant le plus de publications, CEA et comparants français, 2018-22\***



\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 %  
 Source : Base OST, WoS, calculs OST

Le CEA est également plus spécialisé que les comparants étrangers multidisciplinaires dans les domaines Constituants fondamentaux de la matière (PE2), Chimie physique et analytique (PE4), et Physique de la matière condensée (PE3). Dans les deux autres sous-domaines Ingénierie des systèmes et de la communication (PE7) et Ingénierie des produits et des procédés (PE8), l'Institut Fraunhofer est le plus spécialisé (Graphique 5b),

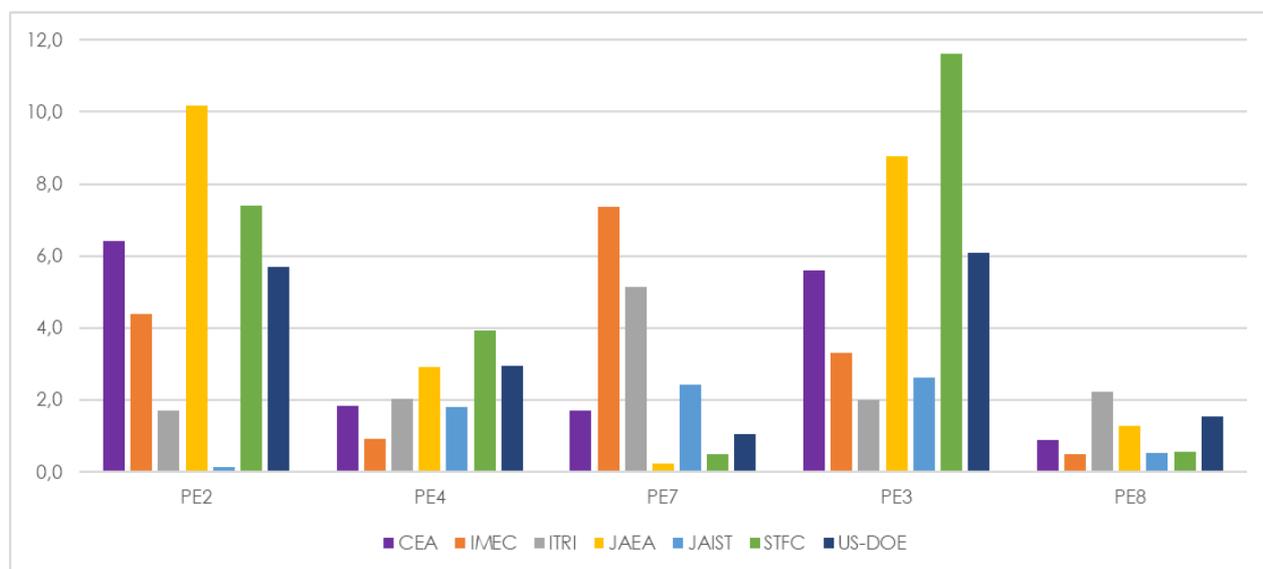
**Graphique 5c : Indice de spécialisation du CEA et des comparants multidisciplinaires, sous-domaines du CEA ayant le plus de publications, 2018-22\***



\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 %  
 Source : Base OST, WoS, calculs OST

Parmi les comparants étrangers spécialisés, le JAEA est le plus spécialisé en PE2, Constituants fondamentaux de la matière (indice 10) et STFC le deuxième plus spécialisé (Graphique 5c). STFC et le DOE sont les plus spécialisés en PE4. JAEA et ITRI sont les plus spécialisés en PE7. STFC et JAEA sont de loin les plus spécialisés en Physique de la matière condensée (PE3). L'Annexe 1 fournit des précisions sur les nombres de publications concernées (qui dans certains cas peuvent être modestes).

**Graphique 5d : Indice de spécialisation du CEA et des comparants spécialisés, sous-domaines du CEA ayant le plus de publications, 2018-22\***



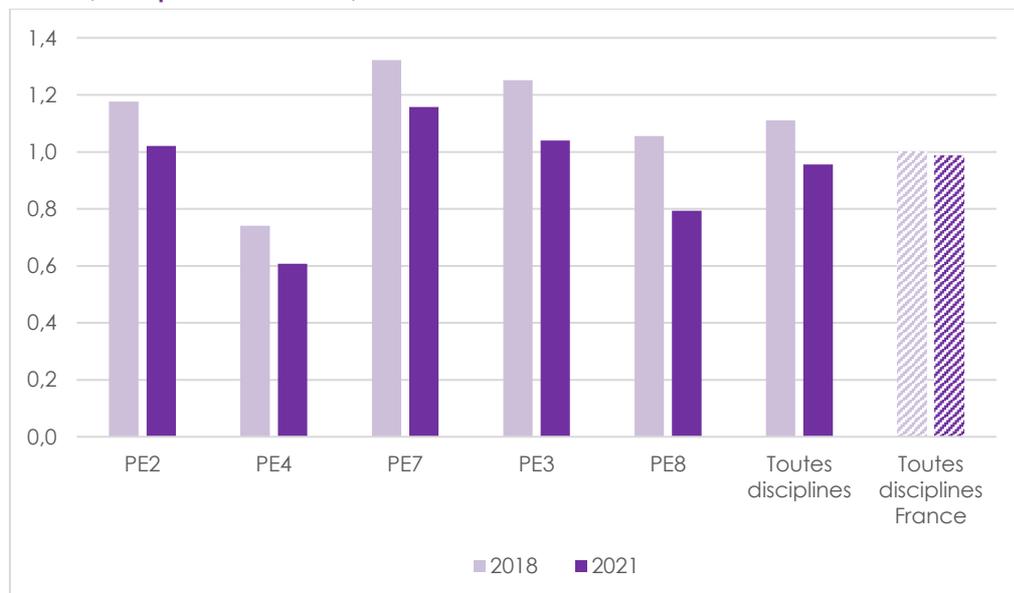
\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 %  
 Source : Base OST, WoS, calculs OST

## 1.4 Indicateurs d'impact scientifique des publications

### Indices d'impact moyen

Les indices d'impact des publications du CEA toutes disciplines et pour les cinq sous-domaines ayant le plus de publications se tassent entre 2018 et 2021 (Graphique 6a). En fin de période, les indices du CEA et de la France sont à la moyenne mondiale, soit 1 par construction (voir l'Annexe 1).

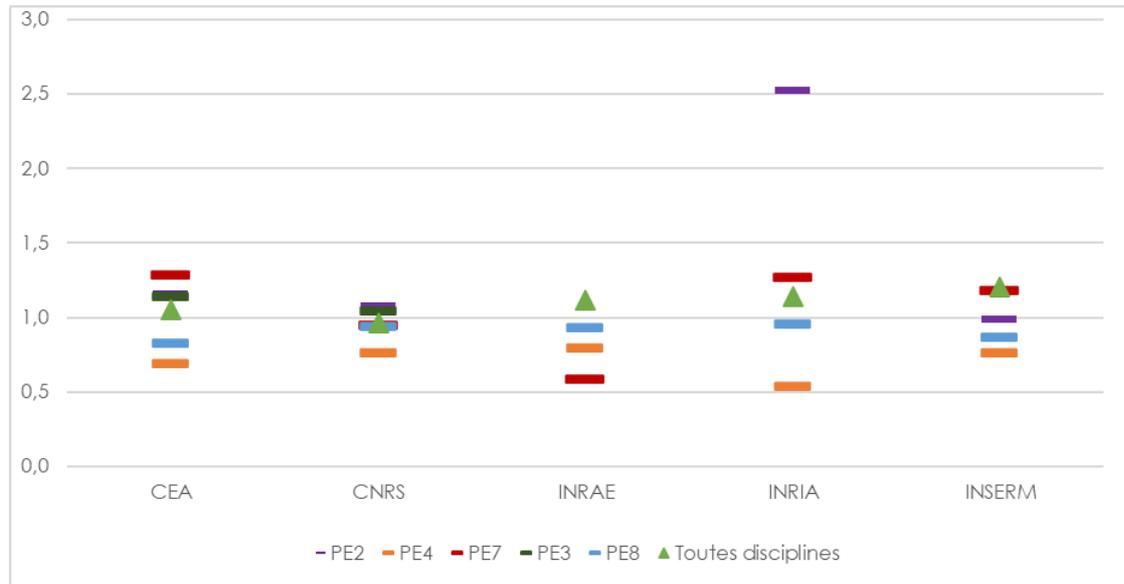
**Graphique 6a : Indice d'impact dans les premiers sous-domaines ayant le plus de publications, CEA et France, compte fractionnaire, 2018 et 2021\***



\* L'année de publication 2021 n'est pas tout à fait complète pour les citations.  
 Source : Base OST, WoS, calculs OST

Pour ses principaux sous-domaines de publication, les indices d'impact des comparants français sont proches de ceux du CEA, à quelques exceptions près (Graphique 6b). Toutes disciplines confondues, ils varient de 1,2 pour l'Inserm à 1,0 pour le CNRS. Le nombre de publications de l'Inria en PE2 est modeste (81) mais elles sont fortement citées.

**Graphique 6b : Indice d'impact du CEA et des comparants français\*, sous-domaines ayant le plus de publications du CEA, compte fractionnaire, 2018-21\*\***



\* Les marqueurs qui n'apparaissent pas correspondent à des sous-domaines où l'institution considérée n'a pas assez de publications pour calculer l'indice.

\*\* L'année de publication 2021 n'est pas tout à fait complète pour les citations.

Source : Base OST, WoS, calculs OST

Les indices d'impact toutes disciplines varient entre comparants multidisciplinaires, de la moyenne mondiale (1,1 pour le CEA, Fraunhofer et VTT), à 1,5 pour Max Planck et 2,1 pour le MIT (Graphique 6c). Les variations par sous-domaine sont aussi plus ou moins amples : maximales pour le MIT et minimales pour Helmholtz.

**Graphique 6c : Indice d'impact du CEA et des comparants multidisciplinaires\*, sous-domaines ayant le plus de publications du CEA, compte fractionnaire, 2018-21\*\***



\* Dans le sous-domaine PE3, TNO n'a pas assez de publications pour calculer l'indice

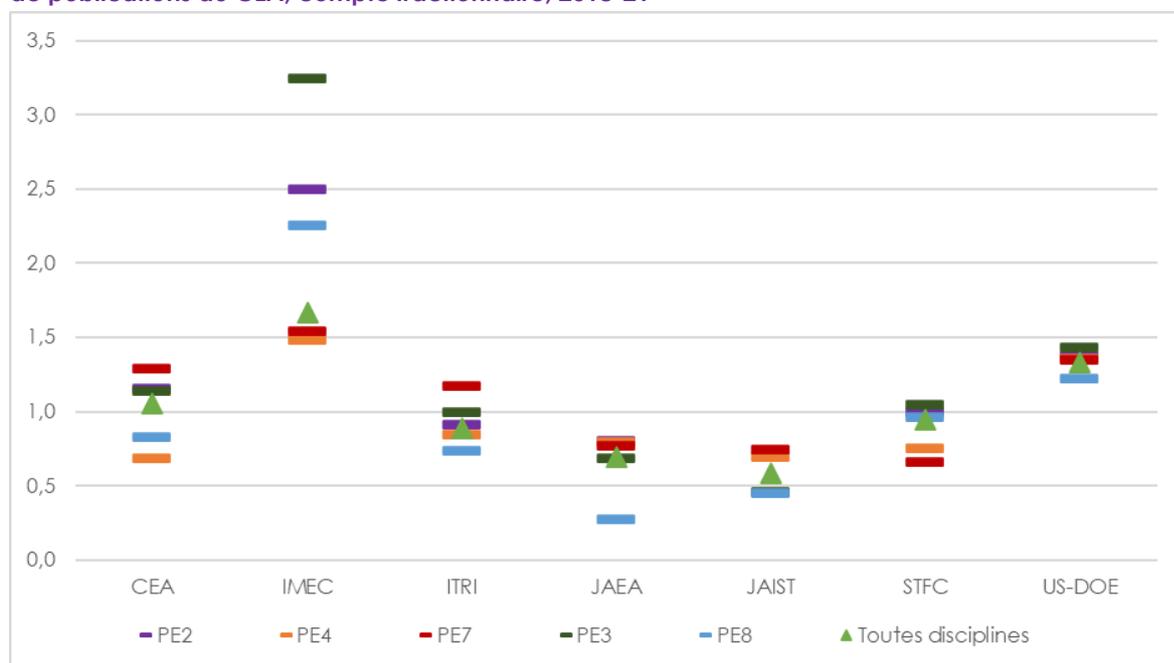
\*\* L'année de publication 2021 n'est pas tout à fait complète pour les citations.

Source : Base OST, WoS, calculs OST

Les variations sont aussi importantes au sein des comparants spécialisés (Graphique 6d). Les indices d'impact toutes disciplines confondues varient de 0,6 pour le JAIST à 1,7 pour l'IMEC. Celui-ci présente la plus grande

amplitude de l'indicateur entre sous-domaines – entre 1,5 et plus de 3,2 pour PE3. Le DOE a les indicateurs les plus resserrés autour de la valeur toutes disciplines à 1,3.

**Graphique 6d : Indice d'impact moyen du CEA et des comparants spécialisés, sous-domaines ayant le plus de publications du CEA, compte fractionnaire, 2018-21\***



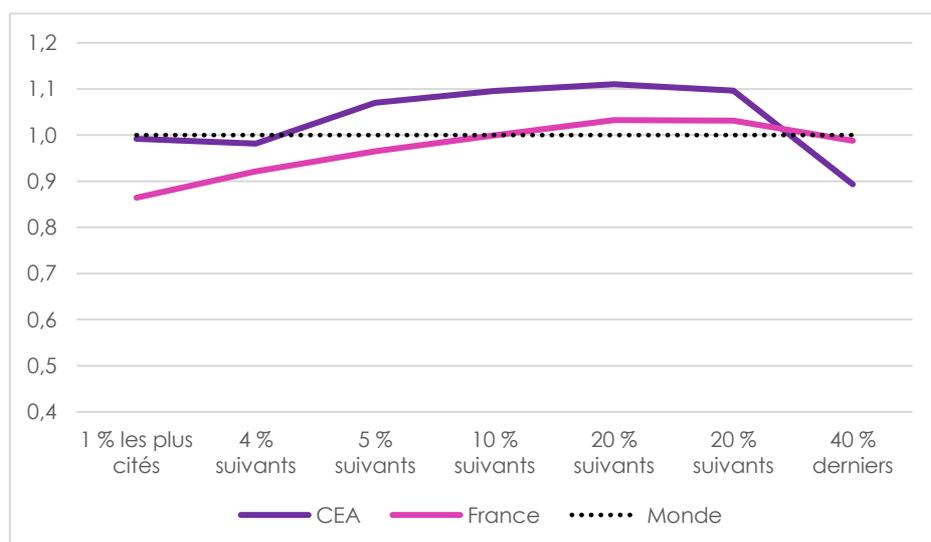
\* L'année de publication 2021 n'est pas tout à fait complète pour les citations.

Source : Base OST, WoS, calculs OST

### Profil des classes de citation du CEA

Les publications mondiales sont classées selon le nombre de citations reçues, l'indice d'activité du monde dans chaque classe est à 1 par construction (voir Annexe Méthodologique). Le profil CEA selon les classes de citations est comparé à celui de la France toutes disciplines (Graphique 7). Le CEA présente des indices d'activité supérieurs à ceux de la France pour l'ensemble des classes correspondant aux publications les plus citées. A l'inverse, l'indice d'activité du CEA est inférieur à celui de la France pour la dernière classe, qui couvre les publications les moins citées ou ne recevant aucune citation. Ainsi le CEA semble avoir en général des publications plus citées que les publications françaises. Les indices d'activité dans le centile le plus cité varie particulièrement entre les sous-domaines.

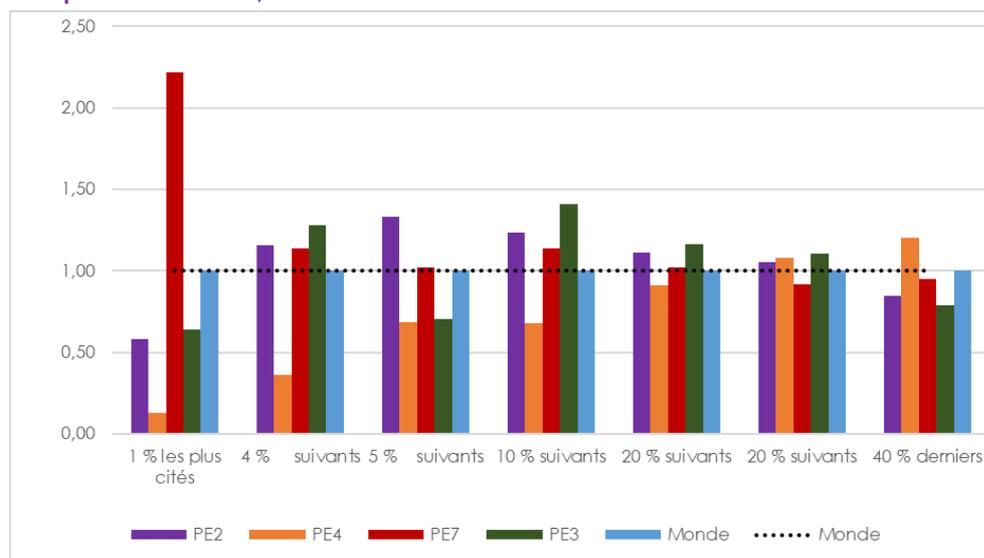
**Graphique 7 : Profil des classes de citations toutes disciplines, CEA et France, compte fractionnaire, 2018-21\***



\* L'année de publication 2021 n'est pas tout à fait complète pour les citations.

Source : Base OST, WoS, calculs OST

**Graphique 8 : Profil des classes de citations du CEA pour les sous-domaines ayant le plus de publications, compte fractionnaire, 2018-21\***



\* L'année de publication 2021 n'est pas tout à fait complète pour les citations.

Source : Base OST, WoS, calculs OST

Les institutions ont des indices d'activité, dans le décile des publications les plus citées (top 10 %) très variables parfois supérieurs à la moyenne mondiale dans les 5 sous-domaines étudiés (IMEC, MIT, Max-Planck, US-DOE). Les valeurs pour l'ensemble des institutions sont très disparates (Tableau 7).

**Tableau 7 : Indice d'activité dans le décile des publications les plus citées du CEA et des comparants\*, sous-domaines du CEA ayant le plus de publications, compte fractionnaire, 2018-21\*\***

	PE2 Constituants fondamentaux de la matière	PE4 Chimie physique et analytique	PE7 Ingénierie des systèmes et de la communication	PE3 Physique de la matière condensée	PE8 Ingénierie des produits et des procédés
<b>CEA</b>	1,2	0,5	1,1	1,0	0,7
<b>CNRS</b>	1,1	0,6	0,9	1,0	0,8
<b>INRAE</b>	-	0,7	0,4	-	0,7
<b>INRIA</b>	2,3	0,3	1,2	-	0,6
<b>INSERM</b>	1,1	0,5	0,9	-	0,3
<b>Fraunhofer</b>	1,6	0,6	1,3	1,7	1,2
<b>Helmholtz</b>	1,3	0,9	1,2	1,2	0,8
<b>Max-Planck</b>	1,8	1,2	1,4	2,0	1,3
<b>MIT</b>	2,5	1,7	2,4	3,5	1,7
<b>TNO</b>	1,7	0,9	1,3	-	0,7
<b>VTT</b>	1,2	0,5	1,5	0,3	0,8
<b>IMEC</b>	2,5	1,2	1,7	2,4	2,7
<b>ITRI</b>	0,7	0,7	1,1	0,7	0,5
<b>JAEA</b>	0,4	0,5	-	0,7	0,1
<b>JAIST</b>	-	0,4	0,6	0,2	-
<b>STFC</b>	0,9	0,6	0,5	1,0	0,9
<b>US-DOE</b>	1,5	1,5	1,7	1,6	1,3
<b>Monde</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>

\* En PE2 INRAE et JAIST ont un nombre trop faible de publications pour une significativité de l'indicateur, il en est de même pour INRIA, INRAE, INSERM et TNO en PE3, JAEA en PE7 et JAIST en PE8

\*\* L'année de publication 2021 n'est pas tout à fait complète pour les citations.

Source : Base OST, WoS, calculs OST

Le CEA présente un indice d'activité supérieur à la moyenne mondiale dans Constituants fondamentaux de la matière (PE2) et Ingénierie des systèmes et de la communication (PE7) et proche de la moyenne en Physique de la matière condensée (PE3).

## 2. Les publications scientifiques dans le nucléaire de fission

Le corpus de publications associées à la thématique « nucléaire de fission » (NF) a été constitué à partir d'un ensemble de 15 requêtes correspondant à des termes composés caractéristiques des travaux de recherche du domaine. Ces requêtes, choisies avec des experts du CEA, ont été utilisées pour interroger la base de publications de l'OST ; elles sont décrites dans l'Annexe 1.2.

Toutes les publications de la base dont le texte fusionnant titre, résumé et mots-clés répond à au moins une des 15 requêtes sont qualifiées pour faire partie du corpus. En outre, toutes les publications de la catégorie disciplinaire WoS « NUCLEAR SCIENCE & TECHNOLOGY » et des 4 revues JOURNAL OF NUCLEAR MATERIALS, NUCLEAR ENGINEERING AND DESIGN, ANNALS OF NUCLEAR ENERGY, EPJ NUCLEAR SCIENCES & TECHNOLOGIES sont incluses dans le corpus, du fait de leur couverture des travaux de recherche de la thématique.

Le corpus ainsi constitué comptait 124 688 articles publiés entre 2018 et 2022. Ce corpus initial comportait des articles hors champ résultant, notamment, de la polysémie de certains termes mobilisés. Un processus de nettoyage a permis d'exclure des documents hors champ et de réduire le bruit. Dans un premier temps des intrus sont éliminés du corpus, par suppression des termes manifestement non pertinents et en précisant d'autres termes. Puis en s'appuyant sur la distribution disciplinaire du corpus initial, les experts du CEA ont proposé d'exclure tous les articles rattachés à une liste déterminée de spécialités disciplinaires marginales par rapport à la thématique<sup>2</sup>. Le corpus NF (« nucléaire de fission ») résultant est un ensemble plus précis de 99 392 articles scientifiques.

Après application des critères sur le type de document et la présence de certaines métadonnées, les indicateurs sur le nucléaire de fission sont construits sur les 97 223 publications scientifiques restantes sur la période 2018-22. Le taux de croissance du nombre de ces publications a été de 11 %, contre 20 % pour le total des publications mondiales.

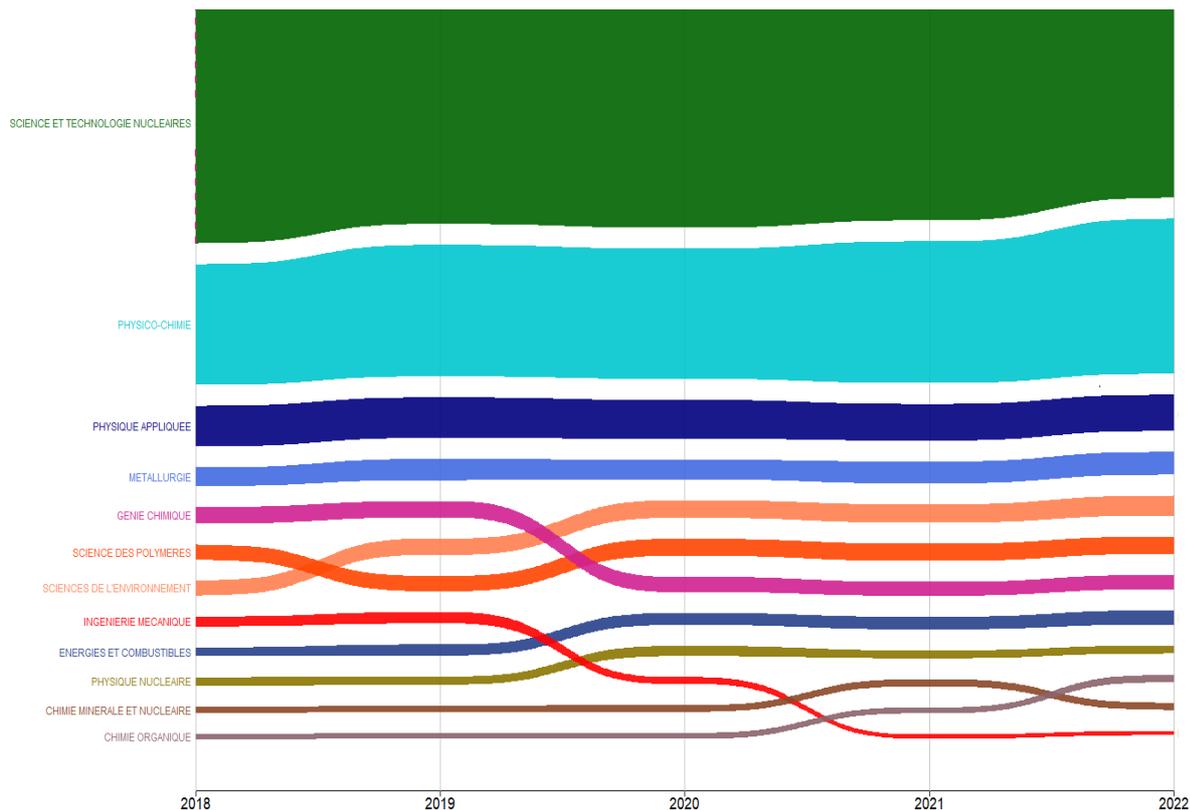
Le Graphique NF1 présente les spécialités disciplinaires représentant au moins 1 % des publications du corpus NF. Les spécialités « science et technologie nucléaires », « physico-chimie », « physique appliquée » et « métallurgie » dominent largement le corpus. Leurs poids respectifs dans le corpus NF sont de 40 %, 25 %, 7 % et 4 %. La spécialité « science de l'environnement » conforte sa présence dans la thématique pour atteindre la cinquième place mondiale en 2022. D'autres spécialités scientifiques, comme le « génie chimique », la « physique nucléaire », la « chimie minérale et nucléaire » pèsent moins.

Le Graphique NF2 présente l'évolution de la part des publications mondiales des 20 principaux contributeurs du corpus NF. La Chine conforte son rang de premier publiant mondial au cours de la période (29 %), la part des Etats-Unis se tassant un peu (11 %). L'Inde devance désormais le Japon, la Corée du Sud et la Russie. De même, au cours de la période, l'Allemagne devient le 7<sup>ème</sup> pays publiant le plus (4 %), devant la France (3 %). Le rang de la France reste stable sur la période, mais sa part mondiale passe de 4 % en 2018 à 3 % en 2022.

---

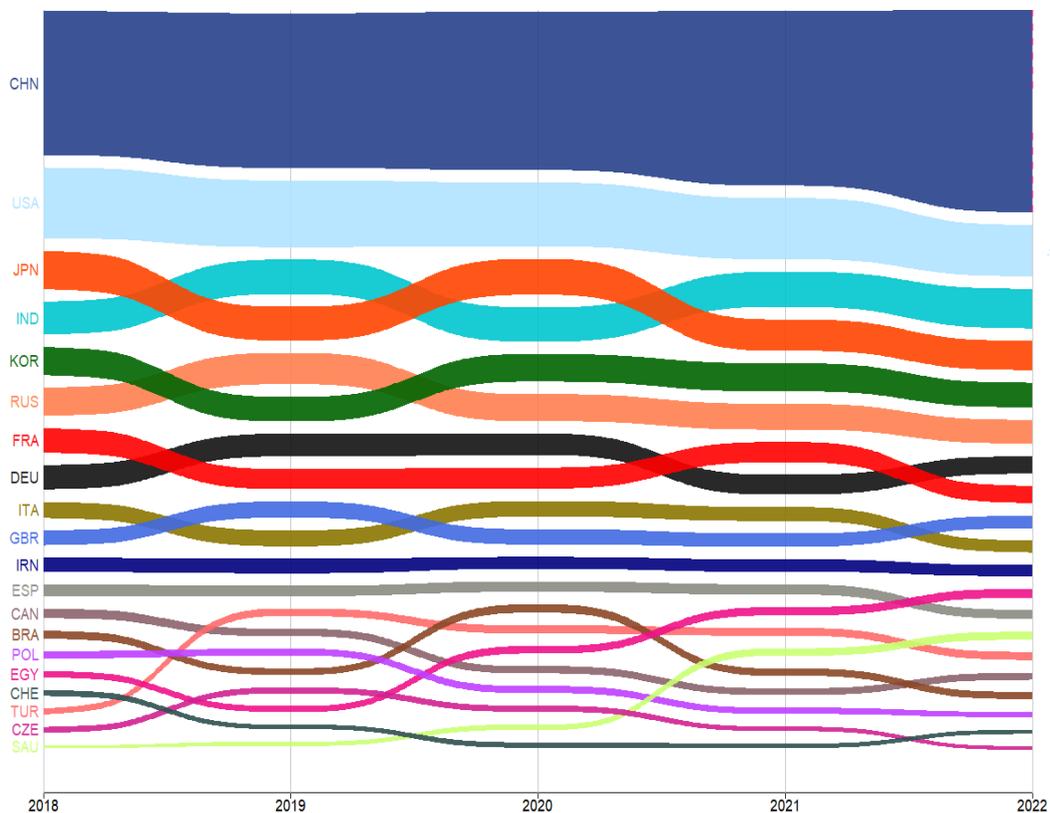
<sup>2</sup> Les catégories WoS en question sont listées en Annexe 1.2.

**Graphique NF1 : Part des publications NF par catégorie scientifique, monde, compte fractionnaire, 2018-22\***



\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 % ; Source : Base OST, WoS, calculs OST

**Graphique NF2 : Part des publications mondiales, principaux pays du domaine, compte fractionnaire, 2018-22\***



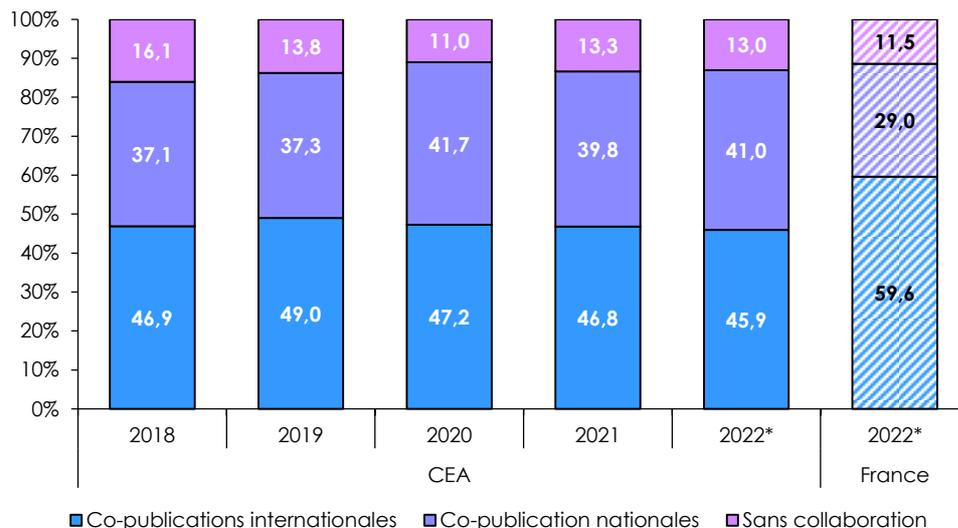
\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 % ; Source : Base OST, WoS, calculs OST

### Evolution des publications du CEA et de ses comparants en Nucléaire de Fission

Sur la période 2018-2022, le corpus NF inclut 1 108 publications du CEA, 578 publications du JAEA et 2 792 publications du US-DOE. Les graphiques NF3a et NF3b présentent les types de copublications du CEA, des institutions comparées (JAEA et US-DOE) et de leurs pays.

De 2018 à 2022 la part des publications du CEA sans aucune collaboration est assez stable ; en 2022 elle est supérieure à la part de la France (Graphique NF3a). De même, en 2022, la part des articles écrits en collaboration nationale dépasse celle de la France avec au moins 10 points au-dessus ; elle varie au cours de la période. Par contre la part des copublications internationales du CEA est en légère contraction sur la période, et est largement inférieure à celle de la France en 2022.

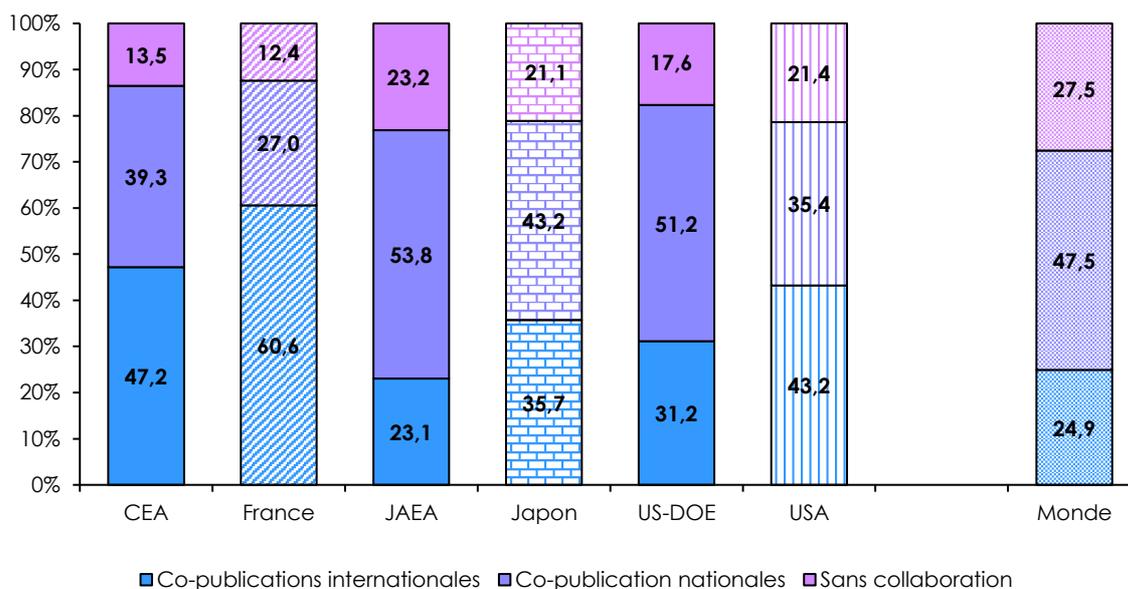
**Graphique NF3a : Types de copublications du CEA et de la France en NF, compte entier, 2018-22\***



\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 %

Source : Base OST, WoS, calculs OST

**Graphique NF3b : Types de copublications, CEA et comparants, compte entier, 2018-22\***



\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 %

Source : Base OST, WoS, calculs OST

Le CEA a un profil très différent de ses deux comparants japonais et américains en termes de types de collaborations. Les articles sans collaboration ou en partenariat national sont plus importants dans la production du JAEA et de l'US-DOE que ceux du CEA dans l'ensemble de ses publications dans la thématique NF (Graphique NF3b). La part des copublications internationales est par contre plus élevée pour le CEA et représente 47,2 % de sa production, soit au moins 15 points au-dessus de celles de ses deux comparants.

**Tableau NF1 : Part des copublications internationales par pays du CEA, de ses comparants et de leurs pays, 2018-22\***

Pays partenaires du CEA			Pays partenaires du JAEA			Pays partenaires de l'US-DOE		
	CEA	France		JAEA	Japon		US-DOE	USA
<b>DEU</b>	38,1%	25,0%	<b>USA</b>	36,0%	21,7%	<b>CHN</b>	24,6%	34,0%
<b>USA</b>	29,1%	19,8%	<b>FRA</b>	33,2%	15,0%	<b>DEU</b>	22,2%	12,8%
<b>GBR</b>	24,9%	16,5%	<b>DEU</b>	23,6%	16,3%	<b>GBR</b>	21,8%	12,0%
<b>ITA</b>	24,3%	17,2%	<b>GBR</b>	20,4%	12,0%	<b>FRA</b>	20,1%	11,0%
<b>JPN</b>	19,3%	11,4%	<b>BEL</b>	17,2%	5,8%	<b>JPN</b>	16,6%	9,1%
<b>ESP</b>	18,3%	15,4%	<b>RUS</b>	16,4%	9,1%	<b>KOR</b>	12,8%	9,6%
<b>BEL</b>	17,3%	10,4%	<b>CHE</b>	13,2%	6,6%	<b>ITA</b>	11,9%	6,7%
<b>CHE</b>	15,5%	10,6%	<b>CHN</b>	12,8%	30,7%	<b>CHE</b>	9,3%	5,6%
<b>CZE</b>	15,4%	7,0%	<b>AUT</b>	12,0%	5,4%	<b>SWE</b>	9,0%	4,0%
<b>SWE</b>	14,9%	7,1%	<b>ITA</b>	12,0%	8,6%	<b>AUT</b>	8,8%	3,4%
<b>CHN</b>	14,7%	13,3%	<b>CZE</b>	11,2%	6,1%	<b>ESP</b>	8,2%	4,8%
<b>POL</b>	14,3%	7,0%	<b>ESP</b>	10,8%	7,0%	<b>CAN</b>	8,1%	5,8%
<b>RUS</b>	14,1%	9,6%	<b>KOR</b>	10,8%	9,6%	<b>CZE</b>	7,9%	3,5%
<b>FIN</b>	12,5%	6,2%	<b>ROU</b>	9,2%	4,6%	<b>RUS</b>	7,8%	4,7%
<b>ROU</b>	12,5%	5,6%	<b>AUS</b>	8,8%	4,9%	<b>BEL</b>	7,4%	3,5%

\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 %

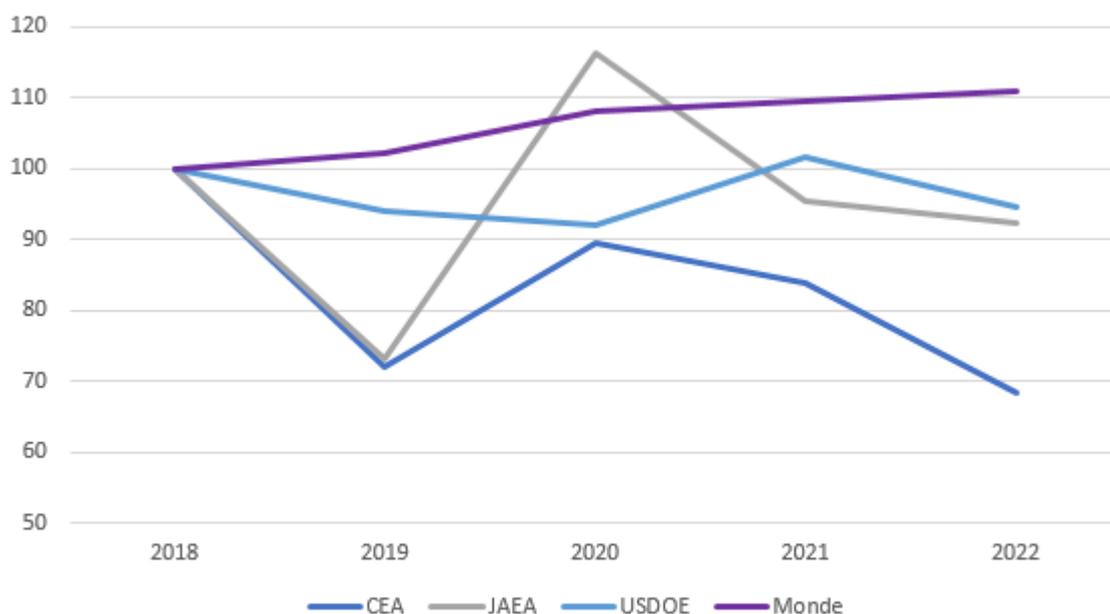
Source : Base OST, WoS, calculs OST

Le Tableau NF1 présente les 15 premiers pays partenaires de chacune des trois institutions dans la thématique NF et rapporte la part de copublications internationales de l'institution et celle de son pays avec ces partenaires. Chaque institution a une part de collaboration internationale plus importante avec ces premiers partenaires que celle observée au niveau national avec ces mêmes pays, sauf l'US-DOE qui affiche une part avec son premier pays partenaire, la Chine, inférieure à la part des USA avec la Chine. Le premier partenaire scientifique du CEA dans cette thématique NF est l'Allemagne alors que les Etats-Unis occupent généralement cette place dans d'autres contextes, notamment toutes disciplines confondues. Le CEA développe par ailleurs son internationalisation dans ce domaine par des partenariats avec des pays européens notamment.

Les Graphiques NF4 et NF5 fournissent respectivement l'évolution du nombre de publications du CEA et des institutions de comparaison en base 100 pour 2018 et celle de la part de chaque institution dans la production de son pays. La production varie entre 2018 et 2022 pour chacune des trois institutions, avec une fluctuation moindre pour l'US-DOE. Dans la logique de la tendance nationale (Graphique NF2) le CEA présente un fléchissement du nombre de ses publications depuis 2018.

Toutefois la contribution du CEA à la production totale de la France en NF est plus importante que celle de ses comparants dans leur pays respectif (Graphique NF5). La part du CEA dans les activités de recherche nationales varie au cours de la période, avec un minimum de 30 %.

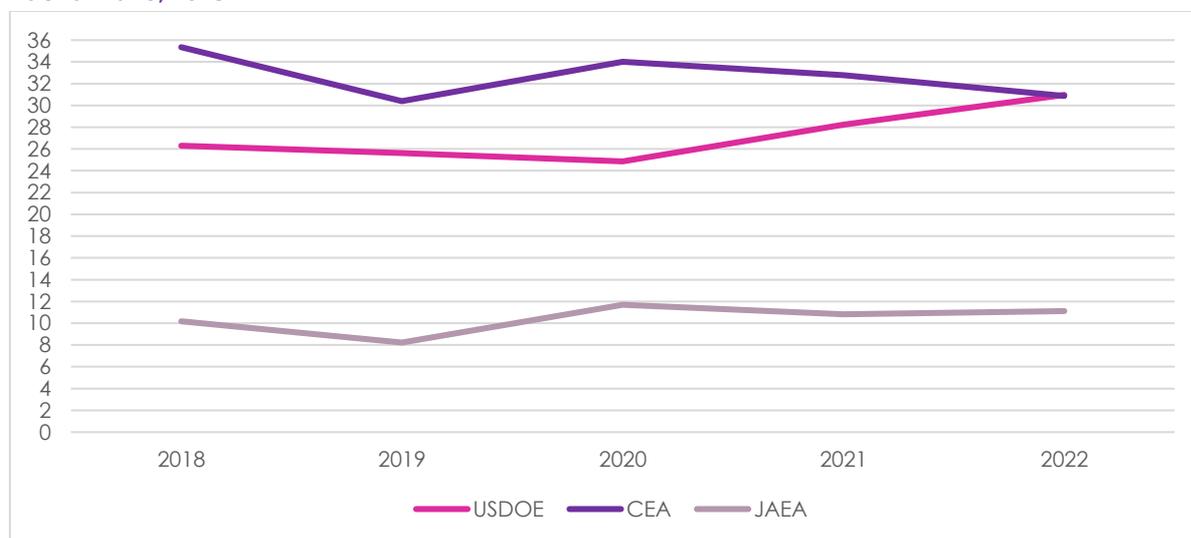
**Graphique NF4 : Evolution du nombre de publications du CEA et des comparants, corpus Nucléaire de Fission, compte fractionnaire, 2018-22\***



\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 %  
 La courbe relative au monde traduit l'évolution du nombre de publications au sein du corpus nucléaire de fission dans son ensemble.

Source : Base OST, WoS, calculs OST

**Graphique NF5 : Part nationale du CEA et des comparants, corpus Nucléaire de Fission, %, compte fractionnaire, 2018-22\***



\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 %

Source : Base OST, WoS, calculs OST

### Principales spécialités disciplinaires des institutions comparées

Chacune des institutions comparées investit plus dans le nucléaire de fission par rapport à l'effort national ou mondial dans le domaine (Tableau NF2). Plus du tiers des activités du JAEA sont consacrées au nucléaire de fission. La part du NF dans les activités de recherche totales du CEA varie au cours de la période, elle est dix fois plus grande que celle de la France (1 % environ). Ces résultats soulignent l'importance des travaux de ces institutions au niveau national, voire mondial, dans ce domaine du nucléaire de fission. Les trois

institutions sont très spécialisées dans la thématique, avec un indice de 50 pour le JAEA sur la période. Le CEA a un indice de spécialisation de 17 sur la période.

**Tableau NF2 : Part du corpus NF dans les publications du CEA, du JAEA, du DOE et de leur pays, 2018-22\***

	2018	2019	2020	2021	2022*	Indice de spécialisation 2018-2022*
<b>CEA</b>						
<b>CEA</b>	13,5%	10,5%	13,3%	12,7%	11,4%	17,0
<b>France</b>	1,2%	1,0%	1,1%	1,1%	1,0%	1,5
<b>Comparants et monde</b>						
<b>JAEA</b>	41,3%	30,6%	43,2%	35,6%	38,5%	52,4
<b>Japon</b>	1,3%	1,2%	1,3%	1,1%	1,1%	1,7
<b>USDOE</b>	7,5%	7,4%	6,8%	7,6%	7,8%	10,3
<b>USA</b>	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,4%	0,6
<b>Monde</b>	<b>0,7%</b>	<b>0,7%</b>	<b>0,7%</b>	<b>0,7%</b>	<b>0,7%</b>	<b>1,0</b>

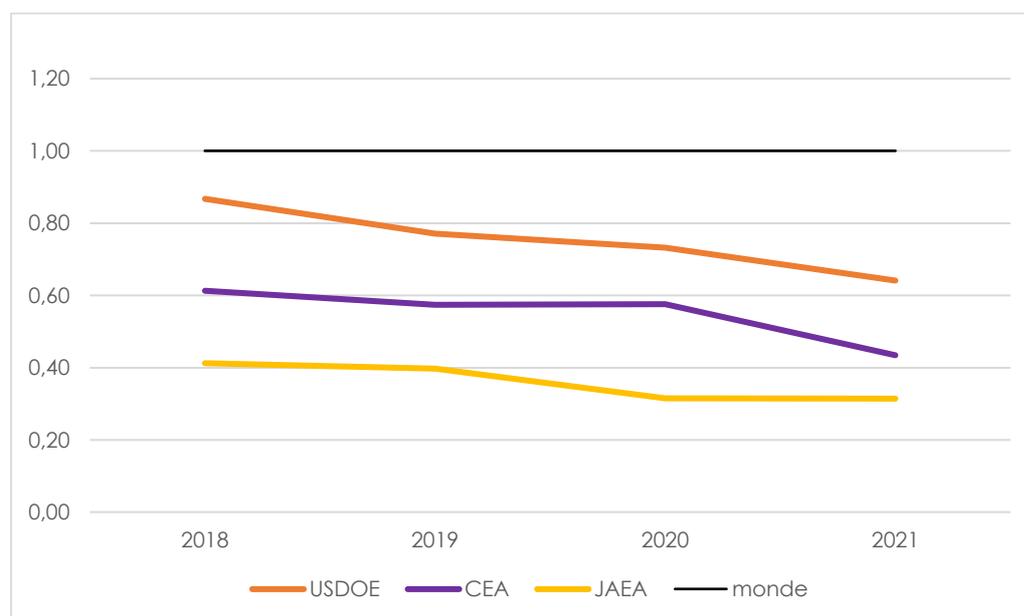
\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 %

Source : Base OST, WoS, calculs OST

### Impact scientifique des publications NF du CEA et des comparants

L'impact scientifique des institutions dans le corpus NF s'appuie sur des scores de citation normalisés (ncs) définis dans l'univers des publications de la thématique (voir l'Annexe 1). Les indices d'impact des publications des trois institutions suivent une tendance baissière entre 2018 et 2021 (Graphique NF6). L'impact de l'US-DOE reste supérieur à celui du CEA et du JAEA et les performances de l'US-DOE, du CEA et du JAEA n'atteignent pas la moyenne mondiale. L'indice d'impact moyen du CEA reste largement supérieur à celui du JAEA.

**Graphique NF6 : Indice d'impact des publications, CEA et comparants, 2018 et 2021\***



\* L'année de publication 2021 n'est pas tout à fait complète pour les citations. La normalisation impact est effectuée selon le corpus thématique.

Source : Base OST, WoS, calculs OST

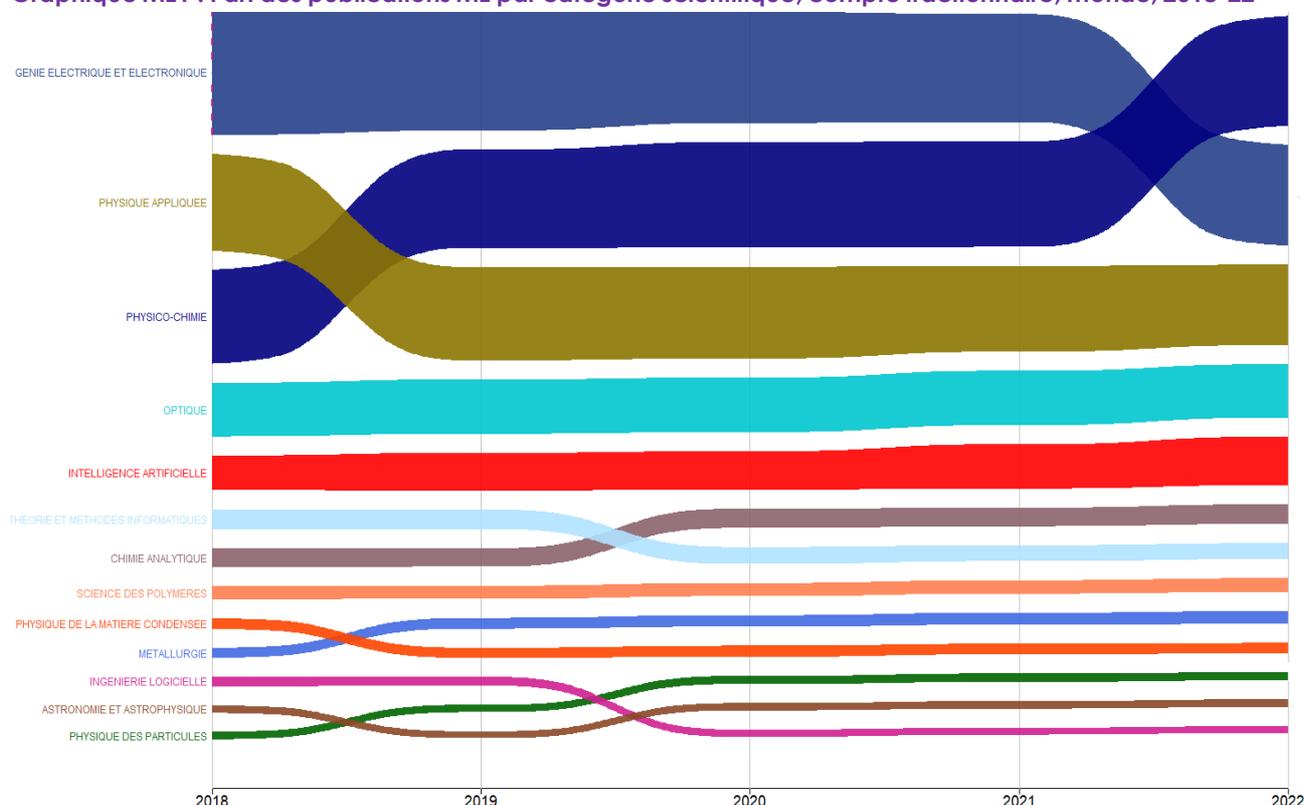
### 3. Les publications scientifiques en microélectronique

Le corpus de publications issues des travaux scientifiques en microélectronique (ME) a été constitué à partir d'un ensemble de 84 requêtes correspondant à des termes composés caractéristiques des travaux de recherche du domaine. Ces requêtes, choisies avec des experts du CEA, ont été utilisées pour interroger la base de publications de l'OST ; elles sont décrites dans l'Annexe 1.3.

Toutes les publications de la base dont le texte fusionnant titre, résumé et mots-clés répond à au moins une des 84 requêtes sont qualifiées pour faire partie du corpus. Le corpus ainsi constitué compte 1 540 045 articles publiés entre 2018 et 2022. Ce corpus initial contient des articles scientifiques hors champ résultant, notamment, de la polysémie de certains termes mobilisés dans les requêtes. Un processus de nettoyage est donc effectué pour exclure des documents hors champ et réduire le bruit. Dans un premier temps des intrus sont éliminés du corpus, soit en supprimant des termes manifestement non pertinents, soit en précisant d'autres. Puis en s'appuyant sur la distribution disciplinaire du corpus initial, les experts du CEA ont proposé d'exclure tous les articles rattachés à une liste déterminée de spécialités disciplinaires marginales par rapport à la thématique<sup>3</sup>. Le corpus ME (microélectronique) résultant est un ensemble plus précis de 1 037 112 articles scientifiques.

Après application des critères sur le type de document et la présence de certaines métadonnées, les indicateurs sur le nucléaire de fission sont construits sur les 1 026 389 publications scientifiques restantes sur la période 2018-22. Le taux de croissance du nombre de ces publications a été de 5,4 %, soit une dynamique moins forte que l'ensemble des publications mondiales (20 %). Le Graphique ME1 présente les spécialités disciplinaires représentant au moins 1 % des publications du corpus ME. Cinq spécialités dominent largement le corpus : « physico-chimie », « génie électrique et électronique », « physique appliquée », « optique » et « intelligence artificielle ». Elles constituent le Top 5 des disciplines associées aux articles du corpus. En fin de période, leurs poids respectifs dans le corpus ME sont de 18 %, 16 %, 13 %, 9 % et 8 %. D'autres spécialités scientifiques, comme la « chimie analytique », la « théorie et méthodes informatiques », la « métallurgie », « l'ingénierie logicielle » pèsent moins en termes de publications. La spécialité « physico-chimie », troisième en début de période, conforte sa présence dans la thématique pour atteindre la première place mondiale en 2022. De même les articles liés à la spécialité « intelligence artificielle » deviennent logiquement plus importants dans la thématique, leur poids passant de 6 % à 8 %.

**Graphique ME1 : Part des publications ME par catégorie scientifique, compte fractionnaire, monde, 2018-22\***



\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 %

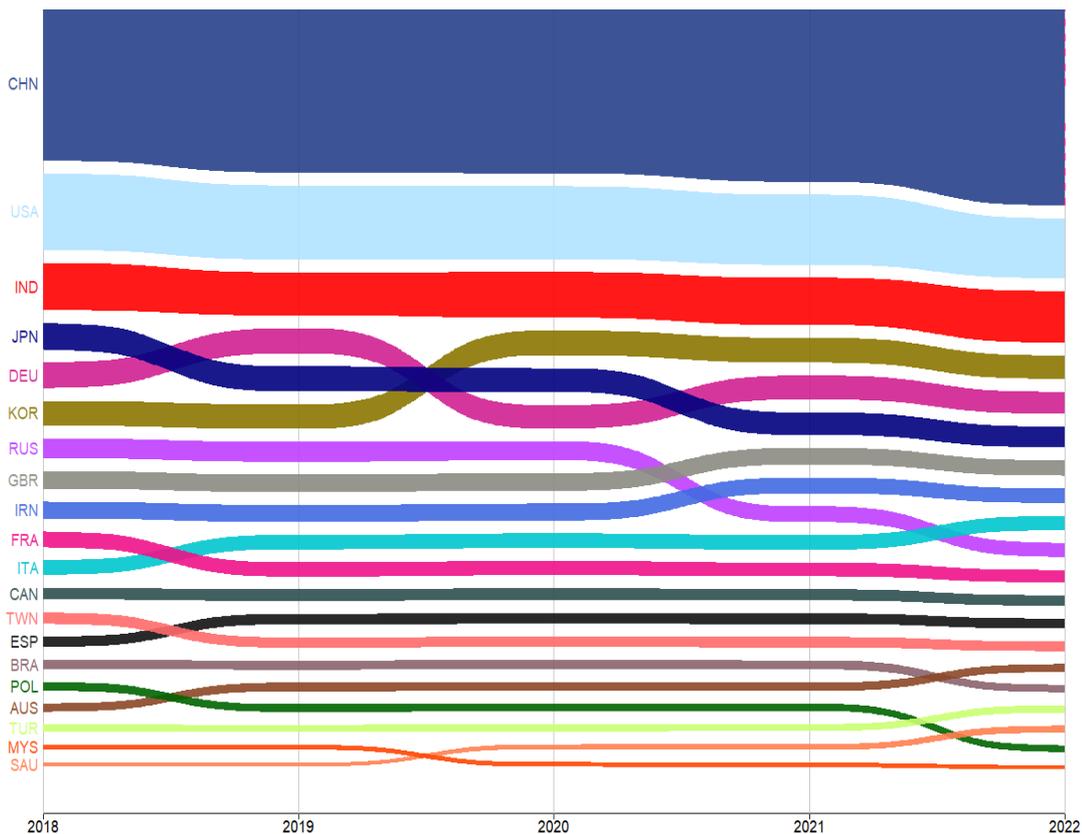
<sup>3</sup> Les catégories WoS en question sont listées en Annexe 1.3.

Source : Base OST, WoS, calculs OST

Le Graphique ME2 présente l'évolution de la part des publications mondiales des 20 principaux contributeurs du corpus ME.

L'activité de recherche se poursuit dans les pays avec de fortes disparités. Les trois premiers publiants sur la période, la Chine (28 %), les Etats-Unis (12 %) et l'Inde (8 %) forment la production mondiale, avec une nette dominance de la Chine. Le Japon, quatrième en début de période, voit baisser sa production, pour atteindre la sixième place en 2022. La Corée améliore sa présence et la Russie chute de manière significative en termes de publications scientifiques dans le domaine. La France arrive en onzième position en 2022 (2 %), après la Russie et juste avant le Canada, avec une production plus ou moins stable sur la période.

**Graphique ME2 : Part des publications mondiales, principaux pays du domaine, compte fractionnaire, 2018-22\***



\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 %

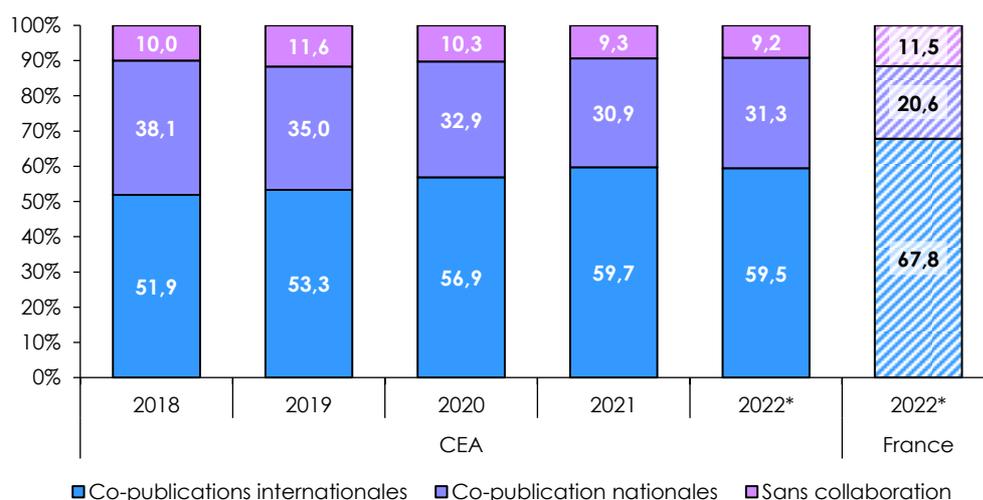
Source : Base OST, WoS, calculs OST

**Publications du CEA, de l'IMEC et de l'ITRI en microélectronique**

Sur la période 2018-2022, le corpus inclut 1 583 publications du CEA, 1 110 publications de IMEC et 173 publications de ITRI. Les publications scientifiques peuvent être déclinées selon la nature de la collaboration définie par les types d'acteurs impliqués dans les travaux de recherche de la thématique. Les graphiques ME3a et ME3b présentent les types de copublications du CEA, des institutions comparées (IMEC, ITRI) et de leur pays.

De 2018 à 2022 la part des publications du CEA sans aucune collaboration avec une autre institution est assez stable ; elle est inférieure à la part de la France en 2022 (Graphique 3a). La part des articles écrits en collaboration nationale diminue au cours de la période, elle est largement inférieure à celle de la France en 2022 avec au moins 10 points d'écart. Par contre la part des copublications internationales du CEA est en hausse sur la période même si elle est inférieure à celle de la France en 2022, avec un écart de 8 points.

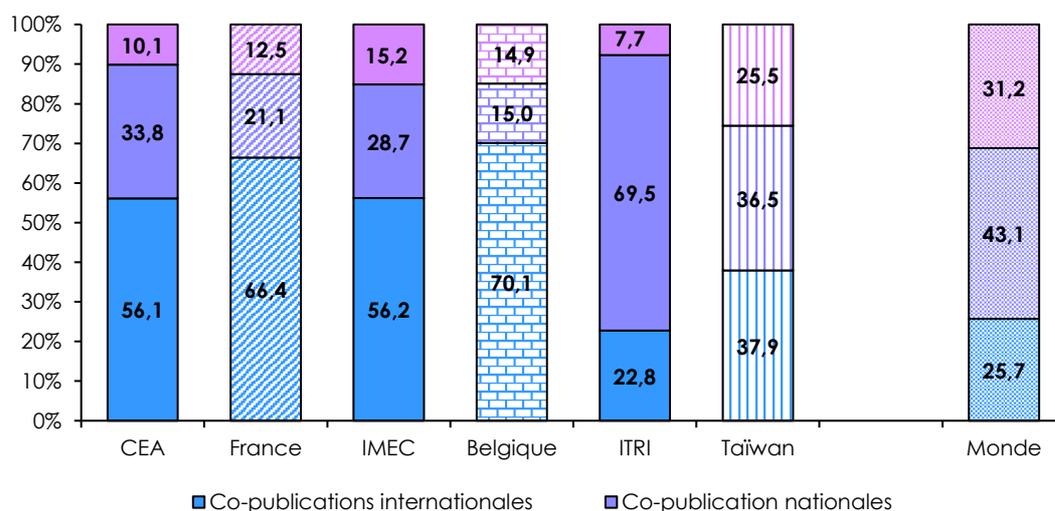
**Graphique ME3a : Types de copublications du CEA et de la France, compte entier, 2018 à 2022\***



\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à 95 %

Source : Base OST, WoS, calculs OST

**Graphique ME3b : Types de copublications, CEA, IMEC, ITRI, compte entier, 2018-22\***



\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à 95 %

Source : Base OST, WoS, calculs OST

Le CEA affiche une production aussi internationalisée que son comparant belge IMEC sur la période. Chacune de ces deux institutions est en-dessous de la moyenne nationale en copublications internationales mais fait au moins le double de la moyenne mondiale. L'institut taiwanais, l'ITRI, est par contre plus orienté vers les collaborations nationales par rapport aux deux autres institutions considérées. Les articles sans collaboration ou en partenariat national représentent 70 % de la production de l'ITRI alors que ce taux est de 34 % et 29 % respectivement pour le CEA et l'IMEC.

**Tableau ME1 : Part des copublications internationales par pays du CEA, de ses comparants et de leurs pays, 2018-22\***

Pays partenaires du CEA			Pays partenaires d'IMEC			Pays partenaires de l'ITRI		
	CEA	France		IMEC	Belgique		ITRI	Taiwan
<b>USA</b>	32,6%	20,2%	USA	23,2%	20,6%	<b>CHN</b>	38,6%	34,1%
<b>DEU</b>	29,7%	16,0%	NLD	14,5%	12,2%	<b>USA</b>	27,7%	25,5%
<b>GBR</b>	23,1%	12,7%	DEU	13,0%	17,8%	<b>JPN</b>	18,8%	11,9%
<b>ITA</b>	21,2%	12,4%	CHN	10,3%	14,1%	<b>IND</b>	10,9%	14,1%
<b>CHE</b>	17,2%	6,7%	FRA	10,2%	19,4%	<b>KOR</b>	5,9%	5,7%
<b>ESP</b>	16,4%	9,3%	ITA	8,0%	12,1%	<b>DEU</b>	5,0%	5,8%
<b>CHN</b>	14,2%	12,6%	ESP	7,4%	10,3%	<b>GBR</b>	3,0%	5,7%
<b>JPN</b>	10,6%	6,1%	GBR	7,2%	14,7%	<b>CZE</b>	2,0%	2,2%
<b>NLD</b>	10,2%	4,7%	JPN	6,2%	4,6%	<b>ESP</b>	2,0%	2,1%
<b>RUS</b>	10,1%	5,8%	CHE	6,1%	7,8%	<b>FRA</b>	2,0%	3,9%
<b>BEL</b>	9,8%	5,2%	AUT	5,3%	4,3%			
<b>CAN</b>	8,3%	5,8%	IRL	4,5%	2,7%			
<b>BRA</b>	8,0%	3,7%	KOR	4,2%	3,1%			
<b>POL</b>	7,7%	3,3%	SWE	4,2%	4,6%			
<b>AUT</b>	7,0%	2,5%	IND	3,6%	4,2%			

\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 %

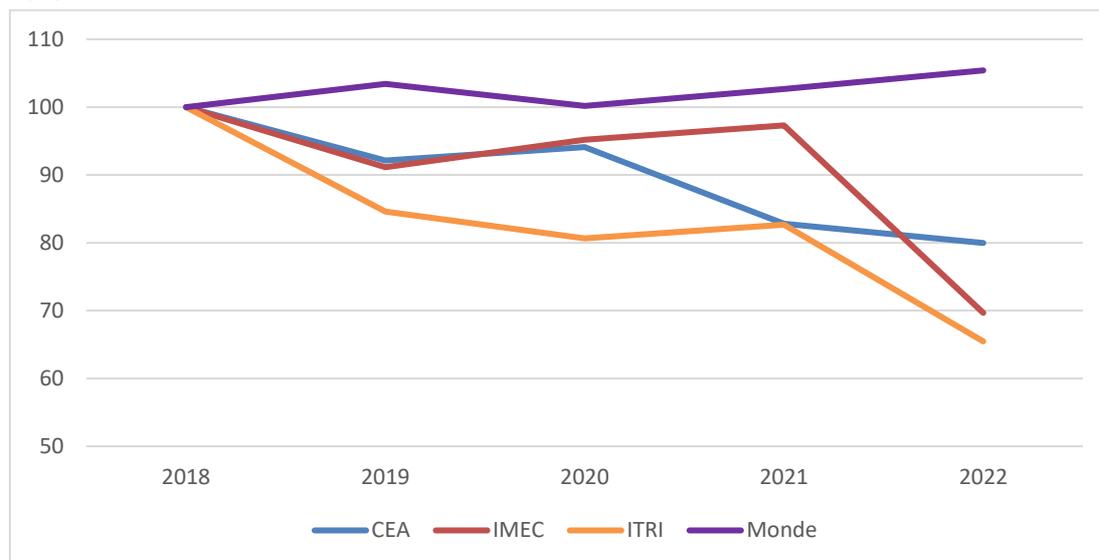
Source : Base OST, WoS, calculs OST

Le Tableau ME1 présente les principaux pays partenaires de chacune des trois institutions dans la thématique ME et rapporte la part de copublications internationales de l'institution et celle de son pays avec ces partenaires. Le CEA affiche une part de collaboration internationale plus importante avec ces premiers partenaires que celle observée au niveau national avec ces mêmes pays. Ce n'est pas généralement le cas pour l'IMEC et l'ITRI, notamment pour l'institut belge. Les Etats-Unis sont le premier pays partenaire scientifique du CEA dans cette thématique ME, comme c'est le cas toutes disciplines confondues. Le CEA développe par ailleurs son internationalisation dans ce domaine par des partenariats avec des pays européens notamment.

Les graphiques ME4 et ME5 fournissent respectivement l'évolution du nombre de publications du CEA et des institutions de comparaison en base 100 pour 2018 et celle de la part de chaque institution dans la production de son pays. La production varie entre 2018 et 2022 pour chacune des trois institutions, la tendance est à la baisse pour chacune par rapport au point de départ.

L'IMEC contribue à hauteur de 16 % à l'investissement belge dans le domaine de la microélectronique en 2022 (Graphique ME5), cette participation suit une tendance baissière par rapport sa valeur de 2018, 20 %. La part du CEA dans les activités de recherche nationales varie en microélectronique est assez stable au cours de la période, environ 7 %.

**Graphique ME4 : Publications du CEA, IMEC, ITRI, corpus ME, compte fractionnaire, 2018-22\*, base 100 en 2018**

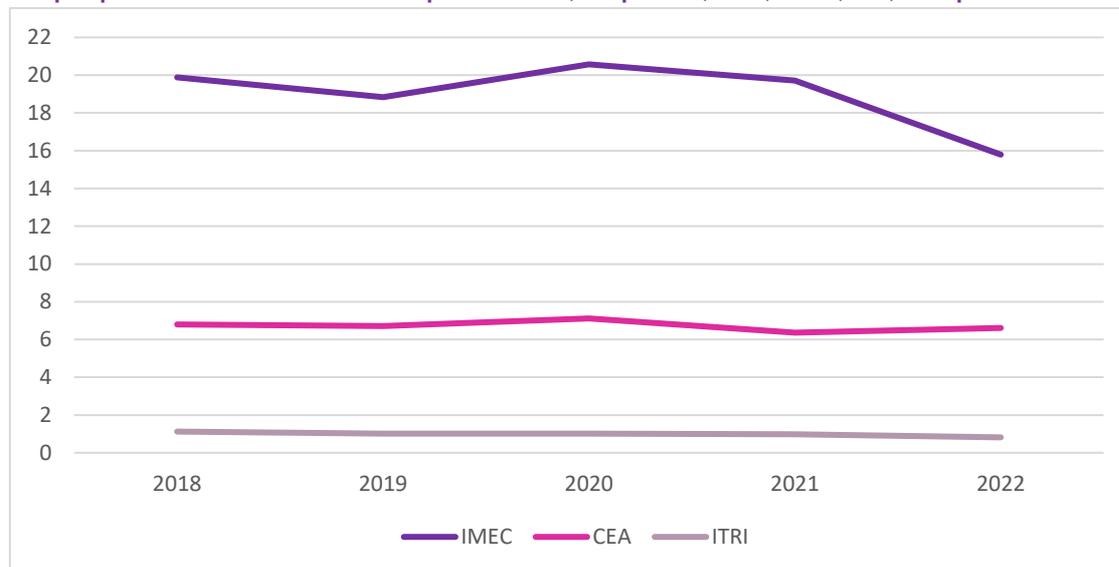


\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 %

La courbe relative au monde traduit l'évolution du nombre de publications au sein du corpus microélectronique dans son ensemble.

Source : Base OST, WoS, calculs OST

**Graphique ME5 : Part nationale des publications, corpus ME, CEA, IMEC, ITRI, compte fractionnaire, 2018-22\***



\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 %

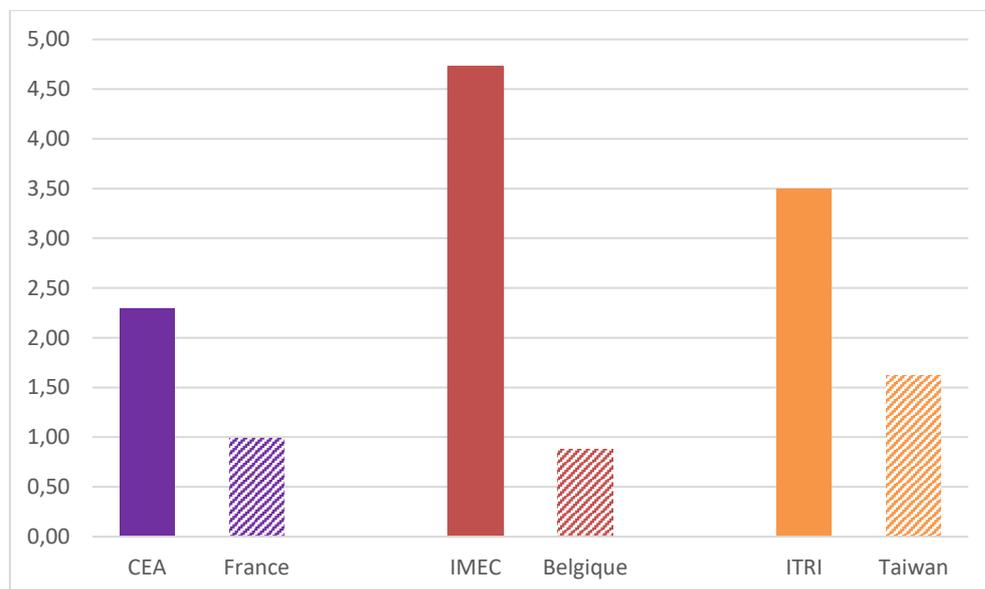
Source : Base OST, WoS, calculs OST

### Spécialisations disciplinaires comparées en Microélectronique

Chacune des institutions comparées produit une part plus forte de publications en microélectronique que l'ensemble des publications nationales. Le CEA, l'IMEC et l'ITRI sont nettement plus spécialisés dans le domaine que leur pays respectif (Graphique ME6a). L'indice de spécialisation de l'IMEC, 4,7, est cinq fois plus élevé que celui de la Belgique. L'ITRI est plus que deux fois plus spécialisé (3,5) que Taiwan, dont l'indice de spécialisation atteint 1,6. L'indice de spécialisation du CEA, 2,3, est plus de deux fois supérieur à celui de la France (1). Les trois institutions confortent leur spécialisation en microélectronique entre 2018 et 2022

(Graphique ME6b). L'indice de l'ITRI croit de 38 % alors que ceux du CEA et de l'IMEC augmentent de 12 % et 4 % respectivement.

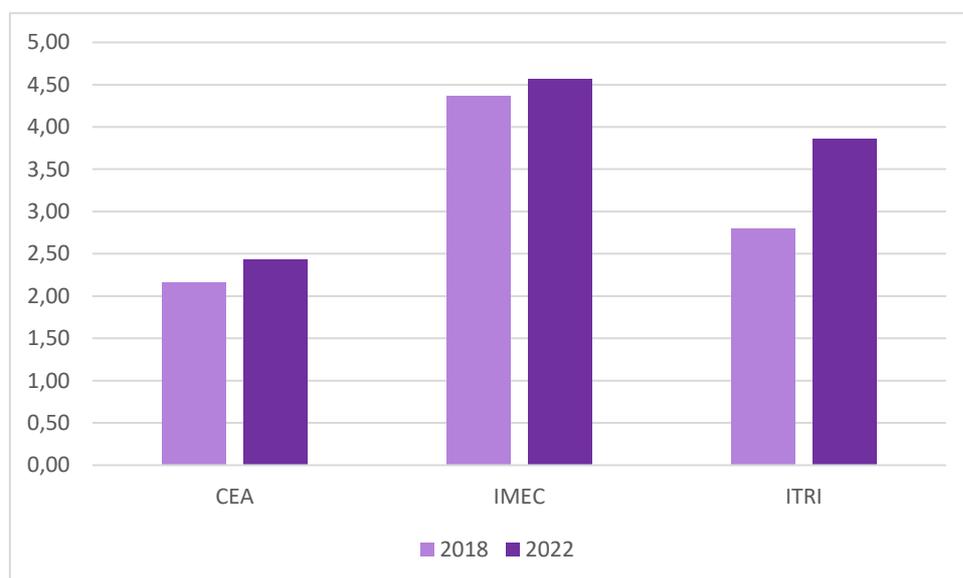
**Graphique ME6a : Indice de spécialisation, corpus ME, du CEA et de ses comparants et leur pays respectif, compte fractionnaire, 2018-22\***



\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 %

Source : Base OST, WoS, calculs OST

**Graphique ME6b : Indice de spécialisation, corpus ME, du CEA et de ses comparants, 2018 et 2022\***



\* Pour l'année 2022, la base de publications est complète à environ 95 %

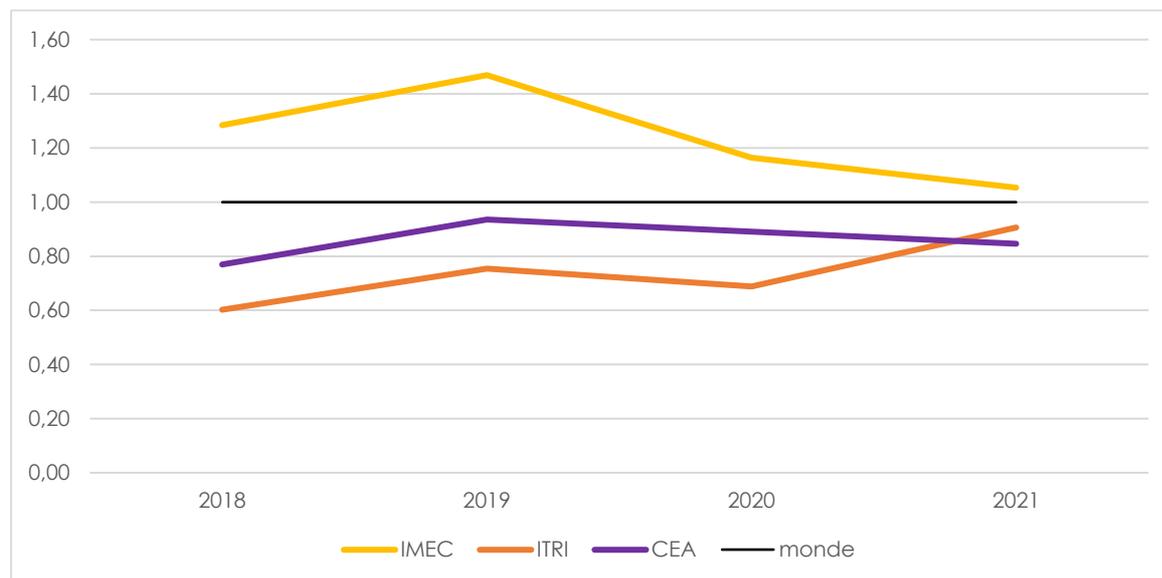
Source : Base OST, WoS, calculs OST

### L'impact des publications en ME du CEA et de ses comparants

L'impact scientifique des institutions dans le corpus ME s'appuie sur des scores de citation normalisés définis dans le corpus des publications de la thématique (voir l'Annexe 1). Les indices d'impact des publications des trois institutions suivent une tendance baissière entre 2018 et 2021 (Graphique ME7). L'impact de l'IMEC est supérieur à celui du CEA et de ITRI et reste au-dessus de la moyenne mondiale sur toute la période. L'indice

de l'ITRI dépasse celui du CEA en 2021. La performance du CEA est en dessous de la moyenne mondiale sur la période.

**Graphique ME7 : Indice d'impact des publications, CEA et comparants, 2018-2021\***



\* L'année de publication 2021 n'est pas tout à fait complète pour les citations. La normalisation impact est effectuée selon le corpus thématique.

Source : Base OST, WoS, calculs OST

## 4. Participation du CEA aux programmes de R&I européens

La base e-Corda de la Commission européenne fournit des données détaillées sur les candidatures et les projets financés des programmes cadres pour la recherche et l'innovation (PCRI). Cette base de données permet de calculer des indicateurs par pays ou par participant, par exemple sur le nombre de projets pour lesquels un financement a été obtenu, le montant du financement obtenu, la répartition par type d'instrument, pilier/programme ou le taux de réussite.

L'analyse est basée sur la version de juin 2024 de la base de données et couvre à la fois le programme H2020 et le programme Horizon Europe. Les calculs ne prennent en compte que les bénéficiaires<sup>4</sup> - le « bénéficiaire » désigne l'entité juridique qui conclut un accord ou convention de subvention avec l'Union européenne (UE), représentée par la Commission européenne ou toute autre agence de financement de l'UE. L'évaluation porte sur la période 2019-2023 ; les projets sont associés à l'année de l'appel à projets sur lesquels ils sont financés<sup>5</sup>. Les projets annulés et les participants « bloqués » (comme ceux qui sont en faillite) ne sont pas inclus dans l'évaluation. Les participants qui ont quitté un projet sont également exclus.

Les institutions de comparaison retenues dans cette partie de l'étude sont les institutions européennes du panel considéré jusqu'à présent (CNRS, FRAUNHOFER, HELMHOLTZ, IMEC, INRAE, INRIA, INSERM, MAX PLANCK, TNO et VTT, voir Tableau A, Annexe 2). Les institutions non européennes (DOE, MIT, ITRI, JAEA, etc.) ne sont pas considérées ici en raison de leur faible participation aux programmes H2020 et Horizon Europe. L'étude comparative est réalisée sur les instruments des programmes cadres dans lesquels le CEA est impliqué, que ce soit de manière significative ou auxiliaire. Les instruments communs ou similaires entre les deux programmes-cadres ont été regroupés afin d'éviter des discontinuités.

<sup>4</sup> L'attribution d'un projet à un bénéficiaire est basée sur les informations les plus récentes. Le retrait d'une entité d'un projet ou son remplacement par un nouveau bénéficiaire entraîne la suspension de l'attribution du projet à l'entité.

<sup>5</sup> Une stratégie d'attribution est utilisée dans les cas où l'appel à projets comprend plusieurs années ou aucune. Si le call\_id contient plusieurs années ou aucune année et que le topic\_code ne contient qu'une seule année, nous prenons l'année du topic\_code. Si le call\_id contient plusieurs années et qu'aucune année ou plusieurs années figurent dans le topic\_code, nous prenons l'année du call\_deadline\_date. Enfin, nous prenons l'année de la date limite de l'appel, si aucune année n'est présente dans le call\_id ou dans le topic\_code.

## 4.1 Financements reçus des programmes H2020 et Horizon Europe, 2019-2023

Entre 2019 et 2023, le réseau Helmholtz et le CNRS sont les organismes qui ont reçu le plus de financements des programmes européens. Le CEA, en 4<sup>ème</sup> position derrière IMEC, a reçu 587 millions d'euros (Tableau 8). Le CEA est en 1<sup>ère</sup> position pour l'instrument Actions indirectes (Euratom-1) du programme H2020 et en deuxième position pour deux instruments : technologies génériques et industrielles (LEIT) – Numérique, industrie et espace ((EU.2.1+HORIZON.2.4), et Sécurité civile pour la société et Sociétés sûres (EU.3.7. +HORIZON.2.3). Ces trois instruments représentent près de 66 % des financements européens reçus par le CEA.

Le réseau Helmholtz obtient de bons résultats aux différents instruments, c'est également le cas pour Fraunhofer mais dans une moindre mesure. Le CEA présente un profil similaire à celui de Fraunhofer, TNO et VTT, mais se distingue de ceux du CNRS, de l'Inrae et de l'Inria, en particulier pour l'instrument LEIT – Numérique, industrie et espace (EU.2.1 + HORIZON.2.4) ainsi que pour Climat, énergie et mobilité (EU.3.3 + EU.3.4 + EU.3.5 + HORIZON.2.5). Concernant l'instrument ERC, la participation du CEA apparaît moins importante par rapport aux autres institutions françaises (CNRS, Inserm) et allemandes (Helmholtz, Max Planck). Le CEA capte douze fois moins de ressources financières sur l'ERC que le CNRS et près de sept fois moins que Max Planck ou Helmholtz. Ce résultat s'explique par le profil du CEA, qui se positionne comme un organisme de recherche technologique, à la différence de certaines institutions ayant un profil plus académique et orienté vers la recherche fondamentale.

Il apparaît également que le CEA reçoit moins de contributions que les institutions de comparaison dans d'autres instruments, à savoir : MSCA (EU.1.3. +HORIZON.1.2.), Alimentation, bioéconomie, ressources naturelles, agriculture et environnement (EU.3.2+HORIZON.2.6), FET et EIC (EU.1.2+HORIZON.3.1), etc. Cela peut être attribué à un nombre plus faible de participations (Tableau 8), ce qui pourrait s'expliquer par un alignement moindre des thèmes des appels à projets avec les domaines de recherche du CEA.

La catégorie « autres instruments » comprend quelques instruments dans lesquels le CEA n'a pas décroché de financements sur la période étudiée, tels qu'Innovation dans les PME (EU.2.3), Intégration de la société dans la science et l'innovation (EU.5.c) et Écosystèmes européens d'innovation (HORIZON.3.2). Toutefois, certaines institutions faisant partie de l'étude comparative (CNRS, Fraunhofer, Helmholtz, etc.) sont actives dans ces domaines.

**Tableau 8 : Contributions nettes reçues dans le cadre des FP, CEA et comparants européens, par instrument FP, millions d'euros, 2019-23\***

Programme-cadre	Instrument	CEA	CNRS	FRAUNHOFER	HELMHOLTZ	IMEC	INRAE	INRIA	INSERM	MAX PLANCK	TNO	VIT	Total
EU.1.1.+ HOR.1.1	Conseil européen de la recherche (ERC)	43,39	551,45	-	293,83	4,63	23,25	28,52	127,58	284,66	0,16	0,30	<b>1 357,77</b>
EU.1.2.+ HOR.3.1	Technologie future et émergente (FET)+ Conseil européen de l'innovation (EIC)	22,74	52,48	21,66	60,10	19,54	1,25	4,05	7,97	11,47	2,08	13,15	<b>216,49</b>
EU.1.3.+ HOR.1.2	Marie Skłodowska-Curie Actions (MSCA)	8,89	102,96	11,18	53,04	4,62	13,71	8,89	15,27	25,52	1,27	-	<b>245,35</b>
EU.3.1.+ HOR.2.1	Santé	14,20	12,15	39,47	81,27	2,57	4,25	3,83	109,31	4,54	3,92	2,30	<b>277,82</b>
EU.1.4.+ HOR.1.3	Infrastructures de recherche	14,40	64,87	5,24	98,89	3,25	15,80	4,01	2,00	8,88	3,55	2,63	<b>223,52</b>
EU.3.2.+ HOR.2.6	Alimentation, bioéconomie, ressources naturelles, agriculture et env.	6,25	16,29	15,72	65,65	0,30	70,79	1,15	-	4,49	7,99	21,66	<b>210,28</b>
EU.3.3.+EU.3.4.+EU.3.5.+HOR.2.5	Climat, énergie et mobilité	87,54	42,28	151,65	257,62	15,86	9,18	1,29	0,23	10,67	61,70	77,79	<b>715,81</b>
EU.2.1. + HOR.2.4	Primauté dans les technologies génériques et industrielles (LEIT) + Numérique, industrie et espace	362,85	51,05	298,46	150,82	661,91	3,88	13,43	1,73	17,60	53,48	102,47	<b>1717,67</b>
EU.3.7. + HORIZON.2.3	Sociétés sûres + Sécurité civile pour la société	14,52	2,10	17,01	6,37	0,70	0,20	1,88	-	-	5,40	3,59	<b>51,77</b>
Euratom-1. (H2020)	Actions indirectes	9,92	1,05	0,46	6,90	-	-	-	0,11	-	-	6,97	<b>25,41</b>
Autre	Autres instruments**	2,30	7,71	16,16	15,96	2,37	2,58	0,91	0,68	3,36	1,20	3,23	<b>56,48</b>
	<b>Total</b>	<b>587,00</b>	<b>904,40</b>	<b>577,02</b>	<b>1 090,44</b>	<b>715,75</b>	<b>144,90</b>	<b>67,96</b>	<b>264,88</b>	<b>371,19</b>	<b>140,75</b>	<b>234,08</b>	<b>5 098,35</b>

\* L'année 2023 est incomplète.

\*\* Cette catégorie comprend 11 instruments: Innovation dans les PME (EU.2.3.); L'Europe dans un monde en évolution (EU.3.6.); Jumelage entre institutions de recherche (EU.4.b.); La science avec et pour la société (EU.5.); Promouvoir l'égalité des genres (EU.5.b.); Intégration de la société dans la science et l'innovation (EU.5.c.); Développer une gouvernance pour l'avancement de la recherche et de l'innovation responsables (EU.5.f.); Culture, créativité et société inclusive (HOR.2.2); Écosystèmes européens d'innovation (HOR.3.2); Élargir la participation et diffuser l'excellence de la recherche (HOR.4.1); Réformer et renforcer le système européen de R&I (HOR.4.2).

Source: Base e-corda (juin 2024 pour H2020 et Horizon Europe), traitement OST.

Le Tableau 9 montre que la répartition des financements reçus dépend du profil disciplinaire des institutions. Les participations du CEA sont particulièrement concentrées dans le domaine des technologies génériques et industrielles (LEIT) – Numérique, industrie et espace (EU.2.1. + HOR.2.4), avec plus de 35 % de ses projets sur la période (502 projets au total). Il détient une part de subventions similaire à celles des réseaux Helmholtz et Fraunhofer.

Max Planck et le CNRS ont une part plus importante de leurs bourses au titre de l'ERC et MSCA. TNO et VTT sont les deux institutions qui participent le moins à des projets utilisant ces instruments, avec respectivement 2,8 % (7projets) et 0,3 % (1 projet). FRAUNHOFER ne semble pas très impliqué dans l'instrument ERC, puisque nous ne comptons aucun projet sur la période.

Le CEA, Max Planck, Helmholtz et Fraunhofer ont des parts similaires de projets financés dans les instruments EIC et FET (environ 5 %), bien que ce soit moins que la performance de l'IMEC (6,2 %) et du CNRS (5,7 %). L'INRAE et le TNO sont nettement moins performants dans cet instrument, avec respectivement des ratios de 0,9 % et 1,6 % de leurs bourses totales. Cela reflète une image contrastée de ces instruments parmi les différentes institutions en ce qui concerne leur capacité à encourager et à mettre sur le marché des innovations de rupture ayant un impact sociétal et environnemental élevé.

En outre, le Tableau 9 met en évidence certains reflets des profils disciplinaires de ces institutions. Par exemple, l'IMEC est très actif dans l'instrument LEIT – Numérique, industrie et espace (EU.2.1. + HOR.2.4.), l'INRAE dans l'instrument alimentaire (EU.3.2. + HORIZON.2.6), l'INSERM dans l'instrument Santé (EU.3.1. + HORIZON.2.1), l'INRIA dans les infrastructures de recherche (EU.1.4. + HORIZON.1.3), et TNO dans les instruments Sociétés sûres et la Sécurité civile pour la société (EU.3.7. + HORIZON.2.3). Le CEA et le VTT jouent un rôle très actif dans les instruments d'actions indirectes de H2020 (Euratom-1.), par rapport aux autres institutions considérées.

**Tableau 9 : Part du nombre de projets\* obtenus par le CEA et les comparants européens, par instrument FP, 2019-23\*\***

Programme-cadre	Instrument	CEA	CNRS	FRAUNHOFER	HELMHOLTZ	IMEC	INRAE	INRIA	INSERM	MAX PLANCK	TNO	VIT	Nombre de bourses**
EU.1.1.+ HOR.1.1	Conseil européen de la recherche (ERC)	4,58%	29,75%	0,00%	13,55%	2,84%	6,93%	17,74%	30,92%	40,94%	0,81%	0,30%	797
EU.1.2.+ HOR.3.1	Technologie future et émergente (FET)+ Conseil européen de l'innovation (EIC)	4,78%	5,69%	4,47%	4,82%	6,16%	0,87%	5,65%	5,34%	4,96%	1,62%	4,19%	182
EU.1.3.+ HOR.1.2	Actions Marie Skłodowska-Curie (MSCA)	5,98%	31,76%	4,87%	14,45%	9,95%	19,91%	20,97%	21,76%	28,29%	2,02%	0,00%	794
EU.3.1.+ HOR.2.1	Santé	3,19%	1,84%	5,66%	5,88%	1,90%	3,03%	3,23%	36,26%	3,47%	2,83%	0,90%	230
EU.1.4.+ HOR..1.3	Infrastructures de recherche	6,97%	7,52%	2,24%	8,73%	3,32%	10,39%	10,48%	2,67%	4,47%	3,24%	2,10%	170
EU.3.2.+ HOR.2.6	Alimentation, bioéconomie, ressources naturelles, agriculture et env.	1,99%	3,32%	4,74%	8,41%	0,47%	44,59%	2,42%	0,00%	2,48%	4,86%	11,08%	290
EU.3.3.+EU.3.4.+E U.3.5.+ HOR.2.5	Climat, énergie et mobilité	26,29%	6,65%	25,79%	24,65%	12,32%	6,93%	2,42%	0,38%	4,22%	40,08%	33,53%	723
EU.2.1. + HOR.2.4	Primauté dans les technologies génériques et industrielles (LEIT) + Numérique, industrie et espace	35,06%	10,32%	42,76%	14,29%	59,72%	2,16%	31,45%	1,53%	8,93%	36,84%	36,83%	785
EU.3.7. + HORIZON.2.3	Sociétés sûres +Sécurité civile pour la société	4,98%	0,61%	4,61%	0,82%	0,95%	0,43%	3,23%	0,00%	0,00%	6,07%	2,99%	87
Euratom-1. (H2020)	actions indirectes	4,38%	0,44%	0,26%	1,31%	0,00%	0,00%	0,00%	0,38%	0,00%	0,00%	4,49%	28
Autre	Autres instruments***	1,79%	2,10%	4,61%	3,10%	2,37%	4,76%	2,42%	0,76%	2,23%	1,62%	3,59%	141
	<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>4227</b>										

\* Attribution à l'année de l'appel à proposition correspondant; \*\* l'année 2023 est incomplète;

\*\*\* Cette catégorie comprend 11 instruments: Innovation dans les PME (EU.2.3.); L'Europe dans un monde en évolution (EU.3.6.); Jumelage entre institutions de recherche (EU.4.b.); La science avec et pour la société (EU.5.); Promouvoir l'égalité des genres (EU.5.b.); Intégration de la société dans la science et l'innovation (EU.5.c.); Développer une gouvernance pour l'avancement de la recherche et de l'innovation responsables (EU.5.f.); Culture, créativité et société inclusive (HOR.2.2); Écosystèmes européens d'innovation(HOR.3.2); Élargir la participation et diffuser l'excellence de la recherche (HOR.4.1); Réformer et renforcer le système européen de R&I (HOR.4.2).

Source: Base e-corda (juin 2024 pour H2020 et Horizon Europe), traitement OST.

## 4.2 Détail des participations à l'ERC

Parmi les bourses ERC, le CEA a une part plus faible (30 %) pour les bourses Starting par rapport à sept des institutions de comparaison (CNRS, Helmholtz, INRIA, etc.) (Tableau 10). A l'inverse, il a une part plus importante de subventions dans la bourse Synergy (13 %) par rapport à neuf autres institutions servant de base pour la comparaison. Pour les bourses Advanced et Consolidator, le CEA arrive en quatrième position avec respectivement 17 % et 26 % des bourses totales obtenues. Pour le type ERC Proof of Concept, la répartition des subventions est assez similaire entre le CEA, le CNRS, l'INRIA et l'INRAE. L'institution VTT a le plus faible niveau de subventions ERC du groupe et ne semble participer qu'aux bourses Advanced. TNO est également peu performant dans le programme ERC, avec seulement deux projets : un en Synergy et un autre en Proof of Concept.

**Tableau 10 : Distribution des bourses ERC par type, CEA et comparant d'ERC, 2019-23\***

	Starting	Consolidator	Advanced	Synergy	Proof of Concept	Nombre de bourses
CEA	30,43%	26,09%	17,39%	13,04%	13,04%	23
CNRS	36,18%	23,82%	17,94%	7,94%	14,12%	340
FRAUNHOFER	-	-	-	-	-	-
HELMHOLTZ	37,35%	28,92%	12,65%	10,24%	10,84%	166
IMEC	16,67%	33,33%	0,00%	0,00%	50,00%	6
INRAE	50,00%	18,75%	18,75%	0,00%	12,50%	16
INRIA	45,45%	22,73%	9,09%	9,09%	13,64%	22
INSERM	30,86%	32,10%	3,70%	14,81%	18,52%	81
MAX PLANCK	42,42%	23,03%	16,97%	10,91%	6,67%	165
TNO	0,00%	0,00%	0,00%	50,00%	50,00%	2
VTT	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	1
<b>Total</b>	<b>38,27%</b>	<b>25,97%</b>	<b>14,93%</b>	<b>8,03%</b>	<b>12,80%</b>	<b>797</b>

\*L'année 2023 est incomplète.

Source: Base e-corda (juin 2024 pour H2020 et Horizon Europe), traitement OST.

### Encadré 2. Les types de bourses ERC

Les types de subventions ERC ont chacun leurs critères d'éligibilité et niveaux de financement. Les chiffres indiqués ci-dessous se rapportent au programme-cadre Horizon Europe (pour H2020<sup>6</sup>)

- Les bourses *Starting* sont destinées à des chercheurs ayant entre 2 et 7 ans depuis l'obtention de leur doctorat et dont le parcours est très prometteur. Elles sont attribuées à un seul chercheur principal et sont d'une valeur maximale de 1,5 million € pour une durée maximale de 5 ans. En moyenne, 425 ont été attribuées au cours des trois dernières années.

- Les bourses *Consolidator* sont destinées à des chercheurs ayant entre 7 et 12 ans depuis l'obtention de leur doctorat et dont les travaux scientifiques sont très prometteurs. Elles sont attribuées à un seul chercheur principal et sont d'une valeur maximale de 2 millions d'euros pour une durée maximale de 5 ans. En moyenne, 312 ont été accordées au cours des trois dernières années.

- Les bourses *Advanced* sont destinées aux chercheurs confirmés ou chefs de file qui ont fait leurs preuves en matière de recherche. Elles sont attribuées à un seul chercheur principal et sont d'une valeur maximale de 2,5 millions d'euros pour une durée maximale de 5 ans. En moyenne, 225 sont accordées chaque année.

- Les subventions *Synergy* destinées à des équipes de deux à quatre chercheurs principaux travaillant ensemble et apportant des compétences et des ressources différentes pour s'attaquer à des problèmes de recherche ambitieux. L'un d'eux sera désigné comme chercheur principal correspondant. Elles peuvent atteindre un montant maximal de 10 millions d'euros pour une durée de 6 ans. En moyenne, environ 35 subventions *Synergy* ont été accordées au cours des deux dernières années.

- Les subventions *Proof of concept* permettent aux lauréats d'explorer le potentiel innovant des résultats prometteurs de projets ERC en cours ou récemment terminés. Le programme prévoit des subventions d'un montant de 150 000 euros pour une durée maximale de 18 mois. En moyenne, environ 302 subventions *Proof of concept* ont été accordées au cours des deux dernières années.

Parmi les institutions comparées, l'INRIA a la plus grande part de subventions en sciences physiques et ingénierie (77 %), comme le montre le Tableau 11. La part du CEA dans ce domaine ERC est de 69 %, elle légèrement plus

<sup>6</sup> Analysis of the scientific and technological profile of the CNRS, OST-DEO (2023), <https://www.hceres.fr/sites/default/files/media/downloads/2023-analysis-scientific-technological-profile-cnrs.pdf>

importante que celle de l'IMEC (66 %). Le CNRS et Max Planck ont un portefeuille de subventions plus diversifié dans les différents domaines scientifiques. A l'exception du CEA, du CNRS, d'Helmholtz, de l'Inserm et de Max Planck, les autres institutions n'ont pas de projets dans le domaine des sciences sociales et humaines (SH).

**Tableau 11 : Des bourses ERC du CEA et des institutions de comparaison par domaine ERC. 2019-23\***

	LS	PE	SH	Domaine non spécifié **	Nombre de bourses
CEA	4,35%	69,57%	8,70%	17,39%	23
CNRS	21,18%	52,06%	9,71%	17,06%	340
FRAUNHOFER	-	-	-	-	-
HELMHOLTZ	34,94%	44,58%	1,81%	18,67%	166
IMEC	0,00%	66,67%	0,00%	33,33%	6
INRAE	75,00%	18,75%	0,00%	6,25%	16
INRIA	0,00%	77,27%	0,00%	22,73%	22
INSERM	60,49%	1,23%	8,64%	29,63%	81
MAX PLANCK	33,33%	36,97%	12,73%	16,97%	165
TNO	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	2
VTT	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	1
<b>Total</b>	<b>30,49%</b>	<b>43,79%</b>	<b>8,28%</b>	<b>17,44%</b>	<b>797</b>

\*L'année 2023 est incomplète; \*54 % des projets ERC dont le domaine n'est pas spécifié sont de type Proof of Concept et 46 % sont de type Synergy (multidisciplinaire).

Source: Base e-corda (juin 2024 pour H2020 et Horizon Europe), traitement OST.

### 4.3 Le taux de succès

Les institutions comparées ont des taux de réussite très différents aux instruments des programmes cadres (Tableau 12). TNO a le taux de réussite le plus élevé, avec 28 % au total et un taux de réussite de 32 % pour l'instrument Numérique, industrie et espace (HORIZON.2.4). Le taux de réussite global du CEA est estimé à près de 24 %, variant de 12 % à 64 % selon les instruments. Ce taux de succès d'ensemble est supérieur à celui des autres institutions françaises (CNRS, INSERM, INRIA et INRAE) et allemandes (FRAUNHOFER, HELMHOLTZ et MAX PLANCK).

**Tableau 12 : Taux de succès\* du CEA et des institutions de comparaison par instrument, 2019-23\*\***

Programme-cadre	Instrument	CEA	CNRS	FRAUNHOFER	HELMHOLTZ	IMEC	INRAE	INRIA	INSERM	MAX PLANCK	TNO	VTT	Total	Candidatures soumises
EU.1.1.+ HOR.1.1	Conseil européen de la recherche (ERC)	15,97%	16,39%	9,09%	15,83%	20,69%	10,68%	15,45%	16,84%	24,26%	66,67%	0,00%	17,43%	4004
EU.1.2.+ HOR.3.1	Technologie future et émergente (FET)+ Conseil européen de l'innovation (EIC)	14,58%	11,87%	12,50%	16,92%	14,81%	9,52%	16,22%	13,64%	12,78%	6,90%	15,79%	11,92%	1434
EU.1.3.+ HOR.1.2	Actions Marie Sklodowska-Curie (MSCA)	12,45%	15,47%	14,58%	14,99%	27,66%	15,03%	16,35%	13,91%	15,53%	21,62%	18,92%	15,44%	4934
EU.3.1.+ HOR.2.1	Santé	15,46%	18,38%	14,24%	26,18%	7,50%	24,24%	16,67%	23,19%	18,97%	22,58%	3,51%	18,29%	1208
EU.1.4.+ HOR..1.3	Infrastructures de recherche	50,75%	55,83%	46,34%	56,50%	60,00%	70,59%	75,00%	52,94%	45,95%	56,25%	77,78%	52,90%	310
EU.3.2.+ HOR.2.6	Alimentation, bioéconomie, ressources naturelles, agriculture et environnement	21,28%	26,58%	15,09%	33,82%	20,00%	26,12%	28,57%	0,00%	23,26%	26,09%	24,03%	23,61%	1131
EU.3.3.+EU.3.4.+ EU.3.5.	Climat, énergie et mobilité	26,78%	18,97%	19,27%	24,93%	22,41%	16,67%	20,00%	20,00%	28,81%	27,33%	27,48%	22,15%	3066
EU.2.1. + HOR.2.4	Primauté dans les technologies génériques et industrielles (LEIT) + Numérique, industrie et espace	27,16%	24,57%	19,11%	27,08%	29,25%	7,50%	30,77%	14,29%	33,01%	31,70%	23,71%	20,69%	3620
EU.3.7. + HORIZON.2.3	Sociétés sûres +Sécurité civile pour la société	18,55%	18,92%	13,68%	12,82%	9,09%	25,00%	16,67%	-	0,00%	24,53%	12,20%	14,29%	574
Euratom-1. (H2020)	actions indirectes	64,71%	83,33%	66,67%	57,14%	-	-	-	33,33%	-	-	75,00%	56,25%	48
Autre	Autres instruments***	26,32%	13,56%	14,29%	22,81%	16,67%	32,35%	25,00%	10,00%	18,52%	20,00%	21,57%	18,28%	744
	<b>Total</b>	<b>23,67%</b>	<b>17,97%</b>	<b>17,55%</b>	<b>22,36%</b>	<b>24,67%</b>	<b>21,01%</b>	<b>21,91%</b>	<b>17,79%</b>	<b>20,67%</b>	<b>27,59%</b>	<b>23,67%</b>	<b>18,77%</b>	<b>21073</b>

\* Calculé comme le rapport entre les candidatures retenues (main list) sur le total des candidatures dans la même base "Proposals" (et non dans la base Grants). Au cours de l'évaluation, le statut d'un projet peut passer de "main" à "rejected" ou de "reserve" à "main". Le taux de succès est très sensible au faible nombre de projets soumis. \*\* 2023 est incomplète. \*\*\* Cette catégorie comprend 11 instruments: Innovation dans les PME (EU.2.3.); L'Europe dans un monde en évolution (EU.3.6.); Jumelage entre institutions de recherche (EU.4.b.); La science avec et pour la société (EU.5.); Promouvoir l'égalité des genres (EU.5.b.); Intégration de la société dans la science et l'innovation (EU.5.c.); Développer une gouvernance pour l'avancement de la recherche et de l'innovation responsables (EU.5.f.); Culture, créativité et société inclusive (HOR.2.2); Écosystèmes européens d'innovation (HOR.3.2); Élargir la participation et diffuser l'excellence de la recherche (HOR.4.1); Réformer et renforcer le système européen de R&I (HOR.4.2).

Source: Base e-corda (juin 2024 pour H2020 et Horizon Europe), traitement OST.

Le taux de réussite le plus élevé pour le CEA est enregistré dans l'instrument Actions indirectes de H2020 (65 %). Néanmoins, il arrive en 4<sup>ème</sup> position sur cet instrument par rapport aux autres comparants. Lorsque on examine la performance globale du CEA, elle semble être portée par les instruments Actions indirectes, les Infrastructures de recherche (9<sup>ème</sup> position) et ensuite technologies génériques et industrielles (LEIT) – Numérique, industrie et espace (5<sup>ème</sup> position). Ce profil est quelque peu similaire à ceux de FRAUNHOFER et d'HELMHOLTZ. L'IMEC, quant à lui, performe dans deux instruments communs avec le CEA (Infrastructures de recherche, LEIT et Numérique, industrie et espace), auxquels vient s'ajouter l'instrument Sociétés sécurisées et Sécurité civile pour la société. Le Tableau 13 montre également que le taux de réussite du CEA à l'instrument MSCA est inférieur (11<sup>ème</sup> position) à ceux du groupe de comparaison.

## 5. Caractéristiques des dépôts de brevets du CEA

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, de l'USPTO ou encore de l'INPI (voir l'Annexe 3). L'analyse s'appuie sur la version d'avril 2024 de PATSTAT ; elle comptabilise toutes les demandes de brevets publiées jusqu'en février 2024. Comme il y a un délai de 18 mois entre le dépôt d'une demande et sa publication (seules les demandes publiées peuvent être analysées) les années de dépôt 2022 et 2023, voire 2021, sont incomplètes.

Pour les besoins de cette étude, dans un premier temps les dépôts de brevets du CEA ont été identifiés dans la base de l'OST par le numéro SIREN. Cette liste a été transmise au service de gestion des brevets du CEA pour validation. Pour les besoins de l'analyse des brevets, la période d'étude prise en compte va de 2015 à 2022 en année de priorité. La validation finale (CEA et OST) a conduit à une liste de plus de 5 200 dépôts prioritaires de 2015 à 2022. Les événements du processus de dépôt et de délivrance d'un brevet s'échelonnent sur plusieurs années. Les analyses font référence soit à la date de priorité (premier dépôt) soit à la date de dépôt à un office. Seules les demandes publiées, où le CEA apparaît comme déposant, ont été traitées, car aucune information n'est disponible dans les bases de données avant la date de publication d'une demande de brevets. Une demande de brevet publiée mais abandonnée par le déposant après publication reste dans le domaine public et figure donc dans les bases de données. A l'inverse une demande de dépôt abandonnée avant publication (parfois déposée dans un autre office que l'office de priorité) n'est pas directement prise en compte. Ces demandes sont appelées des « priorités artificielles ».

Une méthode par recherche de mots clés et de patterns a été utilisée pour les institutions comparantes qui sont les mêmes que pour les publications : CNRS, INRAE, INRIA, INSERM (institutions françaises), Fraunhofer (DEU), Helmholtz (DEU), Max-Planck (DEU), MIT (USA), TNO (NLD), VTT (FIN), IMEC (BEL), ITRI (TWN), JAEA (JPN), JAIST (JPN), STFC (UK), US-DOE (USA).

Pour le dépôt de brevets l'institution globale est prise en compte et non uniquement le CEA civil.

### 5.1 Demandes prioritaires et extensions

Pour l'analyse des dépôts prioritaires et des extensions, la date de priorité ou de premier dépôt est retenue comme référence. Durant la période 2015-22, le CEA a déposé 5 243 demandes prioritaires auprès de divers offices de brevets. Les dépôts prioritaires ont fait l'objet de 10 972 extensions sur la période (Tableau 13). Depuis 2015, le CEA enregistre une légère décroissance de ses dépôts prioritaires et de ses extensions.

**Tableau 13 : Demandes prioritaires de brevets du CEA, 2015-22\* et extensions, en année de priorité**

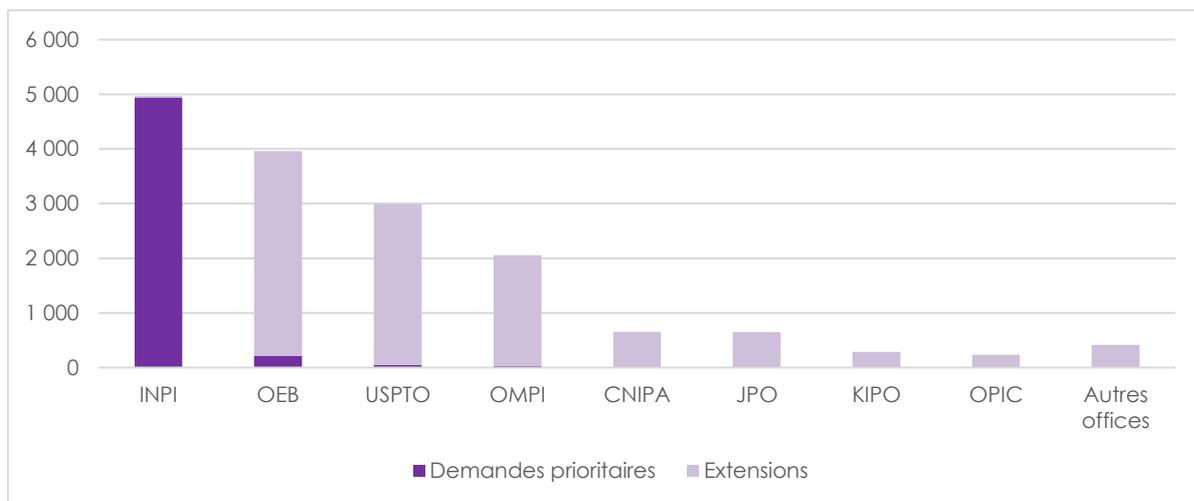
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*	2015-22*
<b>Demandes prioritaires</b>	734	716	766	707	670	698	687	265	<b>5 243</b>
<b>Extensions</b>	1710	1590	1769	1585	1417	1505	1046	349	<b>10 972</b>

\* L'année de priorité 2022 n'est pas complète  
Source : données PATSTAT – avril 2024, calculs OST

La plupart des dépôts prioritaires (4 935) ont été effectués à l'INPI (Institut national de la propriété industrielle) ainsi qu'à l'OEB (Office européen des brevets). Les extensions sont principalement réalisées auprès de l'OEB

(3 739), de l'USPTO (2 944) et de l'OMPI (2 027). Le CEA a également étendu plus de 200 demandes en Chine (CNIPA), au Japon (JPO), en Corée du Sud (KIPO) et au Canada (OPIC) (Graphique 9).

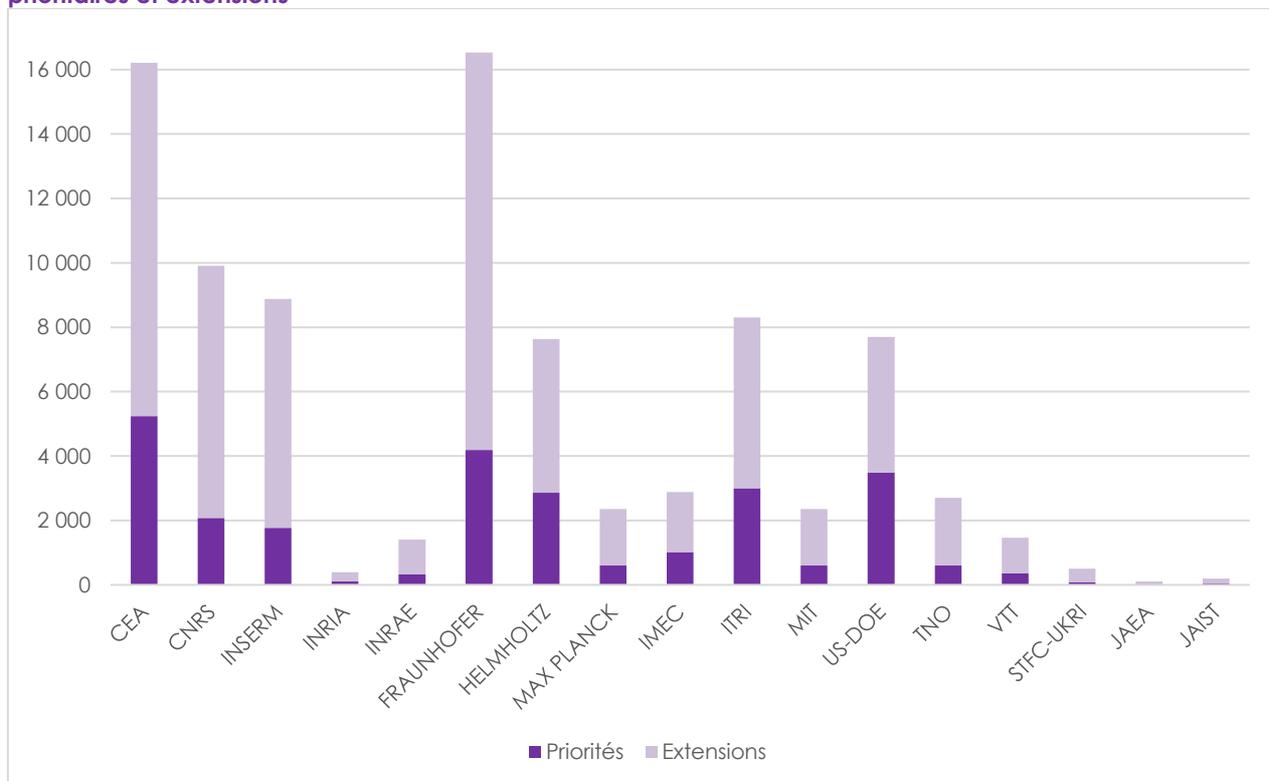
**Graphique 9 : Demandes de brevets du CEA par office, 2015-22\*, demandes prioritaires et extensions**



\* L'année de priorité 2022 n'est pas complète  
 Source : données PATSTAT – avril 2024, calculs OST

L'institut Fraunhofer est avec le CEA l'institution qui dépose le plus de demandes durant la période (respectivement 16 535 et 16 215) (Graphique 10a). Aucune autre institution ne dépose plus de 10 000 demandes sur la période. Certaines institutions en déposent très peu notamment JAEA et JAIST avec moins de 200 demandes.

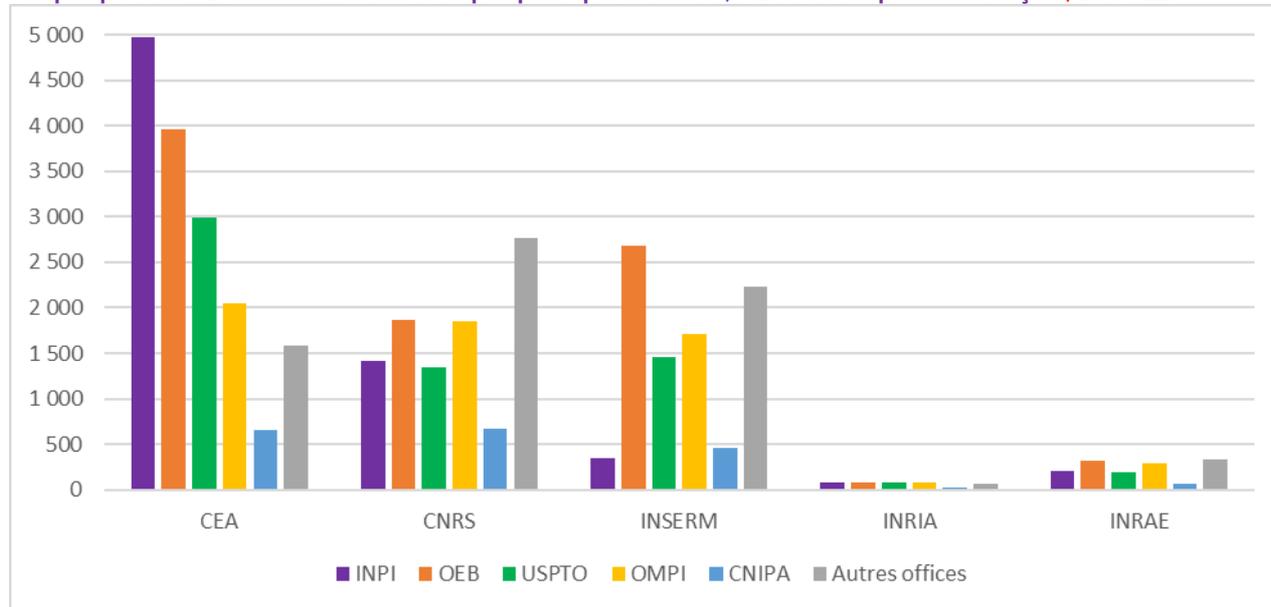
**Graphique 10a : Demandes de brevets du CEA et des institutions de comparaison, 2015-22\*, demandes prioritaires et extensions**



\* L'année de priorité 2022 n'est pas complète, et quelques dépôts prioritaires ont été recensés en 2023 pour le CEA, CNRS, Fraunhofer Institut, Helmholtz, ITRI, Max Planck et US-DOE  
 Source : données PATSTAT – avril 2024, calculs OST

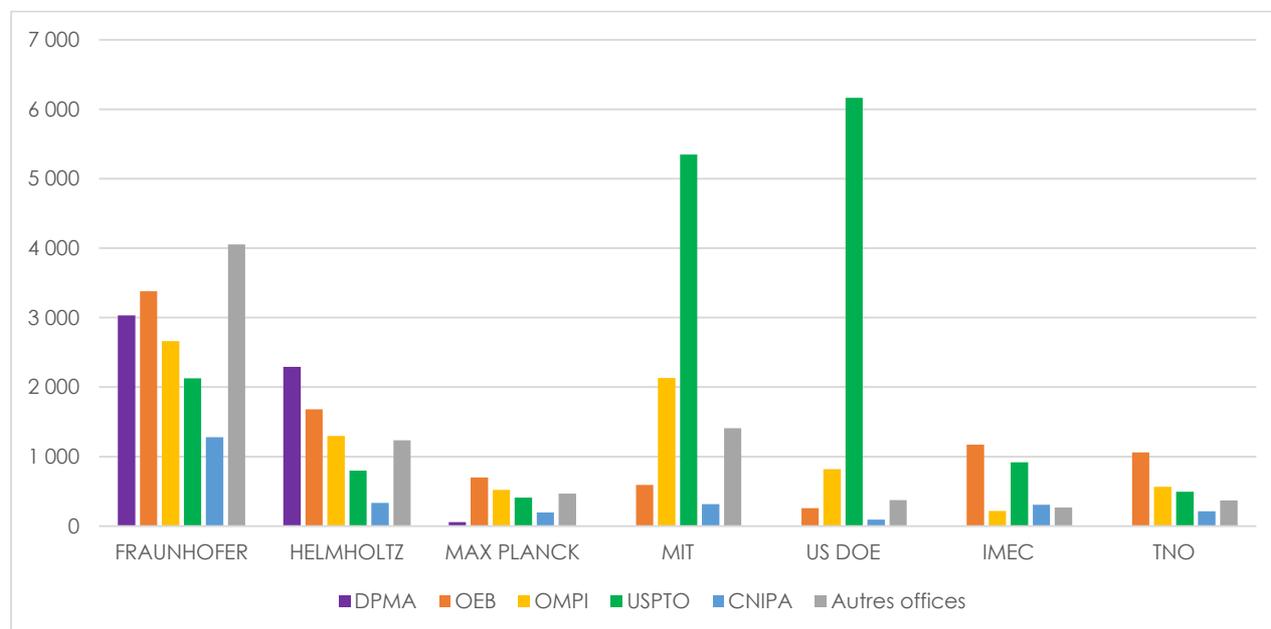
Le Graphique 10b présente les principaux offices de dépôts communs des comparants français ; le Graphique 10c ceux des comparants allemands, américains, belges et néerlandais. La majorité des dépôts prioritaires est effectuée auprès des offices nationaux. Il faut noter quelques exceptions, en France l'Inserm ne dépose que peu de dépôts prioritaires à l'INPI, en Allemagne Max-Planck dépose peu à l'office allemand (DPMA). Le cas de l'IMEC et de TNO est un peu particulier car les dépôts sont souvent réalisés à l'OEB. Il faut noter que pour certaines institutions c'est l'office chinois qui est le quatrième office de dépôt.

**Graphique 10b : Demandes de brevets par principaux offices, CEA et comparants français, 2015-22\***



\* L'année de priorité 2022 n'est pas complète  
 Source : données PATSTAT – avril 2024, calculs OST

**Graphique 10c : Demandes de brevets par principaux offices, comparants allemands, américains, belge et néerlandais, 2015-22\***



\* L'année de priorité 2022 n'est pas complète  
 Source : données PATSTAT – avril 2024, calculs OST

Les autres comparants, VTT, ITRI, JAEA, JAIST et STFC-UKRI, sont rassemblées dans le Tableau 14 en indiquant leurs principaux offices de dépôts prioritaires et d'extension. Les comparants japonais déposent peu et étendent peu leurs dépôts notamment en Europe.

**Tableau 14 : Demandes de brevets des autres comparants par principaux offices, 2015-22\***

Office	VT	Office	ITRI	Déposants japonais			Office	STFC_UKRI
				Office	JAEA	JAIST		
OMPI	357	USPTO	2 987	JPO	37	77	GB-IPO	94
PRH	343	TIPO	2 899	OMPI	14	45	OMPI	85
OEB	233	CNIPA	1 853	USPTO	20	23	USPTO	74
USPTO	231	JPO	264	CNIPA	7	15	OEB	60
CNIPA	92	OEB	230	OEB	5	14	CNIPA	40
Autres offices	206	Autres offices	66	Autres offices	19	21	Autres offices	151

\* L'année de priorité 2022 n'est pas complète  
Source : données PATSTAT – avril 2024, calculs OST

## 5.2 Les dépôts du CEA par sous-domaine technologique

### Encadré : Nombre de dépôts du CEA par office (OEB, USPTO et INPI)

Dans la suite du document l'analyse est faite par office de dépôt. Ainsi les années prises en compte sont les années de dépôt sur la période 2015-23, bien que 2022 et 2023 ne soient pas complètes. Pour mieux éclairer le lecteur sur les différentes années prises en compte le tableau ci-dessous indique le nombre de dépôts de demandes de brevets aux offices européen (OEB), américain (USPTO) et français (INPI). Les années 2022 et 2023 sont incomplètes comme déjà indiqué.

Ainsi l'année de priorité indique la première date de dépôt de la demande de brevet, et c'est un chiffre sans double compte tandis que les données de dépôt sont recensées par office et une demande prioritaire peut être redéposée dans plusieurs offices (extensions). Dans le tableau ci-dessous l'INPI fait office de priorité de la plupart des demandes du CEA et donc les volumes observés par année de dépôt ou par année de priorité sont assez proches, ce qui explique qu'en 2023 il n'y ait qu'un dépôt.

**Tableau E1 : Dépôts des demandes de brevets du CEA à l'OEB, USPTO et INPI 2015-23\* (années de dépôt)**

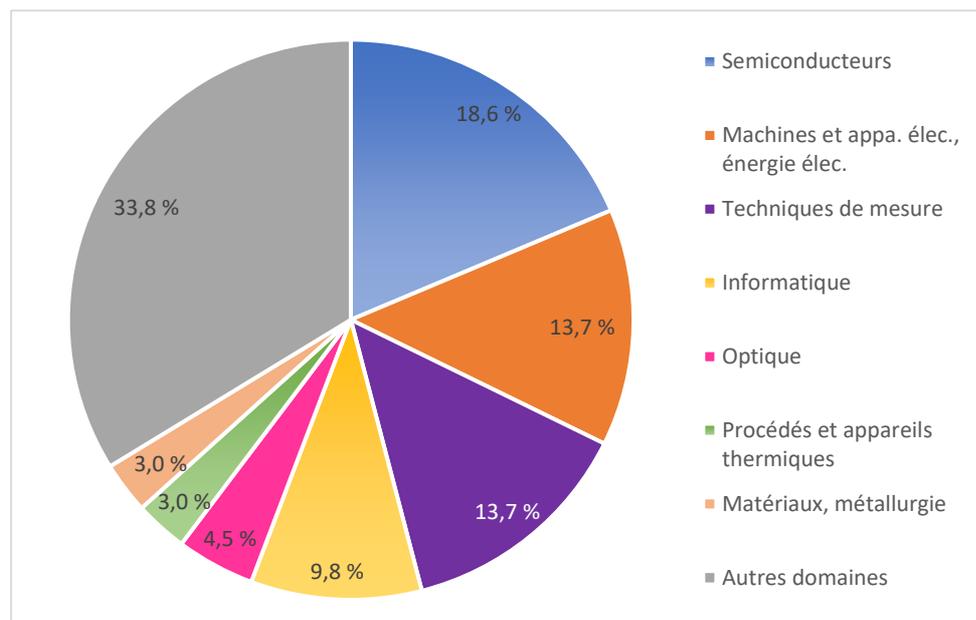
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*	2023*	2015-23*
<b>Dépôts à l'OEB</b>	593	545	539	604	569	526	572	397	121	<b>4 466</b>
<b>Dépôts à l'USPTO</b>	506	472	446	474	434	416	410	296	86	<b>3 540</b>
<b>Dépôts à l'INPI</b>	700	689	723	674	633	652	648	242	1	<b>4 962</b>

\* les années de dépôt 2022 et 2023 ne sont pas complètes  
Source : données PATSTAT – avril 2024, calculs OST

L'analyse des brevets du CEA par domaine technologique est réalisée en année de dépôt, pour les demandes publiées aux office européen, américain et français (Graphiques 11a, b, c. Pour les trois offices les dépôts sont assez diversifiés et les cinq premiers sous-domaines sont les mêmes.

Entre 2015 et 2023 le CEA a déposé 4 466 demandes de brevets à l'OEB : 19 % dans le domaine Semiconducteurs, 14 % pour les 2 domaines Machines et appareils électriques, énergie électrique et Technique de mesure (Graphique 11a). Quatre autres domaines ont plus de 3 % des dépôts : Informatique (10 %), Optique (5 %), Procédés et appareils thermiques et Matériaux, métallurgie (3 % chacun).

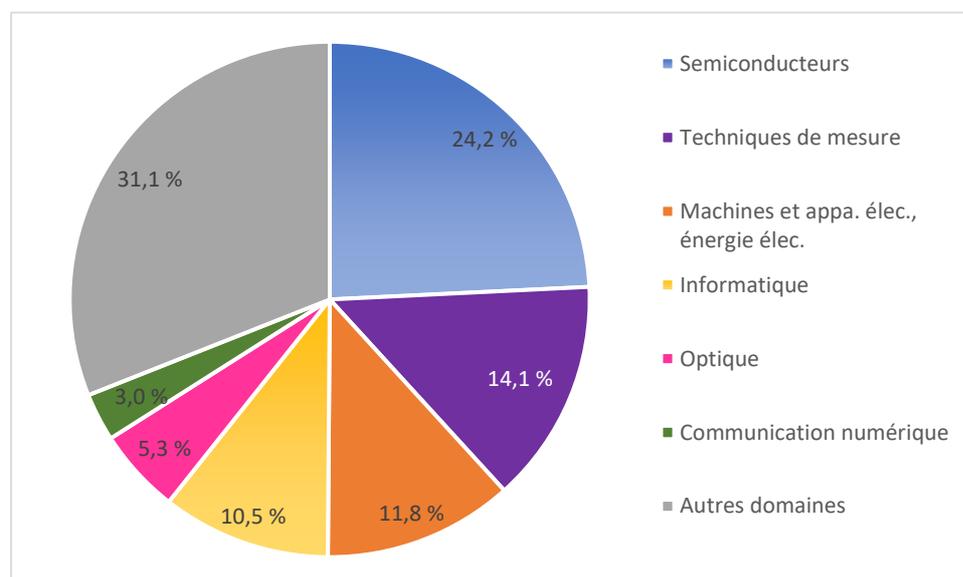
**Graphique 11a : Part des dépôts de brevets du CEA par sous-domaine technologique à l'OEB, 2015-23\***



\* les années de dépôt 2022 et 2023 ne sont pas complètes  
Source : données PATSTAT – avril 2024, calculs OST

Pour la période 2015-2023 le CEA a déposé 3 540 demandes de brevets à l'USPTO : 24 % dans le domaine Semiconducteurs, 14 % en Technique de mesure et 12 % en Machines et appareils électriques, énergie électrique et (Graphique 11b). Trois autres domaines ont plus de 3 % des dépôts : Informatique (11 %), Optique (5 %) et Communication numérique (3 %).

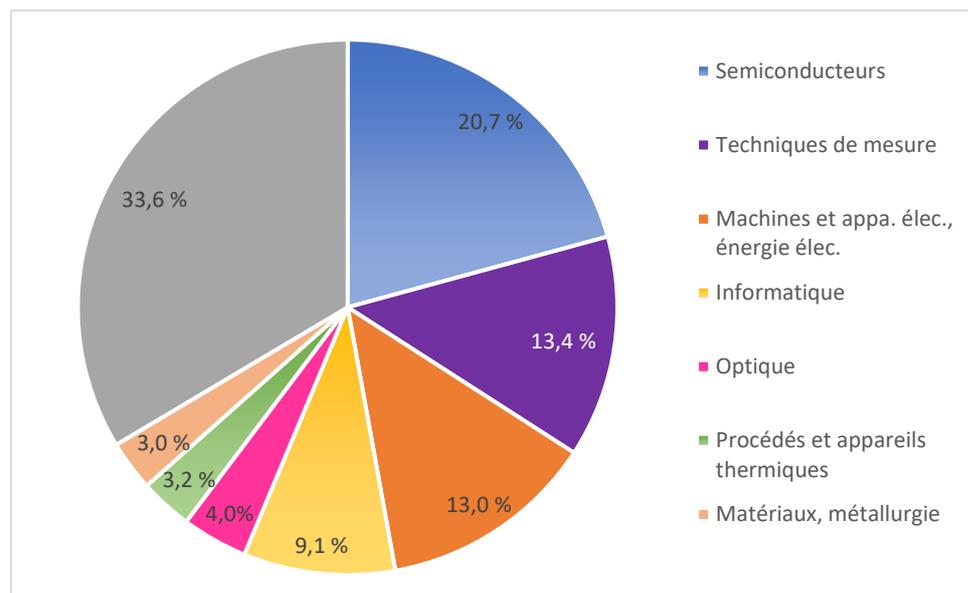
**Graphique 11b : Part des dépôts de brevets du CEA par sous-domaine technologique à l'USPTO, 2015-23\***



\* les années de dépôt 2022 et 2023 ne sont pas complètes  
Source : données PATSTAT – avril 2024, calculs OST

Pour la période 2015-23 le CEA a déposé 4 962 demandes de brevets à l'INPI : 21 % dans le domaine Semiconducteurs, 13 % en Technique de mesure et en Machines et appareils électriques, énergie électrique (Graphique 11c). Quatre autres domaines ont plus de 3 % des dépôts : Informatique (9 %), Optique (4 %), Procédés et appareils thermiques et Matériaux, métallurgie (3 %).

**Graphique 11c : Part des dépôts de brevets du CEA par sous-domaine technologique à l'INPI, 2015-23\***



\* les années de dépôt 2022 et 2023 ne sont pas complètes  
 Source : données PATSTAT – avril 2024, calculs OST

La comparaison CEA/France n'est réalisée que sur une partie de la période en année de dépôt : 2019-22. A l'OEB, le CEA présente des parts supérieures à celles de la France pour les 6 domaines (Tableau 15a). Le CEA est spécialisé dans ces 6 sous-domaines avec une forte spécialisation dans les Semiconducteurs. Il est nettement plus spécialisé que la France en Optique et en Informatique.

**Tableau 15a : Répartition par domaine et indice de spécialisation des brevets du CEA et de la France, 2019-22\*, à l'OEB**

Dépôts OEB (2019-22)	CEA		France	
	Répartition (%)	Indice de spécialisation	Répartition (%)	Indice de spécialisation
Semiconducteurs	20,5%	9,6	2,4%	1,1
Machines et app. élec., énergie élec.	13,1%	1,7	7,9%	1,0
Techniques de mesure	13,1%	2,6	5,7%	1,1
Informatique	11,4%	1,3	7,3%	0,8
Optique	4,8%	2,1	2,0%	0,9
Matériaux, métallurgie	3,2%	1,8	2,2%	1,2
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>	<b>1,0</b>	<b>100,0%</b>	<b>1,0</b>

\* l'année de dépôt 2022 n'est pas complète  
 Source : données PATSTAT – avril 2024, calculs OST

A l'USPTO, le CEA présente des parts supérieures à celles de la France dans 5 domaines technologique sur 6 (Tableau 15ba). En Communication numérique la part de la France est supérieure à celle du CEA. Le CEA est spécialisé dans 4 sous-domaines sur les 6 : Semiconducteurs (indice de 4,4), Techniques de mesure (3,4), Optique (1,7) et Machines et appareils électriques, énergie électrique (1,6). Par contre il n'est pas spécialisé en Informatique (0,8) et en Communication numérique (0,3). Dans ce sous-domaine le CEA est moins spécialisé que la France.

**Tableau 15b : Répartition par domaine et indice de spécialisation des brevets du CEA et de la France, 2019-22\*, à l'USPTO**

Dépôts USPTO (2019-22)	CEA		France	
	Répartition (%)	Indice de spécialisation	Répartition (%)	Indice de spécialisation
Semiconducteurs	25,8%	4,4	4,1%	0,7
Techniques de mesure	14,5%	3,4	5,7%	1,3
Informatique	12,5%	0,8	9,0%	0,6
Machines et app. élec., énergie élec.	10,1%	1,6	6,3%	1,0
Optique	5,5%	1,7	2,4%	0,7
Communication numérique	2,9%	0,3	4,2%	0,5
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>	<b>1,0</b>	<b>100,0%</b>	<b>1,0</b>

\* l'année de dépôt 2022 n'est pas complète  
Source : données PATSTAT – avril 2024, calculs OST

Dans cette section le CEA est comparé aux principales institutions de comparaison déposant des brevets à l'OEB et à l'USPTO sur la période 2015-23. Les institutions non présentes dans les tableaux 16a et 16b n'ont pas un profil semblable à celui du CEA à l'OEB ou à l'USPTO.

Les profils des institutions comparantes sont assez proches à l'OEB et à l'USPTO. Dans le domaine principal du CEA (domaine des Semiconducteurs) seuls IMEC et JAIST sont fortement impliqués, avec JAIST qui a très peu de dépôts l'OEB et à l'USPTO.

**Tableau 16a : Part des demandes de brevets du CEA et des comparants ayant un profil proche, par domaines principaux du CEA à l'OEB, 2015-23\***

	CEA	INRIA*	IMEC	JAIST*	Fraunhofer	TNO	US-DOE	Max-Planck	VTT
Semiconducteurs	18,6%	-	35,8%	38,8%	3,1%	10,3%	8,8%	3,7%	2,9%
Machines et appa. élec., énergie élec.	13,7%	1,4%	3,5%	14,7%	4,1%	5,5%	10,4%	5,2%	3,6%
Techniques de mesure	13,7%	6,3%	12,5%	1,7%	10,2%	18,5%	8,1%	11,0%	14,6%
Informatique	9,8%	43,9%	8,2%	1,7%	12,8%	3,8%	2,6%	6,7%	2,1%
Optique	4,5%	0,8%	11,1%	-	4,4%	5,0%	12,2%	8,5%	6,8%
Procédés et appareils thermiques	3,0%	-	-	1,5%	1,4%	2,9%	3,4%	0,1%	1,1%
Matériaux, métallurgie	3,0%	0,2%	0,5%	5,9%	3,1%	3,0%	6,9%	2,5%	3,8%
Autres domaines	33,8%	47,4%	28,4%	35,8%	61,0%	51,0%	47,5%	62,3%	65,1%
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>								
<b>Nombre</b>	<b>4 466</b>	<b>96</b>	<b>1 032</b>	<b>17</b>	<b>3 066</b>	<b>965</b>	<b>284</b>	<b>633</b>	<b>251</b>

\* les années de dépôt 2022 et 2023 ne sont pas complètes

Source : données PATSTAT – avril 2024, calculs OST

En grisé : domaines pour lesquels les institutions concernées présentent moins de 10 dépôts sur la période 2015-23

**Tableau 16b : Part des demandes de brevets du CEA et des comparant ayant un profil proche du CEA, 2015-23\*, domaines principaux du CEA à l'USPTO**

	CEA	INRIA*	IMEC	JAIST*	Fraunhofer	TNO	US-DOE	Max-Planck	ITRI
Semiconducteurs	24,2%	-	41,3%	37,2%	4,3%	10,2%	5,8%	3,2%	10,1%
Techniques de mesure	14,1%	3,5%	11,1%	4,6%	7,0%	14,9%	9,5%	9,7%	8,3%
Machines et appa. élec., énergie élec.	11,8%	0,8%	3,6%	5,3%	3,2%	4,8%	12,7%	3,7%	9,5%
Informatique	10,5%	49,9%	8,4%	-	20,5%	5,3%	6,7%	9,0%	14,1%
Optique	5,3%	0,9%	8,9%	0,8%	4,3%	4,4%	4,2%	10,8%	2,9%
Communication numérique	3,0%	12,0%	2,1%	-	12,0%	20,7%	1,6%	0,5%	9,4%
Autres domaines	31,1%	32,9%	24,6%	52,1%	48,8%	39,7%	59,5%	63,0%	45,8%
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>								
<b>Nombre</b>	<b>3 540</b>	<b>101</b>	<b>1 031</b>	<b>29</b>	<b>2 974</b>	<b>611</b>	<b>4 904</b>	<b>474</b>	<b>2 704</b>

\* les années de dépôt 2022 et 2023 ne sont pas complètes

Source : données PATSTAT – avril 2024, calculs OST

En grisé : domaines pour lesquels les institutions concernées présentent moins de 10 dépôts sur la période 2015-23

### 5.3 Les co-dépôts du CEA et des comparants

Le Tableau 17 présente le nombre de co-dépôts par type d'institution et leur part dans le total des dépôts du CEA. Sur les 4 465 dépôts à l'OEB sur la période 2015-23, 940, soit 21 %, sont des co-dépôts. Les partenaires sont pour la plupart des institutions françaises (19 %) : institutions privées (10 %) et institutions publiques (10 %). Les co-dépôts avec des institutions étrangères représentent 3 % des demandes. Le décompte des co-dépôts se fait en compte de présence, un dépôt pouvant être réalisé à la fois par le CEA et plusieurs partenaires, impliquant des doubles comptes selon le type de co-dépôt.

En détaillant les deux périodes étudiées, on constate que le taux de co-dépôts total a tendance à baisser passant de 23 % en 2015-18 à 21 % en 2019-22. Cette baisse semble être le fait de co-dépôts avec des institutions françaises notamment avec des institutions privées françaises.

**Tableau 17 : Co-dépôts de brevets du CEA, à l'OEB pour la période 2015-22\* et pour deux sous-périodes 2015-18 et 2019-22\***

	2015-23*		Part(%)	
	Nombre de co-dépôts	Part (%)	2015-18	2019-22*
<b>Total co-dépôts</b>	<b>940</b>	<b>21,4%</b>	<b>22,8%</b>	<b>20,6%</b>
<b>Co-dépôts avec des institutions françaises</b>	<b>821</b>	<b>18,7%</b>	<b>20,3%</b>	<b>17,6%</b>
- privées	446	10,1%	12,6%	7,7%
- publiques	425	9,7%	9,0%	10,9%
- Enseignement supérieur	300	6,8%	5,8%	8,2%
- Institutions de recherche	334	7,6%	6,7%	9,0%
- Institutions de soins	26	0,6%	0,6%	0,6%
<b>Co-dépôts avec des institutions étrangères</b>	<b>144</b>	<b>3,3%</b>	<b>2,9%</b>	<b>3,7%</b>

\* les années de dépôt 2022 et 2023 ne sont pas complètes

Décompte en compte entier amenant de possibles doubles comptes entre types de co-dépôts

Source : données PATSTAT – avril 2024, calculs OST

Le CNRS est le partenaire le plus important du CEA, notamment du fait des UMR communes (301 co-dépôts, soit 32 % des co-dépôts). Cependant, un nombre significatif de co-dépôts est également réalisé avec l'Université de Grenoble-Alpes (laboratoires en commun CEA université). Parmi les principaux co-déposants du CEA, il y a un certain nombre d'entreprises françaises dont Thalès, 3<sup>ème</sup> co-déposant avec 44 co-dépôts. Le 16<sup>ème</sup> co-déposant du CEA est une entreprise japonaise (MURATA) (Tableau 18).

**Tableau 18 : Principaux co-dépôts du CEA à l'OEB, 2015-23\***

Co-dépôts	Secteur institutionnel	Nombre de co-dépôts	Part (%) par rapport à l'ensemble des co-dépôts
CNRS	Institution de R&D	301	32,0%
UNIVERSITE GRENOBLE ALPES	Enseignement supérieur	108	11,5%
THALES	Entreprise	44	4,7%
INSERM	Institution de R&D	40	4,3%
SAFRAN AIRCRAFT ENGINES	Enseignement supérieur	38	4,0%
UNIVERSITE PARIS SACLAY	Enseignement supérieur	27	2,9%
INSTITUT POLYTECHNIQUE DE GRENOBLE	Enseignement supérieur	25	2,7%
UNIVERSITE PARIS CITE	Enseignement supérieur	20	2,1%
UNIVERSITE D'AIX MARSEILLE	Enseignement supérieur	20	2,1%
IDEMIA FRANCE	Entreprise	20	2,1%
ORANO	Entreprise	19	2,0%
ALEDIA	Entreprise	18	1,9%
STMICROELECTRONICS FRANCE	Entreprise	18	1,9%
SOITEC	Entreprise	17	1,8%
RENAULT SAS	Entreprise	16	1,7%
MURATA (JPN)	Entreprise	16	1,7%
UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON 1	Enseignement supérieur	16	1,7%
ASSISTANCE PUBLIQUE HOPITAUX DE PARIS	Soins	15	1,6%
UNIVERSITE SAVOIE MONT BLANC	Enseignement supérieur	13	1,4%
UNIVERSITE DE MONTPELLIER	Enseignement supérieur	13	1,4%

\* les années de dépôt 2022 et 2023 ne sont pas complètes

Décompte en compte entier amenant de possibles doubles comptes entre types de co-dépôts

Source : données PATSTAT – avril 2024, calculs OST

Les institutions de comparaison ont des profils de co-dépôts variés. Certains comme le CEA déposent davantage de brevets avec des institutions privées (Fraunhofer, TNO, VTT, INRIA et les institutions japonaises). Pour les autres les co-dépôts sont orientés vers des institutions publiques comme le CNRS ou l'Inserm ou encore l'IMEC en Belgique ou Helmholtz en Allemagne (Tableau 19).

**Tableau 19 : Co-dépôts du CEA et des comparants entre institutions publiques et privées à l'OEB, 2015-23\***

	Part co-dépôts avec des institutions publiques (%)	Part co-dépôts avec des institutions privées (%)
CEA	47,7%	59,3%
FRAUNHOFER	49,7%	52,6%
INSERM	99,4%	19,1%
CNRS	94,7%	39,1%
HELMHOLTZ	72,1%	31,6%
IMEC	88,4%	21,4%
TNO	14,4%	88,2%
MIT	69,0%	55,6%
MAX PLANCK	63,9%	38,4%
INRAE	85,6%	36,1%
US-DOE	54,5%	48,8%
ITRI	77,8%	22,2%
VTT	53,8%	53,8%
INRIA	56,8%	58,0%
STFC_UKRI	82,4%	17,6%
JAIST	6,7%	100,0%
JAEA	0,0%	100,0%

\* les années de dépôt 2022 et 2023 ne sont pas complètes

Décompte en compte entier amenant de possibles doubles comptes entre types de co-dépôts

Source : données PATSTAT – avril 2024, calculs OST

Le CEA et les comparants privilégient les co-dépôts avec des institutions nationales. Les 2 institutions japonaises sont tournées exclusivement vers des institutions nationales (Tableau 20). Seul VTT présente une part de co-dépôt avec des institutions étrangères proche de 50 %.

**Tableau 20 : Co-dépôts du CEA et des comparants entre institutions nationales et étrangères à l'OEB, 2015-23\***

	Part co-dépôts des institutions nationales (%)	Part co-dépôts avec des institutions étrangères (%)
CEA	87,3%	15,3%
FRAUNHOFER	80,7%	21,2%
INSERM	99,7%	11,4%
CNRS	98,4%	10,4%
HELMHOLTZ	81,8%	21,4%
IMEC	85,3%	22,3%
TNO	90,8%	10,6%
MIT	83,0%	21,1%
MAX PLANCK	73,0%	32,5%
INRAE	92,9%	16,4%
US-DOE	92,7%	10,0%
ITRI	87,5%	12,5%
VTT	55,6%	44,4%
INRIA	84,8%	22,7%
STFC_UKRI	76,9%	30,8%
JAIST	100,0%	0,0%
JAEA	100,0%	0,0%

\* les années de dépôt 2022 et 2023 ne sont pas complètes

Décompte en compte entier amenant de possibles doubles comptes entre types de co-dépôts

Source : données PATSTAT – avril 2024, calculs OST

## 5.4 Taux de délivrance à l'OEB

Toute demande de brevet ne se traduit pas par la délivrance d'un brevet. Certains brevets ne seront jamais délivrés, d'autres seront abandonnés en cours de processus. Déterminer un taux de délivrance implique de définir des « cohortes » de brevets selon l'année de dépôt et d'utiliser une fenêtre temporelle. Ainsi dans la période étudiée, seuls des taux de délivrance à 6 ans et à 8 ans après le dépôt à l'OEB peuvent être calculés.

Le taux de délivrance à 6 ans pour le CEA est de 70 % pour les demandes à l'OEB en Semiconducteurs datant de 2015-17 (Tableau 21). Ceci signifie que 70 % des demandes considérées ont été délivrées dans un délai maximum de 6 ans. Ce taux est à comparer au taux à l'OEB dans ce domaine (Semiconducteurs) qui est de 48 % sur la même période et la même fenêtre de 6 ans, ce taux est nettement inférieur à celui du CEA. Pour les quatre domaines majeurs du CEA la configuration est la même.

Le taux de délivrance à 8 ans pour le CEA est également présenté : il est de 80 % pour les demandes à l'OEB en Semiconducteurs datant de 2015 (Tableau 21). Ces taux sont plus forts pour le CEA que pour la moyenne de l'OEB.

**Tableau 21 : Taux de délivrance à 6 ans des dépôts et à 8 ans du CEA et moyenne OEB**

	CEA	Moyenne OEB
<b>Taux de délivrance à 6 ans (%) 2015-17</b>		
Semiconducteurs	69,9%	48,3%
Machines et app. élec., énergie élec.	75,6%	56,7%
Techniques de mesure	71,7%	50,7%
Informatique	59,7%	41,9%
Optique	73,1%	46,1%
<b>Taux de délivrance à 8 ans (%) 2015</b>		
Semiconducteurs	80,0%	60,2%
Machines et app. élec., énergie élec.	78,8%	65,8%
Techniques de mesure	74,1%	62,4%
Informatique	62,0%	51,4%
Optique	77,8%	57,4%

Source : données PATSTAT – avril 2024, calculs OST

Les taux de délivrance à 6 ans pour le CEA et les institutions de comparaison sont présentés dans le Tableau 22 pour les quatre premiers domaines du CEA. Le CEA présente des taux de délivrance assez semblables selon ces 4 domaines variant de 60 à 76 %. Les grandes institutions multidisciplinaires comme le CNRS en France, Fraunhofer ou Helmholtz en Allemagne ou TNO affichent également des taux assez homogènes.

**Tableau 22 : Taux de délivrance à 6 ans des dépôts du CEA, des comparants et moyenne OEB, quatre premiers sous-domaines du CEA, 2015-17**

Institution	Taux de délivrance (2015-17)				Nombre de dépôts (2015-17)			
	Semiconducteurs	Machines et appa. élec., énergie élec.	Tech. de mesure	Informatique	Semiconducteurs	Machines et appa. élec., énergie élec.	Tech. de mesure	Informatique
CEA	69,9%	75,6%	71,7%	59,7%	345	303	322	186
CNRS	61,2%	55,2%	45,8%	46,8%	49	67	96	62
FRAUNHOFER	52,2%	64,9%	55,4%	47,5%	46	74	168	240
HELMHOLTZ	43,3%	58,8%	69,1%	68,0%	25	68	30	81
IMEC	52,1%	65,2%	55,4%	44,7%	165	23	74	38
INSERM	-	-	44,4%	52,3%	-	2	36	44
ITRI	-	84,2%	54,6%	-	2	19	11	5
MIT	0,0%	42,9%	36,6%	23,1%	14	14	41	26
MAX PLANCK	33,3%	30,0%	48,3%	31,6%	15	10	29	19
TNO	28,3%	51,7%	25,8%	37,9%	53	29	93	29
US DOE	26,3%	44,0%	73,7%	-	19	25	19	6
<b>Moyenne OEB</b>	<b>48,3%</b>	<b>56,7%</b>	<b>50,7%</b>	<b>41,9%</b>	<b>17 078</b>	<b>14 632</b>	<b>12 564</b>	<b>4 985</b>

Source : données PATSTAT – avril 2024, calculs OST

En grisé : domaines pour lesquels les institutions concernées présentent moins de 10 dépôts sur la période 2015-17

## 6. ANNEXES

### Annexe 1

#### Annexe 1.1 – Base de données et méthode pour les publications

##### La base de données

L'analyse 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 nomenclature et de repérage institutionnel. La base de l'OST a été actualisée en 2023 ; l'année de publication la plus récente disponible est 2022 pour laquelle les données sont en moyenne complètes à 95 %. Les actes de conférences tendent à être entrés en base dans le WoS après les articles de revues et il est probable que la complétude est inférieure en 2022 pour ce type de support de publication.

La base WoS recense les revues scientifiques et les actes de conférences qui répondent à une série de critères en matière de qualité éditoriale comme l'évaluation par les pairs et en matière d'influence académique à l'échelle mondiale. Elle a une bonne couverture pour les disciplines internationalisées et une moins bonne couverture dans certaines disciplines appliquées et dans les disciplines à forte tradition nationale. Néanmoins, la couverture de la base évolue et de nouvelles revues y sont intégrées chaque année suivant le processus de sélection mis en place par Clarivate Analytics.

Les publications de la base OST correspondant aux index SCI-Science Citation Index Expanded, SSCI-Social Sciences Citation Index, A&HCI-Arts & Humanities Citation Index, CPCI-Conference Proceedings Citation Index (S et SSH) et Emerging Sources Citation Index (ESCI) sont prises en compte.

Les indicateurs ne sont calculés que sur les types de documents *articles*, *reviews* et *proceedings papers*. Les documents pour lesquels manque une partie des informations (catégories du WoS, pays...) comme les publications rétractées ne sont pas pris en compte.

##### Interrogation du la base WoS en ligne

Le corpus pour le Tableau 1b du rapport a été constitué par l'interrogation du le WoS en ligne sur le champ adresse à l'aide de l'équation suivante :

```
ORG=(CEA) NOT AD = (ATOM ENERGY CTR CEA DAM OR CEA BRUYERES OR CEA BRUYERES CHATEL OR CEA BRUYERES LE CHATEL OR CEA CTR ETUD BRUYERES LE CHATEL OR CEA CTR VALDUC OR CEA DAM OR CEA DAM 61 OR CEA DAM CESTA OR CEA DAM CTR VALDUC OR CEA DAM DEPT PTA OR CEA DAM DIF OR CEA DAM DIF DPTA SPN BRUYERES LE CHATEL OR CEA DAM FRANCE OR CEA DAM FRANCE DPTA OR CEA DAM IDF OR CEA DAM IDF DME ILE FRANCE OR CEA DAM ILE OR CEA DAM ILE DE FRANCE OR CEA DAM ILE FRANCE OR CEA DAM ILE FRANCE ESSONNE OR CEA DAM LE RIPAUT OR CEA DAM LLE FRANCE OR CEA DAM OLE FRANCE OR CEA DAM RCP OR CEA DAM VALDUC OR CEA DAMRI OR CEA DIF BRUYERES CHATEL OR CEA DIF BRUYERES CHATEL OR CEA GRAMAT OR CEA LE RIPAUT OR COMMISSARIAT ENERGIE ATOM ENERGIES ALTERNAT DAM OR COMMISSARIAT ENERGIE ATOM LE RIPAUT OR COMMISSARIAT ENERGIE ATOM RIPAUT OR CTR CEA DAM OR CTR ETUD BRUYERES LE CHATEL CEA OR CTR ETUD DAM ILE DE FRANCE OR DAM ILE DE FRANCE OR DAM ILE FRANCE OR DAM LE RIPAUT OR LE RIPAUT OR LE RIPAUT RES CTR OR LRC CEA DAM DIF ECP)
```

##### La nomenclature utilisée pour le calcul des indicateurs

En 2023, l'OST a procédé à une révision de la classification disciplinaire du WoS. La nouvelle nomenclature attribue une seule spécialité à chaque publication, basée sur la spécialité majoritaire des références citées, et supprime les catégories multidisciplinaires. Certaines spécialités trop dispersées ont été découpées en sous-spécialités et il y a maintenant 242 spécialités.

Le tableau page suivante précise les libellés des codes utilisés.

Code ERC	Libellés des domaines et sous-domaines		
<b>Domaine LS – Sciences de la vie</b>			
LS1	Biomolécules : mécanismes bio., structures et fonctions	LS6	Immunité, infection et immunothérapie
LS2	Biologie intégrative : des gènes et génomes aux systèmes	LS7	Prévention, diagnostique et traitement des maladies humaines
LS3	Biologie cellulaire, du dév. et régénérative	LS8	Biologie environnementale, écologie et évolution
LS4	Physiologie, physiopathologie et physiologie du vieillissement	LS9	Biotechnologie et ingénierie des biosystèmes
LS5	Neurosciences et troubles du système nerveux		
<b>Domaine PE – Sciences physiques et ingénierie</b>			
PE1	Mathématiques	PE7	Ingénierie des systèmes et de la communication
PE2	Constituants fondamentaux de la matière	PE8	Ingénierie des produits et des procédés
PE3	Physique de la matière condensée	PE9	Sciences de l'Univers
PE4	Chimie physique et analytique	PE10	Sciences de la Terre
PE5	Chimie de synthèse et matériaux	PE11	Génie des matériaux
PE6	Informatique et systèmes d'information		
<b>Domaine SH - Sciences humaines et sociales</b>			
SH1	Individus, marchés et organisations	SH5	Cultures et production culturelle
SH2	Institutions, gouvernance et systèmes juridiques	SH6	L'étude du passé humain
SH3	Le monde social et sa diversité	SH7	Mobilité humaine, environnement et espace
SH4	L'esprit humain et sa complexité		

Source : traduction à partir du site de l'ERC,

[https://erc.europa.eu/sites/default/files/document/file/ERC\\_Panel\\_structure\\_2021\\_2022.pdf](https://erc.europa.eu/sites/default/files/document/file/ERC_Panel_structure_2021_2022.pdf)

### Repérage des adresses des établissements

L'identification des publications du CEA, du CNRS, de l'INRAE, de l'INRIA et de l'Inserm s'appuie sur le repérage effectué par les organismes eux-mêmes dans le cadre de la production annuelle d'indicateurs par l'OST pour les documents budgétaires du ministère en charge de la recherche<sup>7</sup>. Pour les institutions étrangères, l'OST a utilisé le champ « organization enhanced » du WoS après un échange avec l'éditeur sur sa fiabilité.

### Types de compte des publications

Considérée d'un point de vue institutionnel et géographique, une publication scientifique comporte souvent plusieurs lignes d'adresses car elle a été produite par des chercheurs d'établissements ou de laboratoires 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.

Le compte entier privilégie le point de vue de la participation à la production scientifique : chacune des publications auquel l'institution a contribué est comptabilisée 1 pour cette dernière, quel que soit le nombre total d'adresses d'affiliation des auteurs.

Le compte fractionnaire privilégie le point de vue de la contribution aux publications scientifiques. Il donne à la contribution un poids égal à la proportion du nombre d'adresses d'affiliation relatives à l'établissement dans l'ensemble des adresses mentionnées sur chaque publication. Par construction, le total des poids attribués aux affiliations institutionnelles de la publication est égal à 1. Les nombres de publications mesurés dans ces conditions sont sommables entre institutions, ce qui n'est pas le cas pour le nombre de publications en compte entier, car il y a des doublons entre institutions. Le compte fractionnaire est appliqué sur le nombre

<sup>7</sup> Indicateurs pour le programme 172 de la Lof.

d'adresses d'affiliation, donc ne tient pas compte du phénomène des cotutelles, une unité en cotutelle apparaissant sur une seule ligne d'affiliation.

Lorsqu'on adopte le point de vue d'une institution, il peut être pertinent de privilégier la perspective de la participation, donc le compte entier. C'est ce qui est généralement fait pour comptabiliser les copublications et mesurer la participation d'une institution à une collaboration. Dans d'autres cas, le compte entier peut affecter les possibilités de comparaison, entre disciplines, pays ou institutions. Dans ce cas, c'est le compte fractionnaire qui est préféré.

Le nombre total de publications fourni au début de ce rapport est en compte entier. Par la suite, en dehors des indicateurs de copublication, qui sont calculés en compte entier, les indicateurs sont calculés en compte fractionnaire.

## Indicateurs

Les indicateurs calculés dans ce rapport sont définis comme suit.

<b>Part nationale / mondiale des publications</b>	Pourcentage des publications de l'acteur, en tenant compte de la somme de ses poids contributifs pour chaque publication. Ce calcul ne peut être effectué qu'en compte fractionnaire car le compte entier génère des doublons (voir Nombre de publications).
<b>Co-publications internationales</b>	Publications co-signées par une institution ou un pays et au moins une institution étrangère. Le calcul est fait en compte entier.
<b>Co-publications nationales</b>	Publications co-signées par au moins deux institutions d'un même pays et aucune institution étrangère. Le calcul est fait en compte entier.
<b>Publications sans collaboration</b>	Publications auxquelles une unique adresse d'affiliation est associée. Le calcul est fait en compte entier.
<b>Part des publications d'un domaine pour une institution</b>	Répartition des publications par domaine disciplinaire au sein du corpus des publications identifiées pour chaque établissement (calcul fractionnaire). La répartition correspondante peut être comparée à celle d'une institution ou du monde.
<b>Indice de spécialisation dans un domaine</b>	<p>Rapport entre le pourcentage de publications dans le domaine disciplinaire considéré au sein de l'institution et ce même pourcentage pour une zone de référence (dans ce rapport, il s'agit du monde). Le calcul est fait en compte fractionnaire.</p> <p>Un indice supérieur à 1 indique une spécialisation dans le sous-domaine considéré (respectivement une non spécialisation pour un indice inférieur à 1).</p>
<b>Indice d'impact des publications</b>	<p>L'indice d'impact d'un établissement est la moyenne des scores de citation normalisés de ses publications. La méthode consiste à calculer un score normalisé pour chaque publication, de façon à obtenir une mesure comparable pour tous les articles. Le score de citations normalisées (MNCS) pour chaque article est défini par le ratio entre les citations reçues par l'article et la moyenne mondiale. La normalisation est faite pour un domaine scientifique (catégorie WoS), un type de document et une année de publication donnée. Dans les analyses thématiques de ce rapport, la normalisation est faite dans l'univers thématique pour un type de document et une année de publication déterminée.</p> <p>Un indice d'impact supérieur à 1 signifie que les publications de l'établissement sont plus citées en moyenne que les publications du même domaine dans le monde, en considérant le même laps de temps pour les citations (le temps passé jusqu'à la dernière année prise en compte).</p>

**Indice d'activité dans la classe des 10 % des documents les plus cités**

La part des publications d'un acteur dans la classe des 10 % des documents les plus cités est définie par la proportion de ses publications qui appartiennent aux 10 % des publications les plus citées au monde. Du fait des ex aequo, notamment les documents non cités, la part mondiale diffère légèrement de 10 % en plus ou en moins.

L'indice d'activité d'une institution dans la classe des 10 % les plus cités est défini par la part des publications de cet acteur dans la classe des 10 % des documents les plus cités rapportée à la part des publications mondiales dans cette classe.

Un acteur dont 15 % des publications appartiennent à la classe des 10 % des documents les plus cités aura un indice d'activité dans cette classe de 1,5. La valeur neutre de l'indice vaut 1.

## Annexe 1.2 – Construction du corpus de publications scientifiques associées au nucléaire de fission

**Liste finale de mots-clés fournis par les experts CEA ayant permis la constitution du corpus de publications scientifiques associées au domaine NF**

(URANIUM NATUREL GRAPHITE GAZ) OR (GAS COOLED REACTOR%) OR MAGNOX OR UNGG OR (GRAPHITE MODERATED REACTOR%)
(HEAVY WATER REACTOR%) OR (HEAVY WATER GAS COOLED REACTOR%) OR (LIGHT WATER REACTOR%) OR (SODIUM GAS HEAVY WATER REACTOR%) OR (PRESSURIZED HEAVY WATER REACTOR%) OR (LIGHT WATER MODERATED REACTOR%) OR (GRAPHITE MODERATED REACTOR%) OR (LIGHT WATER GRAPHITE REACTOR%) OR (PRESSURIZED WATER REACTOR%) OR (PRESSURIZED WATER POWER REACTOR%) OR (BOILING WATER REACTOR%) OR (POOL TYPE REACTOR%) OR (EUROPEAN PRESSURIZED REACTOR) OR ((PWR OR BWR OR EPR OR EPR2 OR VVER OR CANDU OR RBMK OR LWGR OR LWR OR HWR) AND REACTOR%)
(LIQUID METAL COOLED REACTOR%) OR (LIQUID METAL FAST REACTOR%)
(HIGH TEMPERATURE REACTOR%) OR (PEBBLE BED REACTOR%) OR ((HTR OR HTRR OR PBR OR VHTR) AND REACTOR%)
(FAST NEUTRON% REACTOR%) OR (FAST BREEDER REACTOR%) OR (SODIUM COOLED FAST REACTOR%) OR (LEAD COOLED FAST REACTOR%) OR (GAS COOLED FAST REACTOR%) OR (LIQUID METAL FAST REACTOR%) OR (LIQUID METAL FAST BREEDER REACTOR%) OR (SODIUM FAST REACTOR%) OR (HEAVY LIQUID METAL REACTOR%) OR (LEAD COOLED FAST REACTOR%) OR ((LFR OR PHENIX OR SUPERPHENIX OR ASTRID OR SPX OR FBR) AND REACTOR%)
(MOLTEN SALT REACTOR%) OR MSR OR NEAR(((GEN% IV), REACTOR%), 5) OR NEAR((GENIV, REACTOR%), 5)
NEAR((REACTOR%, (EXPERIMENT% OR RESEARCH% OR (MATERIAL% TEST%) OR MTR OR (LABORATORY SCALE))), 3) OR (TRANSIENT REACTOR% TEST)
((NEAR((SMALL, MODULAR), 2) AND NEAR((MODULAR, REACTOR%), 2)) OR (NEAR((MICRO, ADVANCED), 2) AND NEAR((ADVANCED, REACTOR%), 2)) OR (NEAR((MICRO, MODULAR), 2) AND NEAR((MODULAR, REACTOR%), 2)) OR (NEAR((ADVANCED, MODULAR), 2) AND NEAR((MODULAR, REACTOR%), 2)) OR MICROREACTOR OR (NEAR(((MICRO OR (VERY SMALL)), REACTOR%), 2) OR VSMR%)) AND NUCLEAR
NEAR(((SMR OR SMRS OR MMR OR MMRS OR AMR OR AMRS), REACTOR%), 1)
(NUCLEAR OR RADIOACTIVE% OR (RADIO ACTIVE%) OR RADIOLOGICAL) AND ((FUEL CYCLE) OR (WASTE MANAGEMENT) OR (WASTE CONDITIONING) OR (WASTE STORAGE) OR (WASTE STORING) OR NEAR((DECONTAMIN%, (PROCESS% OR TECHNIQUE OR WASTE)), 5) OR PUREX OR COEX OR UREX OR PYRO OR (MATERIAL% RECYCL%) OR MIMAS OR VIBROPACK OR (ACCELERATOR DRIVEN SYSTEM%))
NEAR(((URANIUM OR URANYL% OR NEPTUNIUM OR PLUTONIUM OR AMERICIUM OR CURIUM OR THORIUM OR TRANSURANIUM OR TRANSPLUTONIUM OR ACTINIDE OR ACTINOID%), CYCLE%), 1)
NEAR(((YTTRIUM OR SCANDIUM OR LANTHANUM OR CERIUM OR PRASEODYNIUM OR NEODYMIUM OR PROMETHIUM OR SAMARIUM OR EUROPIUM OR GADOLINIUM OR TERBIUM OR DYSPROSIUM OR HOLMIUM OR ERBIUM OR THULIUM OR YTTERBIUM OR LUTETIUM OR (RARE EARTH%) OR LANTHANIDE OR LANTHANOID%), CYCLE%), 1)

(STEEL OR INCONEL OR ZIRCALOY OR ZIRCONIUM OR COATING OR CLADDING OR FUEL OR 304L OR 316L OR SS304 OR SS316 OR IN625 OR IN618 OR MATERIAL% OR METAL% OR ALLOY% OR IRON OR TITAN% OR UO2 OR MOX OR MOX2) AND (NUCLEAR OR REACTOR OR IRRADIAT% OR RADIOACTIVE%) AND (MECHANI% OR AG%ING OR IRRADIAT% OR CREEP% OR SWELLING OR OXID% OR OXYD% OR DISLOCAT% OR HYDRIDING OR HYDRATION OR LTO OR FATIGUE OR STRESS% OR CORROSION OR CORROD% OR IASCC OR VIBRATION OR TENSILE OR CRACK% OR HARDENING OR EMBRITTLEMENT OR BENDING OR RUPTUR% OR DAMAG% OR BEHAVIO%R OR IGA OR (INTERGRANULAR ATTACK%) OR (INTER GRANULAR ATTACK%) OR IGSCC OR TGSCC OR (CRACK GROWTH) OR RELAXATION OR DEFECT%)
(NUCLEAR OR RADIOACTIVE% OR (RADIO ACTIVE%) OR RADIOLOGICAL OR (URANIUM NATUREL GRAPHITE GAZ) OR (ADVANCED GAS COOLED REACTOR%) OR MAGNOX OR UNGG OR (HEAVY WATER REACTOR%) OR (HEAVY WATER GAS COOLED REACTOR%) OR (HEAVY WATER LIGHT WATER REACTOR%) OR (SODIUM GAS HEAVY WATER REACTOR%) OR CANDU OR (CANDU REACTOR%) OR (PRESSUR_L ED HEAVY WATER REACTOR%) OR (LIGHT WATER MODERATED REACTOR%) OR (GRAPHITE MODERATED REACTOR%) OR (LIGHT WATER GRAPHITE REACTOR%) OR RBMK OR LWGR OR (PRESSUR_L ED WATER REACTOR%) OR (PRESSUR_L ED WATER POWER REACTOR%) OR (BOILING WATER REACTOR%) OR (POOL TYPE REACTOR%)) AND (NEAR((NUMERIC%, (SIMULAT% OR MODEL%)), 1) OR (DATA LIBRAR%) OR (LATTICE CALCULATION) OR (MONTE CARLO) OR DETERMINIST OR UNCERTAINT% OR HPC OR HIGH PERFORMANCE COMPUTING OR DEPLETION OR (CORE CALCULATION) OR (COMPUTER CODE%) OR MODELLING OR MODELING)
((LIQUID METAL COOLED REACTOR%) OR (LIQUID METAL FAST REACTOR%) OR (HIGH TEMPERATURE REACTOR%) OR (FAST NEUTRON% REACTOR%) OR (FAST BREEDER REACTOR%) OR (SODIUM COOLED FAST REACTOR%) OR (LEAD COOLED FAST REACTOR%) OR (GAS COOLED FAST REACTOR%) OR (LIQUID METAL FAST REACTOR%) OR (LIQUID METAL FAST BREEDER REACTOR%) OR (SODIUM FAST REACTOR%) OR (HEAVY LIQUID METAL REACTOR%) OR (MOLTEN SALT REACTOR%) OR NEAR(((GEN% IV), REACTOR%), 5) OR NEAR((REACTOR%, (EXPERIMENT% OR RESEARCH% OR (MATERIAL% TEST%) OR MTR OR (LABORATORY SCALE))), 3) OR (NEAR((SMALL, MODULAR), 2) AND NEAR((MODULAR, REACTOR%), 2)) OR NEAR(((SMR OR SMRS), REACTOR%), 1) OR NEUTRONIC%) AND (NEAR((NUMERIC%, (SIMULAT% OR MODEL%)), 1) OR (DATA LIBRAR%) OR (LATTICE CALCULATION) OR (MONTE CARLO) OR DETERMINIST OR UNCERTAINT% OR HPC OR HIGH PERFORMANCE COMPUTING OR DEPLETION OR (CORE CALCULATION) OR (COMPUTER CODE%) OR MODELLING OR MODELING)

**Liste des spécialités disciplinaires du corpus NF initial pointées par les experts CEA comme ne devant pas figurer dans le corpus NF final destiné au calcul des indicateurs**

AGRICULTURE, DAIRY & ANIMAL SCIENCE	CRIMINOLOGY & PENOLOGY
ENGINEERING, AEROSPACE	EMERGENCY MEDICINE
AGRONOMY	CRYSTALLOGRAPHY
ANESTHESIOLOGY	DENTISTRY, ORAL SURGERY & MEDICINE
ANTHROPOLOGY	DERMATOLOGY
ARCHAEOLOGY	GEOCHEMISTRY & GEOPHYSICS
ARCHITECTURE	SUBSTANCE ABUSE - MEDICAL RESEARCH
AREA STUDIES	ECOLOGY
ART	ECONOMICS
ASTRONOMY & ASTROPHYSICS	EDUCATION & EDUCATIONAL RESEARCH
BEHAVIORAL SCIENCES	PSYCHOLOGY, EDUCATIONAL
BIOCHEMISTRY & MOLECULAR BIOLOGY	HEALTH CARE SCIENCES & SERVICES
BIOPHYSICS	EVOLUTIONARY BIOLOGY
BIOTECHNOLOGY & APPLIED MICROBIOLOGY	DEVELOPMENTAL BIOLOGY
PLANT SCIENCES	ENDOCRINOLOGY & METABOLISM
BUSINESS	ENGINEERING, BIOMEDICAL - MEDICAL RESEARCH
BUSINESS, FINANCE	ENGINEERING, BIOMEDICAL - ENGINEERING
ONCOLOGY	ENGINEERING, MANUFACTURING
CARDIAC & CARDIOVASCULAR SYSTEMS	ENGINEERING, OCEAN
CELL BIOLOGY	ENGINEERING, PETROLEUM
CRITICAL CARE MEDICINE	ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC
CHEMISTRY, MEDICINAL	ENGINEERING, GEOLOGICAL
PSYCHOLOGY, CLINICAL	ENTOMOLOGY
COMPUTER SCIENCE, HARDWARE & ARCHITECTURE	ERGONOMICS
COMMUNICATION	FAMILY STUDIES

FILM, RADIO, TELEVISION
FISHERIES
FOOD SCIENCE & TECHNOLOGY
FORESTRY
GASTROENTEROLOGY & HEPATOLOGY
GENETICS & HEREDITY
GEOGRAPHY
GEOGRAPHY, PHYSICAL
GEOLOGY
HEMATOLOGY
MATHEMATICAL & COMPUTATIONAL BIOLOGY
HISTORY
HISTORY & PHILOSOPHY OF SCIENCE
HORTICULTURE
HOSPITALITY, LEISURE, SPORT & TOURISM
PSYCHOLOGY, DEVELOPMENTAL
PUBLIC, ENVIRONMENTAL & OCCUPATIONAL HEALTH - MEDICAL RESEARCH
PUBLIC, ENVIRONMENTAL & OCCUPATIONAL HEALTH - SOCIAL SCIENCES
IMMUNOLOGY
INFECTIOUS DISEASES
PSYCHOLOGY, APPLIED
INFORMATION SCIENCE & LIBRARY SCIENCE
INTERNATIONAL RELATIONS
INTEGRATIVE & COMPLEMENTARY MEDICINE
LAW
MEDICINE, LEGAL
LINGUISTICS
LITERARY THEORY & CRITICISM
LANGUAGE & LINGUISTICS
LITERARY REVIEWS
LITERATURE
MANAGEMENT
MARINE & FRESHWATER BIOLOGY - APPLIED BIOLOGY - ECOLOGY
MARINE & FRESHWATER BIOLOGY - EARTH SCIENCES, ASTRONOMY, ASTROPHYSICS
MATERIALS SCIENCE, PAPER & WOOD
MEDICAL INFORMATICS
MEDICAL LABORATORY TECHNOLOGY - MEDICAL RESEARCH
MEDICINE, GENERAL & INTERNAL
MEDICINE, RESEARCH & EXPERIMENTAL
LITERATURE, ROMANCE
MATERIALS SCIENCE, BIOMATERIALS
MATERIALS SCIENCE, TEXTILES
METEOROLOGY & ATMOSPHERIC SCIENCES
MICROBIOLOGY

MINERALOGY
MUSIC
MYCOLOGY
CLINICAL NEUROLOGY
NEUROSCIENCES
NURSING - MEDICAL RESEARCH
NUTRITION & DIETETICS
OBSTETRICS & GYNECOLOGY
OCEANOGRAPHY
OPHTHALMOLOGY
ORTHOPEDICS
OTORHINOLARYNGOLOGY
PALEONTOLOGY
PARASITOLOGY
PATHOLOGY
PEDIATRICS
PHARMACOLOGY & PHARMACY
PHILOSOPHY
IMAGING SCIENCE & PHOTOGRAPHIC TECHNOLOGY
PHYSICS, CONDENSED MATTER
PHYSIOLOGY
PHYSICS, PARTICLES & FIELDS
POLITICAL SCIENCE
PSYCHIATRY - MEDICAL RESEARCH
PSYCHIATRY - SOCIAL SCIENCES
PUBLIC ADMINISTRATION
PSYCHOLOGY, EXPERIMENTAL - FUNDAMENTAL BIOLOGY
PSYCHOLOGY, EXPERIMENTAL - SOCIAL SCIENCES
RADIOLOGY, NUCLEAR MEDICINE & MEDICAL IMAGING
REHABILITATION - MEDICAL RESEARCH
RESPIRATORY SYSTEM
REPRODUCTIVE BIOLOGY
RHEUMATOLOGY
PSYCHOLOGY, SOCIAL
SOCIAL SCIENCES, INTERDISCIPLINARY
SOCIOLOGY
SPORT SCIENCES
SURGERY
TELECOMMUNICATIONS
RELIGION
TOXICOLOGY
TRANSPORTATION
TRANSPORTATION SCIENCE & TECHNOLOGY
TROPICAL MEDICINE
URBAN STUDIES

UROLOGY & NEPHROLOGY
VETERINARY SCIENCES
PERIPHERAL VASCULAR DISEASE
VIROLOGY

ZOOLOGY
MINING & MINERAL PROCESSING
WATER RESOURCES

## Annexe 1.3 – Construction du corpus de publications scientifiques associées à la microélectronique

### Liste finale de mots-clés fournis par les experts CEA ayant permis la constitution du corpus de publications scientifiques associées au domaine ME

NEAR(((FABRICAT% OR PREPAR% OR GROW% OR MANUFACT% OR METHOD% OR FORM%), (NEAR(((SIC OR (SILICON CARBIDE) OR SI OR SILICON OR GAAS OR ASGA OR GERMANIUM OR (GALLIUM ARSENIDE) OR ALN OR (ALUMINUM NITRIDE) OR GAN OR (GALLIUM NITRIDE) OR III N OR III V OR DIAMOND OR GRAPHENE), (FILM% OR LAYER% OR MATERIAL%))), 3))), 5)	(3D PACKAG%) OR (3 D PACKAG%) OR (3 DIMENSION PACKAG%) OR (THREE DIMENSION PACKAG%) OR NEAR(((3D WAFER) OR (3 DIMENSION WAFER) OR (THREE DIMENSION WAFER)), PACKAGING), 2) OR NEAR(((FAN OUT WAFER), PACKAGING), 2) OR (WAFER LEVEL FAN OUT) OR (FO WLP) OR (WAFER LEVEL PACKAG%) OR (FLIP CHIP%) OR (%CHIP SCALE PACKAG%) OR WLCSF OR NEAR(((CUSTOMIZED LEADFRAME) OR (FLEXIBLE SUBSTRATE) OR (RIGID SUSTRATE) OR (WAFER LEVEL%)), (CSP OR (CHIP SCALE PACKAG%))), 2) OR (THROUGH SILICON VIA) OR (THROUGH CHIP VIA) OR (THROUGH MOLDING VIA)
NEAR((NANO%, (SURFACE% OR STRUCTUR% OR POROUS OR PIGMENT% OR MATERIAL% OR PLATE% OR COMPOSITE OR FIBER% OR TUBE% OR ROD% OR WIRE% OR PARTICLE% OR CAPSULE% OR OBJECT% OR BELT OR COMPONENT% OR ELEMENT%)), 1) OR (NANO PIGMENT%) OR (NANO MATERIAL%) OR (NANO OBJECT%) OR NEAR(((NANO STRUCTUR%, MATERIAL%), 1) OR NEAR(((NANO POROUS), MATERIAL%), 1) OR (NANO LAYER%) OR (NANO FILM%) OR (NANO PLATE%) OR (NANO COMPOSITE%) OR (NANO FIBER%) OR (NANO TUBE%) OR (NANO ONION) OR (NANO BELT) OR NEAR(((NANO CRYSTALLINE), MATERIAL%), 1) OR (NANO ROD%) OR (NANO WIRE%) OR (NANO PARTICLE%) OR (NANO CAPSULE%) OR (NANO POROUS) OR (NANO STRUCTUR%) OR (NANO COMPONENT%) OR (NANO ELEMENT%) OR NEAR(((NEAR((QUANTUM, DOT%), 1)) OR FULLERENE OR DIAMOND OR (MO S 2) OR (W S 2) OR (NEAR((BORON, NITRIDE), 2)) OR (NEAR(((CHALCOGENIDE OR MOLYBDENUM OR TUNGSTEN), (DI SULF%), 2)) OR GRAPHENE], NANO%), 5)	NEAR(((CHARACTER% OR ANALY% OR MEASUR% OR TEST% OR DETECT%), (IN SITU), 5) AND ((MICRO ELECTRONIC%) OR (SEMI CONDUCTOR%) OR NEAR(((MATERIAL% OR FILM% OR SUBTRAT% OR PROCESS%), %ELECTRONIC%), 2))
(FD SOI) OR (PD SOI) OR SOI OR (SILICON ON INSULATOR%) OR ((FULLY) DEPLETED SOI) OR ((FULLY) DEPLETED SILICON ON INSULATOR%) OR (PARTIALLY DEPLETED SOI) OR (PARTIALLY DEPLETED SILICON ON INSULATOR%)	((ECO DESIGN%) OR NEAR(((GREEN OR ECOLOGIC% OR ENVIRONMENTAL OR (CIRCULAR ECONOMY) OR SUSTAINABLE), DESIGN%), 2) OR NEAR(((ENVIRONMENTAL IMPACT), (REDUCTION OR ASSESSMENT OR DECREASE)), 2) OR (LIFE CYCLE ASSESSMENT)) AND ((METAL% OR CERAMIC% OR POLYMER% OR PLASTIC% OR ORGANIC OR INORGANIC OR COMPOSITE) AND MATERIAL% AND %ELECTRONIC%)
TRAPRICH OR TRAP RICH	NEAR(((MANAG% OR SUBSTITUT% OR REPLAC% OR ELIMIN% OR REMOVAL OR REDUCE OR REDUCING), ((CRITICAL MATERIAL%) OR (RARE EARTH))), 5)
NEAR(((FLEXIBLE OR HYBRID% OR STRETCHABLE%), (PCB OR (PRINTED CIRCUIT BOARD%))), 2)	(PROCESS OR PROCESSES) AND ((MANUFACTURING OR PRODUCTION) AND ((ENVIRONMENT% FRIENDLY) OR NEAR((ENERG%, (EFFICIEN% OR SAVING%)), 2) OR NEAR(((ATOM% OR MATERIAL%), (ECONOM% OR SAVING%)), 2) OR NEAR((SAFE%, (CHEMICAL OR SOLVENT)), 2) OR (SOLVENT FREE) OR NEAR(((RENEWABLE OR (BIO BASED)), (MATERIAL% OR (FEED STOCK%))), 2) OR NEAR(((GREEN OR SUSTAINABLE), CHEMISTRY), 2) OR NEAR(((EFFLUENT OR WASTE), REDUCTION), 2)) AND (%ELECTRONIC% OR (SEMI CONDUCTOR%))
NEAR((CONDUCTIVE,(POLYMER% OR INK)), 2)	NEAR(((HYBRID%, (PROCESS OR PROCESSES)), 1) AND (%ELECTRONIC% OR (SEMI CONDUCTOR%))
(PHOTO LITHOGRAPH%) OR (OPTICAL LITHOGRAPH%) OR (UV LITHOGRAPH%) OR (ULTRA VIOLET LITHOGRAPH%) OR NEAR(((PHOTO RESIST%) OR (PHOTO SENSITIV%)), (MATERIAL% OR RESIN%), 2) OR (DIRECTED SELF ASSEMBL%) OR (DIRECT SELF ASSEMBL%)	NEAR(((INSTRUMENTATION OR MONITORING OR MEASUR%), (PROCESS OR PROCESSES)), 2) AND (%ELECTRONIC% OR (SEMI CONDUCTOR%))
NEAR(((ION% OR IONIC%), IMPLANTAT%), 1)	NEAR(((2 D) OR (2 DIMENSION%) OR (2 DIM) OR (TWO DIMENSION%) OR (TWO DIM) OR (THIN FILM%) OR ALD OR (ATOMIC LAYER DEPOSITION) OR (COLD SPRAY%) OR (PLASMA SPRAY%) OR (SOL GEL) OR (DIP COATING) OR (SPIN COATING) OR (EPITAXIAL GROWTH) OR (SCREEN PRINTING)), (PROCESS% OR DEPOSIT%)), 5)
((IN MOLD% ELECTRONIC%) OR (NEAR(((3 D) OR (3 DIM) OR (THREE DIM%)), MOLD%), 1) AND NEAR((MOLD%, FILM%), 1)) OR ((IN MOLD% DECO RAT%) AND NEAR((PRINT%, ELECTRONIC%), 1))	NEAR(((MICRO FLUIDIC%) OR (MILLI FLUIDI%)), (DEVICE% OR OBJECT% OR SYSTEM% OR CHANNEL% OR %CHIP% OR %SENSOR% OR REACTOR% OR SUBSTRAT% OR CARD%), 10)
NEAR(((PROCESS OR METHOD%), (FABRICAT% OR FORMING OR MAKING OR MANUFACTUR%)), 10) AND (SEMI CONDUCT%)	NEAR(((NEAR((NANO%, (POWDER% OR TUBE% OR OBJECT% OR WIRE% OR PARTICLE% OR MATERIAL%)), 2) OR (NANO POWDER%) OR (NANO TUBE%) OR (NANO OBJECT%) OR (NANO WIRE%) OR (NANO PARTICLE%) OR (NANO MATERIAL%)), (FABRICAT% OR MANUFACTUR% OR PREPAR%), 5)
(CHEMICAL VAPOR DEPOSIT%) OR (CHEMICAL VAPOUR DEPOSIT%) OR (METAL ORGANIC VAPOR PHASE EPITAXY) OR (PHYSICAL VAPOR DEPOSIT%) OR (PHYSICAL VAPOUR DEPOSIT%)	NEAR(((PROCESSES OR PROCESS OR MACHINE% OR SYSTEM%), ROBOT%), 2) AND NEAR((ROBOT%, (ASSIST% OR CONTROL% OR AUTOMATION OR AUTONOMOUS)), 2)
NEAR((PLASMA, (TECHNIQUE% OR TORCHE% OR GENERAT% OR HANDLING OR (ELECTRIC FIELD%) OR (MAGNETIC FIELD%) OR CONTAINMENT OR ACCELERAT% OR (NEAR((ATMOSPHERIC, PRESS%), 1)) OR COLD OR (MICRO WAVE%))), 5)	NEAR(((NEAR((IN SITU), (ANALYS% OR MONITOR% OR CONTROL%)), 2)), PROCESS%), 10) AND (%ELECTRONIC% OR (SEMI CONDUCT%))
NEAR((BONDING, MATERIAL%), 3) OR ((UNDERFIL% OR (UNDER FILL%) OR CUF OR CUF5) NOT (PAUF OR (PRE APPLIED UNDER FILL%) OR SOLDER% OR BUMP OR BUMPS)) OR NEAR((HYBRID, BONDING), 1) OR (BONDING HYBRID)	

(NEAR(((MICRO STRUCTUR%) OR (NEAR(((MECHANIC% OR (PHYSICO CHEMICAL) OR AGING OR WEAR), PROPERT%), 2))), (CHARACTER% OR ANALY% OR MEASUR%), 15) AND NEAR(((CHARACTER% OR ANALY% OR MEASUR%), (METAL% OR CERAMIC% OR POLYMER% OR COMPOSITE OR MATERIAL% OR (SEMI CONDUCTOR%))), 15) AND %ELECTRONIC%

NEAR(((NEAR(((LIQUID% LIQUID) OR (LIQUID% SOLID%) OR (SOLID% LIQUID%) OR (SOLID% GAS) OR (GAS SOLID%) OR (SUPER CRITICAL% FLUID%)), (EXTRACTION OR SEPARATION)), 2) OR (NEAR((SEPARATION OR EXTRACTION), PROCESS%), 5) OR (HYDRO METALLURGY) OR (IONO METALLURGY) OR (PYRO METALLURGY) OR CHROMATOGRAPHY OR LIBS OR (LASER INDUCED BREAKDOWN SPECTROSCOPY)), RECYCL%), 10) AND (NEAR((%ELECTRONIC%, (CIRCUIT% OR ELEMENT% OR DEVICE% OR APPLICATION OR MATERIAL% OR OBJECT%)), 2) OR (SEMI CONDUCTOR%) OR (RARE EARTH))

NEAR(((HPC OR HPCS OR HTC OR HTCS), (COMPUTER% OR COMPUTING OR (FLOATING POINT%))), 15) OR (HIGH PERFORMANCE COMPUT%) OR (HIGH THROUGHPUT COMPUT%) OR (MANY TASK COMPUT%) OR (SUPER COMPUT%) OR NEAR((COMPUT%, (NEAR((HIGH LEVEL, PERFORM%), 1))), 3) OR (FLOATING POINT OPERATIONS PER SECOND%) OR FLOPS OR (MULTI CORE%) OR (MULTI CORE%) OR NEUROMORPH% OR NEAR((PARALLEL OR CLUSTER), COMPUT%), 2) OR (((VARIABLE PRECISION%) OR (MULTI% PRECISION%) OR (MIX% PRECISION%)) AND FLOATING POINT%)

NEAR((CLOUD%, (COMPUT% OR PROCESS% OR SERVER%)), 3)

PROCESSOR% OR (PROCESSING UNIT%) OR (MICRO PROCESSOR%) OR (CENTRAL PROCESSING UNIT%) OR ((CPU OR DSP OR GPU OR GPUS) AND (PROCESSOR% OR (PROCESSING UNIT%))) OR (CO PROCESSOR%) OR (DIGITAL SIGNAL PROCESSOR%) OR (GRAPHICS PROCESSING UNIT%) OR (SYSTEMS ON CHIP%)

(RANDOM ACCESS MEMOR%) OR (NON VOLATILE MEMOR%) OR (SEMI CONDUCTOR MEMOR%) OR (SEMI CONDUCTOR RAM%) OR (EMERGING NON VOLATILE MEMOR%) OR (EMERGING NVM%) OR (STANDARD NVM%) OR (STANDARD NON VOLATILE MEMOR%) OR (READ ONLY MEMOR%) OR (NANO RAM%) OR (NANO MEMOR%) OR (NANO RAM%) OR (NANO MEMOR%) OR (PC MEMOR%) OR (PC RAM%) OR (PHASE CHANGE MEMOR%) OR (PHASE CHANGE RAM%) OR (PC NVM%) OR RRAM% OR RERAM% OR (RESISTIVE RAM%) OR (CB RERAM%) OR (CB RRAM%) OR (CB NVM%) OR (CONDUCTIVE BRIDG% MEMOR%) OR (CONDUCTIVE BRIDG% RAM%) OR (OX RERAM%) OR (OX RRAM%) OR (OX NVM%) OR (OXIDE RAM%) OR (OXIDE RRAM%) OR (OXIDE MEMOR%) OR (M RAM%) OR (M NVM%) OR (MAGNET% RAM%) OR (MAGNET% MEMOR%) OR (MAGNET% NVM%) OR (MTJ MRAM%) OR (MAGNETIC TUNNEL JUNCTION% MEMOR%) OR (MAGNETIC TUNNEL JUNCTION% RAM%) OR (MAGNETIC TUNNEL JUNCTION% MRAM%)

(SPIN TORQUE RAM%) OR (SPIN TORQUE MEMOR%) OR (ST RAM%) OR (ST MRAM%) OR (STT RAM%) OR (STT MRAM%) OR (SP RAM%) OR (SP MRAM%) OR (SPIN TRANSFER TORQUE MEMOR%) OR (SPIN TRANSFER TORQUE RAM%) OR (SPIN TRANSFER TORQUE MRAM%) OR (SOT RAM%) OR (SOT MRAM%) OR (SOT NVM%) OR (SPIN ORBIT TORQUE MEMOR%) OR (SPIN ORBIT TORQUE RAM%) OR (SPIN ORBIT TORQUE MRAM%) OR (SPIN ORBIT TORQUE NVM%) OR (D RAM%) OR (DYNAMIC RAM%) OR (DYNAMIC MEMOR%) OR (DYNAMIC VOLATILE MEMOR%) OR (SD RAM%) OR (SYNCHRONOUS DYNAMIC RAM%) OR (SYNCHRONOUS DYNAMIC MEMOR%) OR (SYNCHRONOUS DYNAMIC VOLATILE MEMOR%) OR (S RAM%) OR (STATIC RAM%) OR (STATIC MEMOR%) OR (STATIC VOLATILE MEMOR%)

FERAM% OR (FERRO ELECTRIC RAM%) OR (FERRO ELECTRIC NVM%) OR (FLASH MEMOR%) OR (FLASH NVM%) OR (OST MRAM%) OR (OST RAM%) OR (TAS RAM%) OR (TASS RAM%) OR (TAS MRAM%) OR (FLASH NAND) OR (NAND MEMOR%) OR (FLASH NOR) OR EEPROM% OR (ELECTRICALLY ERASABLE PROGRAMMABLE ROM%) OR E2PROM% OR EPROM% OR (NV SRAM%) OR (THROUGH SILICON VIA MEMOR%) OR (TSV MEMOR%) OR (3 D STACKED MEMOR%) OR (3 DIM% STACKED MEMOR%) OR DDR4 OR (HIGH BANDWIDTH MEMOR%) OR NEAR(((PCM OR (NV M) OR (NV RAM%) OR MRAM% OR ROM% OR ENVM% OR HBM% OR (F RAM%)), (MEMOR% OR (RANDOM ACCESS MEMOR%) OR RAM OR RAMS OR (NV MEMOR%) OR VOLATILE OR (NON VOLATILE))), 8)

NEAR(((5 G) OR (6 G)), (NETWORK% OR COMMUNICATION OR TRANSMISSION OR SIGNAL% OR SYSTEM% OR FREQUENC% OR TERMINAL OR STATION% OR ANTENNA OR %PHONE% OR RADIO% OR (WAVE BAND%) OR CHANNEL% OR TECHNOLOG% OR IOT OR (INTERNET OF THING%))), 5) OR NEAR(((4 G), (LTE OR (LTE A) OR (LONG TERM EVOLUTION) OR UHS OR (ULTRA HIGH SPEED) OR (ULTRA HIGH BANDWIDTH) OR NETWORK% OR COMMUNICATION OR TRANSMISSION OR SIGNAL% OR SYSTEM% OR FREQUENC% OR TERMINAL OR STATION% OR ANTENNA OR %PHONE% OR RADIO% OR (WAVE BAND%) OR CHANNEL% OR TECHNOLOG% OR IOT OR (INTERNET OF THING%))), 3)

NEAR(((WIRED OR (HARD WIRE%) OR USB OR (FIRE WIRE%) OR ETHERNET OR (CO AXIAL)), (CONNECT% OR COMMUNICAT%)), 3)

NEAR(((WIRE LESS) OR (WIRE LESSES) OR (BLUE TOOTH) OR (WI FI) OR (WIRELESS FIDILITY) OR (W LAN) OR (WIRELESS LAN) OR (IEEE 802.11) OR NFC OR CELLULAR OR GSM OR (GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE) OR CDMA OR (CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS) OR (W CDMA) OR HSPA OR (WI MAX)), (CONNECT% OR COMMUNICAT%)), 3)

NEAR((ANTENNA, (RF OR (RADIO FREQUENC%) OR (MICRO WAVE%) OR (MULTI BAND%) OR SYSTEM% OR DEVICE% OR COMMUNICATION OR (TELE COMMUNICATION) OR TUNER% OR SIGNAL%)), 5)

NEAR(((RF OR (RADIO FREQUENC%)), (SWITCH OR SWITCHES OR FILTER% OR RESONATOR% OR ANTENNA OR GAN OR MEMS OR COMPONENT% OR TRANSCIVER% OR (FRONT END%) OR DUPLEXER%)), 3)

SIGNAL PROCESS%

LORA OR (LORA WAN) OR (LORA WIDE AREA NETWORK%) OR (LONG RANGE WIDE AREA NETWORK%) OR (SIG FOX) OR SIGFOX

NEAR((POWER, ELECTRONIC%), 1) OR NEAR(((CONVERTER% OR INVERTER% OR RECTIFIER%), ((AC DC) OR (DC AC) OR (DC DC) OR (AC AC) OR CURRENT OR VOLTAGE OR POWER OR (HALF BRIDGE%) OR (FULL BRIDGE%) OR (MULTI LEVEL%))), 3) OR (UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPL%) OR (UNINTERRUPTIBLE POWER SOURCE%) OR ((UPS OR PFC) AND POWER) OR (POWER FACTOR CORRECTION%) OR (POWER FACTOR CONTROLLER%) OR (POWER SUPPL%) OR (WIRELESS POWER%)

MEMS OR NEMS OR MICROELECTROMECHANICAL% OR (MICRO ELECTROMECHANICAL%) OR (MICRO ELECTRO MECHANICAL%) OR (MICROELECTRO MECHANICAL%) OR MICROMECHANICAL% OR (MICRO MECHANICAL%) OR MICROSYSTEM% OR (MICRO SYSTEM%) OR MICROMACHIN% OR (MICRO MACHIN%) OR NANOELECTROMECHANICAL% OR (NANO ELECTROMECHANICAL%) OR (NANO ELECTRO MECHANICAL%) OR (NANO ELECTRO MECHANICAL%) OR NEAR(((SILICON OR SILICIUM), (MICROPHONE% OR (MICRO PHONE%) OR LOUDSPEAKER% OR (LOUD SPEAKER%) OR MICROSPEAKER% OR (MICRO SPEAKER%))), 2)

(STEREO VISION%) OR (STEREO SCOPIC) OR NEAR(((3 D) OR (3 DIMENSION%) OR (3 DIM%) OR (THREE DIMENSION%) OR (THREE DIM%) OR (REAL TIME)), (VISION% OR VISUALIZATION%)), 3)

(MICRO CONTROLLER%) OR (M CONTROLLER%)

(NEAR(((PRESSURE OR TACTILE OR FORCE OR TOUCH% OR (MULTI TOUCH%) OR PIEZO%), (SENSOR% OR SENSING OR TRANSDUCER%), 1) OR (TOUCH INPUT%)) NOT (CAPACIT% OR (LIQUID CRYSTAL DISPLAY%) OR LCD)

NEAR(((ACOUSTIC% OR SOUND% OR (ULTRA SOUND%) OR ULTRASOUND%), (SENSOR% OR SENSING OR TRANSDUCER% OR MEASUR%), 2)

ACCELEROMETER% OR GYROSCOPE% OR MAGNETOMETER%

NEAR(((GAS OR GASES OR PARTICLE% OR (PM 10) OR (PM 2 5)), (SENSOR% OR SENSE OR SENSING OR CAPTUR%), 2) OR HPLC OR (HIGH PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY) OR (GAS CHROMATOGRAPHY MASS SPECTROMETR%) OR (E NOSE%) OR NEAR((ELECTRONIC%, NOSE%), 1)

NEAR(((FINGER% OR (FINGER PRINT% OR IRIS OR FACE% OR EMOTION%), (INPUT% OR CONTROL% OR RECOGNI% OR COMMAND% OR INTERFACE%), 3)

NEAR(((ENVIRONMENT OR SURROUNDING OR (REAL SPACE) OR (PHYSICAL SPACE) OR (REAL WORLD) OR (PHYSICAL WORLD) OR HUMIDITY OR TEMPERATURE), (SCAN% OR SENSE OR SENSING OR CAPTUR% OR RECORD% OR TRACK%), 3)

NEAR((HEAD, TRACK%), 3) OR ((HEAD POSE%) OR (HEAD POSITION%) OR (HEAD ORIENTATION%) OR NEAR((HEAD, POSE%), 2) OR NEAR((HEAD, POSITION%), 2) OR NEAR((HEAD, ORIENTATION%), 2) OR NEAR((HEAD, ANGLE%), 2) OR NEAR((HEAD, MOTION%), 2) OR NEAR((HEAD, MOVEMENT%), 2)) AND (DETECT% OR SENS% OR DETERMI% OR TRACK%)

NEAR((EYE%, TRACK%), 3) OR (EYE TRACK%) OR NEAR((GAZE, (DETECT% OR SENS% OR TRACK%), 3)

NEAR(((HAND% OR FIST OR PALM% OR FINGER%), TRACK%), 3) OR (HAND TRACK%) OR NEAR(((HAND% POSE%) OR (HAND% POSITION%) OR (NEAR((HAND, POSE%), 2)) OR (NEAR((HAND, POSITION%), 2)) OR (NEAR((HAND, MOTION%), 2)) OR (NEAR((HAND, MOVEMENT%), 2)) OR (NEAR((FINGER%, MOVEMENT%), 2))), (DETECT% OR SENS% OR DETERMI% OR TRACK%), 3)

(NEAR(((BODY POSE%) OR (NEAR((USER%, (POSE% OR POSTURE%), 2)) OR (BODY POSTURE%) OR (BODY LANGUAGE) OR (NEAR((BODY, MOVEMENT%), 2)) OR (NEAR((BODY, ANGLE%), 2))), (DETECT% OR SENS% OR DETERMIN% OR TRACK%), 3) OR NEAR(((BODY OR BODIES), TRACK%), 2)) OR (NEAR(((ULTRA SONIC% OR (ULTRA SOUND%) OR (PIEZO ELECTRIC)), (SENSOR% OR TRANSDUCER%), 2) AND NEAR(((SENSOR% OR TRANSDUCER%), (NEAR(((MOVEMENT% OR MOTION), (DETECT% OR SENSING OR SENSE OR TRACK%), 3))), 5))

HUD OR HUDS OR (HEAD UP DISPLAY%) OR (HEADS UP DISPLAY%) OR NEAR((HEAD%, (DISPLAY% OR (MICRO DISPLAY%))), 1) OR HMD OR HMDs OR HMPD OR NEAR(((NEAR TO EYE%) OR ((NEAR) EYE%) OR BINOCULAR%), (DISPLAY% OR (MICRO DISPLAY%) OR DEVICE%), 1) OR NEAR(((HEAD MOUNT%) OR (HELMET MOUNT%) OR (HEAD WEAR%)), (DISPLAY% OR (MICRO DISPLAY%) OR DEVICE% OR APPARATUS%), 2)

LCD OR LCDs OR (LIQUID CRYSTAL DISPLAY%) OR NEAR(((LIQUID CRYSTAL%), (DISPLAY% OR SCREEN% OR ARRAY%), 2)

NEAR(((LED OR LEDS OR (LIGHT EMITTING DIODE%) OR (MICRO LED%) OR (MICRO LIGHT EMITTING) OR (M LED) OR (M LEDS) OR ({μ} LED) OR ({μ} LEDS) OR (O LED) OR (O LEDS) OR (ORGANIC LED%) OR (O MLED) OR (O MLEDs) OR (ORGANIC MICRO LED%) OR (NEAR((ORGANIC, (LIGHT EMITT%), 2))), (DISPLAY% OR (MICRO DISPLAY%) OR SCREEN% OR ARRAY%), 15) OR (AMOLED% OR (ACTIVE MATRIX ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE%) OR (ACTIVE MATRIX OLED))

HOLOGRAPHIC% OR (ELECTRO HOLOGRAPHIC%) OR NEAR(((3 D) OR (3 DIM%) OR (THREE DIM%)), HOLOGRAM%), 2) OR (NEAR(((45 DEG%) OR (45°) OR (90 DEG%) OR (90°) OR (180 DEG%) OR (180°) OR (360 DEG%) OR (360°)), ((3 D) OR (3 DIM%) OR (THREE DIM%))), 1) AND NEAR(((3 D) OR (3 DIM%) OR (THREE DIM%)), IMAGE%), 1))

PROJECTOR% OR (PICO PROJECTOR%) OR (MICRO PROJECTOR%) OR NEAR(((PROJECTION% OR (MICRO PROJECTION%) OR (PICO PROJECTION%)), (DISPLAY% OR (MICRO DISPLAY%) OR SCREEN% OR IMAGE% OR DATA

OR APPARATUS OR SYSTEM% OR PHONE% OR MOBILE% OR (SMART PHONE% OR HANDSET%), 3)

(SMART GLASSE%) OR (GOOGLE GLASSE%) OR (RETINAL DISPLAY%) OR (RETINAL MICRO DISPLAY%) OR (RETINAL PROJECTOR%) OR (RETINAL MICRO PROJECTOR%) OR (RETINAL PICO PROJECTOR%) OR NEAR(((GLASSE% OR (EYE GLASSE%) OR (EYE WEAR%) OR GOGGLE% OR SPECTACLE%), (AR OR (AUGMENTED REALITY) OR MR OR XR OR (NEAR((MIXED, REALITY), 3)) OR (MIXED REALITY) OR HOLOGRAPH% OR SMART)), 5)

NEAR((CONTACT, (LENS OR LENSES)), 2) AND (AR OR (AUGMENTED REALITY) OR MR OR XR OR (NEAR((MIXED, REALITY), 3)) OR (MIXED REALITY) OR HOLOGRAPH% OR (SMART LENS) OR (SMART LENSES))

NEAR((IMMERSIVE, (MEDIA OR COMPUTING OR CONTENT% OR TECHNOLOG% OR SOLUTION%), 1) OR (IMMERSIVE MEDIA%) OR (IMMERSIVE COMPUTING) OR (VIRTUAL REALITY) OR (VIRTUALITY CONTINUUM%) OR NEAR(((VIRTUAL OR MIXED OR AUGMENTED), (REALIT% OR ENVIRONMENT% OR WORLD% OR OBJECT%), 2)

NEAR((PROJECTION, DISPLAY%), 2) OR (NEAR((FLAT, PANEL), 1) AND NEAR((PANEL, DISPLAY%), 1)) OR NEAR(((MULTI VIEW), DISPLAY%), 2) OR (3D DISPLAY%) OR (3 DIM% DISPLAY%) OR (THREE DIMENSION% DISPLAY%) OR (MICRO DISPLAY%) OR (CURV% DISPLAY%)

NEAR((IMAGE, PROCESS%), 2) OR NEAR(((IMAGE OR (NEAR((VIRTUAL, OBJECT%), 1))), RENDER%), 2)

(3D MODEL% OR (THREE DIMENSION% 3D MODEL%) OR NEAR(((CREAT% OR GENERAT% OR DEVELOP% OR DESIGN%), (NEAR(((3 D) OR (3 DIMENSION%) OR (THREE DIMENSION% OR (3 DIM%)), OBJECT%), 3))), 3)

NEAR(((IR OR (INFRA RED)), IMAG%), 2)

NEAR((LIGHTING%, (LED OR MODULE% OR DEVICE% OR LENS OR LENSES OR SYSTEM% OR APPLICATION)), 1)

(SILICON PHOTONIC%) OR (SI PHOTONIC%) OR (NANO PHOTONIC%) OR (MICRO PHOTONIC%) OR NEAR((PHOTONIC%, (SENSOR% OR DEVICE% OR ELEMENT% OR COMPONENT% OR CRYSTAL%), 1) OR (VARIABLE OPTICAL ATTENUATOR%) OR NEAR((VOA, MEMS), 1) OR (PHOTO DIODE%) OR INTERFEROMETER% OR NEAR((OPTIC%, (INTERCONNECT% OR SWITCH% OR RESONATOR%), 1) OR (PHOTO TRANSISTOR%))

LED OR LEDS OR (LIGHT EMIT%) OR (MICRO LED%) OR MICROLED% OR OLED OR OLEDS OR (ORGANIC LED) OR (ORGANIC LEDS) OR NEAR((ORGANIC, (LIGHT EMITT%), 2)

LCOS OR (LIQUID CRYSTAL ON SILICON)

(DIGITAL LIGHT PROCESS%) OR (DIGITAL MICRO MIRROR DEVICE%) OR (MICRO OPTO ELECTRO MECHANICAL% SYSTEM) OR MOEMS

(DIOPTR% OR INTERFACE%) AND (NEAR(((PARALLEL% OR COLLIMAT%), (BEAM% OR RAY OR RAYS OR LIGHT))), 2) OR NEAR(((GUIDED OR COLLIMATED), (LIGHT% OR BEAM%), 1))

NEAR(((LENS OR (MICRO LENS) OR LENSES OR (MICRO LENSES)), ((NON SPHERIC%) OR CYLINDRIC% OR TORIC OR (BI FOCAL) OR (FLUID FILLED) OR (NEAR((VARIBLE, FOCAL%), 1)) OR LENTICULAR% OR LIQUID% OR INSTRUMENT%), 3)

NEAR((TUNABLE, FILTER%), 1) AND (FABRY PEROT OR (FABRY AND PEROT))

NEAR(((QUANTUM DOT%), (RESIN% OR EPOXY OR ACRYLATE OR (SU 8) OR SU8 OR MATERIAL% OR FILM% OR FILTER% OR (ELECTRO LUMINESCENT%) OR DISPLAY%), 5)

NEAR((OPTIC%, (WAVE GUIDE%), 5) OR (FIBER OPTIC%))

NEAR((LASER%, ((SEMI CONDUCTOR%) OR DEVICE% OR (NANO WIRE%) OR (ON CHIP%) OR TUNABLE% OR CAVITY OR DIODE% OR SAPPHIRE OR (LIGHT SOURCE%) OR MODULATION)), 3) OR NEAR(((STIMULATED EMISSION), ((INFRA RED) OR IR OR VISIBLE OR (ULTRA VIOLET) OR UV)), 5)

BCI OR (BRAIN COMPUTER INTERFAC%) OR (NEAR((BRAIN, COMPUTER), 1) AND NEAR((COMPUTER, INTERFACE%), 1)) OR NEAR(((BRAIN WAVE%) OR (BRAIN ACTIVIT%) OR EEG OR (ELECTRO ENCEPHALOGRAPHY) OR (ELECTRO MYOGRAMS) OR EMG), (DETECT% OR MONITOR% OR INPUT OR MEASUR% OR SENS% OR INTERFACE% OR READ% OR CAPTUR%)), 3)

NEAR(((HAPTIC% OR TACTILE OR VIBROTACTIL OR (VIBRO TACTIL%)), (FEDDBACK OR INTERFACE OR PLATE OR DISPLAY% OR TRANSPAREN% OR POLYMER% OR SCREEN%)), 3) OR ((NEAR(((ECCENTRIC ROTATING MASS), MOTOR%), 2)) OR (LINEAR RESONANT ACTUATOR%) OR (VOICE COIL MOTOR%))

NEAR(((VOICE OR SPEECH), (INPUT% OR CONTROL% OR RECOGNI% OR COMMAND% OR INTERFACE%)), 2)

NEAR((TOUCH, (INPUT% OR RECOGNI% OR SCREEN% OR SENS% OR INTERFACE% OR PAD% OR CONTROL%)), 1) OR (TOUCH SCREEN%) OR (TOUCH DISPLAY%) OR (TOUCH PAD%) OR (TOUCH PANEL%)

NEAR((GESTUR%, (INPUT% OR CONTROL% OR RECOGNI% OR INTERFACE%)), 2) OR NEAR((DATA, GLOVE%), 1)

(HUMAN MACHINE INTERACT%) OR (MAN MACHINE INTERACT%)

MOSFET% OR NMOSFET% OR PMOSFET% OR CMOS OR QUANTUM OR QUANTIC

**Liste des spécialités disciplinaires du corpus ME initial pointées par les experts CEA comme ne devant pas figurer dans le corpus ME final destiné au calcul des indicateurs**

AGRICULTURE, DAIRY & ANIMAL SCIENCE
AGRICULTURAL ENGINEERING
AGRICULTURAL ECONOMICS & POLICY
AGRONOMY
ALLERGY
ANATOMY & MORPHOLOGY
ANESTHESIOLOGY
BIODIVERSITY CONSERVATION
ANTHROPOLOGY
ARCHAEOLOGY
ARCHITECTURE
ART
BEHAVIORAL SCIENCES
BIOCHEMICAL RESEARCH METHODS
BIOCHEMISTRY & MOLECULAR BIOLOGY
BIOTECHNOLOGY & APPLIED MICROBIOLOGY
PLANT SCIENCES
BUSINESS
BUSINESS, FINANCE
ONCOLOGY
DEVELOPMENT STUDIES
CARDIAC & CARDIOVASCULAR SYSTEMS
CELL BIOLOGY
CRITICAL CARE MEDICINE
CHEMISTRY, APPLIED
CHEMISTRY, MEDICINAL
CHEMISTRY, INORGANIC & NUCLEAR
CHEMISTRY, ORGANIC
CULTURAL STUDIES
CLASSICS
PSYCHOLOGY, CLINICAL
CONSTRUCTION & BUILDING TECHNOLOGY
CRIMINOLOGY & PENOLOGY
EMERGENCY MEDICINE

CRYSTALLOGRAPHY
DEMOGRAPHY
DENTISTRY, ORAL SURGERY & MEDICINE
DERMATOLOGY
SUBSTANCE ABUSE - MEDICAL RESEARCH
SUBSTANCE ABUSE - SOCIAL SCIENCES
GREEN & SUSTAINABLE SCIENCE & TECHNOLOGY
ECOLOGY
ECONOMICS
EDUCATION & EDUCATIONAL RESEARCH
EDUCATION, SCIENTIFIC DISCIPLINES - MEDICAL RESEARCH
EDUCATION, SCIENTIFIC DISCIPLINES - SOCIAL SCIENCES
EDUCATION, SPECIAL
ETHICS
PSYCHOLOGY, EDUCATIONAL
HEALTH CARE SCIENCES & SERVICES
DEVELOPMENTAL BIOLOGY
ENDOCRINOLOGY & METABOLISM
ENERGY & FUELS
ENGINEERING, BIOMEDICAL - MEDICAL RESEARCH
ENGINEERING, BIOMEDICAL - ENGINEERING
ENGINEERING, ENVIRONMENTAL
ENGINEERING, OCEAN
ENGINEERING, PETROLEUM
ENTOMOLOGY
ENVIRONMENTAL SCIENCES
ENVIRONMENTAL STUDIES
ERGONOMICS
ETHNIC STUDIES
FAMILY STUDIES
FILM, RADIO, TELEVISION
FISHERIES
FOLKLORE

FOOD SCIENCE & TECHNOLOGY
FORESTRY
GASTROENTEROLOGY & HEPATOLOGY
GENETICS & HEREDITY
GEOGRAPHY
GERIATRICS & GERONTOLOGY
GERONTOLOGY - MEDICAL RESEARCH
GERONTOLOGY - SOCIAL SCIENCES
HEALTH POLICY & SERVICES
HEMATOLOGY
HISTORY
HISTORY & PHILOSOPHY OF SCIENCE
HORTICULTURE
HOSPITALITY, LEISURE, SPORT & TOURISM
PUBLIC, ENVIRONMENTAL & OCCUPATIONAL HEALTH - MEDICAL RESEARCH
PUBLIC, ENVIRONMENTAL & OCCUPATIONAL HEALTH - SOCIAL SCIENCES
IMMUNOLOGY
INDUSTRIAL RELATIONS & LABOR
INFECTIOUS DISEASES
PSYCHOLOGY, APPLIED
INFORMATION SCIENCE & LIBRARY SCIENCE
INTERNATIONAL RELATIONS
INTEGRATIVE & COMPLEMENTARY MEDICINE
LAW
MEDICINE, LEGAL
ASIAN STUDIES
LINGUISTICS
LITERARY THEORY & CRITICISM
LANGUAGE & LINGUISTICS
LITERARY REVIEWS
LITERATURE
MANAGEMENT
LITERATURE, AFRICAN, AUSTRALIAN, CANADIAN
LITERATURE, AMERICAN
LITERATURE, BRITISH ISLES
LITERATURE, GERMAN, DUTCH, SCANDINAVIAN
MARINE & FRESHWATER BIOLOGY - APPLIED BIOLOGY - ECOLOGY
MARINE & FRESHWATER BIOLOGY - EARTH SCIENCES, ASTRONOMY, ASTROPHYSICS
MEDICAL LABORATORY TECHNOLOGY - MEDICAL RESEARCH
MEDICAL LABORATORY TECHNOLOGY - ENGINEERING
MEDICINE, GENERAL & INTERNAL
MEDICINE, RESEARCH & EXPERIMENTAL
LITERATURE, ROMANCE
LITERATURE, SLAVIC

MATERIALS SCIENCE, BIOMATERIALS
MATERIALS SCIENCE, TEXTILES
MEDIEVAL & RENAISSANCE STUDIES
MICROBIOLOGY
MINERALOGY
MUSIC
MYCOLOGY
CLINICAL NEUROLOGY
NEUROSCIENCES
NUCLEAR SCIENCE & TECHNOLOGY
NURSING - MEDICAL RESEARCH
NURSING - SOCIAL SCIENCES
NUTRITION & DIETETICS
OBSTETRICS & GYNECOLOGY
OCEANOGRAPHY
OPHTHALMOLOGY
ORNITHOLOGY
ORTHOPEDICS
OTORHINOLARYNGOLOGY
PALEONTOLOGY
PARASITOLOGY
PATHOLOGY
PEDIATRICS
PHARMACOLOGY & PHARMACY
PHILOSOPHY
PHYSIOLOGY
PHYSICS, NUCLEAR
REGIONAL & URBAN PLANNING
POETRY
PSYCHIATRY - MEDICAL RESEARCH
PSYCHIATRY - SOCIAL SCIENCES
PSYCHOLOGY
PUBLIC ADMINISTRATION
PSYCHOLOGY, PSYCHOANALYSIS
PSYCHOLOGY, EXPERIMENTAL - FUNDAMENTAL BIOLOGY
PSYCHOLOGY, EXPERIMENTAL - SOCIAL SCIENCES
RADIOLOGY, NUCLEAR MEDICINE & MEDICAL IMAGING
REHABILITATION - MEDICAL RESEARCH
REHABILITATION - SOCIAL SCIENCES
RESPIRATORY SYSTEM
REPRODUCTIVE BIOLOGY
RHEUMATOLOGY
SOCIAL ISSUES
PSYCHOLOGY, SOCIAL
SOCIAL SCIENCES, INTERDISCIPLINARY
SOCIAL WORK

SOCIOLOGY
SOIL SCIENCE
SURGERY
THEATER
RELIGION
TOXICOLOGY
TRANSPLANTATION
TROPICAL MEDICINE

URBAN STUDIES
UROLOGY & NEPHROLOGY
PERIPHERAL VASCULAR DISEASE
VIROLOGY
WOMEN'S STUDIES
ZOOLOGY
WATER RESOURCES

## Annexe 2 – Source de données et méthode pour les projets européens

### Source des données

L'étude repose sur les données de la base e-Corda traitée par l'OST à travers l'intégration des informations issues du programme « H2020 » qui s'étale sur la période 2014-2020 et celles du nouveau programme « Horizon Europe » qui va de 2021 à 2027. Les données proviennent de la dernière livraison faite de la base en juin 2024. H2020 et Horizon Europe sont des programmes européens de soutien à la recherche et à l'innovation. Le premier a bénéficié d'une enveloppe budgétaire allouée par l'Union européenne de 79 milliards d'euros (Euratom compris) et le second d'un budget de 95,5 milliards d'euros. Ces programmes sont organisés en grands piliers comme l'excellence scientifique, la compétitivité industrielle européenne, l'Europe innovante, etc. La mise en œuvre de ces programmes passe par le financement de projets de recherche principalement collaboratifs et européens via des appels à projets. Ces financements peuvent concerner des acteurs publics et privés.

La base est structurée en deux grandes familles de tables de données. Nous avons d'un côté, des données sur les projets financés et les participants (« la base Grants ») et de l'autre côté, des données sur les candidats et les projets soumis dans le cadre des appels à projets « la base Proposals ».

### Indicateurs

L'analyse de la participation des institutions aux projets européens est conduite au travers de trois types d'indicateurs.

**Nombre de bourses** : nombre de bourses obtenues par l'institution en tant que bénéficiaire dans la base Grants sur la période d'étude. Cet indicateur peut être ventilé par instrument ou domaine.

**Nombre de candidatures** : nombre de participations de l'institution à des appels à projets dans la base Proposals sur la période étudiée.

**Taux de succès** : rapport entre les candidatures retenues (sur main list) au terme du processus de sélection sur l'ensemble des candidatures à des bourses pour une institution donnée (ou un pays), dans la même base "Proposals " sur la période étudiée. Il peut arriver quelquefois au cours du processus d'évaluation des propositions, que le statut d'un projet passe du statut "main" à "rejected" ou d'un statut "reserve" à "main".

**Tableau A : Liste des codes PIC du CEA et des institutions de comparaison**

GENERAL_PIC	PIC	PARTICIPANT_LEGAL_NAME	REGROUPER PAR
893132448	893132448	COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET ENERGIES ALTERNATIVES	CEA
898920050	898920050	CEATECH LIST	
907297067	907297067	COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET ENERGIES ALTERNATIVES	
911229447	911229447	CEA-LIST	
911679818	911679818	CEA	
999992401	893132448	COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE ET AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES - GRENOBLE	
999992401	911229447	CEA SACLAY	

999992401	920535530	COMMISSARIAT À L'ENERGIE ATOMIQUE	
999992401	936304723	CEA/INAC/SPRAM/LEMOH	
999992401	999992401	COMMISSARIAT A L ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES	
999988909	999988909	NEDERLANDSE ORGANISATIE VOOR TOEGEPAST NATUURWETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK TNO	TNO
888896302000	888896302000	TNO	
888896303000	888896303000	TNO	
932760440	932760440	TEKNOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS VTT OY	VTT
932760440	999901706	TEKNOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS VTT	
888897339000	888897339000	VTT	
888897340000	888897340000	VTT	
888897341000	888897341000	VTT TECHNICAL RESEARCH CENTRE OF FINLAND LTD	
950385049	950385049	VTT MEMSFAB OY	
893221688	893221688	VTT SENSEWAY	
940638586	940638586	VTT VENTURES OY	
929287646	929287646	IMEC	IMEC
999981149	999981149	INTERUNIVERSITAIR MICRO-ELECTRONICA CENTRUM	
907336546	907336546	CISPA - HELMHOLTZ-ZENTRUM FUR INFORMATIONSSICHERHEIT GGMBH	HELMHOLTZ
986090458	986090458	HELMHOLTZ-ZENTRUM FUR OZEANFORSCHUNG KIEL (GEOMAR)	
990797674	990797674	KARLSRUHER INSTITUT FUER TECHNOLOGIE	
999497507	999497507	ALFRED-WEGENER-INSTITUT HELMHOLTZ-ZENTRUM FUR POLAR- UND MEERESFORSCHUNG	
999971740	999971740	HERMANN VON HELMHOLTZ-GEMEINSCHAFT DEUTSCHER FORSCHUNGSZENTREN EV	
999981731	999981731	DEUTSCHES ZENTRUM FUR LUFT - UND RAUMFAHRT EV	
99991731	99991731	DEUTSCHES ZENTRUM FUER LUFT - UND RAUMFAHRT EV	
922313831	922313831	DEUTSCHE KREBSGESELLSCHAFT EV	
941477927	941477927	INTERNATIONAL DEPARTMENT DES KARLSRUHER INSTITUT FUR TECHNOLOGIE GGMBH	
952327474	952327474	GERMAN AEROSPACE CENTER - DLR	
999995214	999995214	GSI HELMHOLTZZENTRUM FUR SCHWERIONENFORSCHUNG GMBH	
888891724000	888891724000	GERMAN CANCER RESEARCH CENTER	
888891725000	888891725000	GERMAN CANCER RESEARCH CENTER (DKFZ)	
888891726000	888891726000	GERMAN CANCER RESEARCH CENTER (DKFZ)	
888891758000	888891758000	GFZ DEUTSCHES GEOFORSCHUNGSZENTRUM (GFZ GERMAN RESEARCH CENTRE FOR GEOSCIENCES)	
888892043000	888892043000	HELMHOLTZ CENTER	
888892502000	888892502000	INSTITUT FÜR BIOMATERIALFORSCHUNG TELTOW. HELMHOLTZ-ZENTRUM GEESTHACHT (INSTITUTE OF BIOMATERIAL SCIENCE TELTOW. HELMHOLTZ-ZENTRUM GEESTHACHT)	
888892918000	888892918000	JUELICH RESEARCH CENTER	
888892958000	888892958000	KARLSRUHE INSTITUTE OF TECHNOLOGY	
888892959000	888892959000	KARLSRUHE INSTITUTE OF TECHNOLOGY	
888892960000	888892960000	KARLSRUHE INSTITUTE OF TECHNOLOGY KIT	
888897762000	888897762000	DEUTSCHES ZENTRU FUER LUFT - UND RAUMFAHRT EV	
999446000	999446000	HELMHOLTZ-ZENTRUM BERLIN FUR MATERIALIEN UND ENERGIE GMBH	
999507401	999507401	HELMHOLTZ-ZENTRUM HEREON GMBH	
999980470	999980470	FORSCHUNGSZENTRUM JULICH GMBH	
999994341	999994341	HELMHOLTZ ZENTRUM POTSDAM DEUTSCHESGEOFORSCHUNGSZENTRUM GFZ	
999994632	999994632	HELMHOLTZ-ZENTRUM FUR UMWELTFORSCHUNG GMBH - UFZ	
999986969	999986969	DEUTSCHES ELEKTRONEN-SYNCHROTRON DESY	
974626416	974626416	DEUTSCHES ZENTRUM FUR NEURODEGENERATIVE ERKRANKUNGEN EV	

999470347	999470347	HELMHOLTZ-ZENTRUM FUR INFEKTIONSFORSCHUNG GMBH	
999470541	999470541	HELMHOLTZ-ZENTRUM DRESDEN-ROSSENDORF EV	
999990073	999990073	DEUTSCHES KREBSFORSCHUNGSZENTRUM HEIDELBERG	
999990461	999990461	MAX DELBRUECK CENTRUM FUER MOLEKULARE MEDIZIN IN DER HELMHOLTZ-GEMEINSCHAFT (MDC)	
999994729	999994729	HELMHOLTZ ZENTRUM MUENCHEN DEUTSCHES FORSCHUNGSZENTRUM FUER GESUNDHEIT UND UMWELT GMBH	
99998405	99998405	FRAUNHOFER IIS	
888891521000	888891521000	FRAUNHOFER IGD. KAISERSLAUTERN. DE	
888891522000	888891522000	FRAUNHOFER IIS	
888891523000	888891523000	FRAUNHOFER IIS - JOSEPHS	
888891524000	888891524000	FRAUNHOFER IIS - JOSEPHS	
888891525000	888891525000	FRAUNHOFER INSTITUTE FOR INTEGRATED SYSTEMS & DEVICES TECHNOLOGY	
888891526000	888891526000	FRAUNHOFER INSTITUTE FOR INTEGRATED SYSTEMS AND DEVICE TECHNOLOGY	
888891527000	888891527000	FRAUNHOFER INSTITUTE FOR INTELLIGENT ANALYSIS AND INFORMATION SYSTEMS IAIS	
888891528000	888891528000	FRAUNHOFER IZI-BB	
888891529000	888891529000	FRAUNHOFER IZI-BB	
888891530000	888891530000	FRAUNHOFER IZI-BB	
888891531000	888891531000	FRAUNHOFER IZM	
888891532000	888891532000	FRAUNHOFER RESEARCH INSTITUTION FOR MARINE BIOTECHNOLOGY	FRAUNHOFER
888891534000	888891534000	FRAUNHOFER SOCIETY	
888891536000	888891536000	FRAUNHOFERGESELLSCHAFT INSTITUTE IVV	
888891537000	888891537000	FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ANGEWANDTE POLYMERFORSCHUNG (FRAUNHOFER INSTITUTE FOR APPLIED POLYMER RESEARCH)	
888891538000	888891538000	FRAUNHOFER-INSTITUTE FOR MANUFACTURING AND AUTOMATION	
888891539000	888891539000	FRAUNHOFER-INSTITUTE FOR WIND ENERGY AND ENERGY SYSTEM TECHNOLOGY	
888891540000	888891540000	FRAUNHOFER-IZM	
888892307000	888892307000	IFAM FRAUNHOFER	
888897906000	888897906000	FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT	
888898186000	888898186000	FRAUNHOFER IIS	
888898382000	888898382000	FRAUNHOFER IIS	
999984059	999984059	FRAUNHOFER GESELLSCHAFT ZUR FORDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG EV	
935222882	935222882	MAX PLANCK STIFTUNG FUR INTERNATIONALEN FRIEDEN UND RECHTSSTAATLICHKEIT GGMBH	
998816761	998816761	MAX PLANCK INSTITUT FUER KOHLENFORSCHUNG	
998816858	998816858	MAX PLANCK INSTITUT FUR EISENFORSCHUNG GMBH	
999990267	999990267	MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FORDERUNG DER WISSENSCHAFTEN EV	
888893511000	888893511000	MAX PLANCK-INSTITUT FÜR MOLEKULARE PFLANZENPHYSIOLOGIE (MAX PLANCK INSTITUTE OF MOLECULAR PLANT PHYSIOLOGY)	
888898046000	888898046000	MAX PLANCK INSTITUTE FOR ASTROPHYSICS	MAX PLANCK
888898047000	888898047000	MAX PLANCK INSTITUTE FOR EXTRATERRESTRIAL PHYSICS	
888898048000	888898048000	MAX PLANCK INSTITUTE FOR PHYSICS	
888898049000	888898049000	MAX PLANCK INSTITUTE OF QUANTUM OPTICS	
888898380000	888898380000	KLINIK MAX PLANCK INSTITUT FÜR PSYCHIATRIE	
882367679	882367679	INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE POUR L AGRICULTURE L ALIMENTATION ET L ENVIRONNEMENT	
910938641	910938641	INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE	
910938932	910938932	INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE TOULOUSE	INRAE
935157213	935157213	INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE	
937284714	937284714	INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE AGRONOMIQUE ANGERS-NANTES.	

999993274	999993274	INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE POUR L'AGRICULTURE	
999793260	999793260	INRAE TRANSFERT SAS	
999547074	999547074	INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE EN INFORMATIQUE ET AUTOMATIQUE	
888898008000	888898008000	INRIA	INRIA
888892459000	888892459000	INRIA	
889291636	889291636	FONDATION INRIA	
905391502	905391502	INSERM	
909736714	909736714	INSERM	INSERM
922915134	922915134	INSERM	
926057740	926057740	INSTITUT NATIONAL DE LA SANTE ET DE LA RECHERCHE MEDICALE	
999997833	893848502	INSERM DR7	
999997833	933867792	INSERM MIDI-PYRÉNÉES	
999997833	933869538	INSERM PARIS	
999997833	933882051	INSERM	
999997833	935249363	INSERM	
999997833	936923292	INSTITUT NATIONAL DE LA SANTE ET DE LA RECHERCHE MEDICALE (INSERM)	
999997833	942877928	INSERM	
999997833	949161976	INSERM	
999997833	999997833	INSERM	
888888249000	888888249000	INSERM MIDI-PYRÉNÉES	
999955541	999955541	INSERM TRANSFERT SA	
999997930	999997930	CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE CNRS	CNRS
910551029	910551029	CNRS	
9999979	9999979	CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE (CNR)S	
99999793	99999793	CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE CNRS	
999997938	999997938	CNRS	
888889821000	888889821000	CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE	
888897828000	888897828000	CENTRE NATIONALE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE	
888897977000	888897977000	CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE	
888898193000	888898193000	CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUECENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE	
998423814	998423814	CNRS INNOVATION	

## Annexe 3 – Méthode pour l'analyse des brevets

### 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 (printemps et automne). Les informations extraites s'appuient sur la version de PATSTAT du printemps 2024, et prennent en compte toutes les demandes publiées jusqu'en février 2024.

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.

Utiliser la notion de demande prioritaire permet d'approximer la notion d'invention et d'éviter les doubles-comptes en cas d'extensions des dépôts prioritaires à l'étranger.

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.

### 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.

Une nomenclature agrégée a ensuite été réalisée par U. Schmoch pour l'OMPI<sup>8</sup>, afin de regrouper les CIB en 5 domaines technologiques, eux-mêmes subdivisés en 35 sous-domaines, tels que présentés dans les 2 tableaux ci-dessous.

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

<sup>8</sup> Schmoch, U. (2008). *Concept of a Technology Classification for Country Comparisons - Final Report to the World Intellectual Property Organisation (WIPO)*. Karlsruhe, Germany.

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	Eléments mécaniques	F15#, F16#, F17#, G05G
32	Transports	B60#, B61#, B62#, B63B, B63C, B63G, B63H, B63J, B64#
<b>V: 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

**Classification coopérative des brevets (CPC) :** L'OEB et l'USPTO se sont associés pour mettre au point une nouvelle nomenclature technologique internationale, plus fine que la CIB. Celle-ci est mise à jour trimestriellement et contient à ce jour environ 260 000 subdivisions.

### Choix des types de comptes

Les calculs du total de brevets du CEA, du total de ses co-dépôts et des co-dépôts par co-déposant ont été effectués en compte de présence afin de mesurer la présence des collaborateurs.

L'analyse de la spécialisation technologique a été réalisée en compte-fractionnaire.

### Calcul des indicateurs

#### Taux de délivrance

La délivrance d'une demande de brevets à l'Office européen des brevets (OEB) fait suite à un long<sup>9</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'institut entre 2012 et 2016 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 des fenêtres de 6 ans et 8 ans pour être conforme à la période étudiée.

Entreprise	Institution de R&D <sup>10</sup>	Administration & ISBL	Enseignement supérieur	Soins
Etablissements dont l'activité principale est la production de biens et services marchands quelque que soit l'origine des capitaux propres, ou, la fourniture à ces entreprises de services de R&D et d'innovation (analyses, infrastructures, compétences S&T)	Etablissements dont l'activité principale est la recherche, financés intégralement ou partiellement par des fonds publics	Etablissements administratifs ou culturels financés intégralement ou partiellement par des fonds publics, organisations internationales, ISBL ayant une mission de service public national non classées ailleurs	Etablissements dont l'activité principale est l'enseignement sous tutelle privée ou publique (sauf CHU classés dans « Soins »)	Etablissements privés ou publics dont l'activité principale relève du système de soins

Pour les institutions étrangères, l'OST a utilisé la classification produite au niveau international par PatStat. Cette classification est basée sur les données de l'OCDE et d'autres organisations internationales. L'OST a classé les déposants en institutions privées (généralement des entreprises) et en institutions publiques (Enseignement supérieur, Soins et Institutions de R&D notamment).

### Identification des institutions de comparaison

Les institutions de comparaison ont été identifiées en appliquant des mots clés sur les données des déposants de brevets de la base de données Patstat.

La plupart des 12 comparants étrangers et 4 comparants français n'ont pas posé de problème particulier.

Voici la liste exhaustive des comparants pris en compte :

#### Liste des comparants du CEA

NOM COMPARANT	PAYS
---------------	------

<sup>9</sup> Dans les années récentes, le délai moyen de délivrance des demandes à l'OEB est de 6 ans.

<sup>10</sup> Ces établissements sont habituellement classés dans la sous-classe *Organismes de R&D de la classe Gouvernement et ISBL*, mais elle englobe des institutions très variées qui vont bien au-delà des organismes de recherche au sens classique et notamment les ISBL qui sont des associations ou des fondations. L'objectif est de pouvoir distinguer à l'intérieur de la classe *Institutions de R&D* les organismes publics de recherche, et de pouvoir les agréger si nécessaire à la sous-classe *Universités* en raison de la présence d'unités mixtes de recherche et de l'appartenance au système de l'ESRI.

CNRS	France
FRAUNHOFER	Allemagne
HELMHOLTZ*	Allemagne
IMEC	Belgique
INRAE	France
INRIA	France
INSERM	France
ITRI	Taiwan
JAEA	Japon
JAIST	Japon
MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY	Etats-Unis
MAX PLANCK	Allemagne
STFC puis UKRI	Royaume-Uni
TNO	Pays-Bas
US DEPARTMENT OF ENERGY (DOE)	Etats-Unis
VTT	Finlande

\* **Helmholtz (Allemagne)** : Le comparant Helmholtz regroupe l'ensemble des 18 instituts Helmholtz en Allemagne. Certains ne portant pas le nom Helmholtz, un repérage fin a été nécessaire.

Deux institutions ont posé plus de difficultés :

**STFC (Royaume-Uni)** : STFC a fusionné avec d'autres laboratoires, dont le MRC, pour former le UK Research & Innovation. Le STFC\_UKRI représente l'ensemble des dépôts du STFC et de l'UKRI.

**US Department of Energy (DOE, Etats-Unis)** : Le ministère en charge de l'Energie aux Etats-Unis dépose relativement peu de brevets en propre. Le DOE finance cependant de nombreux laboratoires nationaux, qui déposent eux-mêmes des demandes de brevets ou via une autre institution qui gère leur propriété intellectuelle (souvent une fondation ou une entreprise). Ces laboratoires ont été pris en compte dans l'analyse dans la mesure où il était possible d'identifier leur production. Les laboratoires nationaux du DOE ont été identifiées à partir de la page Wikipedia du DOE<sup>11</sup>. Le tableau ci-dessous indique pour chaque composante du DOE, l'institution qui gère sa propriété intellectuelle (et qui a été identifiée via des des mots clés) et sa prise en compte dans le repérage. Certaines institutions n'ont pas été retrouvées dans la base comme le « New Brunswick Laboratory » ou les Offices of « Fossil Energy » et « River protection ». Deux cas nous ont cependant posé problème : le Lawrence Berkeley National et le Pacific Northwest National Laboratory. Dans le premier cas, le laboratoire est géré par l'Université de Californie, qui gère également de nombreux autres laboratoires. Il n'a donc pas été possible d'identifier précisément la production du Lawrence Berkeley National, nous n'avons donc compté que les demandes de brevets de l'Université de Californie qui précisent dans le nom du déposant « Lawrence Berkeley Lab ». De manière similaire, le Pacific Northwest National est, d'après nos recherches, géré directement par le Battelle Memorial Institute, un très grand organisme de recherche aux Etats-Unis, qui dépose des brevets en dehors de son activité pour ce laboratoire. Nous avons procédé à la même méthode, identifier uniquement les demandes ayant un déposant comportant le nom du laboratoire. Cette méthode sous-estime la production de ces deux laboratoires. Pour les autres grands laboratoires, nous avons donc pu identifier leurs dépôts de brevets. Par exemple, l'Argonne National Laboratory dépose au nom de la fondation « UChicago Argonne » (qui est propre au laboratoire et distincte de l'Université de Chicago) et le Brookhaven National Lab au nom de « Brookhaven Science Associates » (voir tableau ci-dessous pour l'ensemble des laboratoires pris en compte). L'ensemble des dépôts des composantes du DOE a été regroupé sous le nom « DOE ».

#### Liste des laboratoires du Department of Energy (DOE)

NOM	GESTION_DEPOSANT	PRISE EN COMPTE
DOE	DOE	INTEGRE

<sup>11</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/United\\_States\\_Department\\_of\\_Energy](https://en.wikipedia.org/wiki/United_States_Department_of_Energy)

<b>Ames Laboratory</b>	DOE	INTEGRE
<b>Argonne National Laboratory</b>	UCHICAGO ARGONNE	INTEGRE
<b>Brookhaven National Laboratory</b>	Brookhaven Science Associates	INTEGRE
<b>Fermi National Accelerator Laboratory</b>	FERMI RESEARCH ALLIANCE	INTEGRE
<b>Idaho National Laboratory</b>	BATTELLE ALLIANCE ENERGY	INTEGRE
<b>Lawrence Livermore National Laboratory</b>	LAWRENCE LIVERMORE NATIONAL SECURITY, LAWRENCE LIVERMORE NATIONAL LABORATORY	INTEGRE
<b>Los Alamos National Laboratory</b>	LOS ALAMOS NATIONAL SECURITY puis TRIAD NATIONAL SECURITY	INTEGRE
<b>National Energy Technology Laboratory</b>	DOE	INTEGRE
<b>National Renewable Energy Laboratory</b>	ALLIANCE FOR SUSTAINABLE ENERGY	INTEGRE
<b>Kansas City National Security Campus</b>	Géré et administré par Honeywell Federal Manufacturing & Technologies	INTEGRE
<b>Oak Ridge National Laboratory</b>	UT Battelle	INTEGRE
<b>Princeton Plasma Physics Laboratory</b>	DOE	INTEGRE
<b>Pantex Plant</b>	Gestion par Consolidated Nuclear Security	INTEGRE
<b>Y-12 National Security Complex</b>	Gestion par Consolidated Nuclear Security	INTEGRE
<b>Radiological and Environmental Sciences Laboratory</b>	DOE	INTEGRE
<b>Savannah River Site—separate from Savannah River National Laboratory</b>	Gestion par Westinghouse Savannah River site puis Washington River site.	INTEGRE
<b>Sandia National Laboratories (SNL)</b>	SANDIA NATIONAL LABS, SANDIA CORPORATION, NATIONAL TECHNOLOGY & ENGINEERING SOLUTIONS OF SANDIA...	INTEGRE
<b>Savannah River National Laboratory</b>	Gestion par Savannah River nuclear solutions puis en partie par Battle Savannah River Alliance	INTEGRE
<b>DOE/SNL Scaled Wind Farm Technology (SWiFT) Facility</b>	DOE ou SNL	INTEGRE
<b>Thomas Jefferson National Accelerator Facility</b>	Gestion par Jefferson Science Associates, LLC	INTEGRE
<b>Lawrence Berkeley National Laboratory</b>	UNIVERSITY CALIFORNIA	INTEGRE PARTIELLEMENT

<b>Pacific Northwest National Laboratory</b>	Gestion par Battelle Memorial Institute	INTEGRE PARTIELLEMENT
<b>SLAC National Accelerator Laboratory</b>		NON TROUVE
<b>Albany Research Center</b>		NON TROUVE
<b>Bettis Atomic Power Laboratory – under NNSA designs/develops nuclear-powered propulsion for the U.S. Navy</b>		NON TROUVE
<b>Knolls Atomic Power Laboratory – under NNSA designs/develops nuclear-powered propulsion for the U.S. Navy</b>		NON TROUVE
<b>National Petroleum Technology Office</b>		NON TROUVE
<b>Nevada National Security Site</b>		NON TROUVE
<b>New Brunswick Laboratory</b>		NON TROUVE
<b>Office of Fossil Energy</b>		NON TROUVE
<b>Office of River Protection</b>		NON TROUVE
<b>Yucca Mountain nuclear waste repository</b>		NON TROUVE



19 rue Poissonnière  
75002 Paris, France



Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur