



GOUVERNEMENT

Liberté  
Égalité  
Fraternité

anr<sup>©</sup>  
agence nationale  
de la recherche

# Etude bibliométrique sur la production scientifique issue des projets du plan France 2030 intégrant les programmes d'investissements d'avenir



2023

## SOMMAIRE

<b>Table des acronymes et des sigles des figures</b>	<b>2</b>
<b>Synthèse de l'étude</b>	<b>3</b>
<b>Introduction</b>	<b>6</b>
<b>Chapitre 1 – Une vision d'ensemble de la production scientifique de France 2030</b>	<b>8</b>
<b>Chapitre 2 – La production scientifique par grand domaine thématique de France 2030</b>	<b>12</b>
<b>Chapitre 3 – La production scientifique de France 2030 dans la production nationale</b>	<b>20</b>

## Table des acronymes et des sigles des figures

Acronyme	Nom complet
ACVT	Consortium de valorisation thématique
Agro-Eco	Agronomie et écologie
ANR	Agence Nationale de la Recherche
BINF	Bio-Informatique
Bio-Med	Biologie et médecine
BTBR	Biotechnologie-Bioressources
CONV	Instituts convergence
COHO	Cohortes
DPBS	Démonstrateurs préindustriels en bio-santé
Equipex, EQPX	Equipement d'excellence
EURE	Ecoles universitaires de recherche
IDEX/ISITE	Initiative d'excellence
IDFI	Initiatives d'excellence en formations innovantes
INBS	Infrastructures nationales en bio-santé
IHU, IAHU	Institut Hospitalo-Universitaire
IBHU	Institut Hospitalo-Universitaire classé B
IRT, AIRT	Institut de Recherche Technologique
ITE, IEED	Institut pour la Transition Energétique
Labex, LABX	Laboratoire d'Excellence
Math-Info	Mathématiques et informatique
MPGA	Programme prioritaire de recherche <i>Make Our Planet Great Again</i>
NANB	Nano-biotechnologie
P3IA	Programme prioritaire de recherche institut interdisciplinaire en intelligence artificielle
PHUC	Pôle de recherche hospitalo-universitaire en cancer
RHUS	Recherche hospitalo-universitaire en santé
RSNR	Recherche en sûreté nucléaire et radioprotection
SATT	Société d'accélération du transfert de technologies
SHS	Sciences humaines et sociales
SMI	Sciences de la matière et de l'ingénierie
STUE	Sciences de la Terre, sciences de l'Univers, sciences de l'Environnement
WoS	Web of Science™

## Synthèse de l'étude

---

Cette synthèse présente les principaux résultats d'étude bibliométrique sur la production scientifique issue des projets gérés par l'ANR du plan France 2030 intégrant les Programmes d'Investissements d'Avenir (PIA)<sup>1</sup>.

### Objectif de l'étude

L'étude a pour objectif de mesurer la contribution de France 2030 à la production scientifique française en déclinant l'analyse à l'échelle des outils de France 2030, des types de publications, des thématiques scientifiques définies infra et, pour les articles, des macro- méso- et micro-champs<sup>2</sup> de la classification en *Citation Topics* proposée par *InCites*<sup>T</sup>.

### Périmètre d'analyse

L'étude s'appuie sur la base de données de publications scientifiques propriétaire *Web of Science*<sup>TM</sup> (WoS) de la société *Clarivate* qui est l'outil de référence mobilisé par les chercheurs en bibliométrie ou par les instituts produisant des statistiques sur les publications.

Le corpus de publications a été construit pour la période 2011-2020 à partir de requêtes automatiques dans les champs de remerciements afin de repérer la mention des projets de France 2030 (acronyme des projets, numéro de contrat principalement) et dans les affiliations des co-auteurs des publications pour des projets ayant créé des structures (IRT, ITE, IHU, ...).

L'étude porte sur un corpus de 60 882 publications (dont plus de 85% d'articles originaux) constituant le corpus minimal de la production scientifique de France 2030. En effet, les publications imputables à France 2030 ne sont pas toutes identifiées en raison d'une part de l'absence de mention de France 2030 dans les remerciements des publications et d'autre part, par le caractère non exhaustif des revues scientifiques présentes dans le Web of Science.

### Principaux résultats

**Le volume de publications annuelles associées à des projets financés par France 2030 augmente progressivement, avant d'atteindre un plateau à compter de 2017 avec un peu moins de 10 000 publications, et une nouvelle hausse en 2020 à plus de 10 000 publications.**

Les Laboratoires d'excellence (Labex) sont mentionnés dans 71% des publications sur la période avec un taux de 60% en 2020. Ce taux diminue dans le temps avec, d'une part, la montée en puissance des Initiatives d'excellence (IDEX/I-SITE) et, d'autre part, le lancement de nouveaux programmes de recherche.

**Une part significative de publications (27%) remercie au moins deux projets financés par France 2030.** Cette part progresse même jusqu'à 30% pour les années 2019 et 2020. Un quart des publications associées à un Labex remercie aussi une Initiative d'excellence : une très large partie de ces publications correspond à des Labex intégrés à des Initiatives d'excellence.

Chaque projet a été affecté à un des six grands domaines thématiques scientifiques. Une septième catégorie est constituée des projets relevant de deux thématiques. Les Initiatives d'excellence correspondent à une catégorie « interdisciplinaire » dite multithématiques. Les publications se répartissent comme suit :

- Biologie et médecine (Bio-Med) : 32,2 % (19 614 publications) ;
- Sciences de la matière et de l'ingénierie (SMI), incluant la chimie et une part importante de la physique : 20,0% (12 197) ;
- Multithématiques par construction de l'outil France 2030 : 11,1% (6 785).
- Mathématiques et informatique (Math-Info) : 9,8% (5 975) ;
- Sciences de la Terre, sciences de l'Univers, sciences de l'Environnement (STUE) : 9,6% (5 853) ;
- Agronomie et écologie (Agro-Eco) : 9,3% (5 684) ;
- Sciences humaines et sociales (SHS) : 5,0% (3 074) ;
- Au moins deux domaines thématiques : 2,8% (1 700) ;

Le volume et la part des publications « multithématiques » continuent à progresser fortement jusqu'à 2020 alors que, dans les domaines thématiques, en général (sauf le cas particulier de Bio-Med), ils ont tendance à plafonner à partir

---

<sup>1</sup> Dans la suite du document, par simplification, il sera fait mention de France 2030.

<sup>2</sup> La classification publiée en mai 2022 comporte 10 macro-champs correspondants aux grands domaines disciplinaires, subdivisés en 326 méso-champs, eux-mêmes découpés en 2 457 micro-champs.

de 2017, voire à régresser sensiblement (en Math-Info et en STUE notamment), après une phase de montée en puissance progressive depuis 2011. En 2019-2020, une publication de France 2030 sur trois est associée à un projet « multithématiques » en raison notamment de la montée en puissance des Initiatives d'excellence.

**Les Labex constituent l'action la plus prolifique des actions financées dans le cadre des PIA avec un poids variable de l'ensemble des publications selon les domaines et des évolutions temporelles également variables.** Ils sont extrêmement dominants en STUE (92,8%) et SHS (89,9%), importants en Math-Info, SMI et Agro-Eco (entre 80% et 82%) avec d'autres actions ayant des contributions significatives dans ces domaines (Equipex en Math-Info, Equipex et IRT/ITE en SMI et BTBR et INBS en Agro-Eco). La part des publications des Labex en Bio-Med (moins des deux-tiers des publications) est moins significative. En effet, d'autres actions ont également des productions scientifiques importantes comme les INBS et les IHUA principalement.

Les articles représentent 85,6% des publications avec une variation qui va de 67,9% pour Math-Info (où les proceedings pèsent 21,7% des publications) à 94,3% pour STUE. Le recours à la classification en *Citation Topics* proposée par *InCites™* permet de montrer comment la production scientifique associée à France 2030, mesurée uniquement par les articles, couvre les différents champs de cette classification et combien cette production pèse dans l'ensemble des publications nationales. **Le macro-champ *Clinical & Life Sciences* domine par le nombre d'articles (16 776).** Le cumul des trois macro-champs *Chemistry*, *Physics* et *Engineering & Materials Science*, qui correspond, peu ou prou, au domaine thématique des sciences de la matière et de l'ingénierie, représente un volume plus important, avec un total de **18 933 publications.**

**Le taux de publications de France 2030 dans l'ensemble des publications nationales progresse jusqu'en 2017 pour atteindre un pic avec une légère variabilité selon les domaines.** Les taux diffèrent fortement entre domaines scientifiques : pour *Chemistry*, les publications associées à France 2030 représentent 13,5% de la production nationale entre 2017 et 2019, en *Arts & Humanities*, elles ne représentent que 2,8% pour la même période. Dans le périmètre SMI, les taux sont assez proches en chimie et en physique, et sensiblement plus faibles en *Engineering & Materials Science*.

Quelle que soit la discipline, **les projets de France 2030 ont des valeurs d'indicateurs relatifs aux indices de présence dans les 10% des articles les plus cités au monde (nombre et taux de présence) qui sont meilleures que l'ensemble des publications nationales.** Le nombre de publications dans les 10% les plus citées au monde augmente au cours du temps : il passe de 233 entre 2011 et 2013 à 1 559 entre 2017 et 2019. Parallèlement, le taux de présence pour France 2030 régresse au fil du temps. Une explication de ces tendances contraires pourrait être un effet de dilution, avec France 2030 ayant au départ financé d'excellentes équipes puis s'étant ensuite élargi à un beaucoup plus grand nombre d'équipes.

**La performance française dans son ensemble est peu influencée par la performance des projets financés par France 2030 parce que le poids de la production scientifique issue des projets soutenus par France 2030 dans la production scientifique nationale est trop faible** pour modifier significativement cette performance.

**Quand on analyse par grands domaines scientifiques, France 2030 conduit à une part de production scientifique plus importante (spécialisation) que la moyenne nationale dans quatre domaines : 1) *Chemistry*, 2) *Physics* 3) *Agriculture, Environment & Ecology* et 4) *Earth Sciences*.** Inversement, les trois domaines 1) *Arts & Humanities* 2) *Social Sciences* et 3) *Electrical Engineering, Electronics & Computer Science* présentent une sous-spécialisation notable. La sous-spécialisation est moindre pour les trois domaines 1) *Mathematics*, 2) *Engineering & Materials Science* et 3) *Clinical & Life Sciences*.

Compte tenu du faible nombre des publications françaises dans les 1% des articles les plus cités, l'analyse à l'échelle des disciplines, sous disciplines, des méso et micro-champs est donc fortement limitée. Nous pouvons toutefois remarquer que **21 méso-champs avec au moins 50 publications nationales ont une part des publications issues des projets financés par France 2030 qui dépasse 20% sur la période 2017-19** (quand France 2030 pèse en moyenne entre 6% et 14% de la production scientifique française à l'échelle des grands domaines scientifiques). **La moitié de ces méso-champs relève des *Clinical & Life Sciences* et plus particulièrement de la biologie moléculaire et cellulaire, des neurosciences, des maladies hématologiques et des ultrasons en médecine.** La chimie bénéficie des nanomatériaux ainsi que quelques autres domaines ciblés (systèmes micro-électromécaniques, chimie optique et métalloenzymes) pour être représentée dans ces méso-champs.

A l'inverse, 62 méso-champs avec au moins 50 publications nationales ont une part des publications issues des projets financés par France 2030 inférieure à 3% (signifiant une présence faible de France 2030). Le domaine *Clinical & Life*

*Sciences* est représenté par les méso-champs associés au sous-domaine de la médecine et notamment à des pathologies (y compris l'oncologie) ou la chirurgie. De nombreux méso-champs appartenant aux sciences sociales et aux arts et humanités sont présents dans ce groupe, notamment en histoire, en sociologie, en anthropologie et en droit.

## Introduction

---

L'étude a pour objectif de mesurer la contribution de France 2030 à la production scientifique française en déclinant l'analyse à l'échelle des outils de France 2030, des types de publications, des thématiques de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) et, pour les articles, des macro- méso- et micro-champs de la classification en *Citation Topics* proposée par *InCites*<sup>7</sup>.

## Méthodologie

L'étude s'appuie sur la base de données de publications scientifiques propriétaire **Web of Science**<sup>TM</sup> (WoS) de la société *Clarivates*.

La principale limite inhérente au WoS est qu'il faut que les auteurs de la publication aient explicitement déclaré sous une forme ou une autre le lien de cette publication avec un projet financé par le PIA (soit via les remerciements, soit par les affiliations déclarées). S'ils ne l'ont pas fait, et bien que cela soit contractuellement obligatoire, même si la publication a effectivement bénéficié du financement de France 2030, elle n'a pas été intégrée à ce corpus. Inversement, des auteurs ont pu déclarer des affiliations France 2030 sans que la publication ait nécessairement beaucoup profité de ce financement. De plus, même si nous avons essayé d'anticiper certaines erreurs typographiques (par exemple, inversion de lettres dans les noms des projets ou le numéro de contrat), il est probable que des publications aient échappé à ce criblage et n'aient pas été détectées en raison de formulations de remerciements non conformes. D'ailleurs, il a été impossible d'identifier les projets correspondant à quelques publications, les auteurs se contentant de remercier génériquement le soutien de l'ANR *via* France 2030.

Le corpus de publications a été construit pour la période 2011-2020 à partir de requêtes automatiques dans les champs de remerciements afin de repérer la mention à des projets de France 2030 (acronyme des projets, numéro de contrat principalement) et dans les affiliations des co-auteurs des publications pour des projets ayant créé des structures (IRT, ITE, IHU...);

Chaque Labex, Equipex, IRT, ITE, IHU a été affecté à un et un seul domaine thématique scientifique. Pour certains projets couvrant plusieurs domaines thématiques, ce classement correspond à un choix arrêté en début de projet se basant sur la thématique *a priori* dominante, nous avons distingué une catégorie correspondant à des publications rattachées à des projets relevant d'au moins deux thématiques distinctes (différente du domaine des actions multithématiques comme les Initiatives), à l'opposé de catégories correspondant à des domaines thématiques « uniques ». Cependant, lorsqu'une publication remerciait uniquement des projets d'un des six domaines thématiques et un projet d'une action multithématiques, nous l'avons comptabilisé comme relevant de la catégorie thématique « unique ».

Les analyses qui suivent se basent sur un corpus de publications scientifiques qu'il convient avant tout de présenter succinctement pour donner du contexte aux résultats présentés.

Pour construire ce corpus, nous avons utilisé la base de données de publications scientifiques propriétaire **Web of Science**<sup>TM</sup> (WoS) de la société *Clarivates*. Ce choix induit certaines limitations connues et décrites dans la littérature scientifique en bibliométrie, notamment, par exemple, vis-à-vis de la représentativité de certaines disciplines comme les sciences humaines et sociales mais est largement celui qui est fait par les chercheurs en bibliométrie ou par les instituts produisant des statistiques sur les publications, une alternative étant souvent la base **SCOPUS**<sup>TM</sup>. D'ailleurs, le classement dit de Leiden des Universités<sup>3</sup> utilise cette base WoS.

Un certain nombre de corrections ont dû être apportées manuellement sur cette première base, afin de modifier des erreurs de référencement dans les remerciements par les auteurs de certaines publications (notamment des erreurs quasi systématiques sur des numéros de contrats, certains auteurs indiquant un numéro de contrat ne correspondant pas à leur projet). Le résultat est un corpus de publications dont chacune est associée à un ou plusieurs projets de France 2030.

Cette base constitue un **corpus minimal de la production scientifique de France 2030**.

Ce corpus permet de mesurer la production scientifique de France 2030 au regard de la production nationale et de calculer des indicateurs basés sur les volumes de publication ou sur les citations reçues par ces publications, par rapport à des références nationales ou mondiales calculées à partir des données du WoS. Elle permet aussi d'effectuer

---

<sup>3</sup> <https://www.leidenranking.com/>

des analyses en termes de couverture disciplinaire et thématique, en utilisant notamment le référentiel de classification des publications récemment introduit au sein de l'outil *InCites™*, les *Citation Topics™*.

Enfin, les analyses présentées dans ce rapport sont essentiellement descriptives : il ne s'agit donc pas d'une étude d'impact bibliométrique au sens strict, qui demanderait un travail beaucoup plus important (avec notamment la construction de contrefactuels nécessaires pour étudier les impacts et effets causaux du financement de France 2030).

Ce rapport est découpé en trois chapitres :

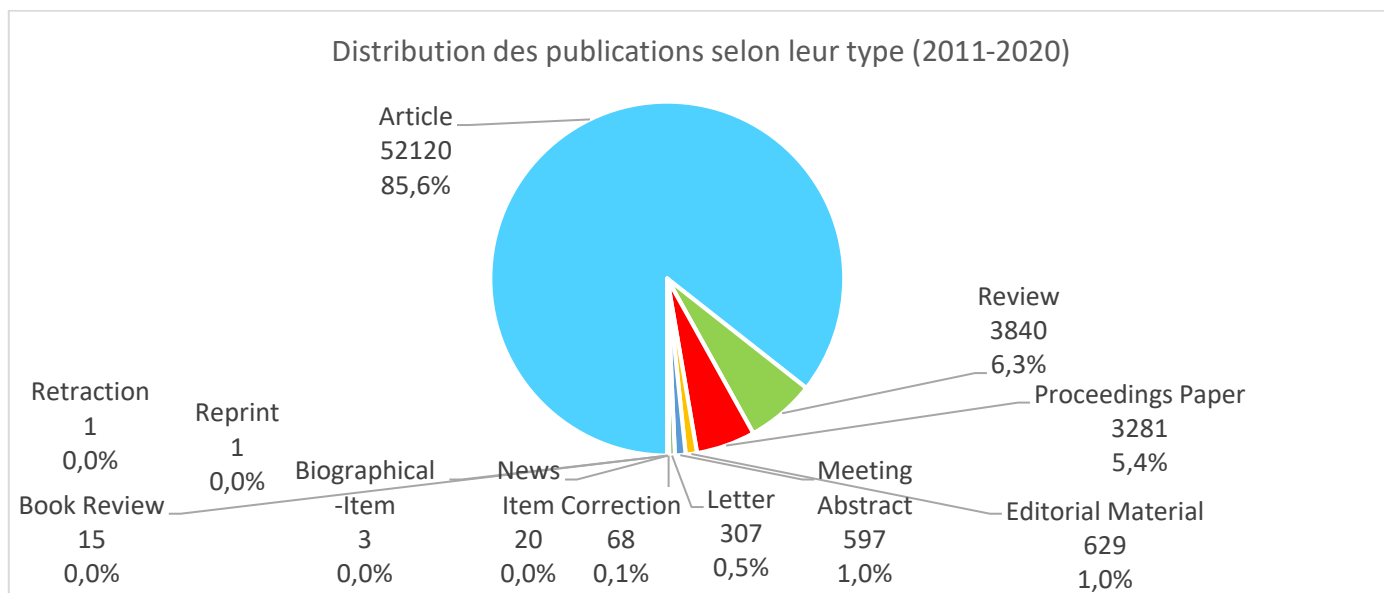
- un premier chapitre qui présente une vue d'ensemble : types de publication, dynamiques temporelles...
- un second chapitre qui positionne la production scientifique de France 2030 selon le découpage en six grands domaines thématiques adopté par l'ANR pour classifier les projets financés,
- un troisième chapitre qui vise à présenter la production scientifique de France 2030 par rapport à la production nationale et internationale, en utilisant la classification des *Citation Topics™*



## Chapitre 1 – Une vision d’ensemble de la production scientifique de France 2030

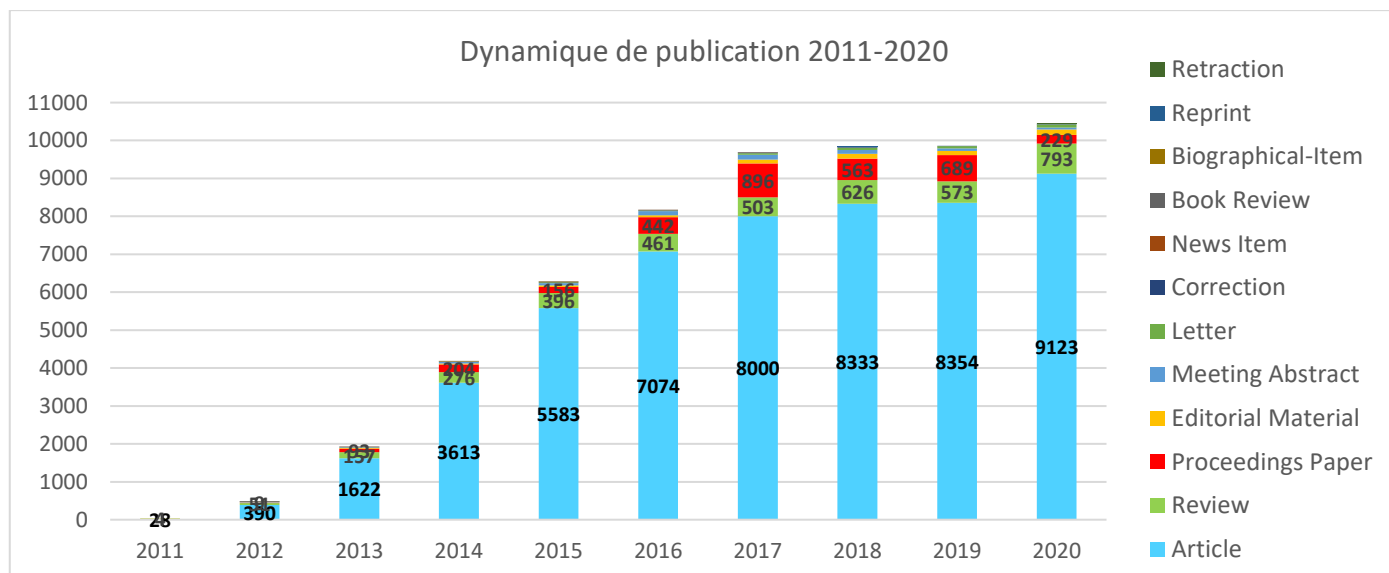
Avant de regarder dans le chapitre suivant comment se répartissent les publications selon le classement thématique et disciplinaire des projets, nous présentons dans ce premier chapitre quelques indicateurs synthétiques sur les types de publications et sur la dynamique de ces publications.

Les 60 882 publications recensées sur la période 2011-2020 correspondent très majoritairement à des articles originaux (52 120, soit plus de 85% du total). Arrivent en second lieu les *Reviews* (3 840, 6%) puis les *Proceedings* (3 281, 5%). Les autres types de publications (*Meeting Abstract*, *Editorial Material*, *Letter...*) recensés par le *Web of Science* sont en nombres très limités (1 641, soit moins de 3% du total).



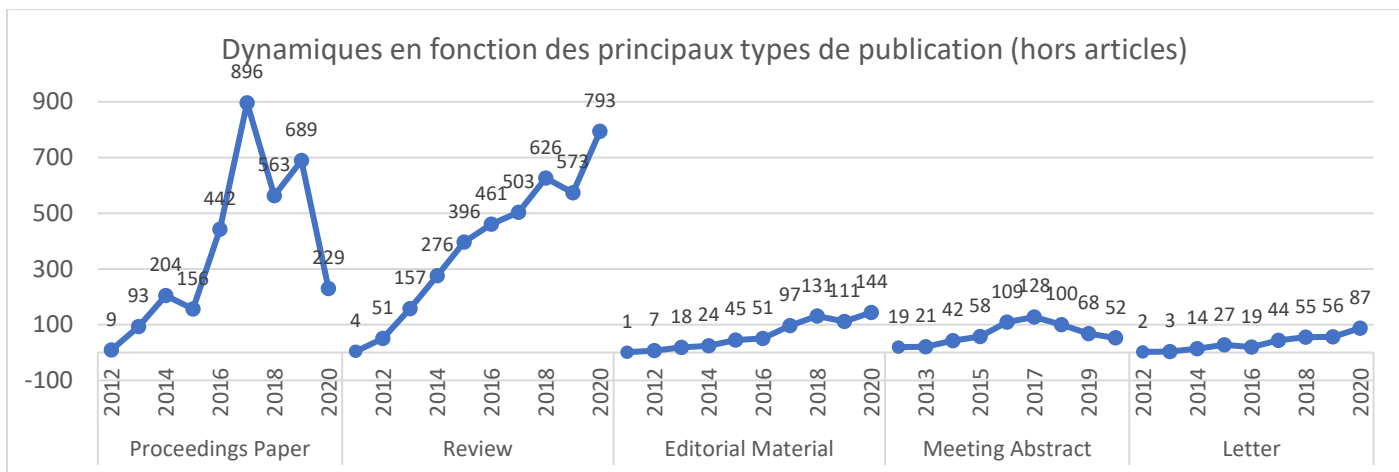
Il est intéressant de regarder les dynamiques temporelles en fonction des types de publication. Les diagrammes suivants présentent ces dynamiques pour les principaux types de publications.

Le volume de publications annuelles associées à des projets de France 2030 augmente progressivement, avant d’atteindre une sorte de plateau à compter de 2017, avant une nouvelle hausse en 2020.



Un autre constat est l’effondrement en 2020 des nombres de publications des types *proceedings* et *meeting abstracts*, qui avaient atteint un pic en 2017. Même si la baisse avait commencé dès 2018, la chute brutale observée en 2020 est probablement explicable en grande partie à l’épidémie de COVID19, qui a conduit à l’annulation cette année-là de nombreuses conférences internationales et donc des *proceedings* et *meeting abstracts* associés.

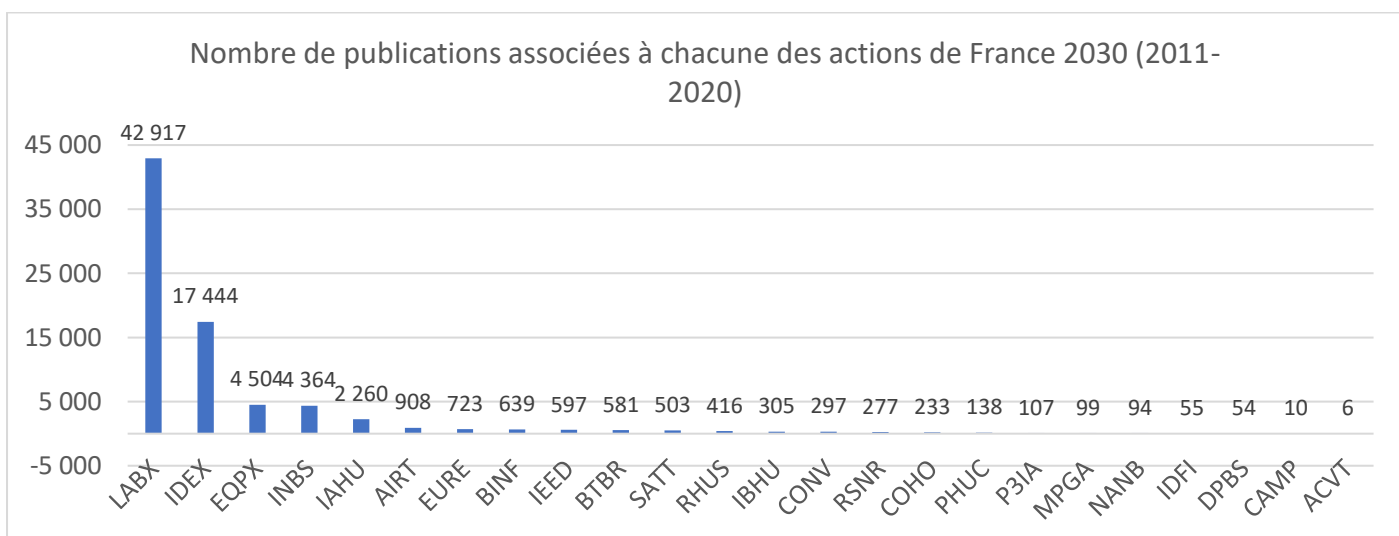
Inversement, le nombre de *reviews* bondit sensiblement en 2020.



De façon peut-être surprenante, environ 1,4% des publications (882) ne compte, parmi leurs co-auteurs, aucun signataire résidant dans une organisation située en France (y compris l’Outre-mer)<sup>4</sup>. Plusieurs raisons expliquent ces articles « étrangers » : le soutien *via* un Labex ou une IDEX à un court séjour d’un chercheur invité (qui, finalement, n’indique pas de rattachement au laboratoire français qui l’a accueilli), l’écriture tardive d’un article alors que le chercheur qui avait bénéficié du soutien de France 2030 (par le financement de sa thèse ou de son post-doc par exemple) est parti à l’étranger, l’utilisation d’un Equipex par une équipe étrangère sans implication de collaborateurs français...



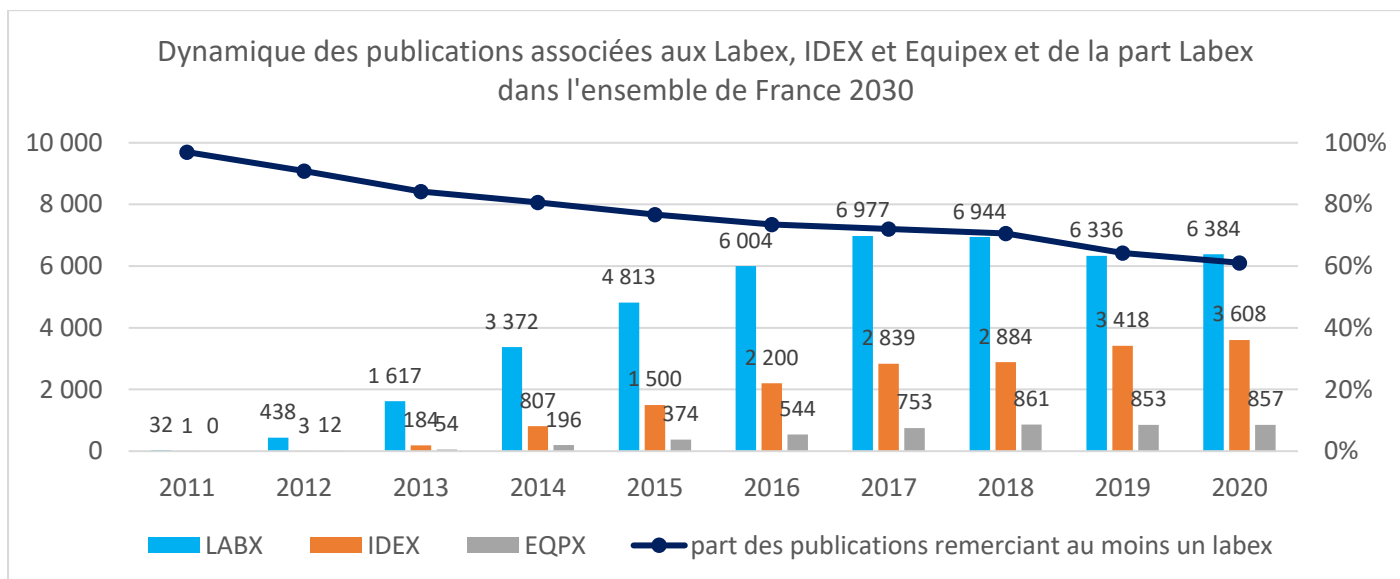
Si l’on s’intéresse aux actions dont relèvent les projets à l’origine de ces publications, sans surprise, ce sont, de loin, les Labex qui ont été les plus prolifiques, à la fois en raison de leur positionnement en termes de soutien scientifique axé sur la recherche fondamentale et de leur longévité : 70,5% des publications recensées entre 2011 et 2020 remercient au moins un Labex.



<sup>4</sup> Cette statistique s’appuie sur les adresses indiquées par les co-auteurs dans leur publication et recensées par le WoS.

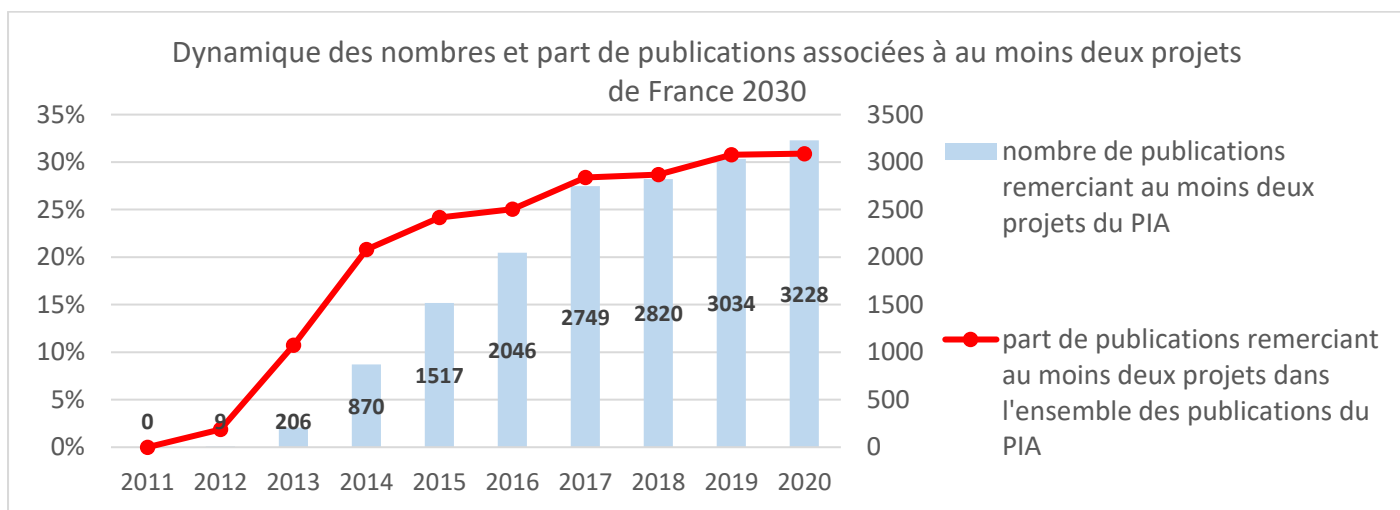
Cependant, cette part s'érode au fil des années, avec la montée en puissance des IDEX, finançant de plus en plus de travaux hors Labex, et le lancement de nouveaux instruments. Par exemple, en 2018, on ne dénombreait que 8 publications associées à des projets MOPGA, à comparer à 61 en 2020.

Toutefois, ces publications associées à des Labex restent encore largement prédominantes en 2019, 2020, avec une part dépassant 60% de l'ensemble des publications de France 2030.

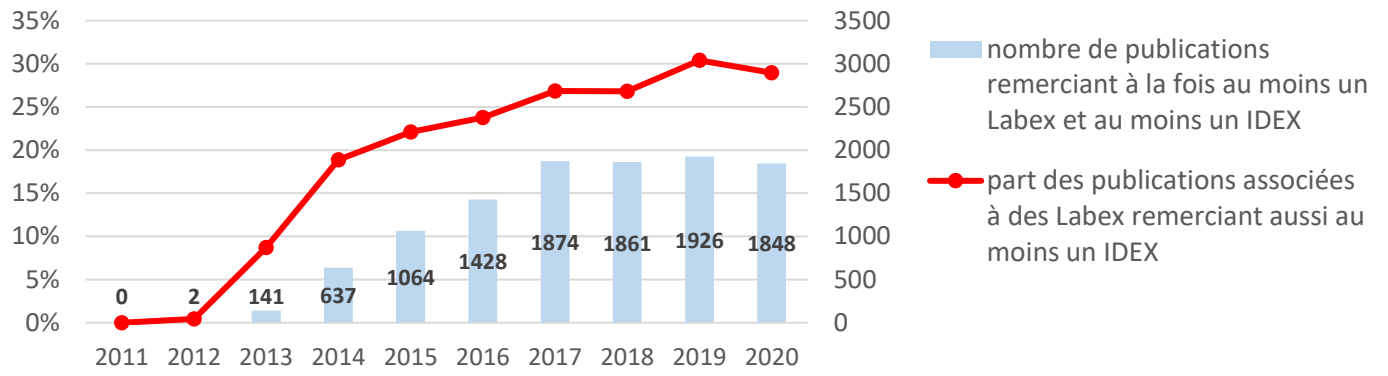


Enfin, nous observons qu'une part significative de publications (27%) remercie au moins deux projets France 2030. Cette part progresse même jusqu'à 30% dans les années 2019, 2020.

Par exemple, 25% des publications associées à un Labex remercie aussi une IDEX : une très large partie de ces publications correspond à des *Labex-in-IDEX*.



### Dynamique des nombres et part de publications associées à la fois à un Labex et à une IDEX



## Chapitre 2 – La production scientifique par grand domaine thématique de France 2030

Les analyses présentées dans ce chapitre se fondent sur la répartition en six grands domaines thématiques des projets financés dans le cadre de la part de France 2030 gérée par l'ANR :

- Agro-Eco : agronomie et écologie
- Bio-Med : biologie et médecine
- Math-Info : mathématiques et informatique
- SHS : sciences humaines et sociales
- SMI : sciences de la matière et de l'ingénierie, incluant la chimie et une part importante de la physique
- STUE : sciences de la Terre, sciences de l'Univers, sciences de l'environnement

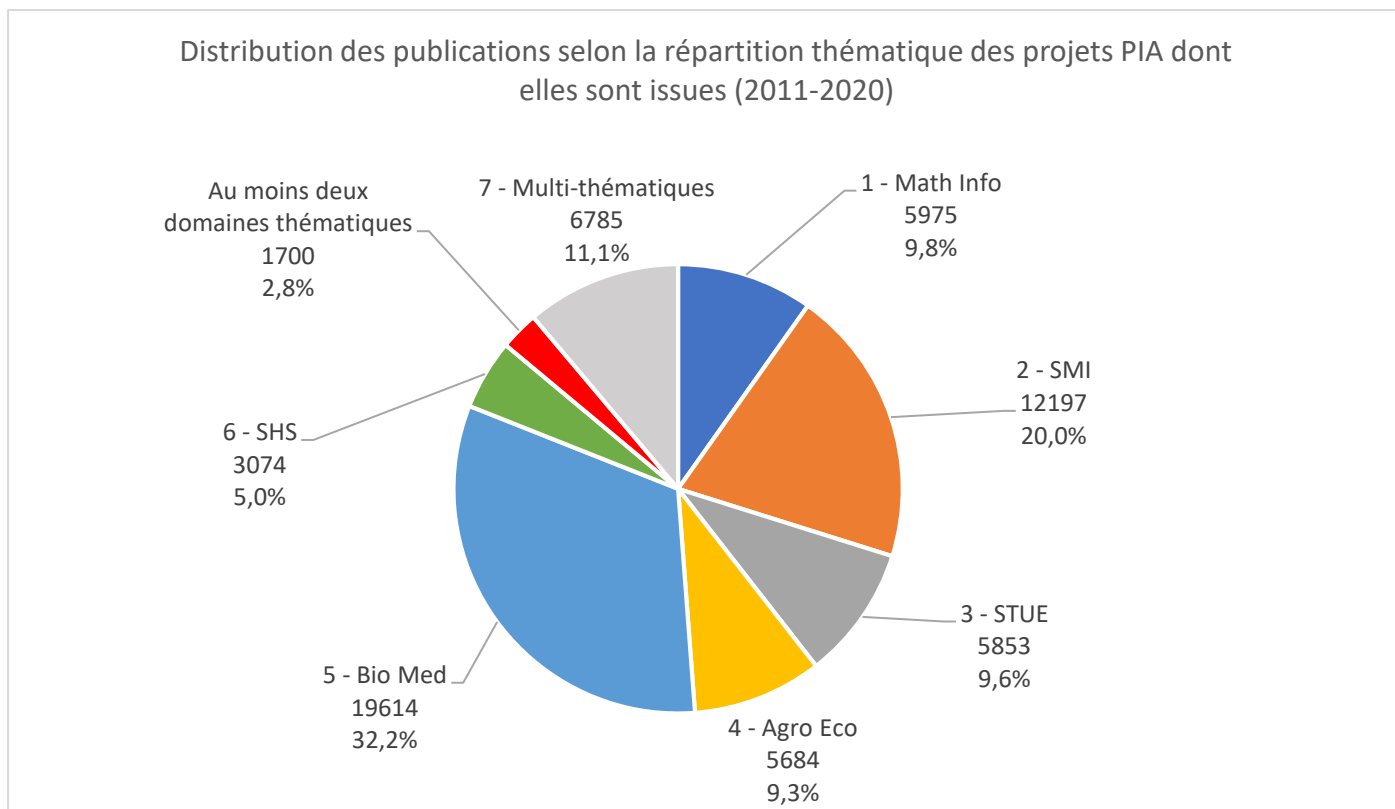
Les projets par nature transversaux à plusieurs de ces domaines, comme les IDEX, ont été classés dans une catégorie « interdisciplinaire » dite multithématiques.

Chaque Labex, Equipex, IRT, ITE, IHU a été affecté à un et un seul domaine thématique. Pour certains projets couvrant plusieurs domaines thématiques, ce classement correspond à un choix arrêté en début de projet se basant sur la thématique *a priori* dominante. A la fin de ce chapitre, nous indiquerons plus globalement comment s'intersectent le classement thématique des projets de France 2030 et la répartition entre grands domaines disciplinaires de la production scientifique de ces projets.

### Section 1. Répartition des publications par thématiques

Nous commençons par examiner comment se distribuent les publications selon les domaines thématiques des projets qu'elles remercient.

Comme une publication peut remercier des projets relevant de deux thématiques différentes, nous avons distingué une catégorie correspondant à des publications rattachées à des projets relevant d'au moins deux thématiques distinctes (différente du domaine des actions multithématiques comme les IDEX), à l'opposé de catégories correspondant à des domaines thématiques « uniques ». Cependant, lorsqu'une publication remerciait uniquement des projets d'un des six domaines thématiques et un projet d'une action multithématiques, nous l'avons comptabilisé comme relevant de la catégorie thématique « unique ».

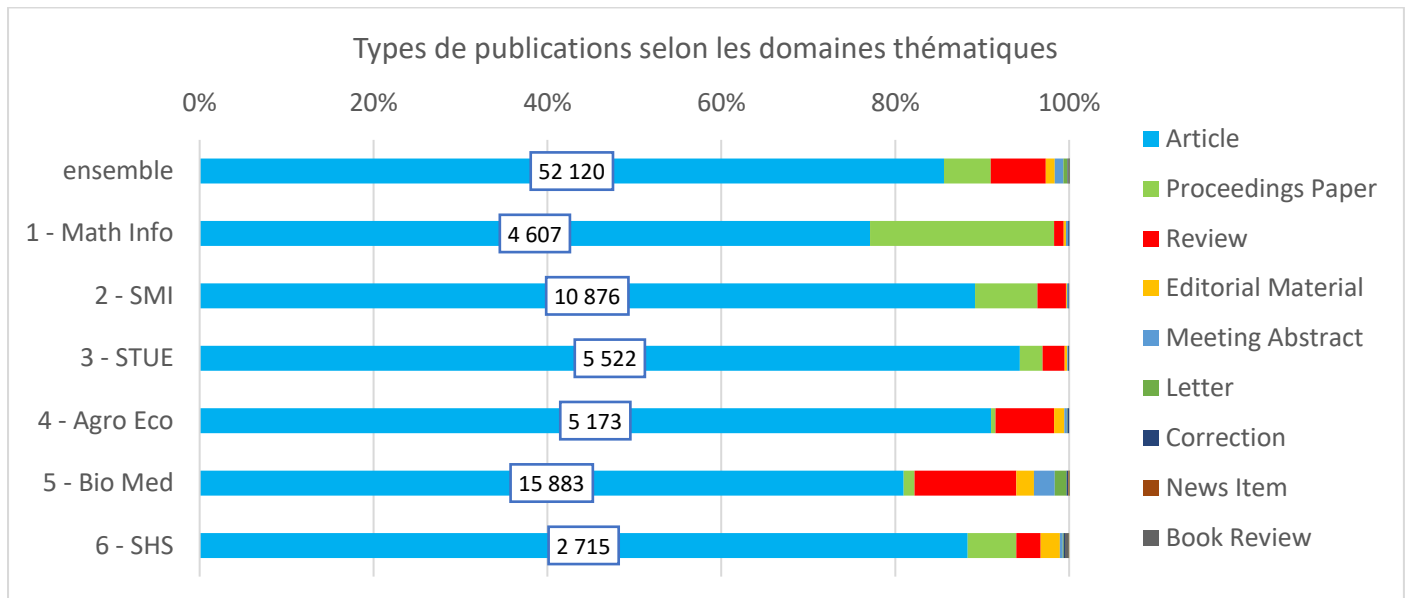


## Section 2. Répartition des publications par types de publication

Il est intéressant d'observer que les distributions entre types de publications (*articles, reviews, proceedings...*) diffèrent sensiblement entre les grands domaines thématiques, même si le type *article* reste toujours très dominant.

Ainsi, dans le domaine Math-Info, les *proceedings* occupent une place importante (21,7% du total des publications des projets de ce domaine)<sup>5</sup> et non négligeable pour le domaine SMI (7,2%). Inversement, les *proceedings* ne représentent qu'une toute petite fraction des publications des domaines principalement associés aux sciences du vivant, Agro-Eco et Bio-Med.

A *contrario*, dans ces deux derniers domaines, les *reviews* forment une part substantielle des publications (6,8% pour Agro-Eco et 11,7% pour Bio-Med) alors qu'elles sont quasi-négligeables en Math-Info.



Il faudra garder en tête ces corrélations entre type de publication et thématique d'une part et dynamique temporelle vue dans le précédent chapitre (et notamment la chute du nombre de *proceedings* en 2020) d'autre part lorsqu'il deviendra nécessaire, dans le chapitre suivant, de se focaliser sur un type de publication (les articles) pour le calcul de certains indicateurs pour lesquels les données disponibles dans *InCites* ne peuvent pas être utilisées pour tous les types de publication.

## Section 3. Dynamiques des publications multithématiques

Dans le graphique suivant, nous avons représenté les dynamiques de publication par année selon les thématiques, en indiquant pour chaque thématique :

- le volume correspondant de publications, pour les publications associées uniquement à des projets classés dans la thématique (en bleu) et pour les publications également associées à au moins un projet d'un des cinq autres domaines thématiques (en jaune),
- la part de ces publications dans l'ensemble des publications de France 2030 recensées.

Nous avons de plus indiqué la dynamique des publications associées à des projets multithématiques (principalement des IDEX), en distinguant là encore le volume correspondant à des publications uniquement associées à ce type de projets.

Le premier constat est que le volume et la part de ces publications « multithématiques » continuent à progresser fortement jusqu'à 2020 alors que, dans les domaines thématiques, en général (sauf le cas particulier de Bio-Med), ils ont tendance à plafonner à partir de 2017, voire à régresser sensiblement (en Math-Info et en STUE notamment), après une phase de montée progressive depuis 2011. En 2019-2020, une publication France 2030 sur trois est associée à un projet « multithématiques ».

<sup>5</sup> Il est bien connu en scientométrie qu'en sciences du numérique, la publication dans des *Proceedings* est une voie majeure de valorisation de résultats originaux, contrairement à d'autres disciplines.

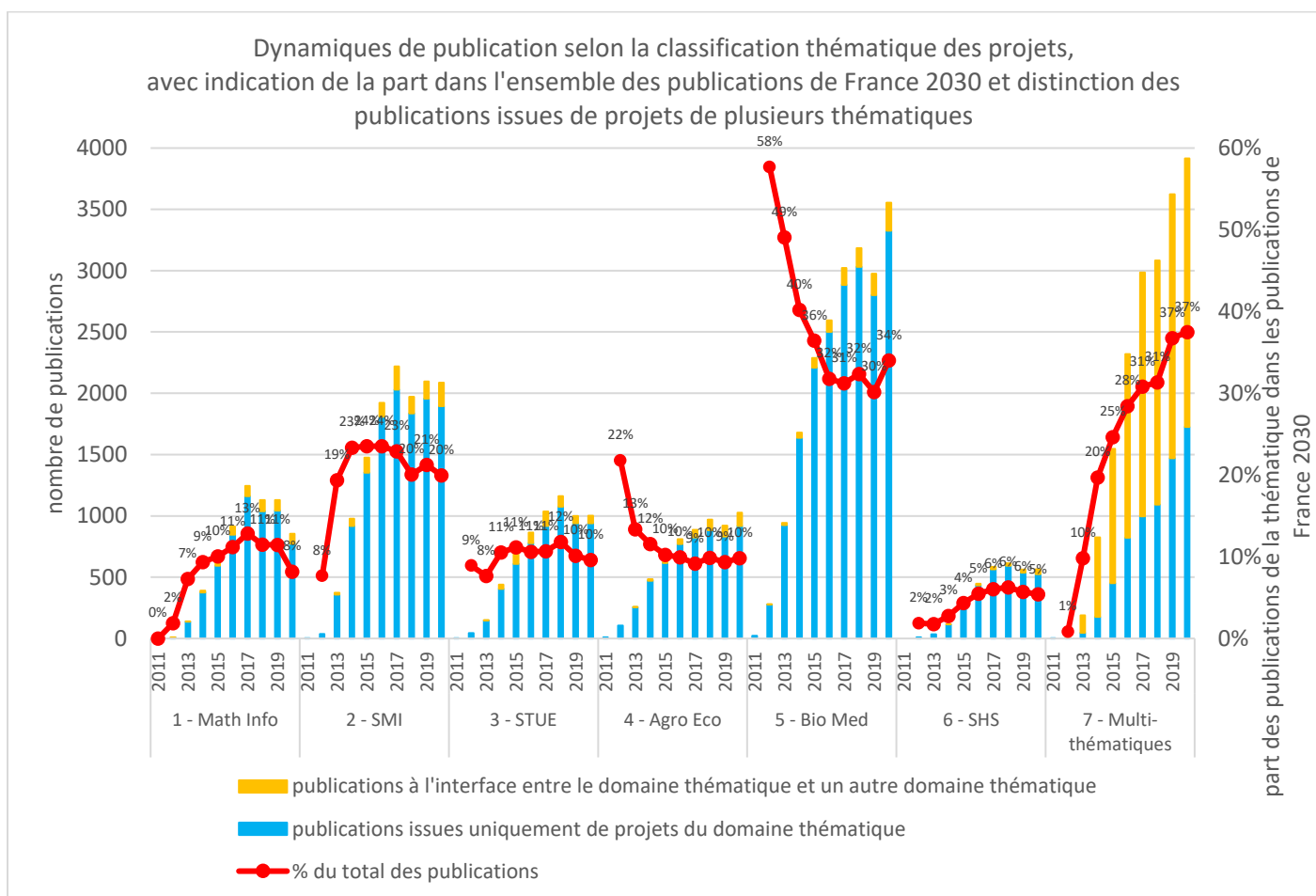
Surtout, la part des publications « multithématiques » qui ne sont pas associées également à un projet « thématique » est en forte croissance au fil des ans, passant de 7% en 2015 à plus de 16% de l'ensemble des publications France 2030 en 2020. C'est la traduction de la montée en puissance des IDEX. A l'intérieur des publications « multithématiques », cette part atteint 44% en 2020 : c'est sans aucun doute le reflet de l'émancipation des financements IDEX vis-à-vis des Labex. Alors qu'une très large majorité de ces publications était, dans les premières années, associée à la fois à une IDEX et à un Labex (*Labex-in-IDEX*), c'est de moins en moins vrai, seul l'IDEX étant mentionné dans les remerciements des publications. A noter que cette évolution n'est pas nécessairement corrélée à une plus grande interdisciplinarité, une IDEX, même si elle englobe plusieurs champs disciplinaires, n'ayant pas vocation à financer davantage l'interdisciplinarité qu'un Labex.

Nous voyons également qu'une large majorité des publications sont associées uniquement à des projets d'un domaine thématique spécifique. Les parts de publications associées à des projets relevant d'au moins deux domaines thématiques varient, selon les domaines thématiques, entre 1% et 10% (les taux les plus élevés se trouvant en SMI, en raison de la classification de certains Labex couvrant la physique des particules et l'astrophysique en SMI, comme ENIGMASS et d'autres en STUE, comme UnivEarthS ou P2IO, Labex qui ont des publications communes).

A l'échelle des domaines thématiques, les dynamiques de publications, après une phase similaire de croissance jusqu'en 2017, semblent suivre des voies différentes :

- un recul pour les domaines Math-Info, STUE et SHS ;
- une relative stagnation pour les domaines SMI et Agro-Eco ;
- une tendance globale à la poursuite de la progression en Bio-Med en dépit d'une baisse ponctuelle en 2019 ; il faut peut-être mettre sur le compte de l'épidémie de COVID19 le sursaut important observé en 2020 : en effet, la pandémie a donné lieu à une explosion des travaux de recherche et des publications sur le sujet, y compris dans des projets du domaine Bio-Med qui, initialement, ne s'intéressaient pas ou peu aux épidémies ou aux virus ;

A noter également que la dynamique de publications dans le domaine Bio-Med a commencé plus tôt que dans d'autres domaines, ce qui explique que la part de ce domaine dans l'ensemble des publications de France 2030 était très élevée au commencement des programmes, avant de se stabiliser autour de 32%. Le même phénomène s'observe aussi pour Agro-Eco.



A ce stade, il est impossible de dire si ces répartitions observées correspondent ou non au paysage national global de la recherche ou si les financements France 2030 (et les dynamiques de publications induites) ont été plus focalisés sur un domaine qu'un autre.

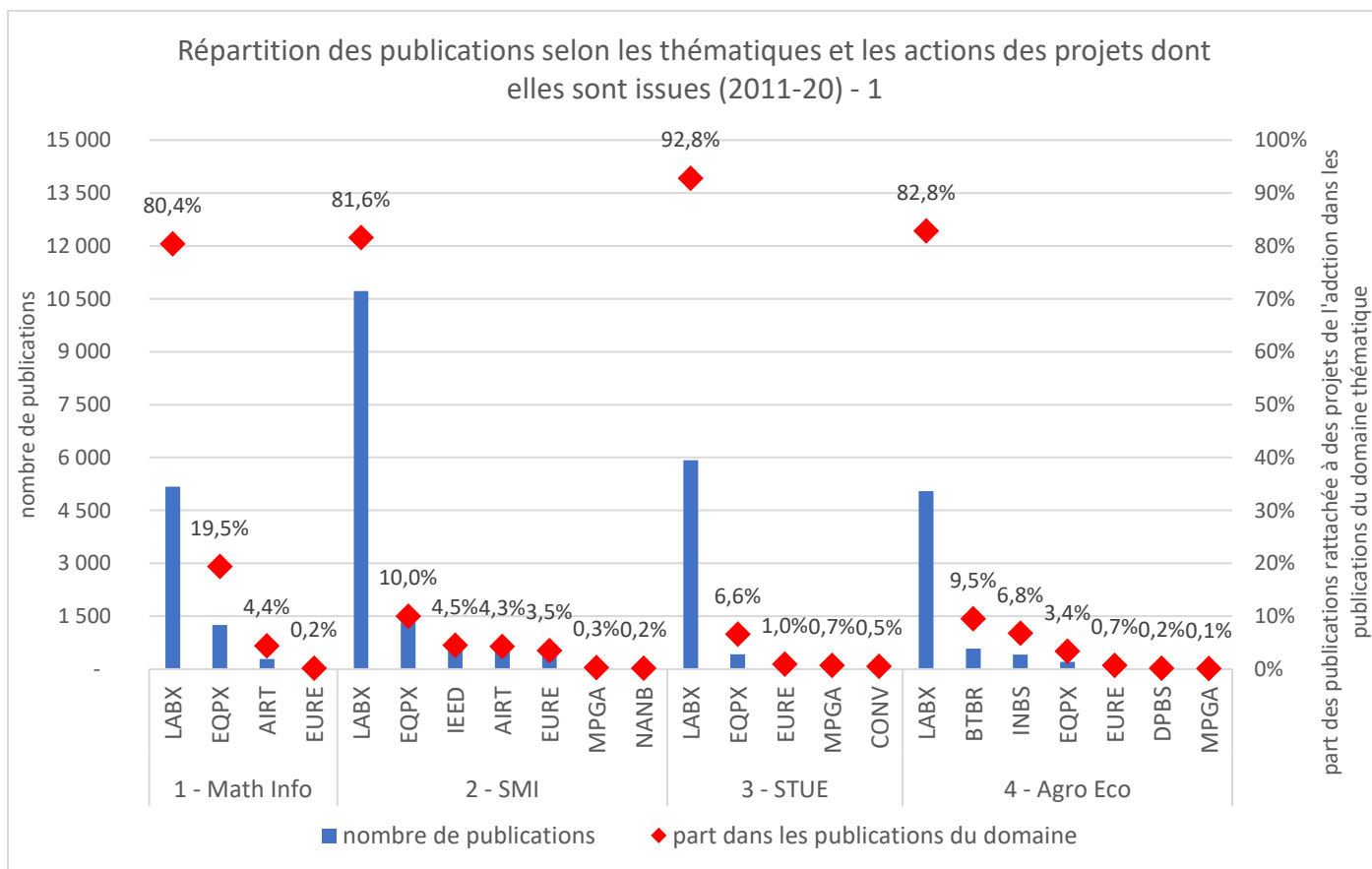
Pour produire ce type d'analyse, il faudra replacer cette production scientifique dans l'ensemble de la production scientifique nationale, classée par domaines et sous-domaines scientifiques, ce qui fera l'objet du prochain chapitre.

#### Section 4. Origine des publications selon les actions

Avant de passer au chapitre suivant, nous présentons synthétiquement, pour chacun des six domaines thématiques, l'origine des publications en termes d'action.

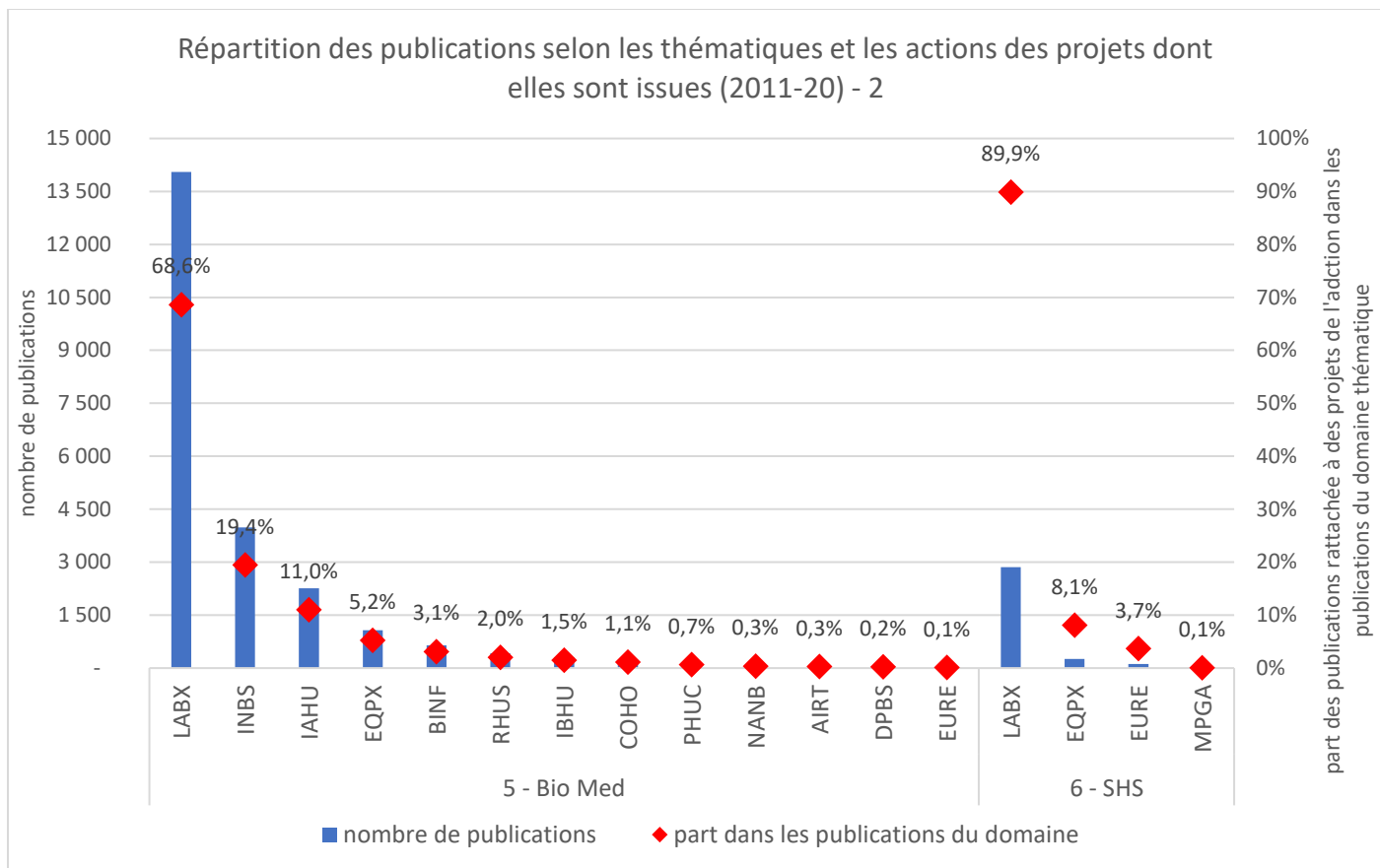
Sans surprise, ce sont toujours les Labex qui sont les plus prolifiques. Cependant, leur poids<sup>6</sup> dans l'ensemble des publications d'un domaine est variable :

- il est extrêmement dominant en STUE (92,8%) et SHS (89,9%),
- il est très important en Math-Info, SMI et Agro-Eco (entre 80% et 82%), d'autres actions ayant des contributions significatives (Equipex en Math-Info, Equipex et IRT/ITE en SMI et BTBR et INBS en Agro-Eco),
- en Bio-Med, seulement un peu plus des deux-tiers des publications sont rattachées à un Labex, d'autres actions ayant aussi des productions scientifiques importantes (INBS et IHUA principalement). Surtout, comparativement aux autres thématiques, ce domaine a été couvert par un beaucoup plus grand nombre d'actions, avec des volumes de publications non négligeables.



<sup>6</sup> Le cumul des poids par domaine thématique dépasse les 100% car un certain nombre de publications est associé à plusieurs projets, relevant d'actions différentes comme par exemple, un Labex et un Equipex : ces publications sont comptées à la fois pour les Labex et pour les Equipex.





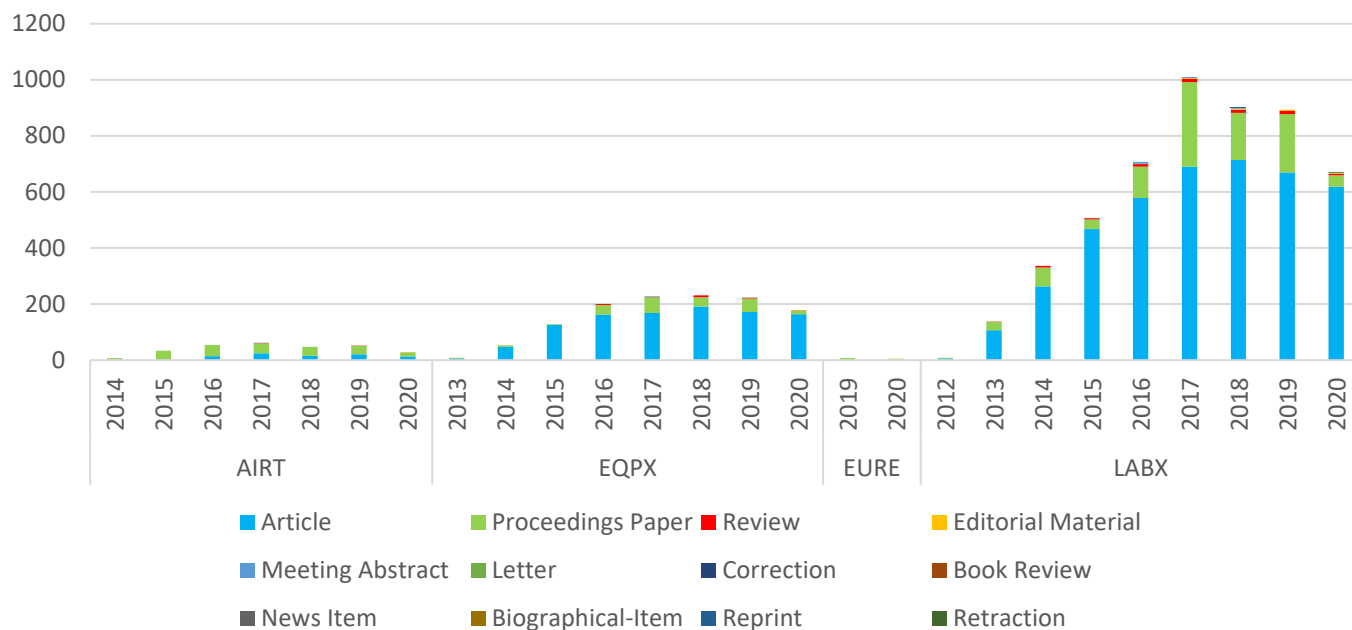
## Section 5. Dynamiques des publications par actions

Enfin, si on s'intéresse aux dynamiques temporelles de publications par action dans chacun des domaines thématiques, on constate les points suivants :

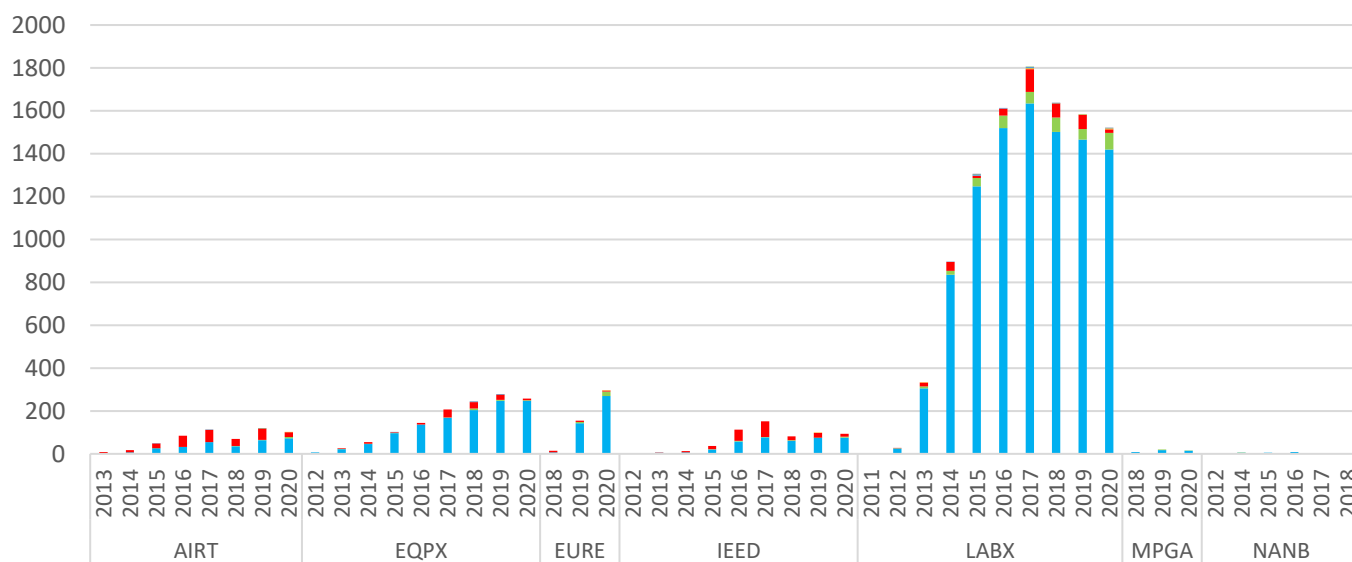
- dans les domaines Math-Info, SMI, STUE et SHS, la baisse observée s'explique pour une large part par le recul de production scientifique des Labex de ces domaines. En général, la production des Equipex se maintient, sauf dans le cas Math-Info. Dans ce dernier domaine, la baisse du nombre de *proceedings*, en 2020, est très importante,
- en Agro-Eco, la production scientifique des Labex se maintient à partir de 2017 alors que les INBS contribuent significativement à compter de 2018,
- enfin, dans le domaine Bio-Med, non seulement la production scientifique des Labex se maintient (sauf en 2019) mais on voit aussi émerger fortement à partir de 2016 d'autres actions comme les IHU et les INBS<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Dans le graphique correspondant, les actions représentant moins de 1% de la production scientifique de ce domaine ne sont pas présentées.

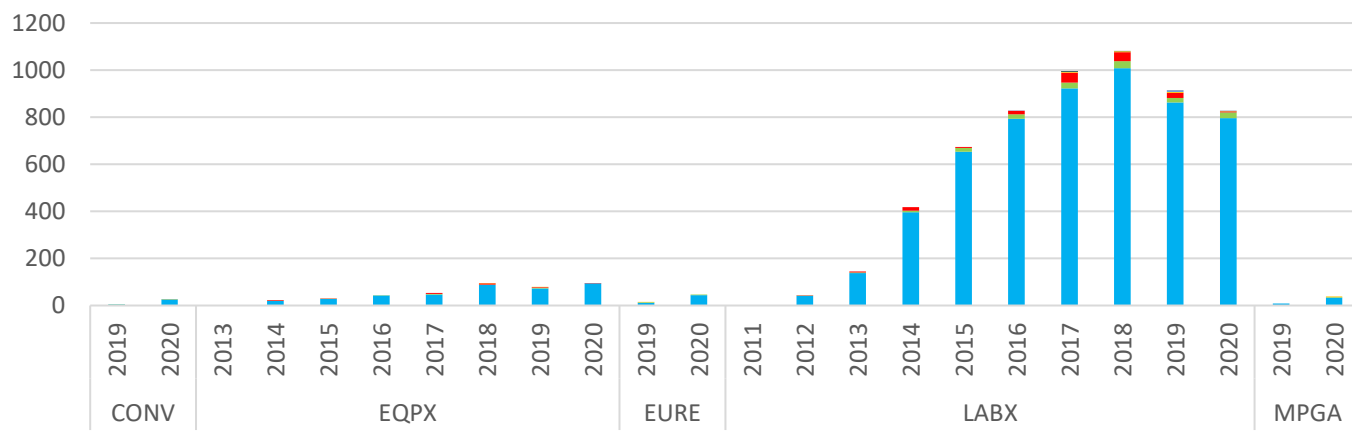
Dynamique des publications selon les actions dans le domaine Math-Info



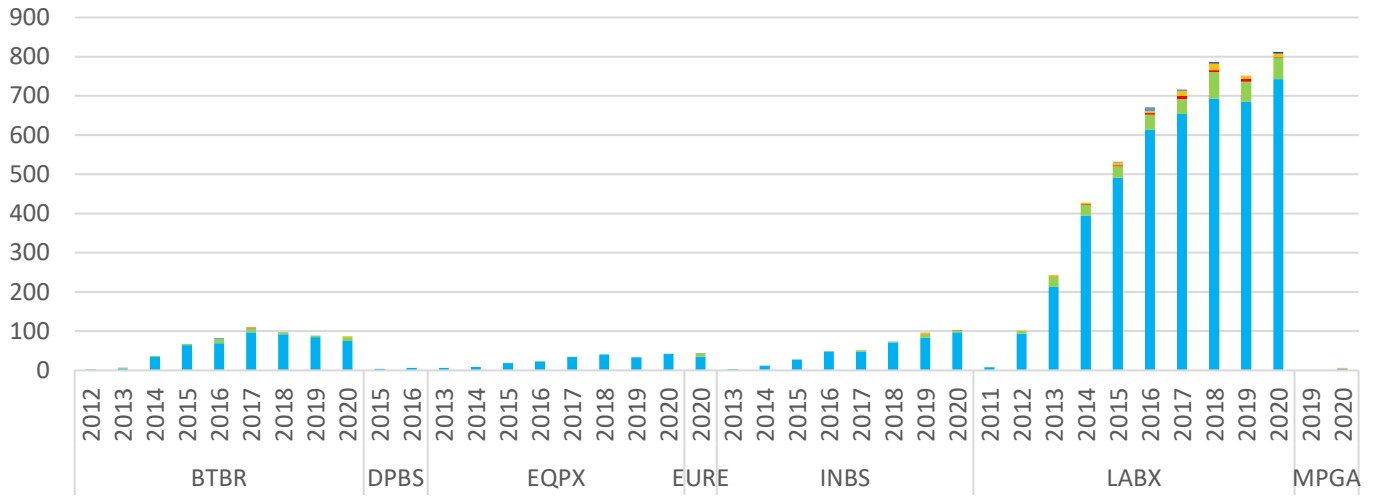
Dynamique des publications selon les actions dans le domaine SMI



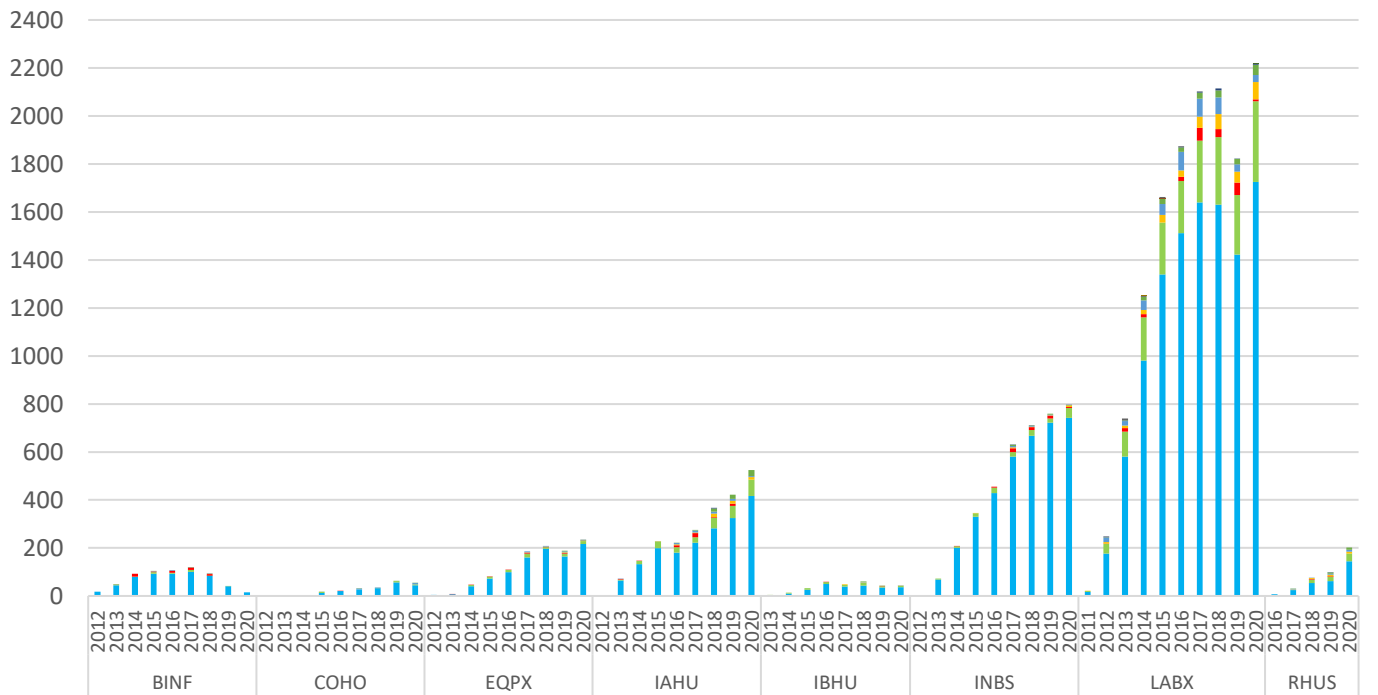
Dynamique des publications selon les actions dans le domaine STUE



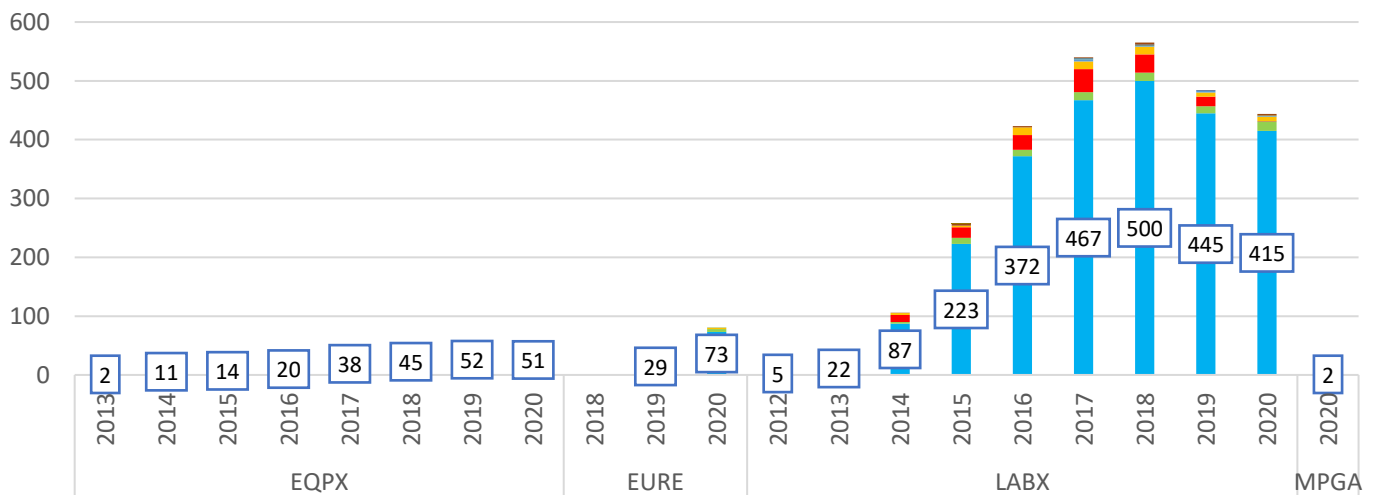
Dynamique des publications selon les actions dans le domaine Agro-Eco



Dynamique des publications selon les actions dans le domaine Bio-Med



Dynamique des publications selon les actions dans le domaine SHS



## Section 6. Classification thématique des projets de France 2030 versus classification disciplinaire des publications d'InCites™

Pour conclure ce chapitre et comme transition avec le chapitre suivant qui privilégie l'entrée par les champs disciplinaires de la classification des *Citation Topics* d'InCites™, nous indiquons ici comment les publications correspondant à des projets des différents domaines thématiques se projettent dans les macro-champs et les méso-champs des *Citation Topics*.

Le tableau suivant indique le nombre de publications du macro-champ qui remercient au moins un projet classé dans la thématique : par exemple, il y a 97 publications dans le macro-champ *9 Mathematics* qui remercient (au moins) un projet du domaine thématique SHS de France 2030 (il s'agit principalement du Labex ECODEC, qui contribue à 77 publications de ces 97 en mathématiques). Nous voyons immédiatement que la matrice est loin d'être diagonale ou même diagonale par blocs. Par exemple, les projets classés en Bio-Med contribuent très significativement aux macro-champs *2 Chemistry* et *3 Agriculture, Environment & Ecology*.

macro-champ	# de publications	1 - Math Info	2 - SMI	3 - STUE	4 - Agro Eco	5 - Bio Med	6 - SHS	7 - Multi-thématiques
9 Mathematics	1 653	1 194	39	7	11	57	97	248
4 Electrical Engineering, Electronics & Computer Science	3 344	1 785	474	94	87	255	169	480
5 Physics	8 348	1 136	3 628	2 453	10	168	11	942
2 Chemistry	9 010	608	4 986	364	200	1 864	20	968
7 Engineering & Materials Science	2 732	354	1 820	202	26	25	13	292
8 Earth Sciences	3 493	176	246	2 214	231	27	354	245
3 Agriculture, Environment & Ecology	6 927	168	430	686	4 227	1 156	174	86
1 Clinical & Life Sciences	17 070	536	868	100	659	13 175	723	1 009
6 Social Sciences	1 969	235	32	50	85	110	1 253	204
10 Arts & Humanities	177	7	28		1	24	112	5

Tableau : Croisement entre la classification des publications en macro-champs *Citation Topics* d'InCites et la classification thématique des projets de France 2030

En réalité, les contributions d'un domaine thématique à un macro-champ qui n'est en principe pas en bijection avec ce domaine sont concentrées sur quelques méso-champs : par exemple, en mathématiques, ce sont surtout dans les méso-champs *9.92 Statistical Methods* et *9.162 Numerical Methods* que nous observons des contributions significatives des thématiques autres que Math-Info. Inversement, dans les méso-champs *9.28 Pure Maths*, *9.270 Functional Analysis* et *9.280 Algebra & Topology*, elles sont quasi nulles.

### Section 1. Éléments méthodologiques

Toutes les analyses de positionnement présentées dans ce chapitre s'appuient sur la classification en *Citation Topics* proposée par *InCites™*, avec ses trois niveaux emboîtés (macro / méso / micro)<sup>8</sup>.

Nous nous limiterons aux publications du type *articles* en écartant les *proceedings*<sup>9</sup>. En effet, comme nous utiliserons les données d'*InCites™*, il s'avère que les indicateurs précalculés par Clarivates™ basés sur les citations reçues par les publications tiennent compte de la différenciation entre ces types de publications. Ainsi, dans un même micro-champ, il peut arriver qu'un *proceeding* de 2018 ayant reçu 5 citations figurera parmi les 10% les plus cités de sa catégorie alors qu'un article de la même année et dans le même champ ayant reçu 50 citations ne le sera pas.

Le tableau ci-dessous permet de voir qu'en moyenne, même si l'approche est à gros grain, les *proceedings* reçoivent beaucoup moins de citations que les *articles* (qui eux-mêmes en reçoivent beaucoup moins que les *reviews*<sup>10</sup>). Nous observons des variations sensibles selon les disciplines : les *proceedings* des domaines 4 *Electrical Engineering, Electronics & Computer Science* et 8 *Earth Sciences* sont en effet nettement plus cités que ceux des autres domaines.

Nous voyons aussi dans ce tableau qu'écarter les *reviews* ou les *proceedings* n'a pas le même impact en termes de volumes selon les disciplines<sup>11</sup> : en *Clinical & Life Sciences*, les *reviews* représentent une part importante de l'ensemble des publications alors que ce sont les *proceedings* pour *Electrical Engineering, Electronics & Computer Science*.

macrochamp	# total de publications (2011-2020)							part articles	# de publications de 2018			taux moyen de citations des publications 2018		
	Article	Proceed.	Review	Editorial Material	Letter	Meeting Abstract	total		Article	Proceed.	Review	Article	Proceed.	Review
1 Clinical & Life Sciences	16 689	381	2 366	399	281	75	20 193	82,6%	2 663	60	377	23,8	2,6	49,3
2 Chemistry	8 819	191	533	14	2	12	9 572	92,1%	1 341	36	86	16,9	1,6	65,5
3 Agriculture, Environment & Ecology	6 876	51	490	79	7	24	7 529	91,3%	1 103	7	89	19,3	1,3	40,5
4 Electrical Engineering, Electronics & Computer Science	1 976	1 368	38	7	3	4	3 396	58,2%	329	250	4	10,2	4,5	70,3
5 Physics	7 819	529	142	10	3	9	8 512	91,9%	1 189	103	28	22,7	1,5	57,6
6 Social Sciences	1 865	104	42	33	2		2 047	91,1%	349	18	8	9,6	2,0	12,5
7 Engineering & Materials Science	2 455	277	47	3	2	2	2 786	88,1%	431	58	8	12,1	2,2	50,3
8 Earth Sciences	3 437	56	115	11	2	2	3 623	94,9%	603	14	20	15,8	5,9	60,9
9 Mathematics	1 596	57	15	1	1		1 671	95,5%	283	9	5	6,2	3,0	6,6
10 Arts & Humanities	169	8	4	8		1	190	88,9%	24	2	1	6,0	1,5	8,0
total	51 701	3 022	3 792	565	303	129	59 519	86,9%	8 315	557	626			

Tableau : Nombres de publications et taux moyen de citations selon les disciplines et les types de publications (base des publications associées à des projets France 2030)

De plus, comme l'objectif principal de ce chapitre est de resituer la production scientifique associée à des projets France 2030 dans l'ensemble de la production nationale, nous nous limiterons également à des publications dont au moins un des co-auteurs a une adresse en France.

Plusieurs objectifs sont visés dans ce chapitre :

- montrer comment la production scientifique associée à France 2030 couvre les différents champs, en distinguant la part remerciant au moins un Labex : c'est l'objet des graphiques dont le nom commence par un A ;
- analyser les dynamiques temporelles de cette production scientifique (graphiques B) ; ces analyses sont importantes car elles permettront de distinguer une phase transitoire de montée en puissance, allant jusqu'à 2017, d'une phase de « maturité » à partir de cette date, où la production scientifique semble avoir atteint un « plateau », même s'il peut y avoir des variations à l'échelle des méso et micro-champs ;

<sup>8</sup> La classification publiée en mai 2022 comporte 10 macro-champs correspondants aux grands domaines disciplinaires, subdivisés en 326 méso-champs, eux-mêmes découpés en 2 457 micro-champs.

<sup>9</sup> Le classement de Leiden des Universités ne considère également que les *articles* dans ses indicateurs portant sur les publications.

<sup>10</sup> Il y a des exceptions, en mathématiques et en art et humanités, où les taux de citation sont en moyenne très faibles globalement.

<sup>11</sup> Nous avons déjà noté ces phénomènes dans le chapitre précédent utilisant les classifications des projets de France 2030 en domaines thématiques.

- pour cette période la plus productive, resituer ce volume de production scientifique de France 2030 dans l'ensemble des publications nationales<sup>12</sup>, à différents niveaux d'agrégation (macro / méso voire micro-champs). Ces analyses s'appuieront sur des indicateurs de type « part de marché », exprimés en pourcentage de la production nationale dans le domaine considéré et permettront d'identifier les domaines particulièrement bien couverts ainsi que les domaines mal couverts jusqu'à présent par France 2030 (graphiques C) ;
- regarder comment se positionne la production scientifique de France 2030 en termes de citations reçues par rapport à l'ensemble de la production nationale. Nous nous limiterons pour cette analyse quantitative à un seul indicateur, basé sur le taux de présence dans les 10% des articles les plus cités au niveau mondial dans un domaine donné. Ces nombres sont donnés dans *InCites™* par année à l'échelle de chaque micro-champ. Classiquement, en bibliométrie, ce nombre de publications est appelé  $P(\text{top } 10\%)$ <sup>13</sup> et peut être défini pour n'importe quel type d'acteur (un pays, une agence de financement, un laboratoire, une action de France 2030, un projet spécifique...). A partir de ce nombre, nous pouvons calculer un indicateur de positionnement relatif, appelé  $PP(\text{top } 10\%)$ , qui consiste à diviser le  $P(\text{top } 10\%)$  par le nombre total de publications de l'acteur considéré. Comme il peut y avoir de petites variations au niveau mondial<sup>14</sup>, nous normalisons cet indicateur en le divisant par sa valeur à l'échelle mondiale, de telle manière qu'une valeur de 1 indique que l'indicateur de l'acteur considéré se trouve exactement dans la moyenne mondiale et qu'une valeur de 2 par exemple indique que cet acteur a proportionnellement deux fois plus de publications dans les 10% les plus cités au monde que la moyenne mondiale. Ces indicateurs sont présentés dans les graphiques D. Notamment, les graphiques D2 permettront de comparer ces indicateurs à l'échelle des méso-champs, pour cinq « acteurs » : France 2030 dans son ensemble, la partie associée à des Labex, la France dans son ensemble, la France hors France 2030 et, enfin, l'Allemagne, pour notamment confronter la « performance » nationale et celle des projets de France 2030 pour cet indicateur à un pays comparable ;
- croiser ces indicateurs  $PP(\text{top } 10\%)$  avec un indicateur de mesure de la spécialisation de la production scientifique de France 2030 par rapport à la production nationale. Cet indicateur de spécialisation est défini de la manière suivante : à l'intérieur d'un domaine scientifique donné correspondant à un macro-champ des *Citation Topics*, nous calculons le poids de chaque méso-champ dans ce macro-champ<sup>15</sup> pour les publications de cet acteur et nous divisons le tout par le même ratio calculé à l'échelle de la France entière. Cette normalisation par les publications nationales permet d'obtenir un indicateur où une valeur de 1 indique que France 2030 a une production scientifique dans un méso-champ donné qui est strictement dans la moyenne nationale par rapport à l'ensemble du macro-champ. Et, par exemple, une valeur de 2 signifie que France 2030 a produit proportionnellement dans le méso-champ considéré deux fois plus de publications que la moyenne nationale dans le même méso-champ ;
- enfin, de manière beaucoup moins systématique et beaucoup plus ponctuelle, identifier des articles issus de projets de France 2030 qui ont été particulièrement bien cités (top 1% les plus cités).

Ces indicateurs et les analyses correspondantes permettront de resituer la production associée à France 2030 au sein de la production nationale, à la fois en termes de volumes et en termes de « visibilité » mesurée par les citations reçues (*a minima*, via les 10% des articles les plus cités), à différents niveaux d'agrégation de domaines scientifiques (utilisant la classification des *Citations Topics*). Cela conduira notamment à identifier les domaines qui semblent avoir été particulièrement bien couverts par France 2030 et, *a contrario*, ceux qui ont été mal ou peu couverts comparativement à l'ensemble de la production nationale. Et nous identifierons aussi si ce positionnement de France 2030 correspond à une proportion d'articles très cités sensiblement plus importante que la moyenne nationale.

Cependant, ces analyses ne permettront pas de répondre à d'autres questions particulièrement intéressantes pour comprendre les impacts de France 2030 mais qui dépassent le cadre de ce rapport : par exemple, est-ce qu'un soutien

<sup>12</sup> Définies comme étant les publications co-signées par au moins un auteur ayant une adresse professionnelle en France. Il y en a proportionnellement beaucoup dans la thématique Math-Info (152 sur 6 327 publications), notamment parce que certains Labex de ce domaine avaient utilisé une part du financement de France 2030 pour mettre en place des cycles d'accueils courts de professeurs étrangers.

<sup>13</sup> Voir par exemple <https://www.leidenranking.com/information/indicators>

<sup>14</sup> En effet, les articles *ex-aequo* en nombre de citations reçues peuvent conduire à avoir un peu moins que les 10% les plus cités dans le  $P(\text{top } 10\%)$  mondial.

<sup>15</sup> Nous aurions pu normaliser par rapport à l'ensemble des disciplines scientifiques au lieu de normaliser par rapport au macro-champ dans lequel s'inscrivent les méso-champs mais il nous a paru plus judicieux d'opter pour le second choix, afin notamment d'éviter des effets d'influence entre disciplines très éloignées (par exemple, si nous étudions les évolutions temporelles de ces indicateurs, nous ne voudrions pas que des dynamiques spécifiques au domaine SHS influencent les indicateurs portant sur des méso-champs de chimie)

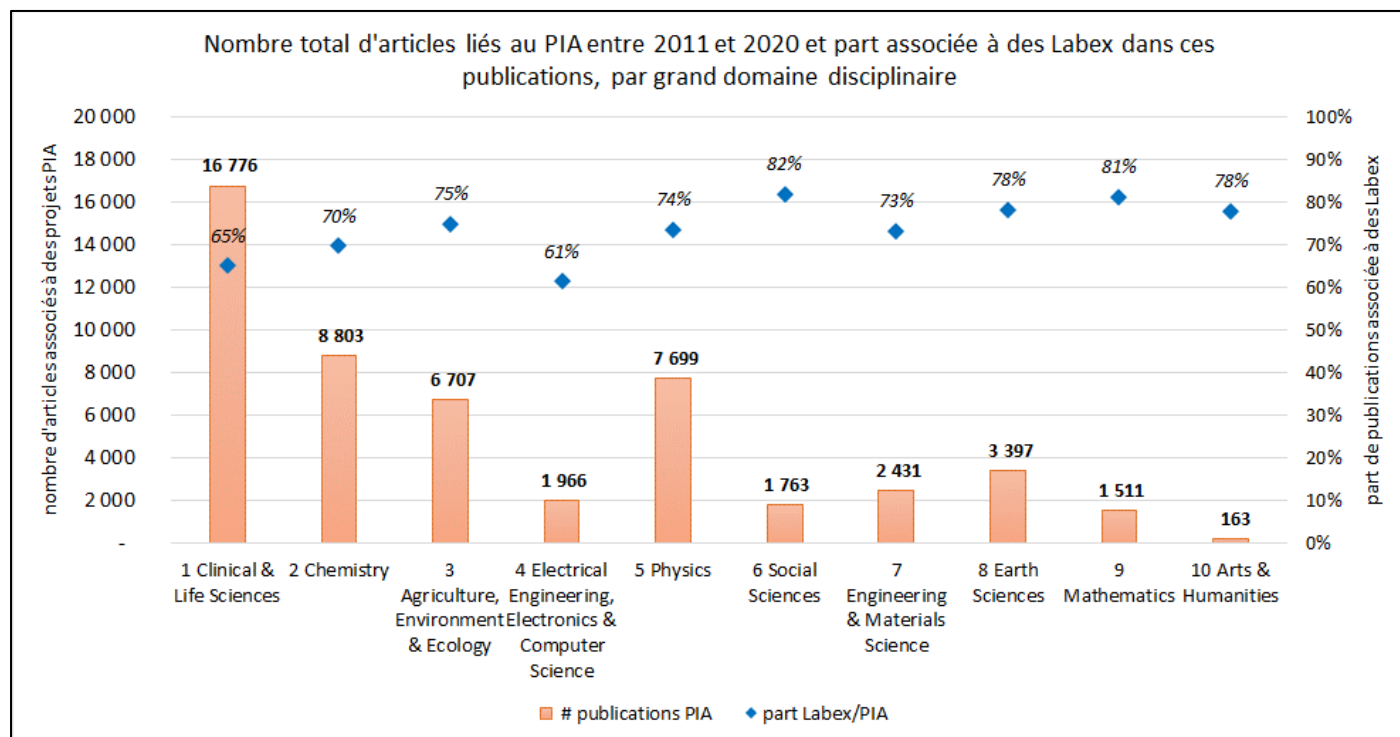
France 2030 important à un domaine particulier a permis ou non d'augmenter la production scientifique nationale dans ce domaine par rapport à d'autres pays notamment ? Ou inversement, le manque de soutien s'est-il traduit par un recul global ? Sur les citations, est-il possible d'observer un effet France 2030 qui n'est pas simplement le constat que France 2030 a permis de soutenir les meilleures équipes et qu'il est donc naturel d'observer que leur taux de présence parmi les articles les plus cités n'en est que le reflet ? Est-ce qu'il y a eu une augmentation moyenne des taux d'articles nationaux parmi les plus cités au niveau mondial ? Ce sont des questions auxquelles il est impossible de répondre sans faire une étude approfondie, pour au moins deux raisons : d'une part, il faut en général construire des contrefactuels pertinents afin de pouvoir comparer des évolutions entre domaines qui auraient été particulièrement bien soutenus et domaines peu soutenus, d'autre part, les dynamiques mondiales ne peuvent pas être occultées (par exemple, l'explosion du nombre de publications chinoises dans certains domaines comme la chimie ou la science des matériaux « écrase » les autres dynamiques ou des effets beaucoup plus faibles comme celui du financement de France 2030).

## Section 2. Eléments de positionnement à l'échelle des macro-champs

Le premier diagramme (A1) présente comment la production associée à des projets de France 2030 se distribue entre les différents grands domaines disciplinaires correspondant aux macro-champs des *Citation Topics*.

Si le macro-champ *Clinical & Life Sciences* domine par le nombre d'articles, le cumul des trois macro-champs *Chemistry*, *Physics* et *Engineering & Materials Science*, qui correspond, peu ou prou, au domaine thématique des sciences de la matière et de l'ingénierie, représente un volume plus important, avec un total de 18 933 publications.

Une part toujours majoritaire de ces articles, quel que soit le domaine disciplinaire, est associée aux Labex. Cependant, nous observons des variations sensibles selon les disciplines : le taux le plus bas (61%) est en *Electrical Engineering, Electronics & Computer Science*, en raison de la contribution significative des IRT dans ce domaine. En sciences humaines et sociales (*Social Sciences* et *Arts & Humanities*), en sciences de la Terre et en mathématiques, cette part associée aux Labex est très élevée (supérieure à 78%).

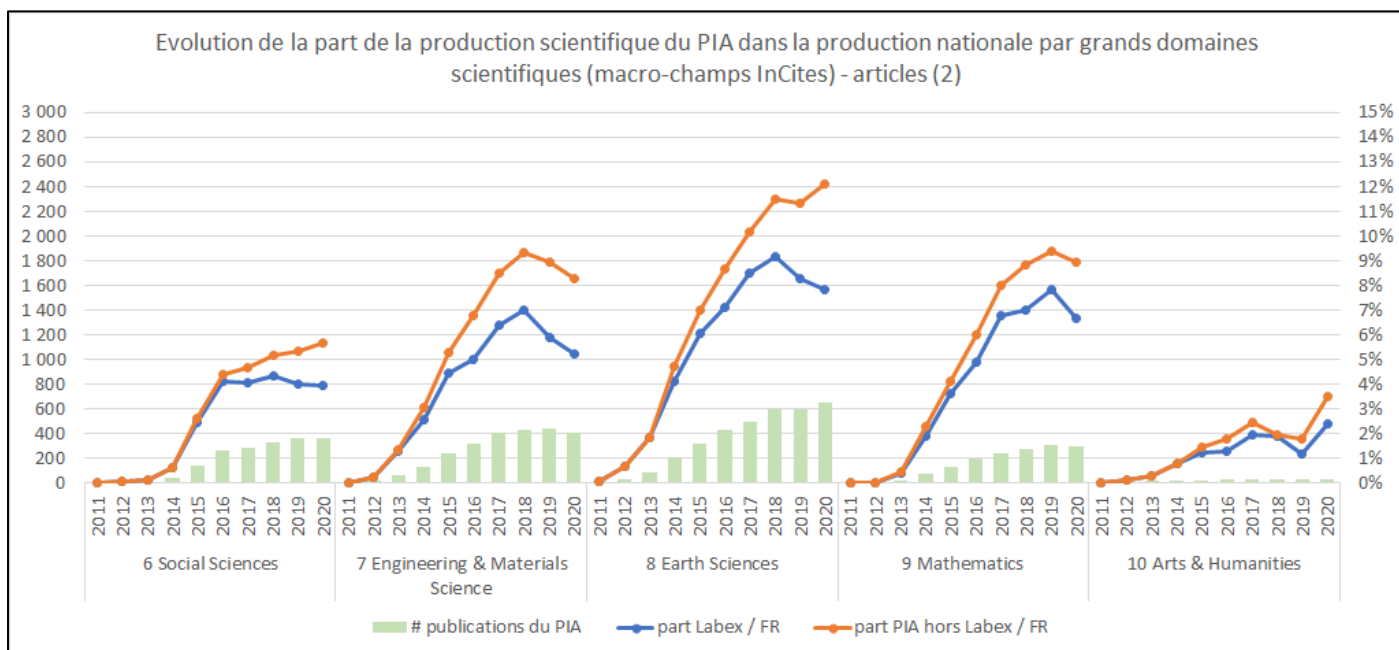
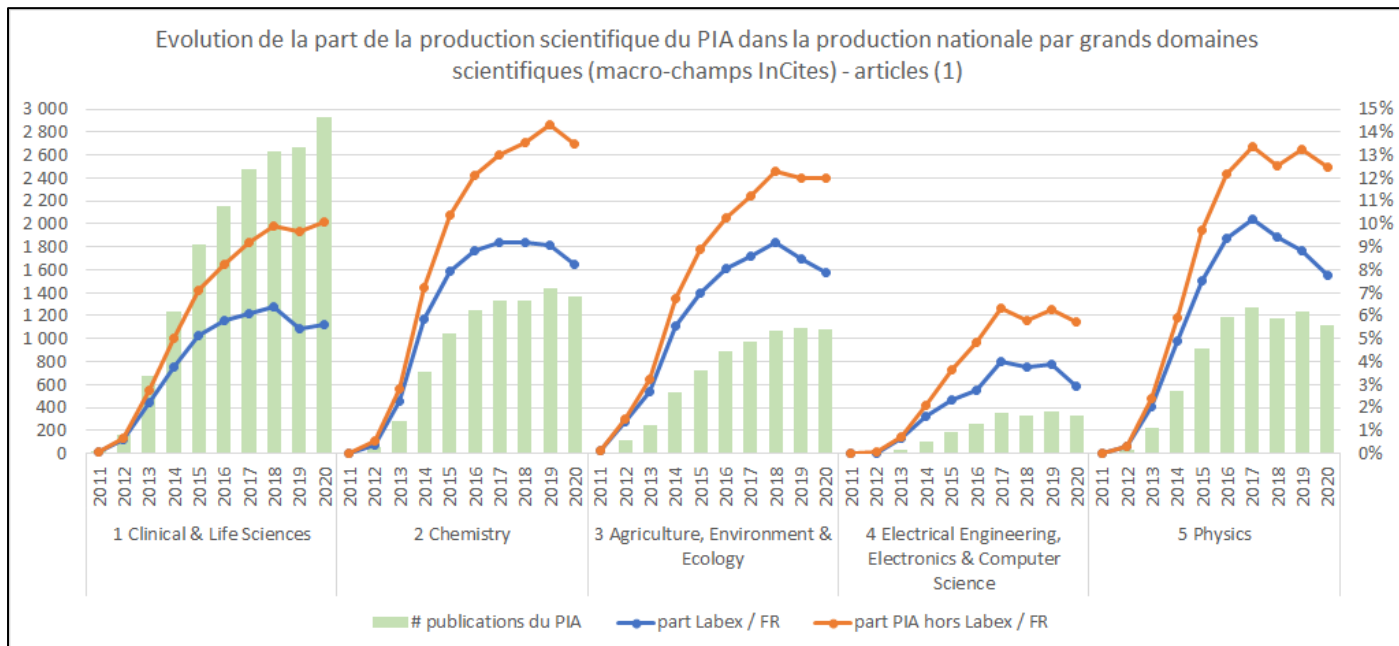


Graphique A1 : La production scientifique par grand domaine disciplinaire des projets de France 2030

Les graphiques suivants (B1a et B1b) montrent comment la part des publications associées à des projets de France 2030 progresse au fil du temps dans les différents grands domaines scientifiques. Pour B1, nous avons adopté un découpage triennal qui permet de gommer des fluctuations non significatives d'une année à l'autre et de mieux distinguer les tendances globales.

Le premier constat est que le taux de publications de France 2030 dans l'ensemble des publications nationales progresse jusqu'en 2017 environ pour atteindre un pic, avec une légère variabilité selon les domaines (le pic est atteint plus tôt en *Clinical and Life Sciences* qu'en *Earth Sciences* par exemple).

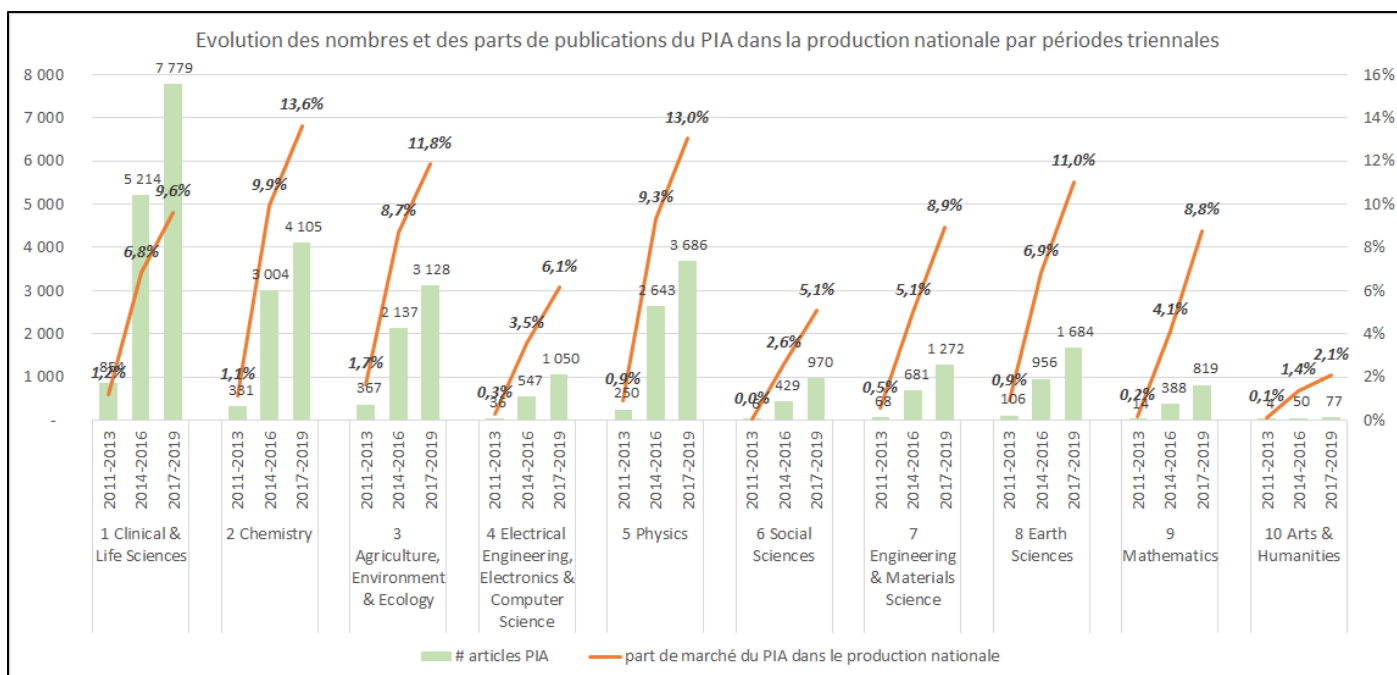
Le second constat est que ces pics correspondent à des taux très différents entre domaines scientifiques (cf graphique C1) : alors que, en *Chemistry*, les publications associées à France 2030 représentent 13,5% de la production nationale entre 2017 et 2019, en *Arts & Humanities*, elles ne représentent que 2,8% pour la même période. Dans le périmètre SMI, les taux sont assez proches en chimie et en physique, et sensiblement plus faibles en *Engineering & Materials Science*.



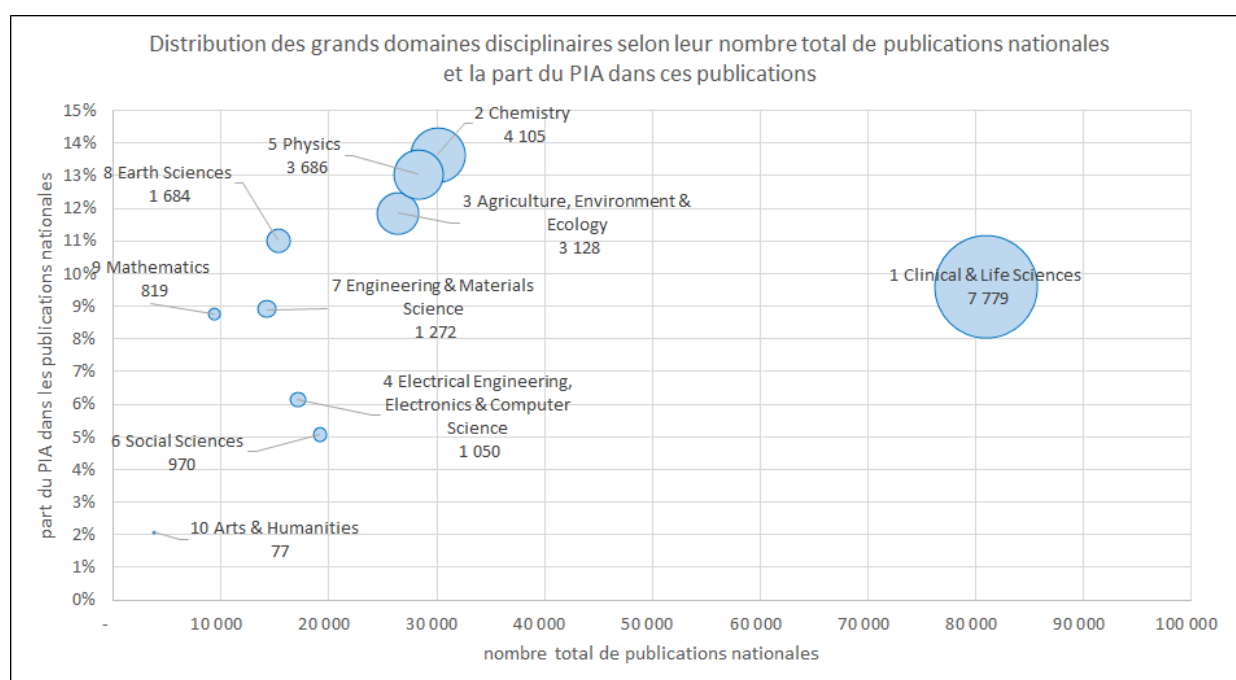
Graphique B1a : Evolution de la part de la production scientifique de France 2030 dans la production nationale par grand domaine scientifique avec indication de la part Labex

Nous observons aussi d'une manière générale que la part de publications associées à des Labex a tendance à se réduire après 2017 ou 2018, sauf en SHS où elle est stable.





Graphique B1b : Evolution de la part de la production scientifique de France 2030 dans la production nationale par grand domaine scientifique



Graphique C1 : Part de la production scientifique de France 2030 dans la production nationale par grand domaine scientifique versus nombre total de publications françaises entre 2017 et 2019

Le graphique D1 montre comment les nombres ( $P(\text{top } 10\%)$ ) et taux ( $PP(\text{top } 10\%)$ ) de présence des articles parmi les 10% les plus cités au monde ont évolué pour différentes « communautés » (Allemagne, France dans son ensemble, France hors France 2030, France 2030 et Labex plus spécifiquement).

Le premier constat est que, quelle que soit la discipline, les projets de France 2030 ont des valeurs d'indicateurs meilleures que l'ensemble des publications nationales, ce qui est plutôt rassurant, même si cela ne signifie pas nécessairement que c'est le financement apporté qui a permis cela (c'est sans doute aussi un effet de sélection des projets). Toutefois, nous notons également que, presque systématiquement (sauf dans le cas des *Arts & Humanities*, où nous sommes en présence de très petits nombres), le taux de présence pour France 2030 régresse au fil du temps. Cependant, nous voyons aussi que, parallèlement, le nombre de publications dans les 10% les plus cités au monde augmente : il passe de seulement 233 entre 2011 et 2013 à 1559 entre 2017 et 2019. Il y a donc probablement un

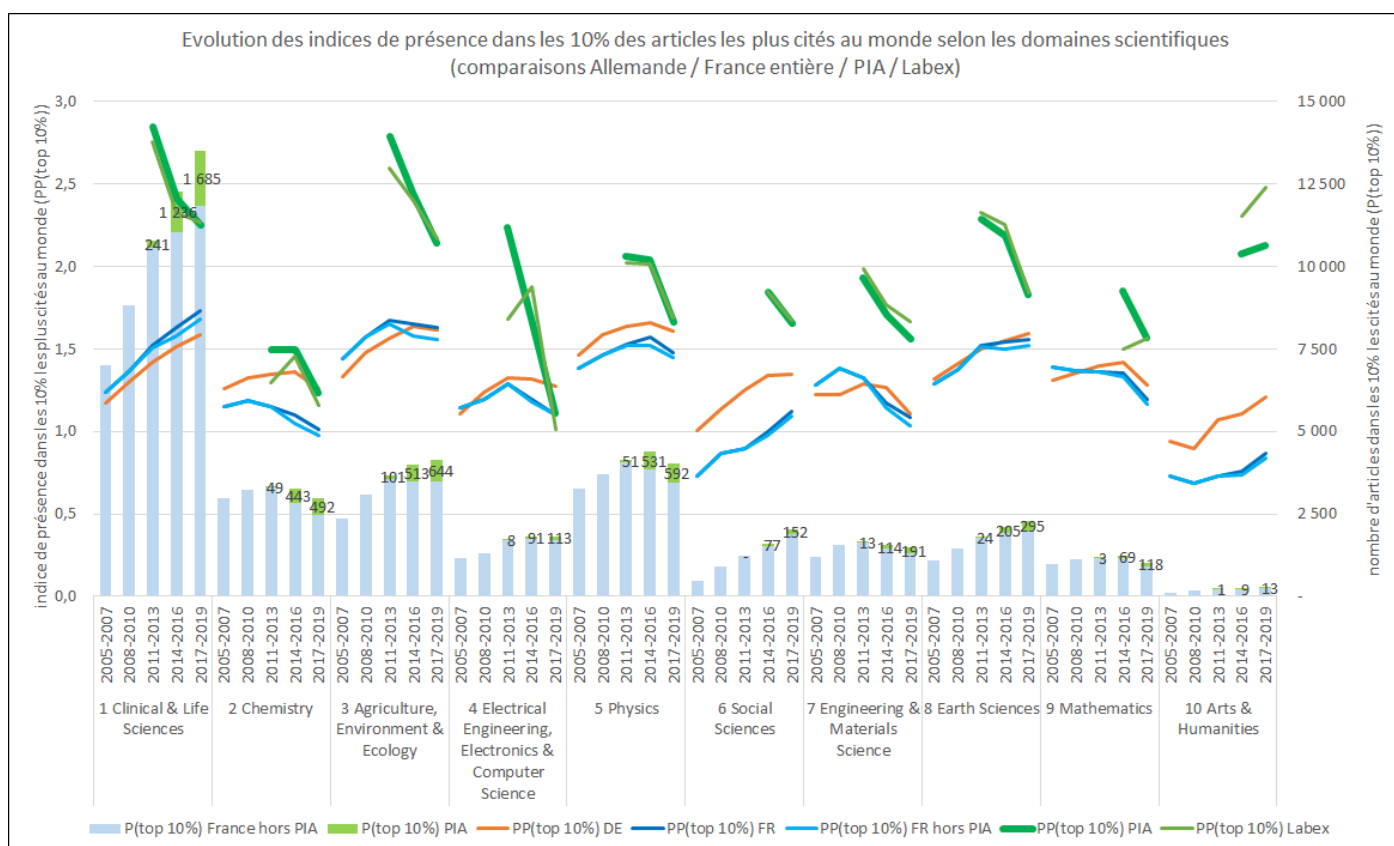
effet de dilution, le financement de France 2030 ayant au départ surtout touché d'excellentes équipes puis s'étant ensuite élargi à un beaucoup plus grand nombre d'équipes.

Nous voyons aussi qu'il y a peu d'écarts entre la performance française dans son ensemble et sa performance en dehors de France 2030 : le poids de France 2030 dans la production scientifique nationale est trop faible pour modifier significativement cette performance, sauf un peu dans le domaine *Agriculture, Environment & Ecology*.

Cependant, ces courbes présentent certaines évolutions qui demanderaient des investigations plus approfondies :

- en *Clinical & Life Sciences*, alors que l'indicateur *PP(top 10%)* de France 2030 régresse très sensiblement, celui de la France dans son ensemble progresse au cours de la même période, même s'il reste largement en dessous de celui de France 2030 ;
- dans les autres domaines, hors SHS, les indicateurs régressent tant pour France 2030 que pour la France dans son ensemble mais le phénomène semble accentué pour France 2030. C'est particulièrement vrai pour *Chemistry, Electrical Engineering, Electronics & Computer Science* et *Mathematics*, où l'indicateur France 2030 n'est plus que très légèrement supérieur à celui de la France entière sur la période 2017-19. Dans ces cas, l'indicateur France 2030 arrive aussi au niveau de celui de l'Allemagne dans son ensemble dans ces domaines. De fait, en *Chemistry, Electrical Engineering, Electronics & Computer Science* et *Physics*, l'indicateur *PP(top 10%)* national est sensiblement en dessous de celui de l'Allemagne sur la période 2017-19, ce qui n'est pas vrai pour *Clinical & Life Sciences, Agriculture, Environment & Ecology, Engineering & Material Science* et *Earth Sciences*.

Le fait que les indicateurs pour l'Allemagne régressent également dans la plupart des domaines scientifiques au cours de la dernière période est un signe qu'il ne s'agit pas exclusivement d'un phénomène franco-français de moindre « qualité » de la production scientifique nationale mais sans doute d'un effet collatéral de l'émergence scientifique de la Chine dans ces domaines, avec des indicateurs *PP(top 10%)* pour la Chine qui progressent également au détriment des autres pays<sup>16</sup>.



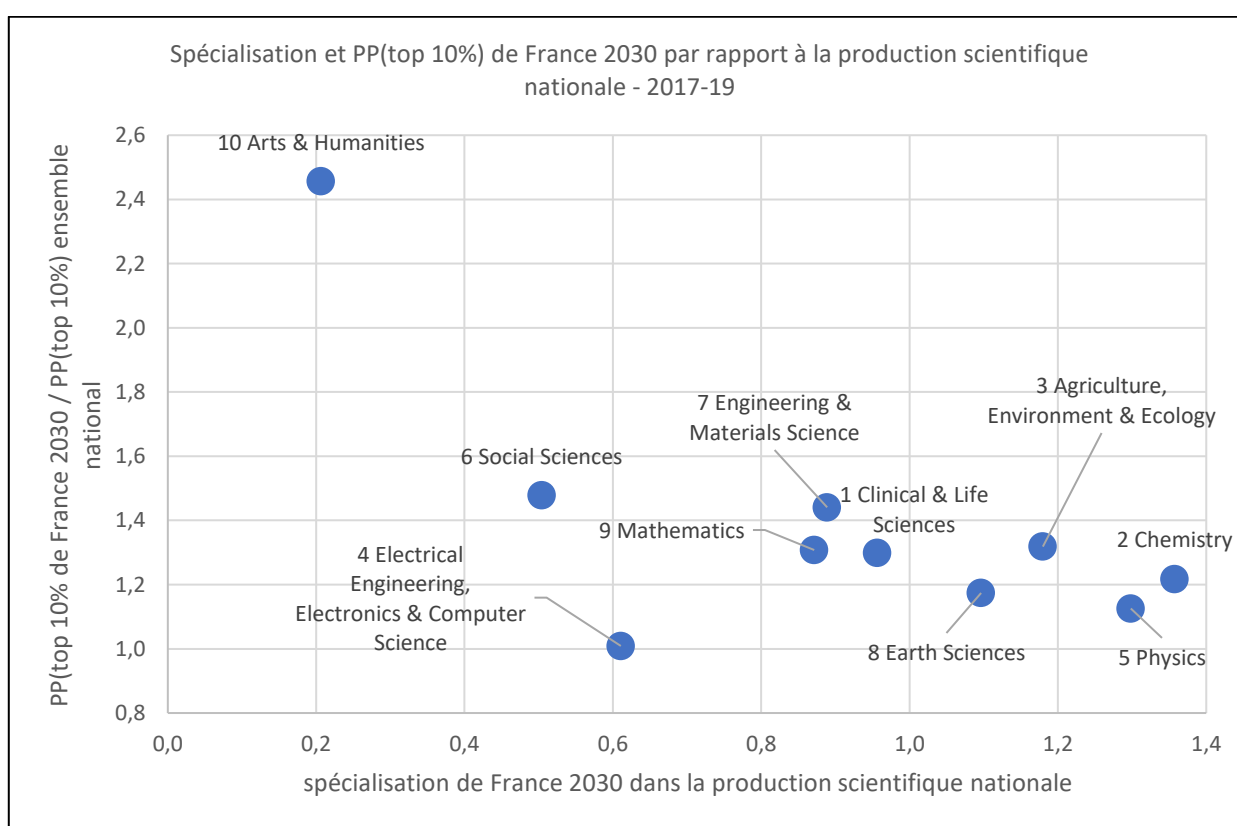
Graphique D1 : Indices de présence dans les 10% des articles les cités au monde

<sup>16</sup> Il est bien connu qu'un article est en moyenne davantage cité par des compatriotes que par des étrangers. Voir également Tang, L., Shapira, P. and Youtie, J. (2015), *Is there a clubbing effect underlying Chinese research citation Increases?*. J Assn Inf Sci Tec, 66: 1923-1932. <https://doi.org/10.1002/asi.23302>

Le graphique D2 synthétise la « performance » de France 2030 en termes de publications sur la période 2017-19 par rapport à l'ensemble national, pour les 10 grands champs scientifiques et les deux indicateurs principaux :

- la spécialisation disciplinaire de France 2030 : on a divisé l'indice de spécialisation disciplinaire de France 2030 par celui de la France. Un taux de 1,5 signifie que le domaine dans France 2030 représente une part de publications 50% plus importante dans l'ensemble des disciplines qu'à l'échelle nationale,
- le taux de présence dans les 10% les plus cités au monde : on a divisé le taux de France 2030 par celui de la France dans son ensemble.

Nous observons que France 2030 a conduit à une plus importante part de production scientifique que la moyenne nationale dans quatre domaines (2 *Chemistry*, 5 *Physics*, 3 *Agriculture, Environment & Ecology* et 8 *Earth Sciences*). Inversement, le domaine 10 *Arts & Humanities* est très largement en deçà de la moyenne nationale et le domaine 6 *Social Sciences* ne représente dans France 2030, en termes de publications, que la moitié de son poids à l'échelle nationale. C'est aussi dans le domaine 10 *Arts & Humanities* qu'on observe un indicateur sur les citations très supérieur à la moyenne nationale, alors que pour les autres domaines, on est un peu au-dessus de cette moyenne, voire au même niveau pour 4 *Electrical Engineering, Electronics & Computer Science* : pour *Art & Humanities*, cet indicateur particulièrement élevé est peut-être une conséquence d'une très forte sélectivité (qui se manifeste par un indice de spécialisation très faible).



Graphique D2 : Spécialisation et PP(top 10%) de France 2030 relatifs à l'ensemble de la production scientifique nationale

Il est encore plus délicat d'effectuer des analyses portant sur les 1% des articles les plus cités au monde ; se conjuguent en effet deux phénomènes :

- un *effet de dynamique temporelle*, comme précédemment pour le top 10% ; outre des dynamiques sur lesquelles France 2030 ne pouvait avoir aucune influence, comme par exemple l'émergence scientifique chinoise, ces effets temporels concernant également la période à considérer : il ne faut pas que les publications soient trop récentes, afin qu'elles aient eu le temps d'accumuler suffisamment de citations pour bien distinguer le top 1% le plus cité du reste de la production scientifique<sup>17</sup>. Ceci milite pour ne pas prendre en compte ici les articles publiés en 2020.

<sup>17</sup> Dans les deux premières années, le nombre de citations qui séparent un article du top 1% le plus cité d'un article en dehors de ce top 1% mais à la frontière peut être très faible et non significative (avec des différences en nombre de citations qui peuvent se limiter à une ou deux). C'est sur des fenêtres temporelles plus longues que nous observons une ségrégation plus importante entre le top 1% et les autres publications. De plus, ces fenêtres temporelles plus longues permettent de mieux discerner les

Et plus généralement, il vaut mieux considérer une période assez resserrée pour limiter l'impact des dynamiques externes globales ;

- un *effet de très petits nombres* : avec seulement environ 42 000 articles relatifs à des projets France 2030 publiés entre 2011 et 2019, un taux de présence dans le top 1% des plus cités similaires à la moyenne mondiale donnerait quelques 420 articles. La déségrégation par discipline et sous-disciplines va nécessairement conduire à des effectifs très réduits, rendant toute analyse statistique peu pertinente, dans la mesure où nous nous attendons à n'avoir qu'un ou deux articles très cités dans beaucoup de méso-champs.

Nous pouvons voir ces petits nombres par grande discipline et par année dans le tableau suivant.

macrochamp	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	total
<b>1 Clinical &amp; Life Sciences</b>		4	27	35	67	76	82	69	67	64	<b>491</b>
<b>2 Chemistry</b>		4	5	4	16	25	11	17	14	13	<b>109</b>
<b>3 Agriculture, Environment &amp; Ecology</b>	1	4	15	17	32	47	34	35	34	25	<b>244</b>
<b>4 Electrical Engineering, Electronics &amp; Computer Science</b>				3	3	9	2	1	7	2	<b>27</b>
<b>5 Physics</b>			5	19	20	38	39	29	20	22	<b>192</b>
<b>6 Social Sciences</b>				1	2	6	6	5	8	6	<b>34</b>
<b>7 Engineering &amp; Materials Science</b>			1	3	4	7	4	2	9	8	<b>38</b>
<b>8 Earth Sciences</b>		1	2	3	7	15	14	13	14	14	<b>83</b>
<b>9 Mathematics</b>			1	3	5	2	7	4	6	3	<b>31</b>
<b>10 Arts &amp; Humanities</b>							2	1			<b>3</b>
<b>total</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>56</b>	<b>88</b>	<b>156</b>	<b>225</b>	<b>201</b>	<b>176</b>	<b>179</b>	<b>157</b>	<b>1 252</b>

Tableau : Nombre d'articles France 2030 dans le top 1% le plus cité au monde, par domaine scientifique et par année

Ce tableau permet de distinguer :

- des fluctuations en nombres d'articles très cités qui peuvent être importantes d'une année à l'autre dans un même champ disciplinaire, comme par exemple en physique entre les années 2016/2017 (87) et les années 2018/2019 (59), alors que les effectifs totaux d'articles considérés sont plutôt en croissance ;
- des domaines scientifiques avec de très petits nombres d'articles très cités (en SHS mais aussi en mathématiques, en sciences de l'ingénieur et des matériaux et en sciences du numérique et de l'électronique) ;

De plus, le tableau suivant permet de voir quel est le nombre de citations reçues pour les articles de France 2030 pour figurer dans le top 1% mondial le plus cité, par discipline et par année. Il est possible de voir notamment que, pour l'année 2020, ces nombres sont en général faibles, sauf dans le cas particulier de *4 Electrical Engineering, Electronics & Computer Science* (mais où il n'y a que deux articles). Ces nombres sont aussi encore faibles pour l'année 2018 voire même 2017. Notamment, pour la physique, sauf en 2013 et en 2015, nous sommes sur des nombres minimaux de citations inférieurs à 40.

macrochamp	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>1 Clinical &amp; Life Sciences</b>		101	104	71	39	27	41	24	27	19
<b>2 Chemistry</b>		84	237	38	74	59	81	42	49	16
<b>3 Agriculture, Environment &amp; Ecology</b>	828	78	103	82	76	49	42	35	22	15
<b>4 Electrical Engineering, Electronics &amp; Computer Science</b>				182	167	41	55	40	19	99
<b>5 Physics</b>			59	22	43	33	29	39	32	11
<b>6 Social Sciences</b>				149	128	34	11	26	16	8
<b>7 Engineering &amp; Materials Science</b>			94	84	81	74	50	60	26	15
<b>8 Earth Sciences</b>		218	137	99	84	72	57	33	27	15
<b>9 Mathematics</b>			223	125	38	22	25	21	13	10
<b>10 Arts &amp; Humanities</b>							9	47		

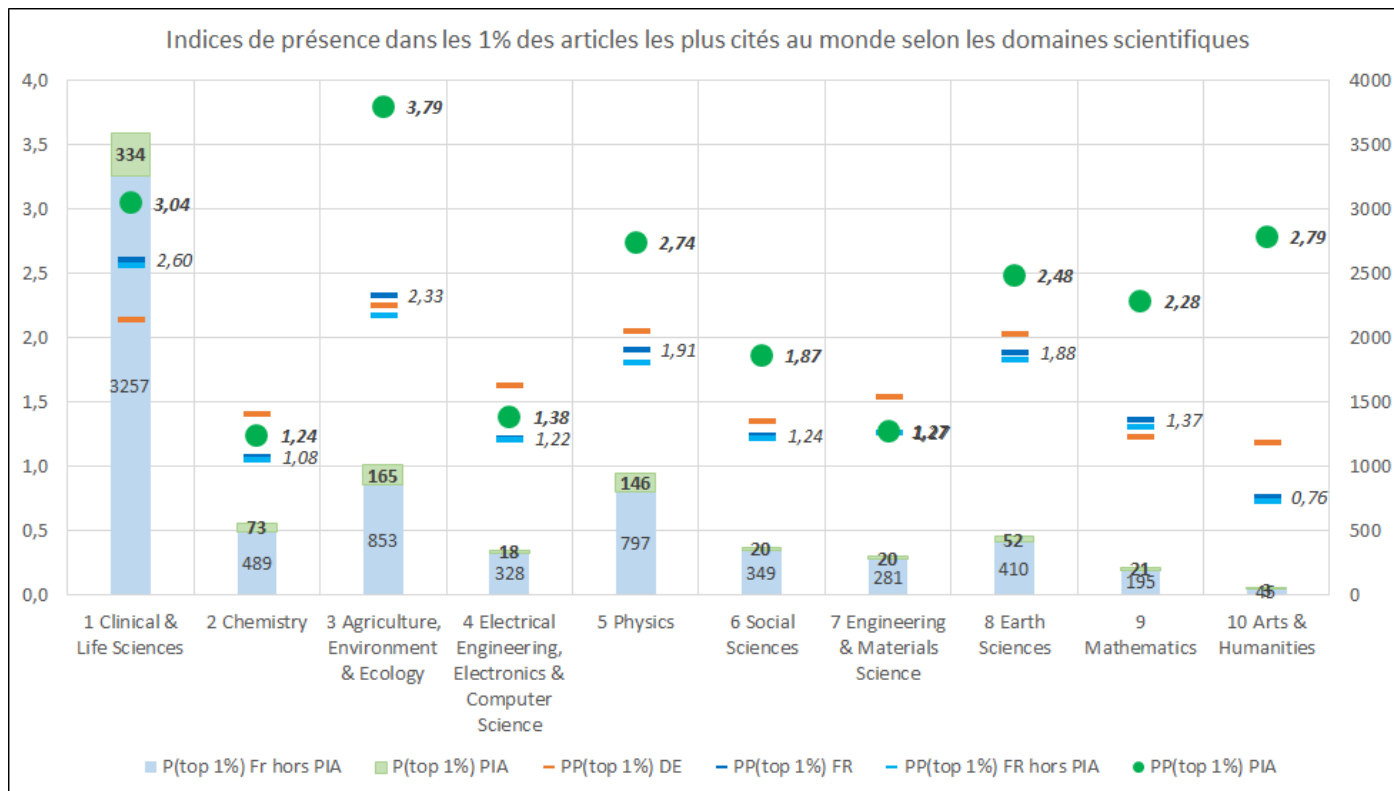
Tableau : Nombre de citations reçues par l'article France 2030 le moins cité du top 1% mondial, par domaine scientifique et par année

A l'échelle des grandes disciplines, les indicateurs d'impact *PP(top 1%)* calculés sur les cinq années allant de 2014 à 2018 sont en général meilleurs pour France 2030 que pour la France dans son ensemble (graphique E1a). Toutefois,

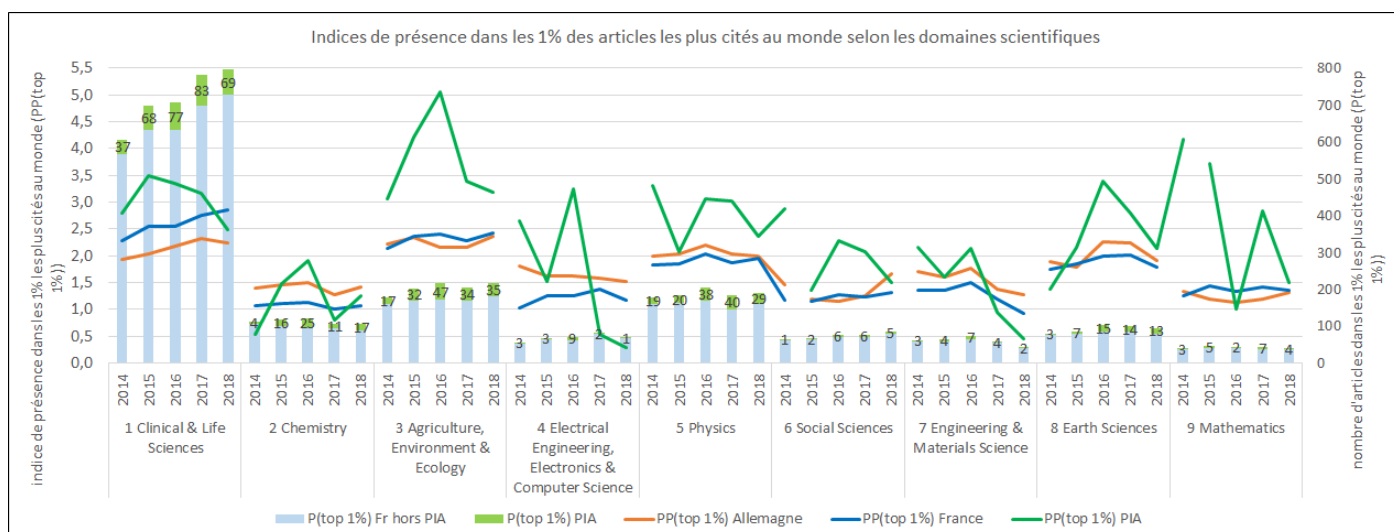
articles très influents à plus long terme et qui ne correspondent pas seulement à des effets de mode temporaire (phénomène de « *hype* »), voire même à des articles très cités parce que très critiqués...

l'écart est faible pour les domaines 2 *Chemistry* et 4 *Electrical Engineering, Electronics & Computer Science*, et même nul pour 7 *Engineering & Materials Science*. En conséquence, une très large majorité (entre 84% et 95% selon les disciplines) de la production scientifique nationale très citée à l'échelle mondiale sur cette période n'est pas associée à des financements de France 2030.

Nous voyons aussi qu'il est difficile d'interpréter les dynamiques de ces indicateurs (graphique E1b), en raison des petits nombres d'articles concernés (un article en plus ou en moins dans le *P(top 1%)* induisant une variation sensible du *PP(top 1%)* correspondant). Toutefois, nous notons, pour 1 *Clinical & Life Sciences* où les effectifs sont de taille plus significative, une baisse de l'indicateur *PP(top 1%)* de France 2030 au fil des ans, qui passe d'ailleurs en dessous de celui de la France entière (qui lui est en croissance, comme l'était le *PP(top 10%)*) pour l'année 2018.



Graphique E1a : Indices de présence dans les 1% des articles les plus cités au monde



Graphique E1b : Indices de présence dans les 1% des articles les plus cités au monde (hors Arts et Humanités, aux effectifs trop faibles)

### Section 3. Analyses à l'échelle des méso et micro-champs

Pour conclure ce rapport, nous présentons quelques résultats à l'échelle des méso et micro-champs, dans l'optique d'identifier les domaines particulièrement bien couverts en termes de publications issues de France 2030 et ceux où cette part est très faible dans la production nationale. Ces analyses plus ciblées sur ces sous-domaines particuliers devraient faire l'objet de développements plus étoffés dans le cadre des synthèses thématiques spécifiques.

Avant de présenter ces résultats, nous signalons une difficulté méthodologique : beaucoup de méso-champs et un très grand nombre de micro-champs contiennent de faibles nombres de publications nationales, surtout si on se limite à une période d'analyse assez courte (en général trois ans). Examiner individuellement les petits champs n'a sans doute pas de sens statistiquement. Cependant, même à l'échelle des micro-champs, il y a des champs contenant des nombres significatifs d'articles français et il est intéressant de regarder, pour ces communautés ayant produit un nombre important de publications à l'échelle nationale, celles où la part France 2030 est substantielle ou inversement très faible : clairement, ces analyses à l'échelle des micro-champs ne seront pas exhaustives du point-de-vue de la couverture scientifique mais permettront de mesurer, pour des communautés nationales visibles en volumes de publication, les parts de France 2030 dans leur production scientifique et de distinguer celles qui ont été particulièrement bien couvertes par France 2030 de celles où France 2030 n'a représenté qu'un apport très faible.

Afin de repérer ces micro-champs, nous avons segmenté la production scientifique nationale par lots de 50 publications pour la période 2017-19, ce qui donne pour chacun des grands domaines disciplinaires les distributions en termes de micro-champs présentées dans le tableau suivant.

macro-champs	nombre de micro-champs concernés	nombre de publications nationales dans le micro-champ										
		1-50	51-100	101-150	151-200	201-250	251-300	301-350	351-400	401-450	451-500	plus de 500
1 Clinical & Life Sciences	933	48,2%	23,0%	10,9%	6,4%	4,4%	3,1%	1,6%	1,2%	0,3%	0,0%	0,8%
2 Chemistry	261	41,8%	17,6%	11,5%	9,2%	5,7%	4,6%	3,8%	2,3%	1,1%	1,9%	0,4%
3 Agriculture, Environment & Ecology	248	44,0%	20,2%	13,3%	5,6%	6,5%	2,8%	1,2%	2,0%	0,4%	0,8%	3,2%
4 Electrical Engineering, Electronics & Computer Science	203	45,3%	26,6%	12,8%	3,9%	6,9%	1,5%	1,0%	0,5%	0,0%	1,0%	0,5%
5 Physics	167	34,1%	19,2%	11,4%	7,8%	4,8%	4,8%	2,4%	7,8%	1,2%	0,6%	6,0%
6 Social Sciences	219	58,0%	15,5%	9,1%	5,5%	2,3%	4,1%		0,9%	0,5%	1,8%	2,3%
7 Engineering & Materials Science	135	41,5%	20,0%	16,3%	8,9%	3,7%	3,0%	1,5%	2,2%	1,5%	0,7%	0,7%
8 Earth Sciences	65	24,6%	6,2%	18,5%	7,7%	12,3%	4,6%	7,7%	6,2%		3,1%	9,2%
9 Mathematics	62	33,9%	25,8%	9,7%	8,1%	3,2%	6,5%	1,6%		4,8%		6,5%
10 Arts & Humanities	117	81,2%	13,7%	4,3%		0,9%						
ensemble	2410	47,0%	20,5%	11,4%	6,3%	4,8%	3,3%	1,7%	1,9%	0,6%	0,7%	1,8%

Tableau : Distribution des micro-champs selon leur nombre de publications nationales sur la période 2017-19

Lecture : le macro-champ 1 Clinical & Life Sciences comprend 933 micro-champs dont 48,2% comprennent 50 publications au plus.

Nous voyons dans ce tableau que les parts de « petits » micro-champs (moins de 50 publications sur les 3 ans) peuvent être très significatives. C'est notamment vrai dans les sciences humaines et sociales, qui apparaissent beaucoup plus fragmentées en tout petits domaines que d'autres disciplines : dans ces champs scientifiques, le seuil de 50 publications en 3 ans est probablement trop élevé. En revanche, pour la physique, ce seuil des 50 publications n'écarte qu'un tiers des micro-champs. C'est un peu plus pour les sciences des matériaux et de l'ingénieur et pour la chimie.

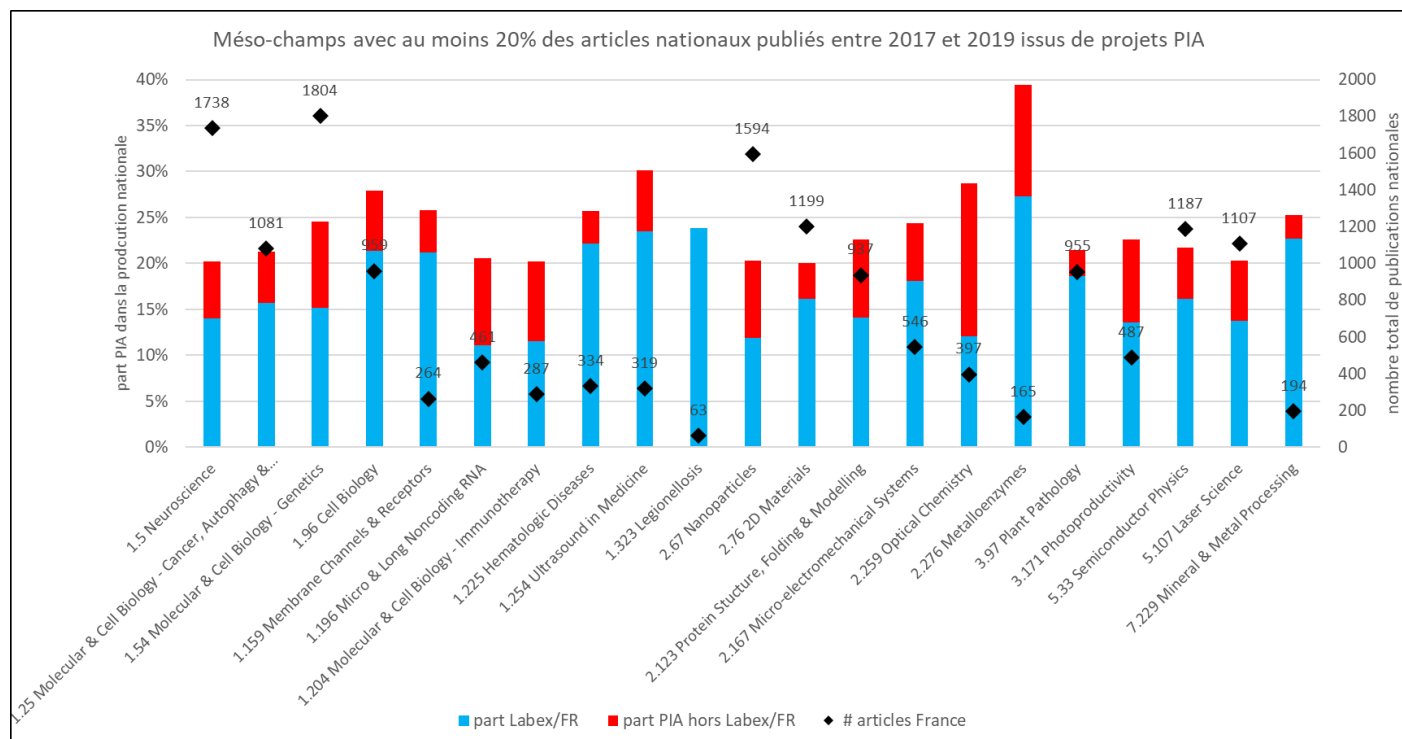
Nous pourrions réduire le seuil à moins de 50 publications mais l'analyse des nombres de publications nationales dans les petits micro-champs montre une forte concentration de très petits micro-champs avec moins de 20 publications sur les 3 ans. Par exemple, en chimie, ces très petits micro-champs représentent plus de la moitié des 109 petits micro-champs.

macro-champs	nombre de micro-champs concernés	nombre de publications nationales dans le micro-champ				
		1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
1 Clinical & Life Sciences	450	22%	26%	22%	17%	12%
2 Chemistry	109	28%	23%	18%	20%	11%
3 Agriculture, Environment & Ecology	109	28%	30%	16%	15%	12%
4 Electrical Engineering, Electronics & Computer Science	92	25%	32%	18%	11%	14%
5 Physics	57	21%	33%	16%	16%	14%
6 Social Sciences	127	42%	26%	14%	7%	11%
7 Engineering & Materials Science	56	27%	21%	20%	14%	18%
8 Earth Sciences	16	19%	19%	31%	6%	25%
9 Mathematics	21	24%	19%	5%	19%	33%
10 Arts & Humanities	95	25%	41%	17%	11%	6%
ensemble	1132	26%	28%	19%	15%	13%

Tableau : Distribution des « petits » micro-champs (moins de 50 publications nationales sur la période 2017-19)

Pour ce rapport, nous garderons ce seuil des 50 publications pour les 3 ans, qui indiquent que la production scientifique nationale dans le méso ou micro-champ était significative. En effet, nous avons vu qu'en moyenne, la part France 2030 parmi les publications nationales varie entre 6% et 14% selon les grands domaines scientifiques pour la période 2017-2019. Au seuil des 50 publications, cela signifie, en moyenne, entre 3 et 7 publications issues de France 2030. Il paraît délicat de descendre en dessous de ces seuils, notamment parce que les calculs en pourcentage n'auraient plus de sens.

Le diagramme suivant présente les méso-champs avec au moins 50 publications nationales où la part France 2030 dépasse 20% sur la période 2017-19.



Graphique F1 : Méso-champs dont au moins 20% de la production nationale entre 2017 et 2019 est associée à des projets France 2030

La moitié de ces méso-champs relève des *Clinical & Life Sciences* et plus particulièrement de la biologie moléculaire et cellulaire (méso-champs 1.25, 1.54, 1.96, 1.204, auxquels on peut aussi rattacher 1.150 *Membrane Channel & Receptors* et 1.196 *Micro & Long Noncoding RNA*). Trois autres sous-domaines dans ce grand champ disciplinaire semblent avoir été particulièrement bien couverts : 1.5 *Neurosciences*, 1.225 *Hematology Diseases* et 1.254 *Ultrasound in Medicine*. 1.323 *Legionellosis* apparaît aussi dans ces résultats mais pour un petit nombre d'articles.

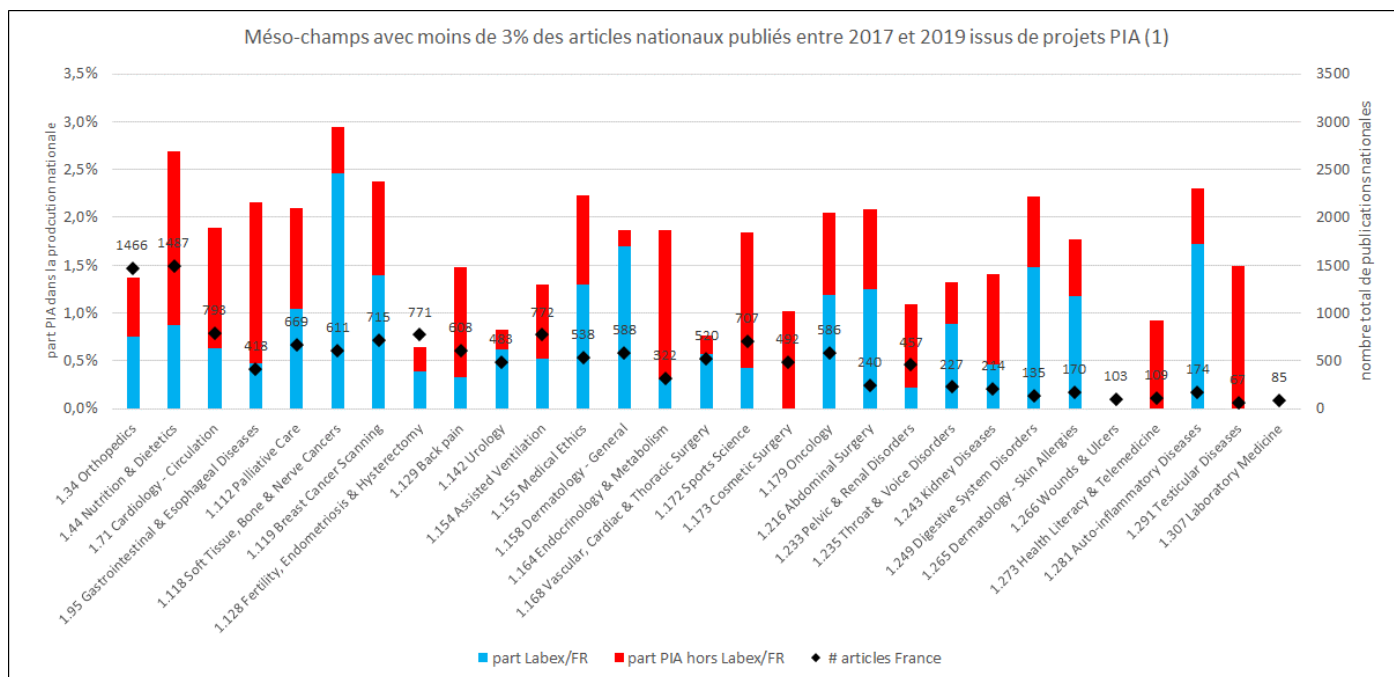
En chimie, le domaine des nanomatériaux semble avoir été bien soutenu (2.67 et 2.76) ainsi que quelques autres domaines ciblés (systèmes micro-électromécaniques, chimie optique et métalloenzymes).

Dans les autres domaines, peu de méso-champs sont très bien couverts par France 2030 comme le montre le graphique F1.

Inversement, le nombre de méso-champs plutôt « mal » couverts par France 2030 est important : en se donnant un seuil maximal de 3% de couverture par France 2030 (et toujours au moins 50 articles pour la période 2017-19), on identifie 62 méso-champs, dont la liste est donnée dans les diagrammes F2 et F3.

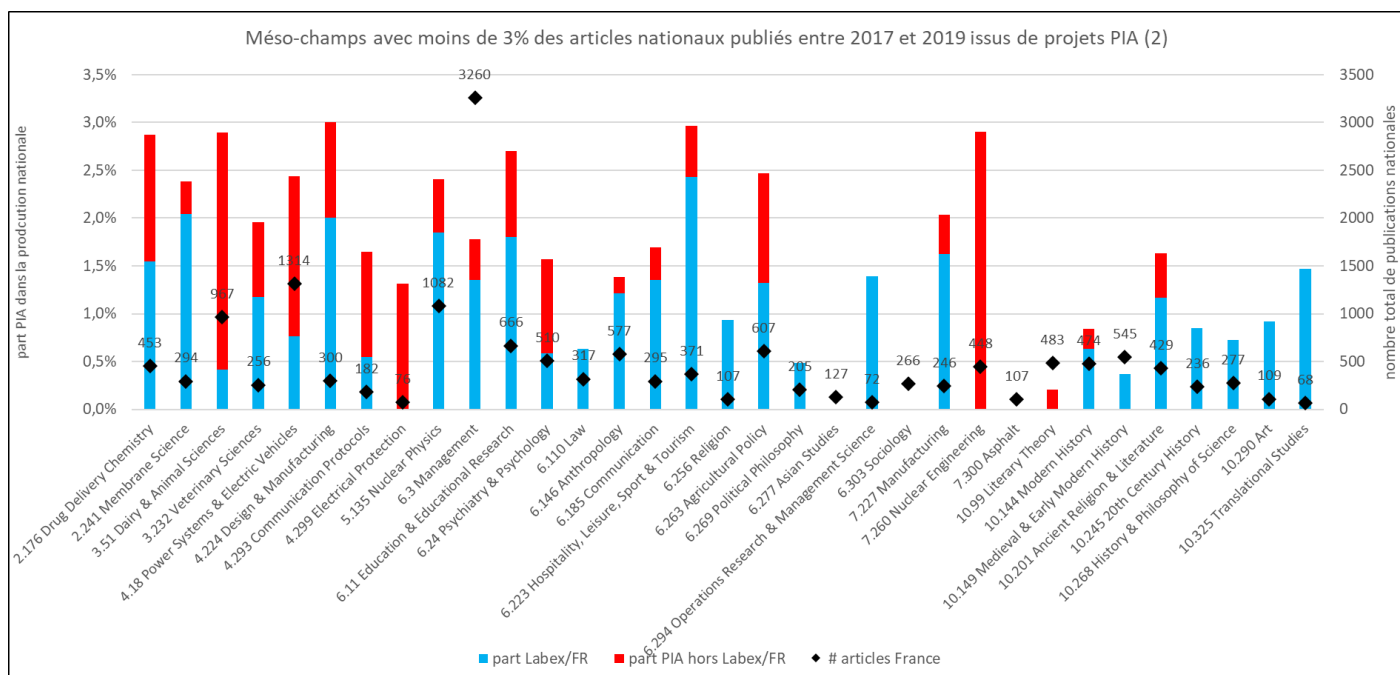
On observe que :

- dans le domaine 1 *Clinical & Life Sciences*, ce sont surtout des méso-champs associés au sous-domaine de la médecine et notamment à des pathologies (y compris l'oncologie) qui semblent mal couverts par France 2030 en termes de publications comparé à l'ensemble de la production nationale dans ces domaines. S'y retrouvent également des méso-champs associés à la chirurgie (1.168, 1.173, 1.216) ;
- dans le domaine 3 *Agriculture, Environment & Ecology*, ce sont des méso-champs associés à l'élevage et aux sciences vétérinaires qui semblent mal couverts *a contrario* des cultures ;
- en sciences des matériaux et de l'ingénierie, les domaines du génie électrique (4.18, 4.299), des procédés de fabrication (*manufacturing*) et du nucléaire (ingénierie du nucléaire mais aussi physique) paraissent peu couverts ;
- en sciences sociales et en arts & humanités, comme on pouvait s'y attendre, le nombre de méso-champs avec une faible couverture par France 2030 est important, notamment en histoire, en sociologie, en anthropologie, en droit...



Graphique F2 : Méso-champs dont moins de 3% de la production nationale entre 2017 et 2019 est associée à des projets France 2030 (macro-champ 1 Clinical & Life Sciences)





Graphique F3 : Méso-champs dont moins de 3% de la production nationale entre 2017 et 2019 est associée à des projets France 2030 (autres macro-champs)

La présentation de résultats à l'échelle des micro-champs est plus délicate, compte-tenu des nombres de champs.

macro-champ	distribution des micro-champs du macro-champ selon leurs taux d'articles PIA dans la production nationale											microchamps avec au moins 50 articles	micro-champs avec moins de 50 articles
	0%-1%	1%-2%	2%-3%	3%-4%	4%-5%	5%-10%	10-15%	15%-20%	20%-25%	25%-30%	plus de 30%		
<b>1 Clinical &amp; Life Sciences</b>	65	62	33	30	25	92	55	49	42	21	11	<b>485</b>	448
<b>2 Chemistry</b>		4	6	5	6	41	35	27	17	9	4	<b>154</b>	107
<b>3 Agriculture, Environment &amp; Ecology</b>	5	9	5	4	8	43	35	15	10	4	3	<b>141</b>	107
<b>4 Electrical Engineering, Electronics &amp; Computer Science</b>	9	13	14	14	11	33	11	3	2	1		<b>111</b>	92
<b>5 Physics</b>	3	3	4	9	6	25	19	21	12	6	2	<b>110</b>	57
<b>6 Social Sciences</b>	19	18	10	10	3	22	6	1	3	1		<b>93</b>	126
<b>7 Engineering &amp; Materials Science</b>	5	2	7	6	8	26	15	5	4	2	1	<b>81</b>	54
<b>8 Earth Sciences</b>			2	4	5	19	10	7	2			<b>49</b>	16
<b>9 Mathematics</b>		2	3	1	3	16	14	1	1			<b>41</b>	21
<b>10 Arts &amp; Humanities</b>	9	5	2	2		3	1					<b>22</b>	95
<b>Total</b>	<b>115</b>	<b>118</b>	<b>86</b>	<b>85</b>	<b>75</b>	<b>320</b>	<b>201</b>	<b>129</b>	<b>93</b>	<b>44</b>	<b>21</b>	<b>1287</b>	<b>1123</b>

Tableau : Distribution des micro-champs dans les macro-champs selon leur taux d'articles France 2030 dans la production nationale

En effet, on voit qu'il y a plus de 300 micro-champs pour lesquels le taux d'articles France 2030 dans la production nationale est inférieur à 3%, et 115 pour un taux inférieur à 1%.

Si le nombre de micro-champs avec de très faibles proportions d'articles France 2030 est important, inversement, le nombre de micro-champs avec de très fortes proportions d'articles France 2030 reste modéré : on en dénombre 63, dont la liste est présentée dans le tableau ci-dessous. On y retrouve évidemment des micro-champs contribuant aux méso-champs avec de forts taux d'articles France 2030, comme ceux en biologie moléculaire et cellulaire par exemple. On voit aussi, par exemple, qu'en physique, le micro-champ 5.33.75 GaN (nitrure de Gallium) comporte 25% d'articles associés à France 2030, ce qui s'explique par l'existence du Labex GANEX, fédérateur de la plupart des laboratoires travaillant sur ce type de matériau.

Pour les micro-champs mal couverts, on se borne ici à indiquer ceux correspondant à au moins une centaine d'articles publiés en France sur la période 2017-2019 et comportant moins de 2% d'articles associés à France 2030. Même en étant aussi restrictif, on arrive à une liste 101 micro-champs. On renvoie le lecteur vers les synthèses thématiques pour une présentation plus exhaustive de la couverture scientifique de France 2030 dans l'ensemble de la production nationale.

Macro-champ	Méso-champ	Micro-champ	FR 2017-2019	PIA 2017-19	part PIA/FR
1 Clinical & Life Sciences	1.5 Neuroscience	1.5.633 GABA	82	22	26,8%
1 Clinical & Life Sciences	1.5 Neuroscience	1.5.826 Axon Guidance	111	51	45,9%
1 Clinical & Life Sciences	1.6 Immunology	1.6.127 TCR	149	42	28,2%
1 Clinical & Life Sciences	1.6 Immunology	1.6.358 Dendritic Cells	129	42	32,6%
1 Clinical & Life Sciences	1.6 Immunology	1.6.609 TLRs	183	54	29,5%
1 Clinical & Life Sciences	1.7 Neuroscanning	1.7.191 Aphasia	355	120	33,8%
1 Clinical & Life Sciences	1.25 Molecular & Cell Biology - Cancer, Autophagy	1.25.782 Proteasome	94	24	25,5%
1 Clinical & Life Sciences	1.25 Molecular & Cell Biology - Cancer, Autophagy	1.25.797 Autophagy	160	60	37,5%
1 Clinical & Life Sciences	1.26 Diabetes	1.26.361 Islets	98	26	26,5%
1 Clinical & Life Sciences	1.36 Ophthalmology	1.36.212 Retina	215	58	27,0%
1 Clinical & Life Sciences	1.42 Bacteriology	1.42.131 RNA Polymerase	244	62	25,4%
1 Clinical & Life Sciences	1.42 Bacteriology	1.42.839 Outer Membrane	79	20	25,3%
1 Clinical & Life Sciences	1.52 Neurodegenerative Diseases	1.52.57 Alzheimer's Disease	367	97	26,4%
1 Clinical & Life Sciences	1.54 Molecular & Cell Biology - Genetics	1.54.100 DNA Methylation	570	165	28,9%
1 Clinical & Life Sciences	1.54 Molecular & Cell Biology - Genetics	1.54.1401 Genome Editing	134	36	26,9%
1 Clinical & Life Sciences	1.54 Molecular & Cell Biology - Genetics	1.54.1543 RNA-Seq	165	47	28,5%
1 Clinical & Life Sciences	1.54 Molecular & Cell Biology - Genetics	1.54.1546 Nuclear Envelope	79	22	27,8%
1 Clinical & Life Sciences	1.68 Lipids	1.68.1167 Lipid Droplets	61	18	29,5%
1 Clinical & Life Sciences	1.79 Molecular & Cell Biology - Physiology	1.79.239 Potassium Channel	91	27	29,7%
1 Clinical & Life Sciences	1.96 Cell Biology	1.96.224 Integrins	367	97	26,4%
1 Clinical & Life Sciences	1.96 Cell Biology	1.96.302 Exocytosis	174	49	28,2%
1 Clinical & Life Sciences	1.96 Cell Biology	1.96.311 Microtubules	279	89	31,9%
1 Clinical & Life Sciences	1.96 Cell Biology	1.96.492 Myosin	56	18	32,1%
1 Clinical & Life Sciences	1.108 Molecular & Cell Biology - Cancer & Development	1.108.579 Drosophila	210	57	27,1%
1 Clinical & Life Sciences	1.159 Membrane Channels & Receptors	1.159.426 Bacteriorhodopsin	145	46	31,7%
1 Clinical & Life Sciences	1.196 Micro & Long Noncoding RNA	1.196.921 lncRNA	76	21	27,6%
1 Clinical & Life Sciences	1.225 Hematologic Diseases	1.225.626 Sickle Cell Disease	156	48	30,8%
1 Clinical & Life Sciences	1.225 Hematologic Diseases	1.225.786 Spectrin	75	25	33,3%
1 Clinical & Life Sciences	1.254 Ultrasound in Medicine	1.254.907 Elastography	131	40	30,5%
1 Clinical & Life Sciences	1.254 Ultrasound in Medicine	1.254.976 Microbubbles	129	33	25,6%
1 Clinical & Life Sciences	1.254 Ultrasound in Medicine	1.254.1031 HIFU	59	23	39,0%
1 Clinical & Life Sciences	1.264 Longevity	1.264.1102 Resveratrol	108	32	29,6%
2 Chemistry	2.76 2D Materials	2.76.1524 Boron Nitride	60	15	25,0%
2 Chemistry	2.59 Pigments, Sensors & Probes	2.59.1261 Self-Assembly	128	33	25,8%
2 Chemistry	2.123 Protein Structure, Folding & Modelling	2.123.248 Solid-State NMR	316	83	26,3%
2 Chemistry	2.76 2D Materials	2.76.544 MoS2	322	85	26,4%
2 Chemistry	2.1 Synthesis	2.1.883 Trifluoromethylation	150	40	26,7%
2 Chemistry	2.1 Synthesis	2.1.522 Thioglycosides	108	29	26,9%
2 Chemistry	2.1 Synthesis	2.1.1402 Click Chemistry	142	40	28,2%
2 Chemistry	2.259 Optical Chemistry	2.259.1468 Two-Photon Absorption	117	33	28,2%
2 Chemistry	2.170 Nucleic Acids Chemistry	2.170.185 Ribosome	228	65	28,5%
2 Chemistry	2.259 Optical Chemistry	2.259.815 Fluorescence Correlation Spectroscopy	191	74	38,7%
2 Chemistry	2.22 Inorganic & Nuclear Chemistry	2.22.1421 Hemocyanin	77	31	40,3%
2 Chemistry	2.59 Pigments, Sensors & Probes	2.59.290 bpy	58	24	41,4%
2 Chemistry	2.276 Metalloenzymes	2.276.654 Hydrogenase	129	58	45,0%
3 Agriculture, Environment & Ecology	3.2 Marine Biology	3.2.570 Coral Reefs	405	115	28,4%
3 Agriculture, Environment & Ecology	3.2 Marine Biology	3.2.1991 Bacillariophyta	64	18	28,1%
3 Agriculture, Environment & Ecology	3.4 Crop Science	3.4.419 Jasmonic Acid	239	61	25,5%
3 Agriculture, Environment & Ecology	3.32 Entomology	3.32.1508 WSSV	64	27	42,2%
3 Agriculture, Environment & Ecology	3.97 Plant Pathology	3.97.488 Arbuscular Mycorrhizal Fungi	284	75	26,4%
3 Agriculture, Environment & Ecology	3.97 Plant Pathology	3.97.892 Nodulation	150	52	34,7%
3 Agriculture, Environment & Ecology	3.171 Photoproductivity	3.171.129 Photosystem II	164	61	37,2%
4 Electrical Engineering, Electronics & Information Technology	4.13 Telecommunications	4.13.1815 UWB	60	16	26,7%
5 Physics	5.38 Optical Electronics & Engineering	5.38.505 Photonic Crystal Fiber	117	51	43,6%
5 Physics	5.221 Nuclear Instruments	5.221.1918 Focused Ion Beam	58	21	36,2%
5 Physics	5.107 Laser Science	5.107.475 High-Order Harmonic Generation	260	75	28,8%
5 Physics	5.221 Nuclear Instruments	5.221.1034 Electron Tomography	104	29	27,9%
5 Physics	5.33 Semiconductor Physics	5.33.1296 Excitons	115	32	27,8%
5 Physics	5.33 Semiconductor Physics	5.33.329 Quantum Hall Effect	190	51	26,8%
5 Physics	5.9 Particles & Fields	5.9.19 Standard Model	1160	306	26,4%
5 Physics	5.33 Semiconductor Physics	5.33.75 GaN	358	92	25,7%
6 Social Sciences	6.115 Sustainability Science	6.115.1661 Emergy	50	13	26,0%
7 Engineering & Materials Science	7.229 Mineral & Metal Processing	7.229.1157 Flotation	85	27	31,8%
7 Engineering & Materials Science	7.12 Metallurgical Engineering	7.12.608 Magnesium Alloy	89	24	27,0%
7 Engineering & Materials Science	7.57 Modelling & Simulation	7.57.1104 Isotropic Turbulence	233	60	25,8%

Tableau : Micro-champs dont au moins 25% de la production nationale entre 2017 et 2019 est associée à des projets France 2030

Macro-champ	Méso-champ	Micro-champ	FR 2017-2019	PIA 2017-19	part PIA/FR
1 Clinical & Life Sciences	1.14 Nursing	1.14.288 Medication Errors	224	3	1,3%
1 Clinical & Life Sciences	1.21 Psychiatry	1.21.430 Suicide	129	2	1,6%
1 Clinical & Life Sciences	1.21 Psychiatry	1.21.624 Psychopathy	100	1	1,0%
1 Clinical & Life Sciences	1.23 Antibiotics & Antimicrobials	1.23.422 Gentamicin	124	1	0,8%
1 Clinical & Life Sciences	1.26 Diabetes	1.26.42 Diabetes	237	4	1,7%
1 Clinical & Life Sciences	1.34 Orthopedics	1.34.158 Total Knee Arthroplasty	281	1	0,4%
1 Clinical & Life Sciences	1.34 Orthopedics	1.34.480 Ankle	141		0,0%
1 Clinical & Life Sciences	1.34 Orthopedics	1.34.485 Shoulder	286		0,0%
1 Clinical & Life Sciences	1.34 Orthopedics	1.34.1020 Scaphoid	109		0,0%
1 Clinical & Life Sciences	1.36 Ophthalmology	1.36.686 Dry Eye	108	1	0,9%
1 Clinical & Life Sciences	1.37 Cardiology - General	1.37.836 Left Ventricular Assist Device	108	2	1,9%
1 Clinical & Life Sciences	1.49 Dentistry & Oral Medicine	1.49.402 Dental Implants	128	2	1,6%
1 Clinical & Life Sciences	1.49 Dentistry & Oral Medicine	1.49.468 Oral Health	102	2	2,0%
1 Clinical & Life Sciences	1.55 Urology & Nephrology - General	1.55.197 Hypertension	153	2	1,3%
1 Clinical & Life Sciences	1.55 Urology & Nephrology - General	1.55.299 Peritoneal Dialysis	176	3	1,7%
1 Clinical & Life Sciences	1.55 Urology & Nephrology - General	1.55.352 Chronic Kidney Disease	157	2	1,3%
1 Clinical & Life Sciences	1.65 Allergy	1.65.1091 Atopic Dermatitis	162	2	1,2%
1 Clinical & Life Sciences	1.66 HIV	1.66.11 HIV Prevalence & Prophylaxis	445	3	0,7%
1 Clinical & Life Sciences	1.66 HIV	1.66.1372 Lipodystrophy	102	2	2,0%
1 Clinical & Life Sciences	1.71 Cardiology - Circulation	1.71.193 Clopidogrel	283	4	1,4%
1 Clinical & Life Sciences	1.71 Cardiology - Circulation	1.71.242 Percutaneous Coronary Intervention	215	4	1,9%
1 Clinical & Life Sciences	1.75 Blood Clotting	1.75.271 Pulmonary Embolism	209	3	1,4%
1 Clinical & Life Sciences	1.80 Bone Diseases	1.80.348 Primary Hyperparathyroidism	152	3	2,0%
1 Clinical & Life Sciences	1.81 Reproductive Biology	1.81.510 Polycystic Ovary Syndrome	108		0,0%
1 Clinical & Life Sciences	1.82 Gait & Posture	1.82.1066 Cerebral Palsy	100		0,0%
1 Clinical & Life Sciences	1.100 Substance Abuse	1.100.180 Methadone	119		0,0%
1 Clinical & Life Sciences	1.103 Blood Disorders	1.103.380 GvHD	281	3	1,1%
1 Clinical & Life Sciences	1.105 Strokes	1.105.514 Subarachnoid Hemorrhage	161	1	0,6%
1 Clinical & Life Sciences	1.111 Liver & Colon Cancer	1.111.438 Rectal Cancer	175	3	1,7%
1 Clinical & Life Sciences	1.112 Palliative Care	1.112.237 Palliative Care	185		0,0%
1 Clinical & Life Sciences	1.119 Breast Cancer Scanning	1.119.574 Lymphedema	148		0,0%
1 Clinical & Life Sciences	1.119 Breast Cancer Scanning	1.119.583 Mammography	100		0,0%
1 Clinical & Life Sciences	1.128 Fertility, Endometriosis & Hysterectomy	1.128.390 Ovarian Cancer	223	1	0,4%
1 Clinical & Life Sciences	1.128 Fertility, Endometriosis & Hysterectomy	1.128.753 Endometrial Cancer	162	2	1,2%
1 Clinical & Life Sciences	1.128 Fertility, Endometriosis & Hysterectomy	1.128.1075 Endometriosis	183		0,0%
1 Clinical & Life Sciences	1.129 Back pain	1.129.175 Intervertebral Disc	281	4	1,4%
1 Clinical & Life Sciences	1.134 Trauma & Emergency Surgery	1.134.600 Cardiopulmonary Resuscitation	171	1	0,6%
1 Clinical & Life Sciences	1.142 Urology	1.142.165 Urinary Incontinence	222	4	1,8%
1 Clinical & Life Sciences	1.147 Prostate Cancer	1.147.859 Androgen Receptor	168	3	1,8%
1 Clinical & Life Sciences	1.151 Pancreas & Gall Bladder Disorders	1.151.395 Pancreatic Cancer	254	4	1,6%
1 Clinical & Life Sciences	1.152 Molecular & Cell Biology - DNA Damage	1.152.733 Micronuclei	108	2	1,9%
1 Clinical & Life Sciences	1.154 Assisted Ventilation	1.154.277 Mechanical Ventilation	268	4	1,5%
1 Clinical & Life Sciences	1.154 Assisted Ventilation	1.154.360 Procalcitonin	291	3	1,0%
1 Clinical & Life Sciences	1.156 Healthcare Policy	1.156.381 Maternal Mortality	142	1	0,7%
1 Clinical & Life Sciences	1.157 Organ Donation & Transplantation	1.157.504 Cyclosporine	112	2	1,8%
1 Clinical & Life Sciences	1.158 Dermatology - General	1.158.201 Melanoma	196	1	0,5%
1 Clinical & Life Sciences	1.164 Endocrinology & Metabolism	1.164.646 Acromegaly	111		0,0%
1 Clinical & Life Sciences	1.168 Vascular, Cardiac & Thoracic Surgery	1.168.235 Abdominal Aortic Aneurysm	248	2	0,8%
1 Clinical & Life Sciences	1.168 Vascular, Cardiac & Thoracic Surgery	1.168.699 Peripheral Arterial Disease	130		0,0%
1 Clinical & Life Sciences	1.172 Sports Science	1.172.414 Soccer	288	2	0,7%
1 Clinical & Life Sciences	1.179 Oncology	1.179.377 Head And Neck Cancer	224	2	0,9%
1 Clinical & Life Sciences	1.195 Neuroendocrine & Intestinal Disorders	1.195.565 Neuroendocrine Tumors	175	2	1,1%
1 Clinical & Life Sciences	1.199 Lung Cancer	1.199.425 Lung Cancer	132	1	0,8%
1 Clinical & Life Sciences	1.213 Thyroid Disorders	1.213.319 Thyroid Cancer	167	3	1,8%
1 Clinical & Life Sciences	1.233 Pelvic & Renal Disorders	1.233.501 Renal Cell Carcinoma	228	2	0,9%
1 Clinical & Life Sciences	1.233 Pelvic & Renal Disorders	1.233.690 Bladder Cancer	170	2	1,2%

Tableau : Micro-champs dont moins de 2% de la production nationale entre 2017 et 2019 est associée à des projets France 2030 (Clinical & Life Sciences)

Macro-champ	Méso-champ	Micro-champ	FR 2017-2019	PIA 2017-19	part PIA/FR
2 Chemistry	2.176 Drug Delivery Chemistry	2.176.140 Solid Dispersion	148	2	1,4%
2 Chemistry	2.78 Photoluminescence	2.78.773 New Mineral	126	2	1,6%
3 Agriculture, Environment & Ecology	3.32 Entomology	3.32.1249 Araneae	104	2	1,9%
3 Agriculture, Environment & Ecology	3.51 Dairy & Animal Sciences	3.51.208 Broiler	137	1	0,7%
3 Agriculture, Environment & Ecology	3.51 Dairy & Animal Sciences	3.51.799 Animal Welfare	147	2	1,4%
3 Agriculture, Environment & Ecology	3.83 Bioengineering	3.83.466 Activated Sludge	125	2	1,6%
3 Agriculture, Environment & Ecology	3.85 Food Science & Technology	3.85.554 Osmotic Dehydration	137	2	1,5%
3 Agriculture, Environment & Ecology	3.85 Food Science & Technology	3.85.784 Cheese	131	1	0,8%
3 Agriculture, Environment & Ecology	3.220 Smell & Taste Science	3.220.1561 Health Claims	137		0,0%
4 Electrical Engineering, Electronics & Comp	4.18 Power Systems & Electric Vehicles	4.18.136 Induction Motor	222	2	0,9%
4 Electrical Engineering, Electronics & Comp	4.18 Power Systems & Electric Vehicles	4.18.204 Distributed Generation	191	3	1,6%
4 Electrical Engineering, Electronics & Comp	4.18 Power Systems & Electric Vehicles	4.18.296 Unit Commitment	192	2	1,0%
4 Electrical Engineering, Electronics & Comp	4.47 Software Engineering	4.47.410 Software Metrics	127	2	1,6%
4 Electrical Engineering, Electronics & Comp	4.84 Supply Chain & Logistics	4.84.260 Supply Chain	247	2	0,8%
4 Electrical Engineering, Electronics & Comp	4.174 Digital Signal Processing	4.174.152 Speech Recognition	117		0,0%
4 Electrical Engineering, Electronics & Comp	4.293 Communication Protocols	4.293.1142 Cyclic Codes	156	2	1,3%
5 Physics	5.135 Nuclear Physics	5.135.37 C-12	360	3	0,8%
6 Social Sciences	6.3 Management	6.3.48 Job Satisfaction	371	5	1,3%
6 Social Sciences	6.3 Management	6.3.65 Customer Satisfaction	536	8	1,5%
6 Social Sciences	6.3 Management	6.3.343 Social Movements	454	2	0,4%
6 Social Sciences	6.3 Management	6.3.1229 Internationalization	120		0,0%
6 Social Sciences	6.10 Economics	6.10.502 Data Envelopment Analysis	153	3	2,0%
6 Social Sciences	6.24 Psychiatry & Psychology	6.24.93 PTSD	145	2	1,4%
6 Social Sciences	6.27 Political Science	6.27.50 International Relations	241	3	1,2%
6 Social Sciences	6.27 Political Science	6.27.601 European Union	186	1	0,5%
6 Social Sciences	6.73 Social Psychology	6.73.447 Prejudice	188	2	1,1%
6 Social Sciences	6.73 Social Psychology	6.73.785 Subjective Well-Being	114	2	1,8%
6 Social Sciences	6.86 Human Geography	6.86.149 Gentrification	250	5	2,0%
6 Social Sciences	6.115 Sustainability Science	6.115.1181 Life Cycle Assessment	121	1	0,8%
6 Social Sciences	6.122 Economic Theory	6.122.1234 Adam Smith	137		0,0%
6 Social Sciences	6.146 Anthropology	6.146.734 Anthropology	165	1	0,6%
6 Social Sciences	6.223 Hospitality, Leisure, Sport & Tourism	6.223.961 Sport	111		0,0%
6 Social Sciences	6.263 Agricultural Policy	6.263.898 Farmers	269	5	1,9%
6 Social Sciences	6.263 Agricultural Policy	6.263.1720 Edible Insects	131	2	1,5%
6 Social Sciences	6.303 Sociology	6.303.2393 Social Policies	182		0,0%
7 Engineering & Materials Science	7.133 Geotechnical Engineering	7.133.986 Unsaturated Soils	130	2	1,5%
7 Engineering & Materials Science	7.109 Ceramics	7.109.1110 Laser Cladding	102	1	1,0%
7 Engineering & Materials Science	7.260 Nuclear Engineering	7.260.913 Burnup	158		0,0%
7 Engineering & Materials Science	7.300 Asphalt	7.300.908 Asphalt Mixture	107		0,0%
9 Mathematics	9.207 Convergence & Optimization	9.207.303 Fixed Point	251	4	1,6%
10 Arts & Humanities	10.144 Modern History	10.144.1118 Anthropometric History	122		0,0%
10 Arts & Humanities	10.149 Medieval & Early Modern History	10.149.881 Byzantium	146	1	0,7%
10 Arts & Humanities	10.201 Ancient Religion & Literature	10.201.392 Jesus	101	1	1,0%
10 Arts & Humanities	10.201 Ancient Religion & Literature	10.201.863 Ovid	104	2	1,9%
10 Arts & Humanities	10.268 History & Philosophy of Science	10.268.1427 Natural Philosophy	147		0,0%

Tableau : Micro-champs dont moins de 2% de la production nationale entre 2017 et 2019 est associée à des projets France 2030 (autres macro-champs)



Etude réalisée par Pascal Bain

L'auteur tient à remercier Patrick Eparvier pour sa relecture attentive

[www.anr.fr](http://www.anr.fr)