



# Les publications scientifiques en Suisse, 2008-2020

## Une analyse bibliométrique de la recherche scientifique en Suisse

Rapport du Secrétariat d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation SEFRI



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,  
de la formation et de la recherche DEFR  
**Secrétariat d'Etat à la formation,  
à la recherche et à l'innovation SEFRI**

**Contact**

Isabelle Maye, SEFRI

Conseillère scientifique, unité Recherche nationale, division Recherche et innovation

isabelle.maye@sbfi.admin.ch

**Impressum**

Éditeur: © 2022 Secrétariat d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation

Rédaction: Isabelle Maye

Traduction: Service linguistique SEFRI et de la Chancellerie fédérale

Impression: Office fédéral des constructions et de la logistique OFCL

Langues: Français, allemand et anglais

ISSN : 2296-3855



# Table des matières

Préface.....	7
L'essentiel en bref .....	8
Introduction .....	11
1 Les publications de la Suisse.....	12
1.1 Publications dans le monde .....	12
1.2 Publications par grande région du monde .....	13
1.3 La Suisse dans le classement mondial des publications par pays .....	15
1.4 Publications par nombre d'habitants .....	16
1.5 Impact des publications.....	17
1.5.1 Impact des publications de la Suisse en comparaison mondiale.....	17
1.5.2 La Suisse comparée aux 10 premiers pays en termes d'impact .....	18
1.6 Partenariats de publications.....	19
1.6.1 Taux de partenariats national et international dans les publications par pays.....	19
1.6.2 Partenariats dans les publications de la Suisse .....	20
1.6.3 Partenariats suisses par grande région.....	21
1.7 Domaines de recherche.....	22
1.7.1 Profil de publications de la Suisse par domaine de recherche .....	22
1.7.2 Impact de la Suisse par domaine de recherche .....	23
1.7.3 Impact des pays par domaine de recherche.....	24
1.7.4 Évolution de l'impact de la Suisse par domaine de recherche .....	25
1.7.5 Partenariats selon le domaine de recherche .....	26
1.8 Les secteurs institutionnels de la Suisse .....	28
1.8.1 Publications de la Suisse par secteur institutionnel .....	28
1.8.2 Publications des secteurs institutionnels par domaine de recherche.....	29
1.8.3 Impact des secteurs institutionnels de la Suisse .....	30
1.8.4 Partenariats national et international par secteur institutionnel .....	30
1.8.5 Partenariats des secteurs institutionnels par pays .....	31
1.9 Les régions de la Suisse .....	32
1.9.1 Répartition des publications par région .....	32
1.9.2 Impact des publications de la Suisse par région.....	33

1.9.3	Publications des régions en Suisse par secteur institutionnel.....	34
1.9.4	Partenariats national et international des régions .....	35
2	Publications les plus citées (publications Top 10%) .....	36
2.1	Publications Top 10% par pays .....	36
2.2	Publications Top 10% par nombre d'habitants.....	37
2.3	Part des publications Top 10% dans la production d'un pays .....	38
2.4	Part des publications Top 10% dans la production de chaque secteur institutionnel.....	39
2.5	Publications Top 10% par région suisse .....	40
2.5.1	Répartition des publications Top 10% par région suisse.....	40
2.5.2	Part des publications Top 10% dans la production de chaque région.....	40
3	Les publications Open access (OA) .....	41
3.1	Publications OA dans le monde.....	41
3.2	Comparaison du volume de publications OA des pays.....	42
3.3	Evolution de la proportion de publications OA en Suisse .....	43
3.4	Comparaison de la proportion de publications OA dans la production nationale des pays.....	44
3.5	Partenariats des publications OA .....	45
3.5.1	Taux de partenariats national et international des OA par pays .....	45
3.5.2	Partenariats dans les publications OA de la Suisse .....	46
3.5.3	Partenariats des publications OA suisses par grande région.....	47
3.6	Publications OA par domaine de recherche .....	48
3.6.1	Profil des publications par domaine de recherche.....	48
3.6.2	Publications OA en proportion des publications du domaine de recherche.....	48
3.7	Publications OA des secteurs institutionnels .....	49
3.7.1	Répartition des publications OA par secteur institutionnel.....	49
3.7.2	Proportion de publications OA par secteur institutionnel.....	49
3.7.3	Evolution de la proportion de publications OA par secteur institutionnel.....	50
3.7.4	Partenariats national et international des OA par secteur institutionnel .....	52
3.7.5	Partenariats des publications OA des secteurs institutionnels par pays.....	52
3.8	Publications OA de la Suisse par région .....	53
3.8.1	Répartition des publications OA de la Suisse par région .....	53
3.8.2	Proportion de publications OA par région .....	53
4	Etude de cas : Les publications Quantum .....	54
4.1	Publications Quantum .....	54
4.1.1	Publications Quantum mondiales .....	54
4.1.2	La Suisse dans le classement mondial des publications Quantum par pays .....	55

4.1.3 Publications Quantum en Suisse.....	56
4.1.4 Publications Quantum de la Suisse par secteur institutionnel.....	56
4.1.5 Publications Quantum de la Suisse par région .....	57
4.1.6 Publications Quantum de la Suisse par institution .....	57
4.2 Impact des publications Quantum .....	58
4.2.1 Impact des publications Quantum de la Suisse en comparaison mondiale .....	58
4.2.2 Evolution de l'impact des publications Quantum pour les 5 premiers pays .....	59
4.3 Partenariats des publications Quantum .....	60
4.3.1 Taux de partenariats national et international des publications Quantum par pays.....	60
4.3.2 Partenariats dans les publications Quantum de la Suisse .....	61
Annexes.....	62
A Résultats détaillés.....	62
A. 1 Volume et part mondiale de publications .....	62
A. 2 Impact.....	63
A. 3 Publications Top 10% .....	65
A. 4 Volume, part mondiale et proportion de publications OA.....	66
A. 5 Publications des principales institutions par région en Suisse .....	68
A. 6 Publications des régions en Suisse par domaine de recherche.....	71
A. 7 Partenariats par pays des régions de la Suisse.....	73
B Méthodes .....	75
B. 1 Bases de données.....	75
B. 2 Volume de publications.....	75
B. 3 Impact (indicateur relatif de citations).....	77
B. 4 Publications Top 10% .....	77
B. 5 Partenariats.....	77
B. 6 Secteurs institutionnels.....	78
C Références .....	79

## Préface

La Suisse affiche à nouveau de très bons résultats en comparaison internationale en ce qui concerne le nombre de publications scientifiques et leur réception. La Suisse fait toujours partie des 20 pays les mieux classés au monde pour le nombre de publications, elle occupe même la 2<sup>e</sup> place en termes de nombre d'habitants et la 3<sup>e</sup> place en termes d'impact de ses publications. Il s'agit là d'une performance remarquable !

Les chercheurs suisses et leurs institutions bénéficient d'un excellent réseau international. Ainsi, plus de quatre cinquièmes de toutes les publications (84%) sont rédigées par plusieurs auteurs. Le partenaire le plus important - outre la collaboration nationale - reste les Etats-Unis, suivis de l'Italie. Vous trouverez dans ce rapport les autres pays avec lesquels la Suisse collabore le plus et dans quels domaines.



La comparaison entre les domaines est également intéressante : dans certains domaines, comme la médecine clinique et les sciences de la vie, la Suisse se situe au-dessus de la moyenne mondiale en termes de publications. En termes d'impact, tous les domaines se situent au-dessus de la moyenne mondiale, certains même de manière significative.

La comparaison entre les régions de Suisse (effectuée depuis 2017) montre des évolutions intéressantes. En ce qui concerne le nombre de publications, la Région lémanique et celle de Zurich présentent le plus grand nombre de publications (62%). En ce qui concerne l'impact des régions, les sept régions suisses se situent actuellement au-dessus de la moyenne mondiale. Les profils spécifiques aux régions montrent bien où se sont formés certains clusters ou profils thématiques qui ont une grande importance au niveau national mais aussi international.

Dans ce rapport, vous trouverez deux nouvelles analyses : la première se concentre sur la technologie clé d'importance stratégique, le quantum. Dans ce domaine, la Chine a remplacé les États-Unis à la tête du nombre de publications pendant la période étudiée. La Suisse se situe à la 18<sup>e</sup> place et a pu augmenter (relativement) ses publications au cours des dernières années. En ce qui concerne l'impact, la Suisse affiche une très bonne performance : elle occupe la première place en comparaison internationale. Par institution, l'EPFZ, l'Université de Genève et l'EPF Lausanne figurent parmi les trois premiers. Derrière de telles positions de pointe se cachent des décisions stratégiques et des investissements importants, mais aussi des performances exceptionnelles des chercheurs dans leurs réseaux nationaux et internationaux.

La deuxième analyse concerne la thématique de l'Open Access (libre accès en ligne aux résultats scientifiques), importante pour la politique de la recherche. En comparaison mondiale, la Suisse occupe le 16<sup>e</sup> rang en matière de publication en Open Access. En Suisse, plus de 60% de toutes les publications sont désormais publiées en format Open Access. Il existe toutefois des différences considérables entre les domaines de recherche.

Vous trouverez dans le présent rapport les principaux développements dans le domaine des publications, de leur impact et de la collaboration internationale. Il s'appuie sur un ensemble riche de données couvrant la période 2008-2020. Je suis convaincu que ce rapport constitue également une base importante pour vos stratégies et les décisions futures en matière de R&I.

Je vous souhaite une lecture inspirante !

Nicole Schaad

Cheffe suppléante de la division recherche et innovation

## L'essentiel en bref

### Publications scientifiques :

**Volume de publication :** La Suisse a réussi à maintenir pendant de nombreuses années sa part de publications mondiales à 1,1%, cette part a actuellement légèrement baissé et est de 1% en 2016-2020. Elle se classe cependant toujours dans les 20 premiers pays producteurs de publications, ce qui est une bonne performance. Cette performance est encore plus visible si l'on mesure le nombre de publications par habitants : la Suisse est alors au 2<sup>e</sup> rang mondial avec 8015 publications par million d'habitants en 2016-2020.

**Impact :** L'impact des publications (indicateur relatif de citations) de la Suisse dépasse de 27 points la moyenne mondiale de 100. La Suisse se classe au 3<sup>e</sup> rang après les Pays-Bas et le Royaume-Uni.

Figure 1: Performances de la Suisse dans les publications scientifiques, période 2016-2020

Indicateurs	Score de la Suisse	Rang mondial
Part mondiale de publications	1%	20
Publications par million d'habitants	8015	2
Impact des publications (indicateur relatif de citations)	127	3

Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

**Collaboration internationale :** Dans la période 2008-2012, la Suisse avait enregistré un taux de partenariat international de 79%. Ce taux a dernièrement augmenté pour atteindre 84% en 2016-2020. Les chercheurs de la Suisse collaborent en premier lieu avec des chercheurs des États-Unis (15,1%), puis avec ceux de l'Italie (9%) et de l'Allemagne (7,1%).

**Domaines de recherche :** Sur la période 2016-2020 la Suisse publie le plus dans le domaine de recherche « Médecine clinique » (27% des publications de la Suisse), puis dans le domaine de recherche « Sciences de la vie » (23%) et, ensuite, dans le domaine de recherche « Physique, chimie et sciences de la terre » (22%).

**Secteurs institutionnels :** Le secteur des hautes écoles est le plus grand producteur de publications scientifiques (70,8% de la production de la Suisse), suivi de très loin des instituts de recherche (14,8%), des entreprises privées (8,8%) et des organisations internationales (5,6%).

**Régions :** Les Région lémanique et Zurich produisent ensemble la très grande partie des publications de la Suisse (62% des publications), en 2016-2020. Les régions Suisse du Nord-Ouest et Espace Mittelland en produisent ensemble un peu plus de 31% et les trois autres régions restantes (Suisse orientale, Tessin et Suisse centrale) produisent les 7% restants.

## Publications Top 10% :

La Suisse se classe au 13<sup>e</sup> rang des pays, en produisant 1,5% des publications les plus citées (Top 10%). Cette part est plus importante que celle au niveau global (1% des publications scientifiques). La Suisse est donc très présente dans cette catégorie de publications à forte visibilité internationale. Dans le classement des publications Top 10% par habitant la Suisse est au 1<sup>er</sup> rang, avec 1202 publications Top 10% par million d'habitants, devant le Danemark et les Pays-Bas.

La part de publications Top 10% dans la production de la Suisse s'élève à 18,9%, plaçant celle-ci dans le trio de tête, ex-aequo avec Singapour et les États-Unis.

Figure 2: Performances de la Suisse dans les publications Top 10%, période 2016-2020

Indicateurs	Score de la Suisse	Rang mondial
Part mondiale de publications Top 10%	1,5%	13
Publications Top 10% par million d'habitants	1202	1

Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCIE/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

## Publications Open access (OA) :

En 2008-2012 la Suisse produit 1,4% des publications OA mondiales et se classe au 15<sup>e</sup> rang. En 2016-2020 la Suisse produit 1,3% des publications OA mondiales et se classe au 16<sup>e</sup> rang.

La proportion de publications OA par rapport aux publications totales en Suisse est de 43% pour la période 2008-2012 et augmente régulièrement. Elle dépasse le taux de 50% sur la période 2011-2015 et atteint 60% en 2016-2020.

Figure 3: Performances de la Suisse dans les publications OA, période 2016-2020

Indicateurs	Score de la Suisse	Rang mondial
Part mondiale de publications OA	1,3%	16
Proportion de publications OA dans la production nationale	60%	8

Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCIE/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

La répartition des publications OA sur les 7 domaines de recherche donne un profil similaire à celui des publications globales. Les 3 plus grands sont : Médecine clinique (27% des publications OA suisse) suivi de « Sciences de la vie » (26%) et de « Physique, chimie et sciences de la terre » (24%)

En Suisse le domaine de recherche « Science de la vie » est le domaine avec la plus grande proportion de sa production sous forme de publications OA : 69% en 2016-2020. Il est suivi par le domaine « Physique, chimie et sciences de la terre » (66%) puis par « Agriculture, biologie et sciences de l'environnement » (62%) et « Médecine clinique » (60%).

En 2016-2020 le secteur des Organisations internationales est le secteur avec la plus grande proportion de publications OA : 74%. Le secteur des Hautes écoles et le secteur des Instituts de recherche atteignent les 60% et enfin celui des Entreprises privée 54%.

## Publications Quantum

En 2008-2012 les Etats-Unis est le pays produisant le plus de publications Quantum (17,9% de part mondiale) mais depuis la Chine est devenue le principal producteur avec une part atteignant 22,1% en 2016-2020. La Suisse a légèrement augmenté sa part mondiale de publications Quantum, de 0,9% en 2008-2012 à 1% en 2016-2020. Elle se classe au 18<sup>e</sup> rang des pays producteur de publications Quantum en 2016-2020.

La Suisse performe très bien au niveau de l'impact de ces publications Quantum, en effet en 2016-2020 elle se classe au 1<sup>er</sup> rang des pays, devant l'Allemagne et le Royaume-Uni, avec un impact dépassant de 33 points la moyenne mondiale de 100.

Figure 4: Performances de la Suisse dans les publications Quantum, période 2016-2020

<b>Indicateurs</b>	<b>Score de la Suisse</b>	<b>Rang mondial</b>
Part mondiale de publications Quantum	1%	18
Impact des publications Quantum (indicateur relatif de citations)	133	1

Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCIE/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

En 2016-2020 le secteur des hautes écoles est le secteur produisant la plus grande part des publications Quantum de la Suisse (77,9%), suivi du secteur des Instituts de recherche (12,9%), les entreprises privées (6,6%) et les Organisations internationales (2,6%).

Les régions Zurich et Région lémanique produisent la plus grande partie des publications Quantum de la Suisse, avec des parts de 42% et 32% respectivement en 2016-2020.

## Introduction

Ce rapport fait partie de la série « Analyse bibliométrique de la recherche scientifique en Suisse » dont le but est d'assurer le monitoring régulier des publications de la Suisse<sup>1</sup>. Il met à jour les données sur les performances de publications de la Suisse en utilisant les indicateurs les plus connus de la bibliométrie (volume, impact, coopérations, dans les publications totales et dans les publications les plus citées Top 10%).

L'édition 2022 intègre en plus une analyse

- au niveau des publications en Open Access
- et un cas d'étude sur les publications Quantum.

### Bibliométrie et ses limites

La bibliométrie est l'analyse statistique des publications scientifiques. Elle consiste en l'observation des tendances de la recherche et des évolutions au cours du temps et par pays à travers des indicateurs. Elle permet de situer un pays ou une institution dans un classement mondial ou dans un domaine de recherche.

L'interprétation des résultats nécessite une certaine prudence car la bibliométrie n'est pas dénuée de limitations :

- Seuls les articles publiés dans des journaux scientifiques d'audience internationale sont pris en considération. D'autres moyens de diffusion de la recherche comme les communications lors de congrès (p.ex. dans les sciences de l'ingénieur), les monographies et les livres (p.ex. dans les sciences humaines), les brevets ou les rapports ad hoc (recherche appliquée) ne sont pas pris en compte.
- La langue de référence dans ces journaux internationaux est principalement l'anglais et par conséquent nombre de publications non anglophones ne sont pas incluses - même si un effort a été fait ces dernières années pour augmenter le nombre de journaux non anglophones dans les bases de données.

Il convient donc d'avoir une certaine prudence dans l'analyse des résultats, surtout dans les domaines « Sciences sociales et comportementales » et « Sciences humaines et arts ». Par exemple une étude de l'université de Zurich a montré que seulement 6% des publications en lettres et 27% des publications en sciences sociales de cette université étaient enregistrés dans le Web of Science. (Hug, S. E, & Brändle, M. P. 2017, The coverage of Microsoft Academic: Analyzing the publication output of a university. Scientometrics).

---

<sup>1</sup> Voir « Les publications scientifiques en Suisse, 2008-2018 » (SEFRI 2020), « Performance de la Suisse en publications scientifiques en Suisse, – Analyse bibliométrique de la performance de la Suisse par sous-domaines de recherche 2011-2015 » (SEFRI 2018), « Les publications scientifiques en Suisse, 2006-2015 » (SEFRI 2017), « Analyse bibliométrique de la recherche scientifique en Suisse 1981-2013 » (SEFRI 2016), « Analyse bibliométrique de la recherche scientifique en Suisse 1981-2011 » (SEFRI 2014), « Analyse bibliométrique de la recherche scientifique en Suisse 1981-2009 ». (SER, 2011).

# 1 Les publications de la Suisse

## 1.1 Publications dans le monde

Le nombre mondial de publications augmente régulièrement, passant de 17 millions pour la période 2008-2012, soit en moyenne 3,5 millions par an, à 33 millions pour la période 2016-2020, soit 6,6 millions par an (Fig. 5). Cette production a donc presque doublé entre ces 2 périodes.

Figure 5: Evolution du volume mondial de publications

Période	Publications mondiales (en millions)	Augmentation par rapport à la période 2008-2012 (=100)
2008-2012	17.34	100
2009-2013	18.87	109
2010-2014	20.46	118
2011-2015	22.16	128
2012-2016	23.96	138
2013-2017	25.72	148
2014-2018	27.52	159
2015-2019	29.91	172
2016-2020	32.82	189

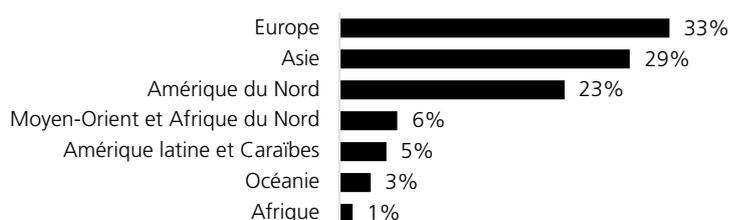
Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

## 1.2 Publications par grande région du monde <sup>2</sup>

En 2016-2020 la région qui publie le plus est l'Europe, avec une part de 33% des publications mondiale, suivi de l'Asie (29%) et l'Amérique du Nord (23%) (Fig. 6). Ce résultat était différent en 2008-2012, avec l'Amérique du Nord en 2<sup>e</sup> position. En effet, si toutes les grandes régions voient leur nombre absolu de publications augmenter, cette augmentation ne se fait pas au même rythme. Ainsi les régions Europe et Amérique du Nord voient leur part mondiale diminuer tandis que les autres augmentent (Fig. 7). La région qui gagne le plus est l'Asie, qui voit sa part mondiale passer de 22% en 2008-2012 à 29% en 2016-2020.

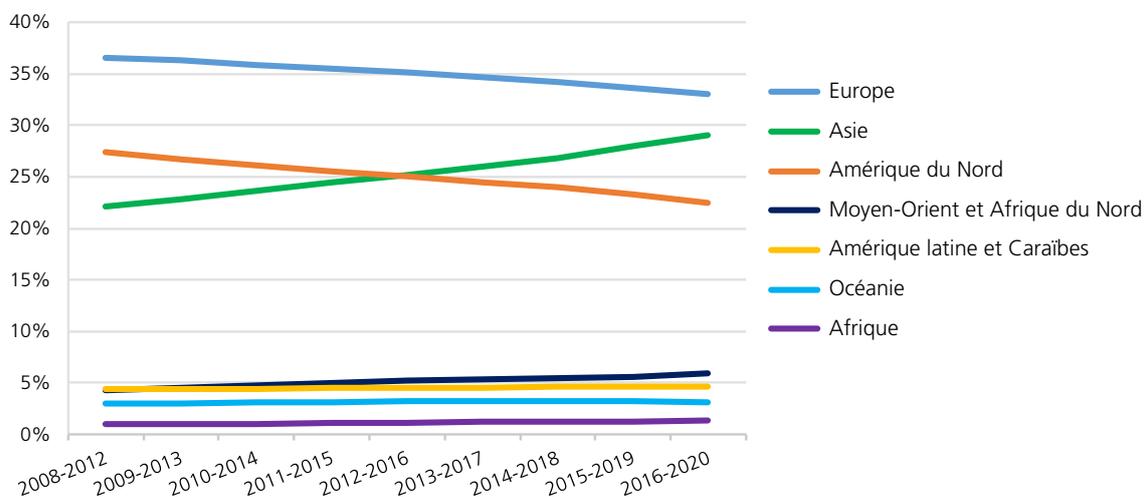
Figure 6: Volume de publications par région du monde, en pourcent du total mondial, période 2016-2020



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

Figure 7: Évolution des parts mondiales de publications par grande région du monde



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

<sup>2</sup> Les grandes régions du monde ont été formées selon une classification des annuaires des Nations Unies (composition des régions macrogéographiques <https://unstats.un.org/unsd/methodology/m49/>). Les régions prises en compte dans ce rapport sont: Afrique (Afrique orientale, Afrique centrale, Afrique australe et Afrique occidentale), Amérique du Nord (Amérique septentrionale), Amérique latine et Caraïbes (Amérique centrale, Amérique du Sud et Caraïbes), Asie (Asie centrale, Asie orientale, Asie méridionale et Asie du Sud-Est), Europe (Europe orientale, Europe septentrionale, Europe méridionale et Europe occidentale), Moyen-Orient et Afrique du Nord (Asie occidentale et Afrique septentrionale) et Océanie (Australie et Nouvelle-Zélande, Mélanésie, Micronésie et Polynésie).

### Méthodes de comptage des publications: bref aperçu

Une publication est le fruit de la recherche d'un ou de plusieurs auteurs travaillant pour une ou plusieurs institutions du même pays ou de différents pays. Si l'attribution de chaque chercheur dont le nom apparaît sur l'article à une institution et, ensuite, celle de chaque institution à un pays est aisée, l'attribution de chaque article scientifique à ces auteurs, institutions et pays nécessite un choix de méthodes qui va au-delà du simple dénombrement. En effet, comment et à qui attribuer un article scientifique signé par exemple, par 15 auteurs appartenant à 7 institutions et à 4 pays différents?

Pour commencer, il est important de noter que seules les institutions (auxquelles appartiennent les auteurs) sont comptées. Chaque article est ainsi comptabilisé au nom de l'institution ou des institutions d'affiliation de ses auteurs et non pas au nom de ces derniers (si plusieurs auteurs appartiennent à une seule institution, une seule publication pour cette institution sera comptabilisée).

Ensuite, toutes les publications mondiales sont réparties dans un des 109 sous-domaines de recherche (voir l'annexe B.2) afin de tenir compte des habitudes de citations différentes entre chaque domaine de recherche et de ne comparer que des publications ayant les mêmes schémas ou habitudes de citations.

Enfin, il faut choisir principalement entre deux méthodes de comptage: (a) compte fractionnel (*fractional counting* en anglais) qui attribue une fraction d'un article à chacune des institutions dont le nom apparaît sur l'article. Cette méthode a l'avantage de faire correspondre le nombre de publications exactement à la somme des publications prises une à une mais le désavantage de rendre dépendant le nombre de contributions de chaque institution du nombre des institutions participant à la rédaction de l'article; (b) compte de présence ou *full counting*: une publication produite par des auteurs issus de plusieurs institutions sera comptée en entier pour chaque adresse présente sur l'article; autrement dit, chaque institution présente sur l'article est considérée comme ayant produit une publication. Cette méthode a le désavantage de multiplier le nombre de publications par le nombre d'institutions apparaissant sur la publication. C'est pourtant la méthode de décompte utilisée dans ce rapport car elle a l'avantage de mieux rendre compte des efforts des institutions.

Le compte des publications se fait sur des périodes de cinq ans.

Les bases de données utilisées dans le présent rapport sont le *Science Citation Index Expanded (SCIE)*, le *Social Science Citation Index Expanded (SSCIE)*, le *Arts & Humanities Citation Index (A&HCI)* et le *Emerging Sources Citation Index (ESCI)* de la société Clarivate Analytics (anciennement Thomson Reuters), pour années 2008 à 2020.

Voir annexe B Méthodes pour plus de détails sur les définitions et les méthodes.

### Sélection des pays

Afin d'obtenir des résultats statistiques fiables, un minimum de publications est requis. Dans cette étude, ce nombre minimal a été fixé à 5000 publications pour une période de cinq ans. 96 pays répondent à ce critère pour la période 2016-2020.

Les graphiques de ce rapport présentent en principe les 20 premiers pays du classement pour chaque indicateur concerné. Cependant, d'autres pays intéressants sont présentés dans un graphique supplémentaire : il s'agit des principaux pays avec qui la Suisse collabore (États-Unis, Allemagne, France, Italie, Royaume-Uni) ou d'un choix de pays intéressants pour une comparaison avec la Suisse comme le Japon, le Brésil, la Russie, l'Inde, la Chine, l'Afrique du Sud, la Corée du Sud et Taiwan.<sup>2</sup>

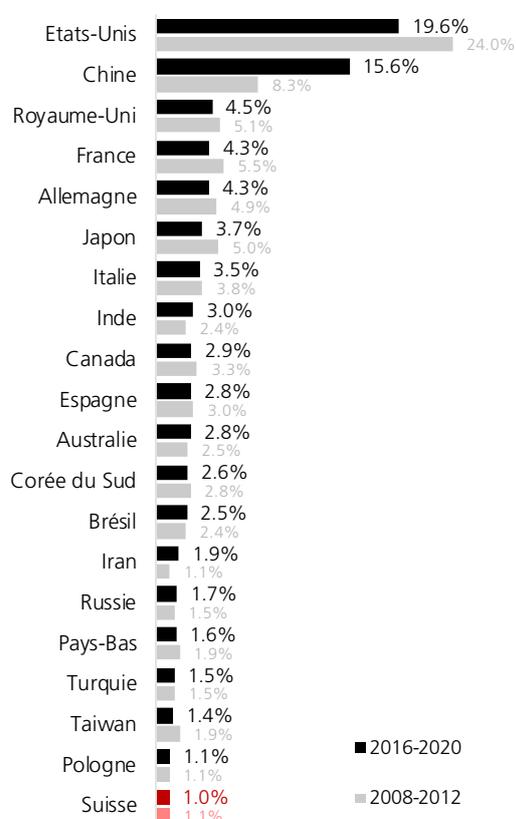
<sup>3</sup> La Suisse a, entre autres, des programmes de recherche bilatéraux avec le Brésil, la Russie, l'Inde, la Chine, l'Afrique du Sud et la Corée du Sud.

### 1.3 La Suisse dans le classement mondial des publications par pays

La Suisse a réussi à maintenir pendant de nombreuses années sa part de publications mondiales à 1,1%, augmentant ses publications quasi au même rythme que le reste du monde. Mais depuis 2 périodes cette part baisse légèrement et est actuellement de 1%. La Suisse se maintient toutefois au 20<sup>e</sup> rang du classement mondial des pays producteurs de publications scientifiques.

Les États-Unis sont toujours le pays ayant la plus grande quantité de publications (19,6% des publications mondiales) mais leur part est en baisse depuis quelques années car la concurrence est de plus en plus forte : par exemple la part de production de la Chine est passée de 8,3% en 2008-2012 à 15,6% en 2016-2020 ou celle de l'Iran passant de 1,1% à 1,9% (Fig. 8).

Figure 8: Part mondiale de publications par pays pour les périodes 2008-2012 et 2016-2020, pour les 20 pays les plus productifs lors de la période 2016-2020



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

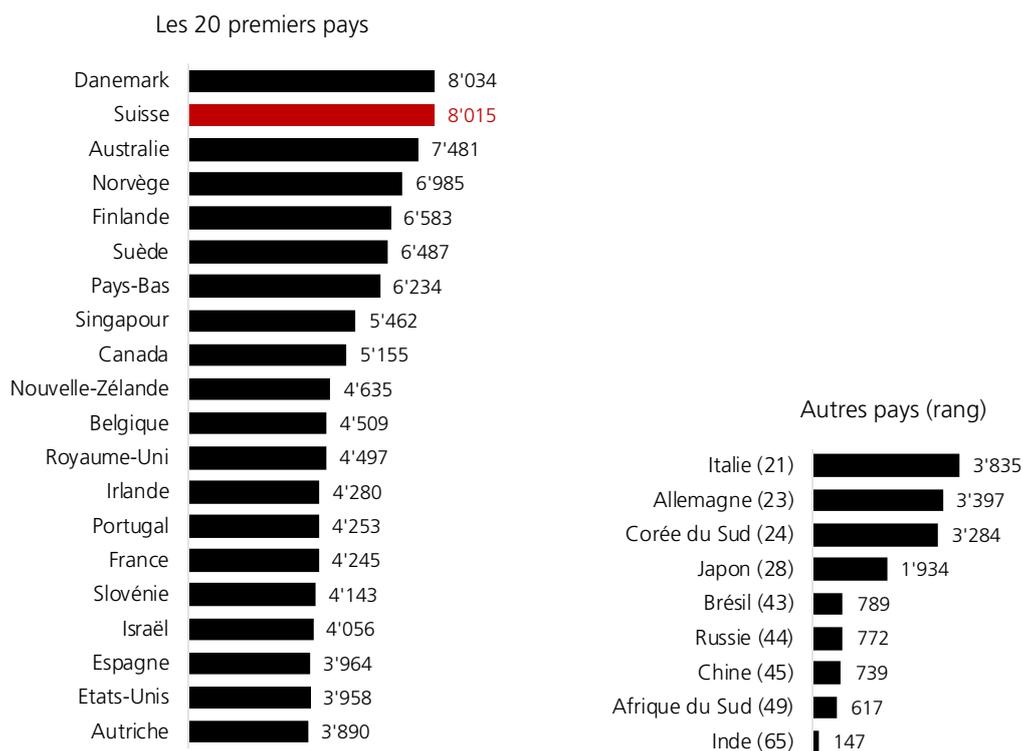
Tous les pays classés parmi les 20 premiers ont augmenté le nombre absolu de leurs publications ces dernières années y compris des pays comme les États-Unis, le Royaume-Uni, l'Allemagne, la France ou encore le Japon qui publiaient déjà beaucoup. Cependant, à cause de la croissance plus forte des publications d'autres pays, ces pays perdent des parts relatives dans les publications mondiales. (voir annexe A.1 qui contient les volumes et parts mondiales des 60 pays les plus productifs en 2016-2020).

## 1.4 Publications par nombre d'habitants

Si l'on fait un classement indépendant de la taille du pays la Suisse se positionne au 2<sup>e</sup> rang du classement des publications par million d'habitants, avec un peu plus de 8000 publications par million d'habitants (Fig. 9) sur la période 2016-2020.

Deux des principaux pays en terme de publications et de population, les États-Unis et la Chine, ne figurent pas parmi les premiers de ce classement mais seulement respectivement au 19<sup>e</sup> rang et au 45<sup>e</sup> rang.

Figure 9: Publications par année et par million d'habitants, période 2016-2020



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCIE/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

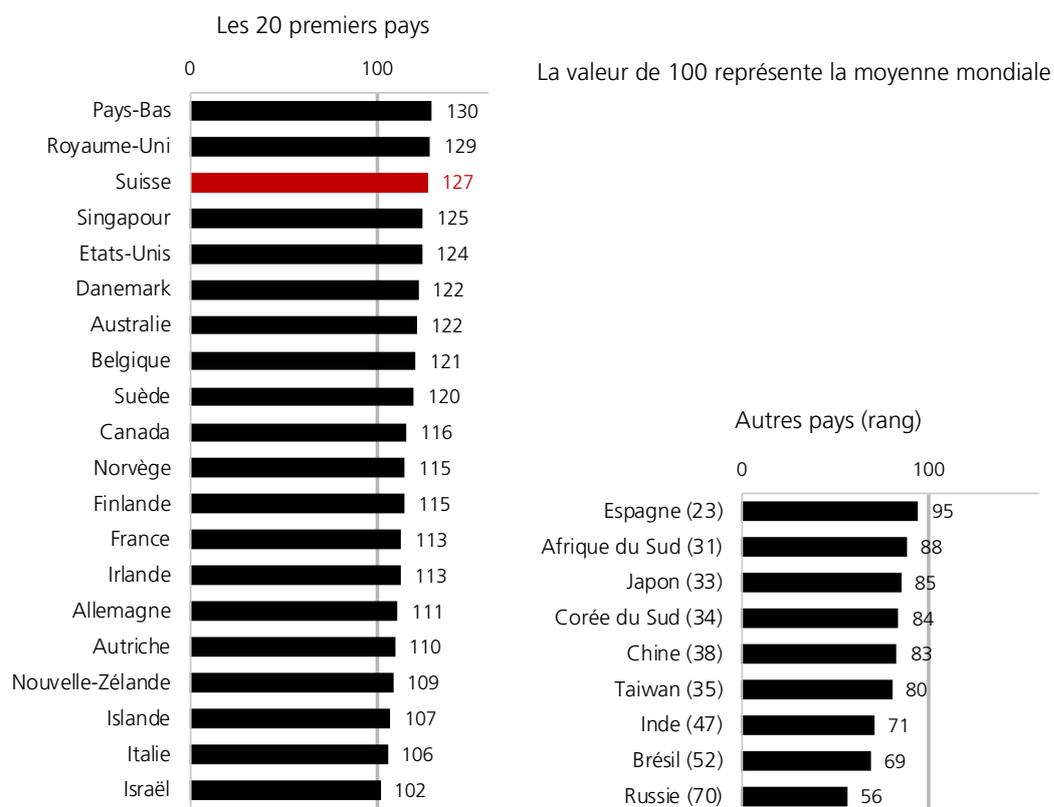
## 1.5 Impact des publications

L'impact d'une publication est mesuré par le nombre de fois que cette publication est citée par les chercheurs (voir encadré pour la définition). L'impact est un indicateur de « reconnaissance » par les pairs.

### 1.5.1 Impact des publications de la Suisse en comparaison mondiale

L'indicateur d'impact des publications de la Suisse dépasse de 27 points la moyenne mondiale de 100 (Fig. 10). La Suisse se classe au 3<sup>e</sup> rang après les Pays-Bas et le Royaume-Uni.

Figure 10: Indicateur d'impact, période 2016-2020



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCIE/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

L'annexe A.2 présente l'impact pour 60 pays en 2008-2012 et 2016-2020.

#### Calcul de l'impact (indicateur relatif de citation)

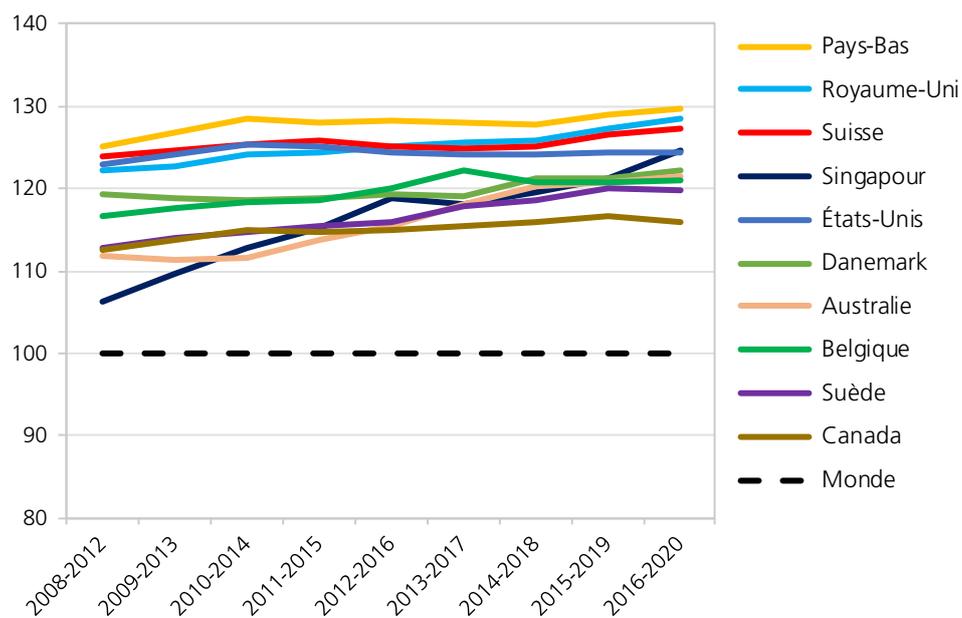
L'impact des publications d'un pays montre l'audience que ses publications reçoivent auprès des chercheurs; il se mesure par le nombre de citations que reçoivent ses publications. Pour chaque publication, le nombre de citations est relativisé c.à.d. divisé par la moyenne mondiale de citations du domaine de recherche, puis normé sur une échelle où 100 représente la moyenne mondiale. La fenêtre d'analyse est de 5 ans, la même que pour le décompte des publications. Voir annexe B.3 pour plus de détails sur les définitions et les méthodes de calcul.

## 1.5.2 La Suisse comparée aux 10 premiers pays en termes d'impact

L'impact des publications de la Suisse est relativement stable depuis la période 2008-2012, augmentant légèrement de 124 (soit 24 points au-dessus de la moyenne mondiale) à 127 en 2016-2020 (Fig. 11).

Les premiers pays sont globalement les mêmes depuis le début de la période observée, seul Singapour est un nouveau venu, avec un impact qui a fait un bond en avant depuis 2008-2012.

Figure 11: Évolution de l'impact, pour les 10 premiers pays



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCIE/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

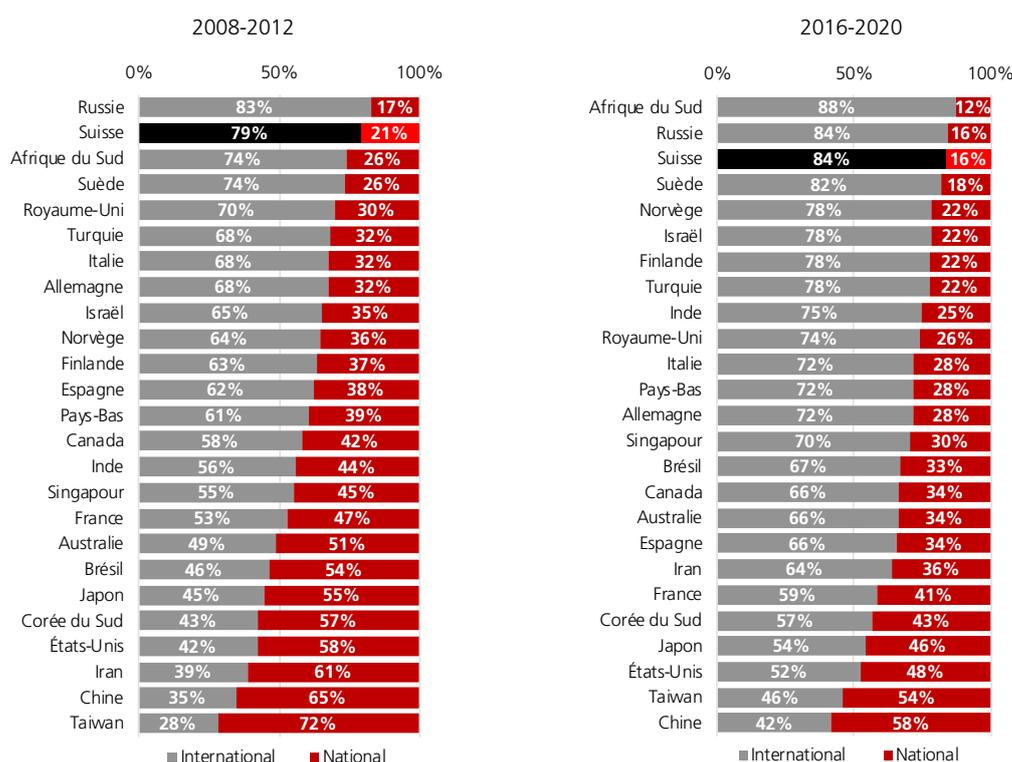
## 1.6 Partenariats de publications

Ce chapitre ne concerne que les publications issues d'une coopération entre plusieurs auteurs (pour la Suisse, cela représente plus de 4/5 de toutes les publications<sup>4</sup>), excluant d'emblée les publications sans coopération (voir encadré pour la définition des partenariats). Il permet de voir la part des partenariats nationaux et internationaux ainsi que les pays avec lesquels les chercheurs de la Suisse collaborent le plus.

### 1.6.1 Taux de partenariats national et international dans les publications par pays

Dans la période 2008-2012, la Suisse avait enregistré un taux de publications en partenariat international de 79% (Fig. 12). Ce taux a dernièrement augmenté pour atteindre 84% en 2016-2020. Les collaborations internationales ont fortement augmenté pour tous les pays et, actuellement, seuls deux pays de cette sélection affichent un taux de partenariat national supérieur au taux international (Chine et Taiwan) alors qu'il y en avait huit en 2008-2012.

Figure 12: Taux de partenariats national et international pour une sélection de 25 pays, pour les périodes 2008-2012 et 2016-2020



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

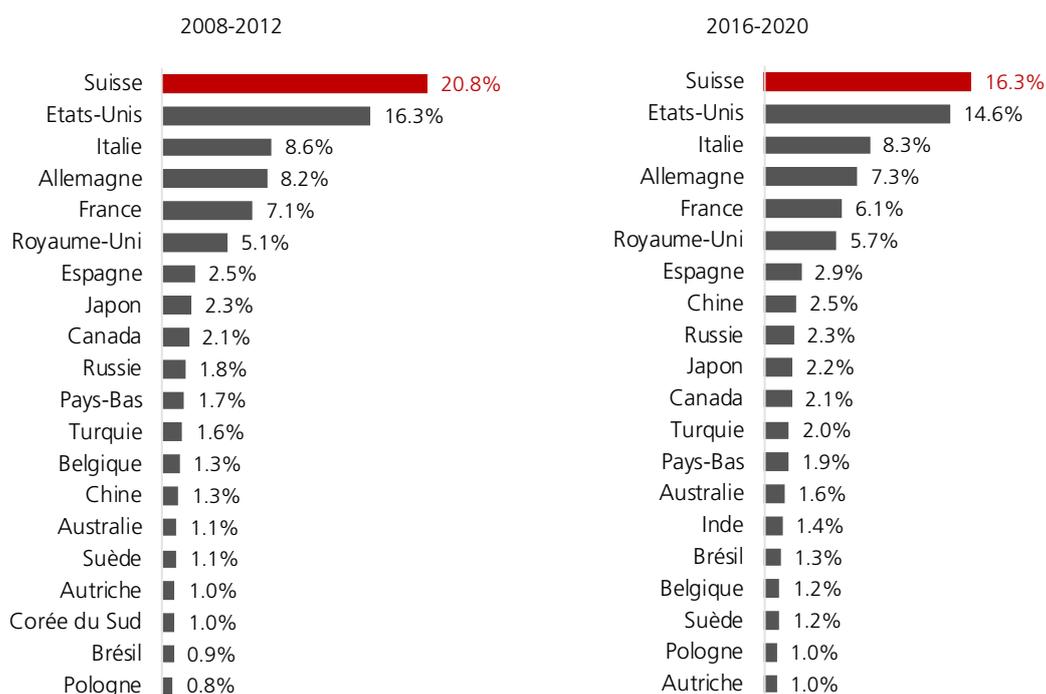
© SEFRI 2022

<sup>4</sup> Voir rapport « Analyse bibliométrique de la recherche scientifique en Suisse 1981-2013 », SEFRI 2016.

## 1.6.2 Partenariats dans les publications de la Suisse

En 2008-2012 les partenariats nationaux représentaient un cinquième des partenariats (20,8%), en 2016-2020 ils ne forment plus que 15,6% du total des partenariats (Fig. 13). Actuellement, sur le plan international, les chercheurs de la Suisse collaborent en premier lieu avec des chercheurs des États-Unis (14,6%), puis avec les pays limitrophes de la Suisse : l'Italie (8,3%), l'Allemagne (7,3%) et la France (6,1%).

Figure 13: Provenance des partenaires des chercheurs en Suisse, en pourcent du total des partenariats de la Suisse, les 20 premiers pays, pour les périodes 2008-2012 et 2016-2020



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

### Méthodes de comptage des partenariats de publications

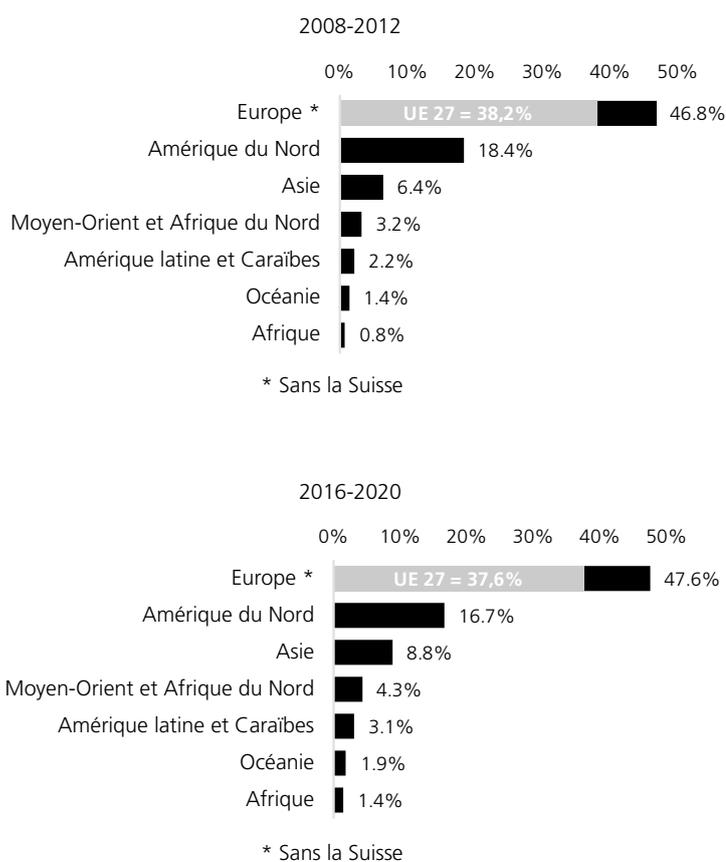
Pour chaque institution figurant sur une publication, on compte les autres institutions avec lesquelles cette institution a coopéré, et suivant le pays d'appartenance de ces institutions on retient soit un partenariat national soit un partenariat international. Les pourcentages de partenariats sont calculés sur le total de ces paires de partenariats du pays. Cet indicateur se réfère donc au total des paires de partenariats et non au total des publications.

### 1.6.3 Partenariats suisses par grande région

Si l'on regroupe les pays en grande région (voir définition chapitre 1.2) on constate que les coopérations de la Suisse avec l'Asie ont beaucoup augmenté (passant de 6,4% à 8,8% ; Fig. 14), même si l'Europe reste de loin le partenaire le plus important de la Suisse, avec 47,6% des partenariats en 2016-2020. Vient ensuite l'Amérique du Nord avec 16,7%.

Les partenariats avec l'UE 27 ont légèrement baissé, passant de 38,2% en 2008-2012 à 37,6% en 2016-2020.

Figure 14: Provenance par grande région des partenaires des chercheurs en Suisse, en pourcent du total des partenariats de la Suisse, périodes 2008-2012 et 2016-2020



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCIE/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

## 1.7 Domaines de recherche

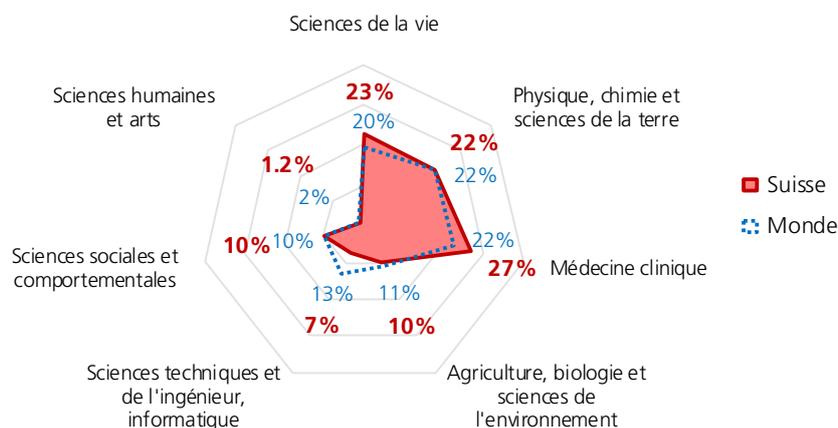
### 1.7.1 Profil de publications de la Suisse par domaine de recherche

Les publications sont classées dans sept grands domaines de recherche (voir encadré pour la définition des domaines) afin d'obtenir un profil de recherche d'un pays et de visualiser ainsi dans quels domaines se portent les efforts de la recherche.

Sur la période 2016-2020 la Suisse publie le plus dans le domaine « Médecine clinique » (27% des publications de la Suisse), puis dans le domaine « Sciences de la vie » (23%) et, ensuite, dans le domaine « Physique, chimie et sciences de la terre » (22% ; Fig. 15).

La répartition des publications de la Suisse est très proche de la répartition mondiale avec cependant 2 domaines ayant une part plus importante que celle mondiale, les domaines « Médecine clinique » et « Science de la vie » et 1 domaine ayant une part bien moins importante, le domaine « Sciences techniques et de l'ingénieur, informatique ».

Figure 15: Répartition des publications par domaine de recherche, Suisse et monde, période 2016-2020



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

#### Domaines de recherche

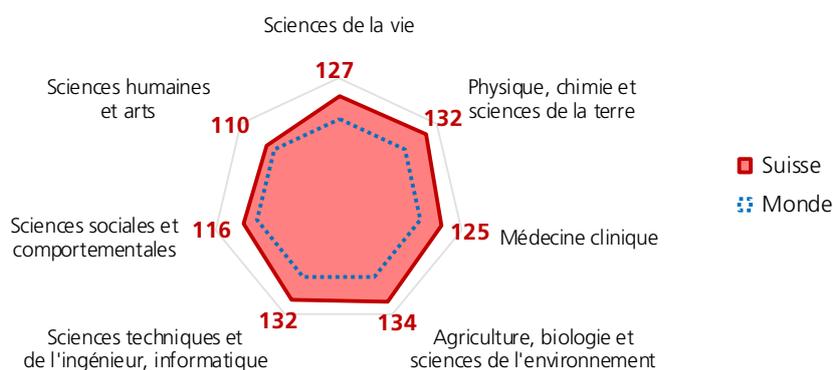
La définition des domaines de recherche dépend de la classification qu'une base des données utilise pour répartir les journaux scientifiques dans des « classes ». Ici les journaux scientifiques sont répartis selon leur contenu en sept grandes « classes » (ou domaines de recherche ; voir ; *Current contents* <https://mjl.clarivate.com/search-results> Web of Science coverage/Current contents) : «Sciences de la vie», «Physique, chimie et sciences de la terre», «Médecine clinique», «Agriculture, biologie et sciences de l'environnement», «Sciences sociales et comportementales», «Sciences techniques et de l'ingénieur, informatique» et «Sciences humaines et arts». Les domaines de recherche sont eux-mêmes divisés en plusieurs sous-domaines. La liste complète des domaines et sous-domaines de recherche se trouve en annexe B.2.

## 1.7.2 Impact de la Suisse par domaine de recherche

Sur la période 2016-2020, les publications de la Suisse ont un impact supérieur à la moyenne mondiale (de 100) dans tous les domaines de recherche (Fig. 16).

Les trois domaines « Agriculture, biologie et sciences de l'environnement », « Physique, chimie et sciences de la terre » et « Sciences techniques et de l'ingénieur, informatique » dépassent la moyenne mondiale de plus de 30 points, les domaines « Sciences de la vie » et « Médecine clinique » de plus de 20 points, les domaines « Sciences sociales et comportementales » et « Sciences humaines et arts » de plus de 10 points.

Figure 16: Impact des publications de la Suisse par domaine de recherche, période 2016-2020



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

### 1.7.3 Impact des pays par domaine de recherche

La Suisse se classe actuellement à la

- 1<sup>ère</sup> position dans le domaine de recherche « Agriculture, biologie et sciences de l'environnement »
- 2<sup>ème</sup> position dans les domaines de recherche « Physique, chimie et sciences de la terre » et « Sciences de la vie »,
- 3<sup>ème</sup> position dans le domaine de recherche « Sciences techniques et de l'ingénieur, informatique »
- 5<sup>ème</sup> position dans le domaine de la « Médecine clinique » et
- 8<sup>ème</sup> position dans le domaine des « Sciences sociales et comportementales ».

La Suisse est très bien placée dans tous les domaines de recherche, sauf pour le domaine « Sciences humaines et arts ». Ceci dit, le positionnement exact d'un pays ne doit pas être surestimé car les écarts entre les impacts des pays sont très peu importants, et une différence d'un ou deux points peut provoquer d'une année à l'autre de grands changements dans les positions. Ce qui importe, c'est de se trouver dans le haut du classement ; ce qui, d'ailleurs, est le cas de la Suisse. On peut constater que ce sont pratiquement les mêmes pays qui dominent ce classement depuis plusieurs années, les pays émergents étant toujours absents parmi les plus performants, à part le Qatar qui apparait actuellement dans le haut du classement dans le domaine « Sciences techniques et de l'ingénieur, informatique ».

Figure 17: Classement des 10 premiers pays selon l'impact par domaine de recherche, période 2016-2020

Sciences techniques et de l'ingénieur, informatique	Physique, chimie et sciences de la terre	Agriculture, biologie et sciences de l'environnement	Sciences de la vie	Médecine clinique	Sciences sociales et comportementales	Sciences humaines et arts
Singapour	Singapour	<b>Suisse</b>	Royaume-Uni	Pays-Bas	Pays-Bas	Pays-Bas
Australie	<b>Suisse</b>	Pays-Bas	<b>Suisse</b>	Royaume-Uni	Royaume-Uni	Royaume-Uni
<b>Suisse</b>	États-Unis	Royaume-Uni	États-Unis	Norvège	Belgique	Australie
Royaume-Uni	Royaume-Uni	Danemark	Pays-Bas	Suède	États-Unis	Danemark
Danemark	Pays-Bas	Suède	Islande	<b>Suisse</b>	Danemark	Finlande
Pays-Bas	Australie	Singapour	Belgique	Danemark	Australie	Singapour
États-Unis	Danemark	Australie	Singapour	États-Unis	Singapour	Norvège
Qatar	Allemagne	Irlande	Irlande	Canada	<b>Suisse</b>	Nouvelle-Zélande
Suède	France	Belgique	Danemark	Australie	Suède	Suède
Belgique	Belgique	États-Unis	Australie	Belgique	Finlande	États-Unis

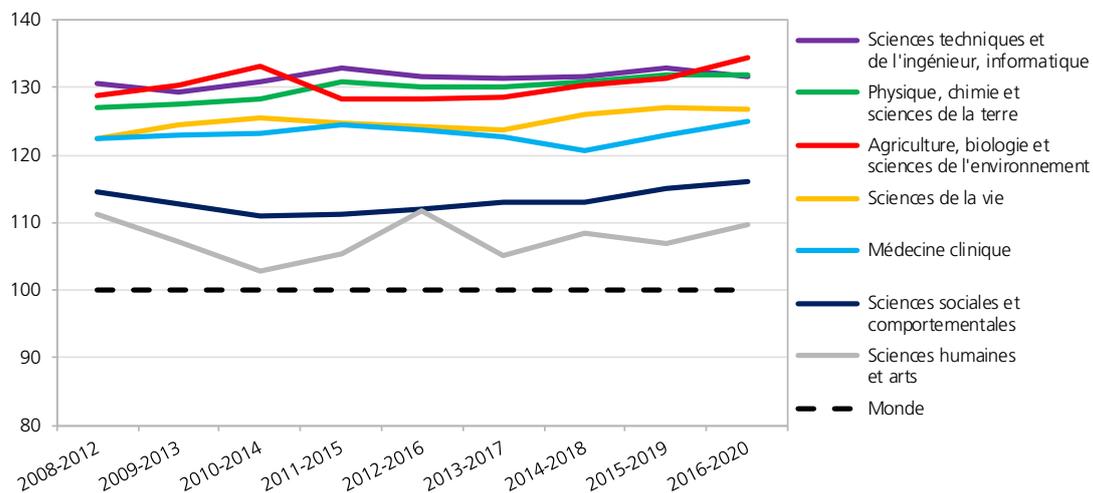
Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

### 1.7.4 Évolution de l'impact de la Suisse par domaine de recherche

Depuis 2008-2012 l'impact des 7 domaines de recherche de la Suisse se trouve largement au-dessus de la moyenne mondiale de 100 (Fig. 18). La Suisse arrive donc à maintenir une recherche de qualité sur une longue période.

Figure 18: Évolution de l'impact des domaines de recherche en Suisse



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

## 1.7.5 Partenariats selon le domaine de recherche

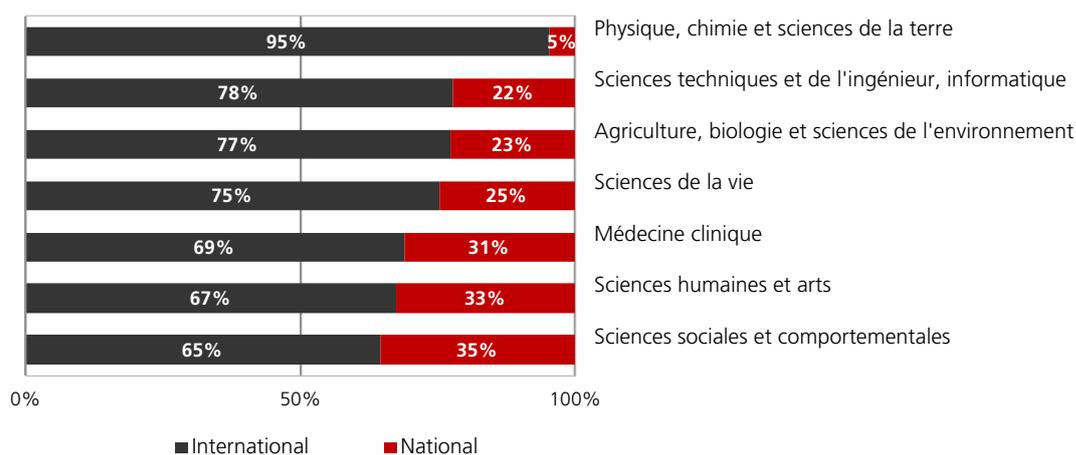
### 1.7.5.1 Partenariats national et international des domaines de recherche

L'activité de recherche et de publication se distingue par une grande internationalité : les partenariats internationaux de la Suisse sont majoritaires pour tous les domaines de recherche (Fig. 19).

Le domaine avec le taux de partenariat international le plus important est celui de la « Physique, chimie et sciences de la terre » où le taux est de 95% pour la période 2016-2020. Le domaine où le partenariat national est le plus important est le domaine des « Sciences sociales et comportementales » mais même ce domaine est très marqué par un taux de partenariat international très important de 65%.

Le domaine « Sciences humaines et arts » se distingue par un nombre important de publications sans coopération institutionnelle (plus de 60% des publications étaient écrites sans collaboration institutionnelle, voir rapport SEFRI 2016, Fig. 24) mais celles écrites en collaboration institutionnelle sont aussi très internationales (67%).

Figure 19: Taux de partenariats national et international par domaine de recherche en Suisse, période 2016-2020



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

### 1.7.5.2 Partenariats par pays selon les domaines de recherche

La collaboration internationale des chercheurs en Suisse pour tous les domaines de recherche, est importante (Fig. 19). Cependant, l'analyse en détail des pays avec qui la Suisse collabore montre que, dans six des sept domaines de recherche, les chercheurs en Suisse collaborent d'abord avec d'autres chercheurs en Suisse, puis avec les chercheurs des États-Unis et d'Allemagne (Fig. 20). Seul dans le domaine « Physique, chimie et sciences de la terre », les chercheurs en Suisse collaborent en premier lieu avec les États-Unis, l'Italie, puis, la France, l'Allemagne et le Royaume-Uni avant de collaborer avec d'autres chercheurs en Suisse.

Figure 20: Provenance des partenaires des chercheurs en Suisse (les 10 premiers pays) par domaine de recherche, période 2016-2020

Sciences techniques et de l'ingénieur, informatique	Physique, chimie et sciences de la terre	Agriculture, biologie et sciences de l'environnement	Sciences de la vie	Médecine Clinique	Sciences sociales et comportementales	Sciences humaines et arts
<b>Suisse</b>	Etats-Unis	<b>Suisse</b>	<b>Suisse</b>	<b>Suisse</b>	<b>Suisse</b>	<b>Suisse</b>
Etats-Unis	Italie	Etats-Unis	Etats-Unis	Etats-Unis	Etats-Unis	Allemagne
Allemagne	France	Allemagne	Allemagne	Allemagne	Allemagne	Etats-Unis
Royaume-Uni	Allemagne	France	Royaume-Uni	Royaume-Uni	Royaume-Uni	France
Italie	Royaume-Uni	Royaume-Uni	France	France	France	Royaume-Uni
France	<b>Suisse</b>	Espagne	Italie	Italie	Pays-Bas	Italie
Chine	Russie	Italie	Pays-Bas	Pays-Bas	Canada	Russie
Australie	Turquie	Australie	Espagne	Espagne	Australie	Espagne
Espagne	Japon	Canada	Canada	Canada	Italie	Pays-Bas
Pays-Bas	Chine	Pays-Bas	Australie	Australie	Espagne	Australie

Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCIE/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

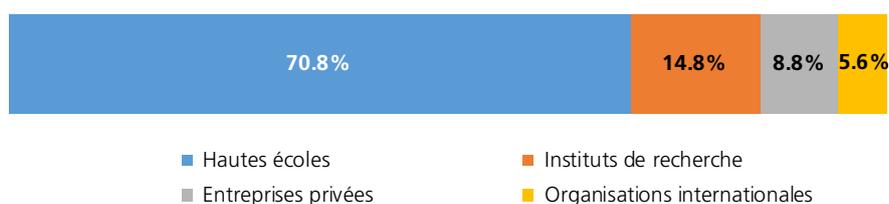
© SEFRI 2022

## 1.8 Les secteurs institutionnels de la Suisse

### 1.8.1 Publications de la Suisse par secteur institutionnel

Les institutions de recherche qui produisent des publications en Suisse ont été réparties en quatre secteurs institutionnels (voir encadré pour la définition des secteurs). Les hautes écoles sont les plus grandes productrices de publications scientifiques (70,8% de la production de la Suisse), suivi de très loin des instituts de recherche (14,8%), des entreprises privées (8,8%) et des organisations internationales (5,6%) (Fig. 21). Cette répartition par secteur n'a pas changé depuis 2008-2012.

Figure 21: Répartition des publications de la Suisse par secteur institutionnel, période 2016-2020



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

#### Secteurs institutionnels

La répartition des institutions de recherche en secteurs institutionnels n'a été faite que pour les institutions se trouvant en Suisse. Quatre secteurs institutionnels ont été définis :

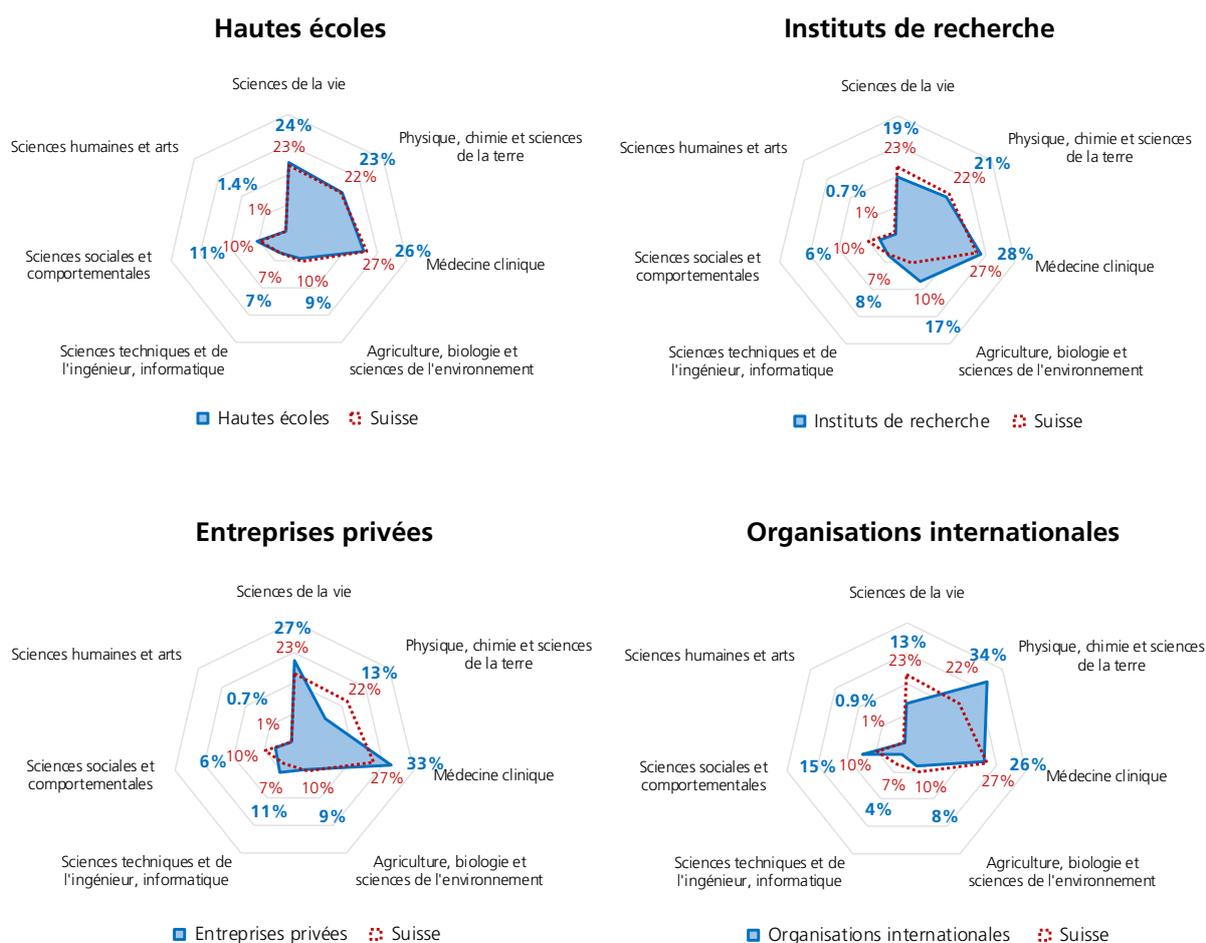
- Hautes écoles : les universités cantonales, les écoles polytechniques fédérales, les hautes écoles spécialisées, les écoles ou universités privées, ainsi que les hôpitaux universitaires.
- Entreprises privées : les entreprises privées en Suisse, ainsi que les cliniques et hôpitaux privés.
- Instituts de recherche : les établissements de recherche du domaine des EPF, les instituts de recherche de la Confédération, les fondations, ainsi que tous les hôpitaux publics non universitaires.
- Organisations internationales.

## 1.8.2 Publications des secteurs institutionnels par domaine de recherche

En comparant le profil global de la Suisse (voir chapitre 1.7.1) avec le profil de chacun des secteurs institutionnels, on peut déceler les domaines de recherche spécifiques de chaque secteur institutionnel :

- Hautes écoles : la répartition des publications des hautes écoles par domaine de recherche est très similaire à celle de la Suisse (Fig. 15); ce n'est guère surprenant dans la mesure où les hautes écoles produisent une très grande partie des publications de la Suisse (70,8%).
- Instituts de recherche : ils sont très actifs dans le domaine « Agriculture, biologie et sciences de l'environnement » qui obtient 17% de part de publications de ce secteur contre 10% en moyenne pour toute la Suisse.
- Entreprises privées : elles sont très actives dans les domaines « Sciences de la vie » et « Médecine clinique » qui produisent respectivement 27% et 33% des publications de ce secteur,
- Organisations internationales : le profil de publications se distingue de celui de la Suisse dans le domaine « Physique, chimie et sciences de la terre » avec une part de 34% contre 22% ainsi que dans le domaine « Sciences sociales et comportementales » avec 15% contre 10%.

Figure 22: Profil de publications des secteurs institutionnels en Suisse, période 2016-2020



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

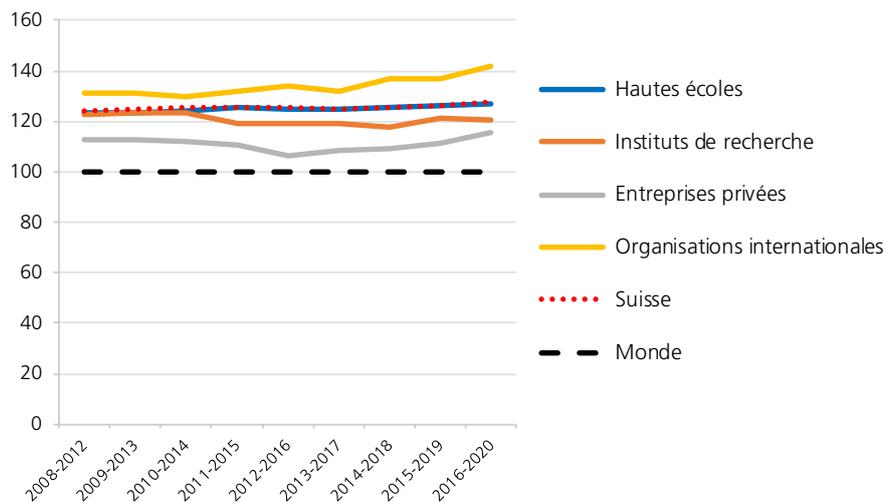
© SEFRI 2022

### 1.8.3 Impact des secteurs institutionnels de la Suisse

Tous les secteurs institutionnels de la Suisse performant très bien depuis le début des années 2000 (Fig. 23), puisque leurs impacts se trouvent au-dessus de la moyenne mondiale de 100. Comme le secteur des hautes écoles produit le plus grand nombre de publications en Suisse, l'impact de ses publications est déterminant pour l'impact des publications totales de la Suisse. Et, en effet, on constate que la courbe de la Suisse et celle du secteur des hautes écoles sont presque identiques.

Si l'évolution de l'impact des publications des différents secteurs est plus ou moins stable (dans une fourchette de 5 points), celle des organisations internationales augmente sensiblement depuis le début des années 2010.

Figure 23: Évolution de l'impact des publications des secteurs institutionnels de la Suisse



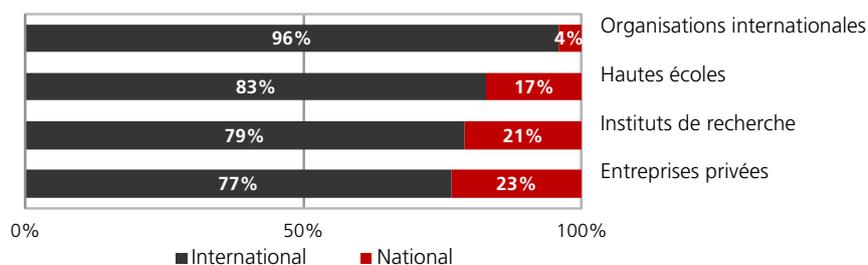
Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCIE/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

### 1.8.4 Partenariats national et international par secteur institutionnel

Les taux de partenariats internationaux des secteurs institutionnels suisses sont très élevés allant de 77% pour les entreprises privées à 96% pour les organisations internationales. Ce taux avoisinant les 100% illustrent l'internationalité des collaborateurs de ces organisations (Fig. 24).

Figure 24: Taux de partenariats national et international par secteur institutionnel en Suisse, période 2016-2020



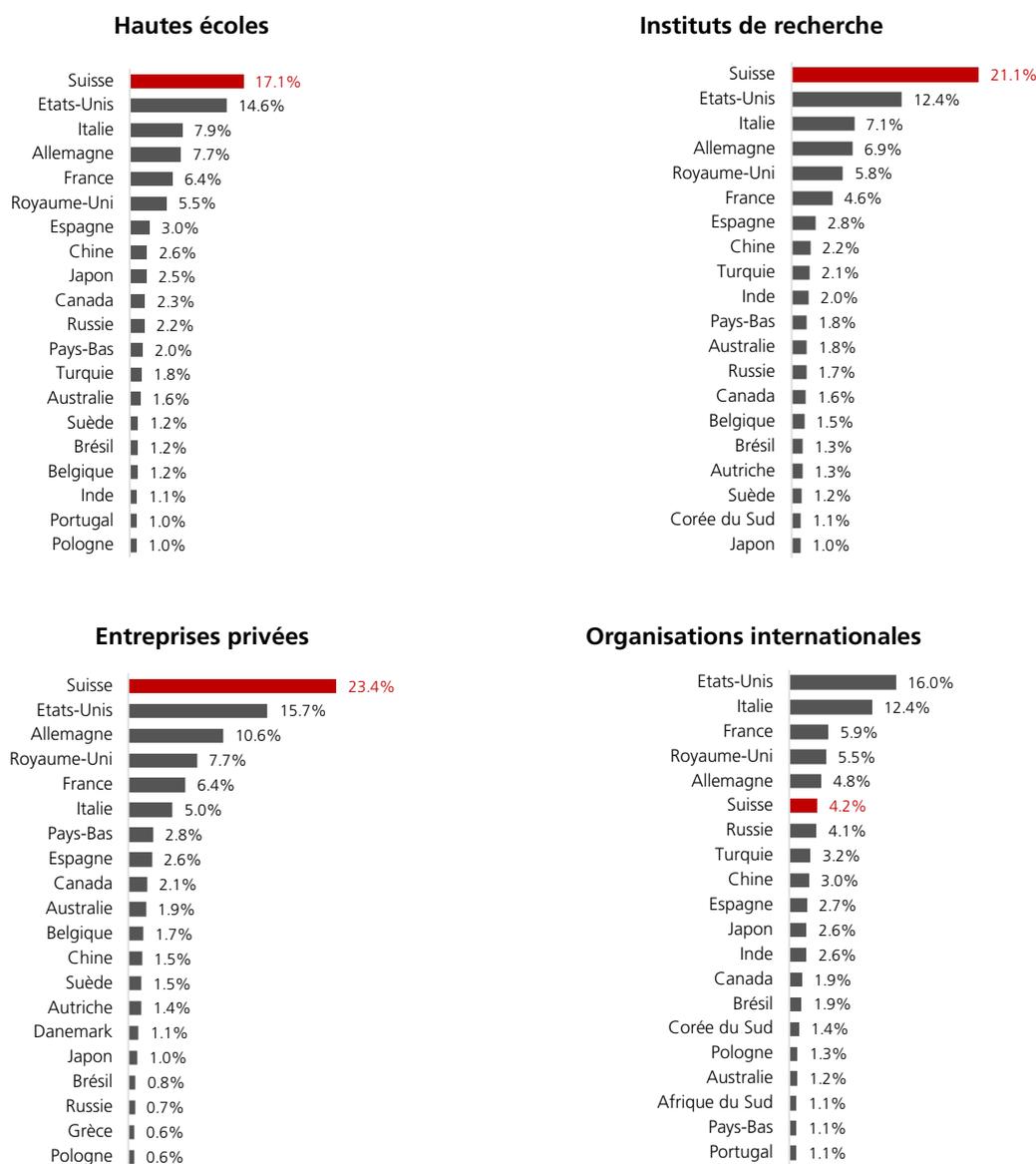
Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCIE/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

## 1.8.5 Partenariats des secteurs institutionnels par pays

Les principaux partenaires étrangers des secteurs institutionnels suisses sont les États-Unis et les pays européens voisins de la Suisse (Fig. 25).

Figure 25: Provenance des partenaires des chercheurs en Suisse, par secteur institutionnel, période 2016-2020, les 20 premiers pays



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

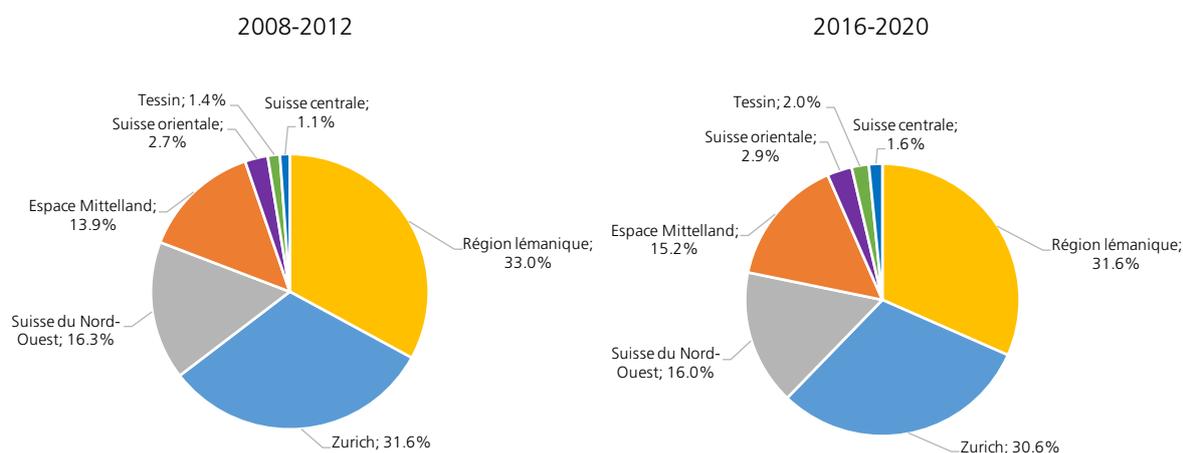
## 1.9 Les régions de la Suisse

### 1.9.1 Répartition des publications par région

Les publications de la Suisse ont été réparties dans 7 régions: Région lémanique, Zurich, Suisse du Nord-Ouest, Espace Mittelland, Suisse Orientale, Tessin et Suisse centrale (voir encadré page suivante).

Les régions Région lémanique et Zurich produisent la très grande partie des publications de la Suisse (62% des publications, avec environ 106 600 publications pour la Région lémanique et 101 900 pour Zurich en 2016-2020). Les régions Suisse du Nord-Ouest (54 500 publications) et Espace Mittelland (52 000 publications) en produisent ensemble un peu plus de 31% et les trois autres régions restantes (Suisse orientale, Tessin et Suisse centrale) en produisent les 7% restants. On peut aussi constater que ces pourcentages varient peu, avec cependant une très légère diminution des parts des deux plus grandes régions (Fig. 26), en 2018-2012 les deux régions représentaient 65% des publications de la Suisse.

Figure 26: Publications des régions de la Suisse, en pourcentage du total de la Suisse, période 2008-2012 et 2016-2020



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

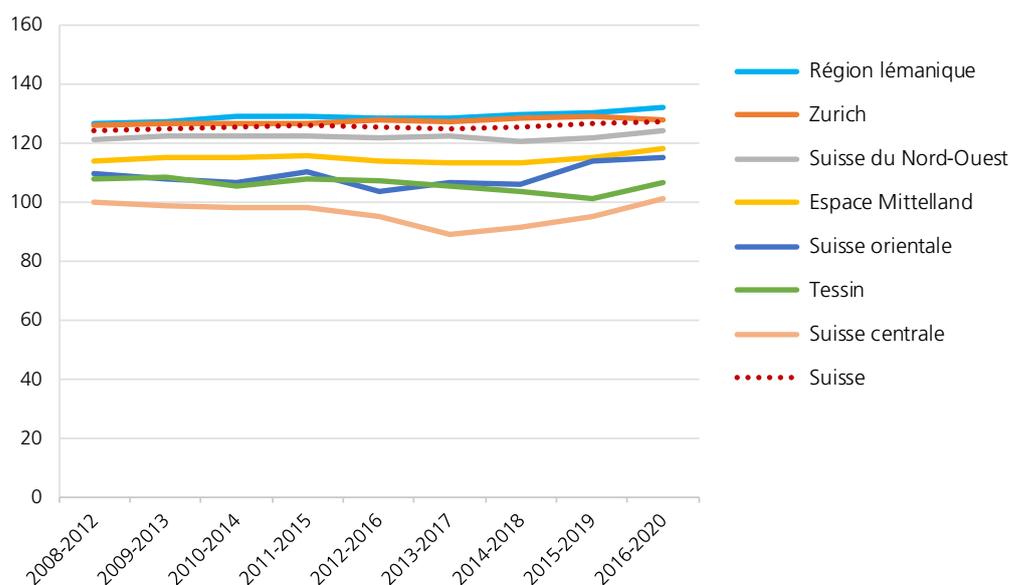
Les performances des régions reflètent naturellement les activités de recherche des hautes écoles, des institutions de recherche publiques ou privées qui y sont établies (voir annexe A.5 pour les résultats par institutions).

Les profils de publications par domaine de recherche pour les régions se trouvent en annexe A.6.

## 1.9.2 Impact des publications de la Suisse par région

L'impact des publications de toutes les sept régions de la Suisse dépasse la moyenne mondiale de la période 2016-2020 avec les résultats suivants : la région lémanique (132), Zurich (128), la Suisse du Nord-Ouest (124), l'Espace Mittelland (118), la Suisse orientale (115), le Tessin (106) et la Suisse centrale (101) (Fig. 27).

Figure 27: Évolution de l'impact des régions de la Suisse



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

### Définitions des régions

Les 26 cantons suisses ont été regroupés en sept régions selon la nomenclature de l'OFS:

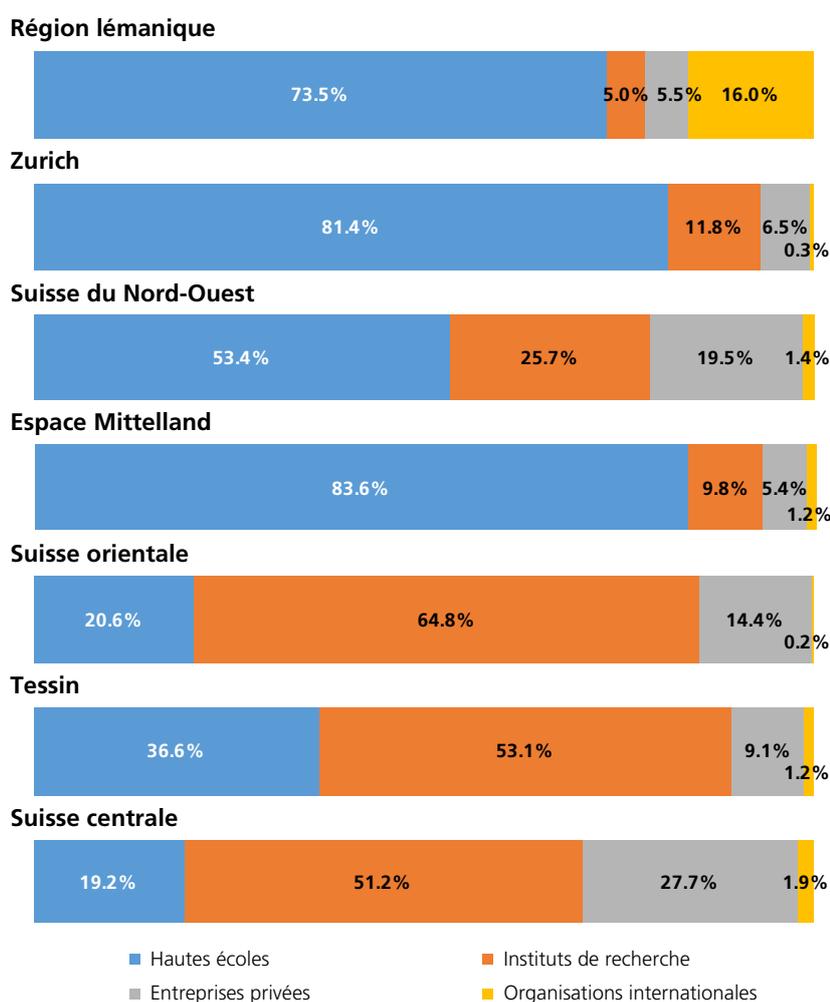
- Région lémanique: Genève, Vaud et Valais.
- Zurich : Zurich.
- Suisse du Nord-Ouest : Argovie, Bâle-Ville et Bâle-Campagne.
- Espace Mittelland : Berne, Fribourg, Jura, Neuchâtel et Soleure
- Suisse orientale : Schaffhouse, Appenzell Rhodes-Extérieures, Appenzell Rhodes-Intérieures, Thurgovie, Saint-Gall, Glaris et Grisons
- Tessin : Tessin
- Suisse centrale : Lucerne, Nidwald, Obwald, Schwytz, Uri et Zoug.

Source : <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/themes-transversaux/analyses-spatiales/niveaux-geographiques/regions-analyse.html>

### 1.9.3 Publications des régions en Suisse par secteur institutionnel

Le secteur de hautes écoles de la région lémanique est le plus productif avec près de 73,5% de la production des publications scientifiques de cette région, suivi par le secteur des organisations internationales (16% des publications ; Fig. 28). Pour la région de Zurich et la région Espace Mittelland, le secteur des hautes écoles représente 81,4% respectivement 83,6% de la production de publications de la période 2016-2020. Dans les régions Suisse orientale, Tessin et Suisse centrale on peut constater une forte importance du secteur des instituts de recherche, les institutions de recherche d'importance nationale soutenues par la Confédération apportent une contribution importante dans ce secteur.

Figure 28: Publications des régions en Suisse par secteur institutionnel, période 2016-2020



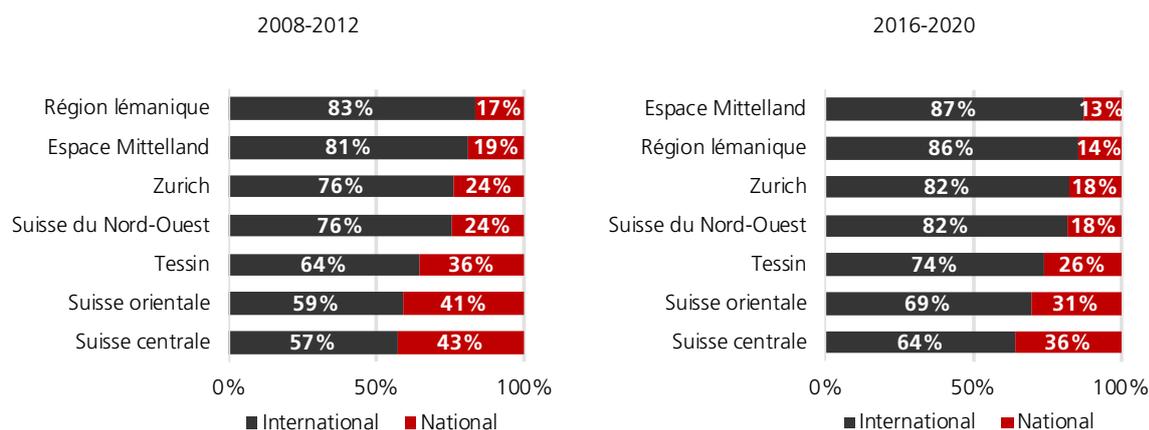
Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

## 1.9.4 Partenariats national et international des régions

Comme la Suisse dans son ensemble, les régions suisses ont toutes un taux de partenariat international très fort. Deux régions, l'Espace Mittelland et Région lémanique, avaient déjà un taux dépassant les 80% en 2008-2012 (Fig. 29). En 2016-2020, elles sont quatre régions à dépasser les 80%.

Figure 29: Taux de partenariats national et international pour les 7 régions de la Suisse, pour les périodes 2008-2012 et 2016-2020



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCIE/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

Les partenariats par pays des régions se trouvent en annexe A.7.

## 2 Publications les plus citées (publications Top 10%)

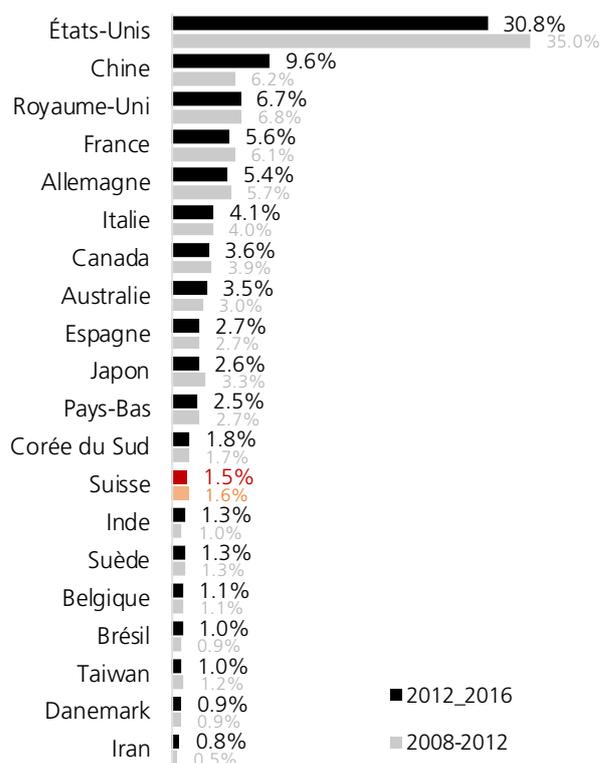
Les autres chapitres prennent en considération toutes les publications, des moins citées aux plus citées. Dans ce chapitre on va se concentrer uniquement sur une partie des publications, celles qui sont les plus citées (« Publications Top 10% »). (Voir définition dans l'encadré)

### 2.1 Publications Top 10% par pays

La part mondiale des publications Top 10% de la Suisse est de 1,5% (Fig. 30). Cette part est plus importante que celle de 1% dans les publications totales (Fig. 8). La Suisse a donc un poids mondial plus important dans cette catégorie de publications. Elle se classe au 13<sup>e</sup> rang des pays.

Dans cette catégorie de publications les États-Unis sont le pays avec la plus grande part de publications, même si celle-ci baisse au cours du temps dû à la concurrence des autres pays comme par exemple la Chine qui augmente sa part de 6,2% à 9,6% entre les périodes 2008-2012 et 2012-2016.

Figure 30: Part mondiale des publications Top 10% par pays, pour les périodes 2008-2012 et 2012-2016, pour les 20 premiers pays de la période 2012-2016



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

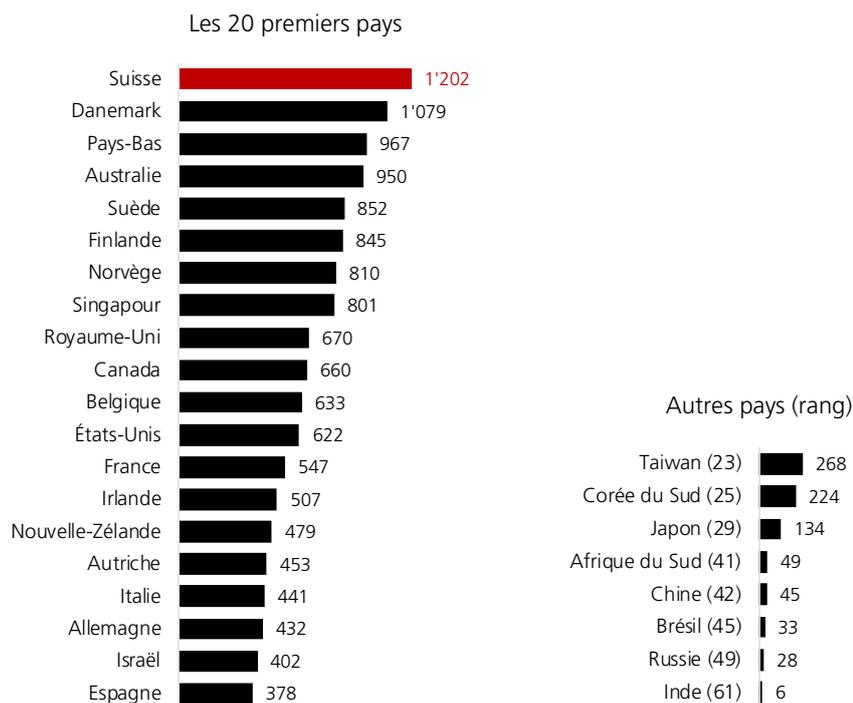
© SEFRI 2022

Les parts mondiales de publications Top 10% de 57 pays se trouvent dans un tableau en annexe A.3.

## 2.2 Publications Top 10% par nombre d'habitants

La Suisse se classe au 1<sup>er</sup> rang avec 1202 publications Top 10% par million d'habitants lors de la période 2012-2016 (Fig. 31) suivi par le Danemark et les Pays-Bas (respectivement 1079 et 967 publications Top 10% par million d'habitants). Les premières places de ce classement sont occupées par des pays relativement petits, les deux grands pays en terme de nombre absolu, les États-Unis et la Chine, n'occupent respectivement que le 12<sup>e</sup> rang et 42<sup>e</sup> rang.

Figure 31: Nombre de publications Top 10% par million d'habitants et par an, période 2012-2016



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCIE/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

### Méthode de détermination des publications les plus citées

Deux étapes sont nécessaires pour compter les publications les plus citées :

- Tout d'abord, le nombre de citations de chaque publication doit être compté pour la période des 5 années qui suivent l'année de parution de ladite publication.
- Puis, ces publications sont classées par ordre décroissant de citations pour ne garder que celles qui font partie des 10 premiers pourcent de ce classement (Publications Top 10%). Le seuil de 10% est une convention que beaucoup d'autres études choisissent aussi –certaines études préfèrent le seuil de 5%, d'autres de 1%.

#### Périodes des publications Top 10% :

La base de données utilisée dans ce rapport contient les publications jusqu'à fin 2020. Ici, seules les publications de l'année 2016 peuvent être prises en considération étant donné qu'il faut calculer les citations sur une période de 5 ans. Ainsi, la période la plus récente pour les publications Top 10% est donc celle couvrant les années 2012 à 2016 et non pas celle allant de 2016 à 2020.

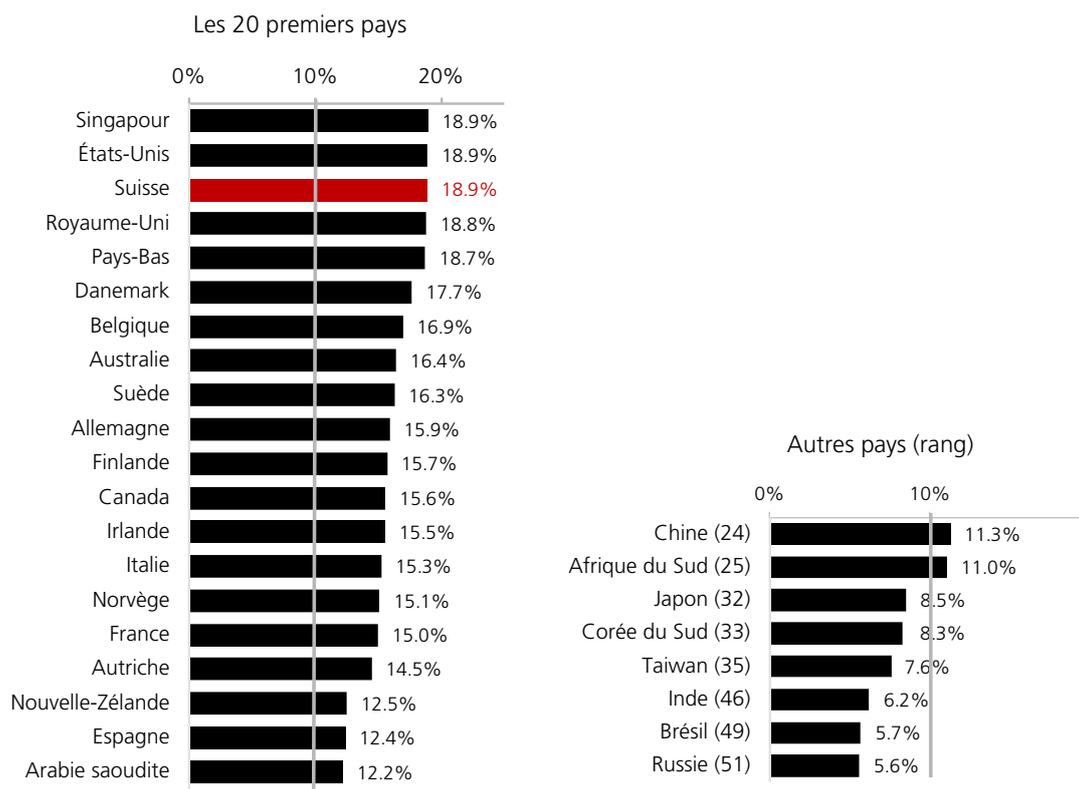
Voir la méthode utilisée en annexe D.6 et le rapport SEFRI 2015 « Publications les plus citées: performance de la Suisse 1997-2011 ».

## 2.3 Part des publications Top 10% dans la production d'un pays

Si la part de publications Top 10% d'un pays dépasse le seuil des 10% (seuil mondial, voir encadré) cela veut dire que la recherche de ce pays performe mieux que la recherche mondiale.

La Suisse se place dans le trio de tête, ex-aequo avec Singapour et les États-Unis, avec 18,9% de sa production nationale faisant partie des publications les plus citées mondialement (Fig. 32). La Chine a légèrement dépassé le seuil des 10% et se classe au 24<sup>e</sup> rang.

Figure 32: Part des publications Top 10% dans la production nationale des pays, période 2012-2016



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

Les parts de publications Top 10% dans la production du pays pour 57 pays se trouvent dans un tableau en annexe A.3.

### Seuil de 10% pour évaluer la part Top 10% des publications

À partir du moment où l'on fixe un seuil de 10% pour délimiter les publications les plus citées, on fixe en même temps un seuil mondial de performance. Si les publications Top 10% d'un pays représente 10% de la totalité de ses publications, alors le pays performe aussi bien que le reste du monde. Un pays qui dépasse ce seuil, c'est-à-dire qui obtient plus que 10% de ses publications dans les publications les plus citées, performe mieux que la moyenne des pays et, inversement, s'il obtient un pourcentage inférieur à 10% il performe moins bien. Ce critère de performance est indépendant de la taille du pays.

## 2.4 Part des publications Top 10% dans la production de chaque secteur institutionnel

Ce sont les organisations internationales qui ont la part la plus élevée de publications Top 10% dans leur production de publications (Fig. 33). Cependant, tous les autres secteurs institutionnels ont également des parts de publications Top 10 % importantes dans leurs publications puisque ces parts vont de 15,5% (entreprises privées) à 19,0% (hautes écoles).

Figure 33: Part des publications Top 10% mondiales dans la production de chaque secteur institutionnel en Suisse, période 2012-2016

Secteur institutionnel	Part de publications Top 10% dans la production du secteur institutionnel
Hautes écoles	19.0%
Instituts de recherche	17.6%
Entreprises privées	15.5%
Organisations internationales	25.9%

Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

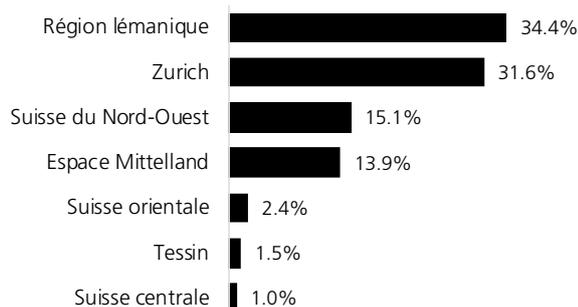
© SEFRI 2022

## 2.5 Publications Top 10% par région suisse

### 2.5.1 Répartition des publications Top 10% par région suisse

Les parts des publications Top 10% se répartissent plus ou moins de la même manière que les publications totales (Fig. 26), avec une légère différence en faveur des deux grandes régions dont les parts représentent en tout 66% des publications Top 10% en 2012-2016 (Fig. 34).

Figure 34: Part nationale des publications Top 10% par régions, 2012-2016



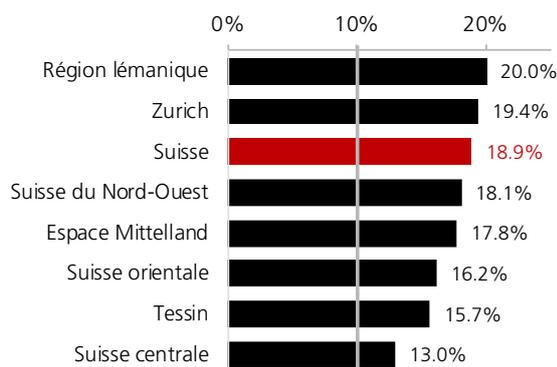
Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCIE/A&HCI/ESCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

### 2.5.2 Part des publications Top 10% dans la production de chaque région

Les parts des publications Top 10% dans la totalité des publications d'une région montrent aussi la force des deux grandes régions dans la production scientifique suisse même si les autres régions dépassent aussi largement le seuil de 10% (Fig. 35).

Figure 35: Part des publications Top 10% dans la production régionale, période 2012-2016



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCIE/A&HCI/ESCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

### 3 Les publications Open access (OA)

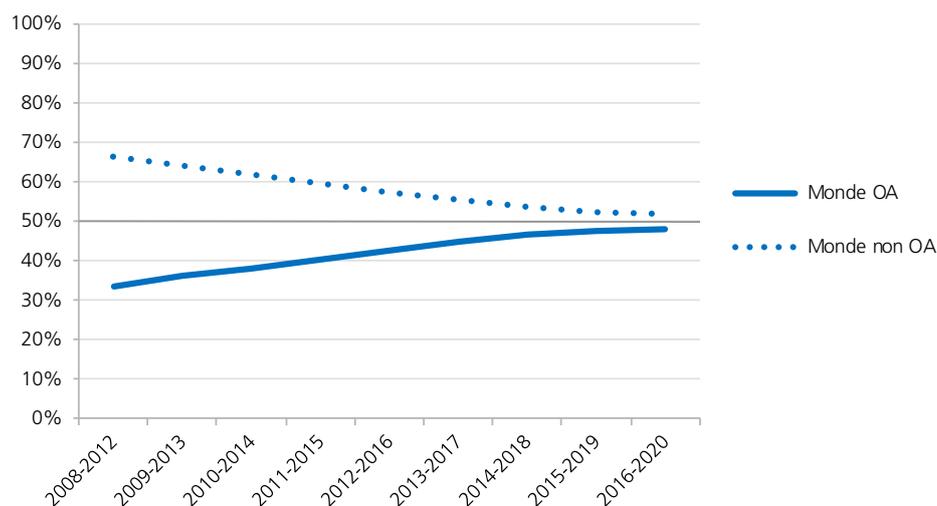
L'Open access (OA) fait référence à des informations mises en ligne et librement disponible. Cette littérature est gratuite et comporte souvent des barrières de droits d'auteur et de licences moins restrictives que les ouvrages publiés de manière traditionnelle, tant pour les utilisateurs que pour les auteurs. Il existe plusieurs types de publications d'Open access (voie « dorée », voie « verte », hybride) mais dans ce chapitre la distinction entre ces différentes voies n'est pas prise en compte, toutes sont regroupées en une seule catégorie : « Publications Open access » (OA).

#### 3.1 Publications OA dans le monde

Le nombre mondial de publications OA est en constante augmentation, passant de 5,8 millions pour la période 2008-2012 (soit environ 1,2 millions par an) à 15,8 millions pour la période 2016-2020 (soit environ 3,2 millions par an).

La proportion de publications publiées sous forme OA par rapport au total des publications devient de plus en plus importante et passe de 34% en 2008-2012 à 48% en 2016-2020 (Fig. 24).

Figure 24: Publications OA et non OA, en part mondiale de publications pour les périodes 2008-2012 et 2016-2020



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

#### Publications en Open access (OA)

Les publications en libre accès (Open access OA) sont des publications qui sont mise à disposition au public en ligne gratuitement. Il existe plusieurs types d'Open Acces :

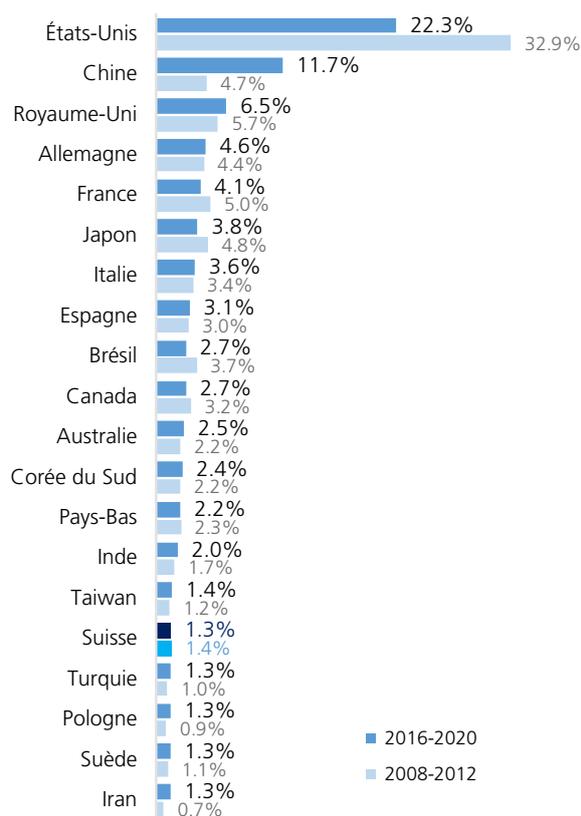
- Gold Open Access : publications dans une revue en libre accès,
- Green Open Access : publications dans une revue qui sont également disponibles dans un dépôt en libre accès,
- Hybrid Open Access : publications dans une revue sur abonnement qui sont en accès libre avec une licence,
- Bronze Open Access : publications dans une revue sur abonnement en accès libre sans licence.

### 3.2 Comparaison du volume de publications OA des pays

Les Etats-Unis produisent la majorité des publications OA mondiales, mais leur part baisse (de 32,9% à 22,3%, Fig. 25) car le volume de publications OA des autres pays augmente, de plus en plus de pays encourageant cette voie de publications.

En 2008-2012 la Suisse produit 1,4% des publications OA mondiales et se classe au 15<sup>ième</sup> rang. En 2016-2020 la Suisse produit 1,3% des publications OA mondiales et se classe au 16<sup>ième</sup> rang.

Figure 25: Part mondiale de publications OA par pays pour les périodes 2008-2012 et 2016-2020, les 20 premiers pays



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

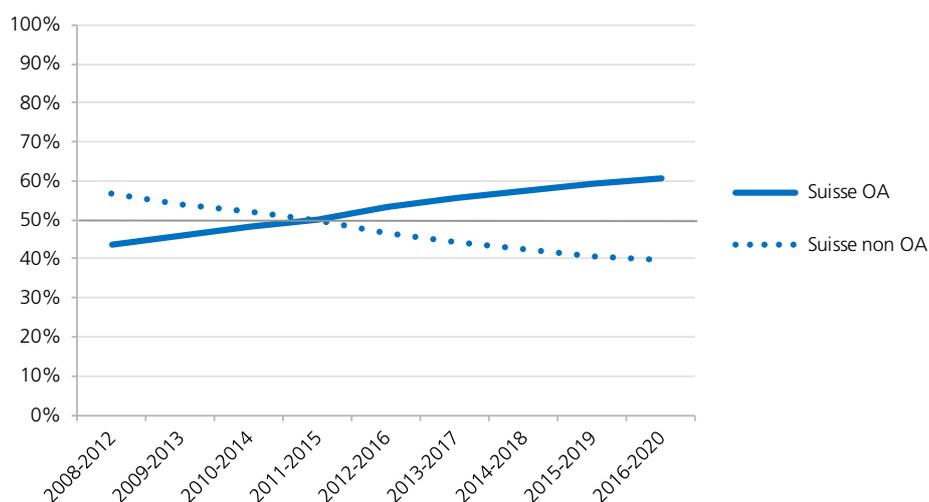
© SEFRI 2022

Tous les pays classés parmi les 20 premiers ont augmenté le nombre absolu de leurs publications OA ces dernières années. Les Etats-Unis par exemple voient leur nombre absolu de publications OA passer de 1,9 millions en 2008-2012 à 3,5 millions en 2016-2020 (x1.8), la Chine passe de 0,3 million à 1,8 millions (x 6,8). Un pays comme les Etats-Unis perd donc des parts dans les publications mondiales à cause de la croissance plus forte d'autres pays. (voir annexe A.4 qui contient les volumes et parts mondiales des 50 pays les plus productifs en 2016-2020).

### 3.3 Evolution de la proportion de publications OA en Suisse

La proportion de publications OA dans le total des publications en Suisse est de 43% pour la période 2008-2012, augmente régulièrement, dépasse la proportion de 50% sur la période 2011-2015 et atteint 60% en 2016-2020 (Fig. 26).

Figure 26: Evolution de la proportion de publications OA et non OA de la Suisse, période 2008-2012 à 2016-2020



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

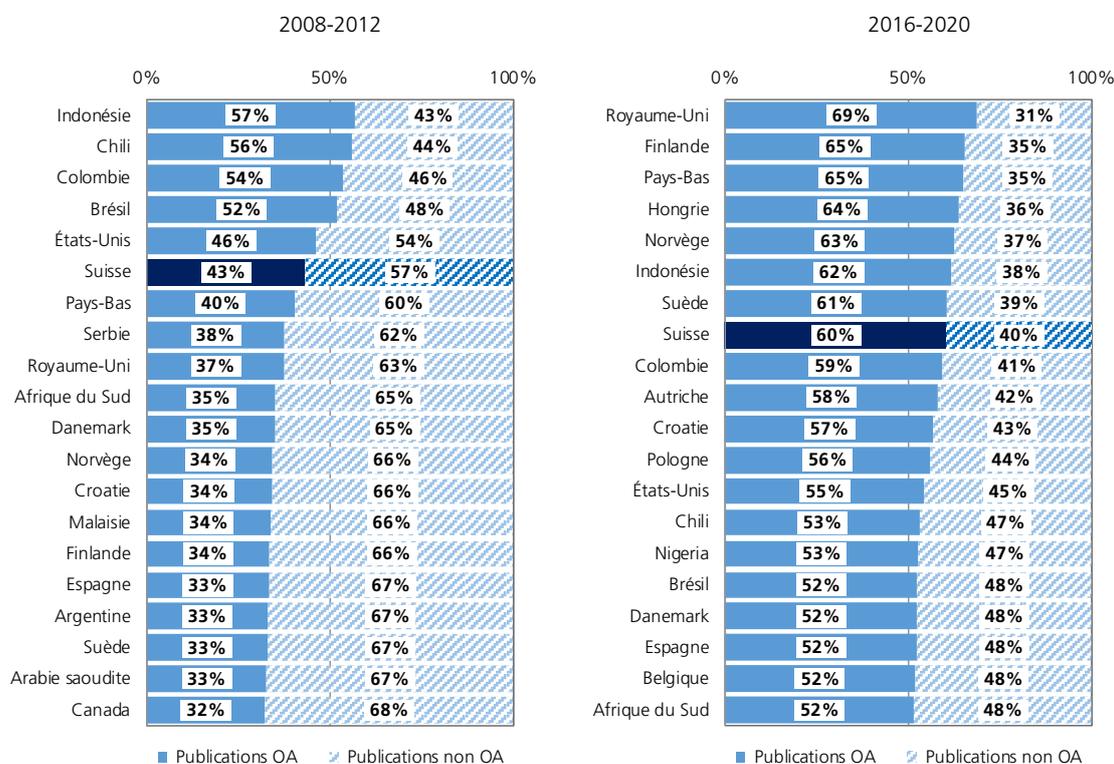
### 3.4 Comparaison de la proportion de publications OA dans la production nationale des pays

En 2008-2012 seuls 4 pays des 50 pays sélectionnés\* ont une proportion de plus de 50% de publications OA dans leur production de publications : l'Indonésie (57%), le Chili (56%), la Colombie (54%) et le Brésil (52%). Viennent ensuite les Etats-Unis (46%), la Suisse (43%) et les Pays-Bas (40%).

Cette proportion de publications OA augmente pour tous les pays et actuellement 22 des pays sélectionnés publient plus de 50% de leurs publications sous forme OA.

En 2016-2020 le Royaume-Uni est au 1<sup>er</sup> rang avec 69% de sa production sous forme de publications OA, suivi par la Finlande (65%) et les Pays-Bas (65%). La Suisse arrive au 8<sup>ème</sup> rang avec 60% de sa production sous forme OA (Fig. 27).

Figure 27 : Proportion de publications OA dans la production nationale des pays, pour la période 2008-2012 et 2016-2020. Les 20 premiers pays en 2016-2020.



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

\* : seuls les 50 pays les plus grands en terme de publications ont été sélectionné pour cet indicateur.

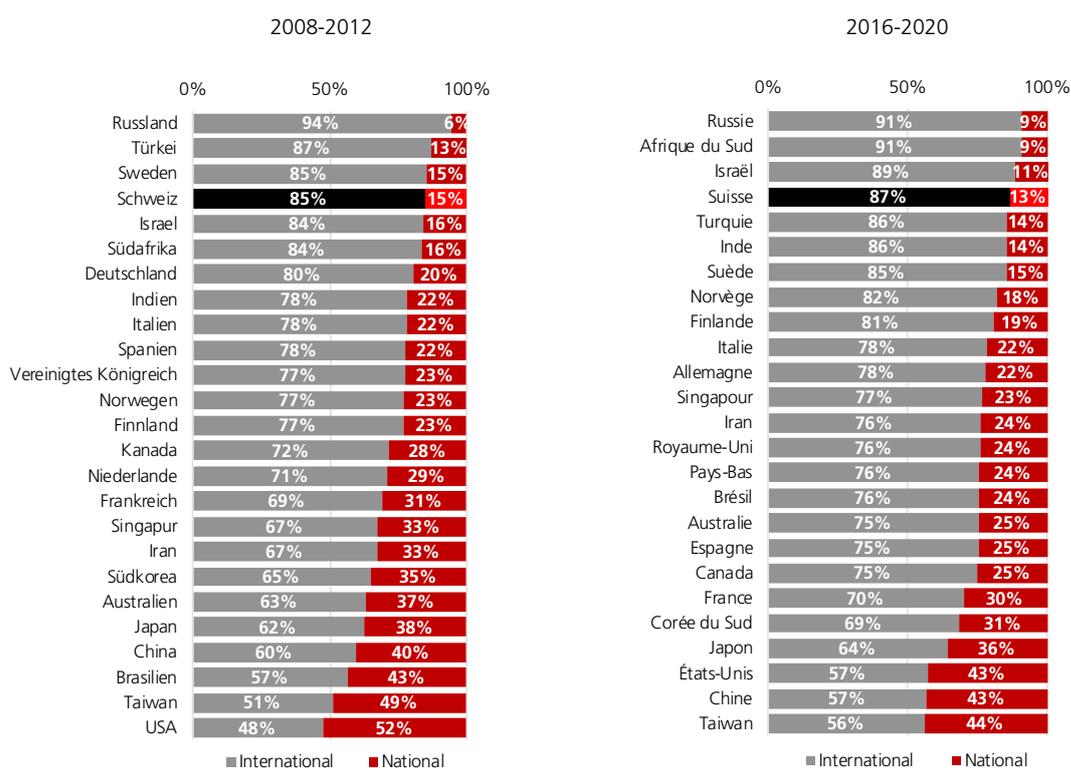
Voir annexe A.4 qui contient les proportions des publications OA dans la production nationale des 50 pays les plus productifs en 2016-2020.

### 3.5 Partenariats des publications OA

#### 3.5.1 Taux de partenariats national et international des OA par pays

Les publications OA ont aussi un taux de collaboration internationale très important. En 2008-2012 le taux pour la Suisse est de 85% (Fig. 28), plus fort que celui des publications dans leur ensemble (79%, Fig. 12). Ce taux augmente légèrement et est de 87% en 2016-2020, là aussi plus important que celui global (84%, Fig. 12).

Figure 28: Taux de partenariats national et international dans les publications OA pour une sélection de 25 pays, pour les périodes 2008-2012 et 2016-2020



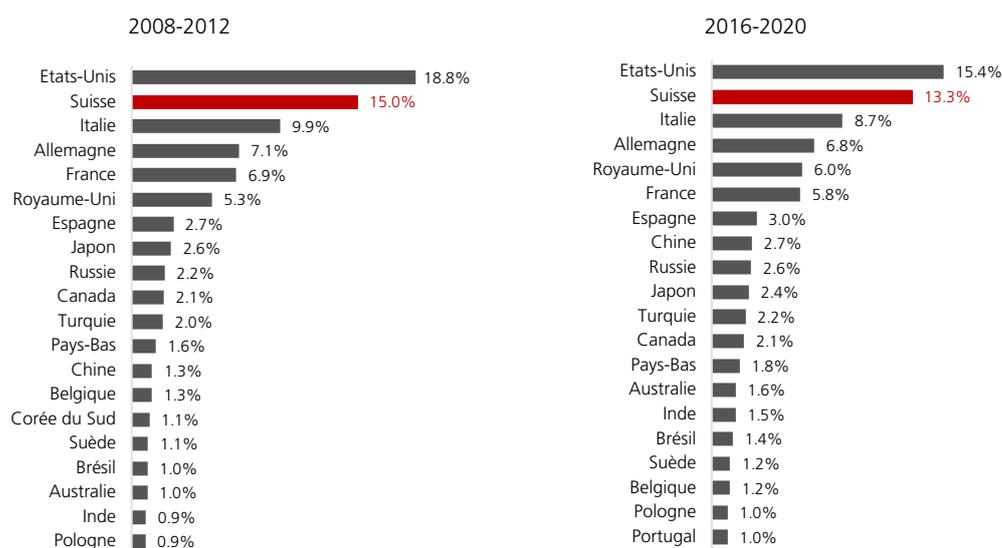
Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

### 3.5.2 Partenariats dans les publications OA de la Suisse

Le partenaire le plus important pour les chercheurs de la Suisse est les Etats-Unis avec 18,8% en 2008-2012 et 15,4% en 2016-2020 (Fig. 29). Comme pour les publications globales (voir Fig. 13) les pays limitrophes sont ensuite ceux avec qui les chercheurs de la Suisse collaborent le plus.

Figure 29: Provenance des partenaires dans les publications OA des chercheurs en Suisse, en pourcent du total des partenariats OA de la Suisse, les 20 premiers pays, pour les périodes 2008-2012 et 2016-2020



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

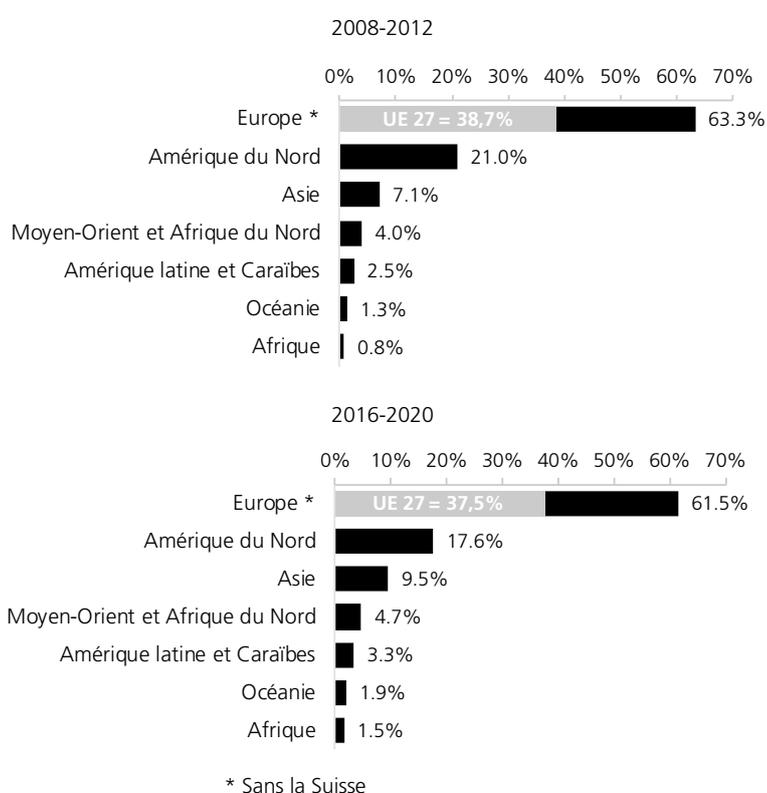
© SEFRI 2022

### 3.5.3 Partenariats des publications OA suisses par grande région

Comme pour les publications globales (voir Fig. 14), la région avec laquelle les chercheurs de la Suisse collaborent le plus est l'Europe avec 63,3% en 2008-2012 et 61,5% en 2016-2020 (Fig. 30). Cette collaboration (et celle avec l'Amérique du Nord) baisse légèrement car la collaboration avec les autres régions augmente.

Les partenariats avec l'UE 27 a légèrement baissé, passant de 38,7% en 2008-2012 à 37,5% en 2016-2020.

Figure 30: Provenance par grande région des partenaires dans les publications OA des chercheurs en Suisse, en pourcent du total des partenariats OA de la Suisse, périodes 2008-2012 et 2016-2020



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

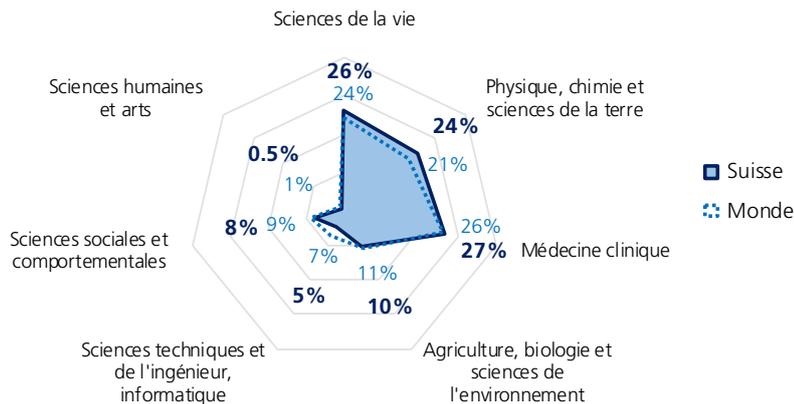
© SEFRI 2022

### 3.6 Publications OA par domaine de recherche

#### 3.6.1 Profil des publications par domaine de recherche

La répartition des publications OA sur les 7 domaines de recherche donne un profil similaire à celui des publications globales (voir Fig. 15). Les 3 plus grands sont : « Médecine clinique » (27% des publications OA suisse), « Sciences de la vie » (26%) et « Physique, chimie et sciences de la terre » (24%) (Fig. 31).

Figure 31: Répartition des publications OA par domaine de recherche, Suisse et monde, période 2016-2020



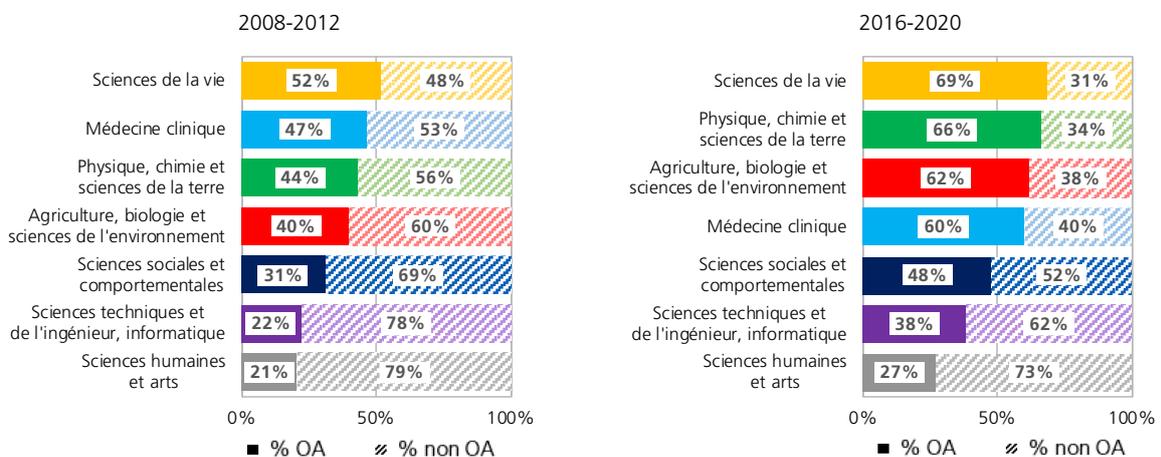
Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

#### 3.6.2 Publications OA en proportion des publications du domaine de recherche

En Suisse le domaine « Sciences de la vie » a la plus grande proportion de sa production sous forme de publications OA : 69% en 2016-2020. Il est suivi par les domaines « Physique, chimie et sciences de la terre » (66%), « Agriculture, biologie & sciences de l'environnement » (62%) et « Médecine clinique » (60%). Les 3 autres domaines publient moins de 50% sous forme OA (Fig. 32) mais ont quand même une belle augmentation depuis le début de la période observée.

Figure 32: Proportion de publications OA et non OA par domaine de recherche, périodes 2008-2012 et 2016-2020



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

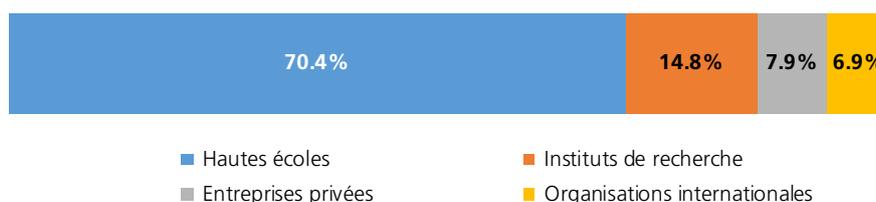
© SEFRI 2022

### 3.7 Publications OA des secteurs institutionnels

#### 3.7.1 Répartition des publications OA par secteur institutionnel

La répartition des publications OA sur les 4 secteur institutionnels est quasi identique à la répartition globale (voir Fig. 21) à savoir 70,4% par le secteur des hautes écoles, puis 14,8% par le secteur des instituts de recherche, 7,9% par le secteur des entreprises privée et enfin 6,9% par le secteur des organisations internationales (Fig. 33).

Figure 33: Répartition des publications OA de la Suisse par secteur institutionnel, période 2016-2020



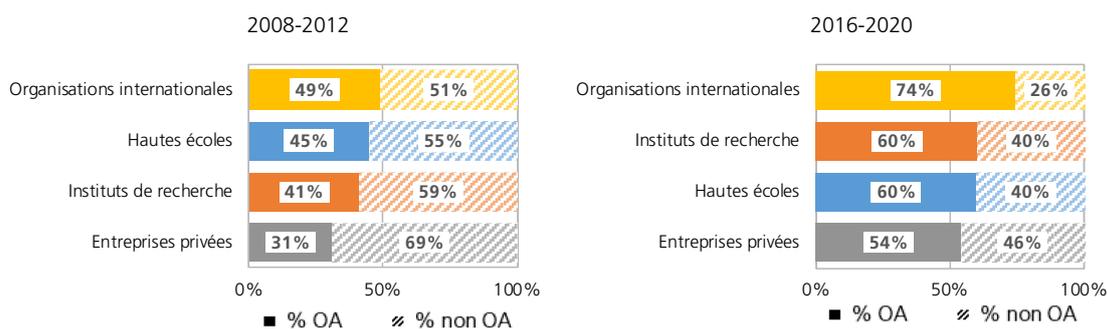
Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

#### 3.7.2 Proportion de publications OA par secteur institutionnel

En 2008-2012 tous les secteurs institutionnels ont une proportion de publications OA inférieure à 50% (Fig. 34). Cette proportion a augmenté et en 2016-2020 tous les secteurs publient plus sous forme OA que sous forme non OA, allant de 74% (secteur des organisation internationales) à 54% (secteur des entreprises privées).

Figure 34: Proportion de publications OA et non OA par secteur institutionnel, périodes 2008-2012 et 2016-2020



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

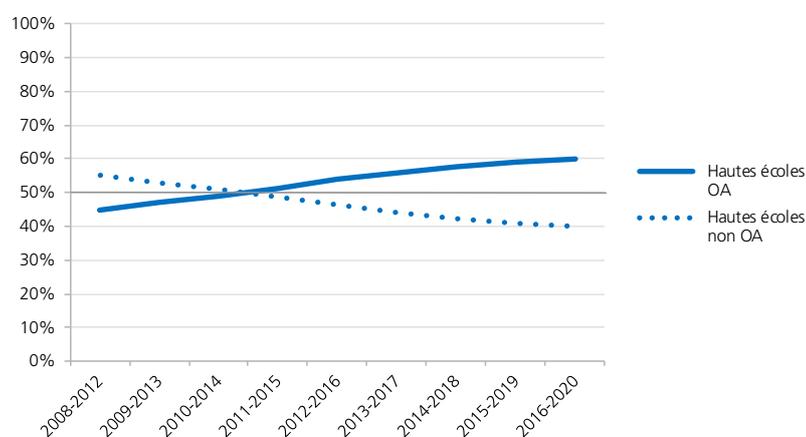
### 3.7.3 Evolution de la proportion de publications OA par secteur institutionnel

Les quatre secteurs institutionnels ont aujourd'hui plus de 50% de publications OA, mais le développement de l'Open access se fait différemment. Les secteurs des Hautes écoles et des Instituts de recherche sont semblables et très différents des Organisations internationales et des Entreprises privées.

#### 3.7.3.1 Secteur Hautes écoles

En 2008-2012 la proportion de publications OA du secteur des Hautes écoles est de 45%, puis augmente, dépassant 50% en 2011-2015, et atteint actuellement en 2016-2020 le taux de 60% (Fig. 35).

Figure 35 : Proportion de publications OA et non OA dans la production du secteur des hautes écoles, évolution de 2008-2012 à 2016-2020



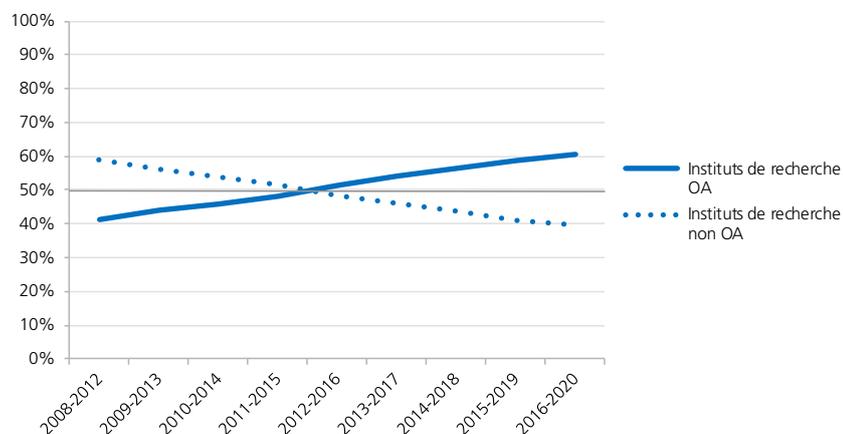
Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

#### 3.7.3.2 Secteur Instituts de recherche

En 2008-2012 la proportion de publications OA du secteur instituts de recherche est de 41%, puis augmente, dépassant 50% en 2012-2016, et atteint actuellement le taux de 60% (Fig. 36).

Figure 36 : Proportion de publications OA et non OA dans la production du secteur des instituts de recherche, évolution de 2008-2012 à 2016-2020



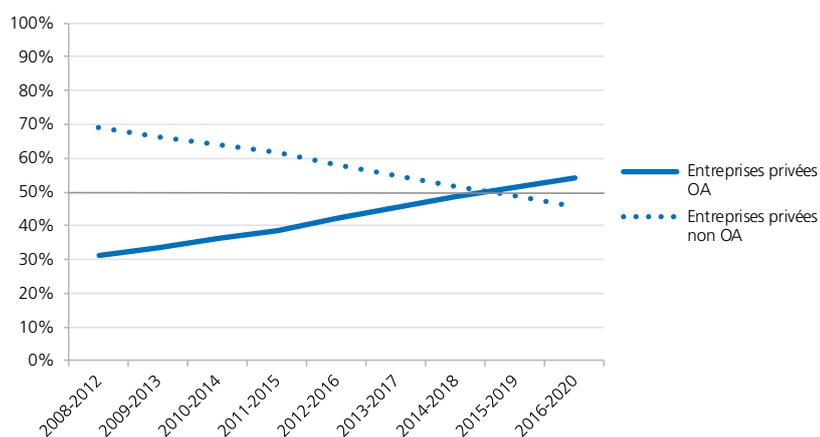
Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

### 3.7.3.3 Secteur des Entreprises privées

En 2008-2012 la proportion de publications OA du secteur des entreprises privées est de 31%, puis elle augmente régulièrement dépassant 50% au cours de la période 2015-2019 et atteint actuellement le taux de 54% (Fig. 37).

Figure 37 : Proportion de publications OA et non OA dans la production du secteur des entreprises privées, évolution de 2008-2012 à 2016-2020



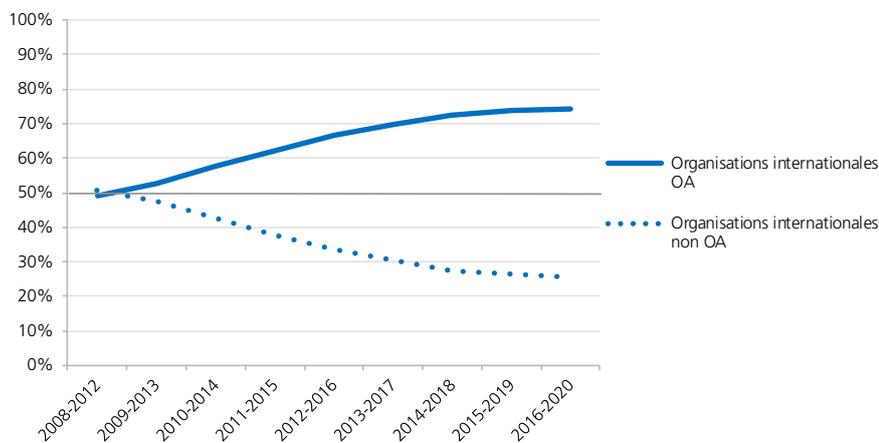
Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

### 3.7.3.4 Secteur Organisations internationales

En 2008-2012 la proportion de publications OA du secteur des organisations internationales est de 49%, puis elle augmente rapidement dépassant 50% dès la période 2009-2013 et atteint actuellement le taux de 74% (Fig. 38).

Figure 38 : Proportion de publications OA et non OA dans la production du secteur des organisations internationales, évolution de 2008-2012 à 2016-2020



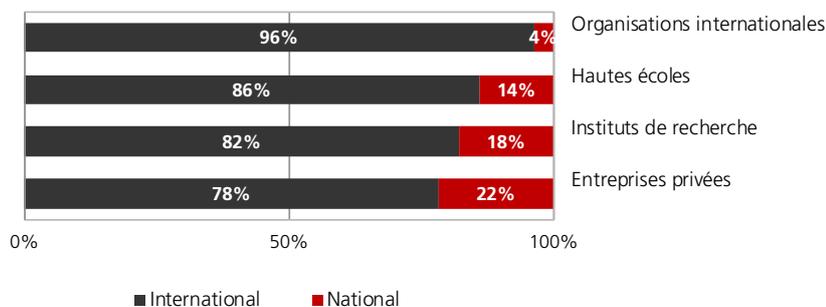
Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

### 3.7.4 Partenariats national et international des OA par secteur institutionnel

Comme pour les publications globales (Fig. 24) les publications OA des secteurs institutionnels sont très internationales (Fig. 39).

Figure 39: Taux de partenariats national et international des publications OA des secteurs institutionnels en Suisse, période 2016-2020



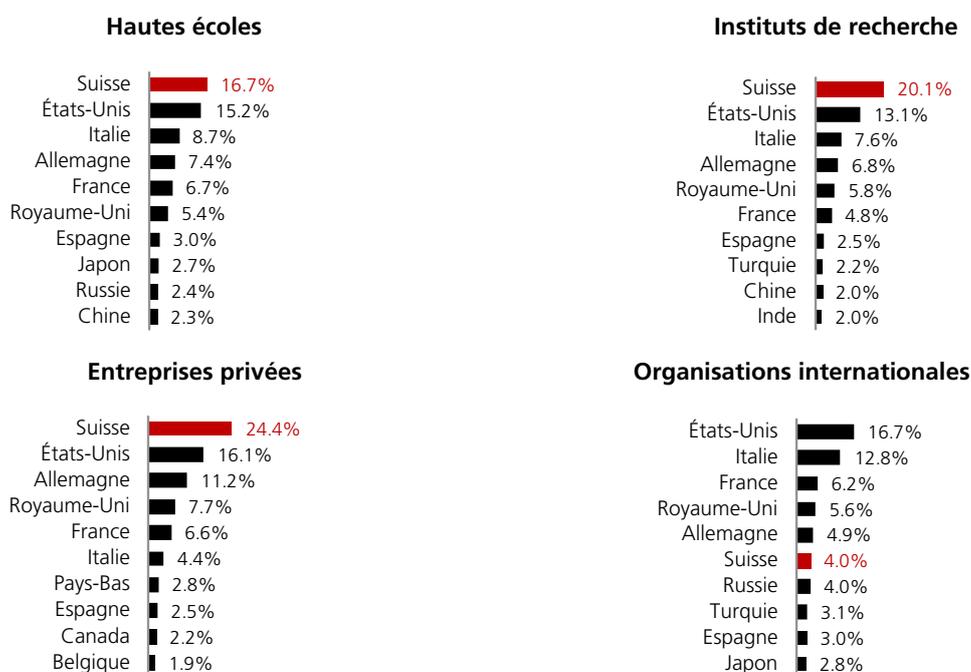
Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

### 3.7.5 Partenariats des publications OA des secteurs institutionnels par pays

Les principaux partenaires étrangers des secteurs institutionnels suisses sont les États-Unis et les pays européens voisins de la Suisse (Fig. 40).

Figure 40: Provenance des partenaires des publications OA des chercheurs en Suisse, par secteur institutionnel, période 2016-2020, les 10 premiers pays



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

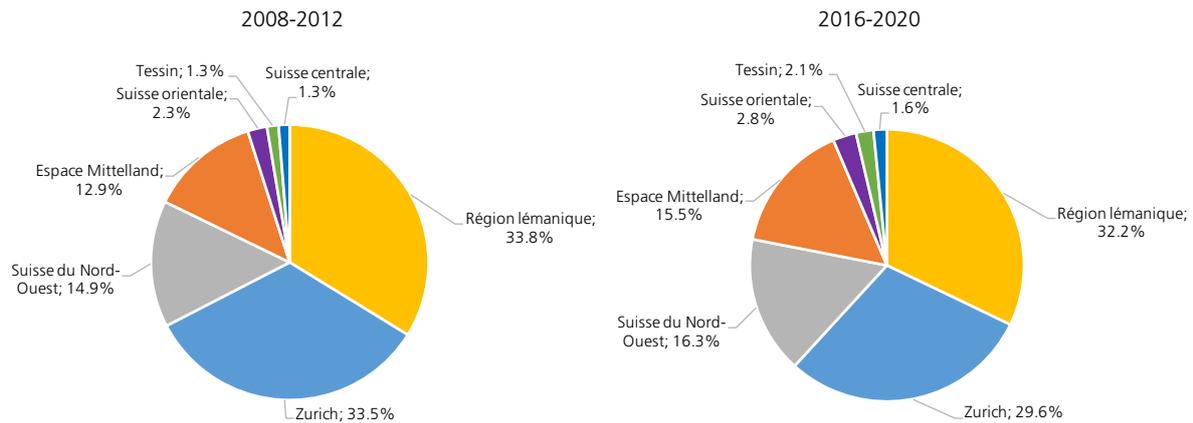
© SEFRI 2022

### 3.8 Publications OA de la Suisse par région

#### 3.8.1 Répartition des publications OA de la Suisse par région

La répartition des publications OA par régions est très semblable à celle des publications globales (voir Fig. 26) avec en tête les régions Région lémanique et Zurich (Fig. 41).

Figure 41: Publications OA des régions de la Suisse, en pourcentage du total des publications OA de la Suisse, période 2008-2012 et 2016-2020



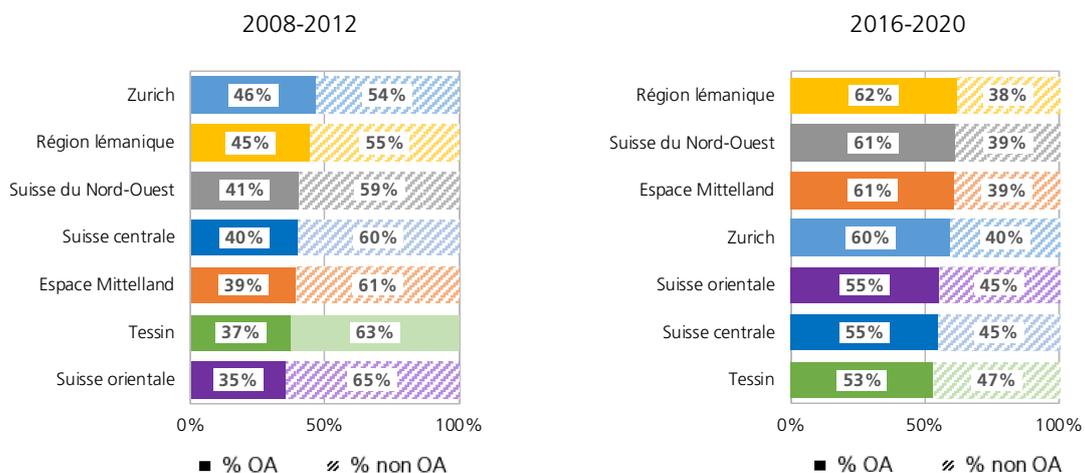
Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCIE/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

#### 3.8.2 Proportion de publications OA par région

La proportion de publications OA était inférieure à 50% pour toutes les régions en Suisse en 2008-2012 (Fig. 42). Actuellement en 2016-2020 toutes les régions publient plus sous forme OA que non OA, avec plus de 60% pour la Région lémanique, la Suisse du Nord-Ouest, l'Espace Mittelland et Zurich et entre 50% et 55% pour la Suisse orientale, la Suisse centrale et le Tessin.

Figure 42: Proportion de publications OA et non OA par région, périodes 2008-2012 et 2016-2020



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCIE/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

## 4 Etude de cas : Les publications Quantum

Une recherche par mots clés a été conduite dans la base de données et ont été extraites les publications dont le titre contient le mot « Quantum » ainsi que les journaux dont le nom contient le mot « Quantum ». Le terme quantum apparaît dans des publications de philosophie, sciences sociales ou encore histoire, mais comme notre étude se consacre au quantum science, computing, technologie, physique (donc sciences « dures ») ces publications n'ont pas été prises en compte ici.

Sont présentés dans ce chapitre les nombres de publications (dans des journaux peer-review de la base de données de Clarivate Analytics), au niveau pays, au niveau des secteurs institutionnels en Suisse ainsi que les institutions suisses publiant le plus, l'impact des publications (c.à.d. l'indicateur relatif de citations) et le taux de coopération national / international et les coopérations avec les autres pays.

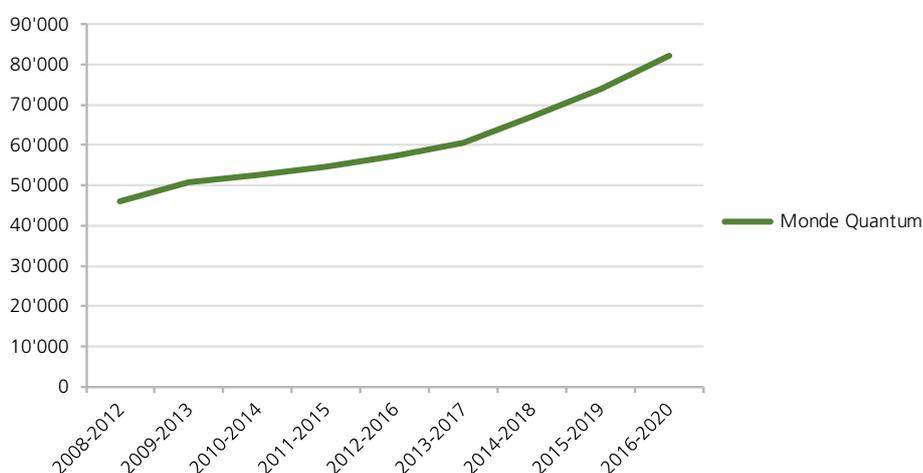
### 4.1 Publications Quantum

#### 4.1.1 Publications Quantum mondiales

Le nombre mondial des publications Quantum est en constante augmentation et a quasi doublé (x 1,8), depuis la première période étudiée, passant de 42'000 publications à environ 82'200 publications en 2016-2020. C'est depuis la période 2013-2017 et les suivantes que la croissance est la plus forte (Fig. 43).

Les publications Quantum représentent environ 0,25% du total des publications scientifiques mondial.

Figure 43 : Evolution des publications Quantum au niveau mondial, de 2008-2012 à 2016-2020



Source : Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

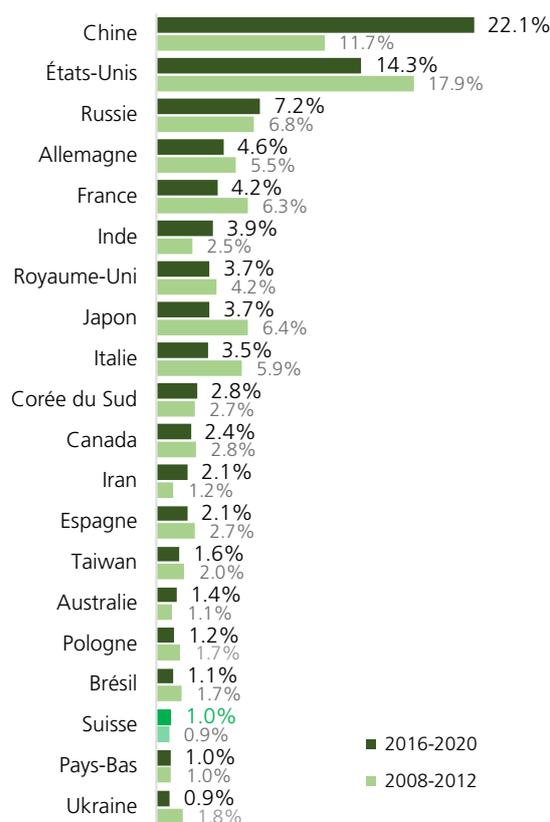
© SEFRI 2022

## 4.1.2 La Suisse dans le classement mondial des publications Quantum par pays

En 2008-2012 les Etats-Unis était le pays produisant le plus de publications Quantum (17,9% de part mondiale) mais depuis la Chine est devenue le principal producteur avec une part atteignant 22,1% en 2016-2020 (Fig. 44).

La Suisse a légèrement augmenté sa part mondiale de publications Quantum, de 0,9% en 2008-2012 à 1% en 2016-2020. Elle se classe au 18<sup>ème</sup> rang des pays producteur de publications Quantum en 2016-2020.

Figure 44: Part mondiale de publications Quantum par pays pour les périodes 2008-2012 et 2016-2020, pour les 20 pays les plus productifs lors de la période 2016-2020



Source : Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

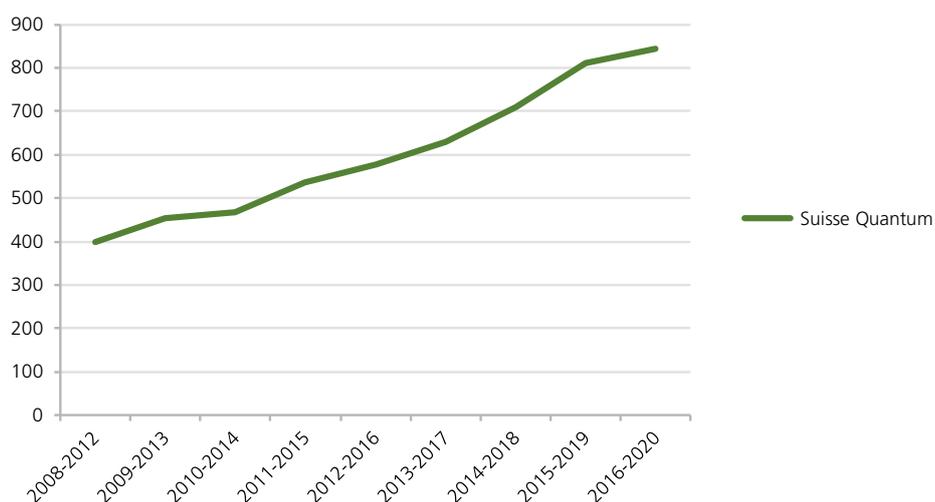
© SEFRI 2022

En 2016-2020, au niveau global, la Suisse produit 1% des publications scientifiques dans le monde (voir Fig. 8), sa part dans la production des publications Quantum est donc au même niveau. Par contre si les Etats-Unis sont les principaux producteurs au niveau des publications globales suivi de la Chine, au niveau des publications Quantum c'est l'inverse.

### 4.1.3 Publications Quantum en Suisse

Comme au niveau mondial (voir Fig. 43) le nombre de publications Quantum de la Suisse est aussi en constante augmentation depuis le début des périodes étudiées passant de 399 publications en 2008-2012 à 845 publications en 2016-2020 (x 2,1). La croissance s'est ralentie au cours de la dernière période (Fig. 45).

Figure 45 : Evolution des publications Quantum en Suisse, de 2008-2012 à 2016-2020



Source : Clarivate Analytics (SCIE/SSCIE/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

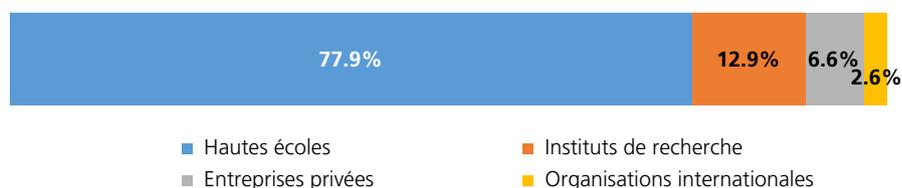
© SEFRI 2022

Comme au niveau mondial les publications Quantum de la Suisse représentent environ 0,25% des publications totales de la Suisse.

### 4.1.4 Publications Quantum de la Suisse par secteur institutionnel

En 2016-2020 le secteur des Hautes écoles est le secteur produisant la plus grande part des publications Quantum de la Suisse (77,9%), suivi du secteur des Instituts de recherche (12,9%), celui des Entreprises privées (6,6%) et celui des Organisations internationales (2,6%) (Fig. 46).

Figure 46: Répartition des publications Quantum de la Suisse par secteur institutionnel, période 2016-2020



Source : Clarivate Analytics (SCIE/SSCIE/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

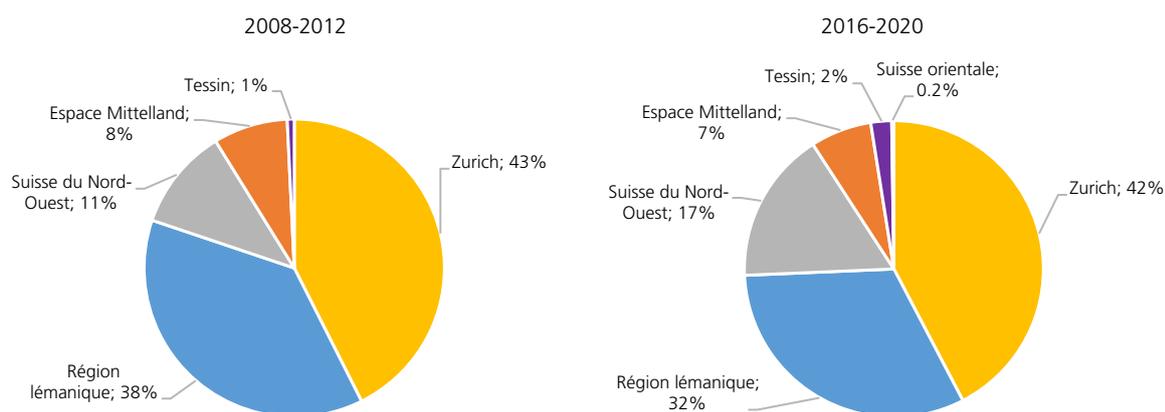
© SEFRI 2022

Cette part des hautes écoles dans ce type de publications est plus grande qu'au niveau global où ce secteur produit 70,8% des publications totales de la Suisse (Fig. 21).

## 4.1.5 Publications Quantum de la Suisse par région

Les régions Zurich et Région lémanique produisent la très grande partie des publications Quantum de la Suisse, avec 42% et 32% respectivement en 2016-2020, qui ont toutes deux perdu – bien que de manière différente - leur position (relative) par rapport à la période 2008-2012. Les 26% restant se répartissent comme suit en terme de taille : la Suisse du Nord-Ouest 17% (avec la plus grande croissance par rapport à 2008-2012), l'Espace Mittelland 7%, le Tessin 2% et la Suisse orientale 0,2% (Fig. 47).

Figure 47: Publications Quantum des régions de la Suisse, en pourcentage du total de la Suisse, période 2008-2012 et 2016-2020



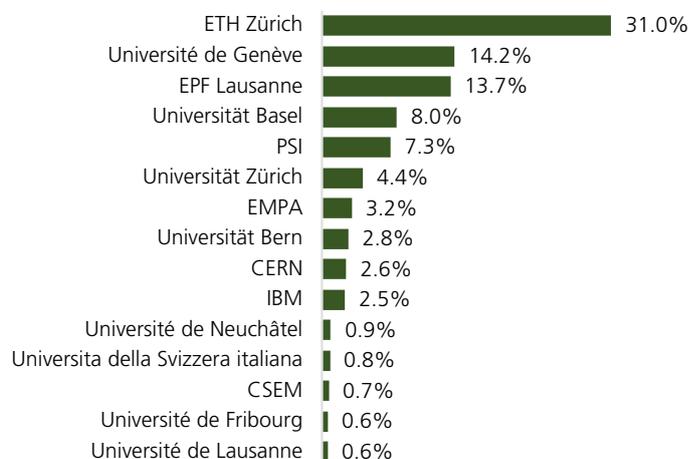
Source : Clarivate Analytics (SCIE/SSCIE/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

## 4.1.6 Publications Quantum de la Suisse par institution

En 2016-2020 le nombre d'institutions suisses ayant au moins 1 publication répondant aux critères Quantum est de 47 institutions. L'ETH Zürich produit 31,0% publications Quantum de la Suisse, suivi de l'Université de Genève (14,2%) et de l'EPF Lausanne (13,7%) (Fig. 48).

Figure 48: Part de publications Quantum pour les 15 premières institutions en Suisse, en 2016-2020



Source : Clarivate Analytics (SCIE/SSCIE/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

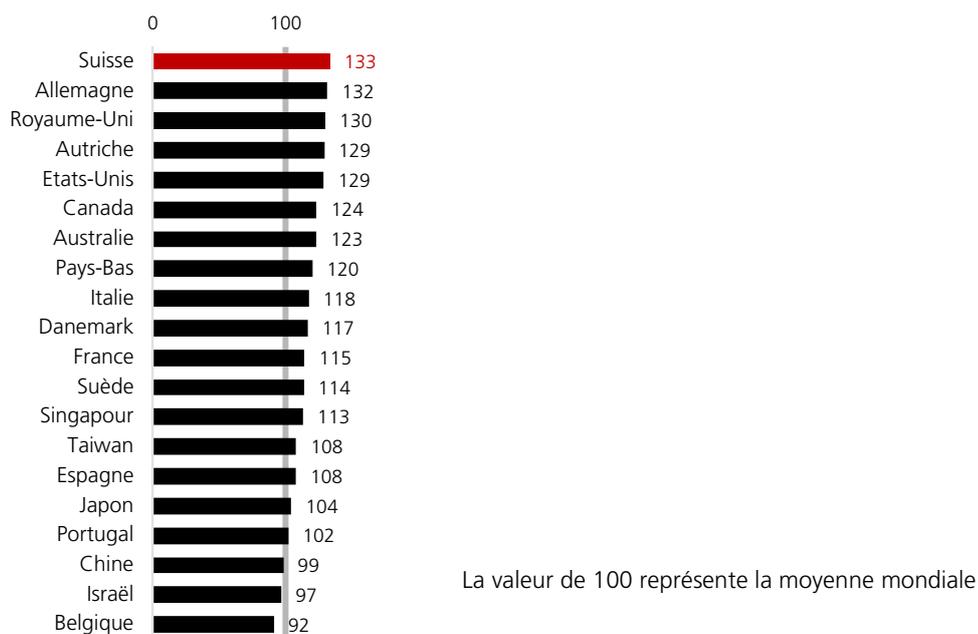
© SEFRI 2022

## 4.2 Impact des publications Quantum

### 4.2.1 Impact des publications Quantum de la Suisse en comparaison mondiale

La Suisse performe très bien au niveau de l'impact de ces publications Quantum, en effet en 2016-2020 elle se classe au 1<sup>er</sup> rang des pays, devant l'Allemagne et le Royaume-Uni, avec un impact dépassant de 33 points la moyenne mondiale de 100 (Fig. 49).

Figure 49: Indicateur d'impact des publications Quantum, période 2016-2020



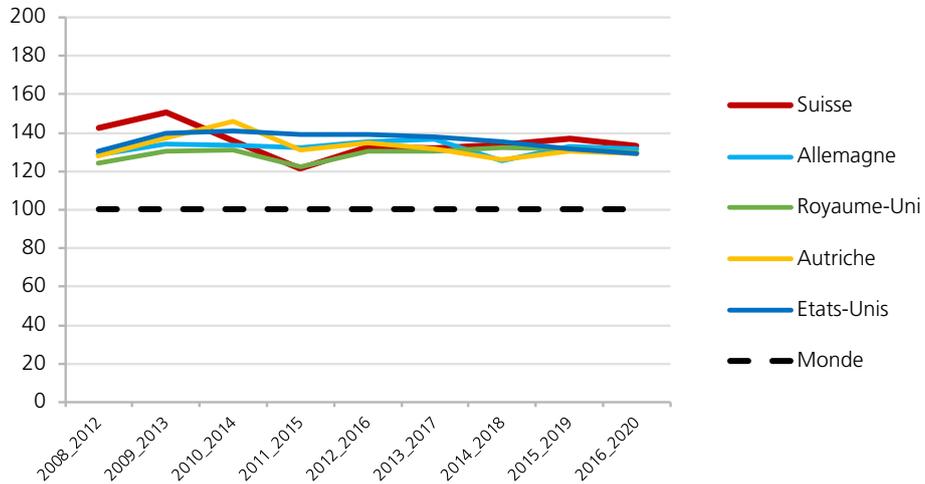
Source : Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

## 4.2.2 Evolution de l'impact des publications Quantum pour les 5 premiers pays

L'impact des publications Quantum de la Suisse est toujours bien au-dessus de la moyenne mondiale tout le long des périodes étudiées (Fig. 50).

Figure 50: Évolution de l'impact pour les publications Quantum, pour les 5 premiers pays



Source : Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

Rem : les nombres de publications Quantum (pour la Suisse et l'Autriche) étant petits les variations de l'impact peuvent être importantes entre les périodes.

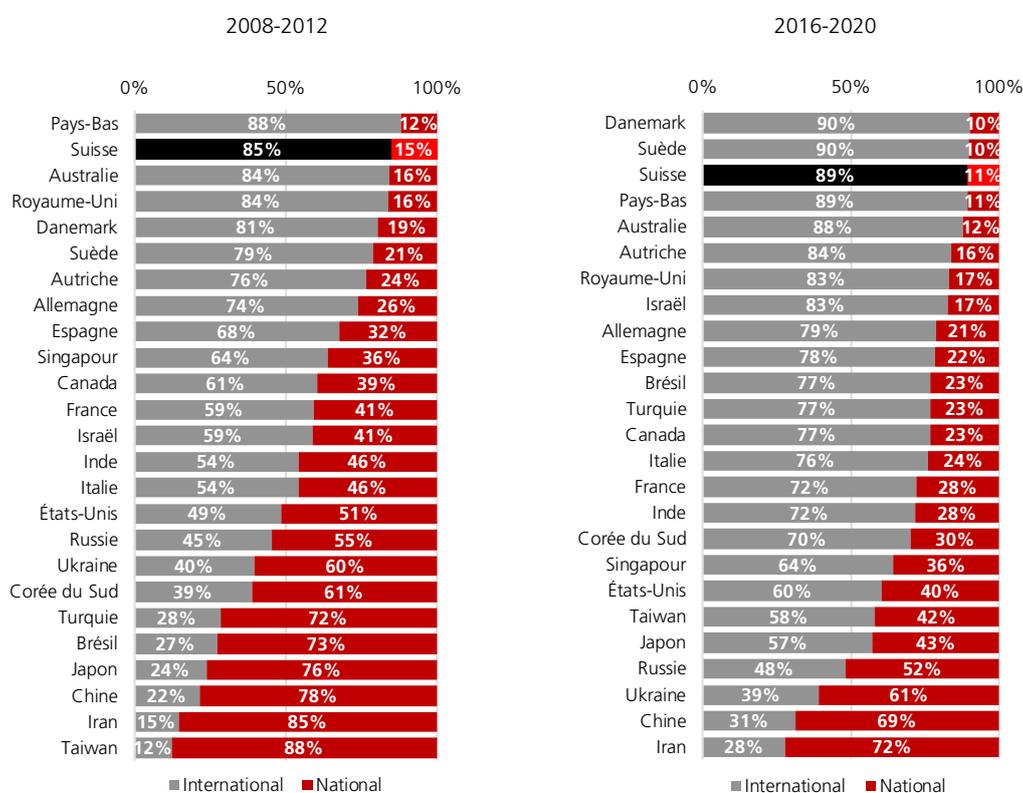
## 4.3 Partenariats des publications Quantum

### 4.3.1 Taux de partenariats national et international des publications Quantum par pays

Le taux de coopération internationale des publications Quantum de la Suisse a toujours été très important, 85% en 2008-2012 et a augmenté jusqu'à 89% en 2016-2020 (Fig. 51).

Le taux de coopération internationale augmente pour tous les pays. En 2016-2020 seuls 4 pays (Russie, Ukraine, Chine et Iran) ont encore un taux de coopération national plus fort que celui international.

Figure 51: Taux de partenariats national et international des publications Quantum pour une sélection de 25 pays, pour les périodes 2008-2012 et 2016-2020



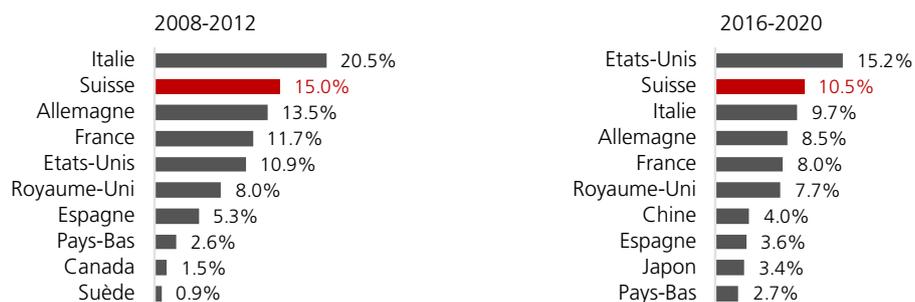
Source : Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

### 4.3.2 Partenariats dans les publications Quantum de la Suisse

En 2008-2012 les chercheurs Quantum de la Suisse collaborent le plus avec des pays limitrophes, Italie (20,5%), Allemagne (13,5%), France (11,7%) et ensuite les Etats-Unis (10,9%) (Fig. 52). En 2016-2020 les Etats-Unis sont le principal partenaire de la Suisse Quantum (15,2%), suivi de l'Italie (9,7%), Allemagne (8,5%) et France (8,0%).

Figure 52: Provenance des partenaires sur les publications Quantum en Suisse, en pourcent du total des partenariats de la Suisse, les 10 premiers pays, pour les périodes 2008-2012 et 2016-2020



Source : Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

# Annexes

## A Résultats détaillés

### A. 1 Volume et part mondiale de publications

Les 60 pays sélectionnés sont les 60 premiers en termes de volume de publications pour la période 2016-2020. Le tableau compare la première et la dernière période.

Figure 53: Volume et part mondiale de publications de 60 pays, par ordre alphabétique

Pays	Nombre de publications (chiffres arrondis)		Part mondiale de publications	
	2008-2012	2016-2020	2008-2012	2016-2020
Afrique du Sud	78 700	176 400	0.5%	0.5%
Algérie	13 900	45 900	0.1%	0.1%
Allemagne	854 200	1 404 700	4.9%	4.3%
Arabie saoudite	33 500	180 000	0.2%	0.5%
Argentine	93 600	156 200	0.5%	0.5%
Australie	441 900	923 000	2.5%	2.8%
Autriche	102 500	171 300	0.6%	0.5%
Bangladesh	10 000	31 400	0.1%	0.1%
Belgique	157 200	256 700	0.9%	0.8%
Brésil	419 100	820 800	2.4%	2.5%
Bulgarie	19 500	29 200	0.1%	0.1%
Canada	580 300	944 900	3.3%	2.9%
Chili	49 200	128 300	0.3%	0.4%
Chine	1 431 200	5 125 500	8.3%	15.6%
Colombie	36 200	83 100	0.2%	0.3%
Corée du Sud	485 100	845 600	2.8%	2.6%
Croatie	37 200	53 000	0.2%	0.2%
Danemark	113 500	234 100	0.7%	0.7%
Egypte	50 900	174 700	0.3%	0.5%
Émirats arabes unis	7 700	32 300	0.04%	0.1%
Espagne	524 300	924 100	3.0%	2.8%
Etats-Unis	4 164 200	6 443 100	24.0%	19.6%
Ethiopie	5 300	33 000	0.03%	0.1%
Finlande	114 500	181 400	0.7%	0.6%
France	947 900	1 420 300	5.5%	4.3%
Grèce	104 600	139 400	0.6%	0.4%
Hongrie	53 800	90 000	0.3%	0.3%
Inde	415 800	985 300	2.4%	3.0%
Indonésie	14 600	74 100	0.1%	0.2%
Iran	192 400	609 800	1.1%	1.9%
Irlande	57 200	103 100	0.3%	0.3%
Israël	114 100	177 400	0.7%	0.5%
Italie	652 700	1 160 300	3.8%	3.5%
Japon	874 100	1 225 200	5.0%	3.7%
Malaisie	60 500	175 400	0.3%	0.5%
Maroc	14 300	39 600	0.1%	0.1%
Mexique	99 900	227 200	0.6%	0.7%
Nigeria	25 100	63 500	0.1%	0.2%
Norvège	100 800	184 600	0.6%	0.6%
Nouvelle-Zélande	65 700	111 500	0.4%	0.3%

Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

Figure 53 (suite): Volume et part mondiale de publications de 60 pays, par ordre alphabétique

Pays	Nombre de publications (chiffres arrondis)		Part mondiale de publications	
	2008-2012	2016-2020	2008-2012	2016-2020
Pologne	182 100	356 800	1.1%	1.1%
Portugal	98 100	219 000	0.6%	0.7%
Pakistan	46 800	193 300	0.3%	0.6%
Pays-Bas	329 800	534 600	1.9%	1.6%
République tchèque	88 600	156 600	0.5%	0.5%
Roumanie	62 200	118 400	0.4%	0.4%
Royaume-Uni	892 300	1 487 200	5.1%	4.5%
Russie	253 200	557 400	1.5%	1.7%
Serbie	42 200	67 400	0.2%	0.2%
Singapour	77 100	153 600	0.4%	0.5%
Slovaquie	25 300	47 300	0.1%	0.1%
Slovénie	29 500	42 900	0.2%	0.1%
Suède	187 900	327 000	1.1%	1.0%
Suisse	189 300	339 200	1.1%	1.0%
Taiwan	330 300	443 700	1.9%	1.4%
Thaïlande	56 400	126 800	0.3%	0.4%
Tunisie	23 700	50 700	0.1%	0.2%
Turquie	260 500	479 200	1.5%	1.5%
Ukraine	43 900	79 900	0.3%	0.2%
Vietnam	9 700	74 900	0.1%	0.2%

Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

## A. 2 Impact

L'impact (Fig. 54) est présenté pour les mêmes pays et périodes que ceux pour le volume de publications (voir Fig 53).

Figure 54: Impact de 60 pays, par ordre alphabétique

Pays	Impact	
	2008-2012	2016-2020
Afrique du Sud	88	88
Algérie	58	60
Allemagne	110	111
Arabie saoudite	55	86
Argentine	71	72
Australie	112	122
Autriche	105	110
Bangladesh	61	76
Belgique	117	121
Brésil	65	69
Bulgarie	54	47
Canada	113	116
Chili	68	77
Chine	75	83
Colombie	31	48
Corée du Sud	78	84
Croatie	59	63
Danemark	119	122

Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

Figure 54 (suite): Impact de 60 pays, par ordre alphabétique

Pays	Impact	
	2008-2012	2016-2020
Egypte	62	71
Émirats arabes unis	69	79
Espagne	90	95
Etats-Unis	123	124
Ethiopie	75	72
Finlande	110	115
France	106	113
Grèce	91	91
Hongrie	82	81
Inde	69	71
Indonésie	39	30
Iran	67	73
Irlande	105	113
Israël	103	102
Italie	98	106
Japon	89	85
Malaisie	63	80
Maroc	49	57
Mexique	60	59
Nigeria	47	54
Norvège	111	115
Nouvelle-Zélande	106	109
Pakistan	70	61
Pays-Bas	125	130
Pologne	59	73
Portugal	90	96
République tchèque	83	85
Roumanie	54	60
Royaume-Uni	122	129
Russie	45	56
Serbie	58	65
Singapour	106	125
Slovaquie	66	63
Slovénie	83	91
Suède	113	120
Suisse	124	127
Taiwan	82	80
Thaïlande	74	67
Tunisie	58	71
Turquie	62	57
Ukraine	42	40
Vietnam	70	62

Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

### A. 3 Publications Top 10%

Publications Top 10% pour les 57 pays répondant aux critères de sélections (voir annexe D.6)

Figure 55: Part mondiale de publications Top 10% et part de publications Top 10% dans la production du pays, pour 57 pays, par ordre alphabétique

Pays	Part mondiale de publications Top 10%		Part de publications Top 10% dans la production du pays	
	2008-2012	2012-2016	2008-2012	2010-2016
Afrique du Sud	0.3%	0.4%	10.0%	11.0%
Algérie	0.03%	0.04%	4.8%	5.0%
Allemagne	5.7%	5.4%	15.7%	15.9%
Arabie saoudite	0.1%	0.4%	8.6%	12.2%
Argentine	0.3%	0.3%	6.3%	6.5%
Australie	3.0%	3.5%	16.0%	16.4%
Autriche	0.6%	0.6%	14.4%	14.5%
Belgique	1.1%	1.1%	16.9%	16.9%
Brésil	0.9%	1.0%	4.9%	5.7%
Bulgarie	0.04%	0.05%	5.1%	6.3%
Canada	3.9%	3.6%	15.6%	15.6%
Chili	0.2%	0.2%	7.9%	9.1%
Chine	6.2%	9.6%	10.1%	11.3%
Colombie	0.1%	0.1%	4.3%	5.6%
Corée du Sud	1.7%	1.8%	8.0%	8.3%
Croatie	0.1%	0.1%	5.0%	7.1%
Danemark	0.9%	0.9%	18.1%	17.7%
Egypte	0.1%	0.2%	6.2%	7.1%
Espagne	2.7%	2.7%	12.0%	12.4%
États-Unis	35.0%	30.8%	19.7%	18.9%
Finlande	0.7%	0.7%	14.8%	15.7%
France	6.1%	5.6%	15.2%	15.0%
Grèce	0.5%	0.4%	10.1%	11.7%
Hongrie	0.2%	0.2%	9.1%	9.7%
Inde	1.0%	1.3%	5.7%	6.2%
Indonésie	0.03%	0.04%	4.6%	4.8%
Iran	0.5%	0.8%	6.3%	7.2%
Irlande	0.4%	0.4%	14.7%	15.5%
Israël	0.6%	0.5%	12.1%	11.9%
Italie	4.0%	4.1%	14.2%	15.3%
Japon	3.3%	2.6%	8.8%	8.5%
Malaisie	0.2%	0.3%	6.2%	8.1%
Maroc	0.05%	0.1%	7.5%	10.5%
Mexique	0.2%	0.3%	5.8%	5.7%
Nigeria	0.03%	0.04%	2.5%	3.9%
Norvège	0.6%	0.6%	14.9%	15.1%
Nouvelle-Zélande	0.4%	0.34%	12.5%	12.5%
Pakistan	0.1%	0.2%	5.0%	6.7%
Pays-Bas	2.7%	2.5%	19.5%	18.7%
Pologne	0.4%	0.5%	5.3%	6.4%
Portugal	0.5%	0.6%	11.0%	11.4%
République tchèque	0.3%	0.3%	8.8%	9.2%
Roumanie	0.1%	0.2%	4.9%	6.3%
Royaume-Uni	6.8%	6.7%	17.9%	18.8%
Russie	0.4%	0.6%	4.1%	5.6%
Serbie	0.1%	0.1%	5.3%	6.0%

Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

Figure 55 (suite): Part mondiale de publications Top 10% et part de publications Top 10% dans la production du pays, pour 57 pays, par ordre alphabétique

Pays	Part mondiale de publications Top 10%		Part de publications Top 10% dans la production du pays	
	2008-2012	2012-2016	2008-2012	2012-2016
Singapour	0.6%	0.7%	17.4%	18.9%
Slovaquie	0.1%	0.1%	6.1%	7.3%
Slovénie	0.1%	0.1%	8.4%	9.8%
Suède	1.3%	1.3%	15.8%	16.3%
Suisse	1.6%	1.5%	19.8%	18.9%
Taiwan	1.2%	1.0%	8.4%	7.6%
Thaïlande	0.2%	0.2%	7.1%	6.9%
Tunisie	0.04%	0.1%	4.1%	5.3%
Turquie	0.6%	0.7%	5.2%	5.5%
Ukraine	0.1%	0.1%	2.9%	3.6%
Vietnam	0.04%	0.1%	9.3%	9.3%

Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

#### A. 4 Volume, part mondiale et proportion de publications OA

Les 50 pays sélectionnés sont les 50 premiers en termes de volume de publications OA pour la période 2016-2020. Le tableau compare la première et la dernière période.

Figure 56: Volume, part mondiale et proportion de publications OA de 50 pays, par ordre alphabétique

Pays	Nombre de publications OA (chiffres arrondis)		Part mondiale de publications OA		Proportion de publications OA	
	2008-2012	2016-2020	2008-2012	2016-2020	2008-2012	2016-2020
Afrique du Sud	27 700	91 100	0.5%	0.6%	35.2%	51.6%
Allemagne	257 000	718 400	4.4%	4.6%	30.1%	51.1%
Arabie saoudite	11 000	83 400	0.2%	0.5%	32.6%	46.3%
Argentine	30 900	74 800	0.53%	0.5%	33.00%	47.85%
Australie	130 900	400 800	2.2%	2.5%	29.6%	43.4%
Autriche	29 400	99 500	0.5%	0.6%	28.7%	58.0%
Belgique	50 700	133 600	0.9%	0.8%	32.3%	52.0%
Brésil	217 700	430 200	3.7%	2.7%	51.9%	52.4%
Canada	187 900	428 700	3.2%	2.7%	32.4%	45.4%
Chili	27 500	68 200	0.5%	0.4%	55.9%	53.1%
Chine	273 400	1 845 500	4.7%	11.7%	19.1%	36.0%
Colombie	19 400	49 400	0.3%	0.3%	53.7%	59.4%
Corée du Sud	128 800	374 800	2.2%	2.4%	26.5%	44.3%
Croatie	12 700	30 200	0.2%	0.2%	34.2%	57.0%
Danemark	39 800	122 500	0.7%	0.8%	35.1%	52.3%
Egypte	12 000	66 000	0.2%	0.4%	23.5%	37.8%
Espagne	174 700	483 100	3.0%	3.1%	33.3%	52.3%
États-Unis	1 920 400	3 514 800	32.9%	22.3%	46.1%	54.6%
Finlande	38 400	118 400	0.7%	0.8%	33.5%	65.3%
France	292 100	643 200	5.0%	4.1%	30.8%	45.3%

Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

Figure 56 (suite): Volume, part mondiale et proportion de publications OA de 50 pays, par ordre alphabétique

Pays	Nombre de publications OA (chiffres arrondis)		Part mondiale de publications OA		Proportion de publications OA	
	2008-2012	2016-2020	2008-2012	2016-2020	2008-2012	2016-2020
Grèce	24 300	60 400	0.4%	0.4%	23.2%	43.3%
Hongrie	14 200	57 500	0.2%	0.4%	26.4%	63.9%
Inde	96 300	307 900	1.7%	2.0%	23.2%	31.2%
Indonésie	8 300	45 900	0.1%	0.3%	56.6%	61.91%
Iran	40 000	198 000	0.7%	1.3%	20.8%	32.5%
Irlande	18 500	49 700	0.3%	0.3%	32.2%	48.2%
Israël	29 900	66 600	0.5%	0.4%	26.1%	37.5%
Italie	200 800	565 500	3.4%	3.6%	30.8%	48.7%
Japon	279 400	602 900	4.8%	3.8%	32.0%	49.2%
Malaisie	20 500	80 400	0.4%	0.5%	33.8%	45.8%
Mexique	28 900	106 500	0.5%	0.7%	28.9%	46.8%
Norvège	34 500	115 600	0.6%	0.7%	34.2%	62.6%
Nouvelle-Zélande	16 500	42 800	0.3%	0.3%	25.0%	38.4%
Pakistan	11 500	72 300	0.2%	0.5%	24.4%	37.4%
Pays-Bas	133 400	347 700	2.3%	2.2%	40.4%	65.0%
Pologne	53 500	200 000	0.9%	1.3%	29.4%	56.0%
Portugal	29 900	103 200	0.5%	0.7%	30.5%	47.1%
République tchèque	24 600	70 700	0.4%	0.4%	27.7%	45.1%
Roumanie	10 100	53 500	0.2%	0.3%	16.1%	45.2%
Royaume-Uni	334 400	1 024 700	5.7%	6.5%	37.5%	68.9%
Russie	39 900	192 900	0.7%	1.2%	15.7%	34.6%
Serbie	15 900	34 600	0.3%	0.2%	37.6%	51.3%
Singapour	17 300	64 000	0.3%	0.4%	22.4%	41.6%
Slovénie	9 200	22 000	0.2%	0.1%	0.0%	0.0%
Suède	61 900	198 300	1.1%	1.3%	33.0%	60.6%
Suisse	82 200	205 100	1.4%	1.3%	43.4%	60.5%
Taiwan	71 800	218 900	1.2%	1.4%	21.7%	49.3%
Thaïlande	14 500	52 900	0.2%	0.3%	25.7%	41.7%
Turquie	58 500	203 000	1.0%	1.3%	22.4%	42.3%
Ukraine	8 800	39 800	0.2%	0.3%	20.0%	49.8%

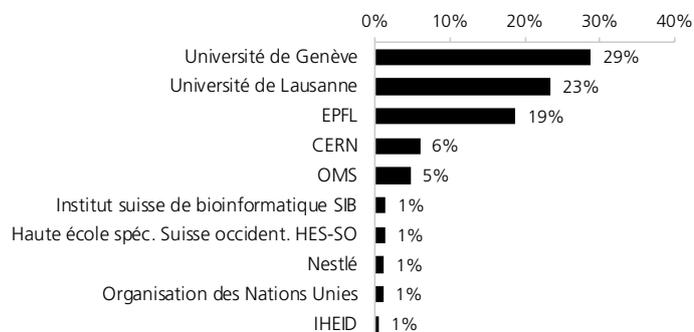
Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

## A. 5 Publications des principales institutions par région en Suisse

### Région lémanique (Genève, Vaud et Valais)

Figure 57: Publications de la région lémanique, les 10 plus grandes institutions, en 2016-2020

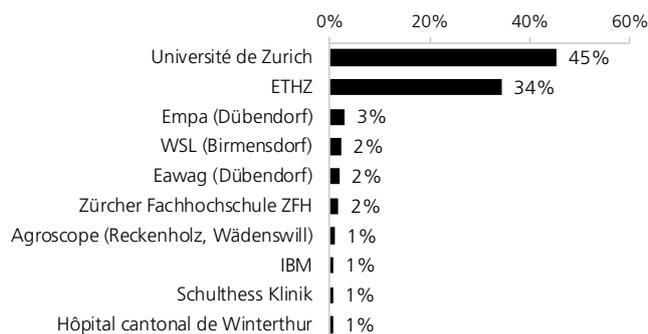


Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

### Zurich (Zurich)

Figure 58: Publications de la région Zurich, les 10 plus grandes institutions, en 2016-2020

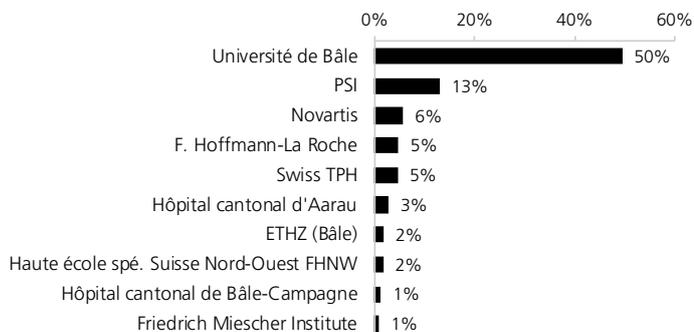


Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

### Suisse du Nord-Ouest (Argovie, Bâle-Ville et Bâle-Campagne)

Figure 59: Publications de la région Suisse du Nord-Ouest, les 10 plus grandes institutions, en 2016-2020

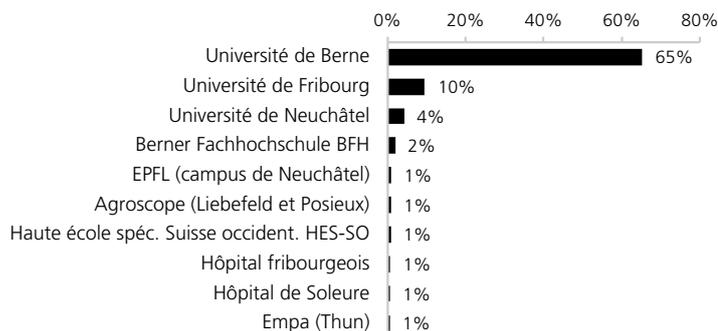


Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

## Espace Mittelland (Berne, Fribourg, Jura, Neuchâtel et Soleure)

Figure 60: Publications de la région Espace Mittelland, les 10 plus grandes institutions, en 2016-2020

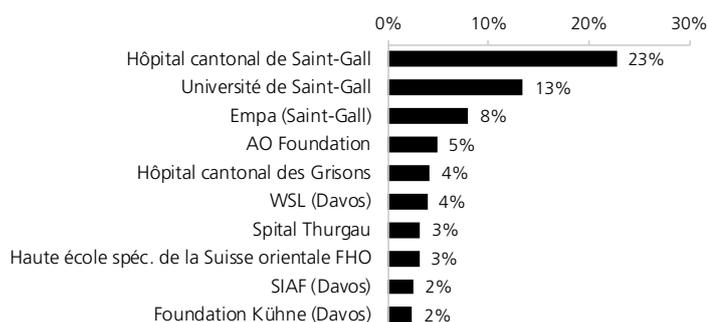


Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

## Suisse orientale (Schaffhouse, Appenzell Rhodes-Extérieures, Appenzell Rhodes-Intérieures, Thurgovie, Saint-Gall, Glaris et Grisons)

Figure 61: Publications de la région Suisse orientale, les 10 plus grandes institutions, en 2016-2020

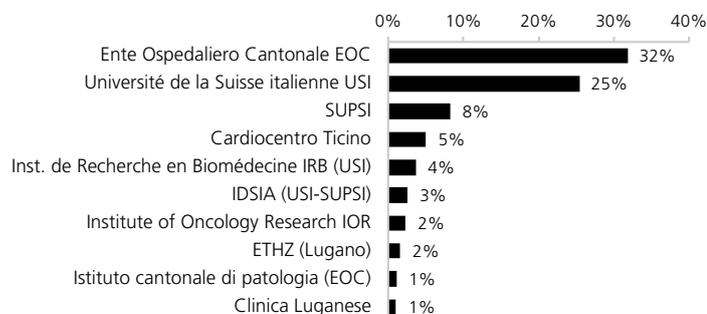


Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

## Tessin (Tessin)

Figure 62: Publications de la région du Tessin, les 10 plus grandes institutions, en 2016-2020

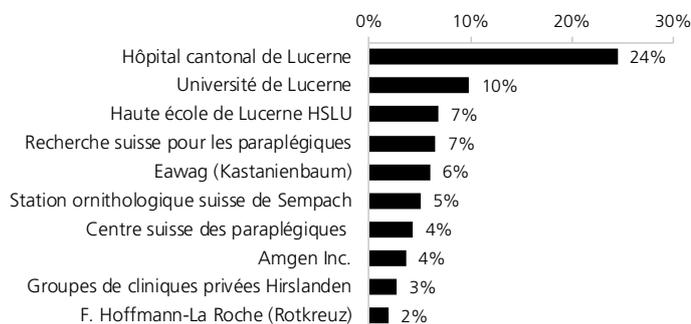


Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

**Suisse centrale** (Lucerne, Nidwald, Obwald, Schwytz, Uri et Zoug)

Figure 63: Publications de la région Suisse centrale, les 10 plus grandes institutions, en 2016-2020



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

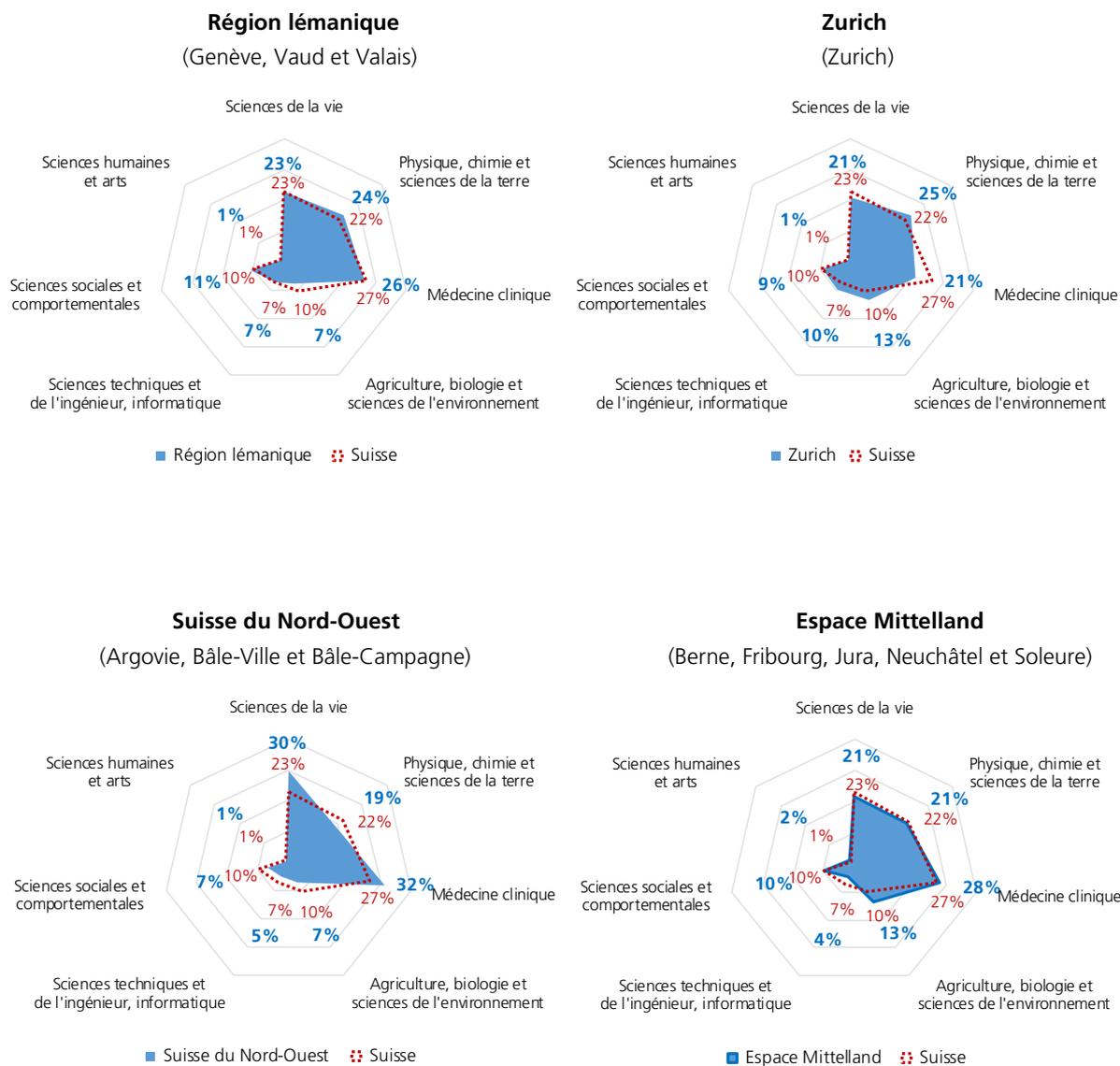
© SEFRI 2022

**Liste des abréviations**

- CERN            Organisation européenne pour la recherche nucléaire
- Eawag           Institut fédéral pour l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux
- Empa            Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche
- EPFL            École polytechnique fédérale de Lausanne
- EPFZ            École polytechnique fédérale de Zurich
- IDSIA           Istituto Dalle Molle di Studi sull'Intelligenza Artificiale
- IHEID           Institut de hautes études internationales et du développement
- OMS            Organisation mondiale de la santé
- PSI              Paul Scherrer Institute
- SIAF            Institut suisse de recherche sur les allergies et l'asthme
- SUPSI          Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana
- Swiss TPH      Institut tropical et de santé publique suisse
- USI              université de la Suisse italienne
- WSL            Institut fédéral de recherche sur la forêt, la neige et le paysage

## A. 6 Publications des régions en Suisse par domaine de recherche

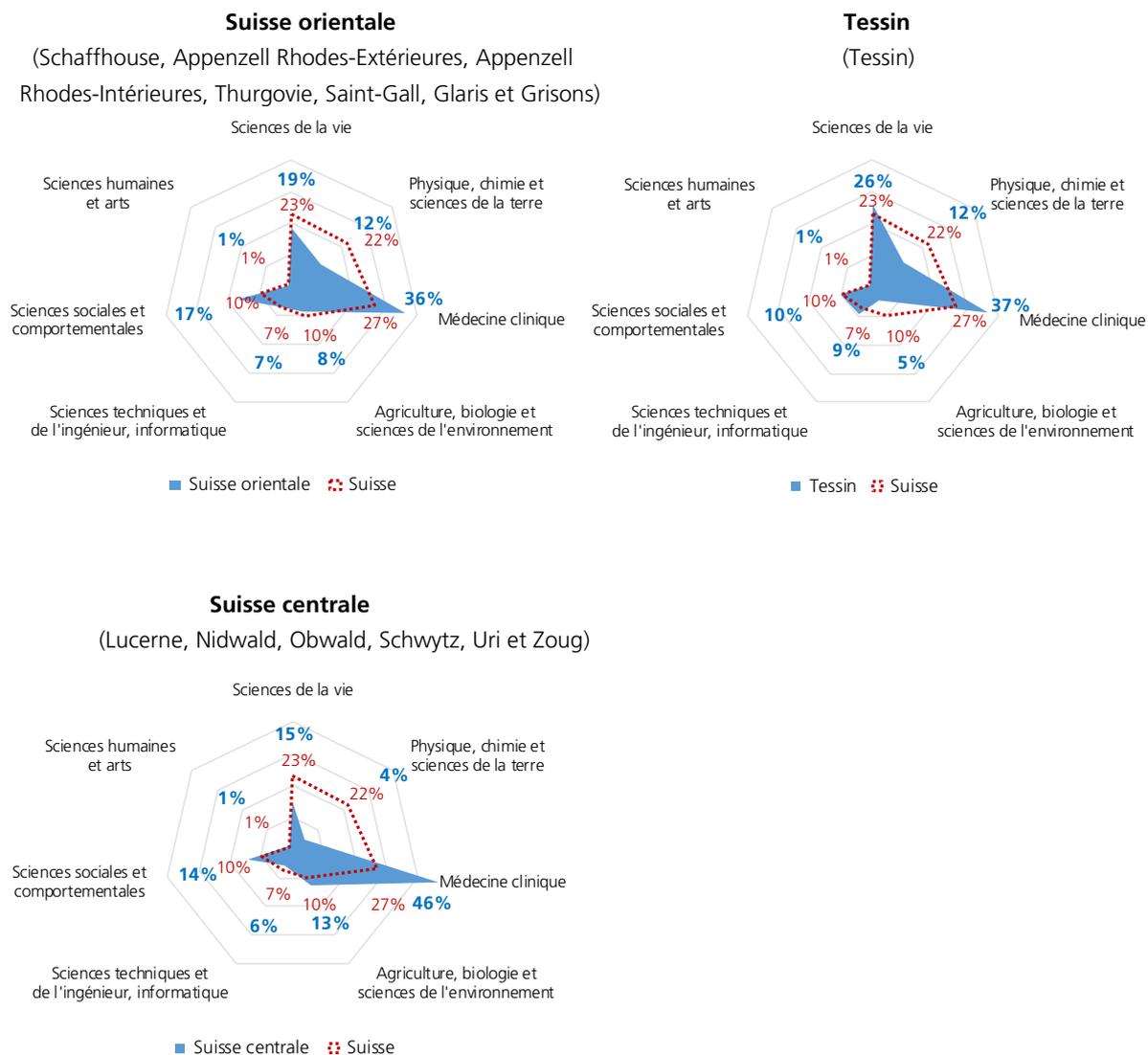
Figure 64: Profil de publications des régions en Suisse, période 2016-2020



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCIE/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

Figure 64 (suite): Profil de publications des régions en Suisse, période 2016-2020

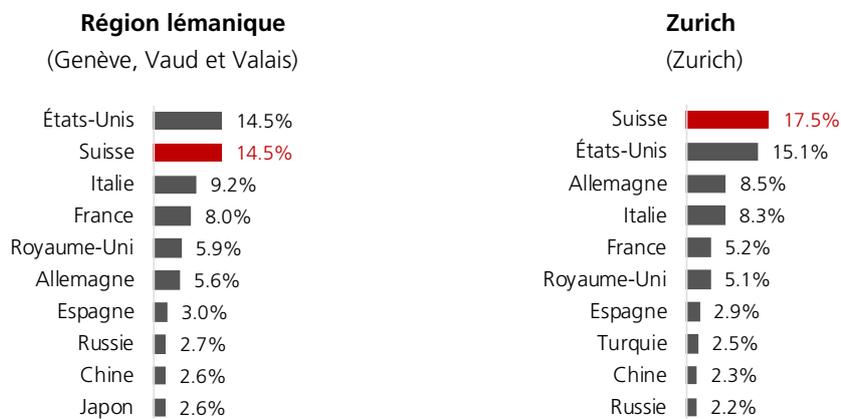


Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

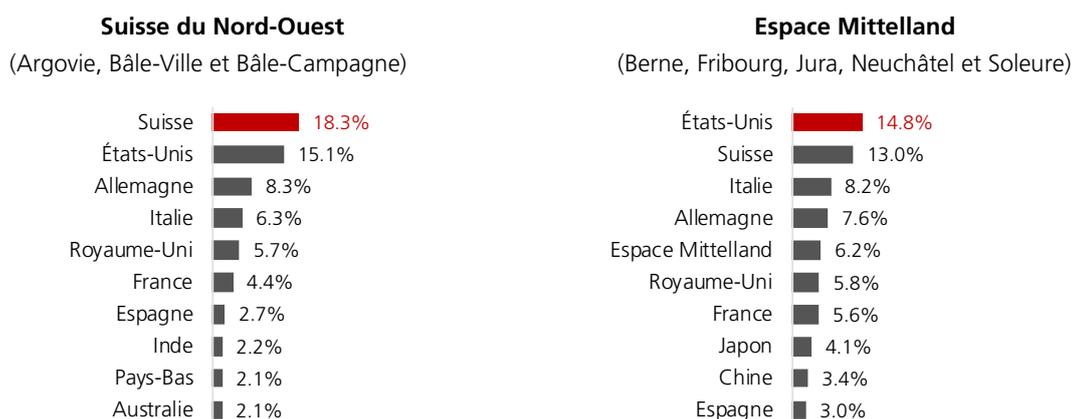
## A. 7 Partenariats par pays des régions de la Suisse

Figure 65: Provenance des partenaires des chercheurs de la région, en pourcent du total des partenariats de la région, les 10 premiers pays en 2016-2020



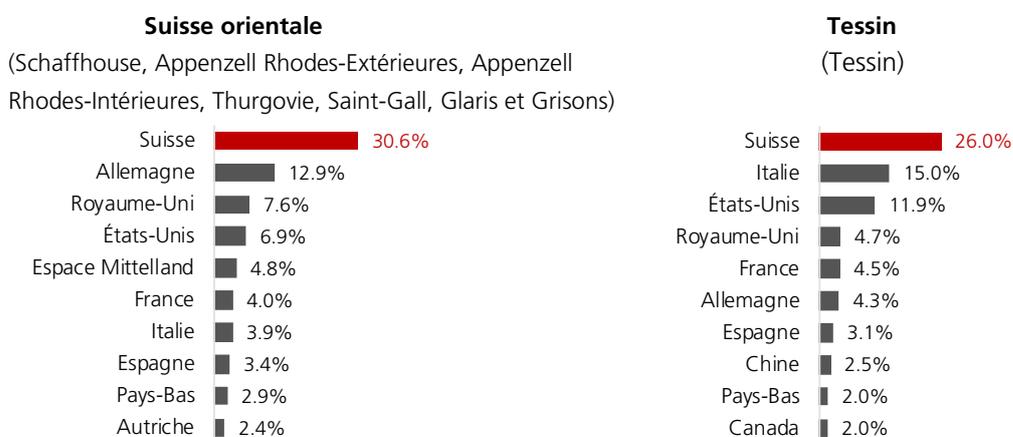
Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

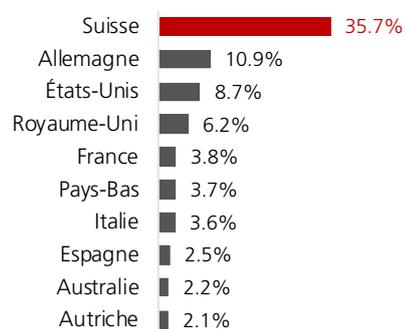


Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

Figure 65 (suite): Provenance des partenaires des chercheurs de la région, en pourcent du total des partenariats de la région, les 10 premiers pays en 2016-2020

**Suisse centrale** (Lucerne, Nidwald, Obwald, Schwytz, Uri et Zoug)



Source: Clarivate Analytics (SCIE/SSCI/A&HCI/ESCI), traitement SEFRI

© SEFRI 2022

## B Méthodes

### B. 1 Bases de données

Les bases de données utilisées dans le présent rapport sont les suivantes: le *Science Citation Index Expanded (SCIE)*, le *Social Science Citation Index Expanded (SSCIE)*, le *Arts & Humanities Citation Index (A&HCI)* et le *Emerging Sources Citation Index (ESCI)* de la société Clarivate Analytics (anciennement Thomson Reuters), pour les années 2008 à 2020. Ces bases de données contiennent les références bibliographiques des articles publiés dans près de 24 000 journaux scientifiques à comité de lecture (*peer-review*), généralement d'audience internationale. La sélection des journaux est effectuée par Clarivate Analytics selon un processus d'évaluation<sup>5</sup>. Les articles qui ne sont pas enregistrés dans cette base de données (tout comme les articles parus dans des journaux grand public, les livres, ou les conférences) sont donc ignorés de l'analyse bibliométrique.

### B. 2 Volume de publications

L'un des enjeux méthodologiques majeurs réside dans la manière de décompter les publications. En effet, un article scientifique a généralement plusieurs auteurs, peut contenir une ou plusieurs adresses institutionnelles (affiliation institutionnelle des chercheurs) et les auteurs peuvent être issus d'un ou de plusieurs pays. Attribuer cet article à un seul auteur, à une seule institution ou à un seul pays serait injuste pour les autres auteurs, pays ou institutions.

Deux méthodes de décompte des publications scientifiques sont essentiellement utilisées par les spécialistes de la bibliométrie :

- Le compte de présence (*full counting*) compte chaque adresse indiquée sur l'article comme une unité. Si un article n'a qu'un seul auteur, affilié à une institution dans un pays, alors cet article sera compté une seule fois. En cas d'institutions multiples (même s'il s'agit des mêmes auteurs), un article sera compté autant de fois que d'adresses institutionnelles qu'il comporte.
- Le compte fractionnaire (*fractional counting*) divise chaque article par le nombre d'adresses institutionnelles indiquées par ses auteurs, de manière à ce que la somme des fractions correspondantes à chaque publication soit de 1. En cas d'institutions ou pays multiples, un article sera compté une fois mais chaque institution et pays se voit assigner une part (le pourcentage correspondant) de cet article.

Afin d'obtenir des informations comparables, il est impératif de recourir à la même classification de la production scientifique pour chaque institution ou chaque pays. Un moyen d'y parvenir consiste à classer les activités de recherche par domaines et sous-domaines de recherche, ce qui permet, ensuite, de les comparer sur la base de leur participation à chacun de ces champs de recherche. La classification retenue est celle du *Current Contents (CC)*. Elle regroupe les activités de recherche en sept domaines de recherche (« Sciences techniques et de l'ingénieur, informatique », « Physique, chimie et sciences de la terre », « Agriculture, biologie et sciences de l'environnement », « Sciences de la vie », « Médecine clinique », « Sciences sociales et comportementales », « Sciences humaines et arts ») eux même subdivisés en 109 sous-domaines (voir liste ci-après).

---

<sup>5</sup> Voir « journal selection » : <https://clarivate.com/essays/journal-selection-process/>

Liste des sept domaines de recherche et des 109 sous-domaines de recherche

### **Engineering, Computing & Technology**

AI, Robotics & Automatic Control  
Aerospace Engineering  
Chemical Engineering  
Civil Engineering  
Computer Science & Engineering  
Electrical & Electronics Engineering  
Engineering Management / General  
Engineering Mathematics  
Environmental Engineering & Energy  
Geological, Petroleum & Mining Engineering  
Information Technology & Communications Systems  
Instrumentation & Measurement  
Materials Science & Engineering  
Mechanical Engineering  
Metallurgy  
Nuclear Engineering  
Optics & Acoustics

### **Physical, Chemical & Earth Sciences**

Applied Physics / Condensed Matter / Materials Science  
Chemistry  
Earth Sciences  
Inorganic & Nuclear Chemistry  
Mathematics  
Multidisciplinary in Physical, Chemical & Earth Sciences  
Organic Chemistry / Polymer Science  
Physical Chemistry / Chemical Physics  
Physics  
Space Science  
Spectroscopy / Instrumentation / Analytical Sciences

### **Agriculture, Biology & Environmental Sciences**

Agricultural Chemistry  
Agriculture / Agronomy  
Animal Sciences  
Aquatic Sciences  
Biology  
Biotechnology & Applied Microbiology  
Entomology / Pest Control  
Environment / Ecology  
Food Science / Nutrition  
Multidisciplinary in Agriculture, Biology & Environmental Sciences  
Plant Sciences  
Veterinary Medicine / Animal Health

### **Life Sciences**

Animal & Plant Science  
Biochemistry & Biophysics  
Cardiovascular & Hematology Research  
Cell & Developmental Biology  
Chemistry & Analysis  
Endocrinology, Nutrition & Metabolism  
Experimental Biology  
Immunology  
Medical Research, Diagnosis & Treatment  
Medical Research, General Topics  
Medical Research, Organs & Systems  
Microbiology  
Molecular Biology & Genetics  
Multidisciplinary in Life Sciences  
Neurosciences & Behavior  
Oncogenesis & Cancer Research  
Pharmacology & Toxicology  
Physiology

### **Clinical Medicine**

Anesthesia & Intensive Care  
Cardiovascular & Respiratory Systems  
Clinical Immunology & Infectious Disease  
Clinical Psychology & Psychiatry  
Dentistry / Oral Surgery & Medicine  
Dermatology  
Clin. Endocrinology, Metabolism & Nutrition  
Environmental Medicine & Public Health  
Gastroenterology & Hepatology  
General & Internal Medicine  
Health Care Sciences & Services  
Hematology  
Neurology  
Nursing  
Oncology  
Ophthalmology  
Orthopedics, Rehabilitation & Sports Medicine  
Otolaryngology  
Pediatrics  
Clin. Pharmacology / Toxicology  
Radiology, Nuclear Medicine & Imaging  
Reproductive Medicine  
Research / Laboratory Medicine & Medical Technology  
Rheumatology  
Surgery  
Urology & Nephrology

### **Social & Behavioral Sciences**

Anthropology  
Communication  
Economics  
Education  
Environmental Studies, Geography & Development  
Law  
Library & Information Sciences  
Management  
Political Science & Public Administration  
Psychiatry  
Psychology  
Public Health & Health Care Science  
Rehabilitation  
Social Work & Social Policy  
Sociology & Social Sciences

### **Arts & Humanities**

Archaeology  
Art & Architecture  
Classical Studies  
General  
History  
Language & Linguistics  
Literature  
Performing Arts  
Philosophy  
Religion & Theology

### **B. 3 Impact (indicateur relatif de citations)**

Une publication scientifique cite en général d'autres publications sur lesquelles elle s'appuie. L'impact se calcule à partir du nombre de citations reçu par publication. En principe, plus une publication est citée plus son « impact » est considéré comme important. Cela peut laisser penser que le nombre absolu de citations est une mesure adéquate de l'impact. C'est vrai à l'intérieur d'un domaine de recherche mais pas entre domaines. Le nombre de citations dépendant des habitudes de publications et de citations qui peuvent être très diverses selon les domaines de recherche, il est indispensable de calculer un indicateur relativisé et normé pour être en mesure de faire des comparaisons non biaisées entre les différents domaines. Le nombre absolu de citations que reçoivent les publications est relativisé par la moyenne mondiale de citations par publication pour chaque domaine de recherche, puis cet indicateur relatif est normé sur une échelle de 0 à 200 où 100 représente la moyenne mondiale.

Pour le calcul de cet indicateur, un minimum de 50 publications par an est requis.

### **B. 4 Publications Top 10%**

Pour calculer les publications Top 10%, toutes les publications de chaque sous-domaine ont été classées par année et par ordre décroissant de citations pour ne garder que celles qui se trouvent dans les premiers 10% de ce classement. En fixant le seuil à 10% des publications les plus citées, on fixe en même temps théoriquement une « moyenne mondiale » à 10%. Si la répartition des publications Top 10% était uniforme sur les pays, chaque pays devrait avoir une proportion de 10% de ses publications parmi les plus citées.

Pour obtenir les résultats par pays ou par domaine de recherche il est nécessaire de (a) dénombrer les citations par année et par sous-domaine, (b) sélectionner les publications Top 10% de chaque sous-domaine pour ensuite (c) calculer la moyenne de ces publications Top 10% sur 5 années de publications.

Pour cet indicateur le critère de sélection des pays est 4 000 publications minimum par an.

### **B. 5 Partenariats**

Pour cet indicateur, seuls les articles écrits en coopération sont pris en compte. Les partenariats sont déterminés par le nombre de paires de partenariats entre les adresses institutionnelles des auteurs se trouvant sur une même publication. Pour le présent indicateur, les publications sont dénombrées en *full counting*: un article écrit en collaboration est attribué à chaque adresse institutionnelle, respectivement, à chaque pays contributeur. Le nombre de partenariats ne désigne donc pas un nombre d'articles, mais la fréquence avec laquelle un pays est impliqué dans des collaborations. Le dénombrement des adresses permet de calculer aussi bien les collaborations nationales que les collaborations avec des pays étrangers, les résultats respectifs (international ou national) étant exprimés en pourcent du total des partenariats du pays.

## B. 6 Secteurs institutionnels

En Suisse, les institutions de recherche ont été réparties en quatre secteurs institutionnels:

- Hautes écoles: les universités cantonales, les écoles polytechniques fédérales, les hautes écoles spécialisées, les écoles ou universités privées, ainsi que les hôpitaux universitaires.
- Entreprises privées: les grandes entreprises privées en Suisse (comme Novartis, Hoffmann-La-Roche, ABB, IBM, Nestlé, etc...), les petites et moyennes entreprises, ainsi que les cliniques, cabinets vétérinaires et hôpitaux privés.
- Instituts de recherche: les établissements de recherche du domaine des EPF (PSI, EAWAG, WSL et EMPA), les laboratoires cantonaux, les instituts de recherche de la Confédération (comme Agroscope), les établissements de recherche d'importance nationale (art. 15 institutions LERI), les fondations (comme Friedrich Miescher Institut, ISREC), ainsi que les hôpitaux publics non universitaires.
- Organisations internationales: les institutions comme le CERN, l'OMS, l'Unicef et différentes autres organisations des Nations Unies, le Ludwig Institut, la World Bank, etc.

## C Références

- SEFRI 2020 « Les publications scientifiques en Suisse, 2008-2018 ; Une analyse bibliométrique de la recherche scientifique en Suisse ». Cette étude est disponible sur le site du SEFRI, sous la rubrique Publications & Services/ Publications ou sous [https://www.sbf.admin.ch/dam/sbf/fr/dokumente/webshop/2020/bibliometrie-2020.pdf.download.pdf/Bibliometrie\\_SEFRI\\_2008\\_2018\\_FR.pdf](https://www.sbf.admin.ch/dam/sbf/fr/dokumente/webshop/2020/bibliometrie-2020.pdf.download.pdf/Bibliometrie_SEFRI_2008_2018_FR.pdf)
- SEFRI 2018 « Performances de la Suisse en publications scientifiques 2011-2015 – Analyse bibliométrique de la performance de la Suisse par sous-domaines de recherche ». Cette étude est disponible sur le site du SEFRI, sous la rubrique Publications & Services/ Publications ou sous [https://www.sbf.admin.ch/dam/sbf/fr/dokumente/webshop/2018/publications-scientifiques-2011%E2%80%932015.pdf.download.pdf/bibliometrie\\_sefri\\_2018\\_f.pdf](https://www.sbf.admin.ch/dam/sbf/fr/dokumente/webshop/2018/publications-scientifiques-2011%E2%80%932015.pdf.download.pdf/bibliometrie_sefri_2018_f.pdf)
- SEFRI 2017 « Les publications scientifiques en Suisse, 2006-2015 ; Une analyse bibliométrique de la recherche scientifique en Suisse ». Cette étude est disponible sur le site du SEFRI, sous la rubrique Publications & Services/ Publications ou sous [https://www.sbf.admin.ch/dam/sbf/fr/dokumente/webshop/2018/Analyse%20bibliom%C3%A9trique\\_20180214\\_de.pdf.download.pdf/analyse%20\\_bibliometrique\\_20180214\\_fr.pdf](https://www.sbf.admin.ch/dam/sbf/fr/dokumente/webshop/2018/Analyse%20bibliom%C3%A9trique_20180214_de.pdf.download.pdf/analyse%20_bibliometrique_20180214_fr.pdf)
- SEFRI 2016 « Analyse bibliométrique de la recherche scientifique en Suisse 1981-2013 ». Cette étude est disponible sur le site du SEFRI, sous la rubrique Publications & Services/ Publications ou sous [https://www.sbf.admin.ch/dam/sbf/fr/dokumente/webshop/2016/bibliometrische\\_untersuchung\\_urforschunginderschweiz19812013.pdf.download.pdf/analyse\\_bibliometrique\\_dela\\_recherche\\_scientifique\\_ensuisse1981-2013.pdf](https://www.sbf.admin.ch/dam/sbf/fr/dokumente/webshop/2016/bibliometrische_untersuchung_urforschunginderschweiz19812013.pdf.download.pdf/analyse_bibliometrique_dela_recherche_scientifique_ensuisse1981-2013.pdf)
- SEFRI 2015 « Publications les plus citées: performance de la Suisse 1997-2011 ». Cette étude est disponible sur le site du SEFRI, sous la rubrique Publications & Services/ Publications ou sous [https://www.sbf.admin.ch/dam/sbf/fr/dokumente/webshop/2015/meist\\_zitierte\\_publicationen\\_les\\_plus\\_citees\\_performance\\_de\\_la\\_suisse\\_1997-2011.pdf.download.pdf/publications\\_les\\_plus\\_citees\\_performance\\_de\\_la\\_suisse\\_19972011.pdf](https://www.sbf.admin.ch/dam/sbf/fr/dokumente/webshop/2015/meist_zitierte_publicationen_les_plus_citees_performance_de_la_suisse_1997-2011.pdf.download.pdf/publications_les_plus_citees_performance_de_la_suisse_19972011.pdf)
- SEFRI 2014 « Analyse bibliométrique de la recherche scientifique en Suisse 1981-2011 ». Cette étude est disponible sur le site du SEFRI, sous la rubrique Publications & Services/ Publications ou sous [https://www.sbf.admin.ch/dam/sbf/fr/dokumente/webshop/2014/bibliometrische\\_untersuchung\\_urforschunginderschweiz19812011.pdf.download.pdf/analyse\\_bibliometrique\\_dela\\_recherche\\_scientifique\\_ensuisse1981-2011.pdf](https://www.sbf.admin.ch/dam/sbf/fr/dokumente/webshop/2014/bibliometrische_untersuchung_urforschunginderschweiz19812011.pdf.download.pdf/analyse_bibliometrique_dela_recherche_scientifique_ensuisse1981-2011.pdf)
- SER, 2011 « Analyse bibliométrique de la recherche scientifique en Suisse 1981-2009 ». Cette étude est disponible sur le site du SEFRI, sous la rubrique Publications & Services/ Publications ou sous [https://www.sbf.admin.ch/dam/sbf/fr/dokumente/webshop/2011/bibliometrische\\_untersuchung\\_urforschunginderschweiz1981-2009.pdf.download.pdf/analyse\\_bibliometrique\\_dela\\_recherche\\_scientifique\\_ensuisse1981-2009.pdf](https://www.sbf.admin.ch/dam/sbf/fr/dokumente/webshop/2011/bibliometrische_untersuchung_urforschunginderschweiz1981-2009.pdf.download.pdf/analyse_bibliometrique_dela_recherche_scientifique_ensuisse1981-2009.pdf)