



KNOWLEDGE FOR SUCCESS...

Analyse de l'information scientifique et technique de la BITD brésilienne – Secteurs aéronautique, électronique et naval

in Etude et évolution de la base industrielle et technologique de défense (BITD) du Brésil

EPS 2012-29
Volume 4/4 - Mars 2014

Sommaire général

Secteur aéronautique	2
Secteur électronique	31
Secteur naval	65

Secteur aéronautique

I-Executive summary	4
II-Rappel des objectifs	6
III-Rappel de la méthodologie.....	6
1. Stratégie de recherche : brevets.....	7
2. Stratégie de recherche : publications scientifiques	8
3. Base de données – Nombre de documents	8
4. Base de données – Segmentation de la base	9
IV-Analyse globale de la base constituée	10
1. Evolution du nombre de documents (Brevets et Publications)	10
2. Répartition des documents par segment.....	11
3. Répartition et taux de croissance par segment	12
4. Liste des principales organisations brésiennes.....	13
5. Liste des principaux auteurs	14
6. Principales collaborations et sous thématiques d'intérêt.....	14
V-Analyse par segment	16
1. Structures & Méthodes de Fabrication de l'avion	16
Documents	16
Tops Auteurs et Organisations	16
Principales collaborations.....	17
2. Mesure-Imagerie-Systèmes de détection	17
Documents	17
Tops Auteurs et Organisations	18
Principales collaborations.....	18
3. Modélisation & Simulation	19
Documents	19

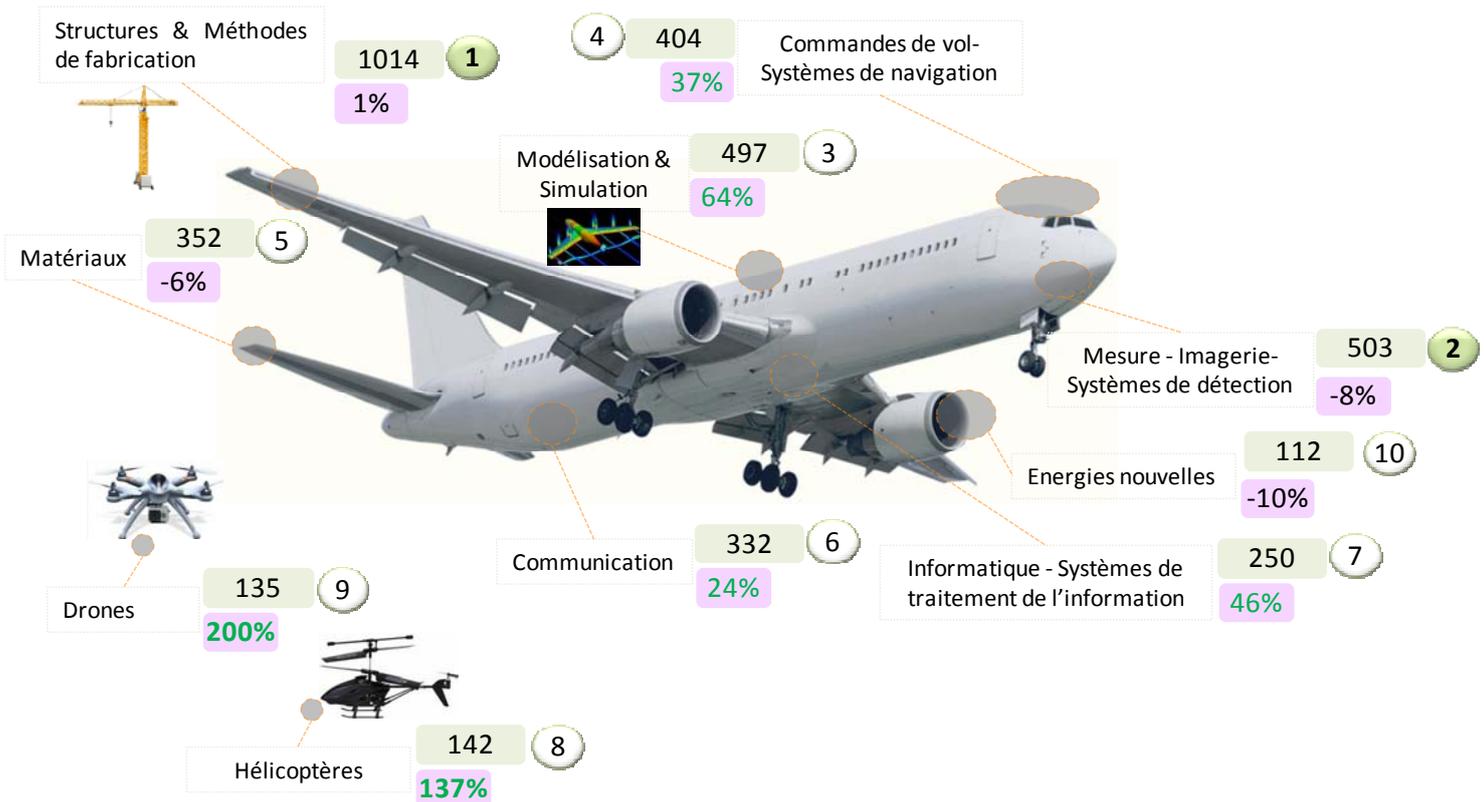
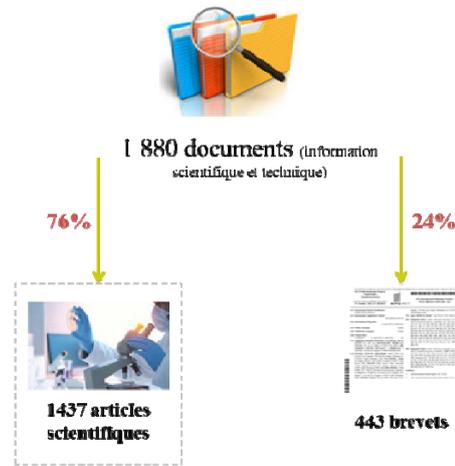
	Tops Auteurs et Organisations	19
	Principales collaborations.....	20
4.	Commandes de vol-Systèmes de navigation	20
	Documents	20
	Tops Auteurs et Organisations	21
	Principales collaborations.....	21
5.	Matériaux	22
	Documents	22
	Tops Auteurs et Organisations	22
	Principales collaborations.....	23
6.	Communication	23
	Documents	23
	Tops Auteurs et Organisations	24
	Principales collaborations.....	24
7.	Informatique-Systèmes de traitement de l'information	25
	Documents	25
	Tops Auteurs et Organisations	25
	Principales collaborations.....	26
8.	Energies nouvelles.....	26
	Documents	26
	Tops Auteurs et Organisations	27
	Principales collaborations.....	27
9.	Aéronefs à voilure tournante	28
	Documents	28
	Tops Auteurs et Organisations	28
	Principales collaborations.....	29
10.	Drones.....	Erreur ! Signet non défini.
	Documents	29
	Tops Auteurs et Organisations	30
	Principales collaborations.....	30

I-Executive summary

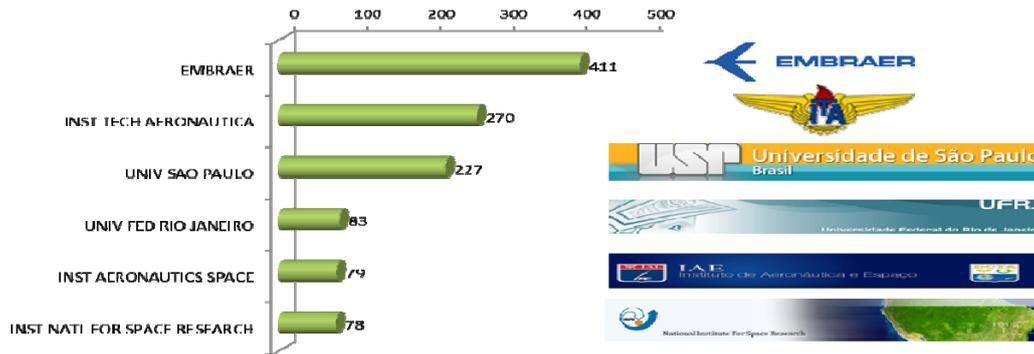
La production scientifique et technique

La production scientifique et technique concernant le segment aéronautique de la BITD brésilienne se compose de 1 880 documents dont 1 437 articles scientifiques et 443 brevets.

Le taux d'évolution globale de la base entre les années 2008 et 2012 est de l'ordre de 9% et montre une croissance régulière depuis 10 ans. Plusieurs segments majeurs montrent une tendance haussière ces dernières années comme la modélisation ou les commandes de vol. Le segment des aérodynes révèle une croissance importante de 200%. *A contrario*, les thématiques des matériaux, et des systèmes de détection subissent une légère baisse.



Le segment relatif aux structures et méthodes de fabrication de l'avion est historiquement le thème le plus développé avec plus de 1000 documents scientifiques. Cependant, le taux d'évolution de 2008 à 2012 de l'ordre de 1% démontre une certaine stabilité.



Classement	Auteurs	Nb de documents
1	REZENDE M. C.	23
2	VOORWALD H. J. C.	17
3	PEREIRAC. E.	16
3	BOIELHO E. C.	16
3	GALVÃO R. K. II.	16
6	YONEYAMA T.	15
6	DE OLIVEIRA E SOUZA M. L.	15
8	ARTAXO P.	14
8	DE OLIVEIRA P. H. I. A.	14
8	MORA-CAMINO F.	14

Embraer, groupe-clé du marché brésilien, est l'acteur le plus important déposant dans le domaine aéronautique. Les autres organisations majeures issues du secteur public sont essentiellement des académiques ou des instituts, tels l'*Instituto Tecnológico de Aeronáutica* (ITA) ou l'Université de Sao Paulo.

Au regard des principaux auteurs, M.C. Rezende apparaît comme le scientifique le plus prolifique. Il publie majoritairement dans les thématiques de structures et méthodes de fabrication des aéronefs, d'imagerie et de matériaux pour le compte de l'*Instituto de Aeronáutica e Espaço*. De plus, les principaux auteurs sont rattachés aux organisations

phares du secteur brésilien, tel H.J.C. Voorwald dont les travaux s'inscrivent dans le cadre de ceux menés par l'Université de Sao Paulo.

II-Rappel des objectifs

- Cette section a pour objectif de présenter les résultats issus de l'analyse de la production scientifique et technique brésilienne (brevets et articles scientifiques) sur le segment « Aéronautique ».
- L'intérêt est d'identifier les forces en présence (acteurs industriels et académiques) ainsi que les principaux réseaux de collaboration entre ces organisations.
- Une analyse plus spécifique a été menée sur les thématiques et axes de recherche majeurs afin d'identifier les différents sujets d'intérêt.

III-Rappel de la méthodologie



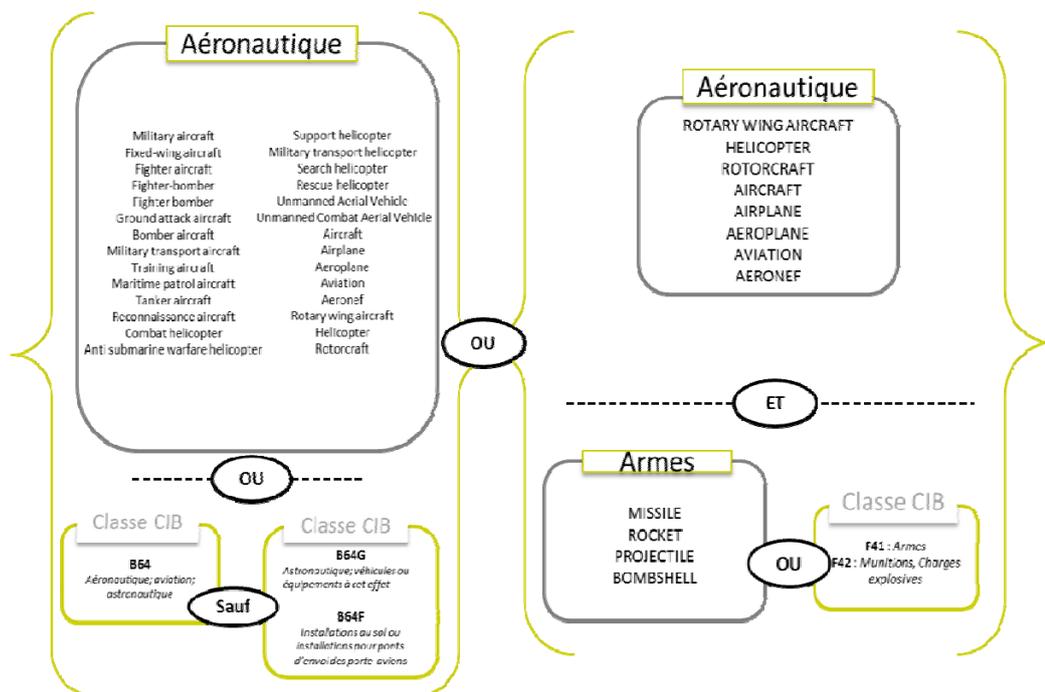
La méthodologie applicable à l'analyse des documents scientifiques et techniques de la base industrielle et technologique de défense (BITD) au Brésil se décompose de manière tripartite. La sélection des sources permet de définir les carcans d'extraction de la future base analytique de données. Dans le domaine d'application aéronautique, l'intérêt s'est manifesté à travers les sources inhérentes aux brevets et aux publications scientifiques.

Dans un second temps, la définition des mots-clés et des stratégies de recherche apparaît comme un élément prépondérant à la constitution d'un corpus de données. En effet, cette étape nous offre la possibilité de mettre en place une segmentation pertinente afin de constituer une cartographie de l'information et de fournir une analyse sur les acteurs et les technologies.

La dernière étape analytique se traduit par la sélection de documents pertinents, l'identification et le positionnement des acteurs majeurs, l'édification des réseaux de collaboration et l'étude des volumes de documents scientifiques afin de proposer une vision synthétique des segments technologiques ciblés.

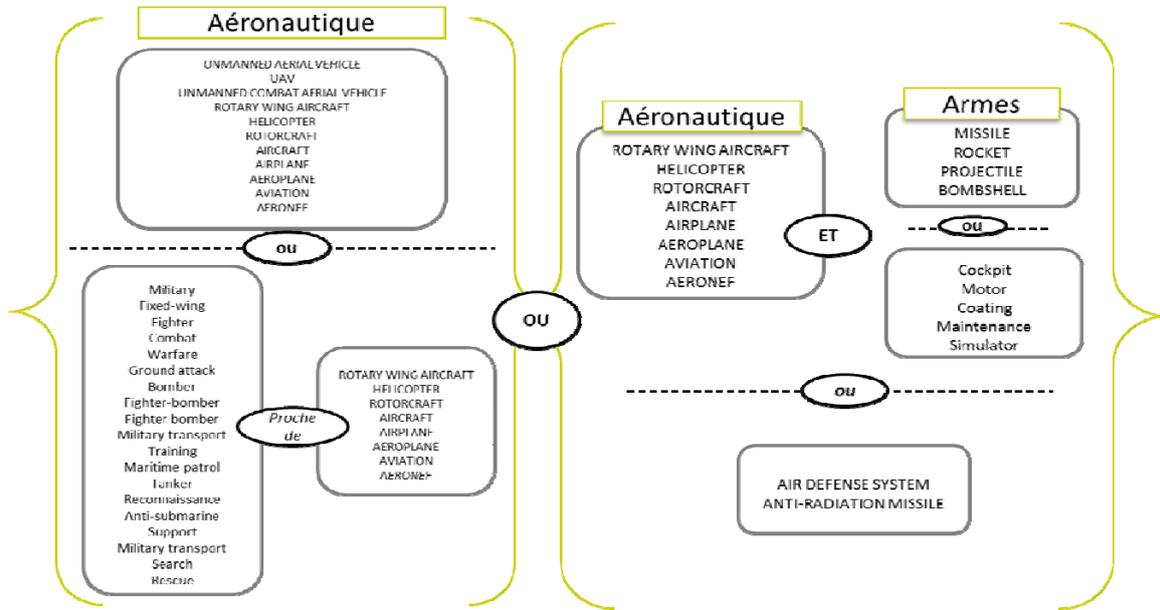
1. Stratégie de recherche : brevets

La stratégie de recherche mise en place en matière de brevets est la suivante :

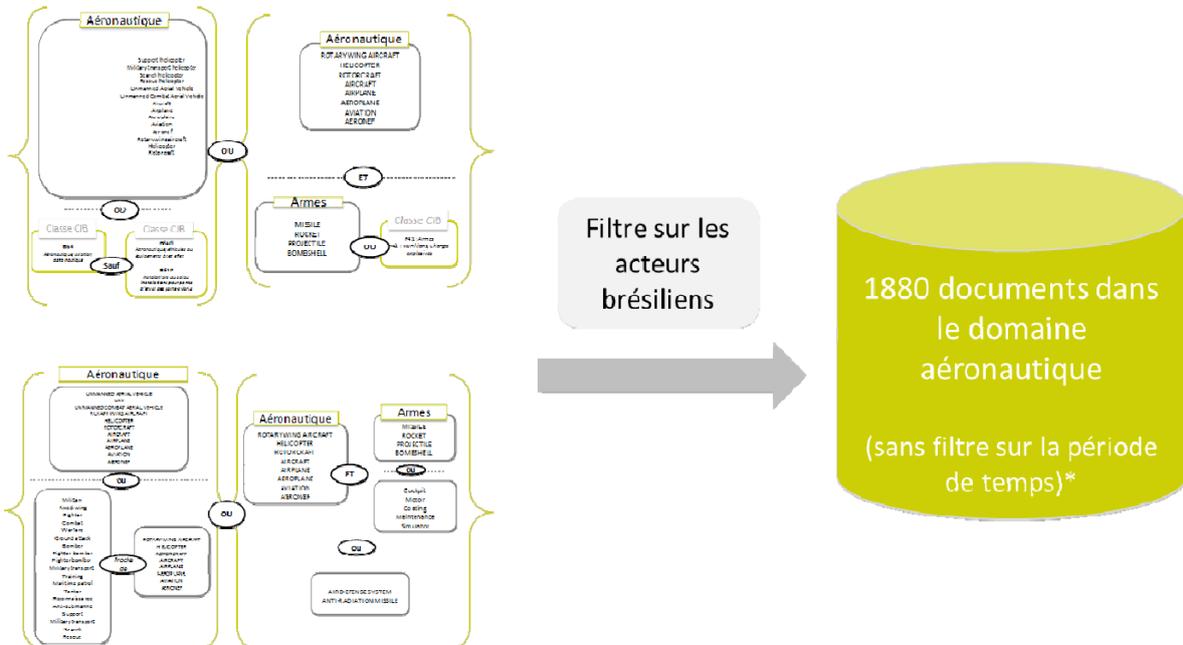


2. Stratégie de recherche : publications scientifiques

La stratégie de recherche par mots-clés mise en place pour les publications scientifiques est la suivante :

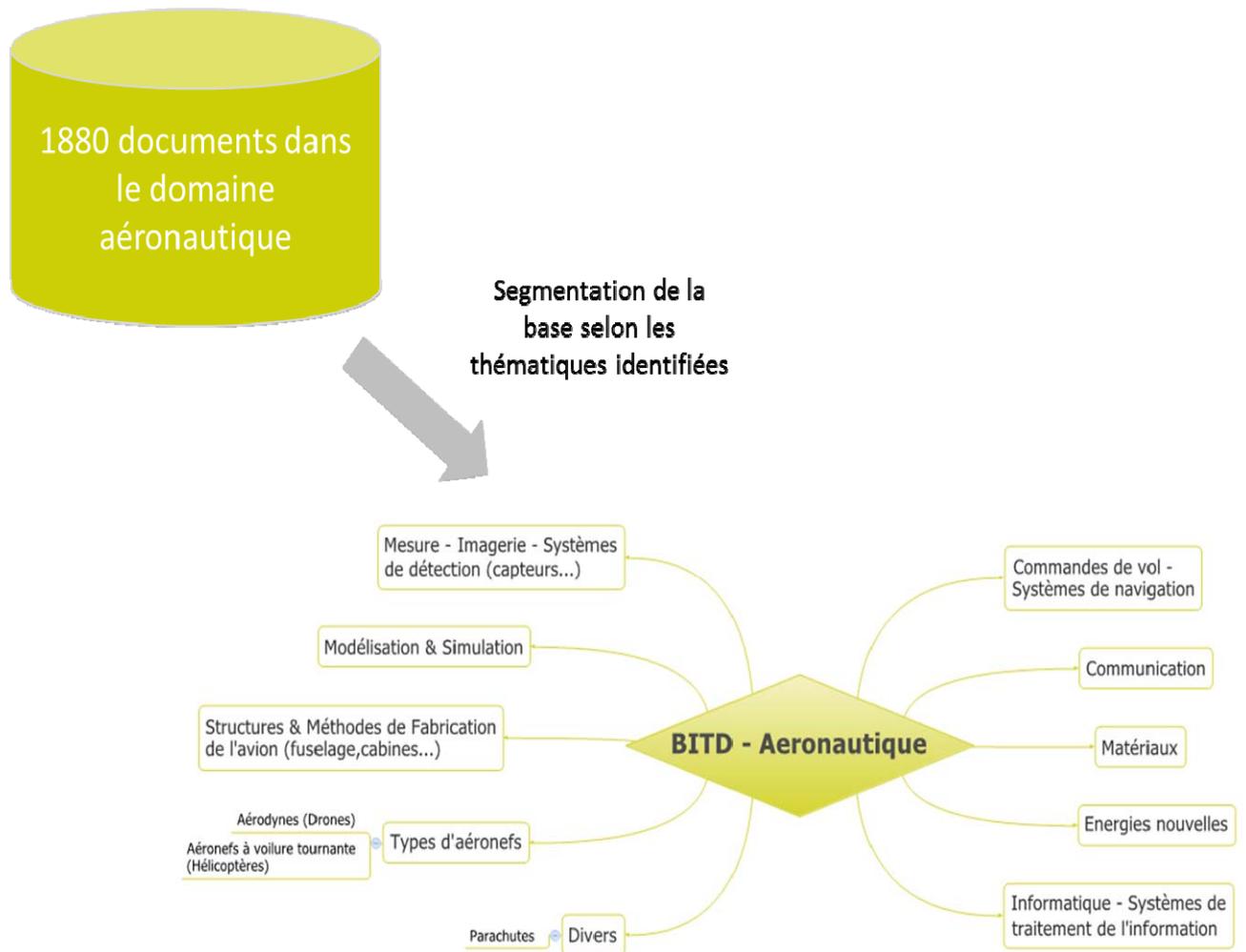


3. Base de données – Nombre de documents



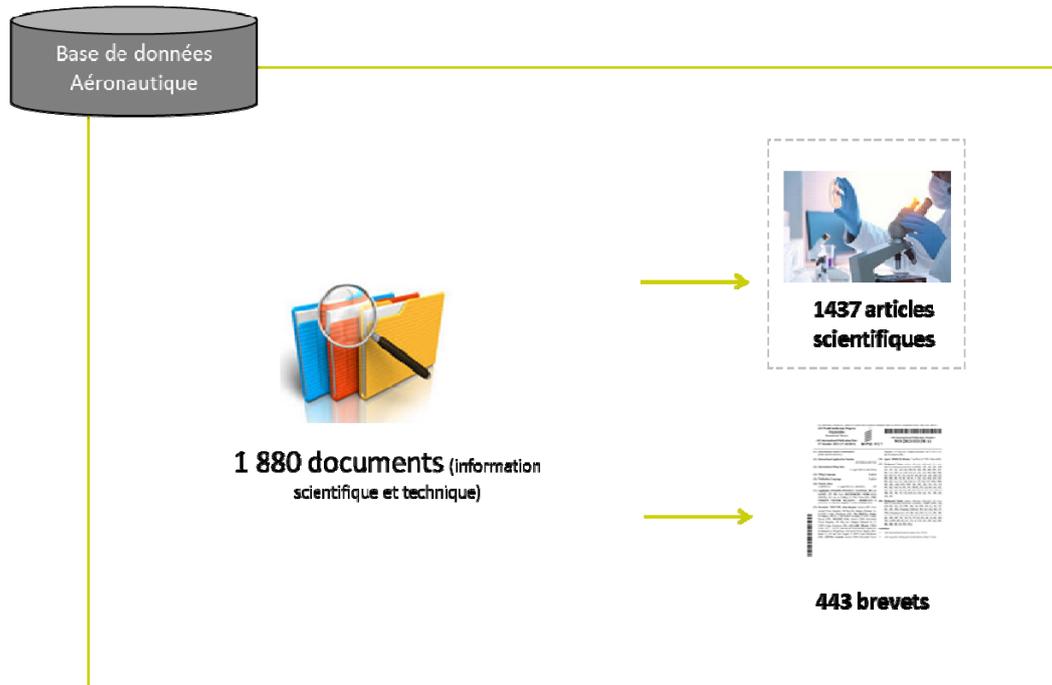
La stratégie de recherche a permis l'identification de 1 880 documents scientifiques relatifs au domaine aéronautique.

4. Base de données – Segmentation de la base



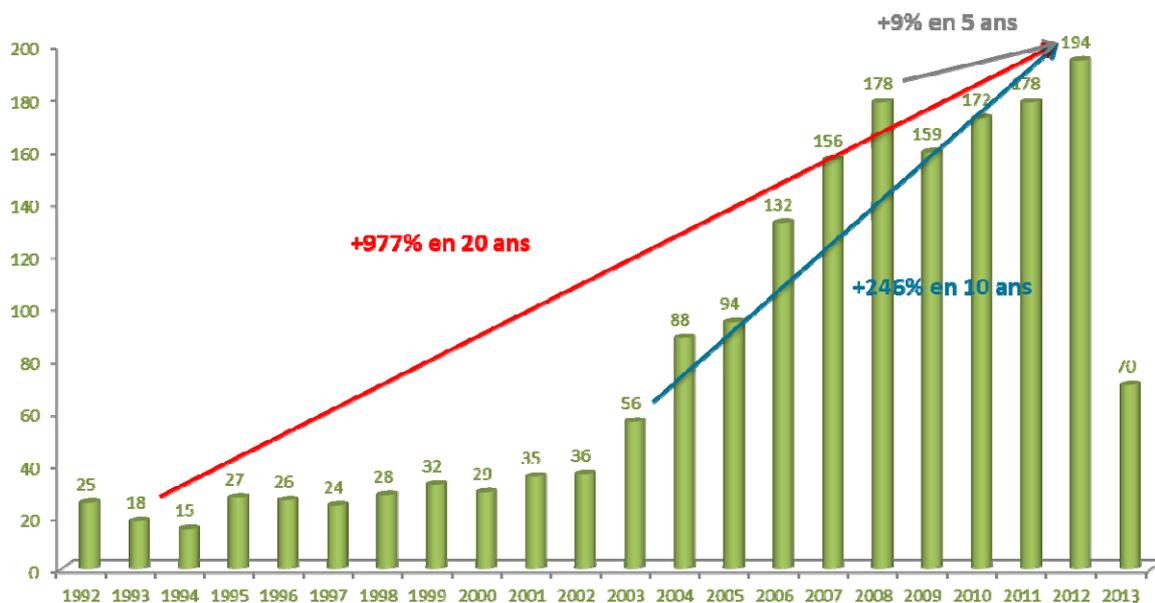
La base de données constituée a été analysée et segmentée en fonction des technologies, procédés ou domaines d'application. Deux segments présentent des sous-segments inhérents à l'arborescence identifiée.

IV-Analyse globale de la base constituée



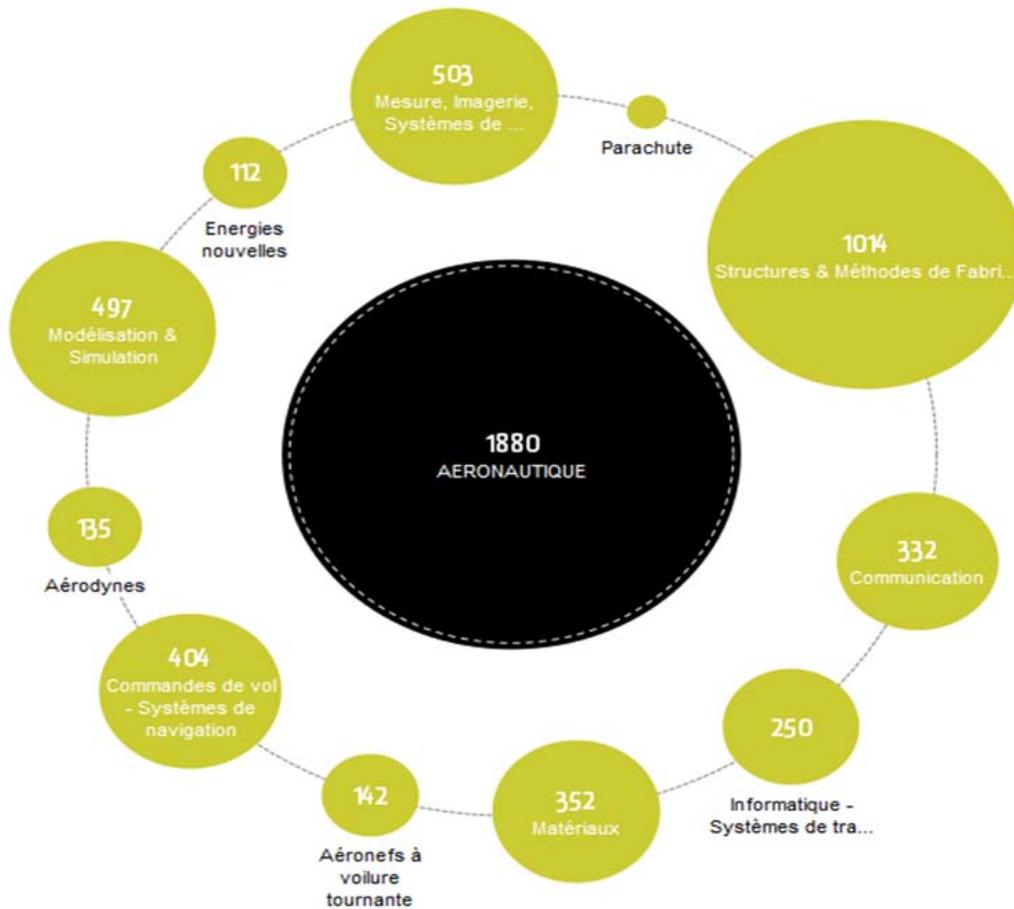
La base de données est composée de 76% d'articles scientifiques (1 437 publications) et de 24% de brevets (443 documents).

5. Evolution du nombre de documents (Brevets et Publications)



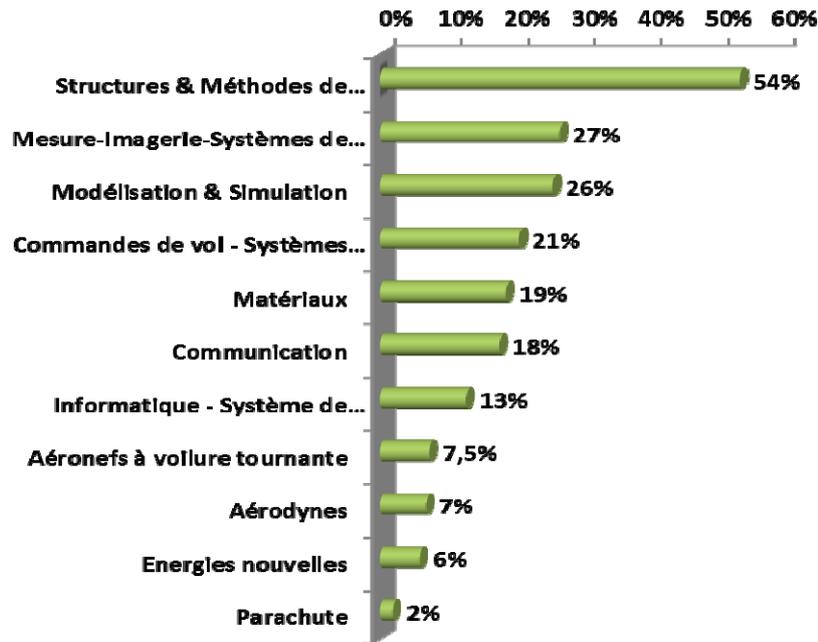
L'évolution du nombre de documents (brevets et publications) traduit la tendance générale de croissance. Le nombre d'articles scientifiques a augmentée de près de 1 000% entre 1993 et 2012. Sur une période plus restreinte, la tendance se confirme par le biais de l'augmentation de près de 250% entre 2003 et 2012. Enfin, de 2008 à 2012, la croissance est plus modérée, régulièrement révélateur des stades de maturité technologique. Il convient de préciser que l'année 2013 n'est pas complète.

6. Répartition des documents par segment



La répartition des documents par segment permet d'identifier les thématiques majeures. Dans le domaine aéronautique, nous pouvons constater que les documents relatifs aux structures et méthodes de fabrication de l'aéronef représentent le principal segment. Les thématiques mesure, imagerie, systèmes de détection, modélisation & simulation, systèmes de navigation, commandes de vol, matériaux et communication sont légèrement en retrait mais avec un volume quasi identique. Les segments informatique, système de traitement de l'information, aéronef à voilure tournante, aérodynes (essentiellement les drones) et les énergies nouvelles ont une volumétrie plus faible.

A noter qu'un document peut avoir vocation à être classé dans plusieurs catégories (ou segments), de ce fait, le total dépasse les 1 880 documents ou les 100%.

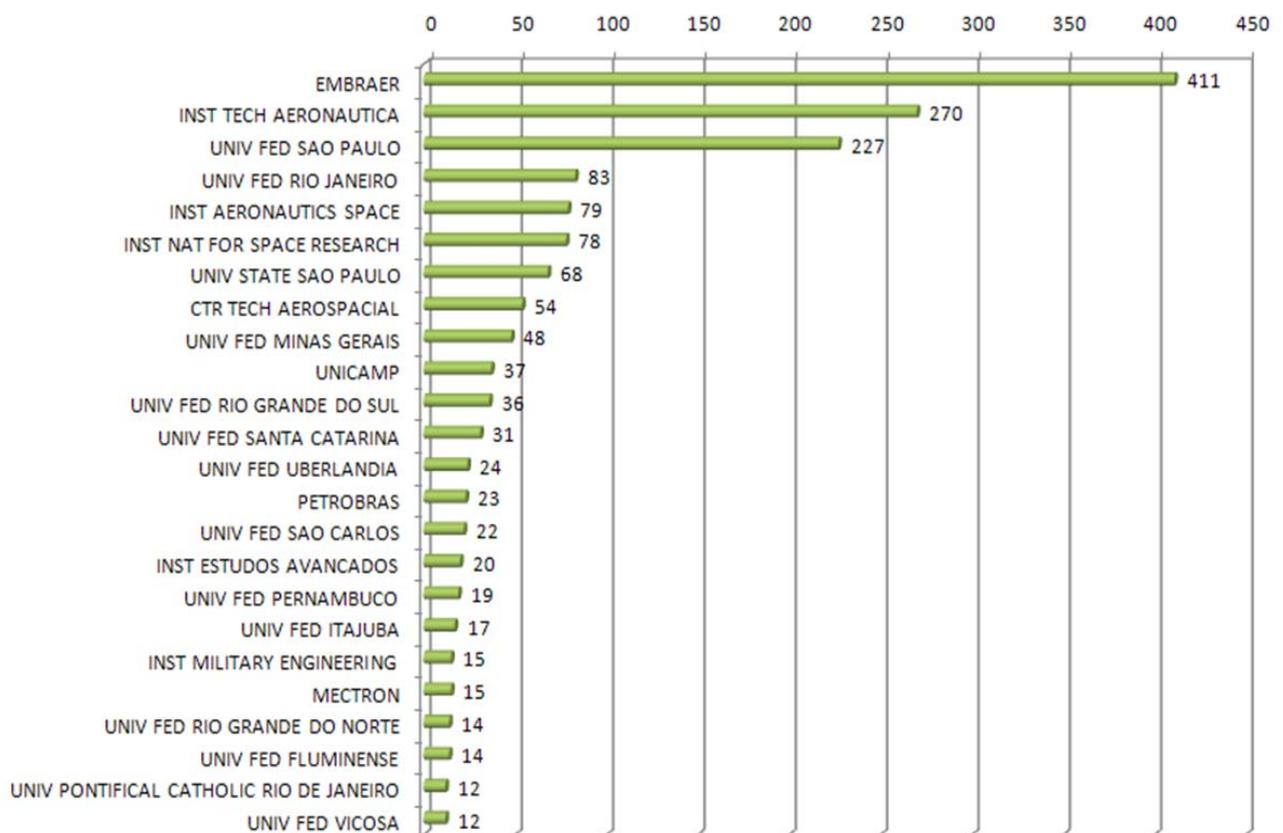


7. Répartition et taux de croissance par segment

SEGMENTS-AERONAUTIQUE	Nombre de documents	Taux d'évolution 2008-2012
AERONAUTIQUE	1880	9%
Structures & méthodes de fabrication de l'avion	1014	1%
Mesure-Imagerie-Systèmes de détection	503	-8%
Modélisation & Simulation	497	64%
Commandes de vol-Systèmes de navigation	404	37%
Matériaux	352	-6%
Communication	332	24%
Informatique-Systèmes de traitement de l'information	250	46%
Aéronefs à voilure tournante	142	137%
Aérodynes	135	200%
Energies nouvelles	112	-10%
Parachute	32	100%

Il est intéressant de comparer le taux d'évolution de la base de données BITD-Aéronautique en fonction de ses segments au cours de la période 2008-2012. Nous pouvons constater que les thématiques peu volumineuses des avions à voilure tournante et des aérodynes ont un taux d'évolution supérieure à celui de la base constituée, soit 9%. *A contrario*, certains segments font face à un déclin du taux de publication, notamment la mesure, imagerie, systèmes de détection, les matériaux et les énergies nouvelles. Les thématiques de modélisation et simulation ont connu une croissance importante sur les 5 dernières années.

8. Liste des principales organisations brésiliennes



Le listing des principales organisations brésiliennes permet de comprendre le poids des acteurs et la place occupée sur le secteur aéronautique brésilien. Le groupe Embraer occupe sans commune mesure la première place des acteurs brésiliens. Il représente environ 24% de la production scientifique et technique.

A titre de comparaison, le deuxième acteur, l'*Instituto Tecnológico de Aeronáutica* est à l'origine de 14% des documents, et 12% pour le troisième acteur, l'Université Fédérale de Sao Paulo. Ainsi, les trois premiers acteurs pèsent pour 50% de cette production.

9. Liste des principaux auteurs

Classement	Auteurs	Nb de documents
1	REZENDE M. C.	23
2	VOORWALD H. J. C.	17
3	PEREIRA C. E.	16
3	BOTELHO E. C.	16
3	GALVÃO R. K. H.	16
6	YONEYAMA T.	15
6	DE OLIVEIRA E SOUZA M. L.	15
8	ARTAXO P.	14
8	DE OLIVEIRA P. H. I. A.	14
8	MORA-CAMINO F.	14
11	GOES L. C. S.	13
11	INMAN D. J.	13
11	AZEVEDO J. L. F.	13
14	CATALANO F. M.	12
14	STEFFEN JR. V.	12
14	PAIVA H. M.	12

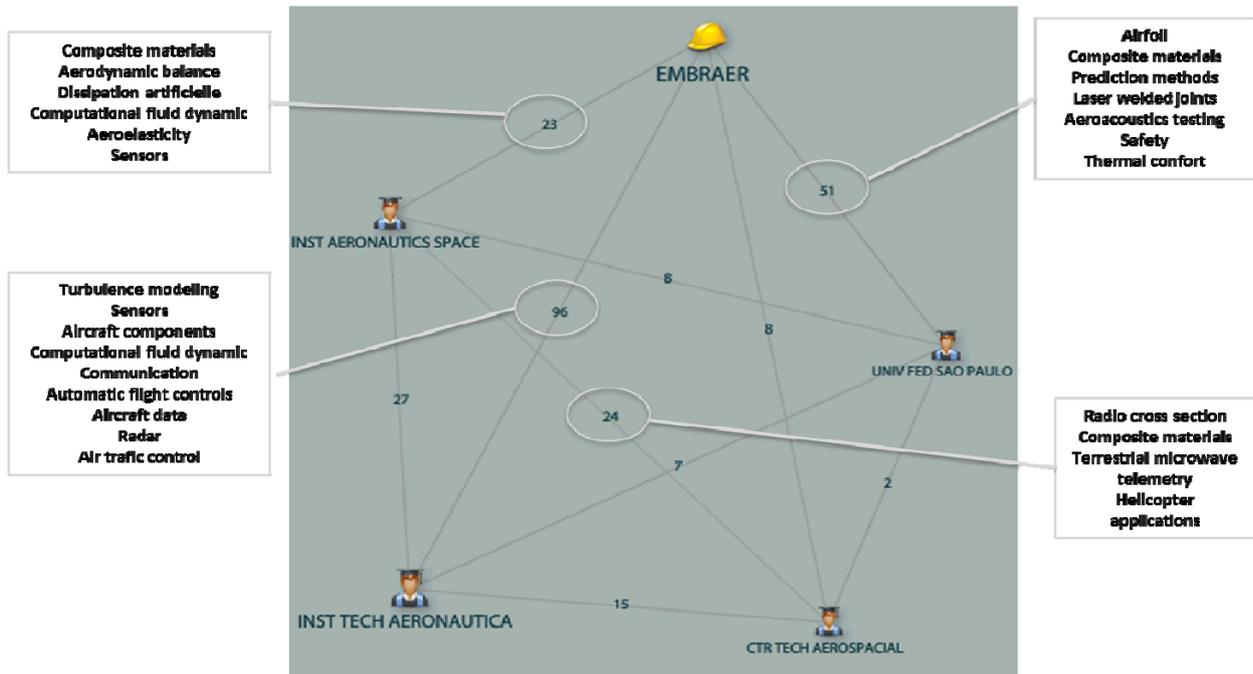
14	GERGES S. N. Y.	12
14	LEITE N. P. O.	12
19	DE MARQUI JR. C.	11
19	LARSSON T.	11
19	SLAMA J. G.	11
19	TRABASSO L. G.	11
23	MARQUES F. D.	10
23	DA SILVA G. A. L.	10
23	KIENITZ K. H.	10
23	BELO E. M.	10
23	CIOFFI M. O. H.	10
23	BAPTISTA C. A. R. P.	10
23	DE MATTOS B. S.	10
23	PAGLIONE P.	10
23	HEMERLY E. M.	10
23	PARDINI L. C.	10

La liste des principaux auteurs permet d'identifier les scientifiques récurrents. L'auteur majeur, M.C. Rezende, publie essentiellement dans le domaine des structures et méthodes de fabrication des aéronefs, l'imagerie et les matériaux pour le compte de l'*Instituto de Aeronáutica e Espaço*.

H.J.C. Voorwald est un auteur dont les thématiques scientifiques se focalisent sur les matériaux et les structures et méthodes de fabrication des aéronefs. Ce dernier s'inscrit dans le cadre de travaux menés par l'Université d'Etat de Sao Paulo. C.E. Pereira, quant à lui, publie quasi exclusivement dans le domaine des matériaux sous l'égide de l'Université Fédérale de Sao Paulo.

10. Principales collaborations et sous thématiques d'intérêt

Le réseau des principales collaborations offre une vision transversale des co-publications par domaine de compétences. La cartographie mise en place relève le fait qu'Embraer co-publie fortement avec l'*Instituto Tecnológico de Aeronáutica* (96 publications) dans les domaines suivants : *air traffic control (ATC)*, *turbulence modelling*, *sensors*, *aircraft components*,... L'entreprise brésilienne publie également aux côtés de l'Université Fédérale de Sao Paulo et de l'*Instituto de Aeronáutica e Espaço* en matière de *matériaux composites*, ce qui sous-tend les relations conjointes entre ces trois acteurs.

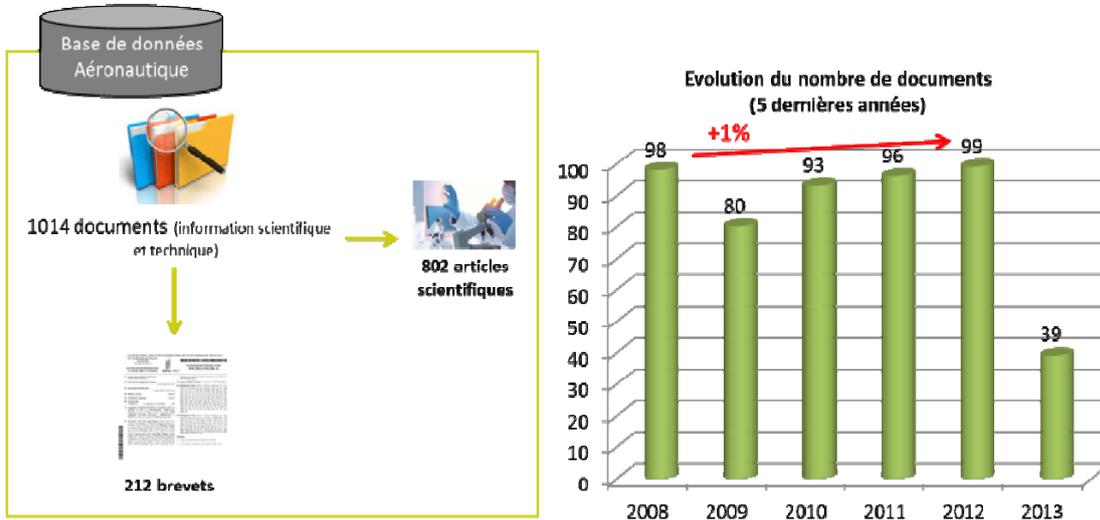


Le réseau des collaborations permet de comprendre la nature des relations tissées entre les principaux acteurs. Par conséquent, il est très intéressant de mener cette même analyse par segment.

V-Analyse par segment

1. Structures & Méthodes de Fabrication de l'avion

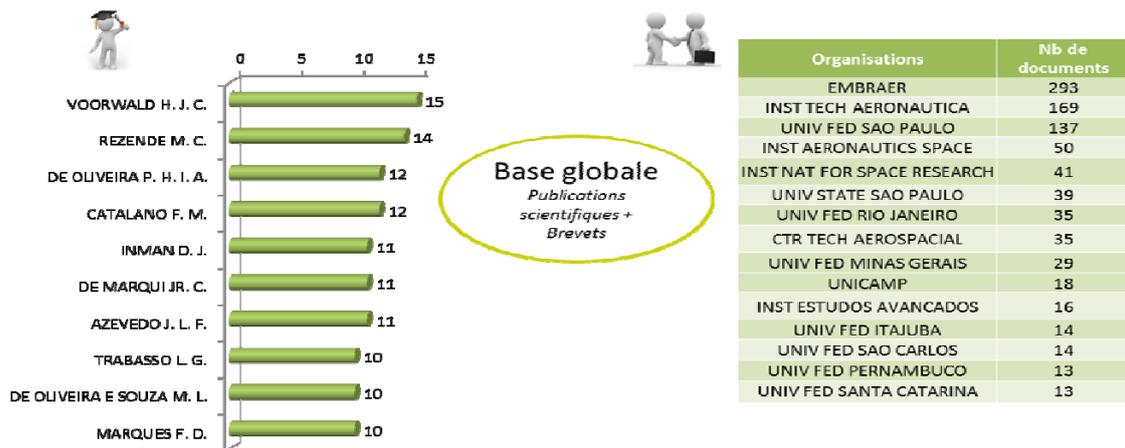
Documents



Le segment « Structures & Méthodes de fabrication de l'avion » représente 1 014 documents. Il est composé de 79% d'articles scientifiques et de 21% de brevets. Le nombre de documents est relativement stable depuis 2008.

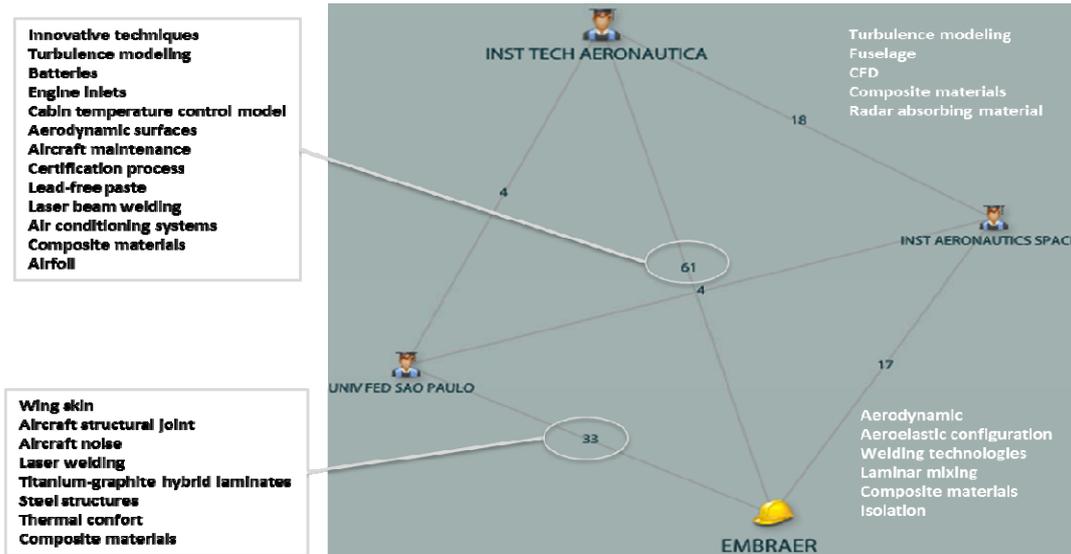
Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



Les principaux acteurs de ce segment figurent également dans le top général de la base de données.

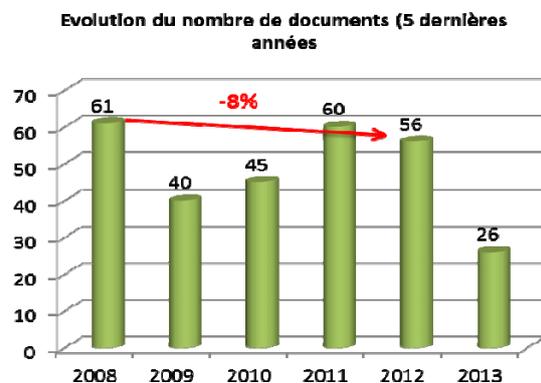
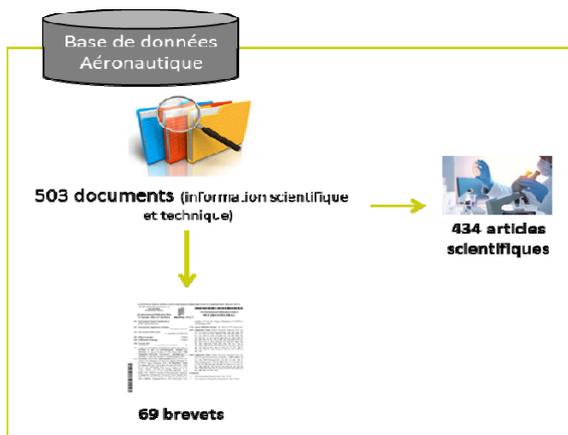
Principales collaborations



Le réseau de collaboration nous éclaire sur le fait que les quatre principales organisations coopèrent entre elles de manière plus ou moins intense. A noter que près du tiers des documents de l'*Instituto Tecnológico de Aeronáutica* sont co-publiés avec Embraer. Les compétences associées se situent essentiellement autour des *batteries*, *composite materials*, *engine*, *airfoil*, *aerodynamic surfaces*, *aircraft maintenance*,... Embraer développe certaines de ces thématiques avec d'autres organisations comme l'*Instituto de Aeronáutica e Espaço* dans le domaine de l'aérodynamisme et des *matériaux composites*, ou encore l'Université Fédérale de Sao Paulo en matière de *confort thermique*.

2. Mesure-Imagerie-Systèmes de détection

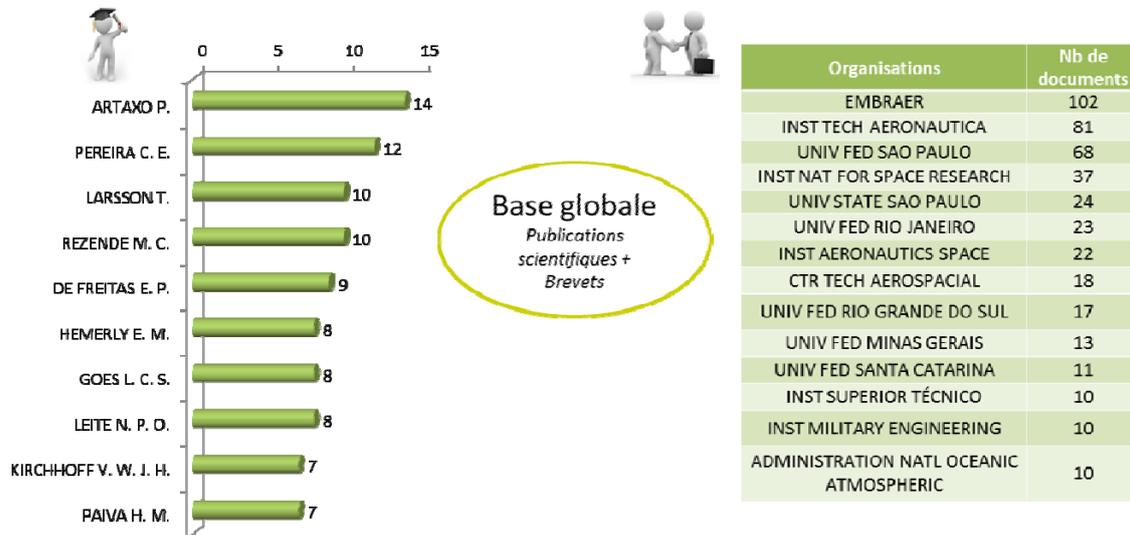
Documents



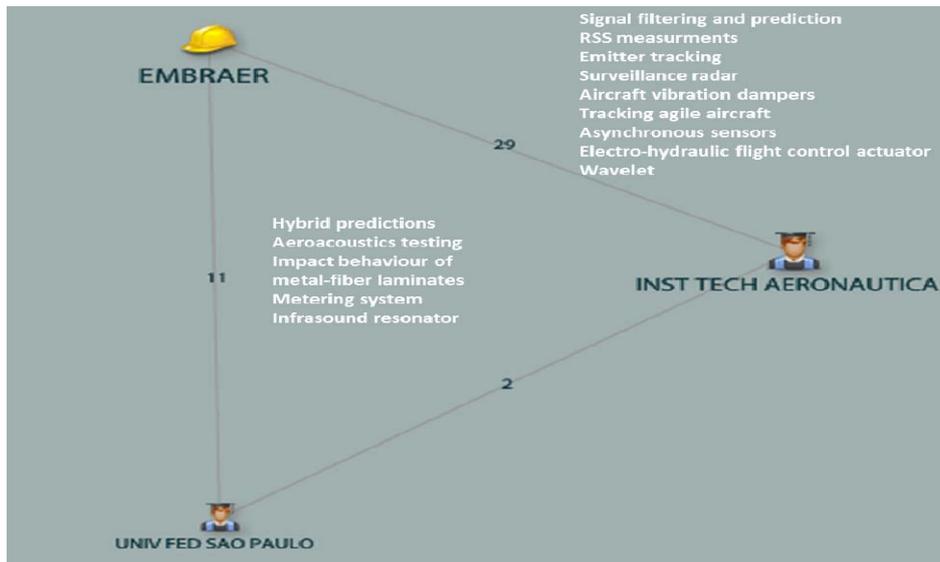
Le segment « Mesure, Imagerie et Systèmes de détection » représente 503 documents. Il est composé à 86% d'articles scientifiques et à 14% de brevets. Au regard de l'évolution du nombre de documents de 2008 à 2012, il apparaît une tendance baissière de l'ordre de 8%.

Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



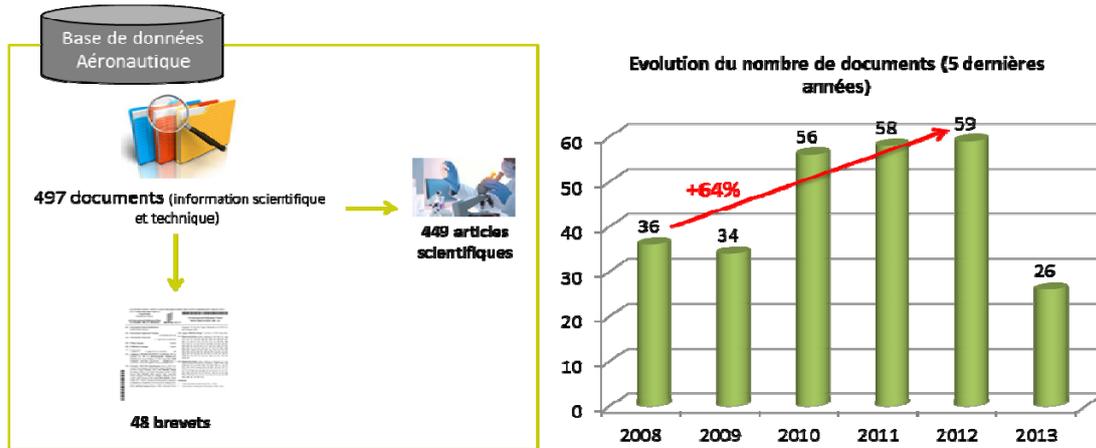
Principales collaborations



Embraer est de nouveau un acteur majeur collaborant notamment avec l'Institut Tech Aeronautica et l'Université Fédérale de Sao Paulo sur différentes thématiques : *hybrid predictions, RSS measurements, sensors, radar,...* Cependant, au regard des faibles échanges entre l'Instituto Tecnológico de Aeronáutica et l'Université Fédérale de Sao Paulo, il est évident qu'Embraer apparaît comme l'initiateur des co-publications.

3. Modélisation & Simulation

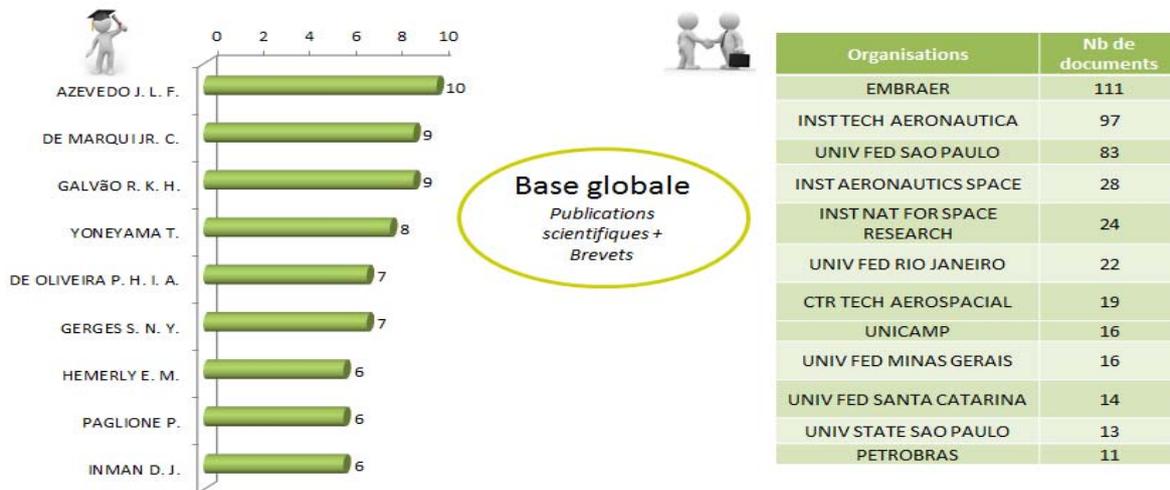
Documents



Le segment « Modélisation & Simulation » représente 497 documents. Il est composé à 90% d'articles scientifiques et à 10% de brevets. Au regard de l'évolution du nombre de documents de 2008 à 2012, la tendance est clairement haussière.

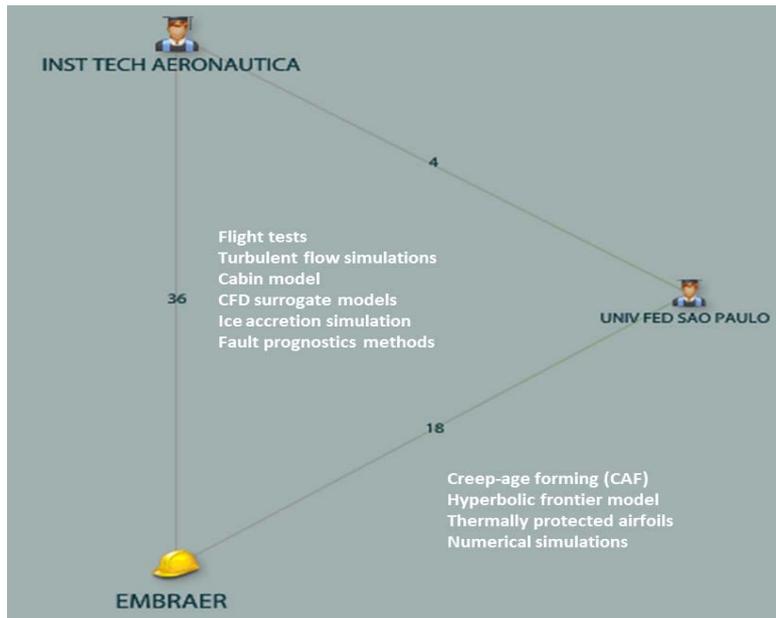
Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



Les principaux auteurs et organisations sont également majoritaires dans la base globale. Certains scientifiques sont présents sur d'autres thématiques, tels D.J. Inman (Segment « Structures et Méthodes de fabrication de l'avion ») ou E.M. Hermely (Segment « Mesure, Imagerie et Systèmes de détection »).

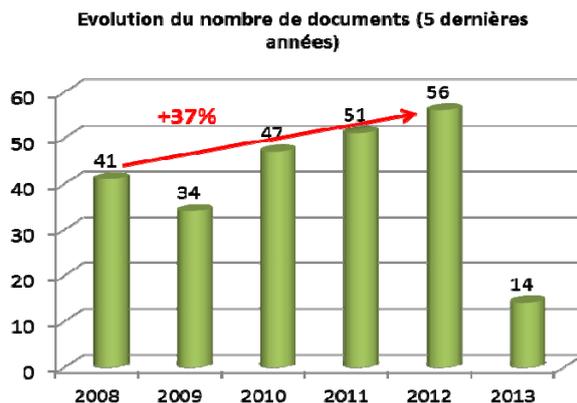
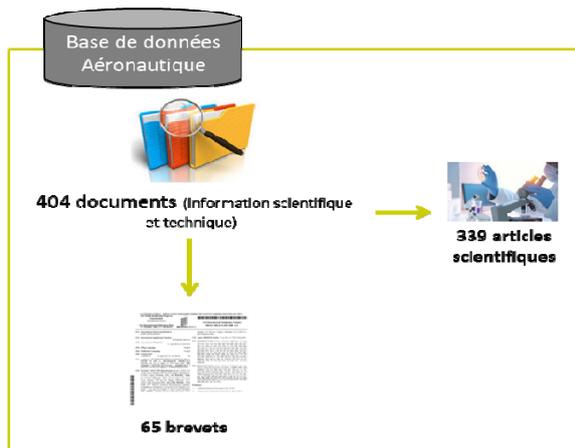
Principales collaborations



Ce réseau de collaborations confirme les tendances générales. En effet, Embraer reste l'épicentre des co-publications et les relations entre l'Université Fédérale de Sao Paulo et l'*Instituto Tecnológico de Aeronáutica* sont épisodiques.

4. Commandes de vol-Systemes de navigation

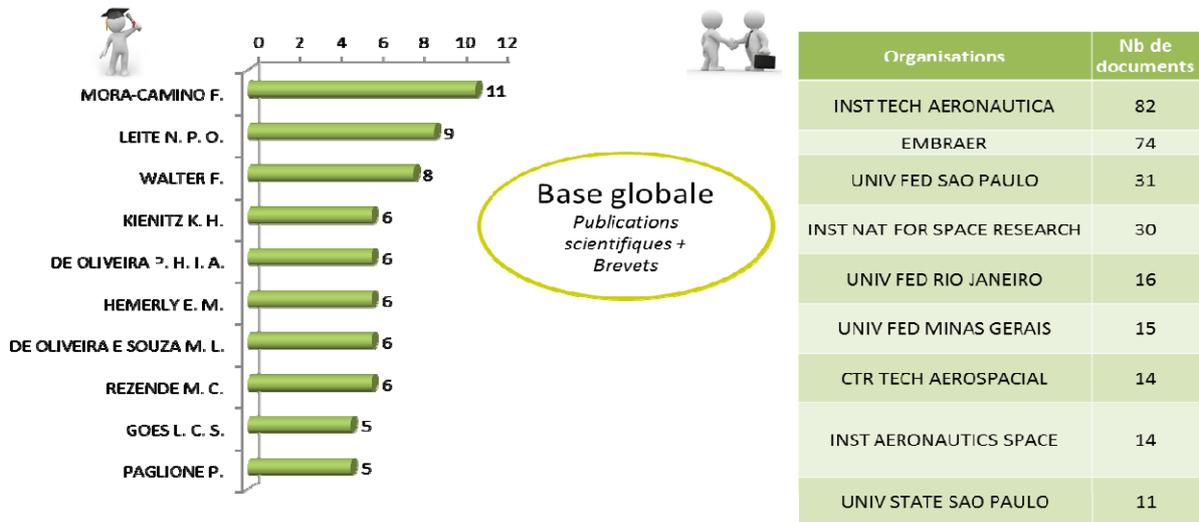
Documents



Le segment « Commandes de vol et Systemes de navigation » représente 404 documents. Il est composé à 84% d'articles scientifiques et à 16% de brevets. Au regard de l'évolution du nombre de documents de 2008 à 2012, la hausse est de 37%.

Tops Auteurs et Organisations

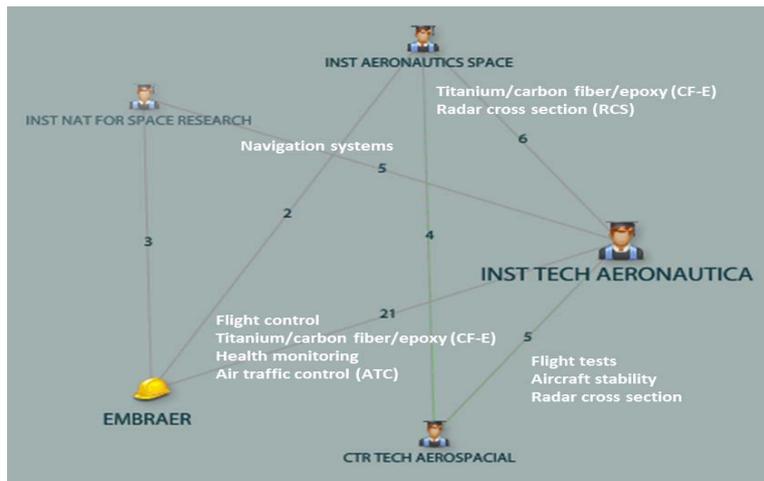
Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



Contrairement aux segments précédents, un auteur majeur présent dans le domaine des commandes de vol et des systèmes de navigation, F. Walter, ne figure pas dans les principaux scientifiques au niveau de l'intégralité de la base de données. Il se révèle comme l'un des spécialistes de cette thématique.

Le seul changement notable concerne l'*Instituto Tecnológico de Aeronáutica*. En l'occurrence, elle est la première organisation en nombre de publications dans ce segment, devant Embraer.

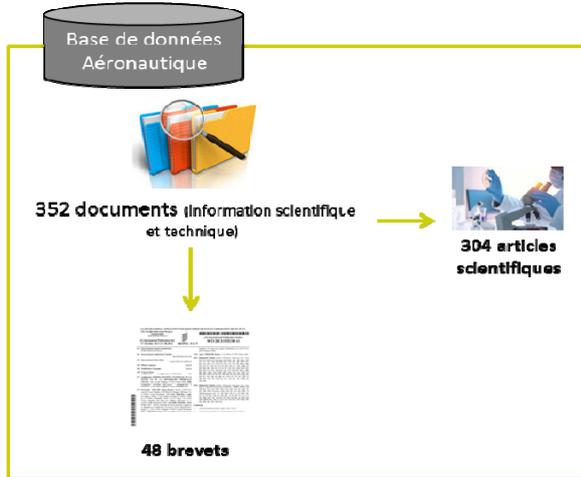
Principales collaborations



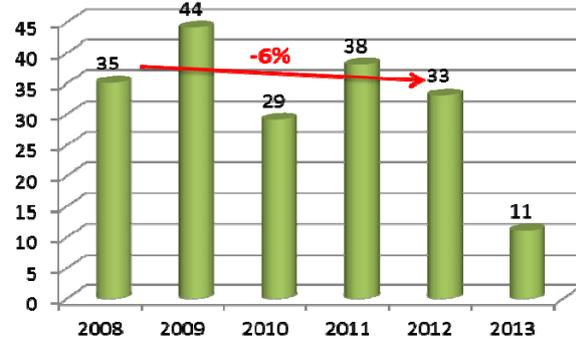
Le réseau des collaborations est assez faible, à l'exception des relations nourries entre l'*Instituto Tecnológico de Aeronáutica* et Embraer dans le domaine de l'ATC et du *flight control*.

5. Matériaux

Documents



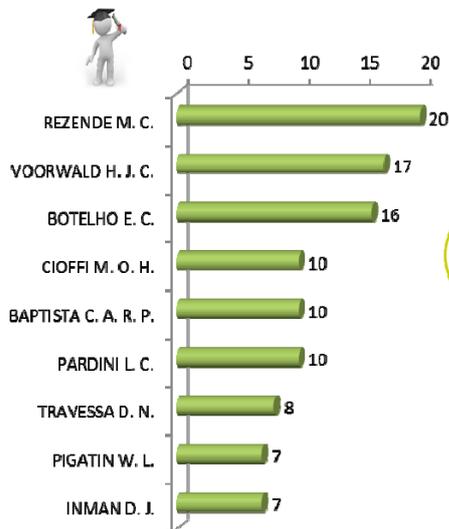
Evolution du nombre de documents (5 dernières années)



Le segment « Matériaux » représente 352 documents. Il est composé à 86% d'articles scientifiques et à 14% de brevets. Au regard de l'évolution du nombre de documents de 2008 à 2012, la volumétrie est en légère baisse de 6%.

Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



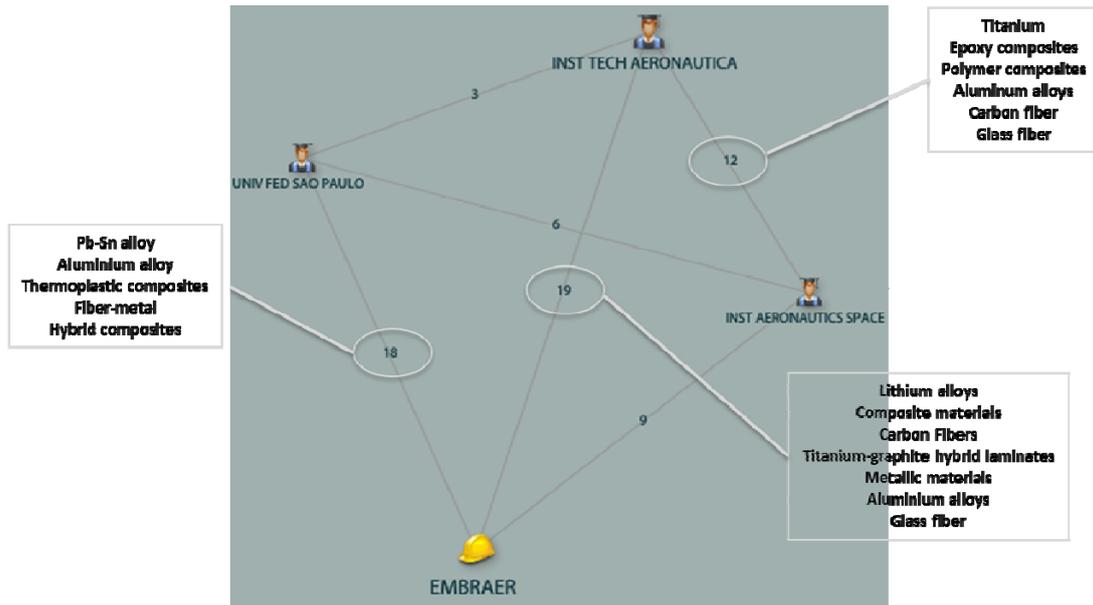
Base globale

Publications scientifiques + Brevets



Organisations	Nb de documents
EMBRAER	94
UNIV FED SAO PAULO	64
INST TECH AERONAUTICA	44
UNIV STATE SAO PAULO	33
INST AERONAUTICS SPACE	31
UNIV FED RIO JANEIRO	16
CTR TECH AEROSPACIAL	16
UNIV FED SAO CARLOS	10
UNIV FED MINAS GERAIS	9
INST NAT FOR SPACE RESEARCH	8
UNICAMP	7
EMBRAER LIEBHERR	7

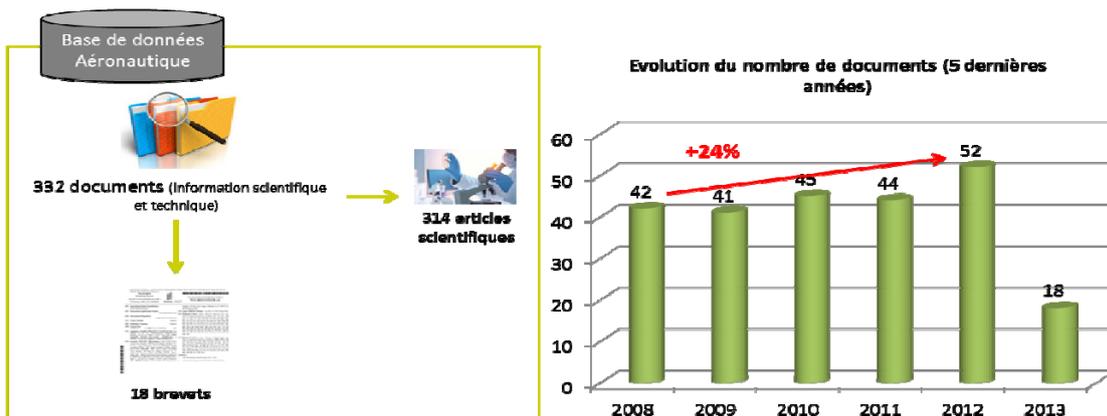
Principales collaborations



Le réseau des principales collaborations montre une nouvelle fois le rôle central d'Embraer. En effet, les thèmes des alliages (*Pb-Sn alloy*, *Aluminium alloy*, *lithium alloy*,...) et des composites (*composite materials*, *hybrid composites*, *thermoplastic composites*,...) y sont les sujets de prédilection. A noter que ces thématiques sont parallèlement développées par les publications entre l'*Instituto Tecnológico de Aeronáutica* et l'*Instituto de Aeronáutica e Espaço*.

6. Communication

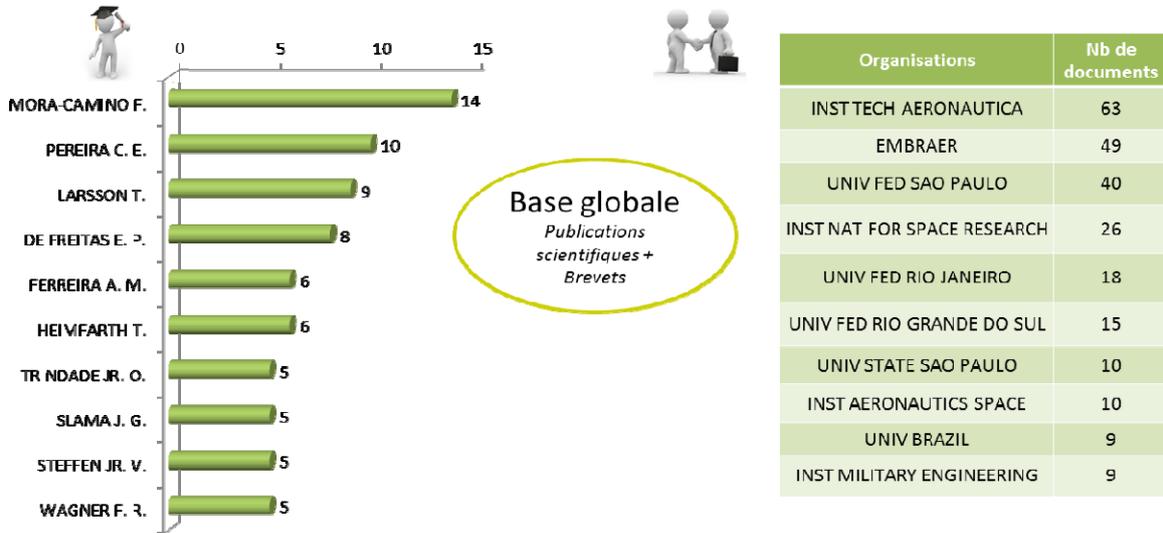
Documents



Le segment « Communication » représente 332 documents. Il est composé d'environ 95% d'articles scientifiques et de 5% de brevets. Le nombre de documents entre 2008 et 2012 a connu un accroissement de l'ordre de 24%.

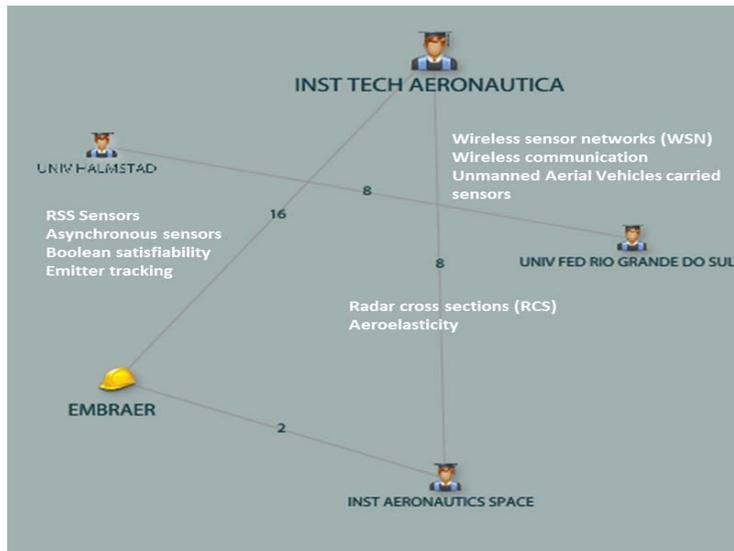
Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



De nombreux auteurs présents dans la liste des principaux experts ne figurent pas dans le top de la base globale (E.P. De Freitas, A.M. Ferreira, JR. O. Trindade,...) ce qui signifie que leurs travaux de recherche sont essentiellement axés sur ce segment. A l'instar du segment « Commandes de vol et Systèmes de navigation », l'*Instituto Tecnológico de Aeronáutica* devance Embraer. Cependant, les acteurs majeurs restent sensiblement identiques aux segments précédents.

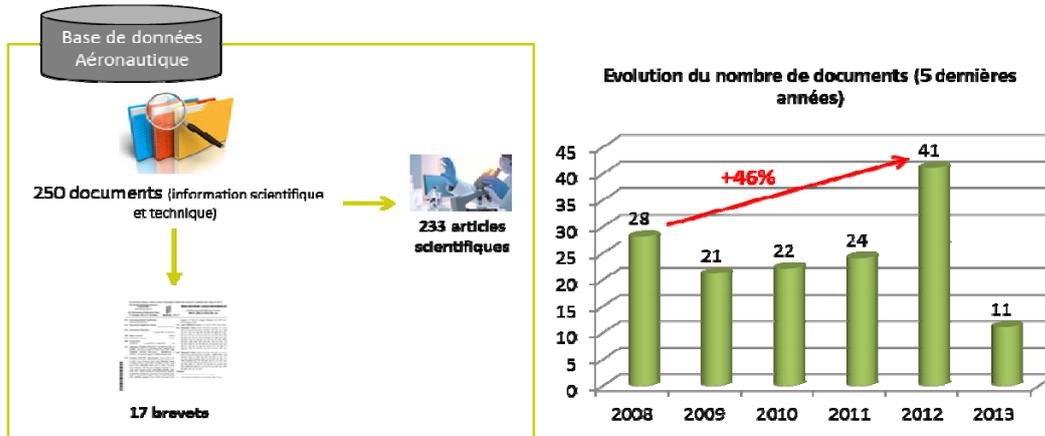
Principales collaborations



Le réseau est fortement concentré autour de l'*Instituto Tecnológico de Aeronáutica*. Malgré tout, il est très intéressant de mettre en exergue la présence de l'Université suédoise d'Halmstad. Cette dernière coopère exclusivement avec l'Université Fédérale de *Rio Grande Do Sul* dans le domaine du *wireless* et des *capteurs* pour drone.

7. Informatique-Systèmes de traitement de l'information

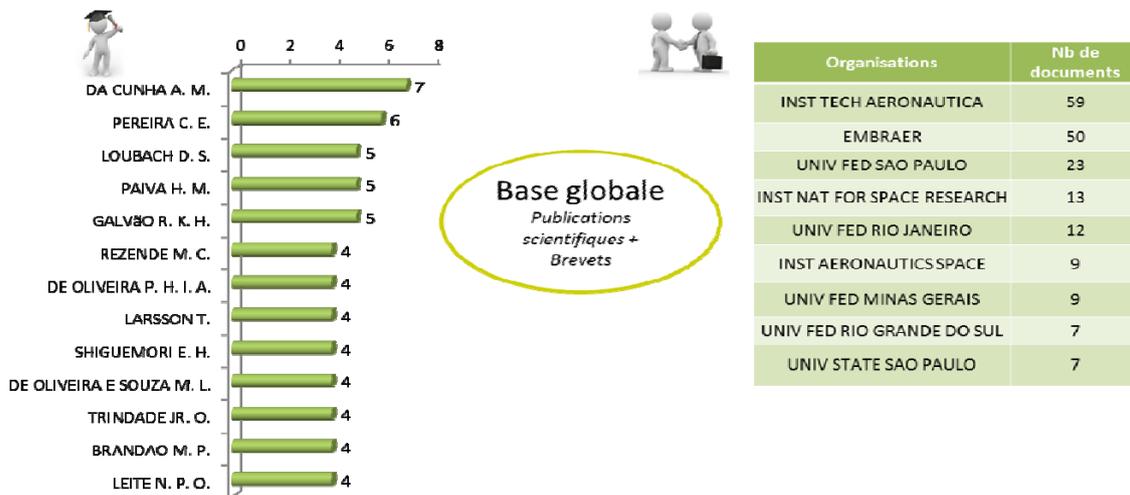
Documents



Le segment « Informatique et Systèmes de traitement de l'information » représente 250 documents. Il est composé d'environ 93% d'articles scientifiques et de 7% de brevets. Le nombre de document a connu une croissance de 46% depuis 5 ans.

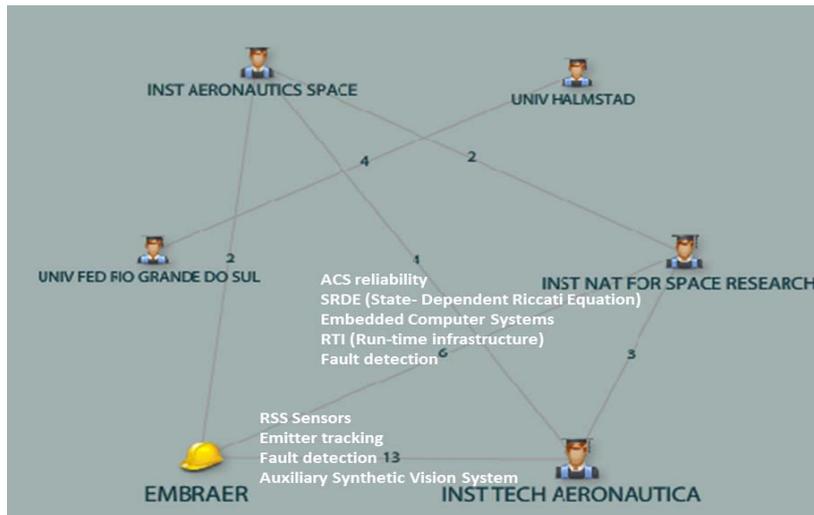
Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



A.M. Da Cunha et D.S. Loubach, publient intensément dans le domaine de l'Informatique et des Systèmes de traitement de l'information alors qu'à l'échelon global, ils ne rentrent pas dans les principaux auteurs. Cet élément traduit la spécificité de leur publication et de leur omniprésence dans le domaine traité.

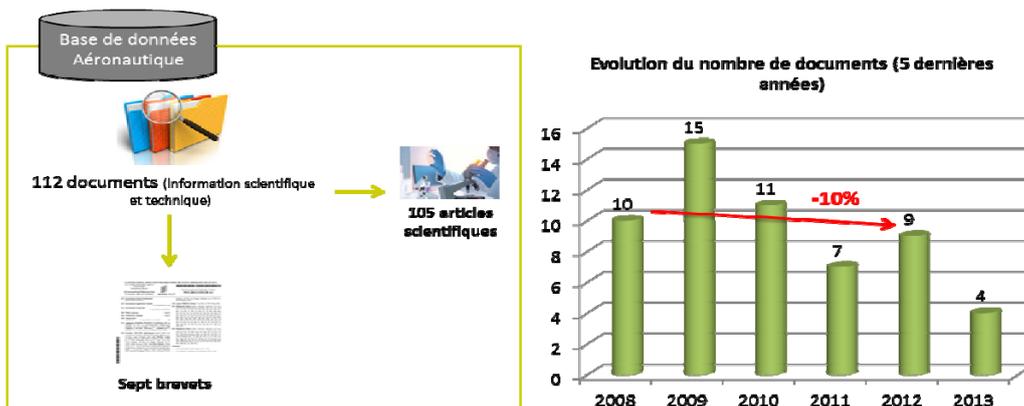
Principales collaborations



Le réseau de collaborations est assez équilibré entre les organisations majeures. Cependant, le nombre élevé de co-publications (13) entre Embraer et l'*Instituto Tecnológico de Aeronáutica* confirme les tendances précédentes de relations identifiées entre ces deux acteurs. Pour la seconde fois, l'Université suédoise d'Halmstad est présente comme un collaborateur important sur le domaine aéronautique brésilien.

8. Energies nouvelles

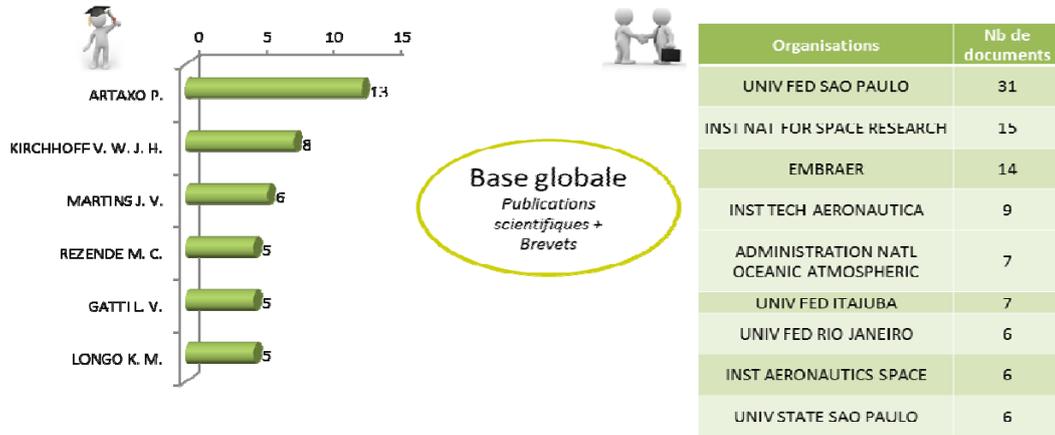
Documents



Le segment « Energies nouvelles » représente 112 documents. Il est composé d'environ 94% d'articles scientifiques et de 6% de brevets. Au regard de l'évolution du nombre de documents de 2008 à 2012, il apparaît une décroissance de 10%.

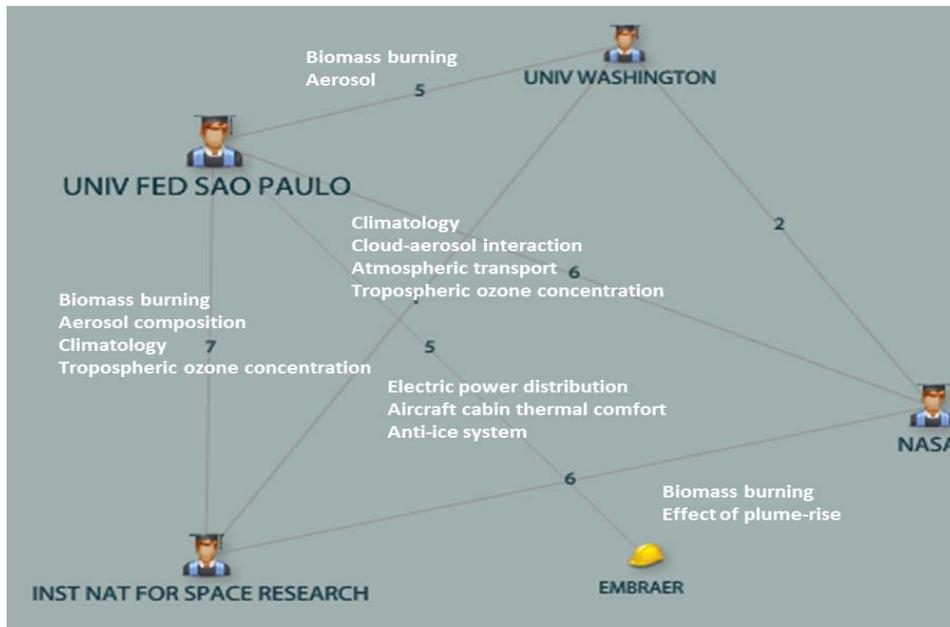
Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



De nombreux auteurs, V.W.J.H. Kirchhoff, J.V. Martins, L.V. Gatti,... sont spécialisés dans le domaine des énergies nouvelles. De plus, l'Université Fédérale de Sao Paulo et l'*Institute National For Space Research*, précèdent Embraer en nombre de documents.

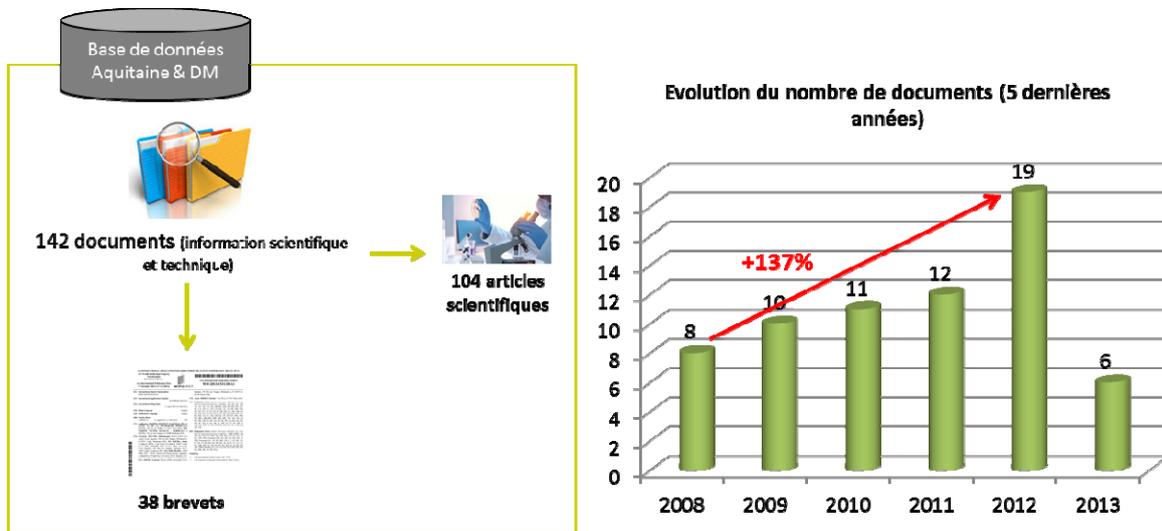
Principales collaborations



Le réseau de collaborations, au cœur du segment « Énergies nouvelles », est homogène. Les compétences essentiellement développées s'axent autour de la *biomasse* notamment.

9. Aéronefs à voilure tournante

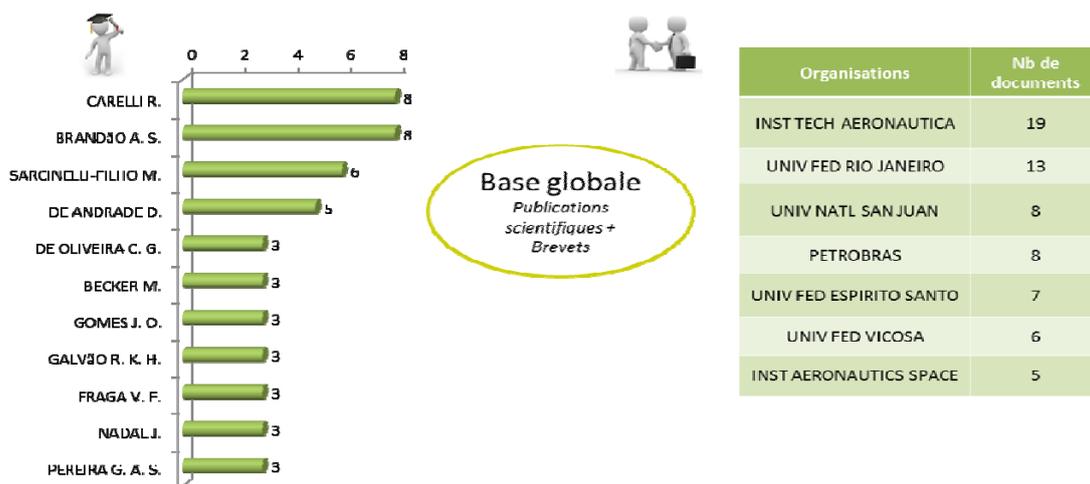
Documents



Le segment « Aéronefs à voilure tournante » représente 142 documents. Il est composé d'environ 73% d'articles scientifiques et de 27% de brevets. La proportion de brevets est supérieure à la plupart des autres segments du domaine aéronautique. Au regard de l'évolution du nombre de documents de 2008 à 2012, la thématique se révèle en pleine croissance avec une augmentation de 137%.

Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



La plupart des auteurs identifiés travaillent essentiellement, voire exclusivement, dans le domaine des aéronefs à voilure tournante. En ce qui concerne les principales organisations, il est opportun de relever l'absence d'Embraer et la présence ponctuelle de Petrobras, de l'Université Fédérale Espirito Santo, de l'Université Nationale de San Juan et de l'Université Fédérale de Viçosa.

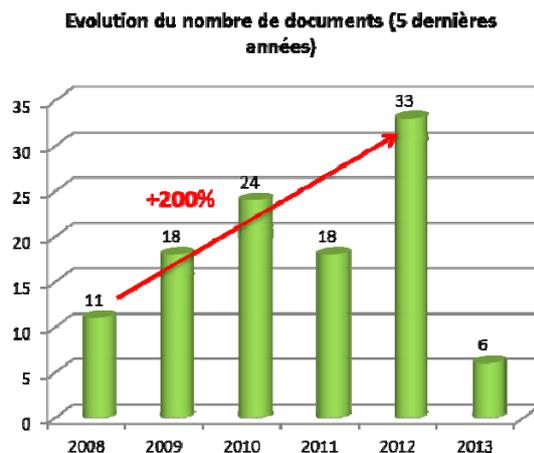
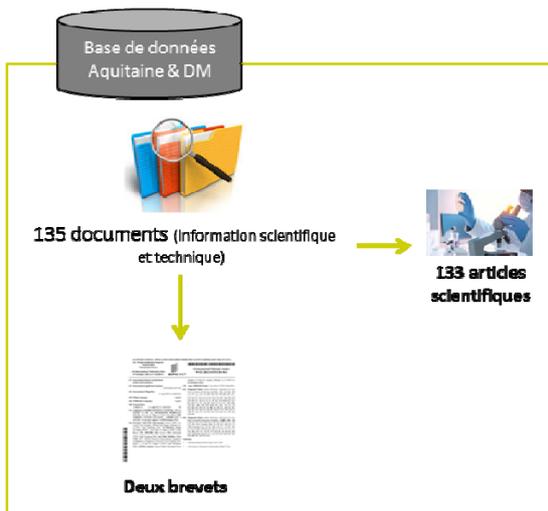
Principales collaborations



Le réseau de collaborations est majoritairement tissé entre les universités brésiliennes et l'*Instituto Tecnológico de Aeronáutica*. Les publications s'articulent généralement autour de la *3D Navigation, nonlinear flight controllers, artificial vision,...*

10. Drones

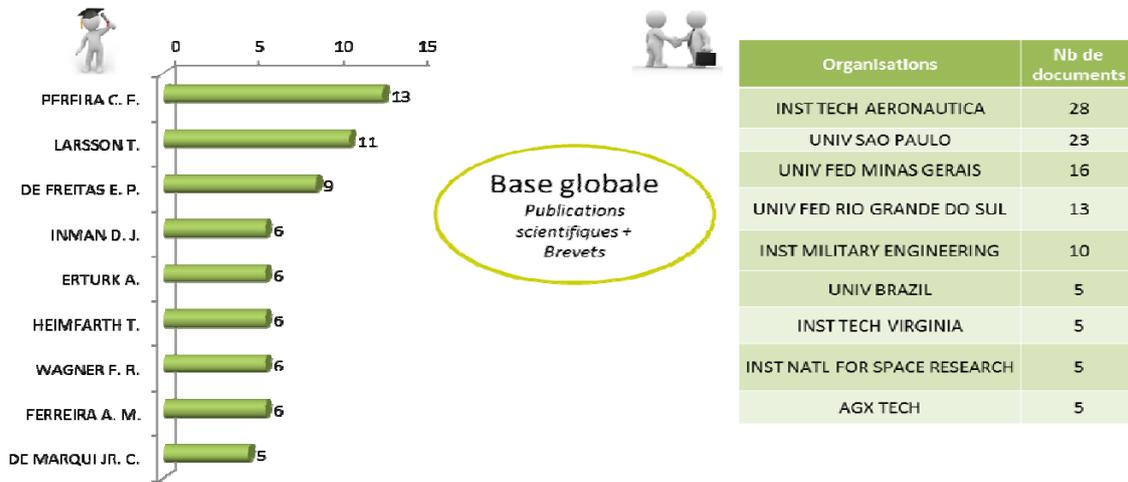
Documents



Le segment « Aérodynes » représente 135 documents. Il est composé d'environ 98,5% d'articles scientifiques et de 1,5% de brevets. Comparativement aux autres segments du domaine aéronautique, la proportion de brevets est la plus faible. Au regard de l'évolution du nombre de documents de 2008 à 2012, la thématique liée aux drones est celle qui connaît le plus fort taux d'accroissement du domaine avec une augmentation de 200%.

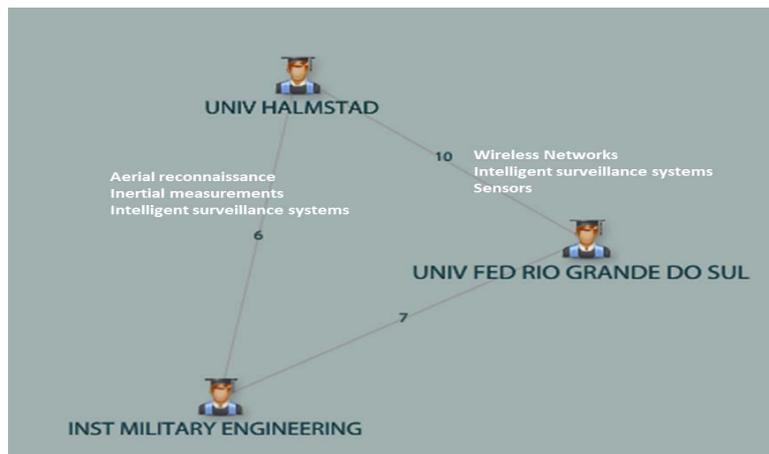
Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



La plupart des auteurs mentionnés dans le domaine des aérodynes se situent en partie sur d'autres segments. L'intérêt réside dans la liste des organisations principales où de nombreux acteurs ne figuraient pas précédemment. En l'occurrence, l'*Instituto Militar de Engenharia*, l'Université de Brázilia, l'*Institute of Technology Virginia (Virginia Tech)* et *AGx Technologies* semblent positionnés en majorité sur la thématique de l'aérodynne, en particulier, les drones.

Principales collaborations



Le réseau de collaboration montre une forte coopération entre l'Université d'Halmstad, l'Université Fédérale de Rio Grande Do Sul et l'Instituto Militar de Engenharia. Les domaines de compétences conjointement développés s'articulent autour de l'*intelligent surveillance systems, aerial reconnaissance, wireless networks, sensors,...*

Secteur électronique

I-Executive summary	33
II-Rappel des objectifs	35
III-Rappel de la méthodologie.....	35
1. Stratégie de recherche générale.....	36
2. Base de données – Nombre de documents	37
3. Base de données – Segmentation de la base	38
IV-Analyse globale de la base constituée	38
1. Evolution du nombre de documents (Brevets et Publications)	39
2. Répartition des documents par segment.....	40
3. Répartition et taux de croissance par segment	41
4. Liste des principales organisations brésiliennes.....	42
5. Liste des principaux auteurs	43
6. Principales collaborations et sous thématiques d'intérêt.....	43
V-Analyse par segment	45
1. Affichage.....	45
Documents	45
Tops Auteurs et Organisations	45
Principales collaborations.....	46
2. Equipements électroniques (ex : circuits électroniques, micro-électroniques,...)	46
Documents	46
Tops Auteurs et Organisations	47
Principales collaborations.....	47
3. Composants et circuits électroniques	48
Documents	48
Tops Auteurs et Organisations	48
Principales collaborations.....	49
4. Machines, appareils et consommables électriques	49
Documents	49
Tops Auteurs et Organisations	50
Principales collaborations.....	50
5. Informatique et traitement de données	51

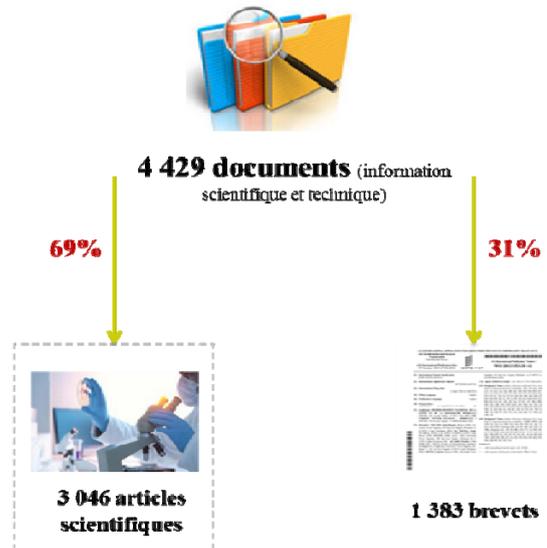
Documents	51
Tops Auteurs et Organisations	51
Principales collaborations.....	52
6. Matériaux	52
Documents	52
Tops Auteurs et Organisations	53
Principales collaborations.....	53
7. Systèmes de commande (ex : c4isr, tar,...).....	54
Documents	54
Tops Auteurs et Organisations	54
Principales collaborations.....	55
8. Systèmes de surveillance et de détection	55
Documents	55
Tops Auteurs et Organisations	56
Principales collaborations.....	56
9. Capteurs et réseaux de capteurs	57
Documents	57
Tops Auteurs et Organisations	57
Principales collaborations.....	58
10. Caméras	58
Documents	58
Tops Auteurs et Organisations	59
Principales collaborations.....	59
11. Optique	60
Documents	60
Tops Auteurs et Organisations	60
Principales collaborations.....	61
12. Rayonnement électromagnétique	61
Documents	61
Tops Auteurs et Organisations	62
Principales collaborations.....	62
13. Télécommunications.....	63
Documents	63
Tops Auteurs et Organisations	63
Principales collaborations.....	64

I-Executive summary

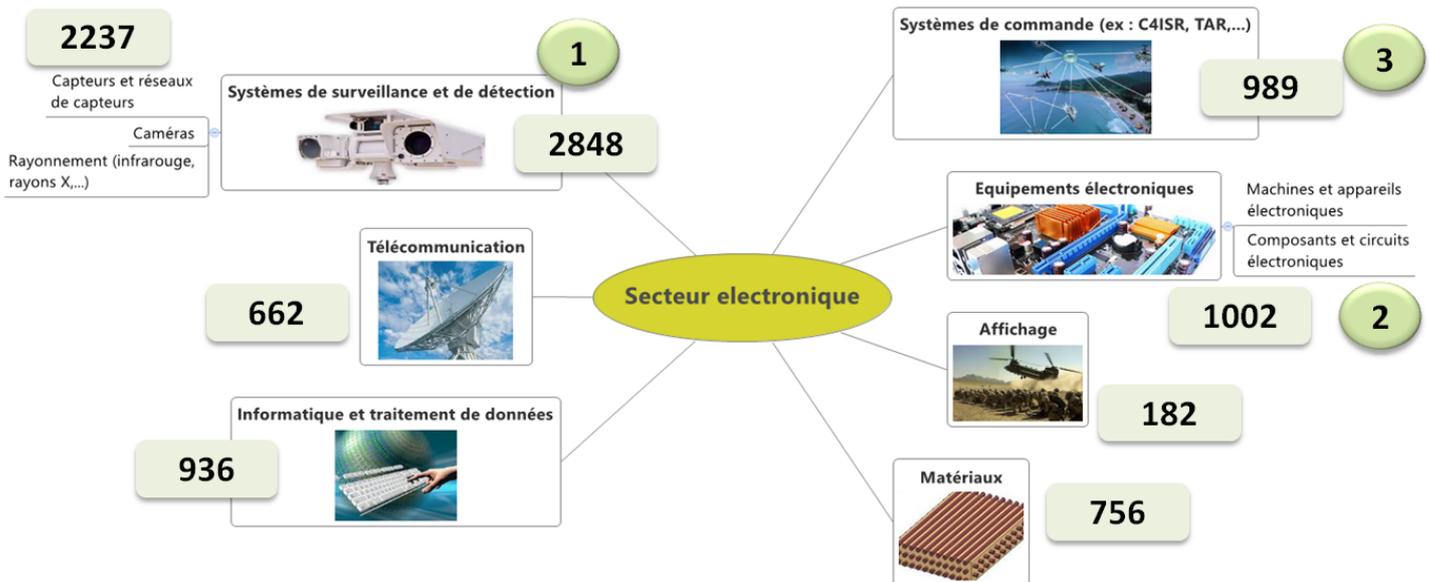
La production scientifique et technique

La production scientifique et technique concernant le secteur électronique de la BITD brésilienne se compose de 4 429 documents dont 3 046 articles scientifiques et 1 383 brevets.

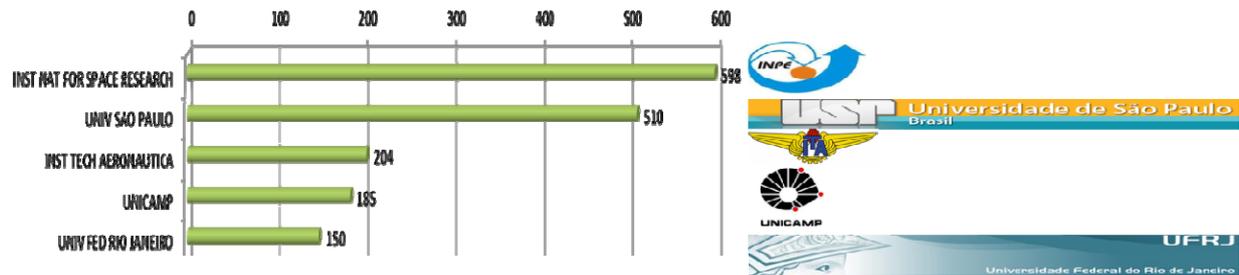
Le taux d'évolution globale de la base entre les années 2008 et 2012 subit une baisse de l'ordre de 18% même s'il est globalement en hausse depuis 10 ans. Les segments relatifs aux systèmes de surveillance et de détection et aux équipements électroniques sont historiquement les thèmes les plus développés par le biais respectivement de ses 2 848 et 1 002 documents scientifiques.



Le nombre important de documents déposés en 2008 influe sur le taux d'évolution des 5 dernières années. De manière générale, le secteur de l'électronique **est en croissance depuis 10 ans** et la production scientifique et technique brésilienne également.



Les principaux acteurs du segment électronique



Classement	Auteurs	Nb de documents
1	ABDU M. A.	30
2	SHIMABUKUROY. E.	24
3	BRAGA J.	19
3	KUGA H. K.	19
5	MACHADO L. A. T.	18
5	GALVÃO R. K. H.	18
7	DE PAULA E. R.	17
7	REZENDE M. C.	17
7	SCHUCH N. J.	17

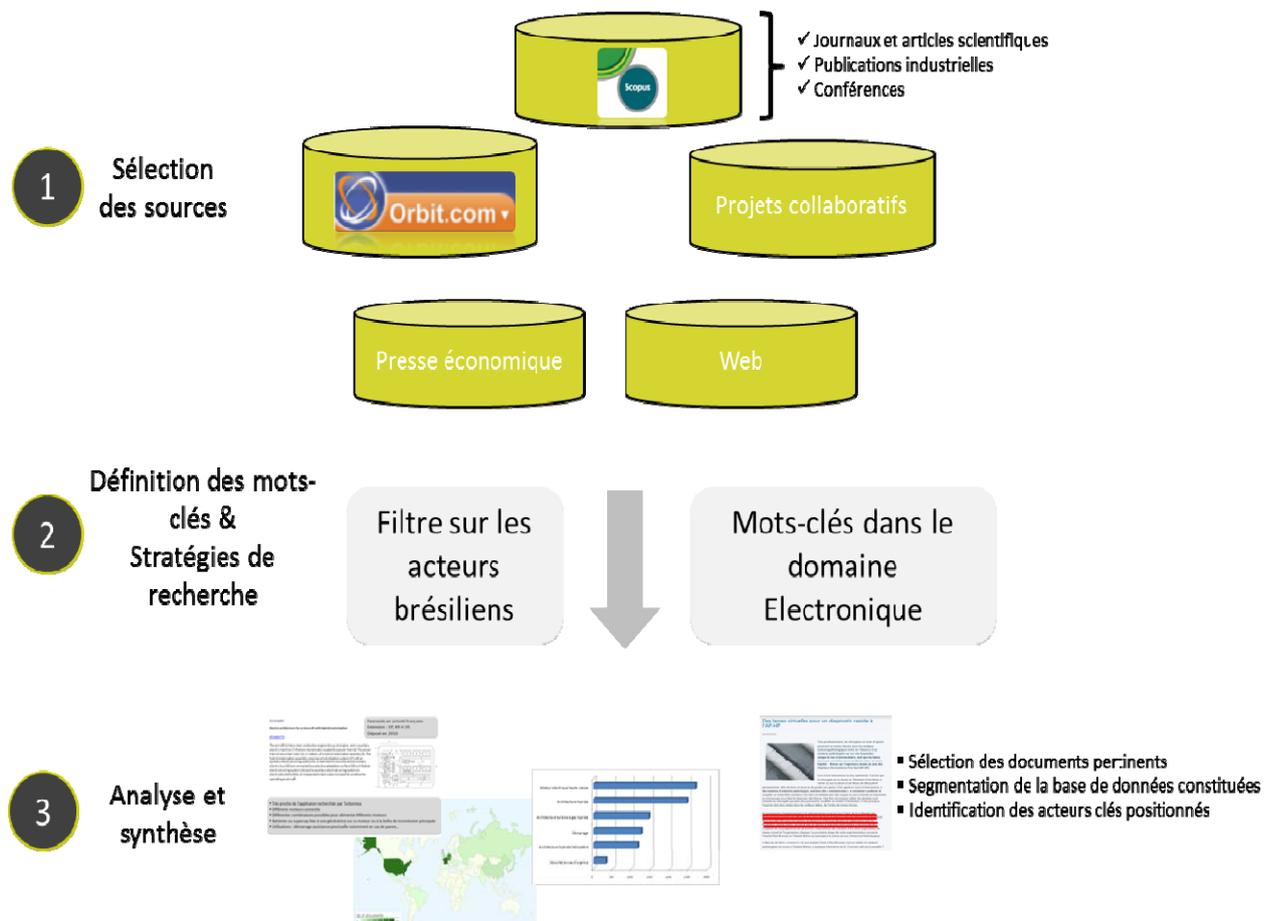
Le *National Institute For Space Research*, institut-clé brésilien, est le plus important déposant dans le domaine électronique. Les autres organisations majeures issues du secteur public sont essentiellement des académiques ou des instituts, tels l'*Instituto Tecnológico de Aeronautica*, l'Université de Sao Paulo, Unicam (Université Estadual de Campinas),...

Au regard des principaux auteurs, M.A. Abdu apparaît comme le scientifique le plus prolifique. Il publie majoritairement dans les thématiques de capteurs et réseaux de capteurs pour le compte du *National Institute for Space Research*. De plus, les principaux auteurs sont rattachés aux organisations phares du secteur brésilien, tel Y.E. Shimabukuro dont les travaux s'inscrivent dans le cadre de ceux menés par le *National Institute for Space Research*. Quant à J. Braga, il publie quasi exclusivement dans le domaine du rayonnement électromagnétique sous l'égide de ce même institut.

II-Rappel des objectifs

- Cette section a pour objectif de présenter les résultats issus de l'analyse de la production scientifique et technique brésilienne (brevets et articles scientifiques) sur le segment « Electronique ».
- L'intérêt est d'identifier les forces en présence (acteurs industriels et académiques) ainsi que les principaux réseaux de collaboration entre ces organisations.
- Une analyse plus spécifique a été menée sur les thématiques et axes de recherche majeurs afin d'identifier les différents sujets d'intérêt.

III-Rappel de la méthodologie



La méthodologie applicable à l'analyse des documents scientifiques et techniques de la BITD brésilienne se décompose de manière tripartite. La sélection des sources permet de définir les carcans d'extraction de la future base analytique de données.

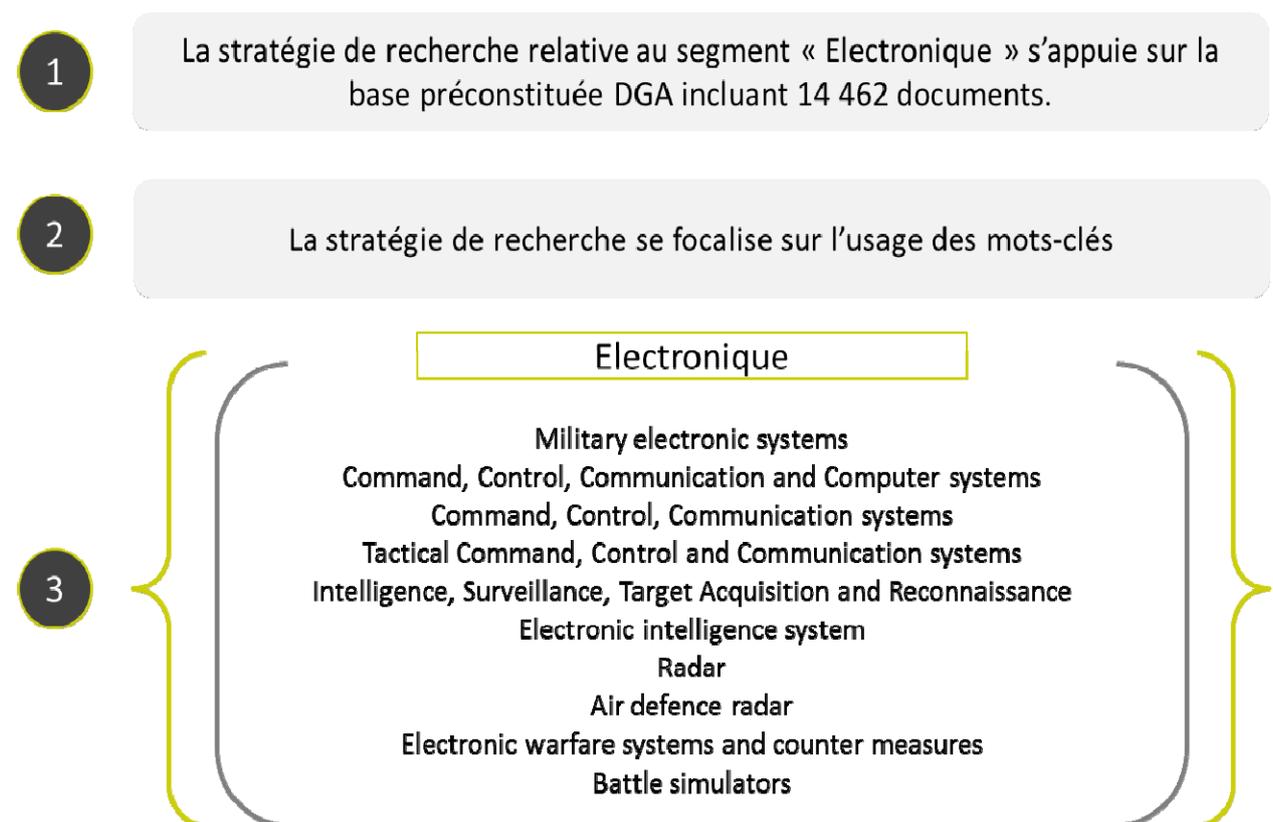
Dans le domaine d'application électronique, l'intérêt s'est manifesté à travers les sources inhérentes aux brevets et aux publications scientifiques.

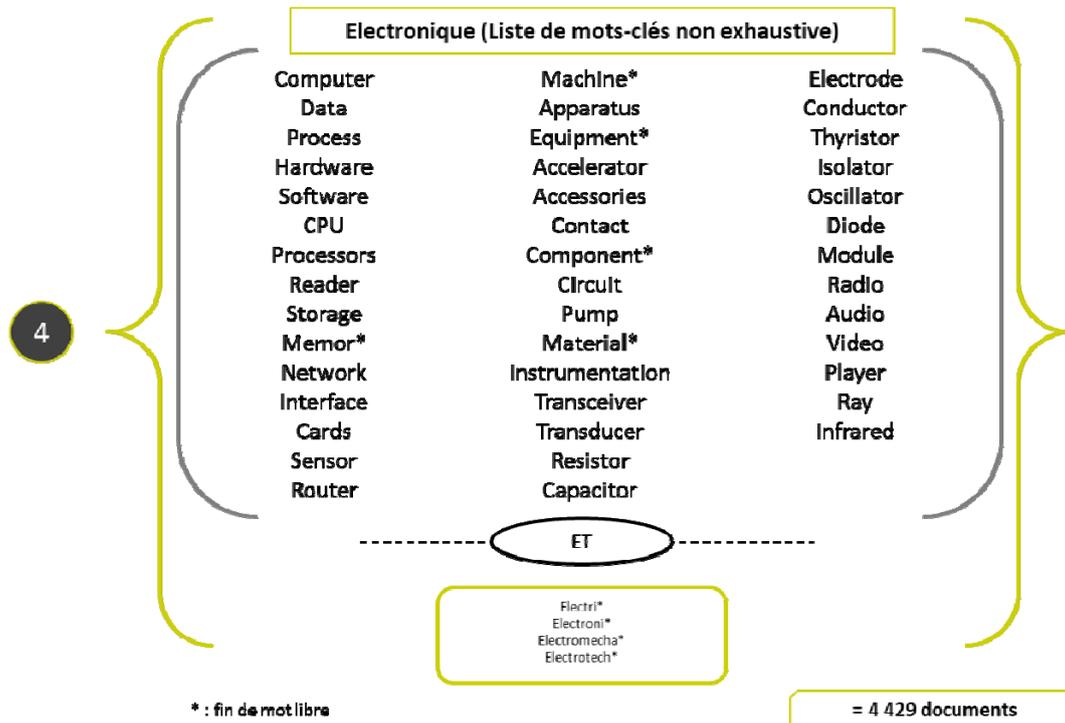
Dans un second temps, la définition des mots-clés et des stratégies de recherche apparaît comme un élément prépondérant à la constitution d'un corpus de données. En effet, cette étape nous offre la possibilité de mettre en place une segmentation pertinente afin de constituer une cartographie de l'information et de fournir une analyse sur les acteurs et les technologies.

La dernière étape analytique se traduit par la sélection de documents pertinents, l'identification et le positionnement des acteurs majeurs, l'édification des réseaux de collaboration et l'étude des volumes de documents scientifiques afin de proposer une vision synthétique des segments technologiques ciblés.

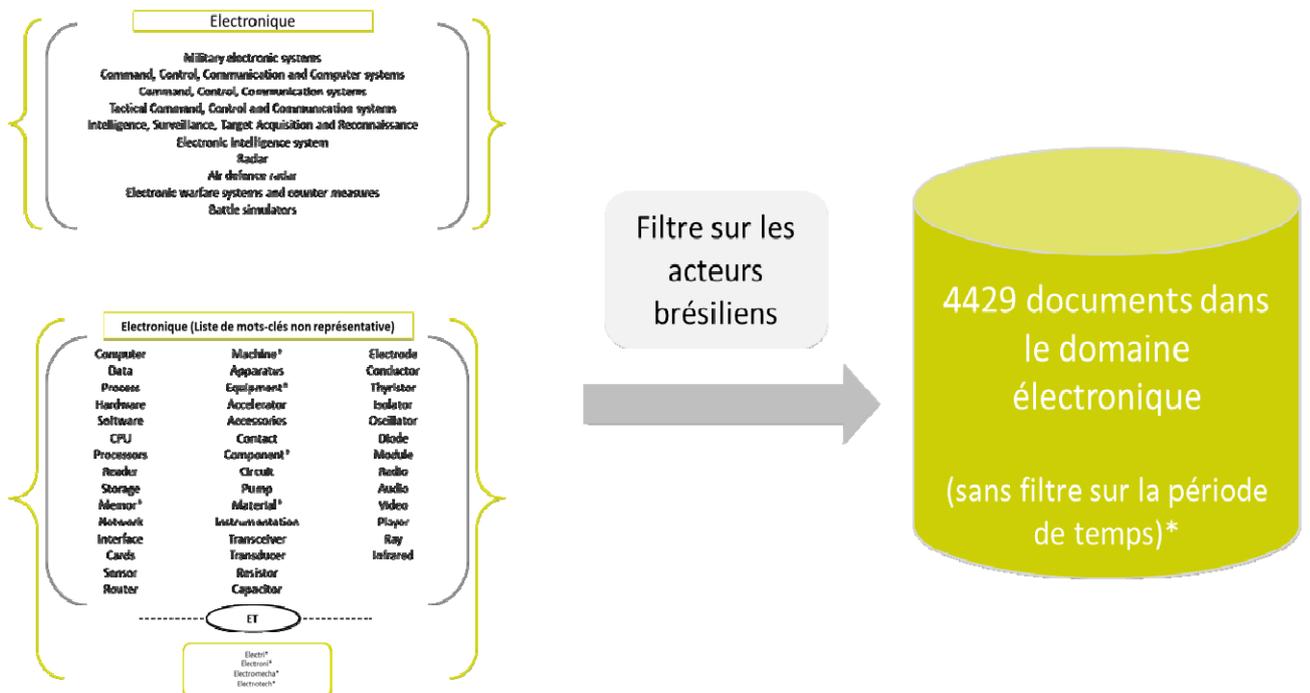
1. Stratégie de recherche générale

La stratégie de recherche mise en place est la suivante :



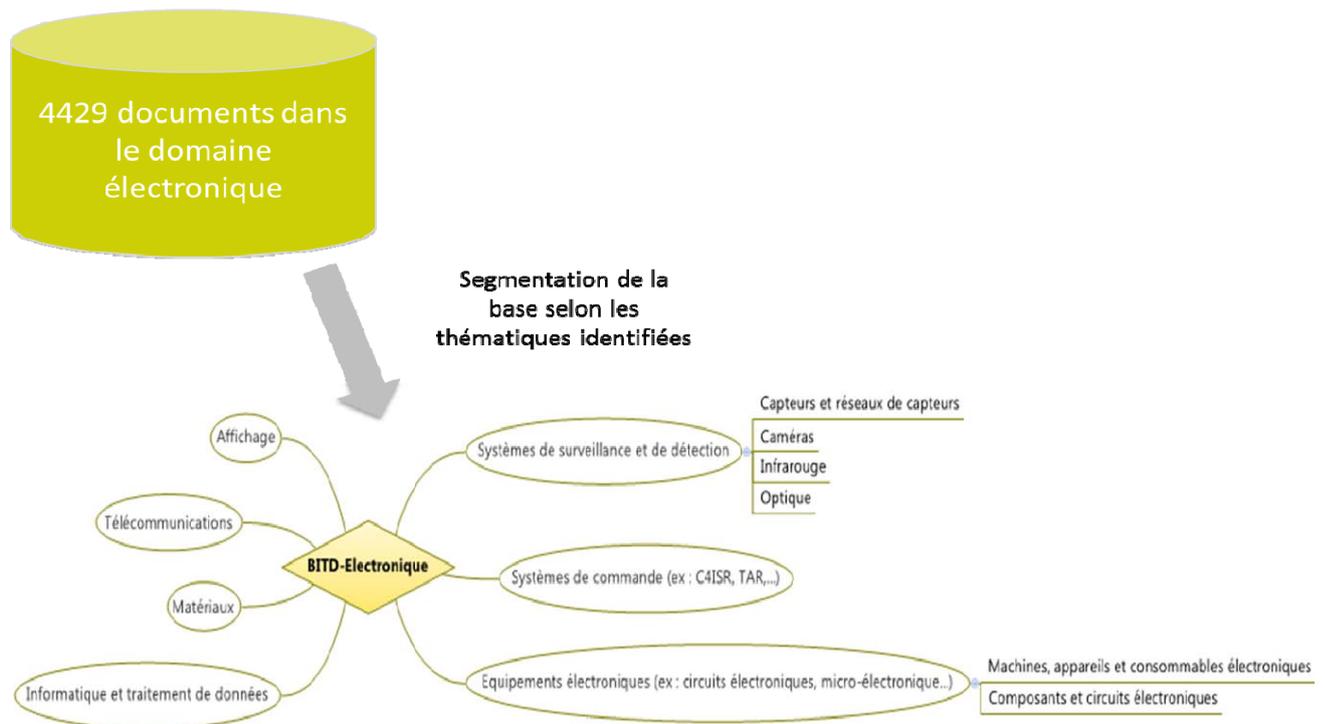


2. Base de données – Nombre de documents



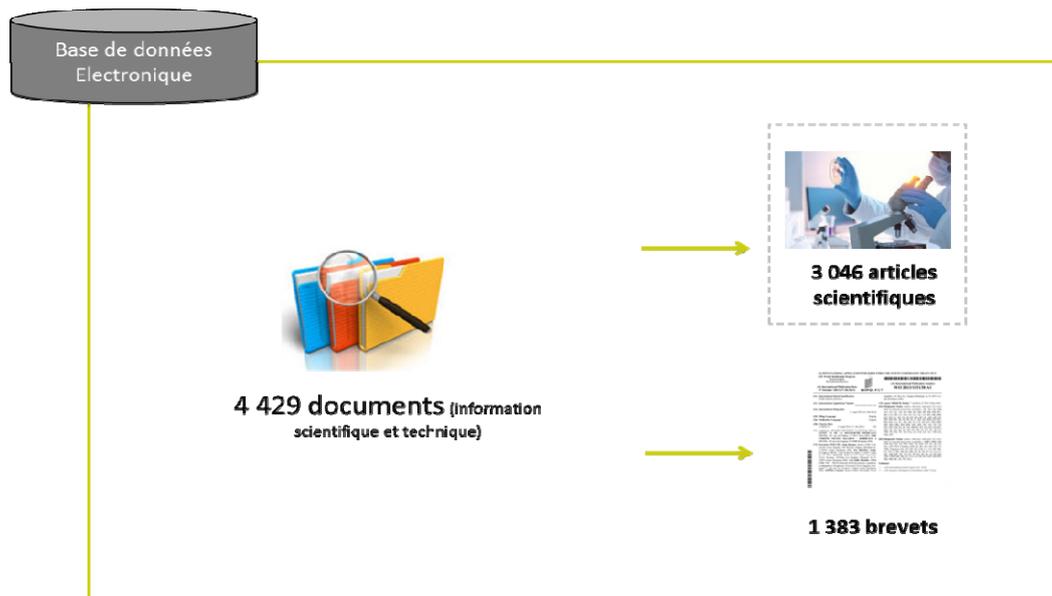
La stratégie de recherche a permis l'identification de 4 429 documents scientifiques relatifs au domaine électronique.

3. Base de données – Segmentation de la base



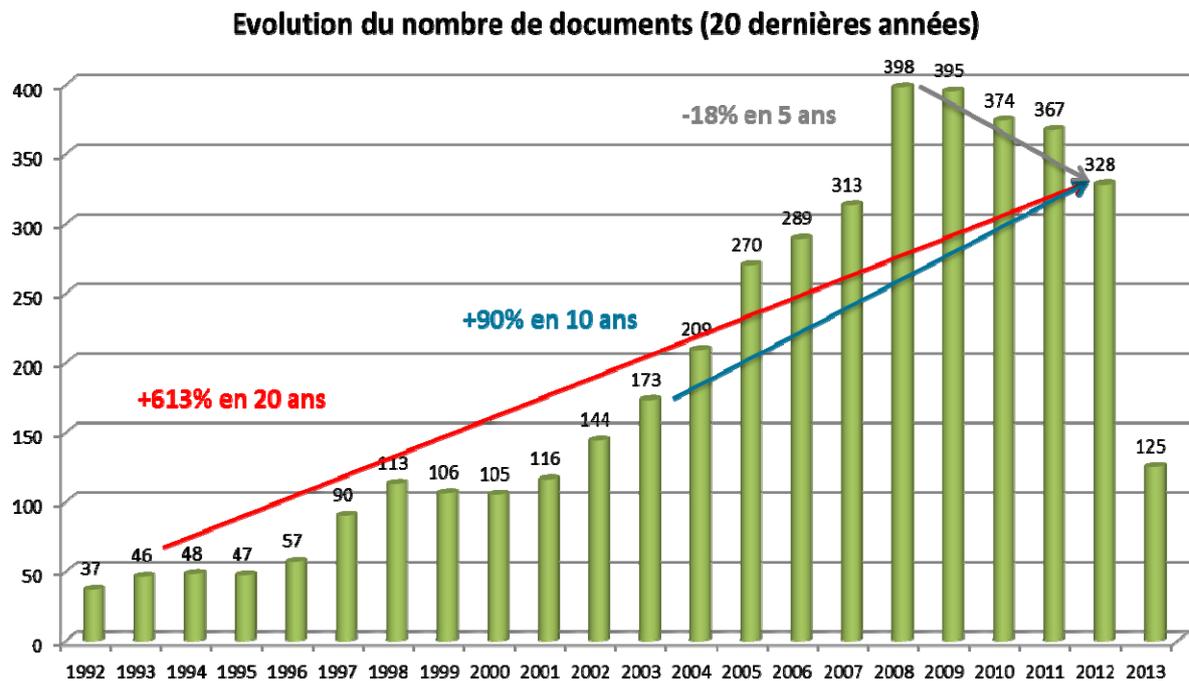
La base de données constituée a été analysée et segmentée en fonction des technologies, procédés ou domaines d'application. Deux segments présentent des sous-segments inhérents à l'arborescence identifiée.

IV-Analyse globale de la base constituée



La base de données est composée de 69% d'articles scientifiques (3 046 publications) et de 31% de brevets (1 383 documents).

1. Evolution du nombre de documents (Brevets et Publications)

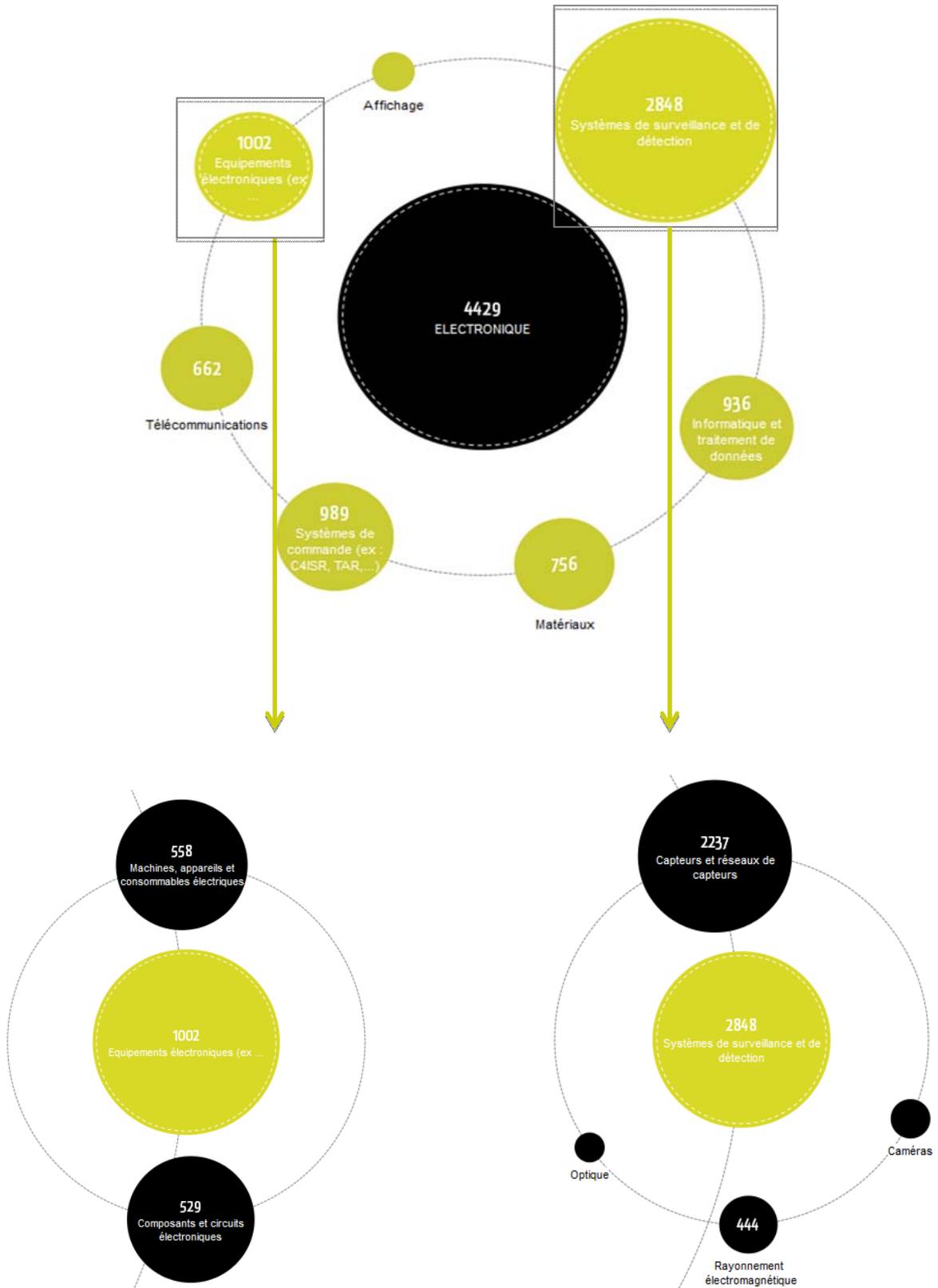


L'évolution générale du nombre de documents (brevets et publications) ne traduit pas la tendance récente de décroissance. Le nombre d'articles scientifiques a augmentée de plus de 600% entre 1993 et 2012. Sur une période plus restreinte, la tendance se confirme par le biais de l'augmentation de près de 90% entre 2003 et 2012.

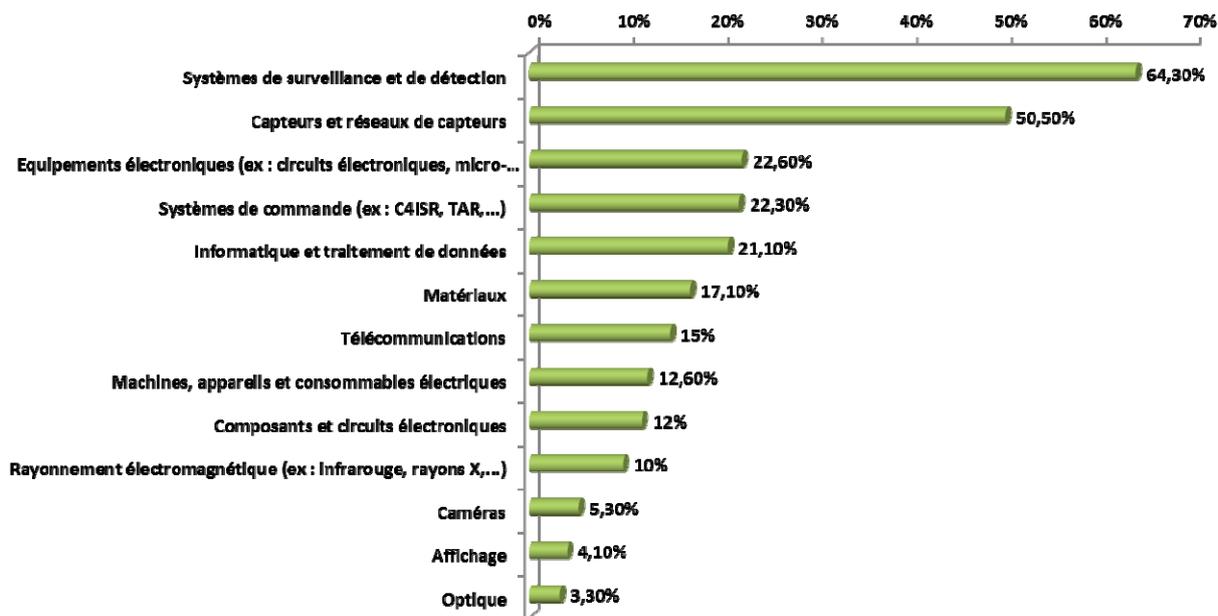
Enfin, de 2008 à 2012, la tendance s'inverse, traduisible par une baisse de 18%, régulièrement révélateur des stades de maturité technologique.

Il convient de préciser que l'année 2013 n'est pas complète.

2. Répartition des documents par segment



La répartition des documents par segment permet d'identifier les thématiques majeures. Dans le domaine électronique, nous pouvons constater que les documents relatifs aux systèmes de surveillance et de détection représentent le principal segment. La thématique des capteurs et réseaux de capteurs est également omniprésente. De plus, les domaines, équipements électroniques, systèmes de commande, informatique et traitement de données, matériaux et télécommunication, sont légèrement en retrait mais avec un volume quasi identique. Les segments, machines, appareils et consommables électriques, composants et circuits électroniques, rayonnement électromagnétique, caméras, affichage et optique ont une volumétrie plus faible.

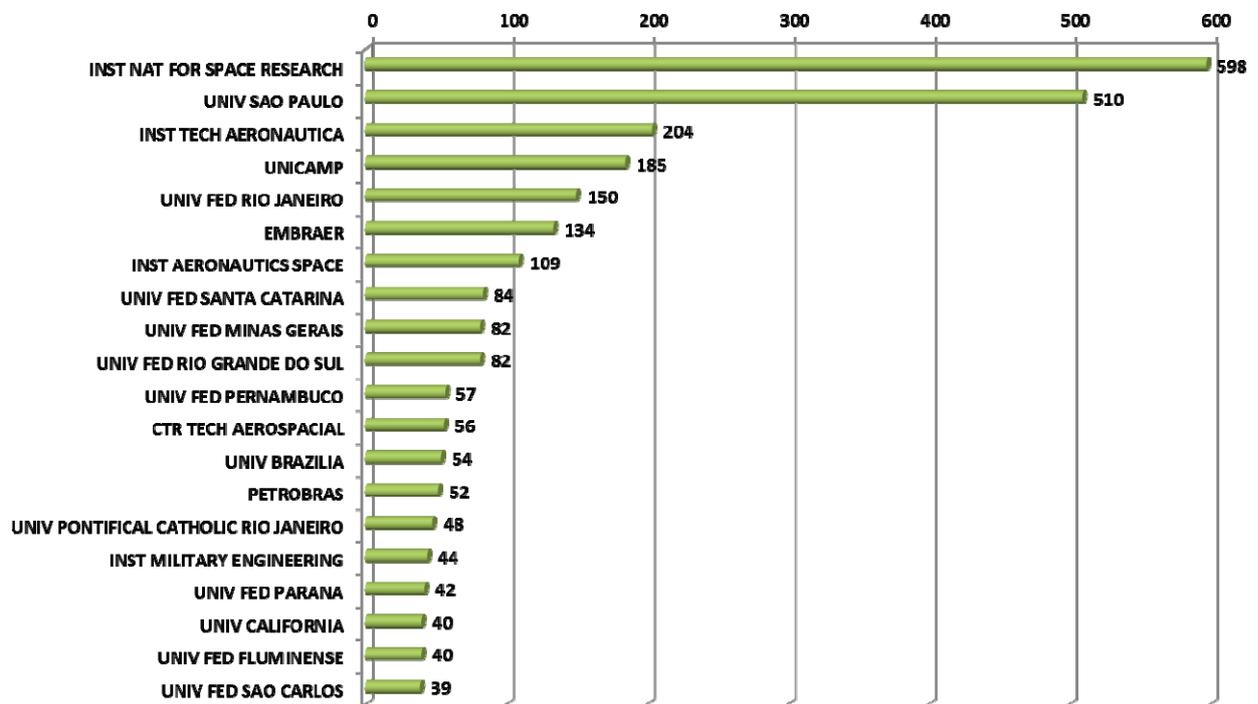


A noter qu'un document peut avoir vocation à être classé dans plusieurs catégories (ou segments), de ce fait, le total dépasse les 4 429 documents ou les 100%.

3. Répartition et taux de croissance par segment

SEGMENTS-Electronique	Nombre de documents
TYPOLOGIE Electronique	4429
Affichage	182
Equipements électroniques (ex : circuits électroniques, micro-électroniques,...)	1002
Composants et circuits électroniques	529
Machines, appareils et consommables électriques	558
Informatique et traitement de données	936
Matériaux	756
Systèmes de commande (ex : C4ISR, TAR,...)	989
Systèmes de surveillance et de détection	2848
Capteurs et réseaux de capteurs	2237
Caméras	234
Optique	148
Rayonnement électromagnétique (ex : infrarouge, rayons X,...)	444
Télécommunications	662

4. Liste des principales organisations brésiennes



Le listing des principales organisations brésiennes permet de comprendre le poids des acteurs et la place occupée sur le secteur électronique brésilien. Le *National Institute for Space Research* occupe sans commune mesure la première place des acteurs brésiliens. Il représente environ 13.5% de la production scientifique et technique.

A titre de comparaison, le deuxième acteur, l'Université de Sao Paulo est à l'origine de 11.5% des documents, et seulement 4.5% pour le troisième acteur, l'*Instituto Tecnológico de Aeronáutica*. Ainsi, les trois premiers acteurs pèsent pour près du tiers de cette production.

5. Liste des principaux auteurs

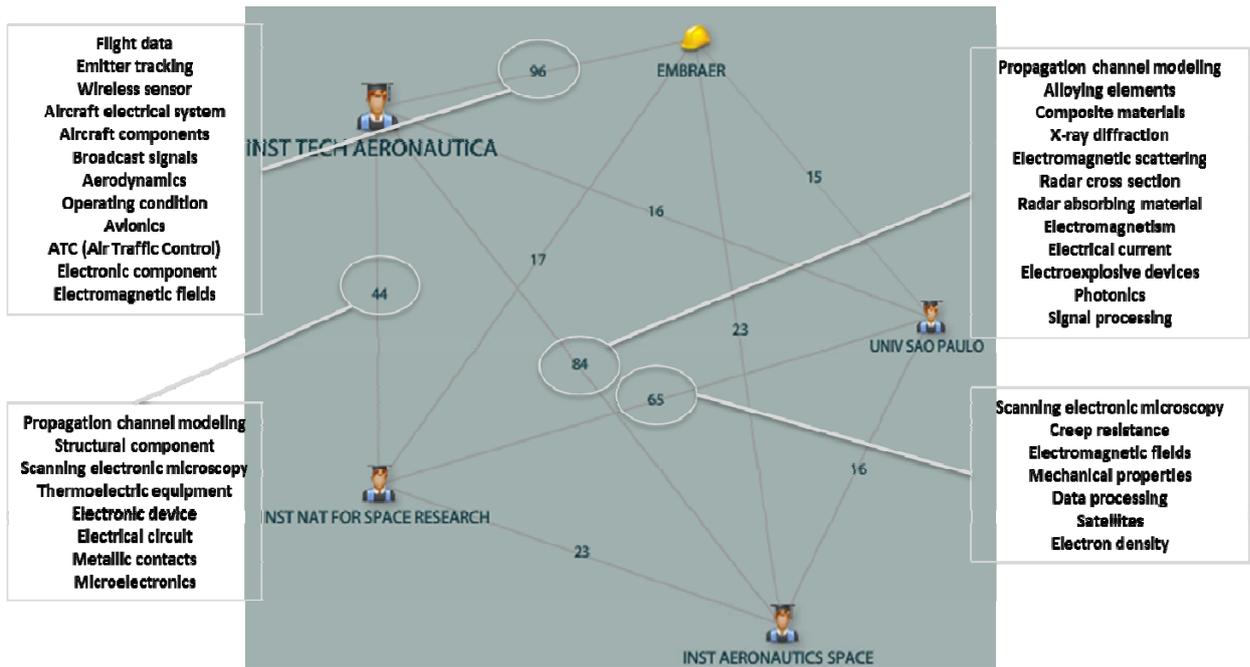
Classement	Auteurs	Nb de documents
1	ABDU M. A.	30
2	SHIMABUKURO Y. E.	24
3	BRAGA J.	19
3	KUGA H. K.	19
5	MACHADO L. A. T.	18
5	GALVÃO R. K. H.	18
7	DE PAULA E. R.	17
7	REZENDE M. C.	17
7	SCHUCH N. J.	17
10	DE OLIVEIRA E SOUZA M. L.	16
11	SOBRAL J. H. A.	15
11	CALMANT S.	15
11	PEREIRA C. E.	15
14	STEFFEN JR. V.	14
14	INMAN D. J.	14
14	PARADELLA W. R.	14
14	DA SILVA I. N.	14
14	SANO E. E.	14
14	HENRIQUES V. A. R.	14
20	MARTIN I. M.	13
20	FERREIRA M. G. V.	13
20	KAUFMANN P.	13
20	SEYLER F.	13

La liste des principaux auteurs permet d'identifier les scientifiques récurrents. L'auteur majeur, M.A. Abdu, publie essentiellement dans le domaine des capteurs et réseaux de capteurs pour le compte du *National Institute for Space Research*.

Y.E. Shimabukuro est un auteur dont les thématiques scientifiques se focalisent sur les matériaux et les systèmes de surveillance et de détection. Ce dernier s'inscrit dans le cadre de travaux menés par le *National Institute for Space Research*, à l'instar de M.A. Abdu. J. Braga, quant à lui, publie quasi exclusivement dans le domaine du rayonnement électromagnétique sous l'égide du *National Institute for Space Research*.

6. Principales collaborations et sous thématiques d'intérêt

Le réseau des principales collaborations offre une vision transversale des co-publications par domaine de compétences. La cartographie mise en place relève le fait qu'Embraer co-publie fortement avec l'*Instituto Tecnológico de Aeronáutica* (96 publications) dans les domaines suivants : *emitter tracking, aircraft electrical system, aircraft components, flight data,...* L'Institut publie également aux côtés du *National Institute for Space Research* et de l'*Instituto de Aeronáutica e Espaço (Institute of Aeronautics and Space)* en matière de *propagation channel modeling, electrical circuit, X-ray diffraction, microelectronics,...*, ce qui sous-tend les relations conjointes entre ces trois acteurs.

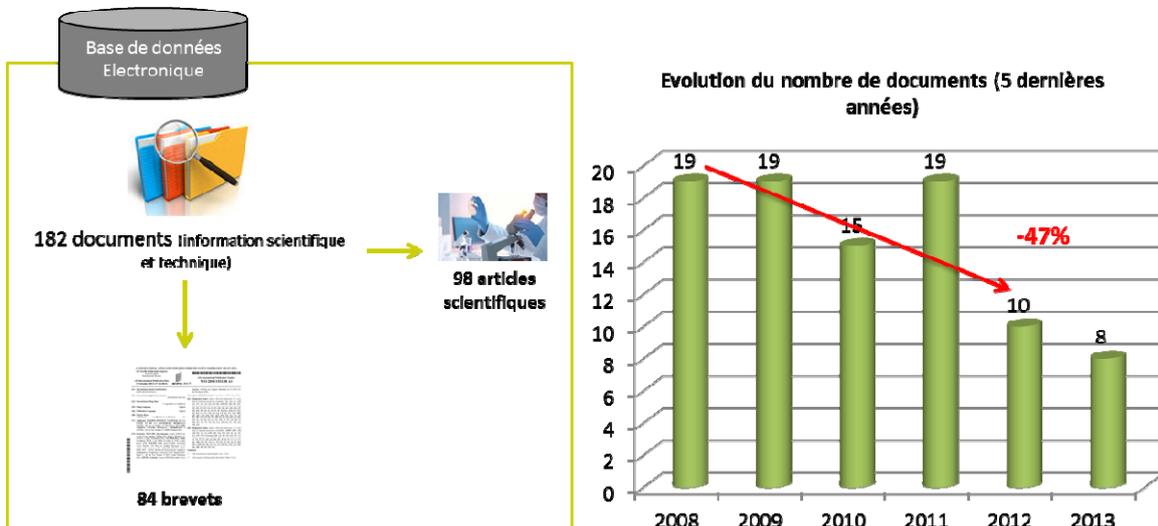


Le réseau des collaborations permet de comprendre la nature des relations tissées entre les principaux acteurs. Par conséquent, il est très intéressant de mener cette même analyse par segment.

V-Analyse par segment

1. Affichage

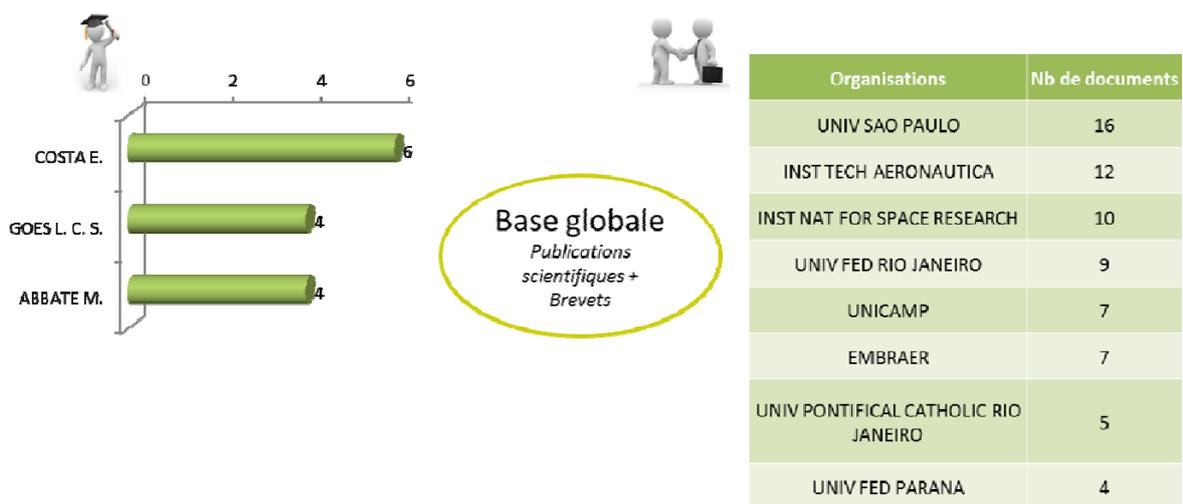
Documents



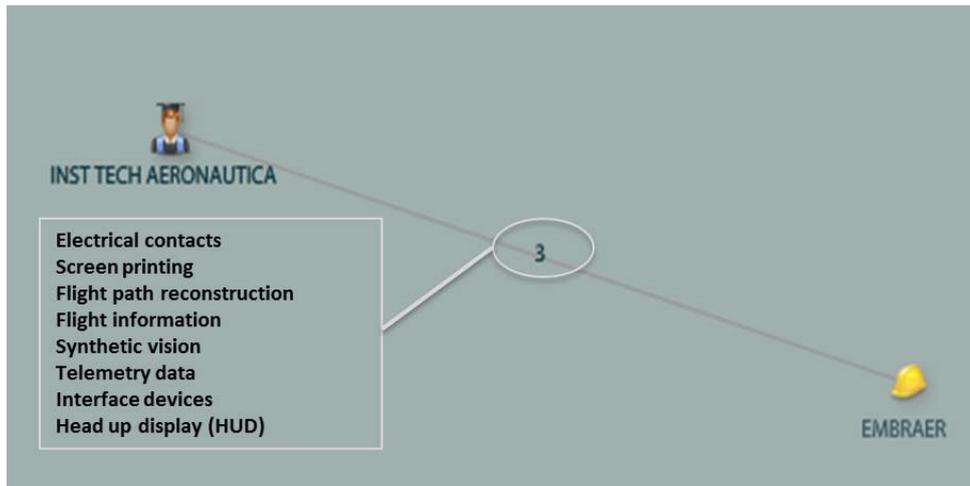
Le segment « Affichage » représente 182 documents. Il est composé de 54% d'articles scientifiques et de 46% de brevets. Le nombre de documents est relativement en baisse depuis 2008.

Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



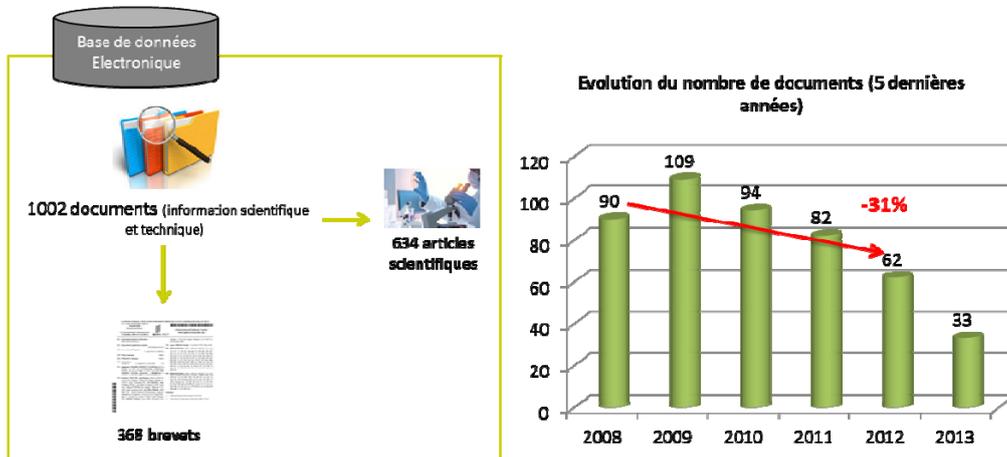
Principales collaborations



Le réseau de collaboration nous éclaire sur le fait que les organisations ne coopèrent pas de manière intense au sein de ce segment. La seule relation notable concerne Embraer et l'*Instituto Tecnológico de Aeronáutica* dans le domaine des *Interface devices*, *HUD*,...

2. Equipements électroniques (ex : circuits électroniques, micro-électroniques,...)

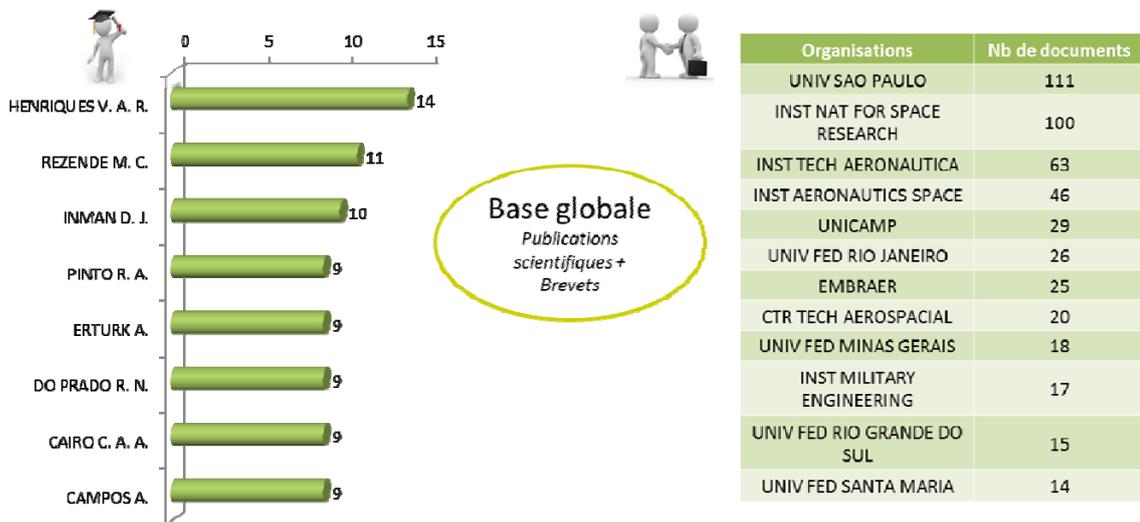
Documents



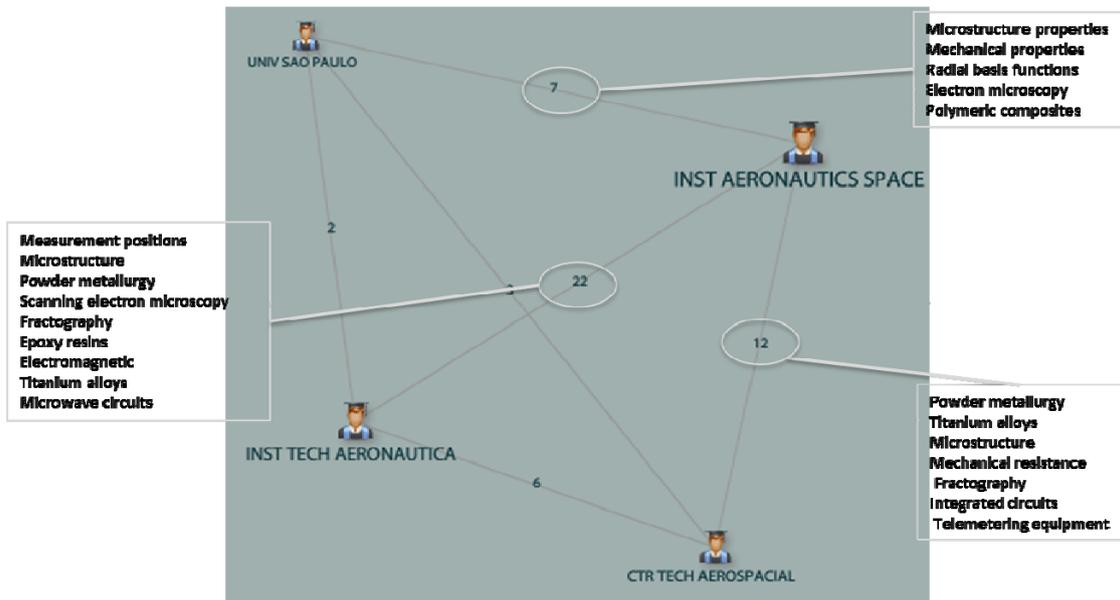
Le segment « Equipements électroniques » représente 1 002 documents. Il est composé à 63% d'articles scientifiques et à 37% de brevets. Au regard de l'évolution du nombre de documents de 2008 à 2012, il apparaît une tendance baissière de l'ordre de 31%.

Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



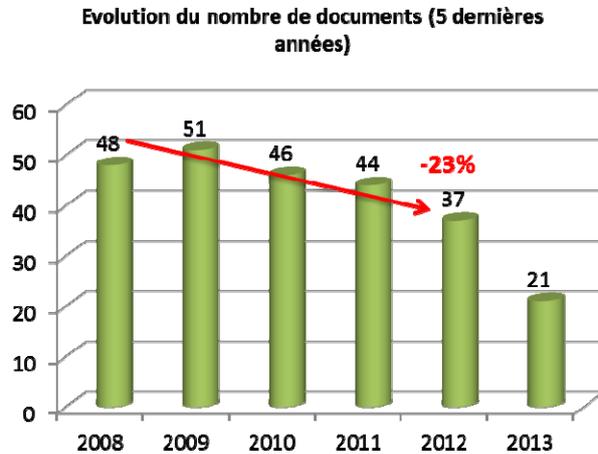
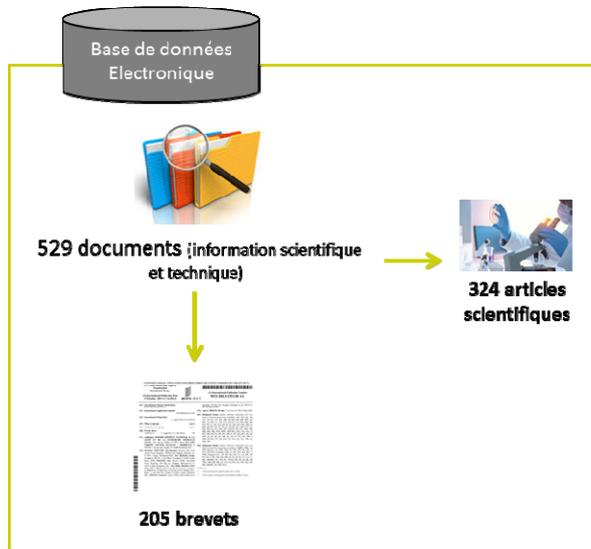
Principales collaborations



L'Instituto Tecnológico de Aeronáutica est de nouveau un acteur majeur collaborant notamment avec l'Instituto de Aeronáutica e Espaço et l'Université de Sao Paulo sur différentes thématiques : *measurement positions, microstructure, fractography* ... Cependant, au regard des faibles échanges entre l'Instituto Tecnológico de Aeronáutica et l'Université de Sao Paulo, il est évident que l'Instituto de Aeronáutica e Espaço apparaît comme l'initiateur des co-publications.

3. Composants et circuits électroniques

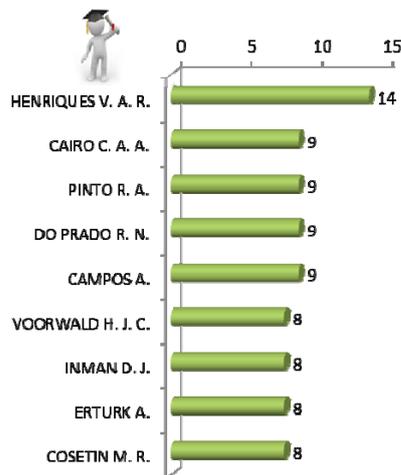
Documents



Le segment « Composants et circuits électroniques » représente 529 documents. Il est composé à 61% d'articles scientifiques et à 39% de brevets. Au regard de l'évolution du nombre de documents de 2008 à 2012, la tendance est à la baisse.

Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :

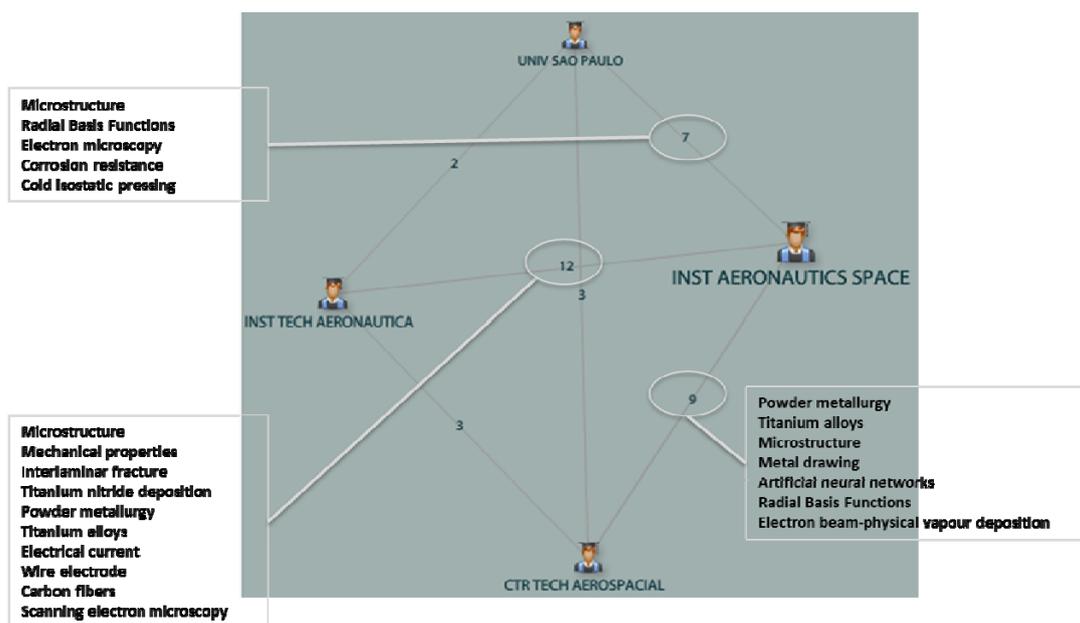


Base globale
Publications scientifiques + Brevets

Organisations	Nb de documents
UNIV SAO PAULO	82
INST NAT FOR SPACE RESEARCH	44
INST TECH AERONAUTICA	39
INST AERONAUTICS SPACE	30
UNIV FED RIO JANEIRO	18
EMBRAER	13
CTR TECH AEROSPACIAL	13
UNIV FED SANTA MARIA	11
UNIV FED MINAS GERAIS	10
INST MILITARY ENGINEERING	10
UNIV FED RIO GRANDE DO SUL	8

Les principaux auteurs ne sont pas majoritairement représentés dans la base globale. Certains scientifiques sont présents sur d'autres thématiques, tels V.A.R. Henriques e H.J.C. Voorwald (Segment « Matériaux »). La présence spécifique de scientifiques, comme C.A.A. Cairo et R.A. Pinto, démontre la spécialité de leurs travaux dans le domaine des composants et circuits électroniques.

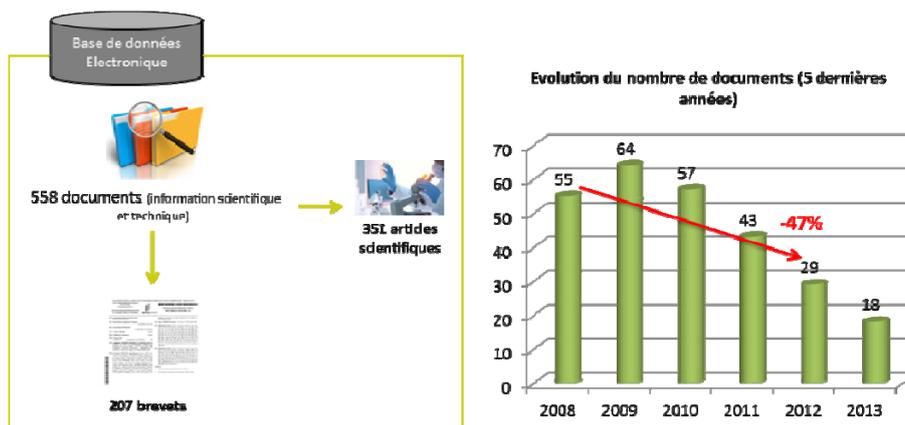
Principales collaborations



Ce réseau de collaborations confirme les tendances générales. En effet, l'*Instituto de Aeronáutica e Espaço* reste l'épicentre des co-publications et les relations entre l'Université de Sao Paulo et l'*Instituto Tecnológico de Aeronáutica* sont épisodiques.

4. Machines, appareils et consommables électriques

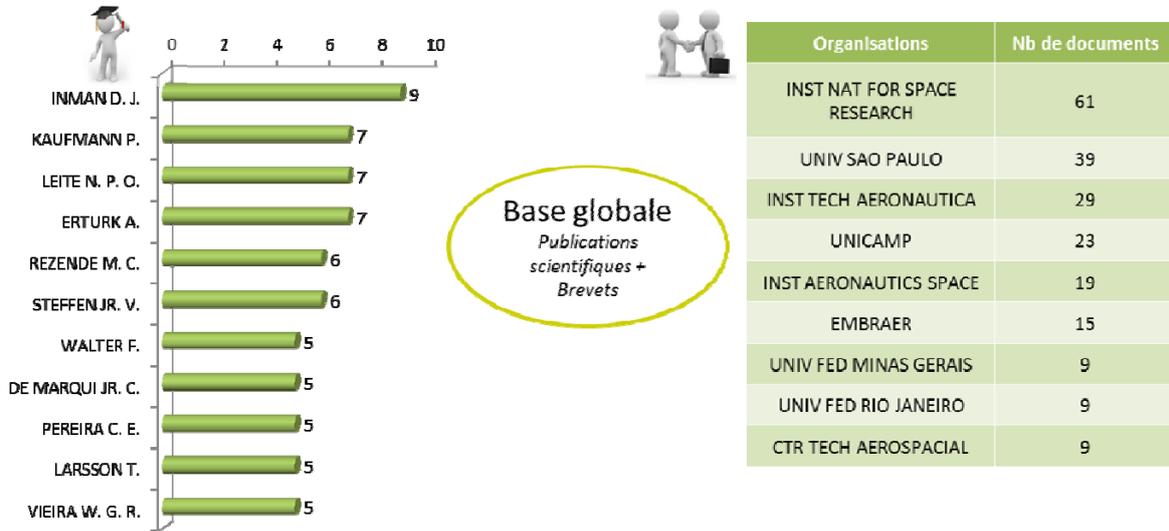
Documents



Le segment « Machines, appareils et consommables électriques » représente 558 documents. Il est composé à 63% d'articles scientifiques et à 37% de brevets. Au regard de l'évolution du nombre de documents de 2008 à 2012, la baisse est de 47%.

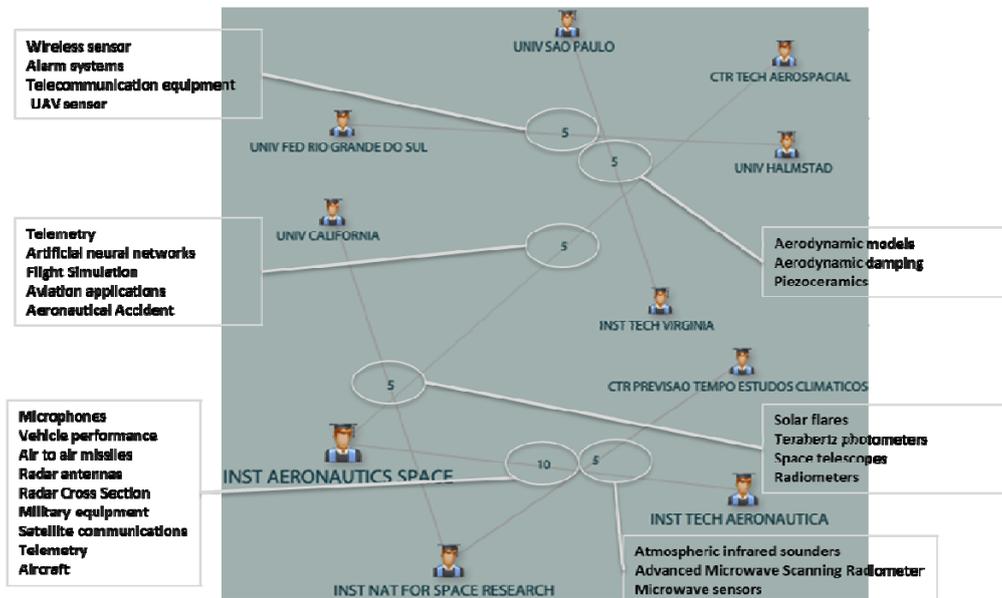
Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



Contrairement à ce que nous pourrions croire de prime abord, les principaux auteurs ne déposent pas pour le compte du *National Institute for Space Research* mais pour l'Université de Sao Paulo et *Unicamp*.

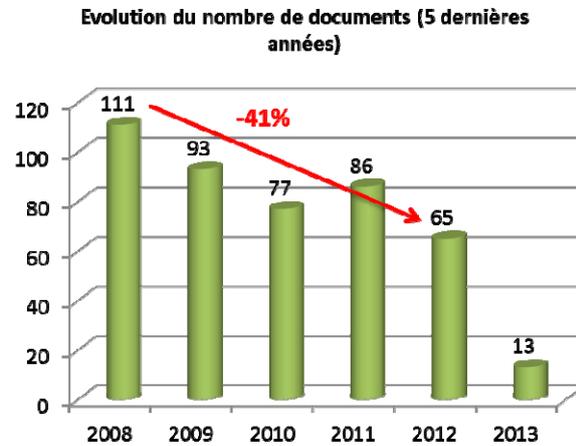
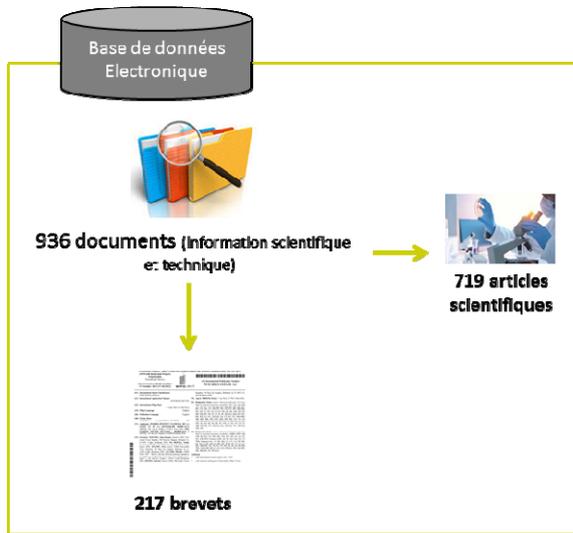
Principales collaborations



Le réseau des collaborations est assez éparé, à l'exception des relations nourries entre l'*Instituto Tecnológico de Aeronáutica* et l'*Instituto de Aeronáutica e Espaço* dans le domaine du *vehicle performance, military equipment, satellite, telemetry,...* Bien que première déposante du segment, le *National Institute for Space Research* n'apparaît toujours pas comme une organisation porteuse de réseaux.

5. Informatique et traitement de données

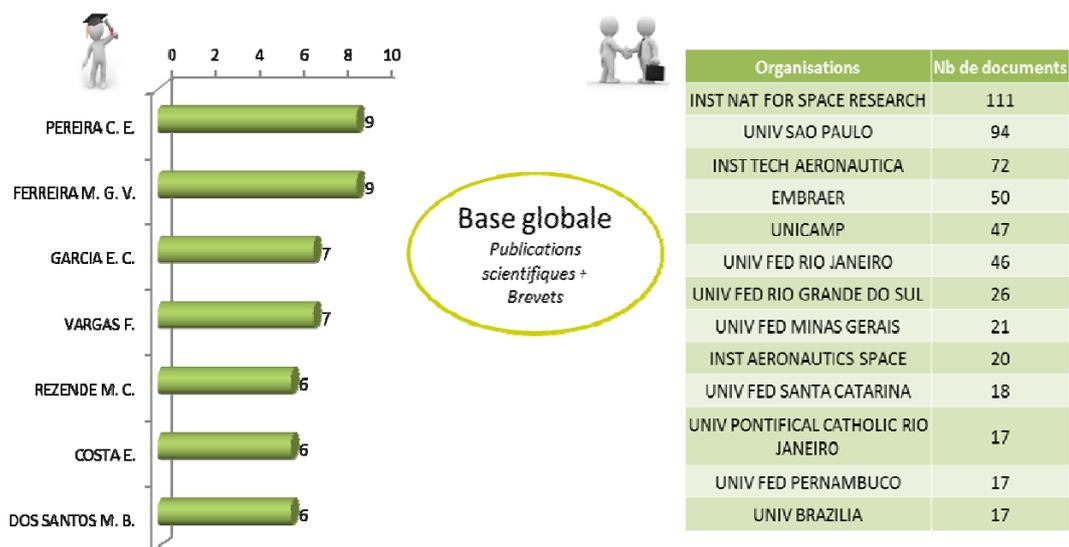
Documents



Le segment « Informatique et traitement de données » représente 936 documents. Il est composé à 77% d'articles scientifiques et à 23% de brevets. Au regard de l'évolution du nombre de documents de 2008 à 2012, la volumétrie est en forte baisse de 41%.

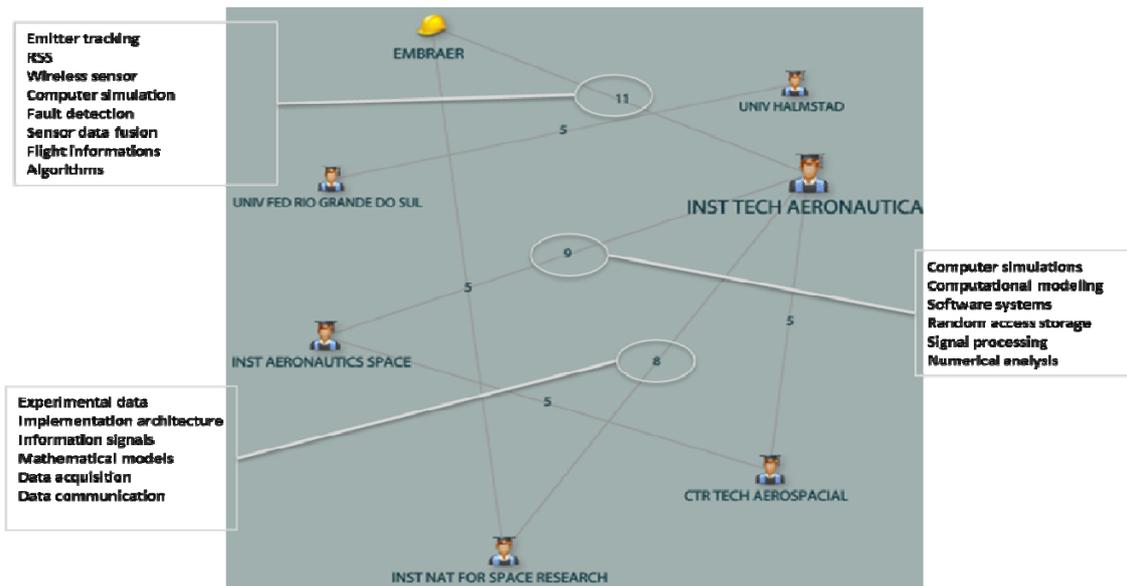
Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



A la différence de la plupart des segments, deux auteurs majeurs présents dans le domaine de l'informatique et du traitement de données, E.C. Garcia et F. Vargas, ne figurent pas dans les principaux scientifiques au niveau de l'intégralité de la base de données. Ils se révèlent comme des spécialistes de cette thématique.

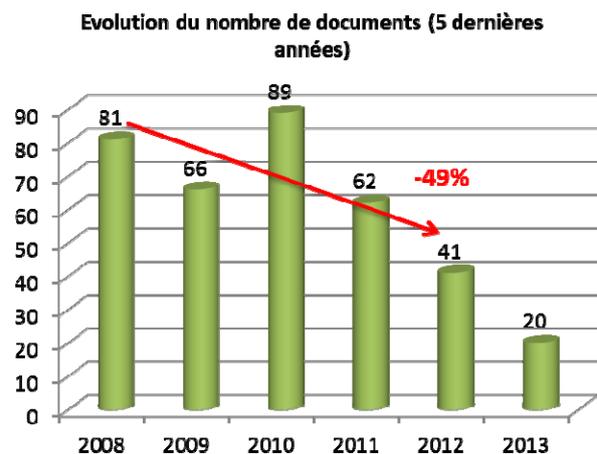
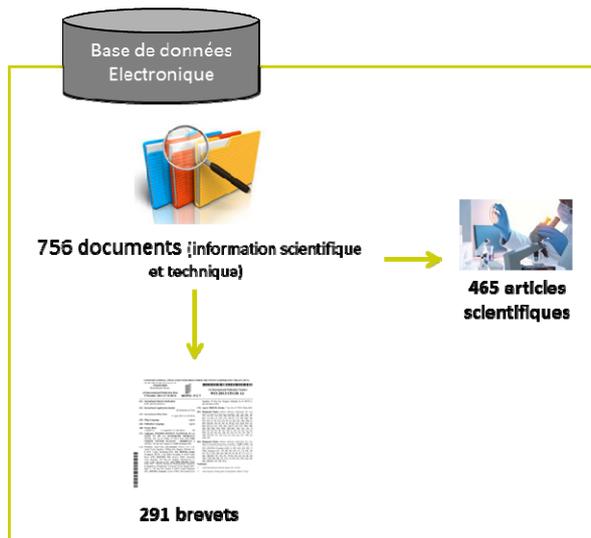
Principales collaborations



Le réseau des principales collaborations montre une nouvelle fois le rôle central de l'*Instituto Tecnológico de Aeronáutica*. En effet, les thèmes des *computer simulations*, *software systems*, *data acquisition*, *fault detection*, y sont les sujets de prédilection. A noter qu'Embraer est la seule entreprise inscrite au sein des co-publications.

6. Matériaux

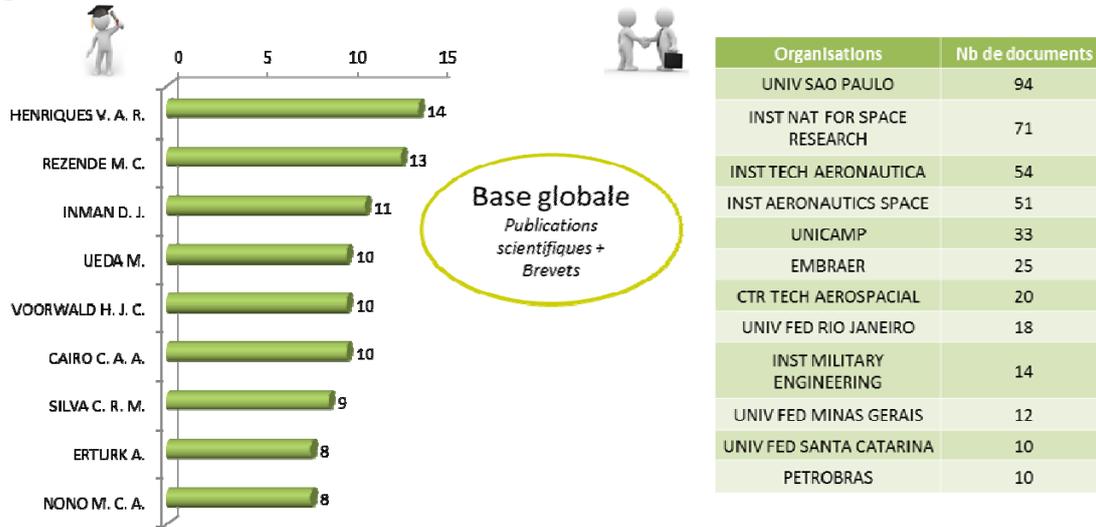
Documents



Le segment « Matériaux » représente 756 documents. Il est composé d'environ 61% d'articles scientifiques et de 39% de brevets. Le nombre de documents entre 2008 et 2012 a connu une diminution de l'ordre de 49%.

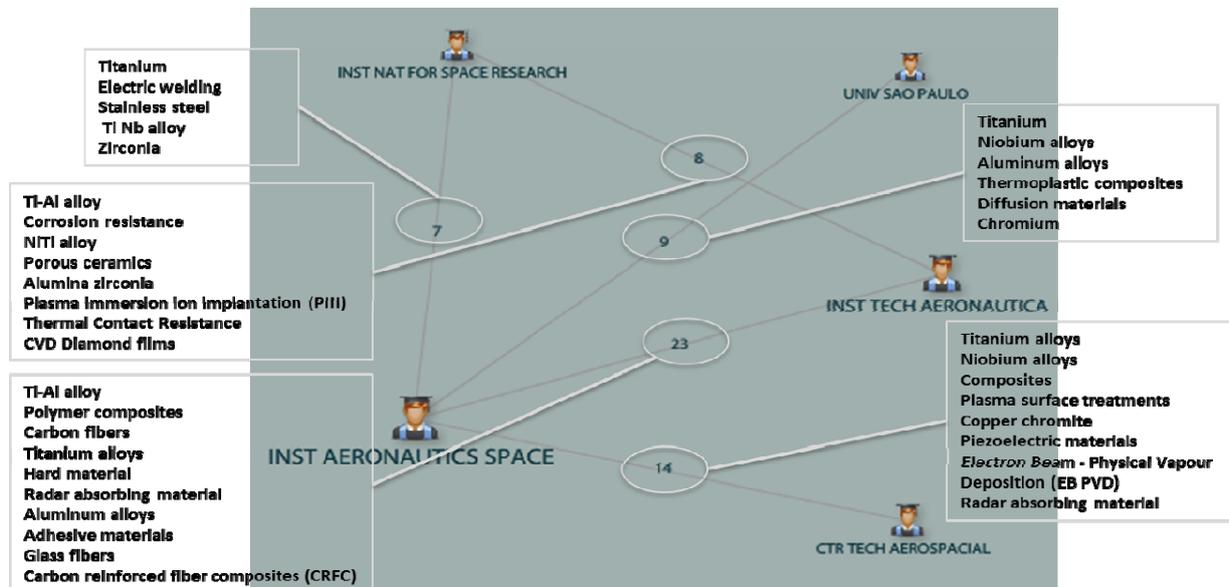
Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



De nombreux auteurs présents dans la liste des principaux experts figurent dans le top de la base globale (V.A.R. Henriques, M.C. Rezende, D.J. Inman...) ce qui signifie que leurs travaux de recherche sont par nature assez transverses. A l'instar de nombreux autres segments, l'Université de Sao Paulo devance le *National Institute for Space Research*. Cependant, les organisations majeures restent sensiblement identiques aux segments précédents.

Principales collaborations

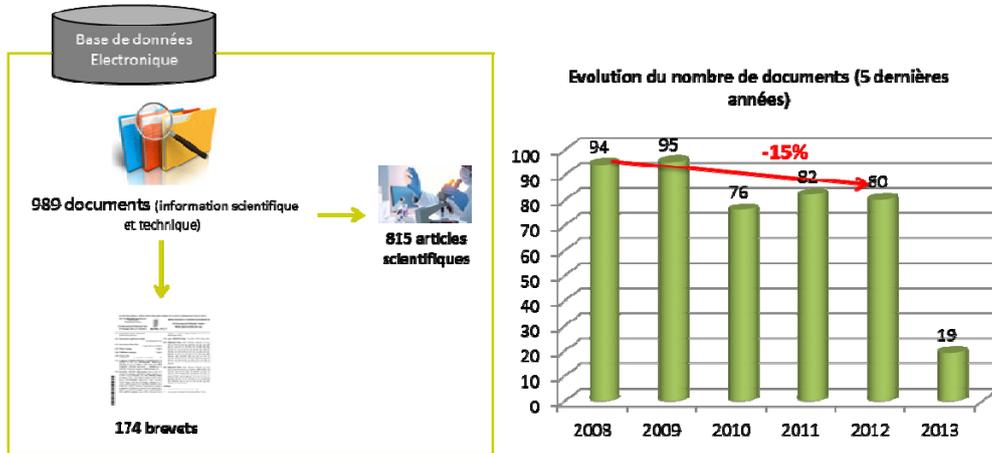


Le réseau est fortement concentré autour de l'*Instituto de Aeronáutica e Espaço*. Malgré tout, il est très intéressant de mettre en exergue l'équilibre des échanges entre les principales organisations. Les domaines d'études s'orientent essentiellement autour des alliages (*Ti-Al*

alloy, Niobium alloy, Ni-Ti alloy,...) et des composites (polymer composites, thermoplastic composites,...).

7. Systèmes de commande (ex : c4isr, tar,...)

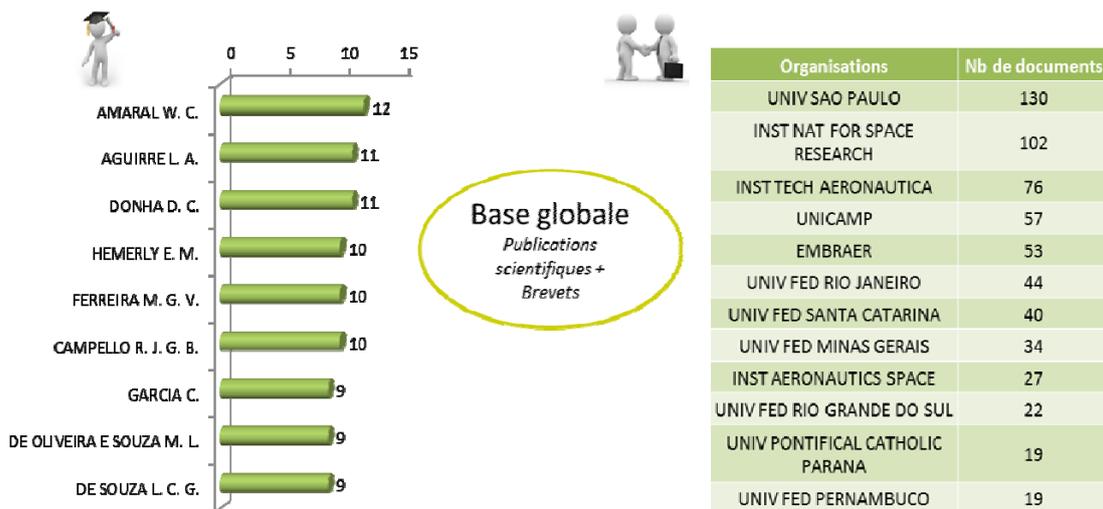
Documents



Le segment « Systèmes de commande » représente 989 documents. Il est composé d'environ 82% d'articles scientifiques et de 18% de brevets. Le nombre de documents a connu une légère atténuation de 15% depuis 5 ans.

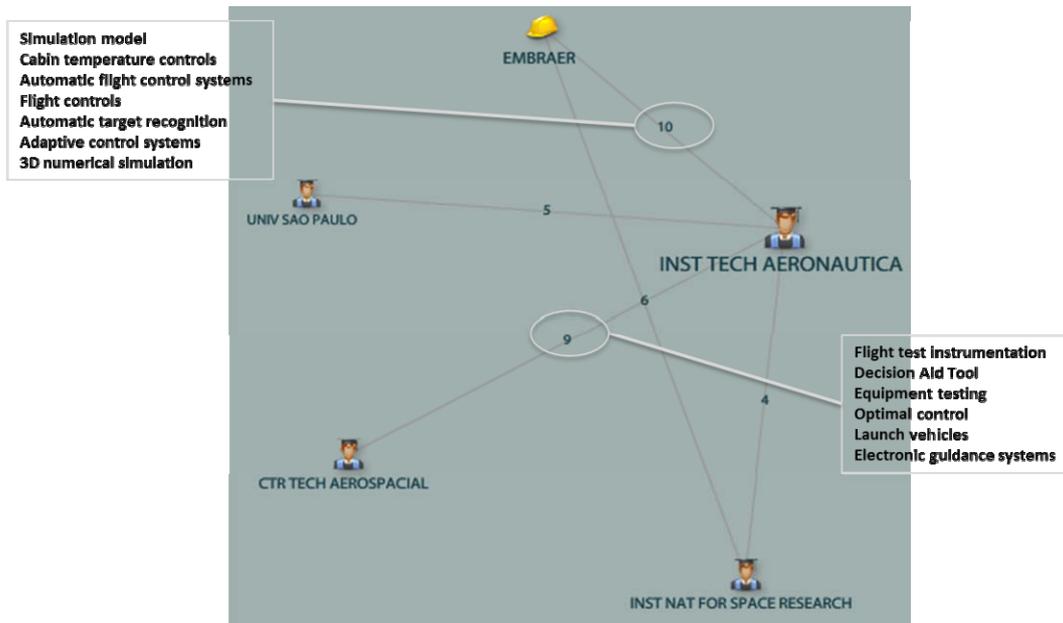
Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



W.C. Amaral, L.A. Aguirre, D.C. Donha, publient intensément dans le domaine des systèmes de commandes alors qu'à l'échelon global, ils ne rentrent pas dans les principaux auteurs. Cet élément traduit la spécificité de leur publication et de leur omniprésence dans le domaine traité.

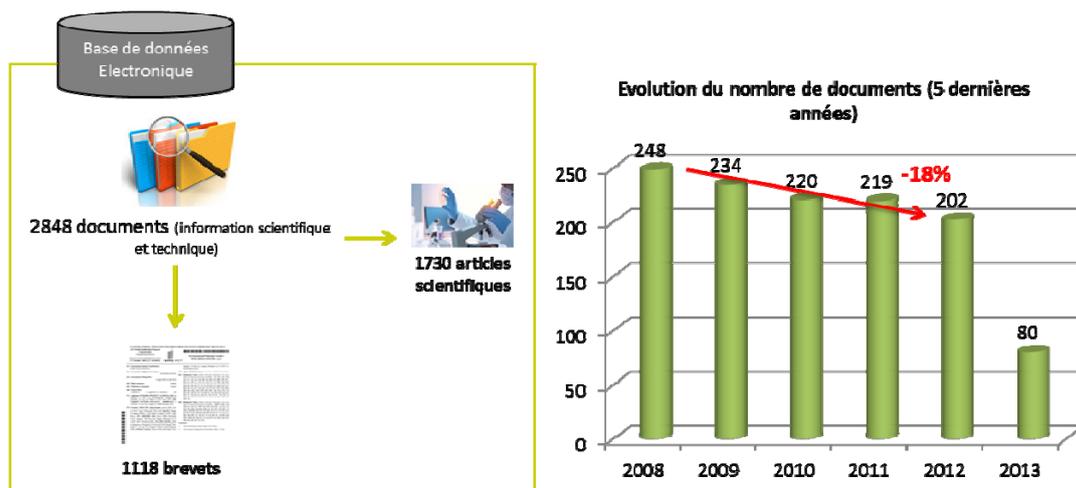
Principales collaborations



Le réseau des collaborations est assez équilibré entre les organisations majeures. Cependant, le nombre élevé de co-publications (10) entre Embraer et l'*Instituto Tecnológico de Aeronáutica* confirme les tendances précédentes de relations identifiées entre ces deux acteurs. Pour la première fois, le *Centro Técnico Aeroespacial* est présent comme un collaborateur important dans le domaine de l'électronique brésilien.

8. Systèmes de surveillance et de détection

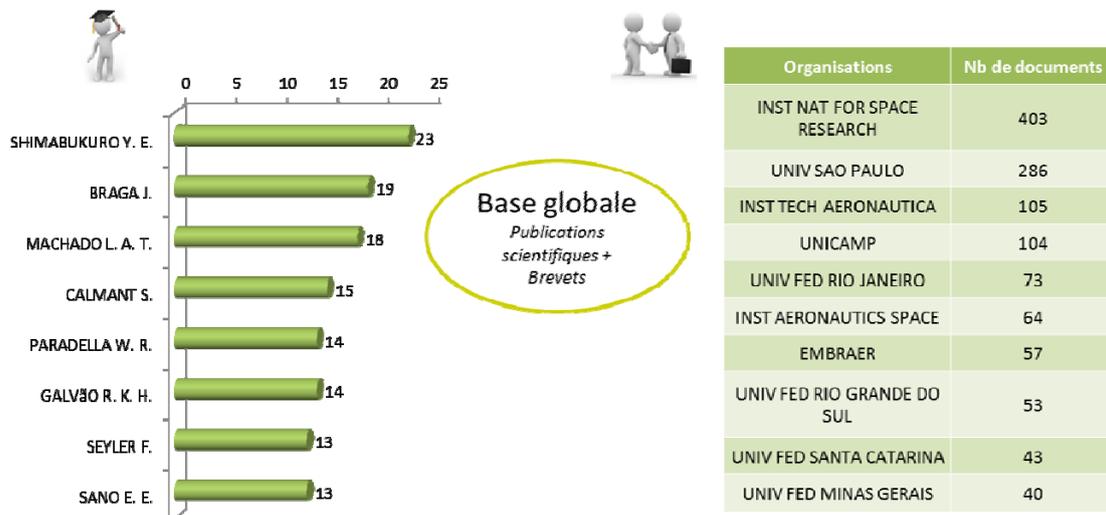
Documents



Le segment « Systèmes de surveillance et de détection » représente 2 848 documents. Il est composé d'environ 61% d'articles scientifiques et de 39% de brevets. Au regard de l'évolution du nombre de documents de 2008 à 2012, il apparaît une décroissance de 18%.

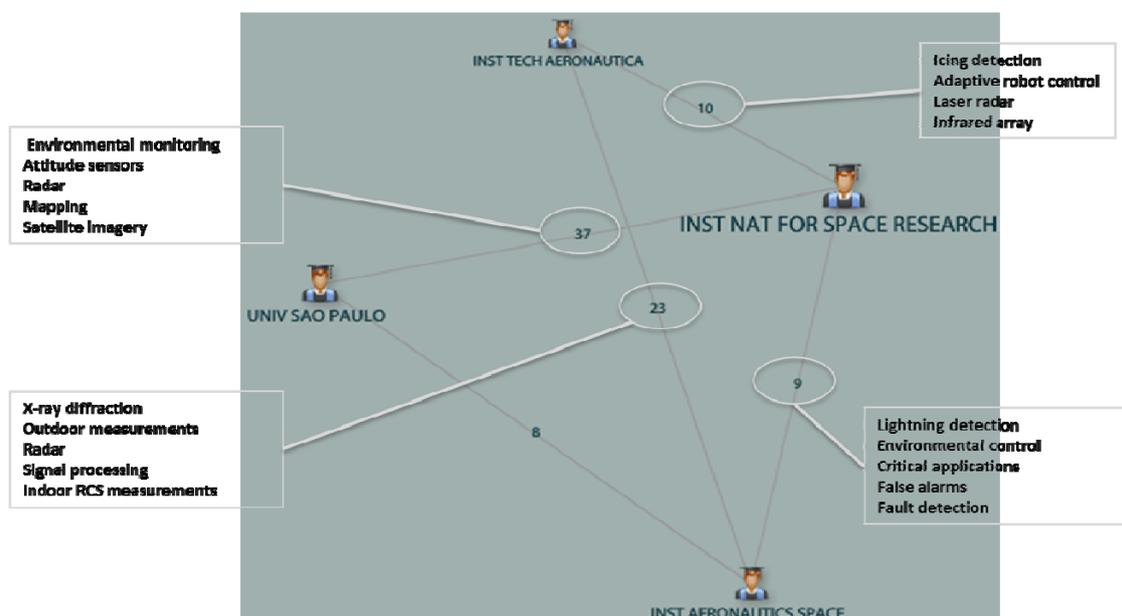
Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



De nombreux auteurs, tels Y.E. Shimabukuro, J. Braga, L.A.T. Machado,... apparaissent sur d'autres segments.

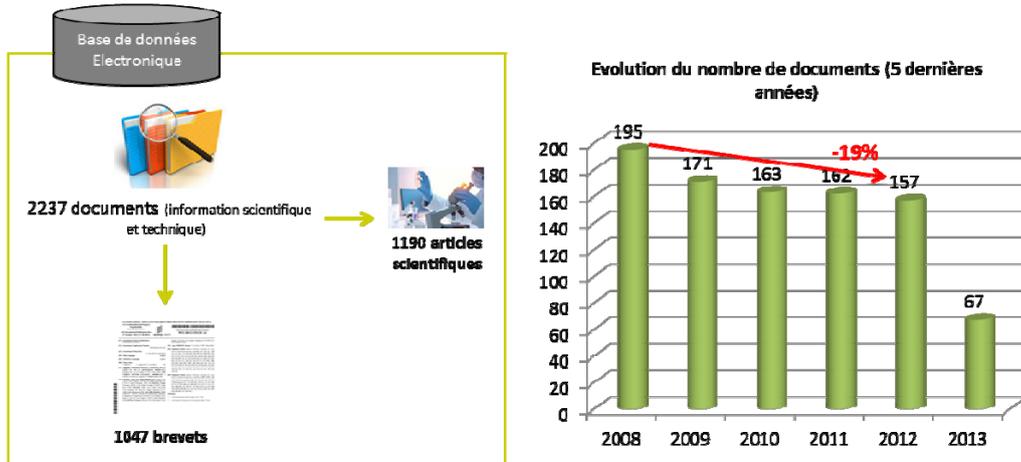
Principales collaborations



Le réseau de collaborations au cœur du segment « Systèmes de surveillance et de détection » est assez homogène et intense. Les compétences essentiellement développées s'axent autour du radar, false alarms, signal processing, attitude sensors, lightning detections,...

9. Capteurs et réseaux de capteurs

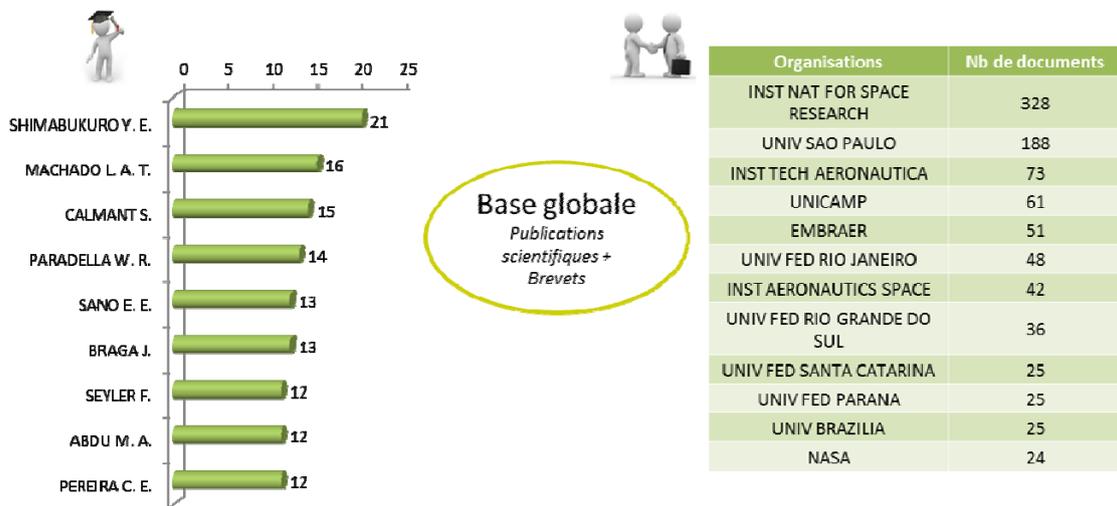
Documents



Le segment « Capteurs et réseaux de capteurs » représente 2 237 documents. Il est composé d'environ 53% d'articles scientifiques et de 47% de brevets. La proportion de brevets est supérieure à la plupart des autres segments du domaine électronique. Au regard de l'évolution du nombre de documents de 2008 à 2012, le poids de la thématique se réduit légèrement de 19%.

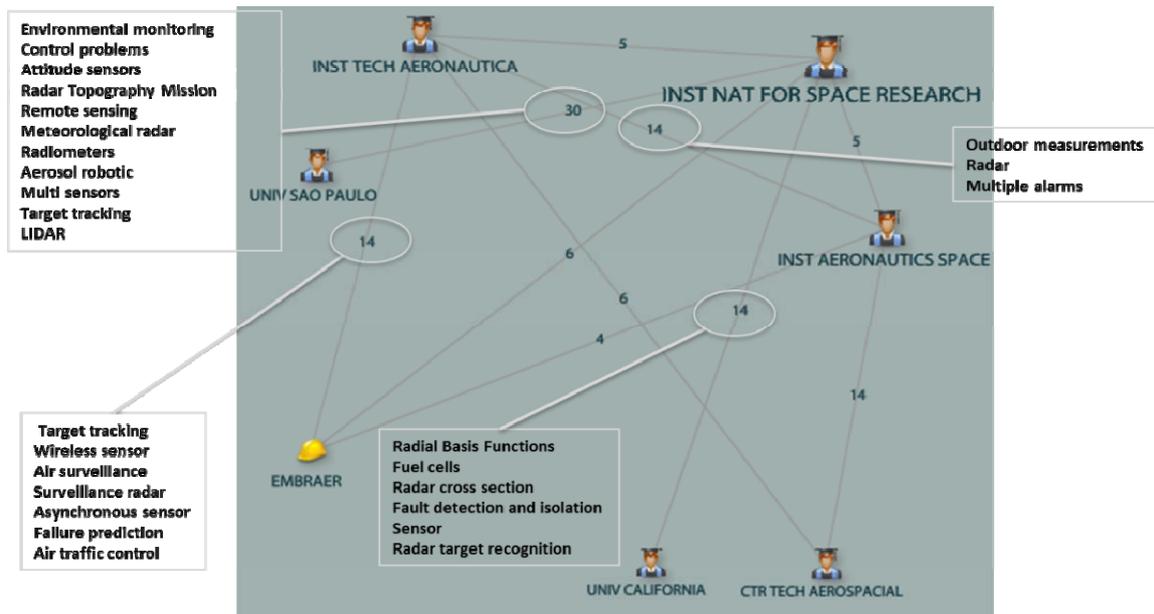
Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



Une part importante des auteurs identifiés travaillent essentiellement dans le domaine des capteurs et des réseaux de capteurs. En ce qui concerne les principales organisations, il est opportun de relever le positionnement écrasant du *National Institute for Space Research* et de la présence ponctuelle de l'Université Fédérale de Paraná, de l'Université de Brasília et de la NASA.

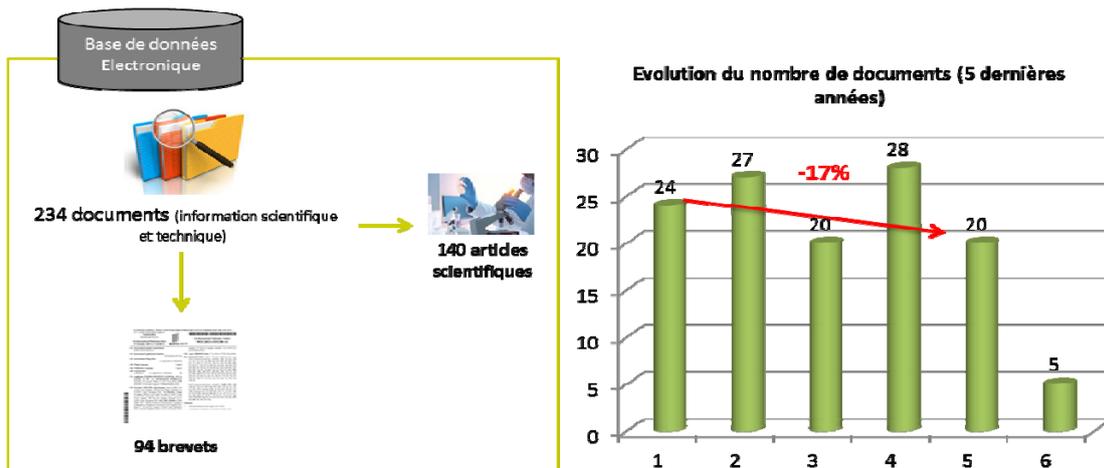
Principales collaborations



Le réseau de collaborations est majoritairement tissé entre les acteurs majeurs de la BITD brésilienne. Malgré tout, il est intéressant de relever la présence inhabituelle de l'Université de Californie, organisation académique américaine. Cette dernière articule ses relations avec le *National Institute for Space Research* généralement autour de la *fault detection*, *sensor*, *radar target recognition*,...

10. Caméras

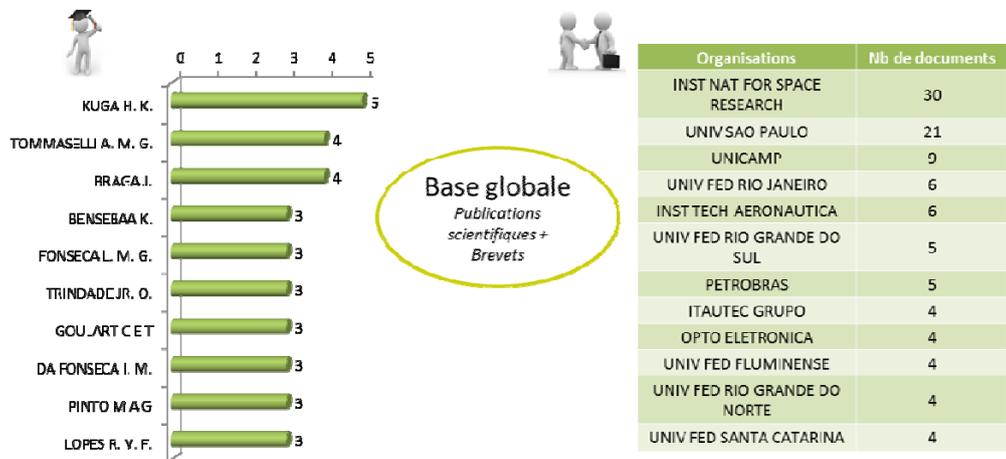
Documents



Le segment «Caméras » représente 234 documents. Il est composé d'environ 60% d'articles scientifiques et de 40% de brevets.

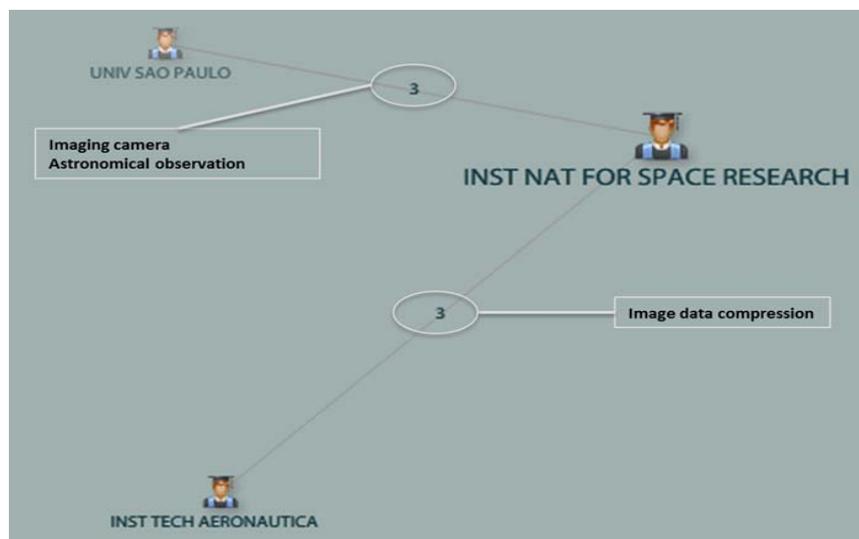
Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



Une majorité des auteurs mentionnés dans le domaine des caméras se situent en partie sur d'autres segments. L'intérêt réside dans la liste des organisations principales où de nombreux acteurs ne figuraient pas précédemment. En l'occurrence, Petrobras, Itautec Grupo, Opto Electronica,... semblent positionnés en majorité sur cette thématique.

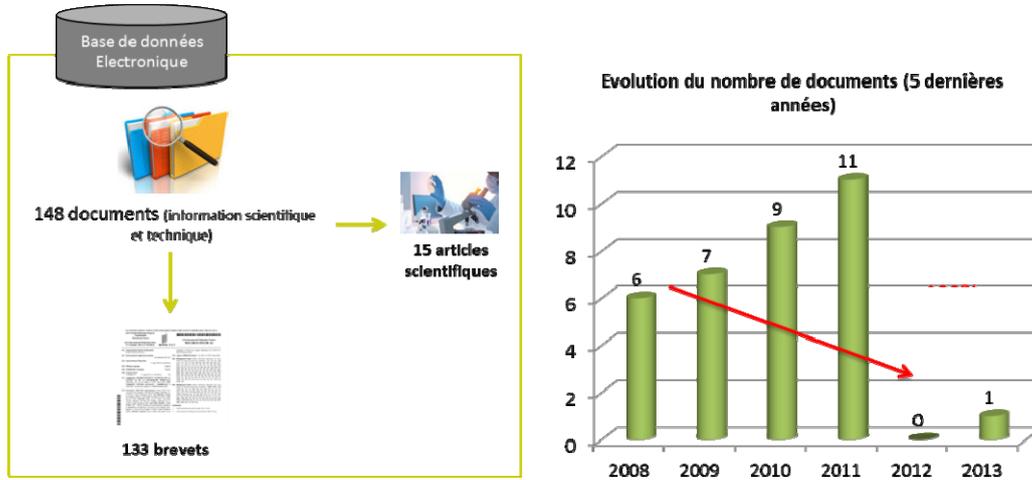
Principales collaborations



Le réseau de collaborations est assez faible. Les tendances de co-publications s'orientent autour de l'*imaging camera*, l'*image data compression* et *astronomical observation*.

11. Optique

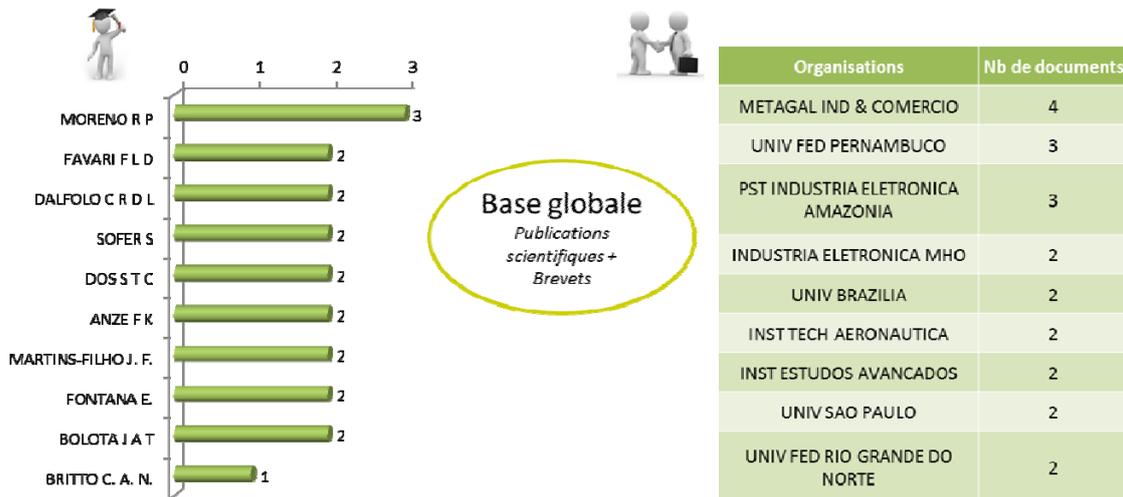
Documents



Le segment « Optique » représente 148 documents. Il est composé d'environ 10% d'articles scientifiques et de 90% de brevets. Comparativement aux autres segments du domaine électronique, il y a une présence quasi exclusive des brevets.

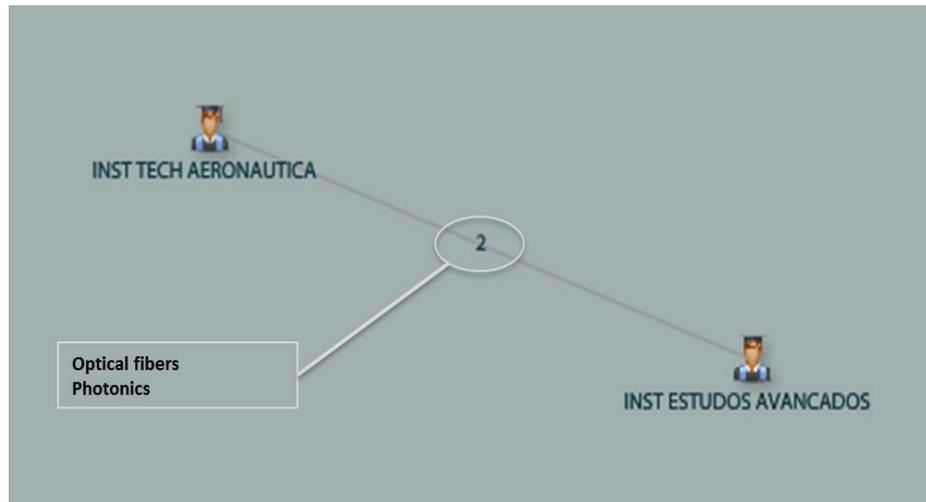
Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



La plupart des auteurs cités en matière d'optique sont spécialisés dans ce domaine, plus précisément, R.P. Moreno, FL.D Favari, C.R.D.L. Dalfole et S. Sofer. La répartition du nombre de documents par acteur est assez diversifiée. On compte de nombreuses organisations qui ne se retrouvent pas sur d'autres segments, par exemple, Metagal, Pst Industria Eletronica da Amazonia,...

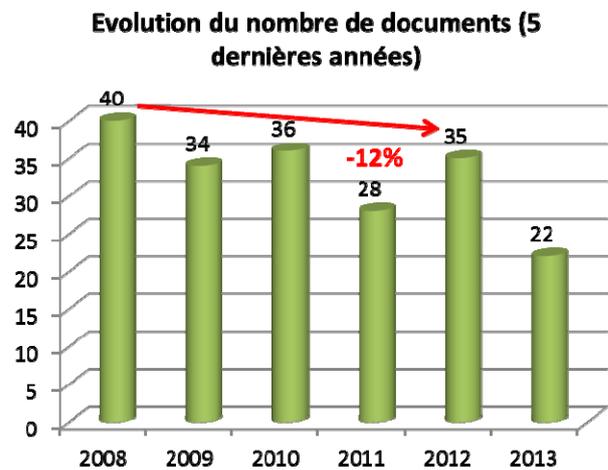
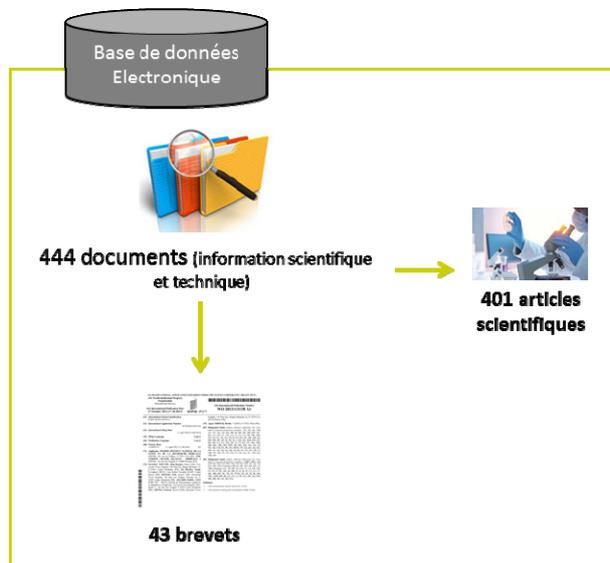
Principales collaborations



Le réseau de collaborations est quasi inexistant. Les domaines de compétences développés se positionnent autour de l'*optical fibers* et de la *photonic*.

12. Rayonnement électromagnétique

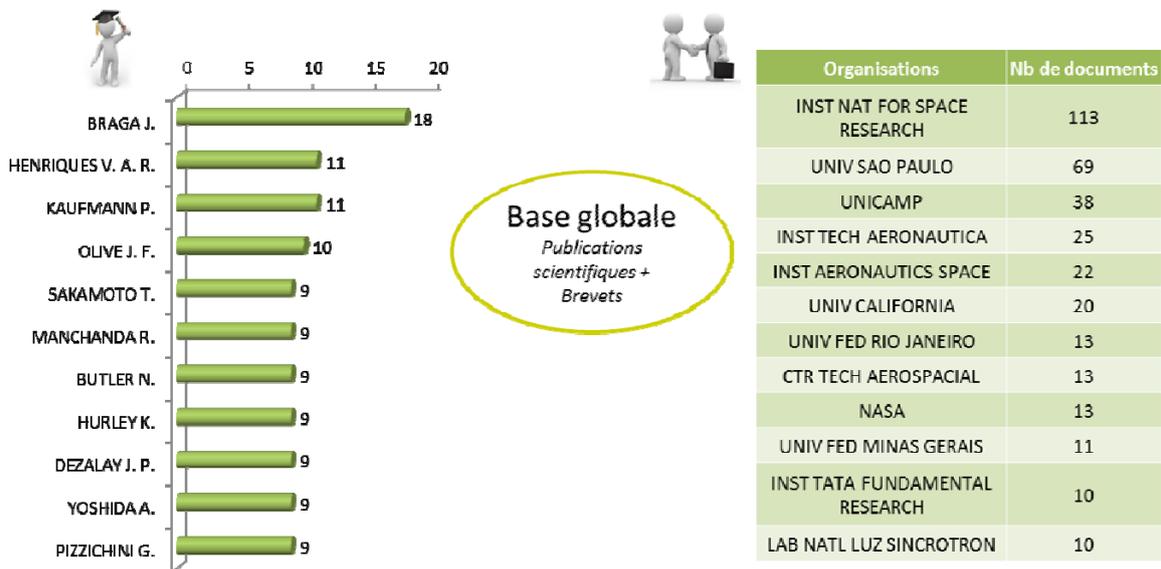
Documents



Le segment « Rayonnement électromagnétique » représente 444 documents. Il est composé d'environ 90% d'articles scientifiques et de 10% de brevets. Comparativement aux autres segments du domaine électronique, la proportion d'articles scientifiques est la plus forte. Au regard de l'évolution du nombre de documents de 2008 à 2012, la thématique liée au rayonnement électromagnétique est celle qui connaît le plus faible taux de décroissance avec une diminution de 12%.

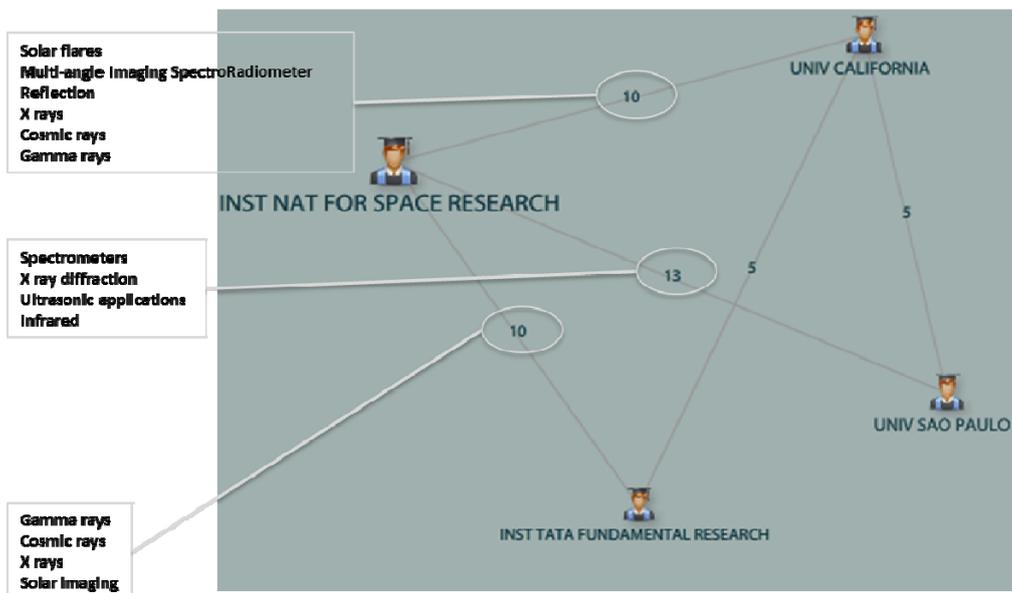
Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



Les auteurs présents dans le domaine des rayonnements électromagnétiques se situent en partie sur d'autres segments. Il en est de même pour les principales organisations.

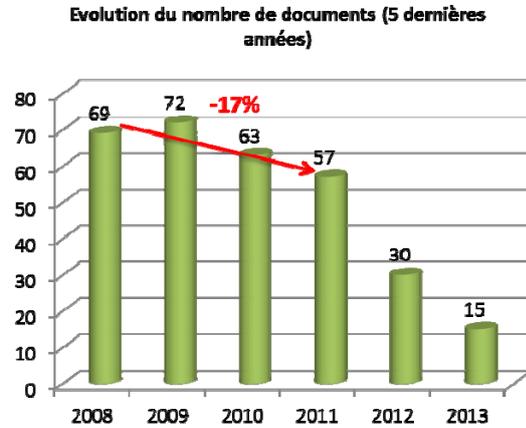
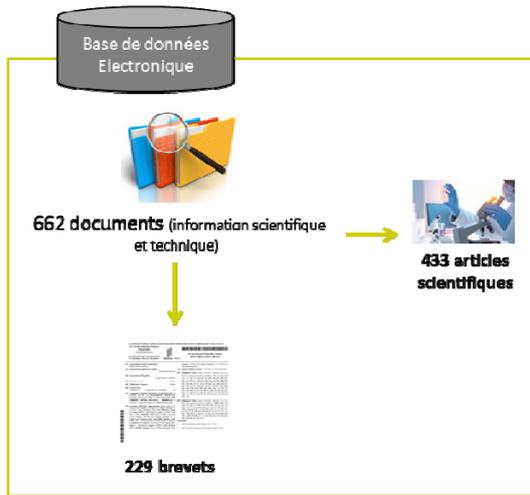
Principales collaborations



Le réseau de collaborations montre l'émergence de deux acteurs étrangers, en l'occurrence, *Tata Institute of Fundamental Research* basé en Inde et l'Université de Californie. Les domaines de compétences conjointement développés s'articulent autour des *X-rays*, *Ultrasonic applications*, *gamma rays*, *infrared*,...

13. Télécommunications

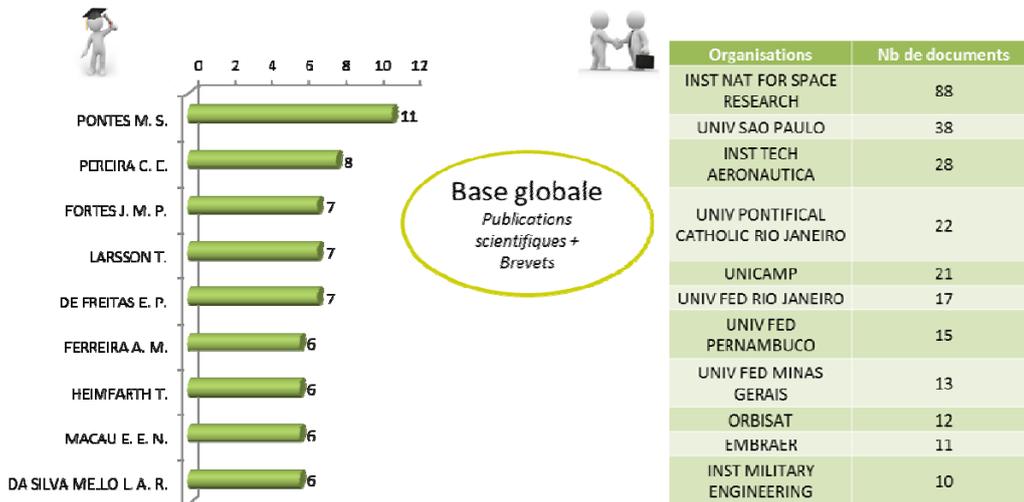
Documents



Le segment « Télécommunications » représente 662 documents. Il est composé d'environ 65% d'articles scientifiques et de 35% de brevets. La thématique suit la tendance baissière générale de l'ordre de 17%.

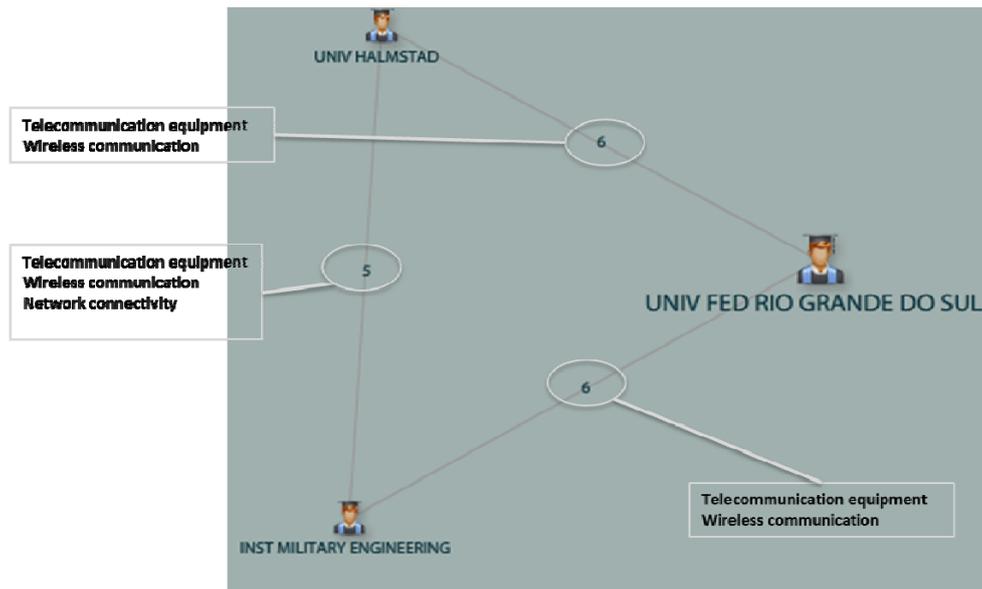
Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



Le scientifique, M.S. Pontes n'est pas indiqué dans le top auteurs de la base globale ce qui en fait un spécialiste du domaine des télécommunications. De surcroît, il faut mentionner la présence spécifique des acteurs, OrbitSAT et *Military Institute of Engineering*.

Principales collaborations



Le réseau de collaborations montre un triptyque de collaborations entre l'Université d'Halmstad, l'Université Fédérale de Rio Grande Do Sul et le Military Institute of Engineering. Les leitmotivs des relations s'appuient sur les compétences *telecommunication equipment* et *wireless communication*.

Secteur naval

I-Executive summary	67
II-Rappel des objectifs	69
III-Rappel de la méthodologie.....	69
33. Stratégie de recherche : brevets	70
34. Stratégie de recherche : publications scientifiques.....	71
35. Base de données – Nombre de documents	71
36. Base de données – Segmentation de la base.....	72
IV-Analyse globale de la base constituée	73
37. Evolution du nombre de documents (Brevets et Publications).....	73
38. Répartition des documents par segment	74
39. Répartition et taux de croissance par segment.....	75
40. Liste des principales organisations brésiliennes	76
41. Liste des principaux auteurs	77
42. Principales collaborations et sous thématiques d'intérêt.....	77
V-Analyse par segment	78
43. Matériel d'équipement (Exemples: Appareux, Gouvernail,...)	78
Documents	78
Tops Auteurs et Organisations	79
Principales collaborations.....	79
44. Structures navales (Exemples: Coques, Mâts,...)	80
Documents	80
Tops Auteurs et Organisations	80
Principales collaborations.....	81
45. Activités navales.....	81
Documents	81
Tops Auteurs et Organisations	82
Principales collaborations.....	82
46. Matériaux.....	83
Documents	83
Tops Auteurs et Organisations	83

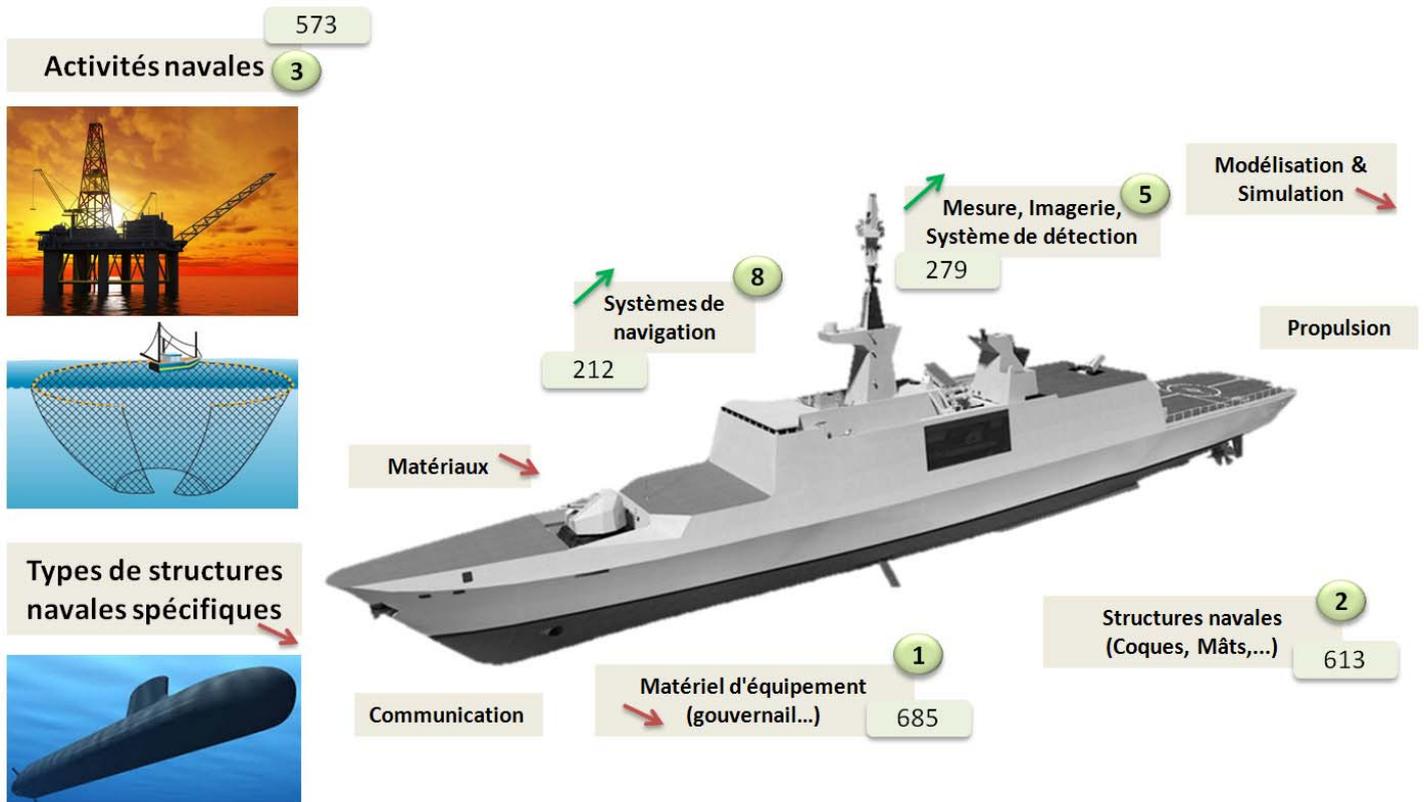
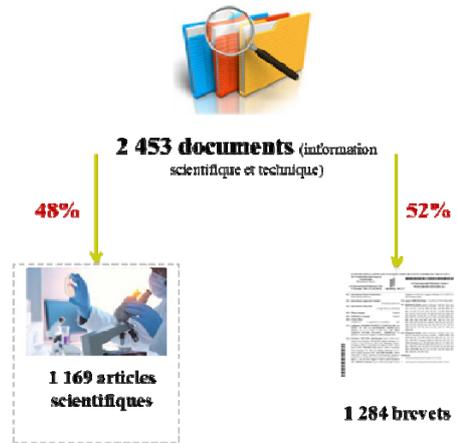
	Principales collaborations.....	84
47.	Mesure, Imagerie, Système de détection	84
	Documents	84
	Tops Auteurs et Organisations	85
	Principales collaborations.....	85
48.	Modélisation & Simulation	86
	Documents	86
	Tops Auteurs et Organisations	86
	Principales collaborations.....	87
49.	Systèmes de navigation	87
	Documents	87
	Tops Auteurs et Organisations	88
	Principales collaborations.....	88
50.	Propulsion (Exemples: Propulseurs, Propulseurs à énergie non standard,...)	89
	Documents	89
	Tops Auteurs et Organisations	89
	Principales collaborations.....	90
51.	Types de structures navales spécifiques	90
	Documents	90
	Tops Auteurs et Organisations	91
52.	Communication	91
	Documents	91
	Tops Auteurs et Organisations	92

I-Executive summary

La production scientifique et technique

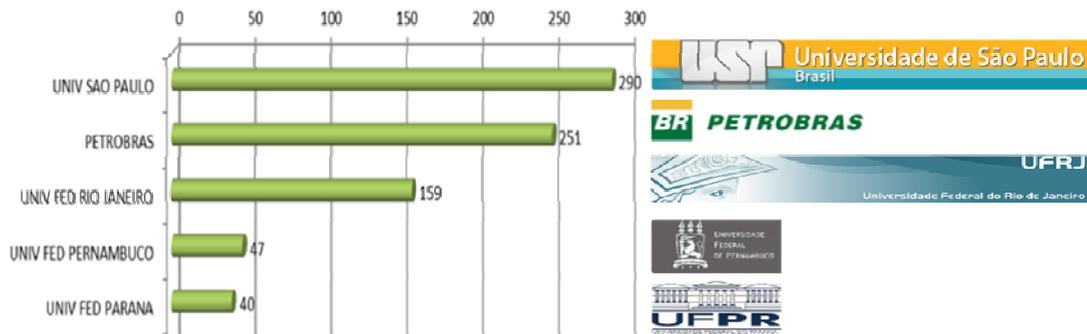
La production scientifique et technique concernant le secteur naval de la BITD Brésilienne se compose de 2 453 documents dont 1 169 articles scientifiques et 1 284 brevets.

Le taux d'évolution de la base globale entre les années 2008 et 2012 a diminué de 27%. Les sous-segments identifiés montrent pour la plupart une baisse significative sur les 5 dernières années. Le segment « mesure-imagerie-systèmes de détection » est un des rares à connaître une tendance positive (+19%).



Les segments relatifs au matériel d'équipement et aux structures navales sont historiquement les thèmes les plus développés (respectivement 685 et 613 documents scientifiques).

Les principaux acteurs du segment naval



Classement	Auteurs	Nombre de documents
1	TANNURI E. A.	36
2	NISHIMOTO K.	24
3	FERNANDES A. C.	19
3	SIMOS A. N.	19
5	SPHAIER S. H.	17
5	MORISHITA H. M.	17
5	ZUKERMAN-SCHPECTOR J.	17
8	NEVES M. A. S.	14
8	PESCE C. P.	14
8	FRANSOZO A.	14

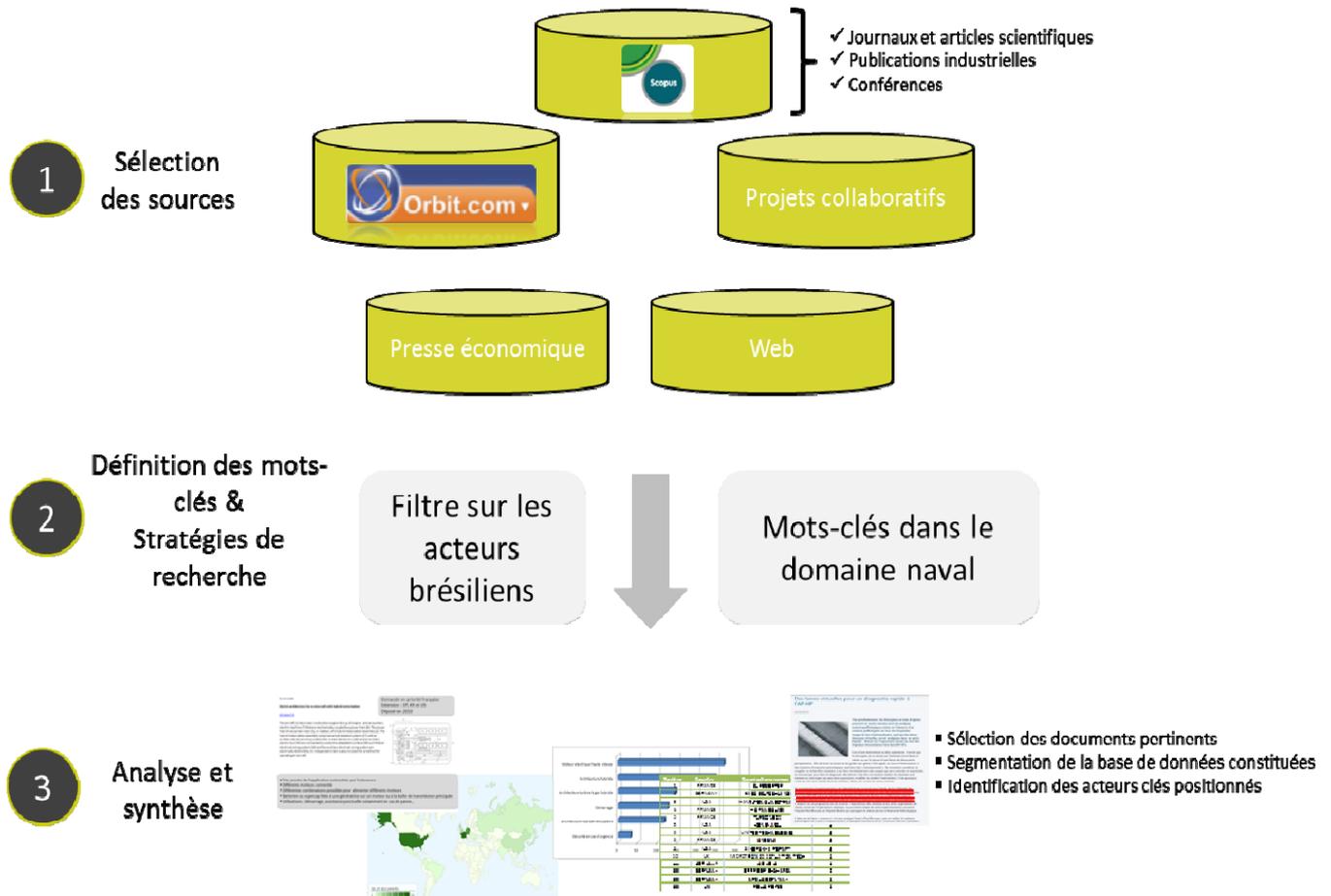
L'Université de Sao Paulo, académique-clé brésilien, est déposant le plus important dans le domaine naval. Les autres organisations majeures issues du secteur sont essentiellement des universités (l'Université de Sao Paulo, l'Université Fédérale de Rio de Janeiro, l'Université Fédérale de Pernambuco, etc...) à l'exception de l'entreprise brésilienne, Petrobras.

Au regard des principaux auteurs, E.A. Tannuri apparaît comme le scientifique le plus prolifique. Il publie majoritairement dans les thématiques de matériels d'équipement et les systèmes de navigation pour le compte de l'Université de Sao Paulo. Les principaux auteurs sont rattachés aux organisations phares du secteur brésilien, tel K. Nishimoto dont les travaux s'inscrivent dans le cadre de ceux menés par Petrobras. Il en est de même pour A.C. Fernandes qui publie dans la plupart des domaines sous l'égide de Petrobras.

II-Rappel des objectifs

- Cette section a pour objectif de présenter les résultats issus de l'analyse de la production scientifique et technique brésilienne (brevets et articles scientifiques) sur le segment « Naval ».
- L'intérêt est d'identifier les forces en présence (acteurs industriels et académiques) ainsi que les principaux réseaux de collaborations entre ces organisations.
- Une analyse plus spécifique a été menée sur les thématiques et axes de recherche majeurs afin d'identifier les différents sujets d'intérêt.

III-Rappel de la méthodologie



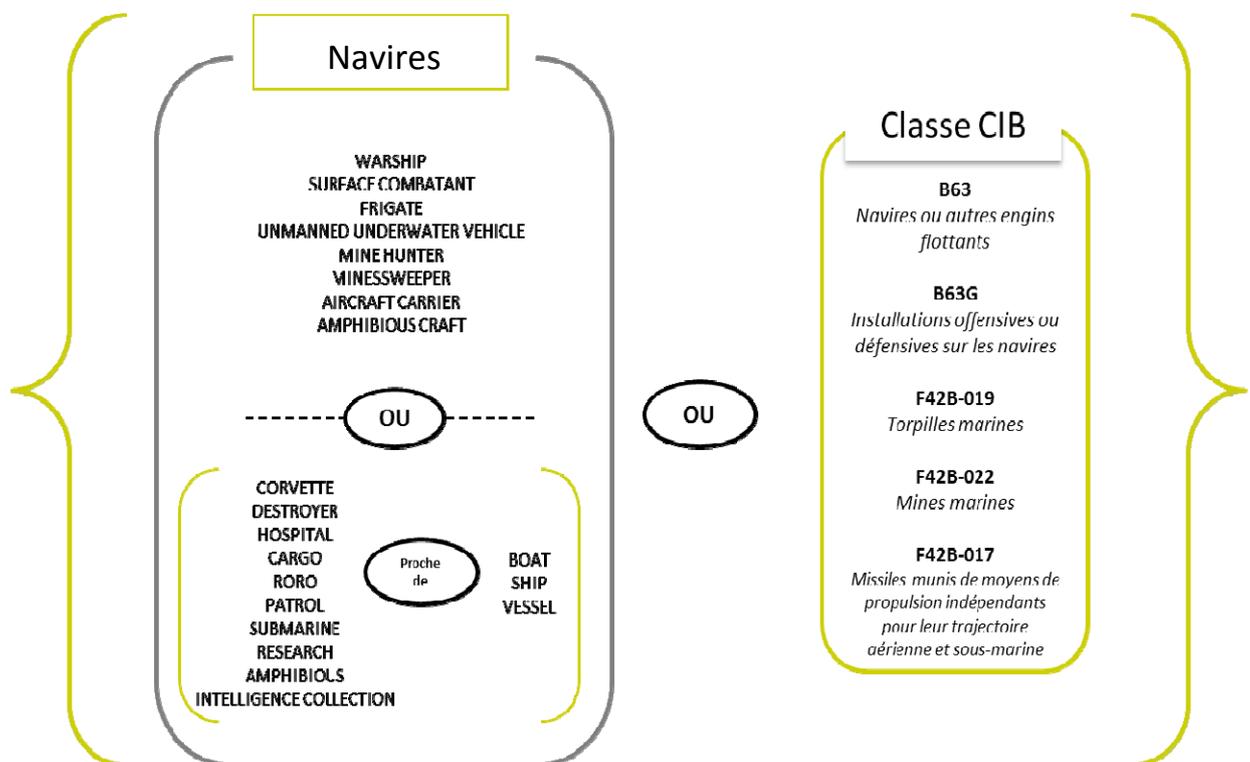
La méthodologie applicable à l'analyse des documents scientifiques et techniques de la BITD brésilienne se décompose de manière tripartite. La sélection des sources permet de définir les carcans d'extraction de la future base analytique de données. Dans le domaine d'application naval, l'intérêt s'est manifesté à travers les sources inhérentes aux brevets et aux publications scientifiques.

Dans un second temps, la définition des mots-clés et des stratégies de recherche apparaît comme un élément prépondérant à la constitution d'un corpus de données. En effet, cette étape nous offre la possibilité de mettre en place une segmentation pertinente afin de constituer une cartographie de l'information et de fournir une analyse sur les acteurs et les technologies.

La dernière étape analytique se traduit par la sélection de documents pertinents, l'identification et le positionnement des acteurs majeurs, l'édification des réseaux de collaboration et l'étude des volumes de documents scientifiques afin de proposer une vision synthétique des segments technologiques ciblés.

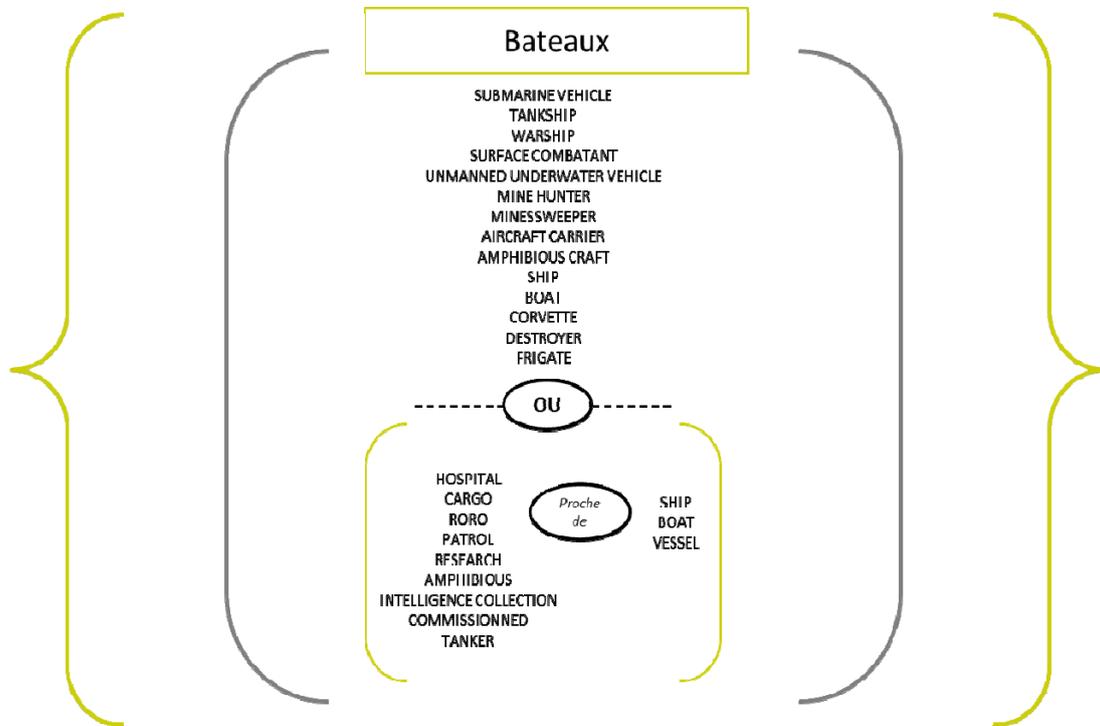
1. Stratégie de recherche : brevets

La stratégie de recherche mise en place en matière de brevets est la suivante :

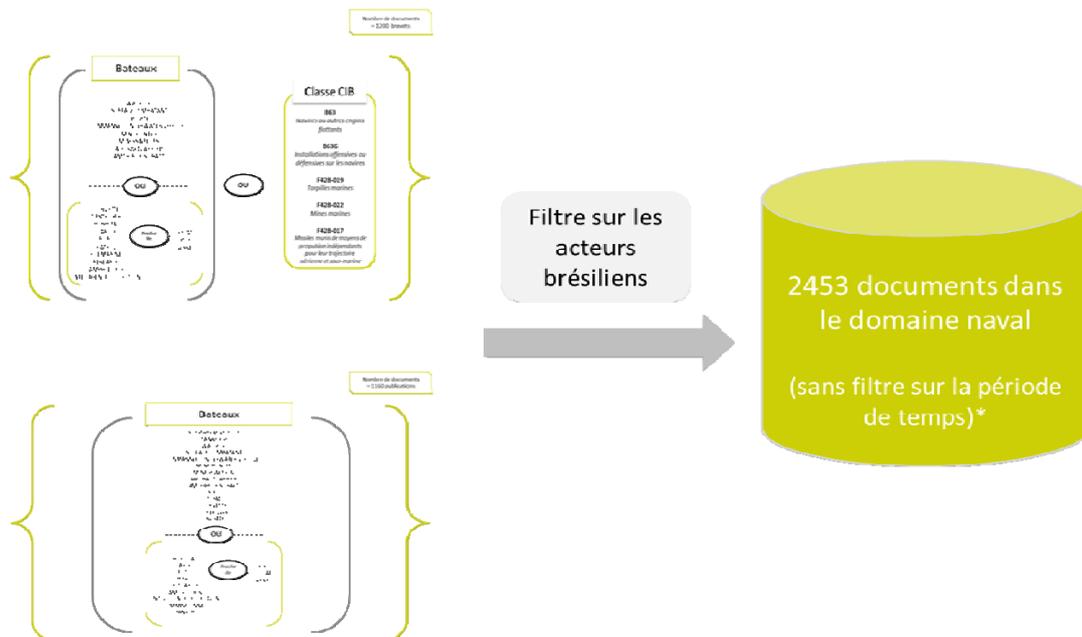


2. Stratégie de recherche : publications scientifiques

La stratégie de recherche par mots-clés mise en place pour les publications scientifiques est la suivante :

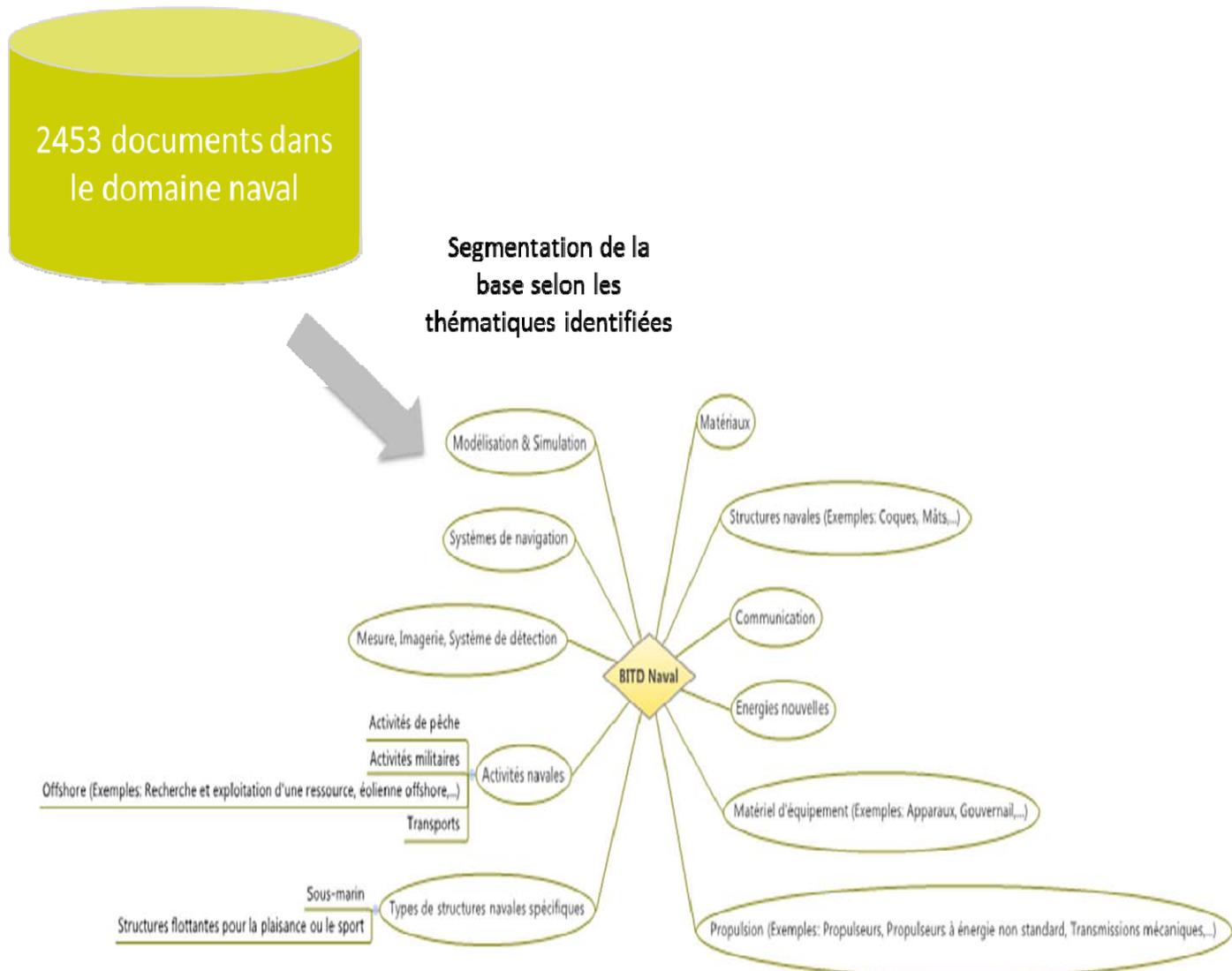


3. Base de données – Nombre de documents



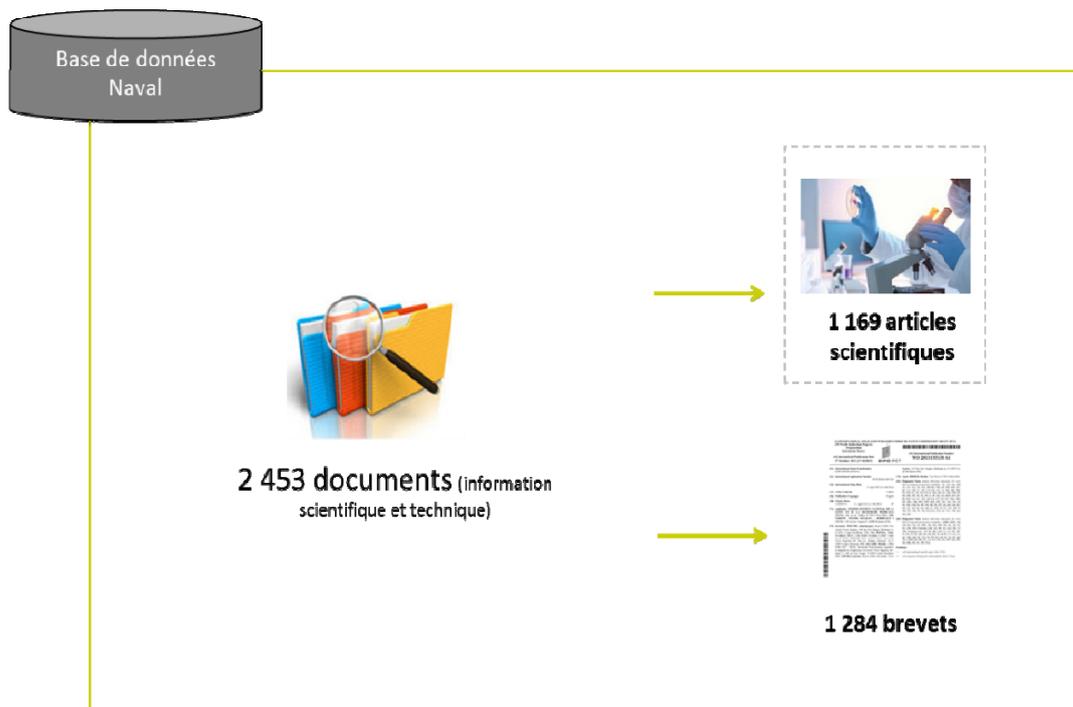
La stratégie de recherche a permis l'identification de 1 880 documents scientifiques relatifs au domaine du naval.

4. Base de données – Segmentation de la base



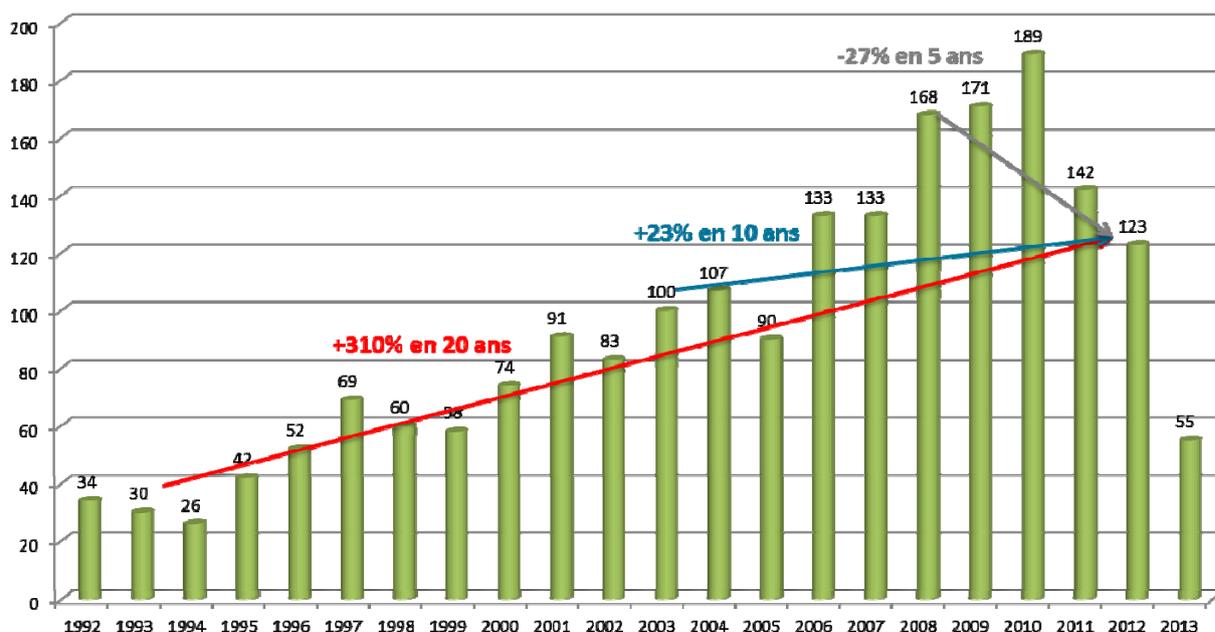
La base de données constituée a été analysée et segmentée en fonction des technologies, procédés ou domaines d'application.

IV-Analyse globale de la base constituée



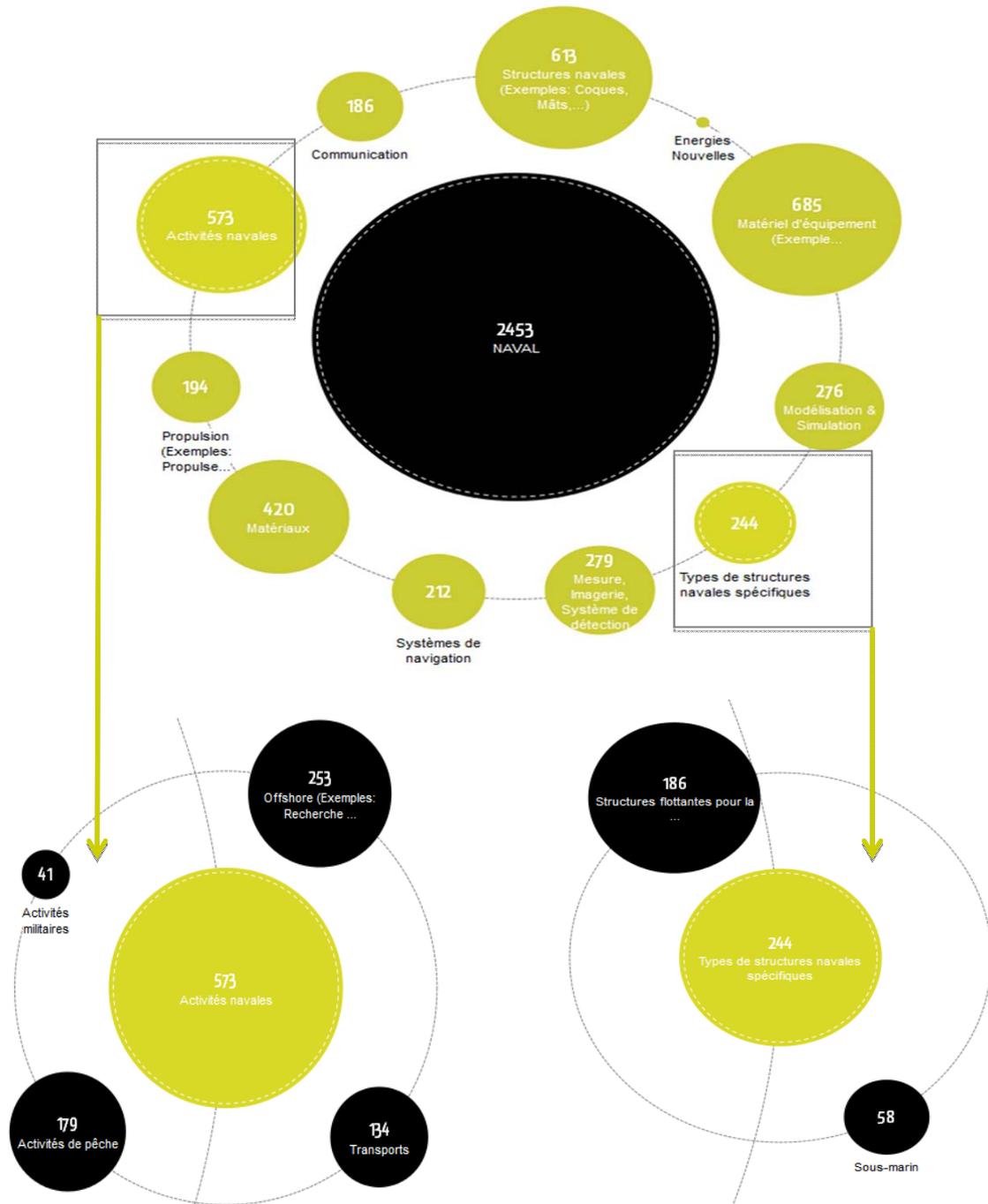
La base de données est composée de 48% d'articles scientifiques (1 169 publications) et de 52% de brevets (1 284 documents).

1. Evolution du nombre de documents (Brevets et Publications)



L'évolution du nombre de documents (brevets et publications) montre depuis 20 et 10 ans une hausse de la production scientifique et technique. Malgré tout, cette orientation s'inverse depuis 2008 avec une décroissance de l'activité de l'ordre de 27%. Il convient de préciser que l'année 2013 n'est pas complète.

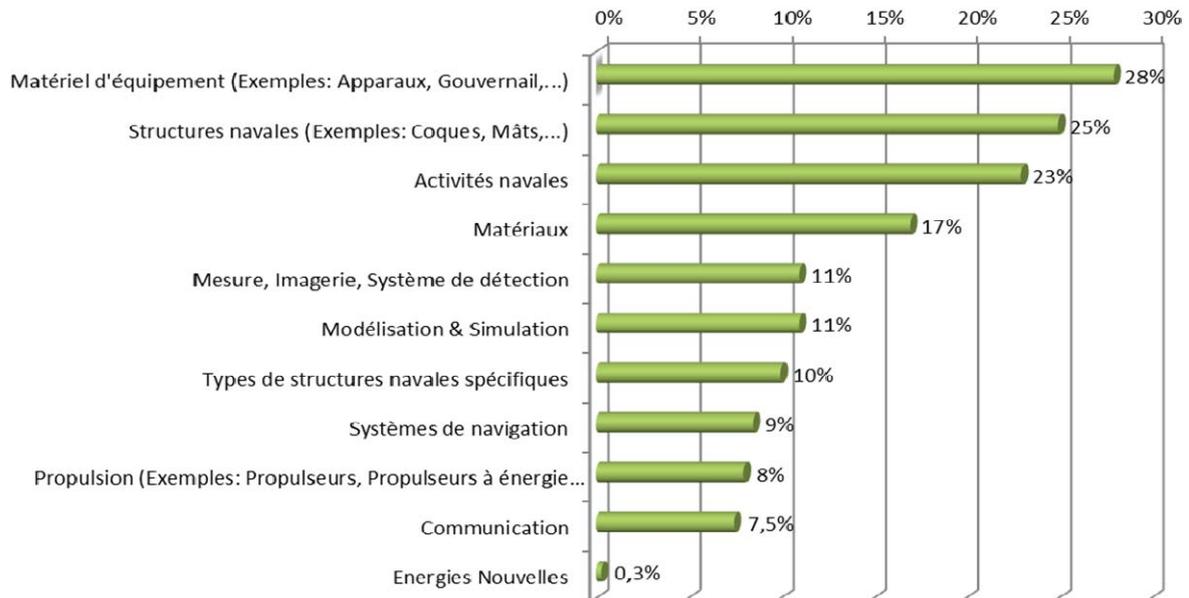
2. Répartition des documents par segment



La répartition des documents par segment permet d'identifier les thématiques majeures. Dans le domaine naval, nous pouvons constater que les documents relatifs au matériel d'équipement représentent le principal segment. Les thématiques inhérentes aux structures

navales, activités navales et matériaux sont légèrement en retrait mais avec un volume quasi identique. Les segments « mesure, imagerie », « modélisation & simulation », « systèmes de navigation », « propulsion » et « communication » ont une volumétrie plus faible. La propension des énergies nouvelles est extrêmement faible.

A noter qu'un document peut avoir vocation à être classé dans plusieurs catégories (ou segments), de ce fait, le total dépasse les 2 453 documents ou les 100%.



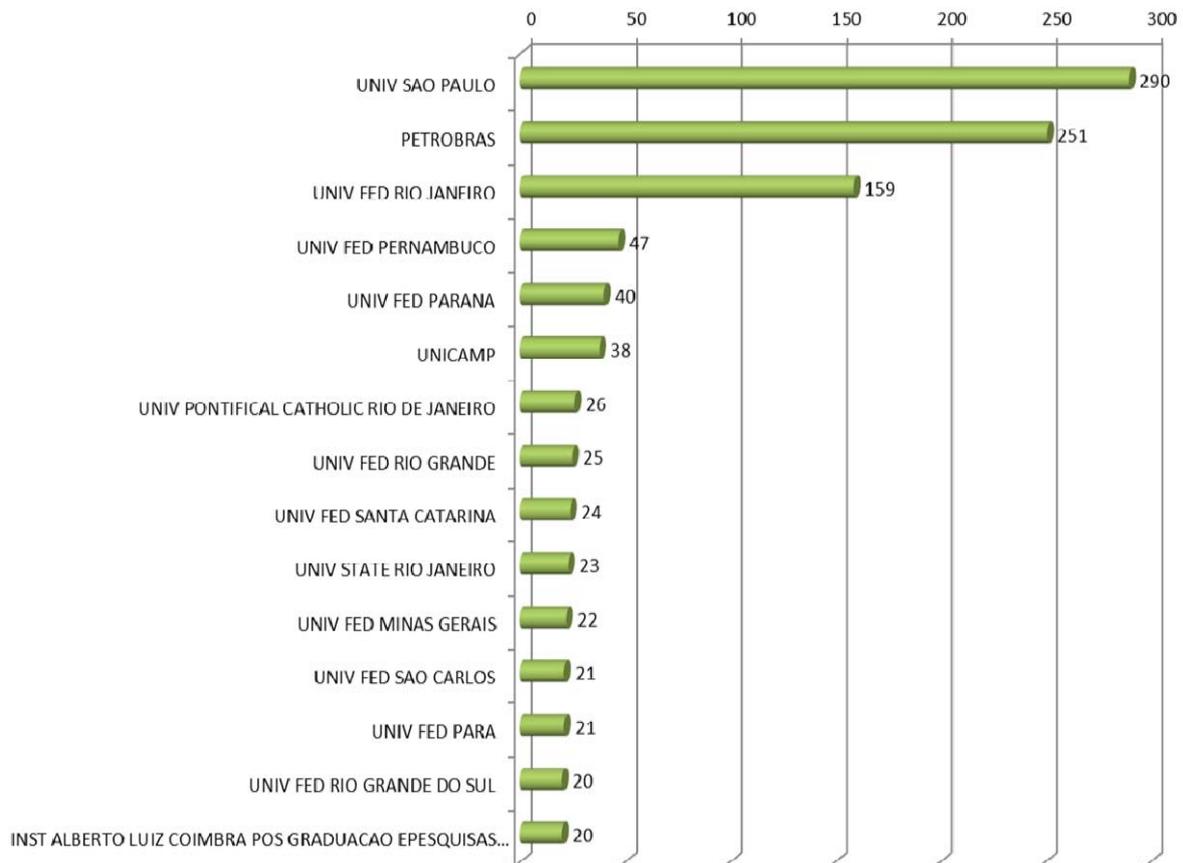
3. Répartition et taux de croissance par segment

SEGMENTS-NAVAL	Nombre de documents	Taux d'évolution 2008-2012
TYPOLOGIE NAVAL	2453	-27%
Matériel d'équipement (Exemples: Appareux, Gouvernail,...)	685	-64%
Structures navales (Exemples: Coques, Mâts,...)	613	-37%
Activités navales	573	=
Matériaux	420	-25%
Mesure, Imagerie, Système de détection	279	19%
Modélisation & Simulation	276	-49%
Types de structures navales spécifiques	244	-1300%
Systèmes de navigation	212	7%
Propulsion (Exemples: Propulseurs, Propulseurs à énergie non standard,...)	194	-40%
Communication	186	-5%

Il est intéressant de comparer le taux d'évolution de la base de données BITD-Naval en fonction de ses segments au cours de la période 2008-2012. Nous pouvons constater que la plupart des thématiques subissent une décroissance, comme par exemple le segment « Matériel d'équipement » (-64%). *A contrario*, certains segments connaissent une

augmentation du taux de croissance, notamment les segments « mesure, imagerie, système de détection » et « systèmes de navigation », respectivement 19% et 7%.

4. Liste des principales organisations brésiliennes



Le listing des principales organisations brésiliennes permet de comprendre le poids des acteurs et la place occupée sur le secteur naval brésilien. L'université de Sao Paulo et Petrobras occupent sans commune mesure les premières places des acteurs brésiliens. Ils représentent respectivement 12% et 10% de l'ensemble des documents identifiés.

A titre de comparaison, le quatrième acteur, l'Université Fédérale de Pernambuco n'est à l'origine que de 2% des publications. Ainsi, les trois premiers acteurs captent plus d'un quart des publications, soit 28,5% (l'Université Fédérale de Rio de Janeiro est représentée à hauteur de 6,5%).

5. Liste des principaux auteurs

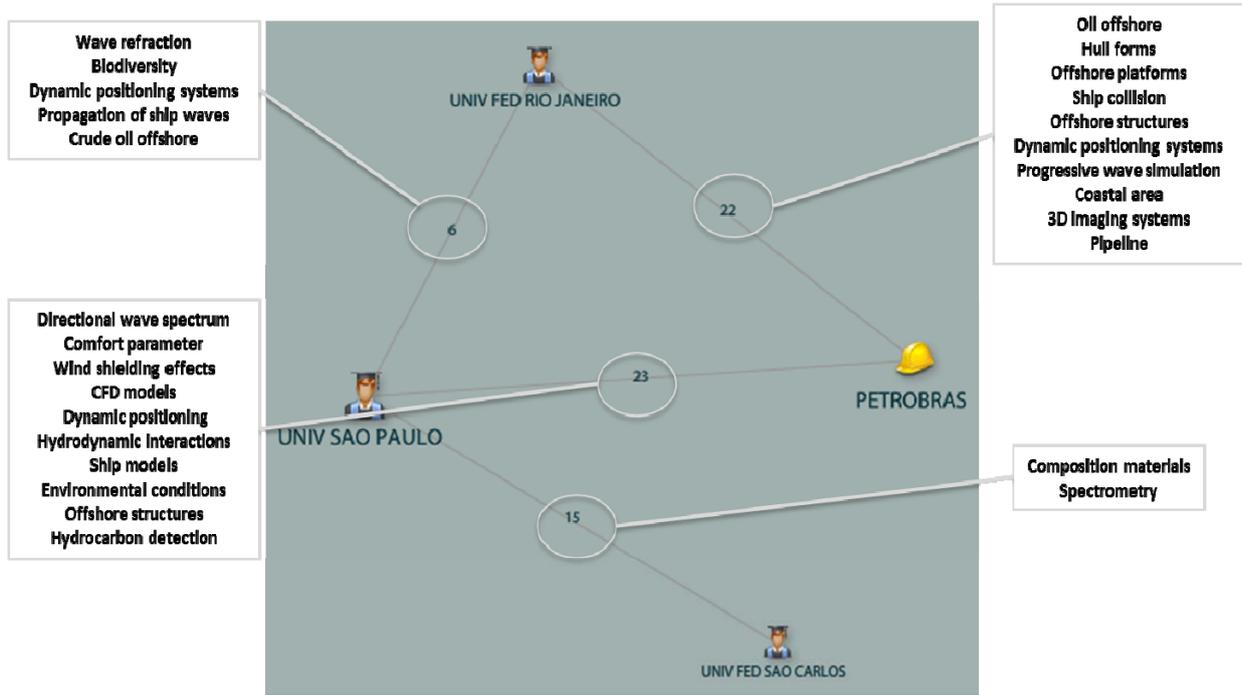
Classement	Auteurs	Nombre de documents
1	TANNURI E. A.	36
2	NISHIMOTO K.	24
3	FERNANDES A. C.	19
3	SIMOS A. N.	19
5	SPHAIER S. H.	17
5	MORISHITA H. M.	17
5	ZUKERMAN-SCHPECTOR J.	17
8	NEVES M. A. S.	14
8	PESCE C. P.	14
8	FRANSOZO A.	14
11	MARTINS M. R.	13
12	MENEZES M A S D	12
12	FUCATU C. H.	12
12	MASETTI I. Q.	12
15	VASCONCELLOS J. M.	11
16	RODRIGUEZ C. A.	10
16	BOTTER R. C.	10
16	FUJARRA A. L. C.	10
16	TIEKINK E. R. T.	10

La liste des principaux auteurs permet d'identifier les scientifiques récurrents. A titre d'illustration, l'auteur le plus important, E.A. Tannurie, publie essentiellement dans le domaine du matériel d'équipement et les systèmes de navigation pour le compte de l'Université de Sao Paulo.

K. Nishimoto est un auteur dont les thématiques scientifiques se focalisent sur le matériel d'équipement, l'offshore et les structures navales. Ce dernier s'inscrit dans le cadre de travaux menés par Petrobras. A.C. Fernandes publie dans la plupart des domaines sous l'égide de Petrobras.

6. Principales collaborations et sous thématiques d'intérêt

Le réseau des principales collaborations offre une vision transversale des co-publications par domaine de compétences. La cartographie mise en place relève le fait que Petrobras co-publie fortement avec l'Université de Sao Paulo (23 publications) et l'Université Fédérale de Rio de Janeiro (22 publications) dans les domaines suivants : *l'offshore, dynamic positioning systems, ship models,...* De plus, l'Université Fédérale de Rio de Janeiro et l'Université de Sao Paulo collaborent en matière de *dynamic positioning systems*, ce qui sous-tend les relations conjointes entre ces trois acteurs. En parallèle, l'Université de Sao Paulo entretient une relation avec l'Université Fédérale de Sao Carlos (*composition materials et spectrometry*).

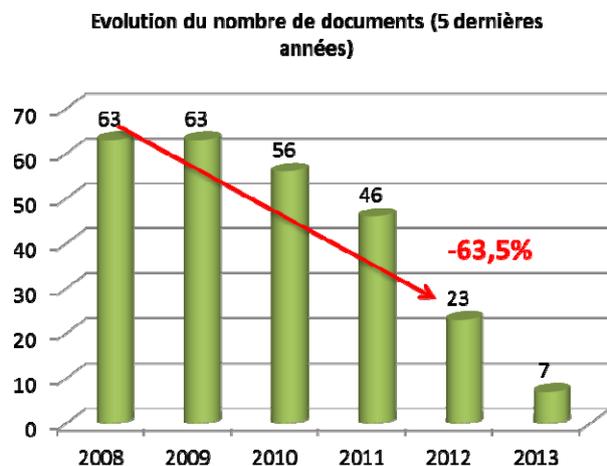
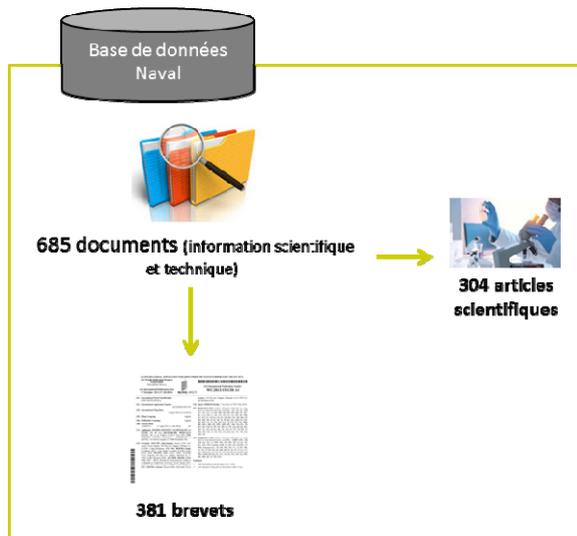


Le réseau des collaborations permet de comprendre la nature des relations tissées entre les principaux acteurs. Par conséquent, il est très intéressant de mener cette même analyse par segment.

V-Analyse par segment

1. Matériel d'équipement (Exemples: Appareaux, Gouvernail,...)

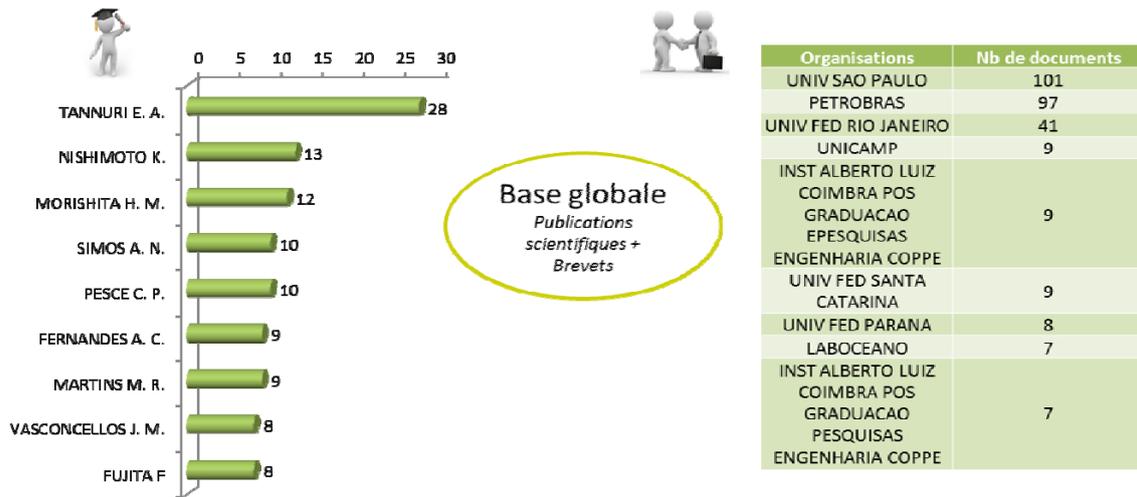
Documents



Le segment « Matériel d'équipement » représente 685 documents. Il est composé à 44% d'articles scientifiques et à 56% de brevets. Le nombre de documents est en forte baisse sur les 5 dernières années (- 63,5%).

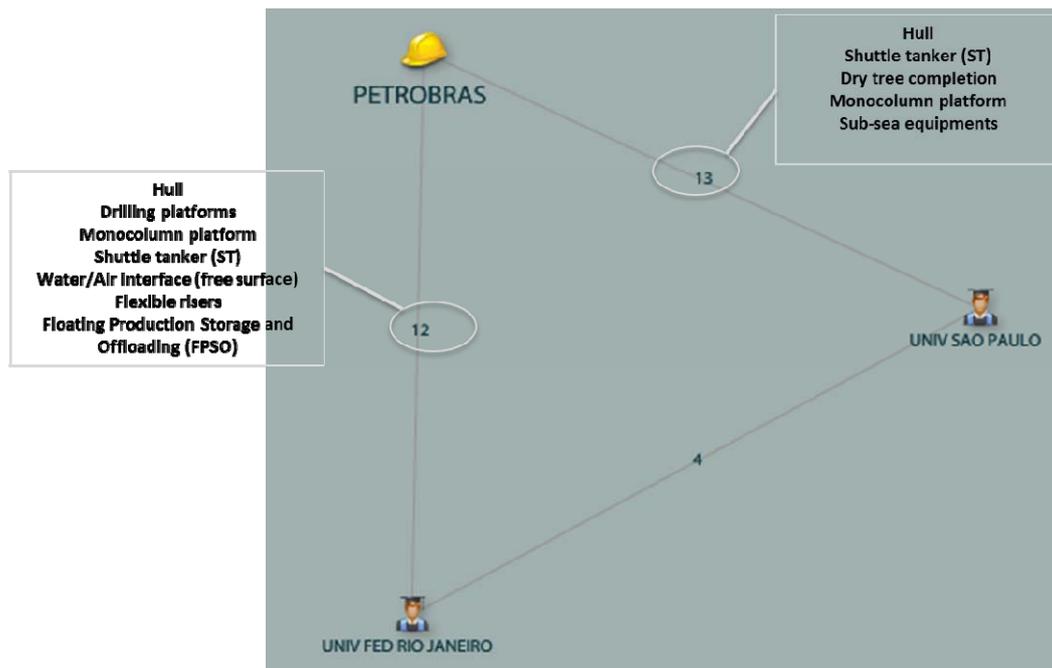
Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



Les principaux acteurs de ce segment figurent également dans le top général de la base de données.

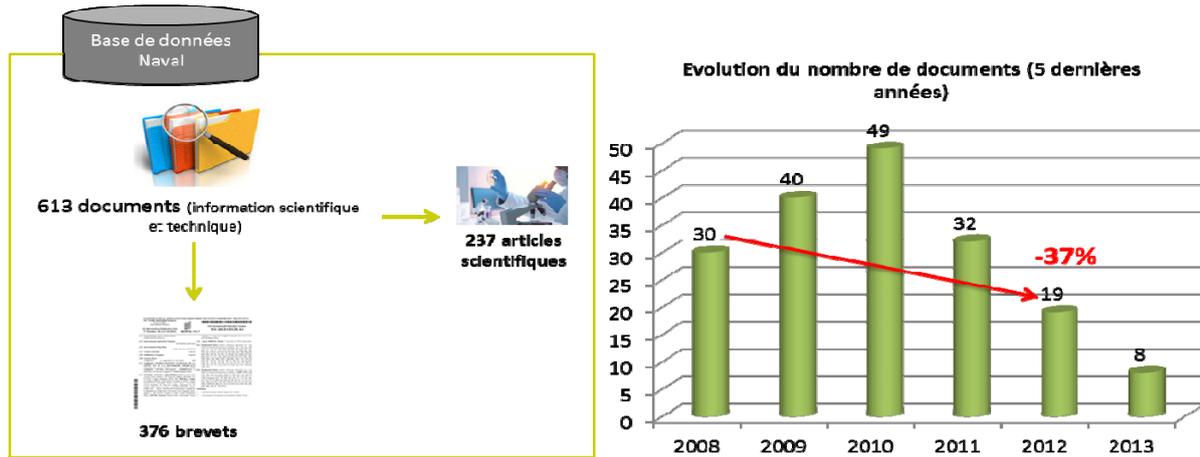
Principales collaborations



Le réseau de collaborations nous éclaire sur le fait que les principales organisations coopèrent entre elles de manière plus ou moins intense notamment sur des thématiques diverses : *monocolumn platform, hull, FPSO, ST,...* Cependant, au regard des faibles échanges entre l'Université de Sao Paulo et l'Université Fédérale de Rio de Janeiro, il est évident que Petrobras apparaît comme l'initiateur des co-publications.

2. Structures navales (Exemples: Coques, Mâts,...)

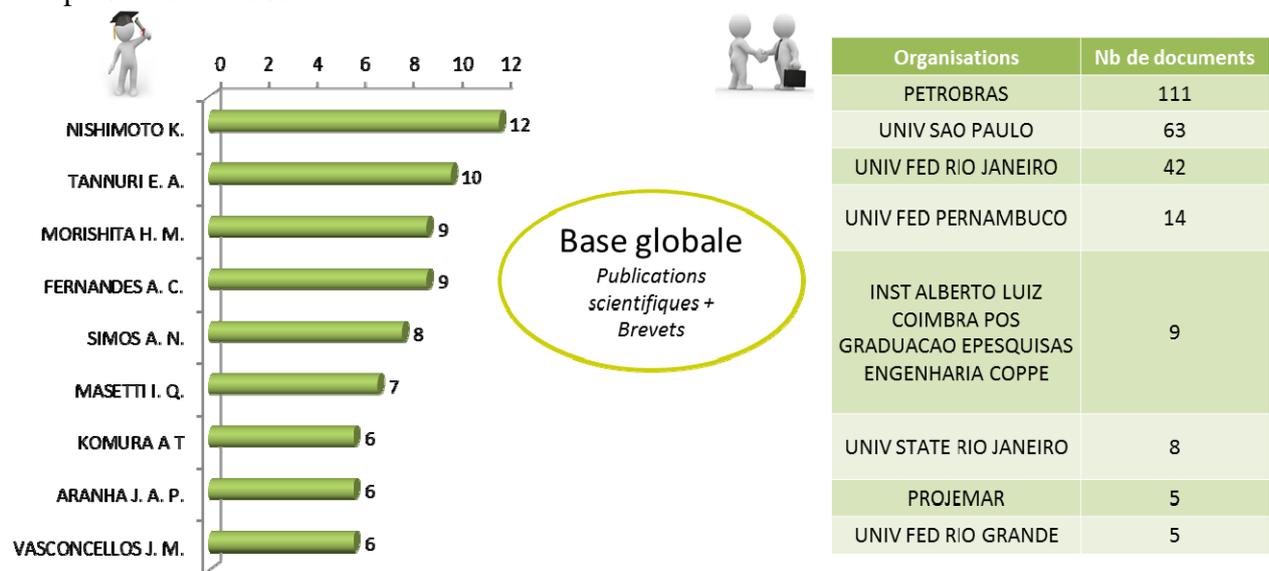
Documents



Le segment « Structures navales » représente 613 documents. Il est composé à 39% d'articles scientifiques et à 61% de brevets. Au regard de l'évolution du nombre de documents de 2008 à 2012, il apparaît une tendance baissière de l'ordre de 37%.

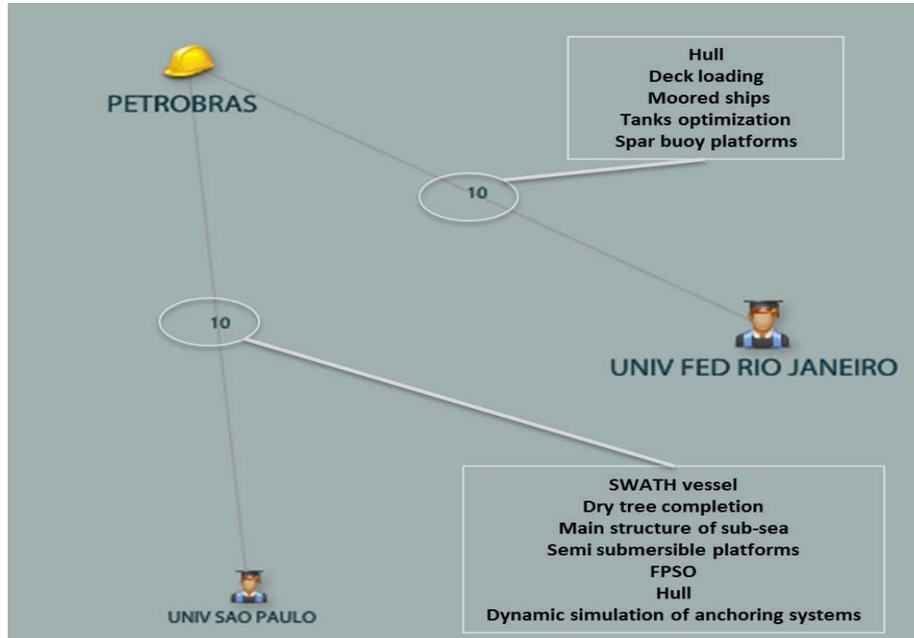
Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



A l'instar du segment « Matériel d'équipement », les principaux auteurs et acteurs de la thématique des structures navales sont mentionnés également dans les tops de la base générale constituée dans le domaine naval.

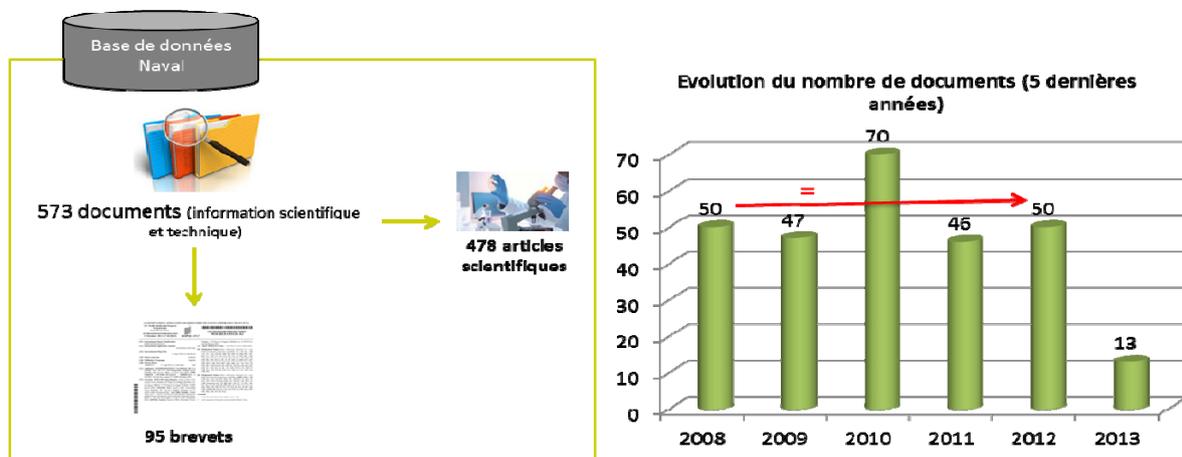
Principales collaborations



Le réseau de collaboration nous éclaire sur le fait que les trois premières organisations coopèrent entre elles de manière plus ou moins intense. A noter que sur ce segment, l'Université de Sao Paulo et l'Université Fédérale de Rio de Janeiro ne collaborent pas. Les compétences associées se situent essentiellement autour des *hulls*, *deck loading*, *anchoring system*, *tanks*,... L'information intéressante est que les relations restent autocentrées sur Petrobras.

3. Activités navales

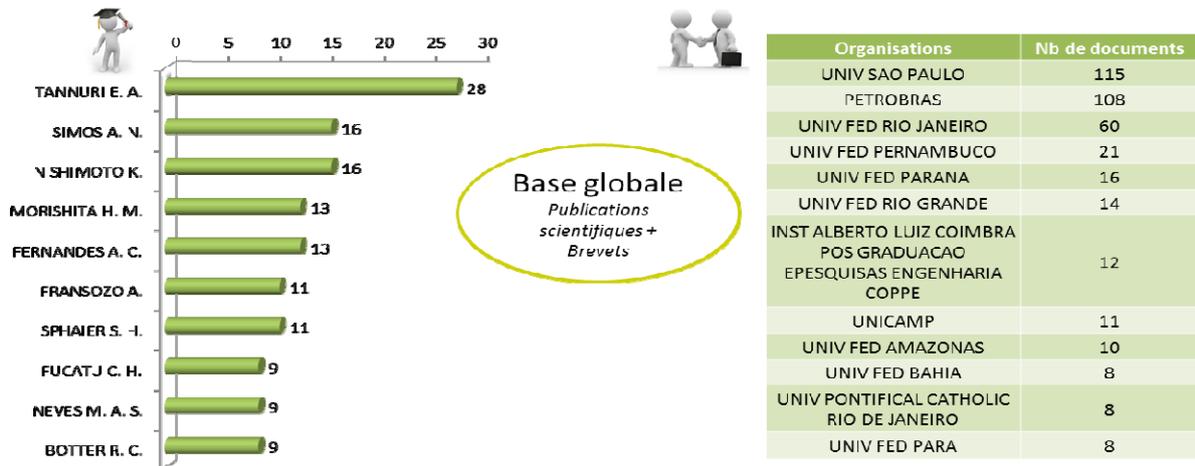
Documents



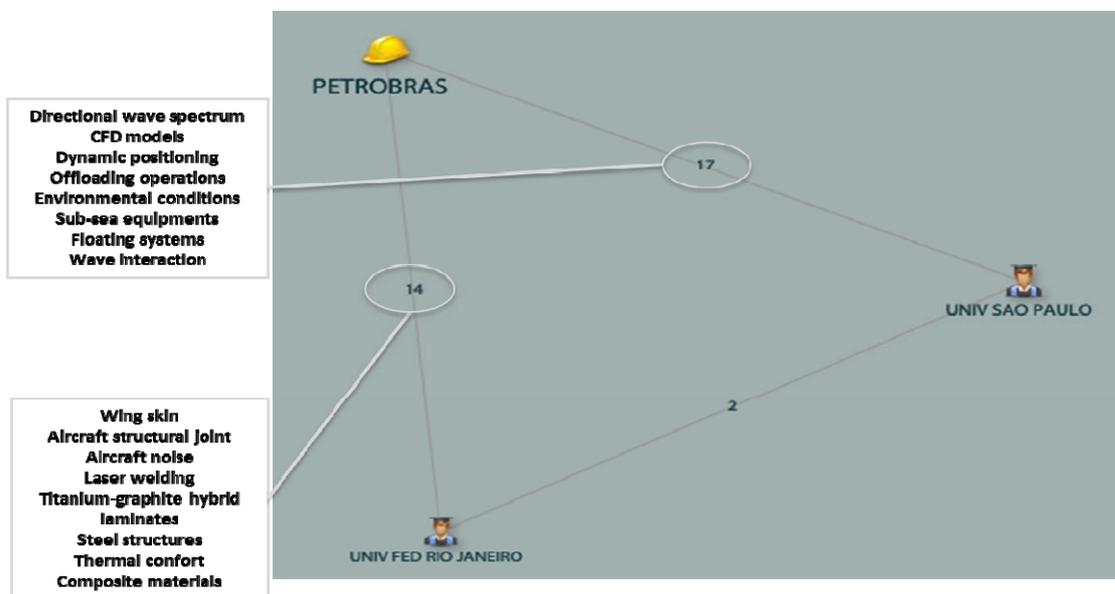
Le segment « Activités navales » (activités de pêche, activités militaires, transport,...) représente 573 documents. Il est composé à 83% d'articles scientifiques et à 17% de brevets. Au regard de l'évolution du nombre de documents de 2008 à 2012, le nombre de dépôt reste constant.

Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



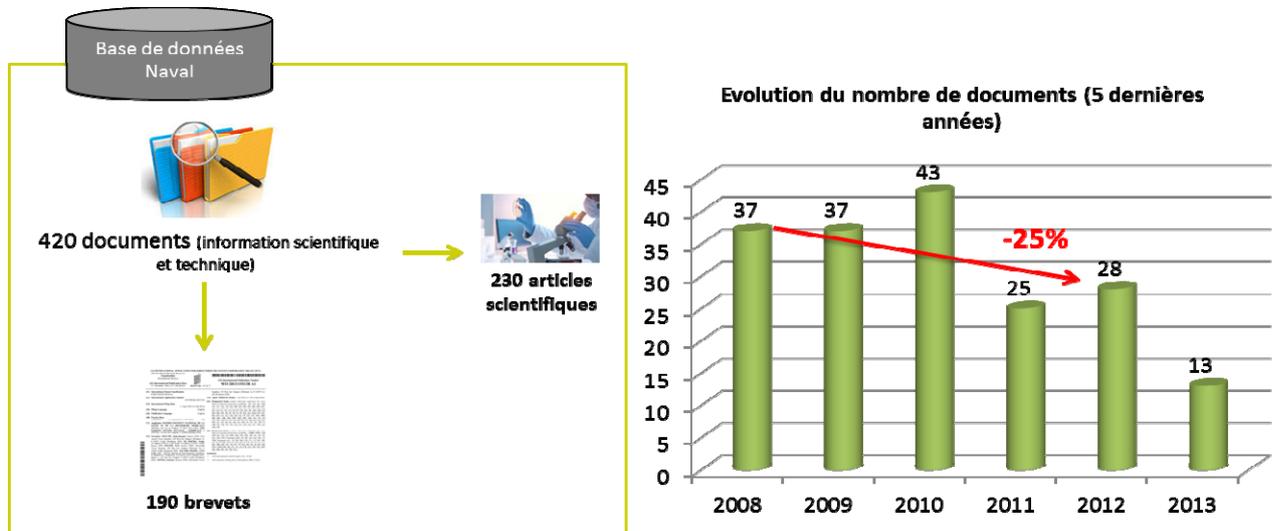
Principales collaborations



Ce réseau de collaborations confirme les tendances générales. En effet, Petrobras reste l'épicentre des co-publications et les relations entre l'Université Fédérale de Rio de Janeiro et l'Université de Sao Paulo sont épisodiques.

4. Matériaux

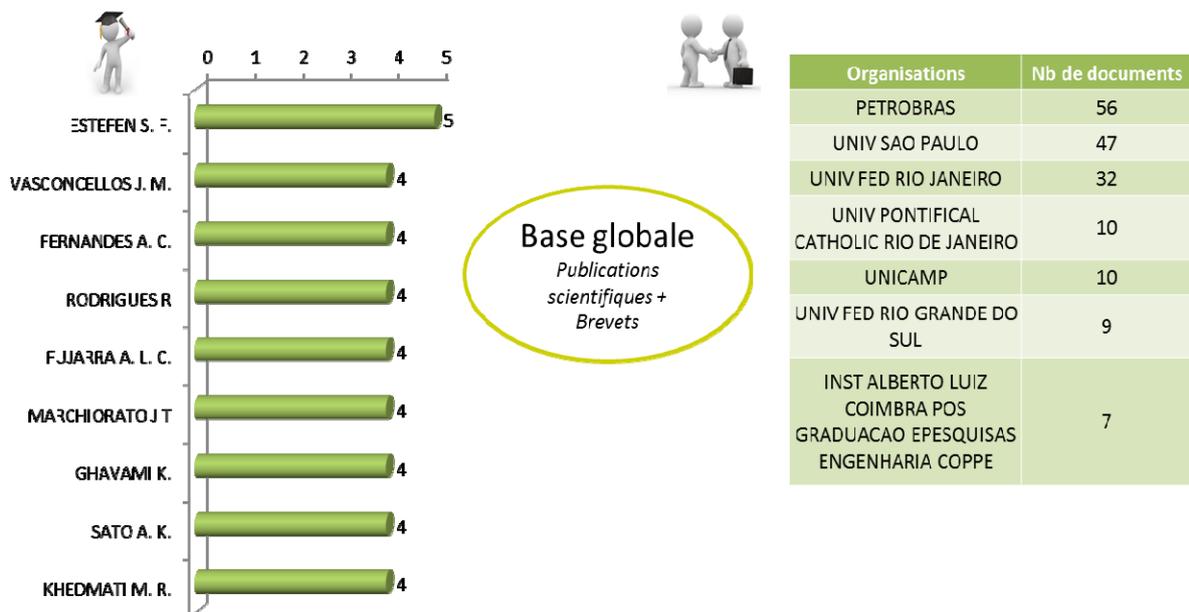
Documents



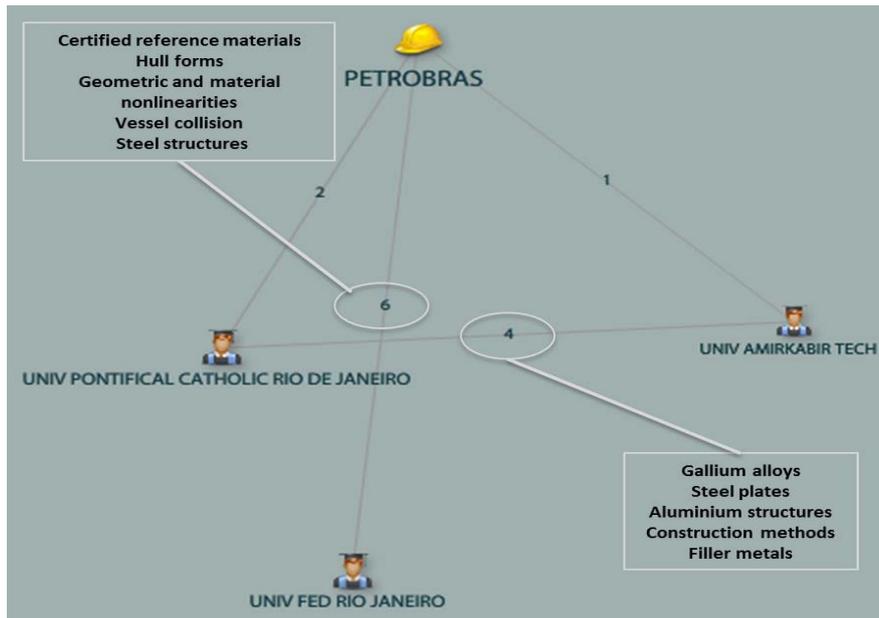
Le segment « Matériaux » représente 420 documents. Il est composé à 55% d'articles scientifiques et à 45% de brevets. Au regard de l'évolution du nombre de documents de 2008 à 2012, la thématique suit la baisse de document de la base générale liée au domaine naval.

Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



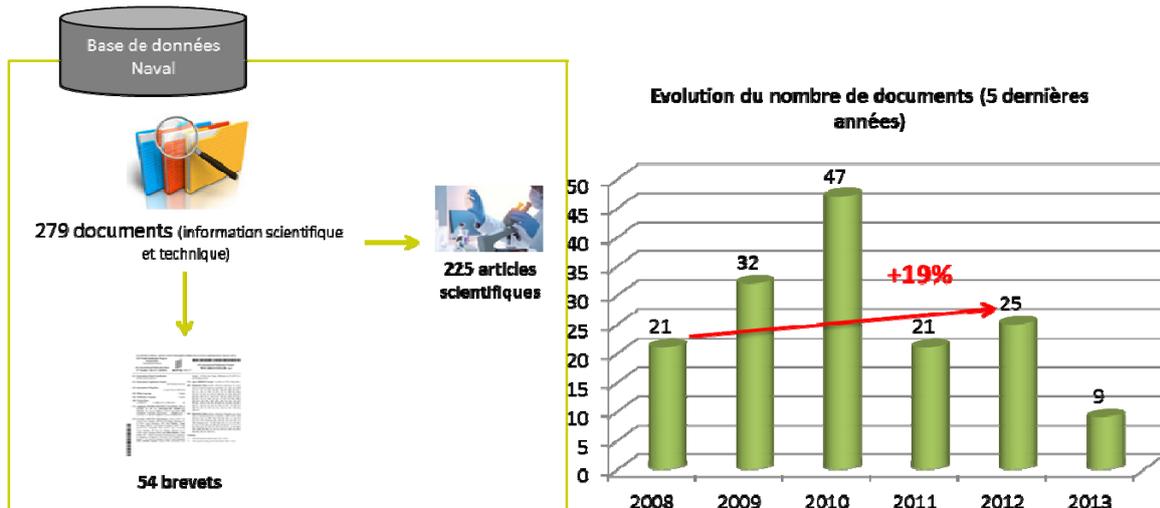
Principales collaborations



Le réseau des collaborations est assez faible, à l'exception des relations nourries entre l'Université Fédérale de Rio de Janeiro et Petrobras dans le domaine des *certified reference materials, geometric and material, steel structures,...* De plus, le réseau de collaborations dévoile la présence de l'Université iranienne de technologie *Amirkabir*. Cette dernière publie conjointement avec l'Université Pontificale Catholique de Rio de Janeiro dans différents domaines : *gallium alloys, steel plates, aluminium structures,...*

5. Mesure, Imagerie, Système de détection

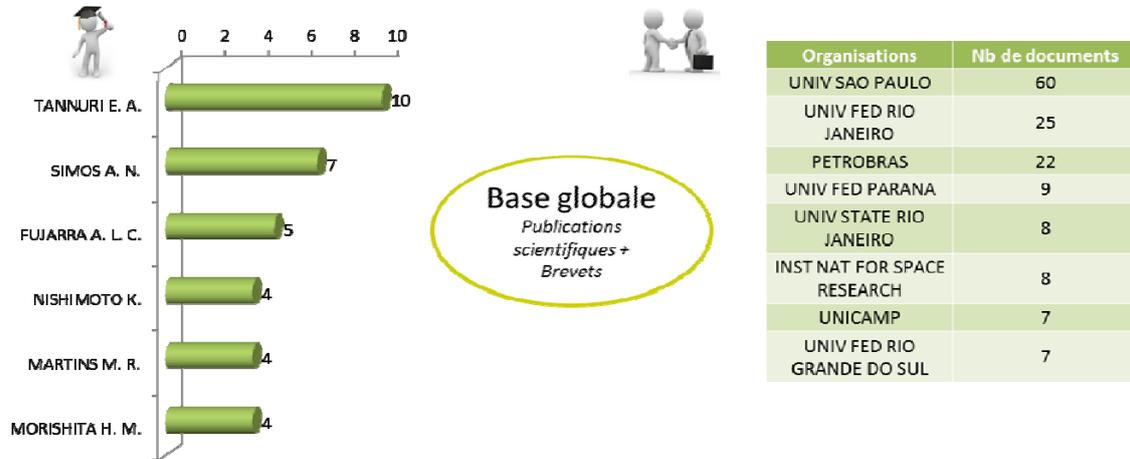
Documents



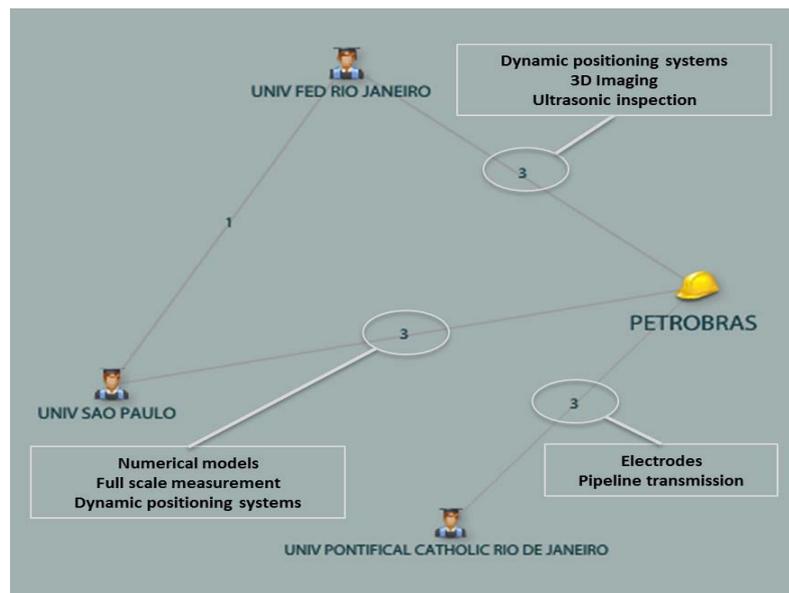
Le segment « Mesure, Imagerie, Système de détection » représente 279 documents. Il est composé à 80% d'articles scientifiques et à 20% de brevets. Au regard de l'évolution du nombre de documents de 2008 à 2012, la volumétrie est en légère hausse de 19%.

Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



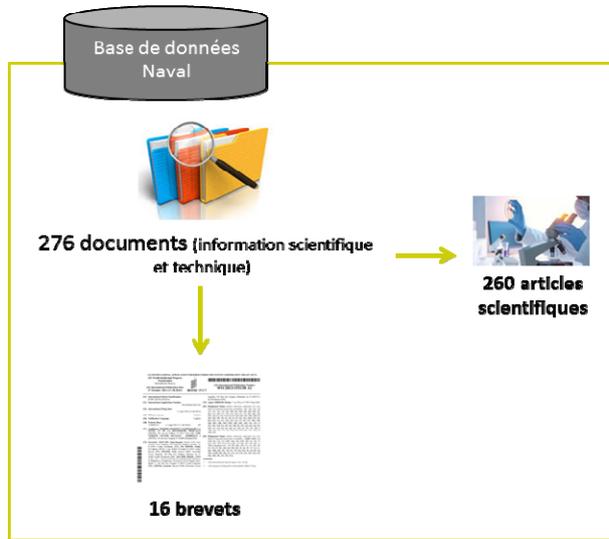
Principales collaborations



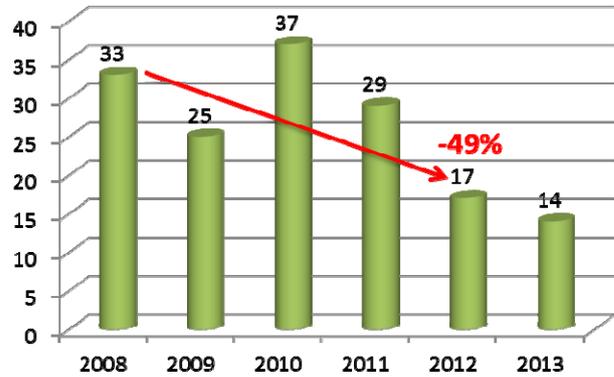
Le réseau des principales collaborations réitère le rôle central de Petrobras dans les co-publications. En effet, les thèmes *3D imaging*, *dynamic positioning systems*, *electrodes*,... y sont les sujets de prédilection. A noter que l'intensité du réseau de collaborations est faible en ce qui concerne ce segment.

6. Modélisation & Simulation

Documents



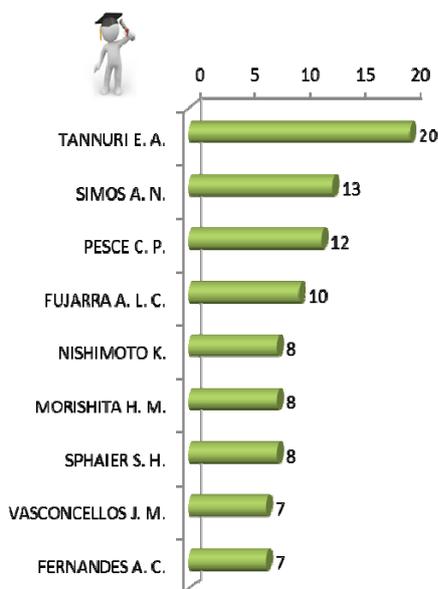
Evolution du nombre de documents (5 dernières années)



Le segment « Modélisation & Simulation » représente 276 documents. Il est composé d'environ 94% d'articles scientifiques et de 6% de brevets. Le nombre de documents de 2008 à 2012 est en baisse de 49%.

Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :

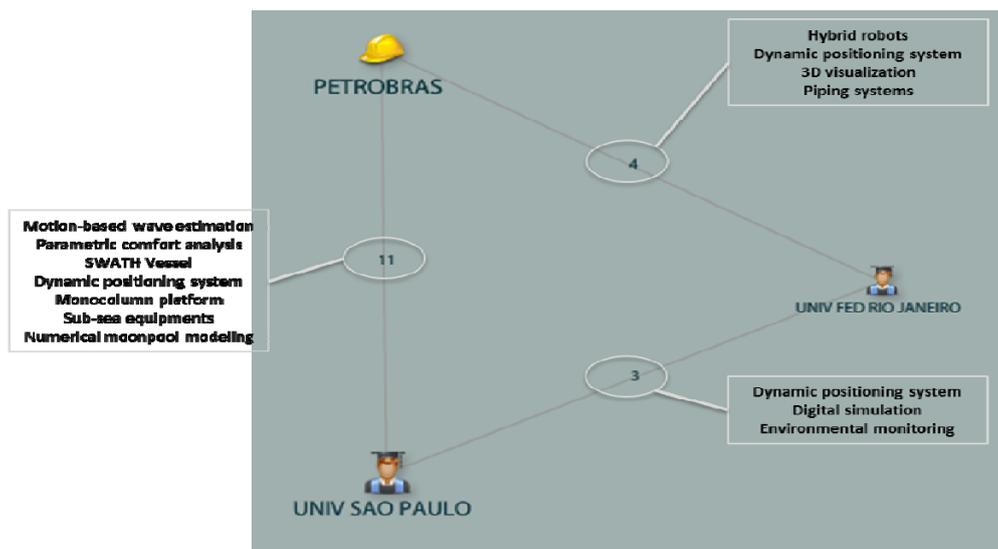


Base globale

Publications scientifiques + Brevets

Organisations	Nb de documents
UNIV SAO PAULO	83
UNIV FED RIO JANEIRO	45
PETROBRAS	31
UNICAMP	10
UNIV FED PARANA	8
INST ALBERTO LUIZ COIMBRA POS GRADUACAO EPESQUISAS ENGENHARIA COPPE	7
UNIV FED PERNAMBUCO	7
UNIV FED PARA	7
UNIV PONTIFICAL CATHOLIC RIO DE JANEIRO	6
UNIV FED FLUMINENSE	6
UNIV FED MINAS GERAIS	6

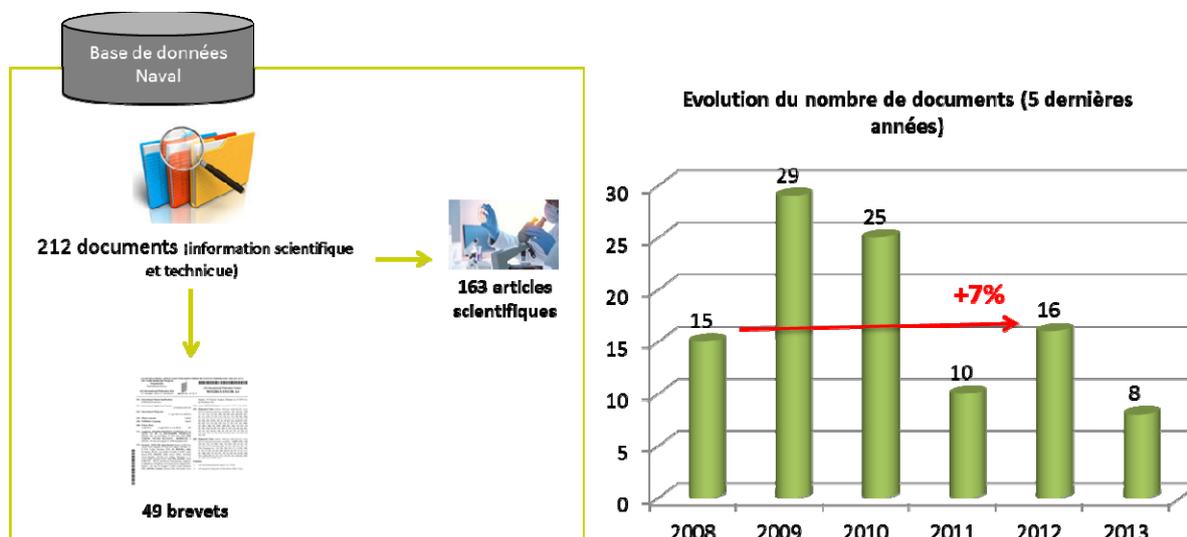
Principales collaborations



Le réseau est fortement concentré autour de Petrobras et de l'Université de Sao Paulo. Malgré tout, il est intéressant de mettre en exergue la présence de l'Université Fédérale de Rio de Janeiro au sein de ce duo.

7. Systèmes de navigation

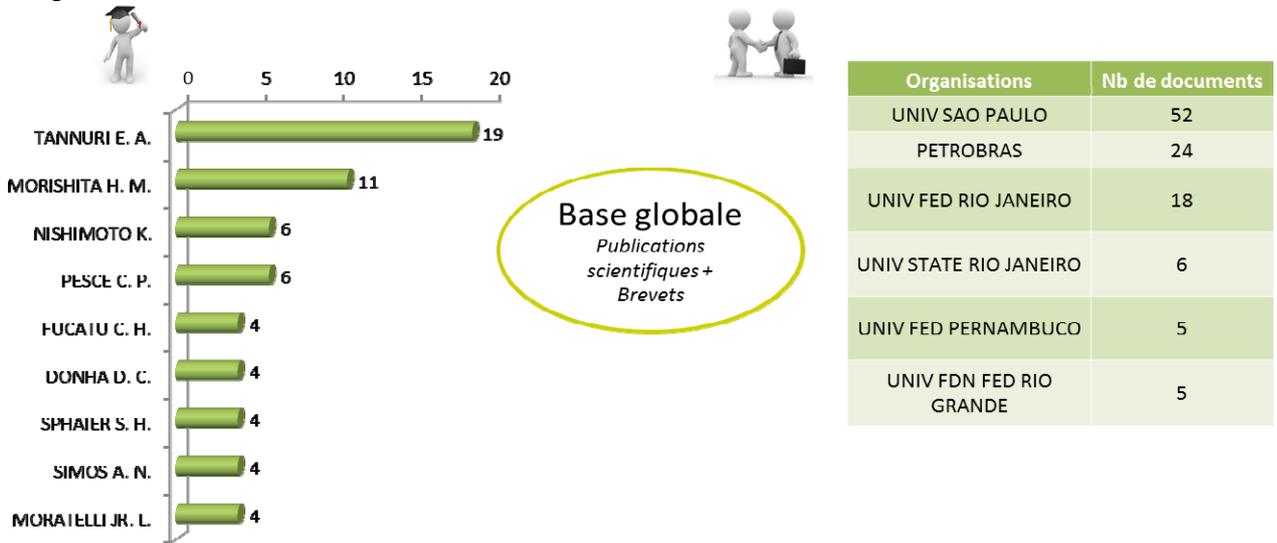
Documents



Le segment « Systèmes de navigation » représente 212 documents. Il est composé d'environ 77% d'articles scientifiques et de 23% de brevets. Au regard de l'évolution du nombre de documents de 2008 à 2012, nous pouvons relever une augmentation de 7%.

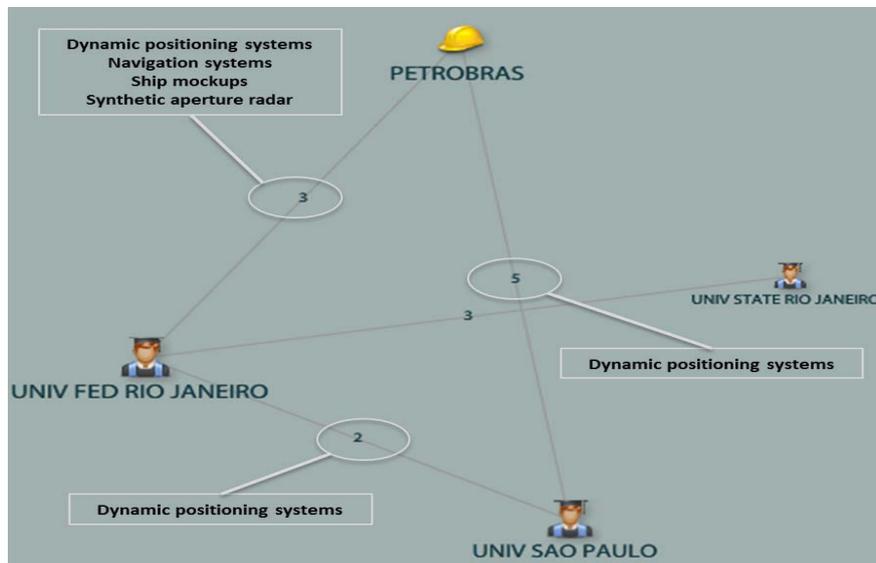
Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



E.A. Tannuri et H.M. Morishita, publient intensément dans le domaine des systèmes de navigation.

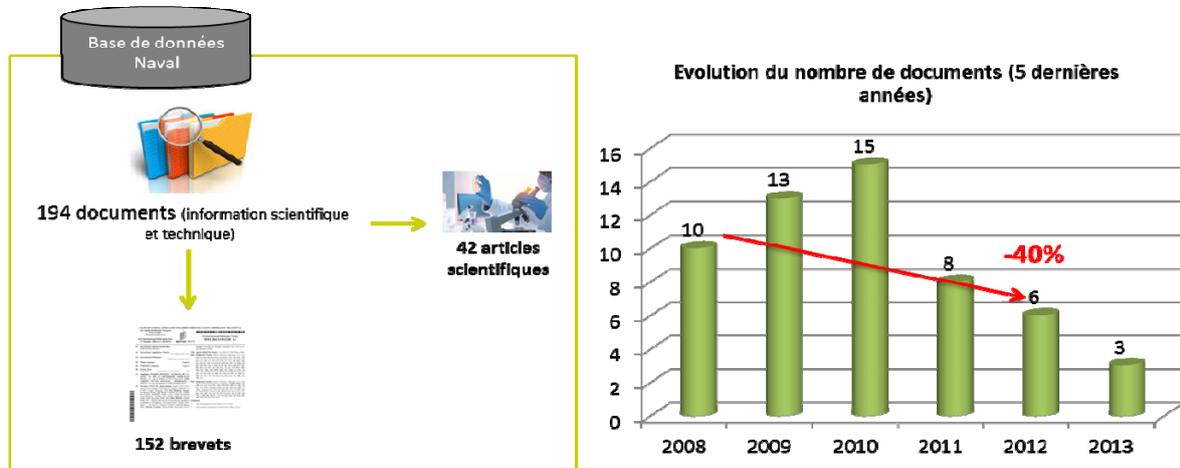
Principales collaborations



Le réseau des collaborations est assez équilibré entre les organisations majeures. Cependant, le nombre élevé de co-publications (5) entre Petrobras et l'Université de Sao Paulo confirme les tendances précédentes de relations identifiées entre ces deux acteurs. Le *dynamic positioning systems* est indéniablement le leitmotiv des échanges interinstitutionnels.

8. Propulsion (Exemples: Propulseurs, Propulseurs à énergie non standard,...)

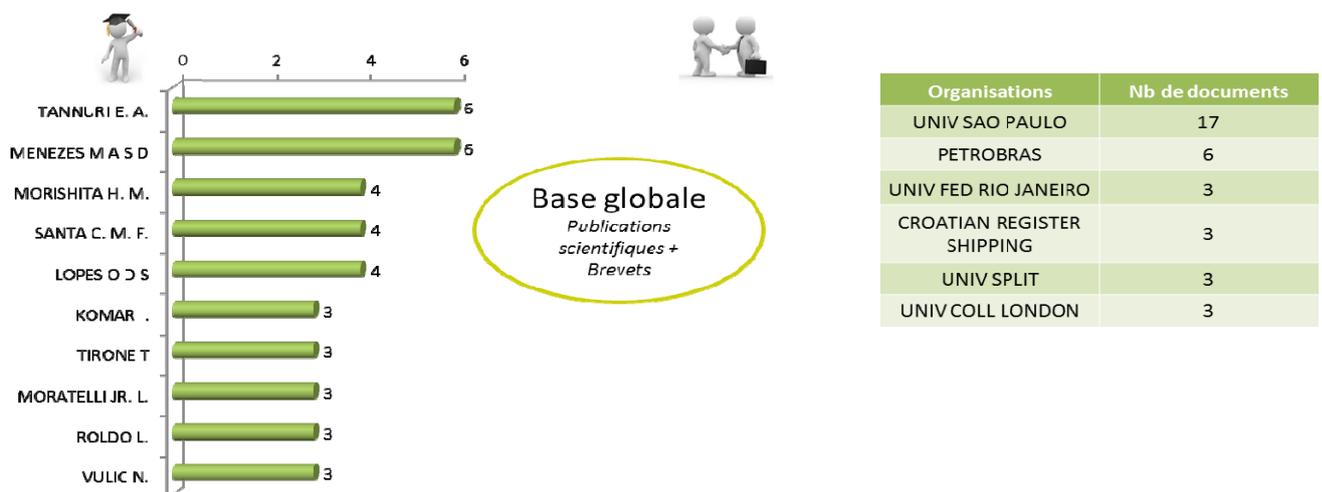
Documents



Le segment « Propulsion » représente 194 documents. Il est composé d'environ 22% d'articles scientifiques et de 78% de brevets. Au regard de l'évolution du nombre de documents de 2008 à 2012, il apparaît une décroissance de 40% même si le nombre de documents devient peu significatif.

Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



De nombreux auteurs, C.M.F. Santa, O. D. S. Lopes, I. Komar,... sont spécialisés dans le domaine des propulseurs (non présents dans les autres thématiques).

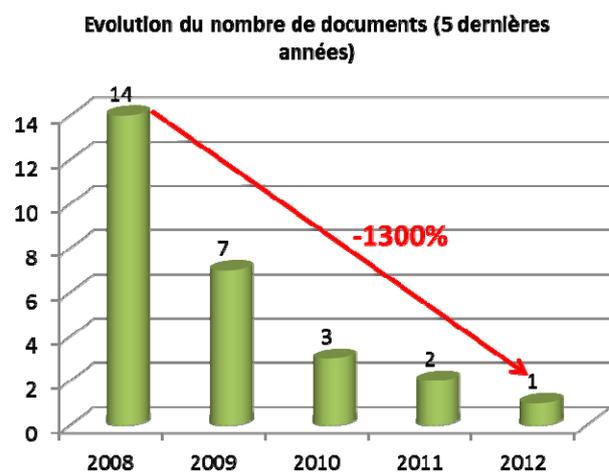
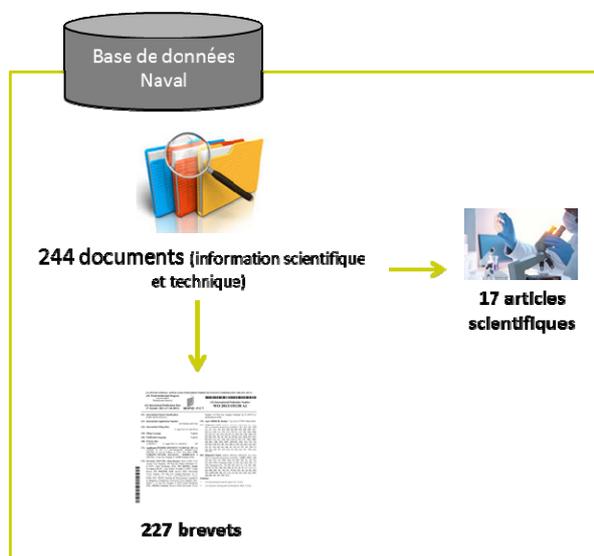
Principales collaborations



Le réseau de collaboration au cœur du segment « Propulsion » est homogène et relativement faible. Les compétences essentiellement développées s'axent autour du *ship propulsion system*. Une coopération tripolaire entre l'Université Fédérale de Rio Grande Do Sul et deux organisations croates, l'université de Split et *Croatian Register Shipping*, est identifiable.

9. Types de structures navales spécifiques

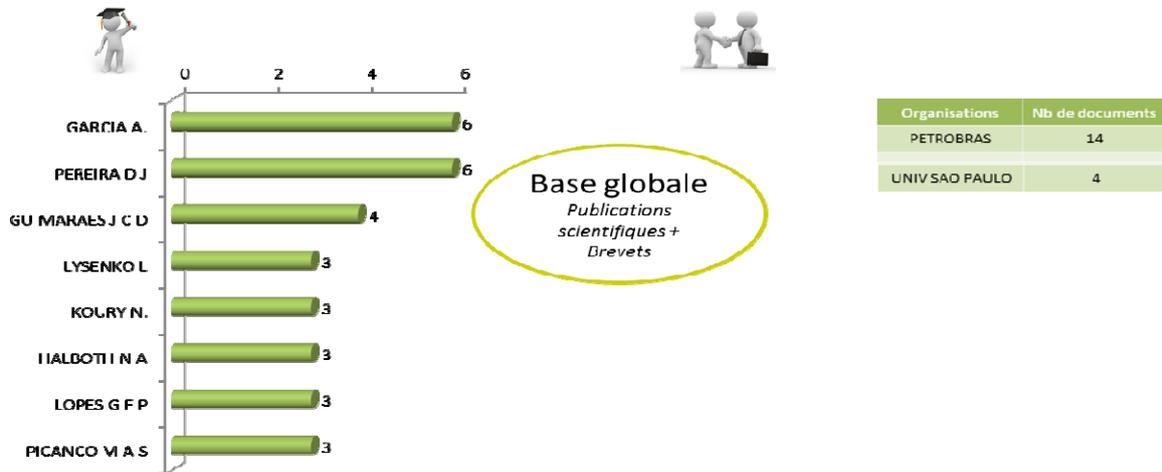
Documents



Le segment « Types de structures navales spécifiques » (sous-marins, structures flottantes pour la plaisance ou le sport,...) représente 244 documents. Il est composé d'environ 7% d'articles scientifiques et de 93% de brevets. La proportion de dépôts de brevets dans le domaine naval est supérieure à la plupart des autres segments du domaine. Au regard de l'évolution du nombre de documents de 2008 à 2012, la thématique se révèle en pleine décroissance.

Tops Auteurs et Organisations

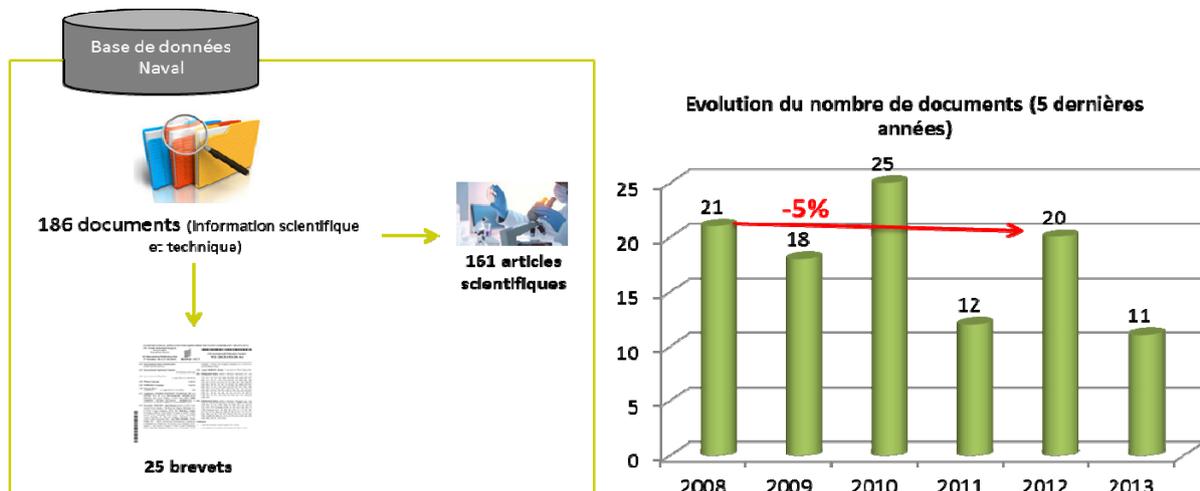
Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :



La plupart des auteurs identifiés travaillent essentiellement voire exclusivement dans ce segment. En ce qui concerne les principales organisations, il est opportun de relever la présence importante de particuliers, due en partie à la nature spécifique de la thématique.

10. Communication

Documents



Le segment « Communication » représente 186 documents. Il est composé d'environ 86,5% d'articles scientifiques et de 13,5% de brevets. Comparativement aux autres segments du domaine naval, la proportion d'utilisation des brevets est assez faible. Au regard de l'évolution du nombre de documents de 2008 à 2012, la thématique connaît une stagnation.

Tops Auteurs et Organisations

Les auteurs et les organisations les plus dynamiques en matière de publications scientifiques et dépôts de brevets sont :

