



Approche bibliométrique de la recherche vétérinaire française 2003-2007

Jean-François Giovannetti
Martine Barale
Annie Boyer
Annie Marti
Alain Glarmet
Yves Leforban
Marc Savey
Bruno Andral
Malcolm Saunders

Février 2010

Approche bibliométrique de la recherche vétérinaire française

2003-2007

Jean-François Giovannetti

CGAAER - Conseil général de l'agriculture, de l'alimentation et des espaces ruraux
Coordination

Martine Barale, Annie Boyer, Annie Marti, Alain Glarmet

CIRAD – Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, Délégation à l'information scientifique et technique (DIST)

Yves Leforban

CGAAER

Marc Savey

AFSSA - Agence française de sécurité sanitaire des aliments

Bruno Andral

CNRS - Centre national de la recherche scientifique

Malcolm Saunders

CGAAER

Avec la collaboration d'Anick Cuvillier

CGAAER

CGAAER
CIRAD-DIST

Février 2010

Ce rapport rend compte de l'étude menée entre novembre 2008 et novembre 2009 par le CGAAER et le CIRAD avec l'aide de spécialistes de l'AFSSA et du CNRS.

CGAAER

Conseil général de l'agriculture, de l'alimentation et des espaces ruraux

Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche

<http://agriculture.gouv.fr/sections/ministere/conseil-general>

CIRAD

Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement

<http://www.cirad.fr/>

AFSSA

Agence française de sécurité sanitaire des aliments

<http://www.afssa.fr/>

CNRS

Centre national de la recherche scientifique

<http://www.cnrs.fr/>

SOMMAIRE

1 – SYNTHESE GENERALE	5
2 – OBJECTIFS ET METHODOLOGIE	7
2.1 RAPPEL DES OBJECTIFS DE L’ETUDE	7
2.2 LE PERIMETRE DE L’ETUDE	8
2.3 LES SOURCES DE DONNEES	8
2.4 LES CORPUS DE DONNEES	9
3 – RESULTATS	11
3.1 EVOLUTION ANNUELLE DES PUBLICATIONS ENTRE 2003 ET 2007	11
3.2 LES PAYS MAJEURS, LA POSITION DE LA FRANCE ET SES PARTENARIATS	13
3.3 LES LANGUES DE PUBLICATION	14
3.4 LA REPARTITION PAR TYPE DE DOCUMENTS	16
3.5 LES ARTICLES DE REVUES A FACTEUR D’IMPACT	16
3.6 LES THEMES	24
3.7 LES PUBLICATIONS ET LES PARTENARIATS DES GRANDES INSTITUTIONS FRANÇAISES	28
4 – CONCLUSION	32
ANNEXE 1 : LES CABICODES ET LES CATEGORIES THEMATIQUES	33
ANNEXE 2 : LES ADRESSES DES AUTEURS DANS LES PUBLICATIONS	38
ANNEXE 3 : ANALYSE DES CO-PUBLICATIONS ENTRE INSTITUTIONS FRANÇAISES PAR AFC (ANALYSE FACTORIELLE DES CORRESPONDANCES)	40

1 – SYNTHESE GENERALE

Réalisée à la demande du CGAAER, cette étude bibliométrique visait à : (1) quantifier la production scientifique annuelle dans le domaine des sciences vétérinaires, (2) évaluer la part de la France dans cette production, notamment vis à vis des autres pays majeurs, (3) caractériser cette production française, et (4) étudier les partenariats entre institutions françaises qui permettaient d'assurer cette production scientifique.

Comme toute étude bibliométrique, il ne s'agissait pas d'une évaluation du secteur concerné, mais la mise en évidence, à partir de données chiffrées, de certains constats avec les réserves liées au corpus sélectionné et aux méthodes utilisées.

La difficulté première a été de circonscrire le domaine vétérinaire et d'identifier les référentiels bibliographiques permettant de mieux rendre compte de cette production scientifique, tout en apportant une valeur ajoutée propre à l'analyse, notamment pour la prise en compte des articles publiés dans des revues à facteur d'impact. C'est sur ces points que, sans aucun doute, la composition de l'équipe projet, combinant des spécialistes des sciences de l'information et des spécialistes de la recherche vétérinaire, a montré tout son intérêt.

Dans cette étude, quatre grandes bases internationales de données bibliographiques ont été utilisées : *CAB Abstracts*, *Medline*, *Food Science and Technology Abstracts* (FSTA) et *Web of Science* (WoS). Cette dernière base a été plus particulièrement utilisée pour permettre d'apprécier les facteurs d'impact des revues et donc indirectement des articles qui y étaient publiés.

Les résultats montrent, sur la période considérée et sur les corpus utilisés, tout d'abord une forte croissance mondiale du nombre d'articles de revues à facteur d'impact dans le domaine vétérinaire, qui augmente de 55% entre 2003 et 2007. Cette croissance a aussi été observée en France, mais dans une moindre mesure.

En travaillant plus particulièrement sur le WoS, l'étude a montré que la France occupe le cinquième rang au plan mondial pour la publication d'articles de revues à facteur d'impact, après les Etats-Unis, la Grande Bretagne, l'Allemagne et le Brésil.

Les auteurs français s'associent principalement avec des auteurs des pays suivants, présentés dans un ordre décroissant de co-publications : Etats-Unis, Grande Bretagne, Allemagne, Belgique, Italie et Espagne.

Au plan international, le français ne représente que la cinquième langue utilisée dans les articles de revues à facteur d'impact, ce qui s'explique par le fait que près de 80% des articles d'auteurs français sont en anglais.

Les articles des chercheurs français ont été publiés dans 319 revues différentes, classées pour l'essentiel dans neuf grands thèmes. Parmi eux, la virologie, l'immunologie, les maladies infectieuses et la génétique bénéficient des revues à plus fort facteur d'impact. L'analyse montre que les auteurs français publient dans d'excellentes revues, à la fois dans ces thèmes spécifiques et dans le domaine plus général des sciences vétérinaires.

En travaillant sur un référentiel bibliographique constitué des publications des chercheurs français en sciences vétérinaires et à partir des quatre grandes bases internationales retenues, l'étude a permis d'identifier les principales institutions françaises qui publient dans le secteur. Ce sont, par ordre décroissant du nombre de publications dans le domaine

vétérinaire, (1) l'INRA, (2) les quatre Ecoles vétérinaires, (3) les universités, (4) le CNRS, (5) l'Institut Pasteur, (6) l'AFSSA, (7) l'INSERM, (8) le CIRAD et (9) l'IRD.

En ce qui concerne les stratégies de co-publication de ces neuf organismes entre eux, l'étude montre, par analyse factorielle des correspondances, des comportements assez différenciés. Le CNRS, l'INSERM, l'Institut Pasteur et les universités co-publient activement ensemble. L'INRA, les Ecoles vétérinaires et l'AFSSA publient ensemble, mais forment un groupe moins homogène que le précédent. Le Cirad est plus isolé mais se caractérise par une politique de co-publication soutenue avec des partenaires du Sud. Enfin l'IRD a des liens en matière de co-publication dans le domaine vétérinaire en premier lieu avec le CIRAD puis avec le groupe CNRS et universités.

Pour conclure, on peut retenir le bon rang de la recherche vétérinaire française au plan mondial, dans un secteur largement dominé par les Etats-Unis et qui est par ailleurs en forte croissance. Les publications françaises dans le domaine sont très majoritairement en anglais, et les articles sont publiés dans des revues de bon ou de très bon niveau, à fort facteur d'impact. L'INRA, acteur principal du secteur, entraîne dans son sillage les Ecoles vétérinaires et l'AFSSA. Les universités, le CNRS, l'Institut Pasteur et l'INSERM entretiennent des liens étroits et constituent un deuxième grand pôle de référence. Le CIRAD et l'IRD restent caractérisés par des partenariats forts de co-publication avec des auteurs du Sud.

Jean-François Giovannetti

2 – OBJECTIFS ET METHODOLOGIE

Après ce qu'on a appelé en 2008 les émeutes de la faim, les questions posées à la recherche agricole, au sens large, en matière de systèmes de production, de gestion des territoires, de gestion durable des ressources naturelles et de sécurité sanitaire face à des risques épizootiques à répétition n'ont jamais été aussi aiguës. C'est ce qui explique les grandes réformes internationales en cours, comme celles du Groupe consultatif de la recherche agricole internationale (GCRAI) ou les recompositions qui, en France, conduisent à des ensembles nouveaux, comme Agreenium, à même de mieux répondre à des questions scientifiques de plus en plus mondialisées et de mieux projeter l'expertise française à l'international.

C'est dans ce contexte que la question de la place de la recherche vétérinaire en France et dans le monde a été posée, en fin 2008, sous l'impulsion de Jacques Brulhet, par le Conseil général (CGAAER), naturellement en charge d'une réflexion prospective sur les politiques publiques en matière d'alimentation et d'agriculture.

Cette commande du CGAAER, dont a été chargé M. Jean-François Giovannetti, a été transmise, par l'intermédiaire de la Direction générale du Cirad, à la Délégation à l'information scientifique et technique (Dist), en la personne de Marie-Claude Deboin, déléguée.

Pour mener à bien ce travail bibliométrique, une équipe projet pluridisciplinaire s'est mise en place, associant des spécialistes des sciences de l'information du CIRAD et des scientifiques du domaine vétérinaire.

L'équipe technique était constituée de quatre ingénieurs documentalistes de la DIST du CIRAD : Martine Barale (animatrice), Annie Boyer, Alain Glarmet et Annie Marti.

L'équipe scientifique, constituée au sein du Conseil général pour orienter, suivre l'étude et valider les résultats, était animée par Jean-François Giovannetti et composée de Bruno Andral, Anick Leblanc-Cuvillier, Yves Leforban, Malcolm Saunders et Marc Savey.

Les travaux ont duré de novembre 2008 à la fin 2009. De nombreuses réunions se sont tenues par visioconférence entre Montpellier, Paris (locaux du Cirad) et Lyon (locaux du CNRS).

2.1 Rappel des objectifs de l'étude

Les principaux objectifs de l'étude commandée par le Conseil général au Cirad étaient les suivants :

1. Evaluer, pour la période considérée, la production scientifique annuelle mondiale dans le domaine et les parts respectives de la France et des autres pays majeurs.
2. Repérer les principales institutions qui publient dans le domaine, au niveau mondial et en France.
3. Analyser plus finement la production française du point de vue des pratiques de publication (types de documents produits, langues de publication).
4. Etudier les partenariats (co-publications) entre les grands organismes français travaillant dans le domaine : Afssa, Cirad, Cnrs, Inra, Inserm, Institut Pasteur, Ird, écoles vétérinaires, universités.

2.2 Le périmètre de l'étude

Après discussion au sein du groupe projet, il a été décidé que l'ensemble des sciences vétérinaires seraient prises en compte. Ce périmètre inclut la médecine vétérinaire, les zoonoses, la sûreté alimentaire, la santé publique, mais il exclut la zootechnie (qui doublerait la taille du corpus à traiter). Il correspond à un code ou un ensemble de codes de classification thématiques dans plusieurs des bases de données bibliographiques utilisées. A défaut, on a tenté de cerner au plus près le sujet à partir d'un ensemble de mots-clé.

La période couverte est de 5 ans, de 2003 à 2007.

On a étudié d'une part la production scientifique mondiale, d'autre part les publications issues de la recherche française, c'est-à-dire celles dont un auteur au moins a une adresse en France.

Les principales institutions françaises identifiées comme étant impliquées dans la recherche en sciences vétérinaires sont les suivantes : AFSSA, CNRS, CIRAD, Écoles vétérinaires, INRA, INSERM, Institut Pasteur, IRD, universités.

2.3 Les sources de données

La nécessité de disposer d'un ensemble d'indicateurs pertinents, significatifs, fiables et partagés par tous les acteurs de la recherche française concernés a conduit à proposer comme référentiel d'étude des bases de données bibliographiques internationales représentatives de la recherche publique française, européenne et internationale en sciences vétérinaires. Les bases institutionnelles, qui n'existent pas dans tous les organismes et ne sont pas toujours accessibles, ont été exclues de l'étude.

Compte tenu de la diversité des objectifs et de la complexité des indicateurs à analyser, quatre bases de données internationales ont été sélectionnées. Pour chaque indicateur, une ou plusieurs bases ont été utilisées en fonction de leurs caractéristiques propres du point de vue d'une part de leur couverture (thématiques, types de documents référencés, zones géographiques couvertes, niveau d'exhaustivité, etc.) et d'autre part de leur valeur ajoutée (mots-clé, plans de classification thématiques, outils d'analyse automatique de l'information contenue dans les références bibliographiques, etc.).

Ces quatre bases de données sont les suivantes : **CAB Abstracts, Medline, Food Science and Technology Abstracts (FSTA), Web of Sciences (WoS)**. Leurs principales caractéristiques sont présentées ci-après pour permettre au lecteur peu familier de ces outils bibliographiques de bien comprendre l'intérêt et les limites de chacune d'elles.

CAB Abstracts / Centre for Agriculture and Biosciences International (CABI), Royaume-Uni
Cette base de données de 5 millions de références existe depuis 1972 et est reconnue comme une base de référence dans le domaine de l'agriculture et des sciences connexes, dont la médecine vétérinaire et l'élevage. Plus de 14 000 revues y sont analysées, de même que des ouvrages, rapports, actes de congrès, thèses publiées, brevets et tous types de publications. La couverture géographique et linguistique (plus de 50 langues) est particulièrement large. Une grande partie des références contiennent un résumé. Toutes font l'objet d'une indexation à partir d'un thésaurus spécifique et de l'attribution d'un ou plusieurs codes de classification thématique (cabicodes) qui décrivent l'ensemble des grands sujets abordés dans le document référencé.

Voir en [annexe 1](#) la liste des cabicodes de Cab Abstracts et les regroupements de codes utilisés par les documentalistes de la Dist pour analyser finement les thématiques au sein des publications de la recherche française en sciences vétérinaires ([chapitre 3.6](#)).

Medline / United States National Library of Medicine (NLM), Etats-Unis

Cette base contient plus de 17 millions de références bibliographiques dont les plus anciennes datent de 1948. Elle référence plus de 5 000 journaux et publications dans les domaines des sciences de la vie dont la médecine et la santé vétérinaires et publiques. Sa couverture est internationale mais environ 90 % des documents cités sont anglophones. Sa principale caractéristique est que les références sont indexées à l'aide d'un vocabulaire contrôlé, le MeSH (Medical Subject Headings).

Food Science and Technology Abstracts (FSTA) / International Food Information Service (IFIS), Royaume-Uni

Cette base de données créée en 1969 contient plus de 800.000 références. Elle recense la littérature internationale en science et technologie des aliments et nutrition humaine : articles, brevets, thèses, normes, ouvrages, actes de conférence, etc. Elle a été sélectionnée pour compléter l'analyse de la littérature sur les aliments d'origine animale et la sécurité alimentaire.

Web of Science (WoS) / Thomson-Reuters, Etats-Unis

Il s'agit du regroupement de sept bases de données, dont le Science Citation Index Expanded qui recense exclusivement les articles de 6 650 revues scientifiques de notoriété internationale disposant d'un facteur d'impact (voir au [chapitre 3.5](#) la définition et les caractéristiques importantes de cet indicateur).

Une des spécificités de cette base est que les notices bibliographiques incluent toutes les références citées dans la bibliographie de l'article analysé. Le WoS permet donc de faire des recherches sur les articles cités, et sur les articles citant tel ou tel travail réalisé antérieurement. Par ailleurs, les revues indexées sont toutes classées dans une ou plusieurs catégories thématiques, qui sont systématiquement affectées à chacun des articles de la revue considérée.

La plate-forme de Thomson propose également des outils d'analyse automatique de certaines informations contenues dans les références bibliographiques. On peut ainsi obtenir, à partir d'un lot préalablement sélectionné de références, des listes ordonnées d'auteurs, de leurs organismes ou pays d'affiliation, des revues, des « catégories sujet » auxquelles appartiennent les revues, des années de publication des articles, etc.

2.4 Les corpus de données

Pour permettre une analyse la plus fine et la plus pertinente possible de chaque élément de l'étude à partir des sources les plus appropriées, trois corpus de données ont été constitués.

Corpus 1 : publications françaises (de tous types) en sciences vétérinaires

Sources : Cab Abstracts, Medline, FSTA et WoS.

8 726 références.

Les stratégies de recherche ont été construites spécifiquement pour chacune des bases interrogées. Elles utilisaient des catégories matière pour les bases qui indexent les publications à l'aide d'une classification thématique adaptée (Cab Abstracts, Medline). Dans le cas contraire (FSTA, WoS), on a utilisé des combinaisons complexes de mots-clés afin de cibler au mieux l'ensemble des thèmes qui, selon le comité de pilotage, relèvent des sciences vétérinaires.

Seules les références comprenant au moins un auteur avec une adresse en France et une date de publication comprise entre 2003 et 2007 ont été retenues.

Les quatre lots de références obtenus ont été versés dans un fichier unique géré à l'aide du logiciel documentaire EndNote puis dédoublonnés. Le corpus final contenait 8 726 références.

Corpus 2 : articles des revues à facteur d'impact classées en « sciences vétérinaires »

Source : Web of Science.

42 308 références.

Pour les analyses globales de la littérature mondiale dans le domaine (évolution annuelle, principaux pays et position de la France, etc.), on a choisi d'utiliser l'ensemble des articles de revues à facteur d'impact publiés entre 2003 et 2007 dans les revues classées par Thomson-Reuters dans la catégorie matière « veterinary sciences ». En effet, même si cette catégorie ne recouvre pas l'ensemble des articles touchant aux différents aspects des sciences vétérinaires (certains sont publiés dans des revues de virologie, sciences des aliments, biotechnologie, etc.), elle est évidemment tout à fait centrale.

Cette sélection comprenait 42 308 références.

Corpus 3 : articles de revues à facteur d'impact en sciences vétérinaires issus de la recherche française

Source : Web of Science.

5 404 références.

Pour analyser de manière fine la production d'articles de haut niveau de la recherche française en science vétérinaire, on a sélectionné les articles français non pas seulement parmi les articles des revues classées dans la catégorie « veterinary sciences », mais aussi parmi tous les articles traitant de recherches sur les animaux et leurs produits et publiés dans des revues classées dans d'autres catégories connexes par Thomson-Reuters. Ce travail de sélection a été réalisé sur la base de stratégies de recherche (combinaisons de mots-clés) très complexes (plus de 60 étapes de recherche) et spécifiquement mises au point pour chacune des catégories ciblées.

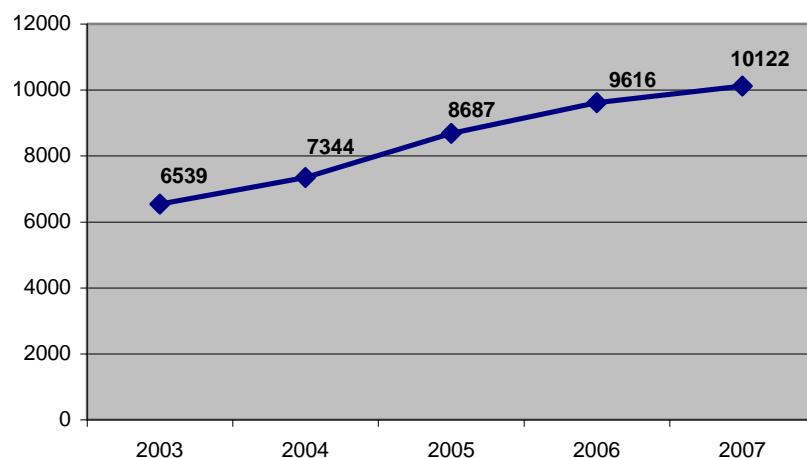
Le corpus obtenu contenait 5 404 références d'articles publiés dans 319 revues différentes.

3 – RESULTATS

3.1 Evolution annuelle des publications entre 2003 et 2007

Évolution du nombre d'articles de revues à facteur d'impact en sciences vétérinaires issus de la recherche mondiale entre 2003 et 2007 (Corpus 2 : source WOS - 42 308 références)

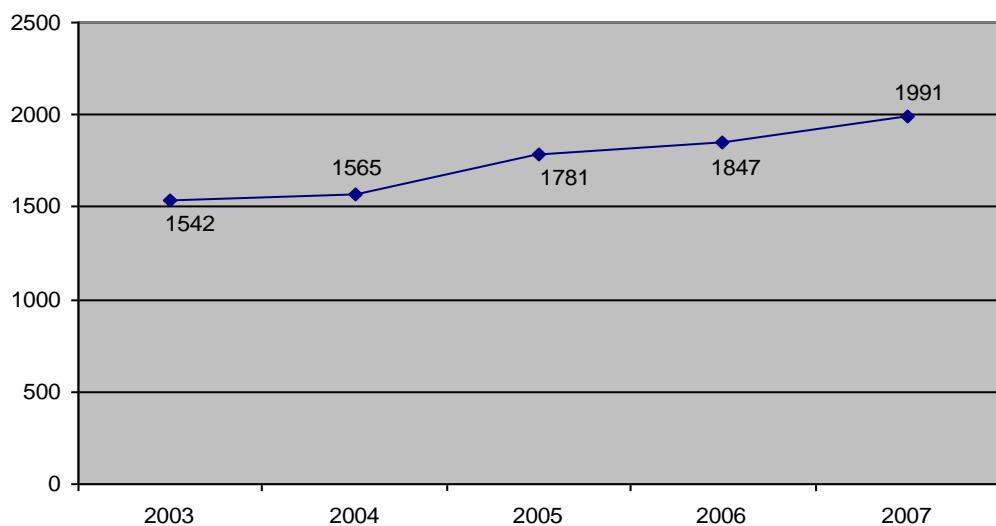
Evolution des articles de revues à facteur d'impact issus de la recherche mondiale entre 2003 et 2007



L'augmentation du nombre annuel d'articles publiés, au niveau mondial, dans les revues à facteur d'impact du thème « Veterinary Sciences » est nette. Elle représente 55 % de plus en 2007 par rapport à 2003.

Évolution annuelle des publications françaises de tous types entre 2003 et 2007
(Corpus 1 : sources CAB, FSTA, Medline, WoS - 8726 références)

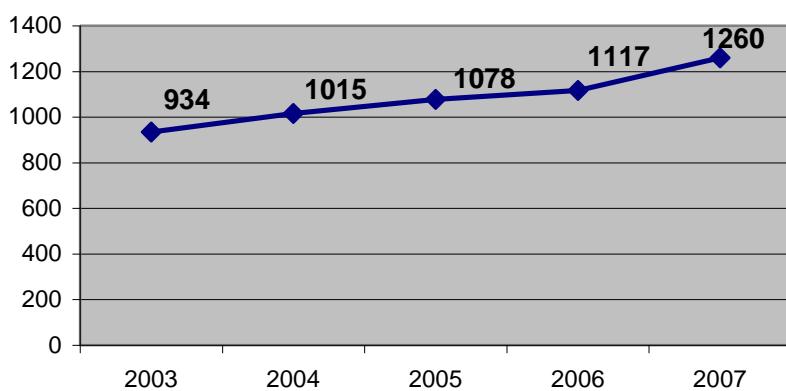
**Evolution des publications françaises en sciences vétérinaires
entre 2003 et 2007 : tous types de publications**



Après une quasi stabilité en 2004 par rapport à 2003, on observe une augmentation assez nette sur les trois années suivantes. Globalement, les publications françaises de tous types en sciences vétérinaires ont augmenté de 29 % entre 2003 et 2007.

Évolution annuelle des publications françaises dans les revues à facteur d'impact entre 2003 et 2007 (Corpus 3 : source WoS - 5 404 références)

Evolutions des publications françaises en sciences vétérinaires entre 2003 et 2007 : articles de revues à FI



Le nombre des articles en sciences vétérinaires publiés par les chercheurs français dans les revues à facteur d'impact augmente régulièrement entre 2003 et 2007. En 2007, leur nombre est de 35 % supérieur à celui des articles publiés en 2003.

En résumé

La littérature mondiale en sciences vétérinaire a fortement augmenté entre 2003 et 2007. Ainsi, les articles de revues à facteur d'impact ont progressé de 55 % sur la période. En France, la progression est de 29 % pour l'ensemble des publications scientifiques du domaine, et de 35 % pour les articles de revues à facteur d'impact, qui sont de plus en plus privilégiés par les chercheurs au dépens d'autres supports de publication globalement moins diffusés au sein de la communauté scientifique.

3.2 Les pays majeurs, la position de la France et ses partenariats

3.2.1 Pays majeurs

Les 20 premiers pays pour la publication d'articles dans des revues à facteur d'impact en sciences vétérinaires entre 2003 et 2007 sont les suivants :

(Corpus 2 : source WoS - 42 308 références)

USA	9611	22,72%
ENGLAND	3742	8,84%
GERMANY	2415	5,71%
BRAZIL	2320	5,48%
FRANCE	2199	5,20%
ITALY	1679	3,97%
NETHERLANDS	1355	3,20%
CANADA	1270	3,00%
SPAIN	1264	2,99%
TURKEY	1225	2,90%
SWITZERLAND	1113	2,63%
BELGIUM	1075	2,54%
JAPAN	987	2,33%
AUSTRALIA	916	2,17%
SCOTLAND	896	2,12%
SWEDEN	597	1,41%
AUSTRIA	579	1,37%
DENMARK	561	1,33%
NEW ZEALAND	544	1,29%
PEOPLES R CHINA	496	1,17%

3.2.2 Position de la France

Dans ce classement des pays dont les auteurs publient le plus d'articles dans des revues à facteur d'impact en sciences vétérinaires, la France apparaît en cinquième position. Elle se place après les Etats-Unis, qui publient à eux-seuls plus d'un cinquième des articles, la Grande Bretagne, qui représente près de 9 %, puis l'Allemagne et le Brésil qui, comme la France, publient chacun entre 5 et 6 % des articles de revues à facteur d'impact dans la thématique.

3.2.3 Partenariats de la France

Les principaux pays avec lesquels les chercheurs français publient des articles dans les revues à facteur d'impact en sciences vétérinaires sont présentés dans le tableau suivant :

(Corpus 3 : source WoS – 5 404 références)

USA	503	9,31%
ENGLAND	361	5,37%
GERMANY	247	4,57%
BELGIUM	225	4,16%
ITALY	189	3,50%
SPAIN	167	3,09%
CANADA	159	2,94%
SWITZERLAND	141	2,61%
NETHERLANDS	140	2,59%
SWEDEN	69	1,28%
DENMARK	68	1,26%
BRAZIL	54	1,00%
TUNISIA	52	0,96%
SENEGAL	51	0,94%
JAPAN	46	0,85%
AUSTRALIA	45	0,83%
IRELAND	42	0,78%
AUSTRIA	37	0,68%
PEOPLES R CHINA	37	0,68%
MOROCCO	36	0,67%

Beaucoup des pays avec lesquels les chercheurs français en sciences vétérinaires publient beaucoup d'articles à facteur d'impact font partie des pays majeurs dans le domaine. C'est le cas par exemple des Etats-Unis, du Royaume-Uni, de l'Allemagne, de l'Italie ou du Canada. La comparaison des deux tableaux permet tout de même de mettre en évidence une relative faiblesse des partenariats avec le Brésil (4^{ème} pays publant, mais 12^{ème} pays partenaire de publication de la France), ou au contraire des liens particuliers avec la Belgique (12^{ème} publant mais 4^{ème} partenaire), la Suède ou le Danemark.

3.3 Les langues de publication

3.3.1 Articles au niveau international

Le tableau ci-dessous présente les langues de publication des articles à facteur d'impact issus de la recherche mondiale entre 2003 et 2007.

(Corpus 2 : source WoS - 42 308 articles)

ENGLISH	34430	81,38%
GERMAN	2039	4,82%
DUTCH	1741	4,12%
PORTUGUESE	1554	3,67%
FRENCH	1328	3,14%

On constate que plus de 80 % des articles sont publiés en anglais. Cela n'est pas surprenant car les revues à facteur d'impact sont celles qui sont le plus citées au niveau international et la grande majorité d'entre elles sont en anglais, quel que soit leur pays d'édition. Sur l'ensemble des articles de revues à facteur d'impact en sciences vétérinaires publiés entre 2003 et 2007, à peine plus de 3 % le sont dans des revues totalement ou partiellement francophones.

3.3.2 Articles d'auteurs français

Les articles à facteur d'impact issus de la recherche vétérinaire française et publiés entre 2003 et 2007 sont majoritairement en anglais. Mais le français y représente la deuxième langue avec un cinquième des articles. Plusieurs autres langues sont utilisées mais elles représentent chacune moins de 1% des articles qui impliquent des chercheurs français.

(Corpus 3 : source Wos – 5 404 articles)

ENGLISH	4252	78,68%
FRENCH	1111	20,56%
GERMAN	18	0,33%
ITALIAN	12	0,22%

3.3.3 Toutes publications françaises

Le tableau présenté ci-dessous au chapitre 3.4 montre la répartition par langue de publication au sein du corpus 1 (sources Cab Abstracts, Medline, FSTA et WoS – 8 726 références) qui regroupe tous les types de publications de la recherche française en sciences vétérinaires. Dans ce corpus, l'anglais représente 70 % des publications et le français 24 %.

En résumé

Plus de 80 % des articles publiés dans les revues à facteur d'impact sont en anglais. Le français ne représente que 3 % environ des articles de ce type, mais 20 % des articles à facteur d'impact publiés par les chercheurs français en sciences vétérinaires. Tous types de publications confondus, le français est la langue choisie par les chercheurs français pour environ 24 % des documents qu'ils produisent.

3.4 La répartition par type de documents

Pour étudier les pratiques de publication, en termes de support, des chercheurs français en sciences vétérinaires, nous avons utilisé le corpus 1 issu de quatre bases de données internationales et qui regroupe tous les types de documents.

(Corpus 1 : sources Cab Abstracts, Medline, FSTA et WoS – 8 726 références)

	totaux par type	anglais	français	allemand	italien	espagnol	portugais
		8327	5812	1984	35	435	16
articles	64	61	2	1	0	0	0
ouvrages, chapitres	221	182	38	0	1	0	0
d'ouvrages	33	17	16	0	0	0	0
congrès (actes, communications)	8726	6074	2110	36	436	16	45
autres (études cliniques...)							
totaux par langues							

Les articles représentent 95 % des références de ce corpus. Il faut cependant souligner que la présence dans cette sélection de la base Web of Science, qui indexe presque exclusivement des articles, entraîne une sur-représentation de ce type de document.

A titre de comparaison, si on examine la répartition des différents types de documents uniquement dans le fichier (3 359 références) sélectionné dans la base Cab Abstracts, qui indexe tous types de publications, on constate que les articles représentent 91 % des références, tandis que les actes et communications à congrès constituent 7,4 % du corpus (contre 2,5 % dans la totalité du corpus 1).

3.5 Les articles de revues à facteur d'impact

Le corpus 3 issu du WoS contient 5404 références d'articles traitant de recherches sur les animaux et publiés entre 2003 et 2007 par des chercheurs français dans des revues à facteur d'impact. Ces articles ont été publiés dans 319 revues différentes.

Rappels

Le facteur d'impact attribué par Thomson Reuters à une revue est une mesure du taux moyen de citation, dans les revues analysées dans le Web of Science, des articles publiés par cette revue au cours des deux années précédentes. Cet indice, calculé chaque année, permet de comparer l'importance relative d'une revue par rapport à d'autres revues du même domaine.

En effet, la valeur du facteur d'impact dépend fortement de la catégorie thématique (discipline) de la revue. Selon Thomson, les facteurs d'impact de revues de disciplines différentes ne peuvent pas être comparés valeur à valeur.

Si on prend l'exemple de la catégorie Veterinary Sciences, les 133 revues classées par Thomson dans cette catégorie ont des facteurs d'impact 2007 (année prise comme référence dans toute l'étude) compris entre 0,013 et 4,125. Quand on les classe par FI décroissants, on peut définir quatre groupes de 33 revues appelés quartiles 1 (FI les plus

élevés) à 4 (FI les plus bas). La valeur médiane (FI qui sépare le Q2 et le Q3) est de 0,646. Cette valeur peut être considérée comme le niveau moyen pour la catégorie, et permet d'identifier la moitié « supérieure » (ou le quart « supérieur » = Q1) des revues de la catégorie Veterinary Sciences.

Cette catégorie peut être comparée à d'autres (en particulier celles qui sont bien représentées dans notre corpus d'articles français en recherche vétérinaire) par leurs FIM (facteurs d'impact médians) tels que fournis par le WoS :

- Veterinary Sciences (133 revues) : 0,646
- Agriculture, dairy and animal sciences (47 revues) : 0,696
- Microbiology (94 revues) : 2,292
- Biotechnology and applied microbiology (138 revues) : 1,937
- Virology (25 revues) : 2,810
- Food science and technology (103 revues) : 0,911
- Infectious diseases (50 revues) : 2,369
- Immunology (119 revues) : 2,599
- Genetics and heredity (132 revues) : 2,595.

On constate que les revues spécialisées en sciences vétérinaires ont un impact relativement faible par rapport à celui des revues d'autres disciplines scientifiques comme la virologie, l'immunologie ou la génétique par exemple. Ces différences sont essentiellement liées aux habitudes de publication et de citation des chercheurs dans les diverses disciplines. La valeur des travaux publiés dans ces différents groupes de revues ne peut donc être appréciée valablement par un simple classement des revues par valeurs décroissantes de leurs facteurs d'impact, sans tenir compte des disciplines.

Pour les principales catégories thématiques du WoS représentées dans notre corpus, les tableaux ci-dessous présentent les revues les plus prestigieuses (c'est-à-dire celles ayant un FI supérieur à la valeur médiane de la catégorie) dans lesquelles les chercheurs français ont publié durant la période étudiée, et pour chacune le nombre d'articles présents dans le corpus.

Codes couleur :

Parmi ces revues prestigieuses, les plus utilisées par les chercheurs français (plus de 50 articles publiés sur la période) sont en bleu.

Les FI des revues du 1^{er} quartile (Q1) de chaque catégorie sont en rouge.

NB : une même revue peut être classée dans plusieurs catégories thématiques et apparaître dans plusieurs tableaux.

Revues classées en sciences vétérinaires (FIM = 0,646)

	IF	Record count / 5404
VETERINARY RESEARCH	4,125	99
VACCINE	3,377	283
ATLA-ALTERNATIVES TO LABORATORY ANIMALS	3,203	27
FISH & SHELLFISH IMMUNOLOGY	3,160	16
ILAR JOURNAL	2,319	4
VETERINARY PARASITOLOGY	2,016	110
VETERINARY MICROBIOLOGY	2,010	56
VETERINARY IMMUNOLOGY AND IMMUNOPATHOLOGY	1,957	35
THERIOGENOLOGY	1,911	74
JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY	1,864	53
JAVMA-JOURNAL OF THE AMERICAN VETERINARY MEDICAL ASSOCIATION	1,820	13
JOURNAL OF VETERINARY INTERNAL MEDICINE	1,776	43
VETERINARY JOURNAL	1,755	14
JOURNAL OF FISH DISEASES	1,712	21
PREVENTIVE VETERINARY MEDICINE	1,704	42
VETERINARY THERAPEUTICS	1,694	6
MEDICAL MYCOLOGY	1,670	16
NEW ZEALAND VETERINARY JOURNAL	1,650	2
EQUINE VETERINARY JOURNAL	1,607	21
DISEASES OF AQUATIC ORGANISMS	1,598	52
JOURNAL OF COMPARATIVE PATHOLOGY	1,494	20
JOURNAL OF VETERINARY MEDICINE SERIES B- INFECTIOUS DISEASES AND VETERINARY PUBLIC HEALTH	1,478	8
MEDICAL AND VETERINARY ENTOMOLOGY	1,461	25
VETERINARY SURGERY	1,432	19
APPLIED ANIMAL BEHAVIOUR SCIENCE	1,404	55
VETERINARY DERMATOLOGY	1,393	15
VETERINARY PATHOLOGY	1,372	5
JOURNAL OF MEDICAL PRIMATOLOGY	1,301	33
REPRODUCTION IN DOMESTIC ANIMALS	1,297	32
RESEARCH IN VETERINARY SCIENCE	1,274	21
AVIAN PATHOLOGY	1,257	12
AMERICAN JOURNAL OF VETERINARY RESEARCH	1,221	31
JOURNAL OF VETERINARY PHARMACOLOGY AND THERAPEUTICS	1,221	31
JOURNAL OF FELINE MEDICINE AND SURGERY	1,168	7
COMPARATIVE MEDICINE	1,153	3
VETERINARY RECORD	1,087	88
AVIAN DISEASES	1,069	16
VETERINARY RADIOLOGY & ULTRASOUND	1,053	16
VETERINARY ANAESTHESIA AND ANALGESIA	1,044	4
JOURNAL OF WILDLIFE DISEASES	1,013	12
JOURNAL OF VETERINARY DIAGNOSTIC INVESTIGATION	0,984	9
CANADIAN JOURNAL OF VETERINARY RESEARCH-REVUE CANADIENNE DE RECHERCHE VETERINAIRE	0,959	7

REVUE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DE L'OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES	0,940	24
JOURNAL OF ANIMAL PHYSIOLOGY AND ANIMAL NUTRITION	0,911	13
JOURNAL OF SMALL ANIMAL PRACTICE	0,908	25
LABORATORY ANIMALS	0,905	9
CANADIAN VETERINARY JOURNAL-REVUE VETERINAIRE CANADIENNE	0,866	8
VETERINARY OPHTHALMOLOGY	0,820	9
COMPARATIVE IMMUNOLOGY MICROBIOLOGY AND INFECTIOUS DISEASES	0,810	16
VETERINARY AND COMPARATIVE ORTHOPAEDICS AND TRAUMATOLOGY	0,777	10
JOURNAL OF THE AMERICAN ANIMAL HOSPITAL ASSOCIATION	0,767	6
BERLINER UND MUNCHENER TIERARZTLICHE WOCHENSCHRIFT	0,721	3
ACTA VETERINARIA SCANDINAVICA	0,717	1
JOURNAL OF VETERINARY MEDICAL SCIENCE	0,717	2
ANIMAL WELFARE	0,714	13
JOURNAL OF VETERINARY MEDICINE SERIES A-PHYSIOLOGY PATHOLOGY CLINICAL MEDICINE	0,702	24
VETERINARY CLINICS OF NORTH AMERICA-SMALL ANIMAL PRACTICE	0,695	1
ACTA VETERINARIA BRNO	0,687	1
VETERINARY CLINICAL PATHOLOGY	0,671	11
ANIMAL RESEARCH	0,656	81
JOURNAL OF VETERINARY EMERGENCY AND CRITICAL CARE	0,646	1

Revues en agriculture, sciences animales et laitières

	IF	Record count / 5404
JOURNAL OF DAIRY SCIENCE	2,361	23
JOURNAL OF DAIRY RESEARCH	1,507	7
APPLIED ANIMAL BEHAVIOUR SCIENCE	1,404	55
REPRODUCTION IN DOMESTIC ANIMALS	1,297	32
JOURNAL OF ANIMAL PHYSIOLOGY AND ANIMAL NUTRITION	0,911	13
ANIMAL RESEARCH	0,656	81

Revues en microbiologie (FIM = 2,292)

	IF	Record count / 5404
CLINICAL MICROBIOLOGY REVIEWS	15,764	2
NATURE REVIEWS MICROBIOLOGY	14,959	5
MICROBIOLOGY AND MOLECULAR BIOLOGY REVIEWS	14,629	2
ANNUAL REVIEW OF MICROBIOLOGY	14,362	1
PLOS PATHOGENS	9,336	7
FEMS MICROBIOLOGY REVIEWS	9,250	9
CURRENT OPINION IN MICROBIOLOGY	7,654	9
TRENDS IN MICROBIOLOGY	7,618	10
CLINICAL INFECTIOUS DISEASES	6,750	5
MOLECULAR MICROBIOLOGY	5,462	36
CELLULAR MICROBIOLOGY	5,293	19
ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY	4,929	12
CURRENT TOPICS IN MICROBIOLOGY AND IMMUNOLOGY	4,411	4
ANTIMICROBIAL AGENTS AND CHEMOTHERAPY	4,390	87
JOURNAL OF ANTIMICROBIAL CHEMOTHERAPY	4,038	18
JOURNAL OF BACTERIOLOGY	4,013	54
JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY	3,708	92
EUKARYOTIC CELL	3,399	3
CRITICAL REVIEWS IN MICROBIOLOGY	3,368	1
MICROBIOLOGY-SGM	3,110	27
PROTIST	3,102	1
FEMS MICROBIOLOGY ECOLOGY	3,039	14
BMC MICROBIOLOGY	2,982	8
CLINICAL MICROBIOLOGY AND INFECTION	2,980	8
FEMS YEAST RESEARCH	2,812	3
YEAST	2,619	1
INTERNATIONAL MICROBIOLOGY	2,617	1
JOURNAL OF MOLECULAR MICROBIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY	2,588	3
INTERNATIONAL JOURNAL OF FOOD MICROBIOLOGY	2,581	54
MICROBIAL ECOLOGY	2,558	6
INTERNATIONAL JOURNAL OF MEDICAL MICROBIOLOGY	2,524	28
MICROBES AND INFECTION	2,523	59
SYSTEMATIC AND APPLIED MICROBIOLOGY	2,514	12
CLINICAL AND DIAGNOSTIC LABORATORY IMMUNOLOGY	2,511	6
JOURNAL OF APPLIED MICROBIOLOGY	2,501	58
TUBERCULOSIS	2,454	2
DIAGNOSTIC MICROBIOLOGY AND INFECTIOUS DISEASE	2,448	3
AQUATIC MICROBIAL ECOLOGY	2,385	8
INTERNATIONAL JOURNAL OF SYSTEMATIC AND EVOLUTIONARY MICROBIOLOGY	2,384	16
INTERNATIONAL JOURNAL OF ANTIMICROBIAL AGENTS	2,338	15
EXTREMOPHILES	2,317	2

Revues en biotechnologies et microbiologie appliquée

	IF	Record count / 5404
NATURE REVIEWS DRUG DISCOVERY	23,308	3
NATURE BIOTECHNOLOGY	22,848	7
GENOME RESEARCH	11,224	8
TRENDS IN BIOTECHNOLOGY	7,610	5
CURRENT OPINION IN BIOTECHNOLOGY	7,370	1
GENOME BIOLOGY	6,589	6
PHARMACOGENETICS AND GENOMICS	5,775	2
TISSUE ENGINEERING	4,409	12
CRITICAL REVIEWS IN BIOTECHNOLOGY	4,250	1
BIOMOLECULAR ENGINEERING	4,246	1
BMC GENOMICS	4,180	38
MUTATION RESEARCH-FUNDAMENTAL AND MOLECULAR MECHANISMS OF MUTAGENESIS	4,159	9
GENOMICS	3,613	21
METABOLIC ENGINEERING	3,444	1
MICROBIAL CELL FACTORIES	3,360	3
JOURNAL OF GENERAL VIROLOGY	3,120	56
BIOTECHNOLOGY AND BIOENGINEERING	3,037	3
CLONING AND STEM CELLS	2,937	9
FEMS YEAST RESEARCH	2,812	3
BMC BIOTECHNOLOGY	2,747	3
BIOFOULING	2,729	2
PROTEIN ENGINEERING DESIGN & SELECTION	2,662	4
YEAST	2,619	1
INTERNATIONAL MICROBIOLOGY	2,617	1
JOURNAL OF MOLECULAR MICROBIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY	2,588	3
JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY	2,565	13
TRANSGENIC RESEARCH	2,532	11
SYSTEMATIC AND APPLIED MICROBIOLOGY	2,514	12
MARINE BIOTECHNOLOGY	2,503	12
JOURNAL OF APPLIED MICROBIOLOGY	2,501	58
APPLIED MICROBIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY	2,475	10
MOLECULAR AND CELLULAR PROBES	2,364	9
MAMMALIAN GENOME	2,289	20
MUTATION RESEARCH-GENETIC TOXICOLOGY AND ENVIRONMENTAL MUTAGENESIS	2,278	20
BIOTECHNOLOGY PROGRESS	2,224	2
JOURNAL OF MICROBIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY	2,062	1
FOOD MICROBIOLOGY	2,039	7
BIOMARKERS	1,978	12
ENZYME AND MICROBIAL TECHNOLOGY	1,969	9
PROTEIN EXPRESSION AND PURIFICATION	1,940	12

Revues en virologie

	IF	Record count / 5404
REVIEWS IN MEDICAL VIROLOGY	7,174	1
AIDS	5,842	8
JOURNAL OF VIROLOGY	5,332	94
ANTIVIRAL THERAPY	4,547	58
RETROVIROLOGY	4,040	3
VIROLOGY	3,765	38
JOURNAL OF CLINICAL VIROLOGY	3,468	71
ANTIVIRAL RESEARCH	3,358	19
ADVANCES IN VIRUS RESEARCH	3,120	1
JOURNAL OF GENERAL VIROLOGY	3,120	56
JOURNAL OF MEDICAL VIROLOGY	2,831	4
VIRUS RESEARCH	2,810	28

Revues en science et technologie des aliments

	IF	Record count / 5404
MOLECULAR NUTRITION & FOOD RESEARCH	3,439	3
FOOD CHEMISTRY	3,052	4
FOODBORNE PATHOGENS AND DISEASE	2,914	3
INTERNATIONAL JOURNAL OF FOOD MICROBIOLOGY	2,581	54
JOURNAL OF AGRICULTURAL AND FOOD CHEMISTRY	2,532	13
FOOD HYDROCOLLOIDS	2,492	1
JOURNAL OF DAIRY SCIENCE	2,361	23
FOOD RESEARCH INTERNATIONAL	2,271	3
BIOTECHNOLOGY PROGRESS	2,224	2
INTERNATIONAL DAIRY JOURNAL	2,198	12
FOOD ADDITIVES AND CONTAMINANTS	2,045	15
FOOD MICROBIOLOGY	2,039	7
MEAT SCIENCE	2,006	7
CHEMICAL SENSES	1,896	1
JOURNAL OF FOOD PROTECTION	1,886	23
JOURNAL OF FOOD ENGINEERING	1,848	7
FOOD CONTROL	1,823	6
INNOVATIVE FOOD SCIENCE & EMERGING TECHNOLOGIES	1,713	1
LEBENSMITTEL-WISSENSCHAFT UND-TECHNOLOGIE-FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY	1,589	1
JOURNAL OF AOAC INTERNATIONAL	1,549	6
JOURNAL OF DAIRY RESEARCH	1,507	7
JOURNAL OF THE SCIENCE OF FOOD AND AGRICULTURE	1,304	2
JOURNAL OF FOOD SCIENCE	1,255	3
EUROPEAN FOOD RESEARCH AND TECHNOLOGY	1,159	1
STARCH-STARKE	1,064	1

FOOD POLICY	1,056	2
INTERNATIONAL JOURNAL OF FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY	0,941	3
JOURNAL OF FOOD BIOCHEMISTRY	0,923	2

Revues en maladies infectieuses

	IF	Record count / 5404
LANCET INFECTIOUS DISEASES	12,058	3
CLINICAL INFECTIOUS DISEASES	6,750	5
JOURNAL OF INFECTIOUS DISEASES	6,035	2
AIDS	5,842	8
ANTIVIRAL THERAPY	4,547	58
JOURNAL OF ANTIMICROBIAL CHEMOTHERAPY	4,038	18
INFECTION AND IMMUNITY	3,996	26
PEDIATRIC INFECTIOUS DISEASE JOURNAL	3,086	1
INFECTION CONTROL AND HOSPITAL EPIDEMIOLOGY	2,989	1
CLINICAL MICROBIOLOGY AND INFECTION	2,980	8
JOURNAL OF INFECTION	2,844	1
CLINICAL AND DIAGNOSTIC LABORATORY IMMUNOLOGY	2,511	6
JOURNAL OF HOSPITAL INFECTION	2,470	3
DIAGNOSTIC MICROBIOLOGY AND INFECTIOUS DISEASE	2,448	3
INFECTION GENETICS AND EVOLUTION	2,407	8

Revues en immunologie

	IF	Record count / 5404
CLINICAL INFECTIOUS DISEASES	6,750	5
AIDS	5,842	8
EMERGING INFECTIOUS DISEASES	5,775	45
CURRENT TOPICS IN MICROBIOLOGY AND IMMUNOLOGY	4,411	4
INFECTION AND IMMUNITY	3,996	26
VACCINE	3,377	283
FISH & SHELLFISH IMMUNOLOGY	3,160	16
PEDIATRIC INFECTIOUS DISEASE JOURNAL	3,086	1
CLINICAL AND DIAGNOSTIC LABORATORY IMMUNOLOGY	2,511	6

Revues en génétique et hérédité

	IF	Record count / 5404
CLINICAL MICROBIOLOGY REVIEWS	15,764	2
GENOME RESEARCH	11,224	8
GENOME BIOLOGY	6,589	6
PHARMACOGENETICS AND GENOMICS	5,775	2
BIOMOLECULAR ENGINEERING	4,246	1
BMC GENOMICS	4,180	38
MUTATION RESEARCH-FUNDAMENTAL AND MOLECULAR MECHANISMS OF MUTAGENESIS	4,159	9
GENOMICS	3,613	21

En résumé

Ces tableaux montrent clairement que les chercheurs français publient dans de très bonnes revues, que ce soient en sciences vétérinaires ou dans les disciplines connexes.

3.6 Les thèmes

Pour analyser la couverture thématique de la production française en sciences vétérinaires, nous avons étudié la répartition des publications par grandes thématiques et son évolution annuelle, à partir d'un sous-ensemble homogène à l'intérieur du corpus 1. Nous avons choisi de travailler sur les 3 359 références issues de la base Cab Abstracts. En effet, cette base a la particularité de proposer une indexation thématique de qualité via l'attribution à chaque référence d'un ou plusieurs codes spécifiques appelés cabicodes (voir [annexe 1](#)).

Ces cabicodes sont constitués de 2 lettres identiques qui caractérisent un grand sujet, et d'une série de 3 chiffres qui correspond au thème plus spécifique à l'intérieur du grand sujet. Les codes commençant par LL sont ceux de la rubrique « animal sciences ». Ils ont été utilisés au moment de l'interrogation de la base Cab pour sélectionner le corpus. De ce fait, toutes les références contiennent au moins un code LL.

Les autres rubriques (codes AA..., QQ..., etc.) correspondent aux autres aspects du sujet traité dans chaque article.

La combinaison de différents codes attribués à la même référence permet de décrire de manière fine tous les aspects du travail de recherche présenté dans la publication : discipline(s), méthodes, sujet d'étude, applications, etc.

La classification Cab contient 250 cabicodes différents. Elle correspond à un niveau de précision trop élevé pour les besoins de notre analyse. Toute la classification a donc été reprise par deux documentalistes de l'équipe projet : l'une spécialisée dans le domaine vétérinaire et l'autre expert des recherches d'information. Les cabicodes ont été regroupés pour obtenir de grandes catégories thématiques homogènes, qui ont été utilisées pour notre étude. La correspondance entre les cabicodes de Cab et cette classification est présentée en [annexe 1](#).

L'analyse a été réalisée en trois temps :

- les codes correspondant aux différents thèmes des **sciences animales** (codes LL),

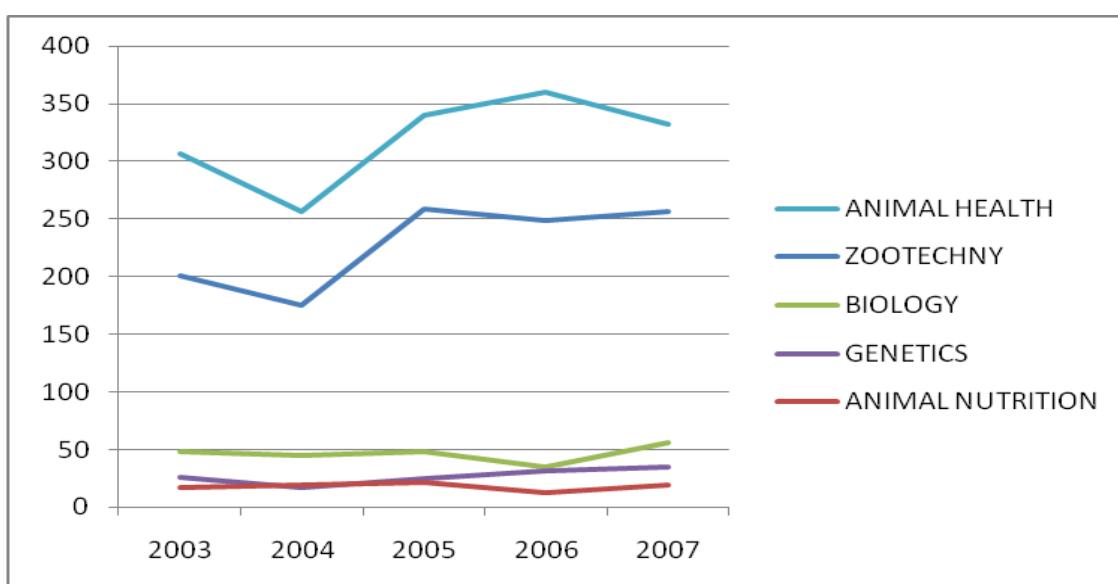
- au sein de cette grande thématique, les codes qui composent le sous-thème prédominant, à savoir la **santé animale**,
- enfin les **disciplines scientifiques associées**.

3.6.1 Les sciences animales

Les codes LL, qui composent la catégorie Cab « animal sciences » et qui sont présents dans toutes les références du corpus Cab, ont été regroupés, pour les besoins de l'analyse, en cinq sous-thèmes : santé animale, zootechnie, biologie, génétique, nutrition animale. Leurs parts relatives dans les publications françaises en sciences vétérinaires de la période 2003-2007 sont représentées dans le graphique ci-dessous.

Évolution annuelle des sous-thèmes des sciences animales dans les publications françaises de tous types entre 2003 et 2007 (Corpus 1 : source CAB uniquement – 3 359 références)

Les sous-thèmes des sciences animales (cabicodes LL)



La santé animale est le secteur nettement prédominant, suivi par la zootechnie. Les courbes d'évolution annuelle sont quasiment semblables pour ces deux catégories principales. Elles montrent une chute du nombre de publications en 2004 par rapport à 2003, chute qu'on n'observe pas sur la totalité du corpus issu de la base Cab.

Dans ces deux catégories, le nombre annuel de publications remonte fortement en 2005 puis évolue peu entre 2005 et 2007.

La biologie, la génétique et la nutrition animale représentent des nombres annuels de publications nettement inférieurs.

3.6.2 Le sous-thème de la santé animale

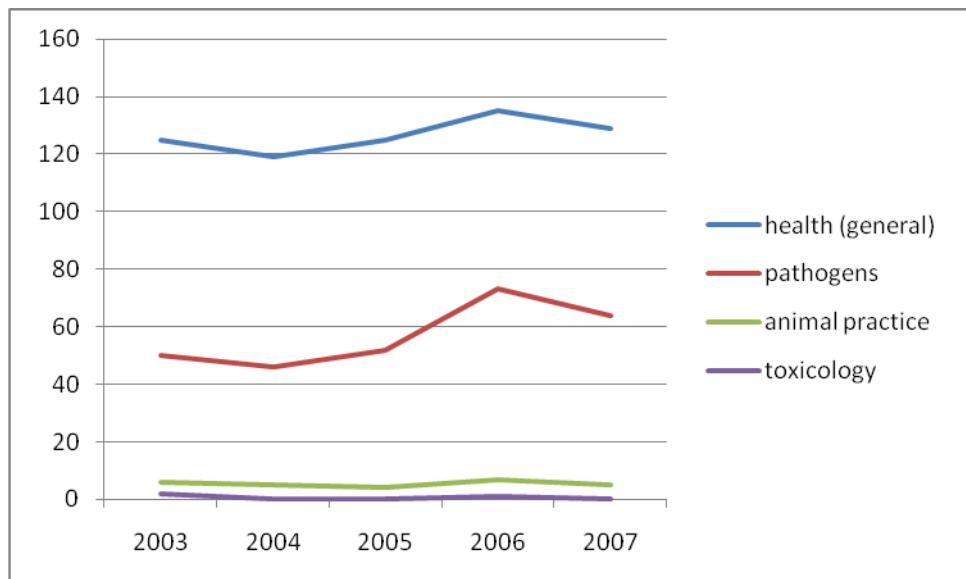
Ce secteur est prépondérant dans les publications françaises en sciences vétérinaires du corpus extrait de la base Cab (voir courbe de couleur bleu clair dans le graphique ci-dessus). Nous avons donc cherché à l'étudier plus finement à partir des cabicodes correspondants,

que nous avons là aussi regroupés en quatre sous-thèmes plus spécifiques : généralités, pathogènes, pratique vétérinaire, toxicologie.

L'importance relative de chacun de ces sous-thèmes et l'évolution annuelle sont présentées dans le graphique suivant.

Évolution annuelle des différents aspects du sous-thème santé animale dans les publications françaises de tous types entre 2003 et 2007 (Corpus 1 : source CAB uniquement – 3 359 références)

Les sujets du sous-thème « santé animale »



Les publications regroupées dans le sous-thème « pathogènes » - qui inclut les parasites, les vecteurs et les agents pathogènes (virus, bactéries, prions, etc) - ont été en nette progression en 2006, et dans une moindre mesure en 2007, par rapport aux trois années précédentes.

3.6.3 Les disciplines scientifiques associées à la thématique principale vétérinaire

Les codes autres que ceux commençant par LL (animal sciences) sont présents dans certaines références du corpus seulement. Ils ont été utilisés en complément, pour préciser le sujet traité dans la publication, et traduisent généralement les aspects plus disciplinaires ou méthodologiques. De part la construction même du corpus, ces codes sont toujours associés à au moins un code « animal science ».

Ils ont été regroupés pour former 9 grandes catégories disciplinaires :

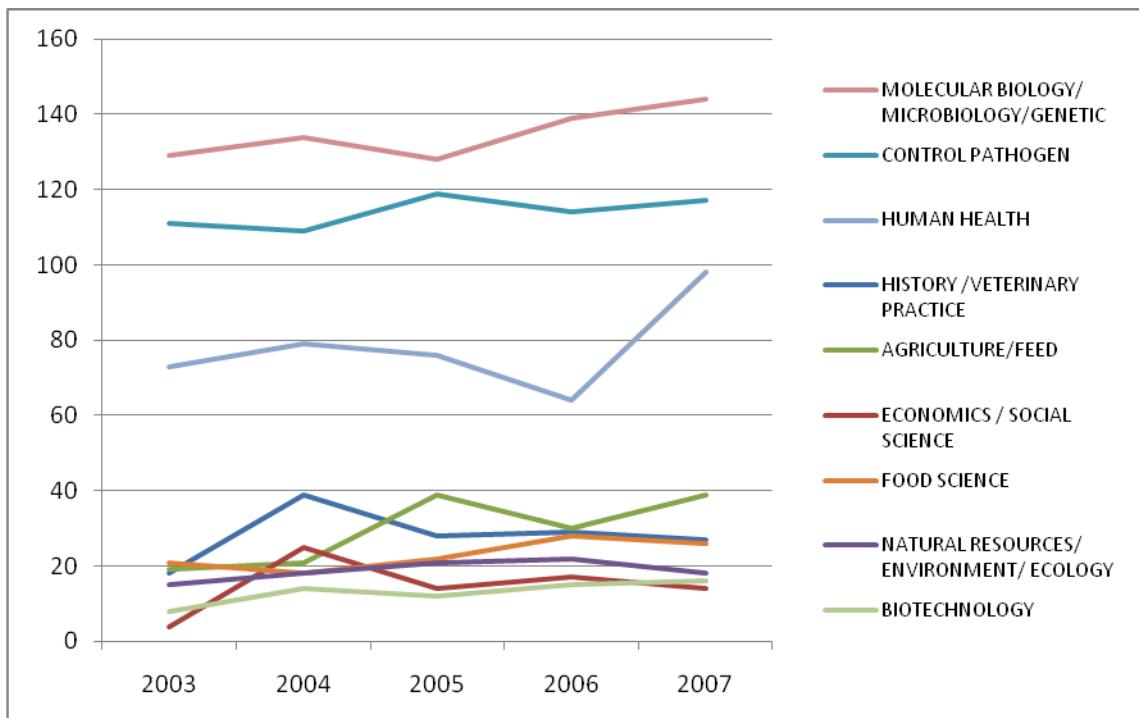
- généralités (histoire, pratique professionnelle...)
- économie et sciences sociales
- fourrage et production fourragère
- ressources naturelles, environnement, écologie
- lutte contre les agents pathogènes
- science des aliments
- santé humaine

- biologie moléculaire, microbiologie, génétique (en général)
- biotechnologie.

L'importance relative (en nombre de références dans le corpus) de chacune de ces catégories au cours du temps est représentée dans le graphique ci-dessous.

Évolution annuelle des disciplines scientifiques associées aux sciences animales dans les publications françaises de tous types entre 2003 et 2007 (Corpus 1 : source CAB uniquement – 3 359 références)

Les disciplines associées aux sciences vétérinaires



Les trois principales catégories disciplinaires associées aux sciences vétérinaires dans les publications françaises sont les suivantes :

- biologie moléculaire, microbiologie, génétique - qui représente probablement les aspects méthodologiques de ces disciplines appliqués aux sciences vétérinaires,
- lutte contre les agents pathogènes - là encore probablement les outils et méthodes de lutte,
- santé humaine - qui correspond sans doute en partie aux travaux sur les zoonoses.

Au cours de la période étudiée, l'évolution la plus notable concerne la santé humaine, qui, après avoir connu un léger tassement en 2006, progresse nettement en 2007, peut-être par rapport aux travaux sur la grippe aviaire.

En résumé

Parmi les différentes thématiques que recouvrent les sciences vétérinaires, les deux thématiques prédominantes dans les publications 2003-2007 des chercheurs français sont la santé animale puis la zootechnie.

Dans les publications en santé animale, les agents pathogènes et leurs vecteurs tiennent une place importante.

Enfin, l'étude des disciplines scientifiques associées aux sciences vétérinaires montrent que les aspects méthodologiques (biologie moléculaire, lutte contre les pathogènes...) d'une part, et la santé humaine (zoonoses) d'autre part, sont souvent intégrés aux problématiques de recherche des équipes françaises.

3.7 Les publications et les partenariats des grandes institutions françaises

3.7.1 Les publications des institutions françaises majeures en recherche vétérinaire

A partir de quatre bases de données internationales (corpus 1 : Cab Abstracts, Fsta, Medline et WoS), nous avons identifié 8 726 références de travaux en sciences vétérinaires (au sens large) publiés entre 2003 et 2007 par des chercheurs d'institutions françaises.

Nous avons cherché à évaluer la part revenant à chacune des grandes institutions de recherche françaises qui interviennent dans ce domaine.

Neuf organismes (ou groupes d'organismes) ont été étudiés : Afssa, Cirad, Cnrs, écoles vétérinaires (les quatre considérées globalement), Inra, Inserm, Institut Pasteur, Ird, universités (toutes confondues).

NB. Ce type d'analyse est rendu difficile par la très grande diversité, pour un même organisme, des **libellés d'adresses** utilisés par les auteurs dans les publications et repris par les producteurs de bases de données dans les références bibliographiques. Le décompte des références attribuables à chaque institution nécessite de ce fait un lourd travail de repérage et d'homogénéisation. A titre d'illustrations, les différents libellés attribuables aux écoles nationales vétérinaires d'une part et à l'Afssa d'autre part sont donnés en [annexe 2](#), ainsi que deux exemples de publications d'un même auteur avec des libellés d'adresses différents.

Ce constat milite pour une homogénéisation des mentions d'affiliation des auteurs à leurs organismes de rattachement, pour permettre une évaluation correcte et complète des publications de chaque organisme.

Ce problème de visibilité des institutions de recherche dans les bases de données bibliographiques utilisées dans le cadre des évaluations des équipes est particulièrement aigu dans le cas des **unités mixtes de recherche**. En effet, les chercheurs qui appartiennent à des UMR mettent parfois en avant leur appartenance à cette équipe multipartenaire, aux dépens de la mention de leur institution de recherche d'origine.

Parmi les 8 726 références du corpus 1, près de 70 % (5 989 références) ont au moins un auteur d'un des neuf grands organismes (ou groupes d'organismes) français majeurs dans le domaine des sciences vétérinaires.

Les parts revenant à chacun de ces neuf grands organismes français sont indiquées dans le tableau ci-dessous. Du fait des co-publications entre les organismes, la somme des chiffres indiqués est supérieure au nombre total de références qui ont au moins un auteur affilié à une des institutions étudiées.

Publications par institutions entre 2003 et 2007 (tous types de documents)
(Corpus 1 : sources Cab Abstracts, Medline, FSTA et WoS – 8 726 références)

	Nb / 8726
Inra	2208
Ecole vétérinaires (les 4)	1488
Universités (toutes)	1334
Cnrs	1027
Inst Pasteur	700
Afssa	568
Inserm	558
Cirad	201
Ird	154

L'Inra apparaît prépondérant pour les publications de la recherche française en sciences vétérinaires. Logiquement, le réseau des écoles nationales vétérinaires est également bien représenté, de même que les grands acteurs de la recherche nationale que sont les universités et le Cnrs. Viennent ensuite les institutions de recherche de taille plus réduite mais qui travaillent sur certaines des thématiques des sciences vétérinaires.

3.7.2 Les partenariats de co-publication entre les institutions françaises majeures

Au-delà du nombre de publications ayant au moins un auteur de chacun de ces organismes, il était intéressant d'étudier les co-publications entre eux. Nous avons donc repris, dans les références du corpus, les institutions présentes dans les affiliations des auteurs et les avons inventoriées, sous forme codée, dans un champ particulier ajouté à chaque référence et qui a servi à l'étude.

L'analyse a été réalisée à partir des mentions d'organismes avec l'aide précieuse de Xavier Perrier, biométricien du Cirad, que nous remercions vivement. Le détail peut être consulté en [annexe 3](#).

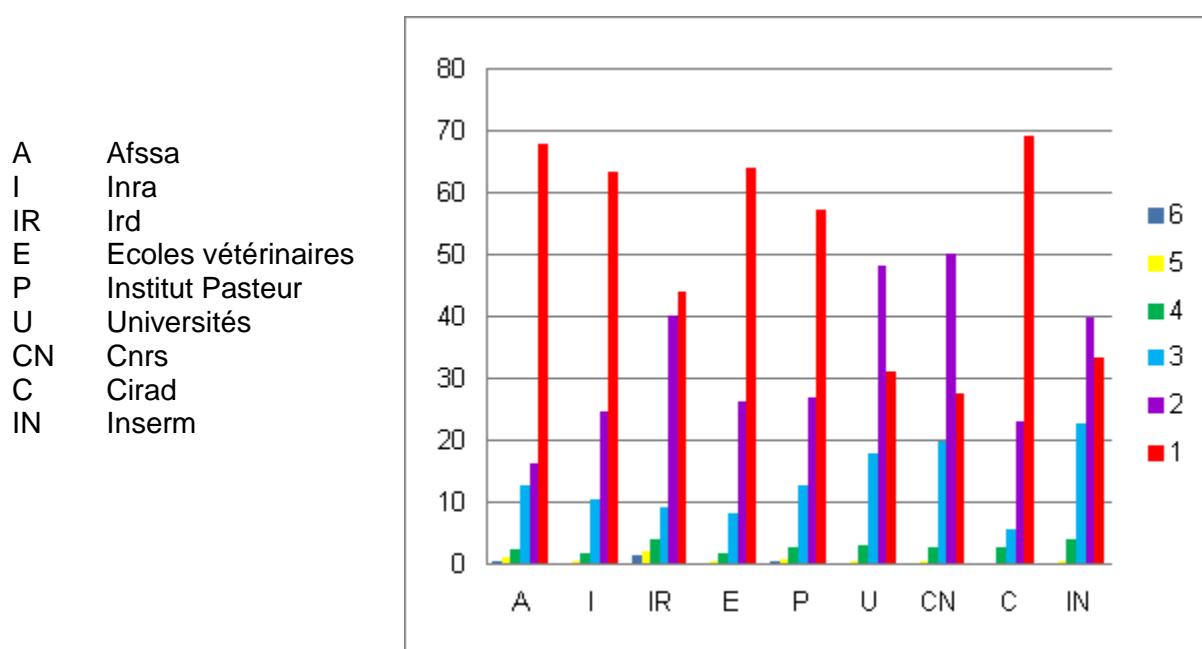
- La première étape de ce travail consiste à construire un tableau du nombre de références correspondant à toutes les combinaisons de 1 (l'organisme considéré a publié sans aucun des 8 autres), puis 2, puis 3, puis 4, puis 5, et jusqu'à 6 de ces institutions.

On en déduit, pour chacun des organismes étudiés, le pourcentage de ses publications « seul » (sans aucun des 8 autres) et avec 1, 2, 3, 4 ou 5 autres institutions (parmi les 9 étudiées).

Ces taux de co-publication sont représentés dans le graphique ci-dessous.

Parts respectives des co-publications de chaque institution étudiée avec les autres

(Corpus 1 : sources CAB, FSTA, Medline, WoS - 8726 références)

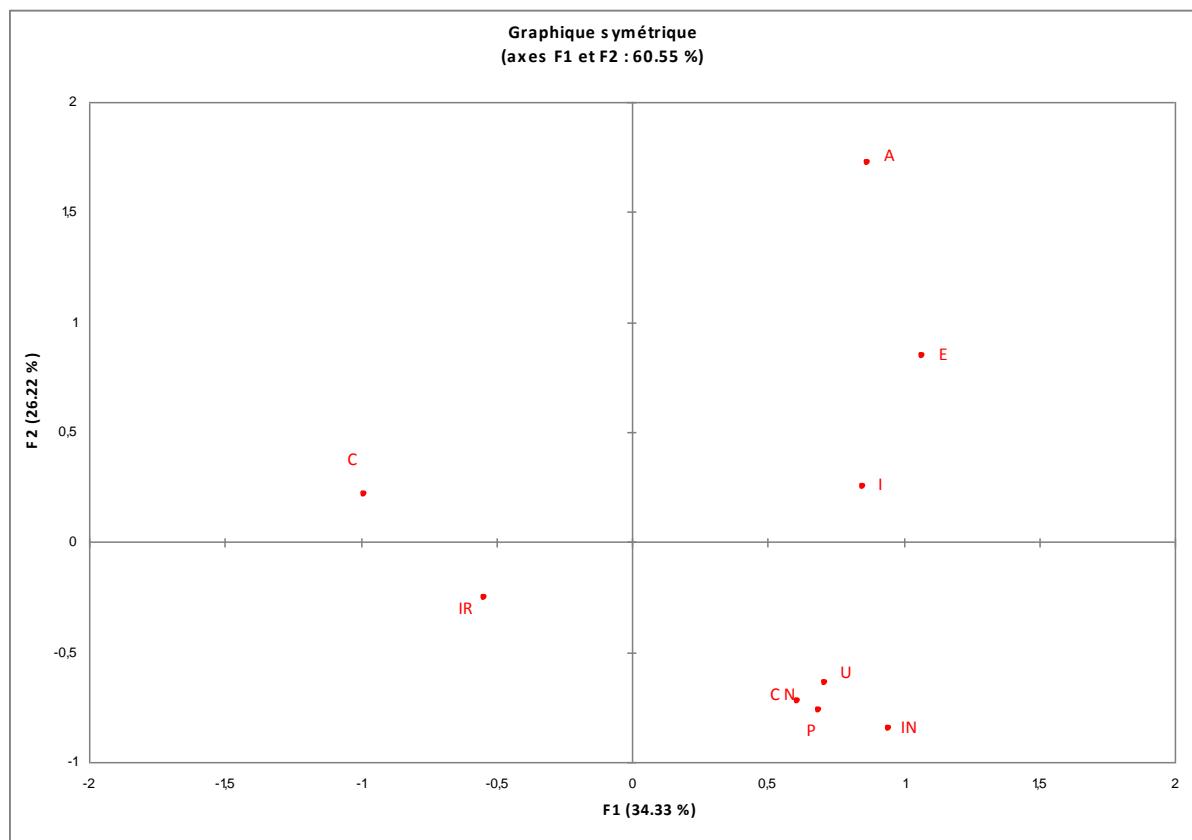


Les barres rouges représentent le pourcentage des publications de chaque institution qui n'impliquent aucune des huit autres. Ce taux est inférieur à 50 % pour le Cnrs (27,6 %), l'université (31 %), l'Inserm (33,3 %) et l'Ird (43,9 %). Ces organismes publient majoritairement, en sciences vétérinaires, en collaboration avec un ou plusieurs partenaires parmi les organismes étudiés.

Au contraire, les autres institutions ont un niveau de co-publication inférieur à 50 % avec les autres organismes étudiés. Bien sûr, cela ne préjuge pas de leurs autres partenariats scientifiques, en France et à l'international. Par exemple, le Cirad, qui co-publie essentiellement avec les chercheurs du Sud, a un taux relativement faible (30,8 %) de ses publications 2003-2007 en sciences vétérinaires réalisées en commun avec les partenaires considérés dans notre étude.

- La deuxième étape de l'étude est une approche des niveaux de partenariat entre les différents organismes par analyse factorielle des correspondances (AFC). Cette technique permet de comparer des profils de comportement, de visualiser des tendances.

L'analyse permet de représenter les comportements de co-publication des institutions dans le domaine des sciences vétérinaires dans le graphique ci-dessous.



Cette représentation met en lumière les niveaux de co-publication entre les organismes dans le domaine des sciences vétérinaires et permet de visualiser les partenariats les plus forts. On distingue ainsi plusieurs groupes :

- le CNRS, les universités, l’Institut Pasteur et l’Inserm ont des comportements de publication très proches ;
- l’Afssa, les écoles vétérinaires et l’Inra publient ensemble mais forment un groupe dont les liens sont plus ténus que le précédent ;
- l’Ird a des liens de co-publication avec le Cirad et un peu avec le groupe Cnrs-Université-Institut Pasteur, mais ces résultats sont très relatifs car l’ird est peu représenté dans le corpus ;
- le Cirad est plus isolé dans le graphique car il co-publie moins avec les autres organismes étudiés.

4 – CONCLUSION

Cette étude, très complète et complexe de part l'amplitude du secteur scientifique étudié et les caractéristiques des sources de données disponibles, permet de tracer les contours de la recherche vétérinaire française et de mettre en lumière les grandes tendances d'évolution dans les années récentes.

Entre 2003 et 2007, le nombre de publications dans le secteur a progressé au niveau mondial et en France. La croissance générale de la part des articles de revues à facteur d'impact aux dépens d'autres supports de publication qui offrent une moindre valorisation des résultats de recherche s'observe bien dans les publications françaises en sciences vétérinaires.

Cette volonté de valorisation internationale des travaux de recherche français est confirmée (1) par la prédominance des articles (plus de 90 % des publications françaises répertoriées dans les bases de données internationales) et (2) par l'importance des publications en anglais, qui représentent 70 % des publications de tous types et près de 80 % des articles de revues à facteur d'impact.

Au vu des publications, les Etats-Unis dominent le secteur de la recherche vétérinaire. La France est en cinquième position juste après la Grande Bretagne, l'Allemagne et le Brésil. Elle entretient des partenariats forts avec les principaux pays publiants dans le secteur, à l'exception notable du Brésil.

En sciences vétérinaires comme dans les principales disciplines connexes, les articles des chercheurs français sont bien présents dans les revues de bon, voire d'excellent niveau.

D'un point de vue thématique, les secteurs prédominants sont la santé animale puis la zootechnie. Les principales disciplines associées aux sciences animales dans les publications françaises sont celles qui correspondent aux méthodes employées en recherche vétérinaires (biologie moléculaire, microbiologie, génétique et lutte contre les pathogènes) ainsi que la santé humaine.

Dans l'Hexagone, neuf organismes ou groupes d'organismes de recherche publics sont actifs dans le domaine des sciences vétérinaires : Afssa, Cirad, Cnrs, Ecoles nationales vétérinaires, Inra, Inserm, Institut Pasteur, Ird, universités.

L'Inra est prédominant en nombre de publications. Les écoles nationales vétérinaires et les grands acteurs de la recherche que sont les universités et le Cnrs sont également bien représentés.

Le Cnrs, l'université, l'Inserm et l'Ird publient majoritairement, en sciences vétérinaires, en collaboration avec un ou plusieurs des organismes étudiés.

Il existe des partenariats de publication forts entre le Cnrs, les universités, l'Institut Pasteur et l'Inserm. Des relations plus ténues existent entre l'Afssa, les écoles vétérinaires et l'Inra, de même qu'entre le Cirad et l'Ird.

Annexe 1 : les cabicodes et les catégories thématiques

Exemple d'une référence du corpus extrait de Cab Abstracts :

Beaudeau F., Belliard M., Joly A., Seegers H. 2007. **Reduction in milk yield associated with Mycobacterium avium subspecies paratuberculosis (Map) infection in dairy cows.** *Veterinary Research* 38, 4, p. 625-634
Cabicodes : AA500; LL240; LL821; QQ030; QQ100; QQ200; QQ500; QQ600; VV120;
VV130

Ci-dessous les thèmes correspondant à chacun des cabicodes attribués par Cab à cette référence :

AA500 : Research

LL240 : Animal Genetics and Breeding

LL821 : Prion, Viral, Bacterial and Fungal Pathogens of Animals

QQ030 : Meat Produce

QQ100 : Food Processing (General)

QQ200 : Food Contamination, Residues and Toxicology

QQ500 : Food Composition and Quality

QQ600 : Food Chemistry

VV120 : Physiology of Human Nutrition

VV130 : Nutrition Related Disorders and Therapeutic Nutrition

Les codes correspondant à un niveau de précision trop élevés pour les besoins de notre analyse (250 cabicodes différents), nous avons repris toute la classification et regroupé les cabicodes pour obtenir une série de grandes catégories matière, qui ont été utilisées pour notre étude. Ci-dessous les grandes catégories utilisées (en rouge) et la liste des cabicodes correspondants.

SCIENCES ANIMALES

ZOOTECHNY

LL000 Animal Science (General)

LL050 Game Animals

LL060 Draught Animals

LL070 Pets and Companion Animals

LL075 Sport Animals

LL080 Zoo Animals

LL110 Animal Husbandry (General)

LL120 Meat Producing Animals

LL130 Egg Producing Animals

LL145 Wool Producing Animals

LL148 Fur-bearing Animals

LL180 Animal Husbandry and Production

LL190 Animal Slaughter

LL010 Apiculture

LL020 Sericulture

LL030 Other Invertebrate Culture

LL300 Animal Behaviour
YY500 Behaviour (Wild Animals)
LL400 Animal Anatomy and Morphology
YY100 Anatomy and Morphology (Wild Animals)
YY000 Zoology of Wild Animals (Vertebrates and Invertebrates) (General)
MM000 Aquatic Sciences (General)
MM110 Fisheries
MM120 Aquaculture (Animals)
MM130 Aquaculture (Plants)
MM300 Aquatic Biology and Ecology
LL810 Animal Welfare

ANIMAL NUTRITION

LL500 Animal Nutrition (General)
LL510 Animal Nutrition (Physiology)
LL520 Animal Nutrition (Production Responses)

BIOLOGY

LL600 Animal Physiology and Biochemistry
LL650 Animal Immunology
LL700 Animal Tissue and Cell Culture
YY400 Physiology and Biochemistry (Wild Animals)

GENETICS

LL240 Animal Genetics and Breeding
LL250 Animal Reproduction and Embryology
YY200 Reproduction, Development and Life Cycle (Wild Animals)
YY300 Genetics and Molecular Genetics (Wild Animals)

ANIMAL HEALTH

LL800 Animal Health and Hygiene (General)
LL860 Non-Communicable Diseases and Injuries of Animals
YY800 Other Wildlife Diseases
LL821 Prion, Viral, Bacterial and Fungal Pathogens of Animals
LL822 Protozoan, Helminth, Mollusc and Arthropod Parasites of Animals
LL823 Veterinary Pests, Vectors and Intermediate Hosts
YY700 Pathogens, Parasites and Infectious Diseases (Wild Animals)
LL882 Veterinary Pharmacology and Anaesthesiology
LL884 Animal Surgery and Non-drug Therapy
LL886 Diagnosis of Animal Diseases
LL900 Animal Toxicology, Poisoning and Pharmacology
LL950 Toxicology and Poisoning of Animals
YY900 Toxicology and Poisoning (Wild Animals)

SANTE ANIMALE

HEALTH (GENERAL)

LL800 Animal Health and Hygiene (General)
LL860 Non-Communicable Diseases and Injuries of Animals
YY800 Other Wildlife Diseases

PATHOGENS

LL821 Prion, Viral, Bacterial and Fungal Pathogens of Animals

LL822 Protozoan, Helminth, Mollusc and Arthropod Parasites of Animals

LL823 Veterinary Pests, Vectors and Intermediate Hosts

YY700 Pathogens, Parasites and Infectious Diseases (Wild Animals)

ANIMAL PRACTICE

LL882 Veterinary Pharmacology and Anaesthesia

LL884 Animal Surgery and Non-drug Therapy

LL886 Diagnosis of Animal Diseases

TOXICOLOGY

LL900 Animal Toxicology, Poisoning and Pharmacology

LL950 Toxicology and Poisoning of Animals

YY900 Toxicology and Poisoning (Wild Animals)

DISCIPLINES ASSOCIEES

HISTORY VETERINARY PRACTICE

AA500 Research

BB500 History and Biography

BB700 Palaeontology and Archaeology

CC700 Professions: Practice and Service

DD100 Agencies and Organizations

ECONOMICS SOCIAL SCIENCE

EE110 Agricultural Economics

EE116 Food Economics

EE117 Veterinary Economics

EE120 Policy and Planning

EE145 Input Utilization (Microeconomics)

EE600 International Trade

EE700 Marketing and Distribution

EE720 Consumer Economics

EE900 Labour and Employment

EE950 Income and Poverty

UU350 Health Services

UU360 Communication and Mass Media

UU485 Social Psychology and Social Anthropology

UU495 Conflict

UU700 Tourism and Travel

AGRICULTURE FEED

FF040 Plant Composition

FF060 Plant Physiology and Biochemistry

FF500 Weeds and Noxious Plants

FF610 Viral, Bacterial and Fungal Diseases of Plants

FF620 Plant Pests

JJ600 Soil Fertility

JJ700 Fertilizers and other Amendments

NN050 Automation and Control

NN300 Farm and Horticultural Structures

NN400 Agricultural and Forestry Equipment (General)

NN460 Cleaning, Grading, Handling, Storage and Transport Equipment

SS100 Non-food/Non-feed Animal Products
SS200 Non-food/Non-feed Plant Products
SS230 Composition and Quality of Non-food/Non-feed Plant Products
RR000 Forage and Feed Products (Non-human)
RR100 Forage and Feed Processing
RR130 Feed Additives
RR200 Feed Contamination, Residues and Toxicology
RR300 Feed Composition and Quality

NATURAL RESOURCES ENVIRONMENT ECOLOGY

PP200 Water Resources
PP350 Grasslands and Rangelands
PP500 Meteorology and Climate
PP600 Meteorology and Climate
PP700 Biological Resources (General)
PP710 Biological Resources (Animal)
XX100 Animal wastes
XX300 Human Wastes and Refuse
XX400 Industrial wastes and Effluents
XX700 Biodegradation
ZZ330 Ecology (General)
ZZ332 Animal ecology
ZZ333 Microbial Ecology

CONTROL PATHOGEN

HH100 Biological Control
HH200 Environmental Pest Management
HH300 Integrated Pest Management
HH400 Pesticides and Drugs (General)
HH405 Pesticides and Drugs (control)
HH410 Pesticide and Drug Resistance
HH420 Pesticides and Drugs; Chemistry and Formulation
HH430 Pesticide and Drug Residues and Ecotoxicology
HH500 Repellents and Attractants
HH600 Host Resistance and Immunity
HH700 Other Control Measures

FOOD SCIENCE

QQ010 Milk and Dairy Produce
QQ030 Meat Produce
QQ040 Eggs and Egg Products
QQ050 Crop Produce
QQ060 Aquatic Produce
QQ100 Food Processing (General)
QQ120 Microbial Technology in Food Processing
QQ200 Food Contamination, Residues and Toxicology
QQ500 Food Composition and Quality
QQ600 Food Chemistry

HUMAN HEALTH

VV055 Human Immunology and Allergology
VV060 Human Reproduction and Development
VV080 Human Genetics and Molecular Medicine

VV100 Human Nutrition (General)
VV110 Diet Studies
VV120 Physiology of Human Nutrition
VV130 Nutrition Related Disorders and Therapeutic Nutrition
VV140 Animal Models of Human Nutrition
VV210 Prion, Viral, Bacterial and Fungal Pathogens of Humans
VV220 Protozoan, Helminth and Arthropod Parasites of Humans
VV230 Public Health Pests, Vectors and Intermediate Hosts
VV400 Animal Models of Human Diseases
VV450 Animal and in-vitro Models for Pharmaceuticals
VV500 Human Health and the Environment
VV550 Rural Health
VV600 Non-communicable Human Diseases and Injuries
VV710 Non-drug Therapy and Prophylaxis of Humans
VV720 Diagnosis of Human Disease
VV730 Pharmacology
VV810 Human Toxicology and Poisoning
VV820 Toxinology
VV900 Occupational Health and Safety

MOLECULAR BIOLOGY MICROBIOLOGY GENETICS

ZZ360 General Molecular Biology
ZZ390 Microbiology (General)
ZZ396 Microbial Life Cycles
ZZ900 Techniques and Methodology
ZZ392 Morphology of Microorganisms
ZZ394 Biochemistry and Physiology of Microorganisms
ZZ395 Genetics and Molecular Biology of Microorganisms
ZZ380 Taxonomy and Evolution

BIOTECHNOLOGY

WW000 Biotechnology (general)
WW100 Genetic Engineering, Gene Transfer and Transgenetics
WW300 Cell, tissue and embryo Manipulation
WW500 Fermentation technology and industrial microbiology
WW700 Diagnostic, therapeutic and pharmacological biotechnology

Annexe 2 : les adresses des auteurs dans les publications

Exemples de libellés pour les écoles vétérinaires

(Corpus 1 : sources Cab Abstracts, Medline, FSTA et WoS)

ECOLE NATL VET
ECOLE NATL VET ALFORT
ECOLE NATL VET LYON
ECOLE NATL VET NANTES
ECOLE NATL VET TOULOUSE
ECOLE VET ALFORT
ECOLE VET LYON
ECOLE VET NANTES
ECOLE VET TOULOUSE
ENV
ENV ALFORT
ENV LYON
ENV NANTES
ENV TOULOUSE
ENVA
ENVL
ENVN
ENVT
NATL VET SCH
NATL VET SCH ALFORT
NATL VET SCH LYON
NATL VET SCH NANTES
NATL VET SCH TOULOUSE

Exemples de libellés pour l'Afssa

(Corpus 1 : sources Cab Abstracts, Medline, FSTA et WoS)

AFSSA
AFSSA LERPAZ
AFSSA LERQAP
AFSSA LYON
AFSSA NANCY
AFSSA NIORT
AFSSA PLOUFRAGAN
AFSSA PLOUFRAGAN FRANCE
AFSSA SITE NIORT
AFSSA SOPHIA ANTIPOLIS
AGENCE FRANCAISE SECUR SANIT ALIMENTS
AGENCE FRANCAISE SECUR SANITAIRE ALIMENTS
AGENCE FRANCAISE SECURITE SANITAIRE ALIMENTS

Exemples de références de deux publications d'un même auteur appartenant à l'Afssa (source : WoS)

Sign In | My EndNote Web | My ResearcherID | My Citation Alerts | My Saved Searches | Log Out | Help

Take the next step

All Databases Select a Database Web of Science Additional Resources

Search Cited Reference Search Structure Search Advanced Search Search History Marked List (0)

Web of Science® – now with Conference Proceedings

Contamination of bovine chains by Escherichia coli O157 : H7. results from a pre-study carried out at the abattoir

Author(s): Andral B, Decomble C, Ducoffre B, Lazizza C, Perelle S, Pichoire M

Source: POINT VETERINAIRE **Volume:** 30 **Issue:** 202 **Pages:** 45-47 **Published:** SEP-OCT 1999

Times Cited: 1 **References:** 7 **Citation Map** **beta**

Abstract: Research has been carried out at the abattoir on cattle carrying the O157 :H1 serotype, as well as contamination of the environment and equipment used, in comparison with the presence and diffusion of Listeria monocytogenes. The results show that cattle arriving at the abattoir may be carriers of Escherichia coli O 157 and of Listeria monocytogenes. Carriers of verotoxinogen strains of E. coli, affects 4 isolates out of 84 cattle tested. This study confirms the possibility of diffusion of contamination at the abattoir via the environment and the tools used (1 photo, 1 figure, 2 tables, 1 box, 7 references).

Document Type: Article

Language: French

Author Keywords: abattoir; Escherichia coli 0151; H7; Listeria monocytogenes; bovine

Reprint Address: Andral, B (reprint author), Unite Hyg & Securite Viandes Ruminants, F-69342 Lyon 7, France

Addresses:

1. Unite Hyg & Securite Viandes Ruminants, F-69342 Lyon 7, France
2. Atelier Biotechnol, F-75015 Paris, France

Publisher: POINT VETERINAIRE S A, 9 RUE ALEXANDRE, B P 233, 94702 MAISONS-ALFORT CEDEX, FRANCE

Subject Category: Veterinary Sciences

IDS Number: 255VL

Sign In | My EndNote Web | My ResearcherID | My Citation Alerts | My Saved Searches | Log Out | Help

Take the next step

All Databases Select a Database Web of Science Additional Resources

Search Cited Reference Search Structure Search Advanced Search Search History Marked List (0)

Web of Science® – now with Conference Proceedings

PCR detection of virulence genes and molecular epidemiology of STEC O157 isolates from French abattoirs

Author(s): Andral B, Aspin A, Perelle S, Fach P

Source: VETERINARY RECORD **Volume:** 155 **Issue:** 12 **Pages:** 365-368 **Published:** SEP 18 2004

Times Cited: 2 **References:** 32 **Citation Map** **beta**

Document Type: Article

Language: English

KeyWords Plus: ESCHERICHIA-COLI O157; POLYMERASE CHAIN-REACTION; HEMOLYTIC-UREMIC SYNDROME; CATTLE; PREVALENCE; CYTOTOXIN; STRAINS; IDENTIFICATION; CONTAMINATION; CARCASSES

Reprint Address: Andral, B (reprint author), CNRS, Delegat Rhone Alpes, 2 Ave Albert Einstein, BP 1335, F-69609 Villeurbanne, France

Addresses:

1. AFSSA Lyon, Unite Hyg & Securite Viandes Ruminants, F-69364 Lyon 07, France
2. Natl Vet Inst, Dept Bacteriol, S-75189 Uppsala, Sweden
3. AFSSA LERHQA, Unite Atelier Biotechnol, F-94700 Maisons Alfort, France

Publisher: BRITISH VETERINARY ASSOC, 7 MANSFIELD ST, LONDON W1M 0AT, ENGLAND

Subject Category: Veterinary Sciences

IDS Number: 877SI

ISSN: 0042-4000

Annexe 3 : analyse des co-publications entre institutions françaises par AFC (analyse factorielle des correspondances)

Partie 1 : Etude des co-publications entre organismes français dans le domaine de la Recherche Vétérinaire

1. A partir de l'ensemble des données de co-publication entre les organismes, une étude du comportement de publications de chaque organisme a été menée (publication sans les 8 autres organismes, co-publications à 2, à 3 ... jusqu'à 6 organismes ensemble).

Tableau 1 : Les copublications entre organismes. Classement par combinaison de 6 puis 5, quatuors, triplets, doubles, solos
(d'où des codes couleurs avec 106 combinaisons au total)

A = Afssa
I = Inra
IR = Ird
E = Ecoles Vétérinaires
P = Institut Pasteur
U = Universités
CN = Cnrs
C = Cirad
IN = Inserm

										Nombre de références
A	I	IR	E	P	U	CN	C	IN		
A	I	IR	E	P	U					1
A	I	IR	E	P						2
A	I		E		U	CN				1
A	I		E	P	U					1
A	I	IR	E					IN		1
I			P	U	CN		IN			1
I			E	U	CN					8
I				U	CN		IN			6
A	I		E	U						4
I			P	U			IN			4
			P	U	CN		IN			4
A	I			U	CN					2
	IR			U	CN	C				2
I		E	P				IN			2

	I	IR		U	CN		2
A	I	E			C		2
A	I	E				IN	1
A	I	E	P				1
A	I		P	U			1
A	I			U		IN	1
		E	P		CN	IN	1
		E	P	U		IN	1
I				U	CN	C	1
I		E	P	U			1
I		E	U			IN	1
I	IR		P	U			1
I			P		CN	IN	1
		IR		P	U	CN	1
I				U	CN		76
A	I	E					55
				U	CN	IN	48
I		E		U			29
				P	U	CN	19
I				U			18
				P	U		18
					CN	IN	15
I			P			IN	11
I		E			CN		10
		E		U	CN		9
I			P		CN		7
A		E	U				6
I		E				IN	6
I					CN	IN	5
I			P	U			4
A			P			C	3
		IR			CN	C	3
		IR		P		CN	3
A				U	CN		2
A			P			IN	2
I	IR				C		2
I		E	P				2
		IR		U	CN		2
A		E				C	1
A		E	P				1
A	I			U			1
A				U		IN	1
		IR		P		C	1
		E	P		CN		1
		E	P			IN	1
I				U	C		1
I	IR			U			1
		IR			CN	IN	1
		IR		P	U		1
				U	CN		357
	I		E				298
	I			U			114

				U			IN		99
			P		CN				65
			P				IN		54
I					CN				49
A	I								32
A		E							30
		E					IN		29
			P	U					24
					CN		IN		20
I							IN		17
		IR		U					17
		IR					C		16
			E	U					16
		IR			CN				16
I			P						13
A			P						12
I					C				12
A				U					9
		E	P						8
		IR	P						7
A					C				6
			P		C				4
				U	C				4
		E			CN				3
I	IR								3
A						IN			2
					CN	C			2
		E				C			2
		IR	E						2
A					CN				1
		IR					IN		1
I									1396
		E							951
				U					414
			P						401
A									386
					CN				283
							IN		186
							C		139
		IR							68
									5989

Tableau 2 élaboré à partir du tableau 1 (avec le nombre de références pour chaque combinaison)

A	I	IR	E	P	U	CN	C	IN
1	1	1	1	1	1	0	0	0
2	2	2	2	2	0	0	0	0
1	1	0	1	0	1	1	0	0

1	1	0	1	1	1	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0	1
0	1	0	0	1	1	1	0	1
0	8	0	8	0	8	8	0	0
0	6	0	0	0	6	6	0	6
4	4	0	4	0	4	0	0	0
0	4	0	0	4	4	0	0	4
0	0	0	0	4	4	4	0	4
2	2	0	0	0	2	2	0	0
0	0	2	0	0	2	2	2	0
0	2	0	2	2	0	0	0	2
0	2	2	0	0	2	2	0	0
2	2	0	2	0	0	0	2	0
1	1	0	1	0	0	0	0	1
1	1	0	1	1	0	0	0	0
1	1	0	0	1	1	0	0	0
1	1	0	0	0	1	0	0	1
0	0	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	1	0	0	1
0	1	0	0	0	1	1	1	0
0	1	0	1	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	1	0	0	0
0	1	0	0	1	0	1	0	1
0	0	1	0	1	1	1	0	0
0	76	0	0	0	76	76	0	0
55	55	0	55	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	48	48	0	48
0	29	0	29	0	29	0	0	0
0	0	0	0	19	19	19	0	0
0	18	0	0	0	18	0	0	18
0	0	0	0	18	18	0	0	18
0	0	0	0	15	0	15	0	15
0	11	0	0	11	0	0	0	11
0	10	0	10	0	0	10	0	0
0	0	0	9	0	9	9	0	0
0	7	0	0	7	0	7	0	0
6	0	0	6	0	6	0	0	0
0	6	0	6	0	0	0	0	6
0	5	0	0	0	0	5	0	5
0	4	0	0	4	4	0	0	0
3	0	0	0	3	0	0	3	0
0	0	3	0	0	0	3	3	0
0	0	3	0	3	0	3	0	0
2	0	0	0	0	2	2	0	0
2	0	0	0	2	0	0	0	2
0	2	2	0	0	0	0	2	0
0	2	0	2	2	0	0	0	0
0	0	2	0	0	2	2	0	0
1	0	0	1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	1	0	0	0	0
1	1	0	0	0	1	0	0	0

1	0	0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	1	0	0	1	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	0	0	1
0	1	0	0	0	1	0	1	0
0	1	1	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	357	357	0	0
0	298	0	298	0	0	0	0	0
0	114	0	0	0	114	0	0	0
0	0	0	0	0	99	0	0	99
0	0	0	0	65	0	65	0	0
0	0	0	0	54	0	0	0	54
0	49	0	0	0	0	49	0	0
32	32	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	30	0	0	0	0	0
0	0	0	29	0	0	0	0	29
0	0	0	0	24	24	0	0	0
0	0	0	0	0	0	20	0	20
0	17	0	0	0	0	0	0	17
0	0	17	0	0	17	0	0	0
0	0	16	0	0	0	0	16	0
0	0	0	16	0	16	0	0	0
0	0	16	0	0	0	16	0	0
0	13	0	0	13	0	0	0	0
12	0	0	0	12	0	0	0	0
0	12	0	0	0	0	0	12	0
9	0	0	0	0	9	0	0	0
0	0	0	8	8	0	0	0	0
0	0	7	0	7	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	6	0
0	0	0	0	4	0	0	4	0
0	0	0	0	0	4	0	4	0
0	0	0	3	0	0	3	0	0
0	3	3	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	2
0	0	0	0	0	0	2	2	0
0	0	0	2	0	0	0	2	0
0	0	2	2	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1
0	1396	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	951	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	414	0	0	0
0	0	0	0	401	0	0	0	0
386	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	283	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	186
0	0	0	0	0	0	0	139	0
0	0	68	0	0	0	0	0	0

Tableau 3 et tableau 3bis (tableau 3 élaboré à partir du tableau 2):

En lignes : les combinaisons

En colonnes : les organismes

Tableau 3	A	I	IR	E	P	U	CN	C	IN
6	2	2	2	2	2	2	0	0	0
5	5	6	3	5	4	3	2	0	2
4	12	39	6	22	18	40	28	5	22
3	72	228	14	121	89	236	201	11	126
2	92	538	62	388	187	640	513	46	222
1	386	1396	68	951	401	414	283	139	186
Sommes	569	2209	155	1489	701	1335	1027	201	558

Tableau 3bis	A	I	IR	E	P	U	CN	C	IN
6	0,35	0,09	1,29	0,13	0,29	0,15	0	0	0
5	0,88	0,27	1,94	0,34	0,57	0,22	0,19	0	0,36
4	2,11	1,77	3,87	1,48	2,57	3	2,73	2,49	3,94
3	12,7	10,3	9,03	8,13	12,7	17,7	19,6	5,47	22,6
2	16,2	24,4	40	26,1	26,7	47,9	50	22,9	39,8
1	67,8	63,2	43,9	63,9	57,2	31	27,6	69,2	33,3

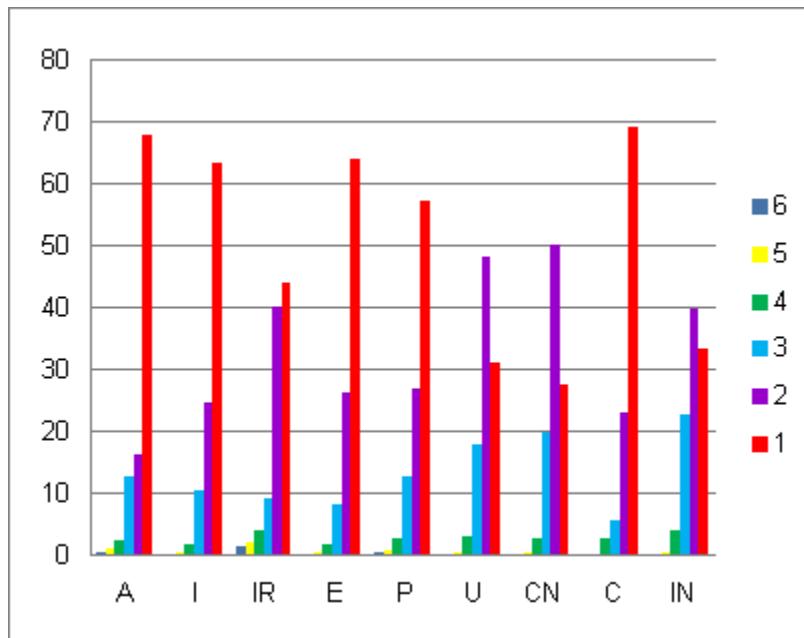
Chaque cellule du tableau 3bis (pourcentages) correspond à la formule :

(valeur correspondante de la cellule du tableau3/somme des valeurs de la colonne correspondante) x 100

A partir du tableau 3bis, on aboutit au graphique ci-dessous

On constate que la moitié des organismes approximativement (Cirad, Afssa, Ecoles Vétérinaires, Inra, Institut Pasteur) publient majoritairement en solo alors que les autres (Inserm, CNRS, Universités, et Ird) co-publient plus fréquemment avec d'autres organismes (ceci en proportions, indépendamment du nombre total de publications). On raisonne en termes de « comportement de publication » au niveau franco-français. Cela ne veut pas dire que ces organismes ne publient pas avec d'autres partenaires... On aurait pu analyser le corpus en ajoutant une case « autres partenaires de copublications» (à titre d'exemple, le Cirad publie avec ses partenaires du Sud en matière de Recherche Vétérinaire).

On parle de « Niveau ou degré de copublications » et on raisonne en pourcentages.



(en ordonnées : pourcentages)

2. Approfondissement de la première analyse, réalisation d'un tableau de contingence et représentation graphique des copublications par une Analyse Factorielle des Correspondances (AFC)

Rappels : Quelques définitions de l'Analyse factorielle des correspondances (AFC)

En AFC, on peut comparer des profils de comportement. On voit des tendances. On raisonne sur des données qualitatives.

http://web.univ-pau.fr/RECHERCHE/SET/LAFFLY/docs_laffly/INTRODUCTION_AFC.pdf

L'analyse factorielle des correspondances vise à rassembler en un nombre réduit de dimensions la plus grande partie de l'information initiale (projection à plat selon 2 dimensions (2 axes) de l'information initialement à n dimensions dans l'espace) en s'attachant non pas aux valeurs absolues mais aux correspondances entre les variables, c'est-à-dire aux valeurs relatives. Cette réduction est d'autant plus utile que le nombre de dimensions initial est élevé. La notion de "réduction" est commune à toutes les techniques factorielles – c'est-à-dire où l'on extrait des facteurs – l'AFC offre la particularité (contrairement aux ACP) de fournir un espace de représentation commun aux variables et aux individus. Pour cela l'AFC raisonne à partir de tableau réduit ou de fréquences.

http://fr.wikipedia.org/wiki/Analyse_factorielle_des_correspondances

L'analyse factorielle des correspondances, en abrégée AFC, est une méthode statistique d'analyse des données mise au point par Jean-Paul Benzecri à l'Université Pierre-et-Marie-Curie à Paris (ISUP et Laboratoire de statistique multidimensionnelle)

La technique de l'AFC est essentiellement utilisée pour de grands tableaux de données toutes comparables entre elles (si possible exprimées toutes dans la même unité, comme une monnaie, une dimension, une fréquence ou toute autre grandeur mesurable). Elle peut en particulier permettre d'étudier des tableaux de contingence (ou tableau croisé de co-occurrences).

L'AFC sert à déterminer et à hiérarchiser toutes les dépendances entre les lignes et les colonnes du tableau.

Le principe de ces méthodes est de partir sans a priori sur les données et de les décrire en analysant la hiérarchisation de l'information présente dans les données. Pour ce faire, les analyses factorielles étudient l'inertie du nuage de points ayant pour coordonnées les valeurs présentes sur les lignes du tableau de données.

La "morphologie du nuage" et la répartition des points sur chacun de ces axes d'inertie permettent alors, de rendre lisible et hiérarchisée l'information contenue dans le tableau.

Tableau 4 : Un tableau par organisme : exemple pour le CNRS (CN) avec la somme au bas de chaque colonne.

Neuf tableaux ont été réalisés afin d'obtenir le tableau de contingence (tableau 5)

CN								
A	I	IR	E	P	U	CN	C	IN
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 5 : Tableau de contingence de copublications entre les 9 organismes français
(Tableau de contingence avec 9 lignes et 9 colonnes (contient toutes les combinaisons possibles d'où un total différent du nombre de total de références))

Les valeurs en jaune sont les valeurs observées qui sont supérieures aux valeurs attendues sous l'hypothèse de comportement identique ci-dessous (tableau 5bis). Les valeurs en bleu sont les valeurs qui sont plus petites que celles attendues (cases jaunes pour les valeurs supérieures à 100 du tableau 5 ter, cases bleues dans le cas contraire).

L'AFC a permis de voir que les variables sont dépendantes les unes des autres (voir détails dans la partie 2 de cette annexe) :

	A	I	IR	E	P	U	CN	C	IN	totaux
A	386	106	4	107	24	30	6	12	8	683
I	106	1396	13	426	53	280	169	18	75	2536
IR	4	13	68	6	17	28	30	24	3	193
E	107	426	6	951	23	78	33	5	43	1672
P	24	53	17	23	401	82	118	8	115	841
U	30	280	28	78	82	414	541	8	202	1663
CN	6	169	30	33	118	541	283	8	102	1290
C	12	18	24	5	8	8	8	139	0	222
IN	8	75	3	43	115	202	102	0	186	734
totaux	683	2536	193	1672	841	1663	1290	222	734	9834

Tableau 5bis

Calcul des valeurs attendues si le comportement des organismes était le même (taux identiques de copublications avec les autres organismes). Ce comportement commun peut s'approcher par la moyenne des différents organismes. Compte tenu du nombre de publications de chaque organisme, on devrait donc s'attendre au tableau de valeurs suivant :

Valeur d'une cellule = ((somme colonne tableau 5/somme totale tableau 5) x (somme ligne tableau 5/ somme totale tableau 5)) x (somme totale tableau 5)

	A	I	IR	E	P	U	CN	C	IN
A	47	176	13	116	58	116	90	15	51
I	176	654	50	431	217	429	333	57	189
IR	13	50	4	33	17	33	25	4	14
E	116	431	33	284	143	283	219	38	125
P	58	217	17	143	72	142	110	19	63
U	116	429	33	283	142	281	218	38	124
CN	90	333	25	219	110	218	169	29	96
C	15	57	4	38	19	38	29	5	17
IN	51	189	14	125	63	124	96	17	55

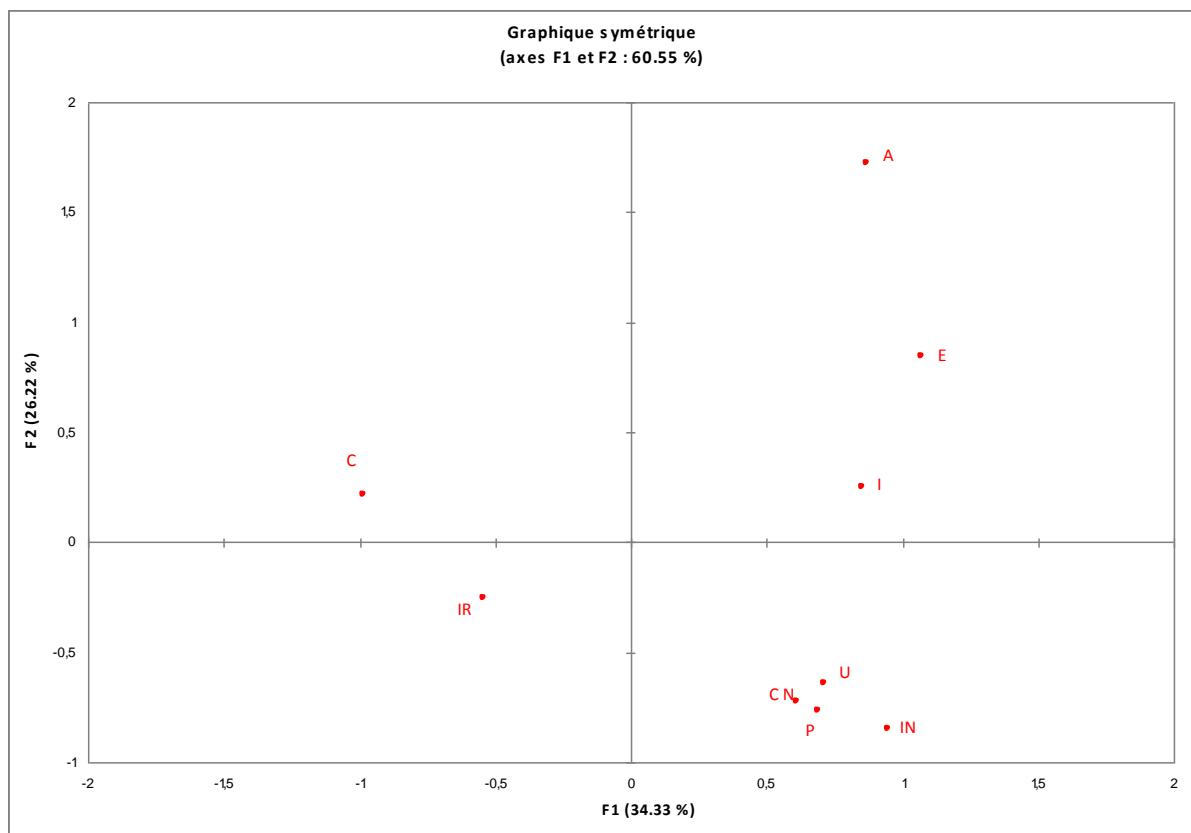
Tableau 5ter

Il s'agit des différences entre les valeurs observées et les valeurs attendues si le comportement des organismes était le même

Valeur de cellule = (valeur cellule correspondante tableau 5/ valeur cellule correspondante tableau 5bis) x 100

	A	I	IR	E	P	U	CN	C	IN
A	814	60	30	92	41	26	7	78	16
I	60	213	26	99	24	65	51	31	40
IR	30	26	1795	18	103	86	118	551	21
E	92	99	18	335	16	28	15	13	34
P	41	24	103	16	558	58	107	42	183
U	26	65	86	28	58	147	248	21	163
CN	7	51	118	15	107	248	167	27	106
C	78	31	551	13	42	21	27	2774	0
IN	16	40	21	34	183	163	106	0	340

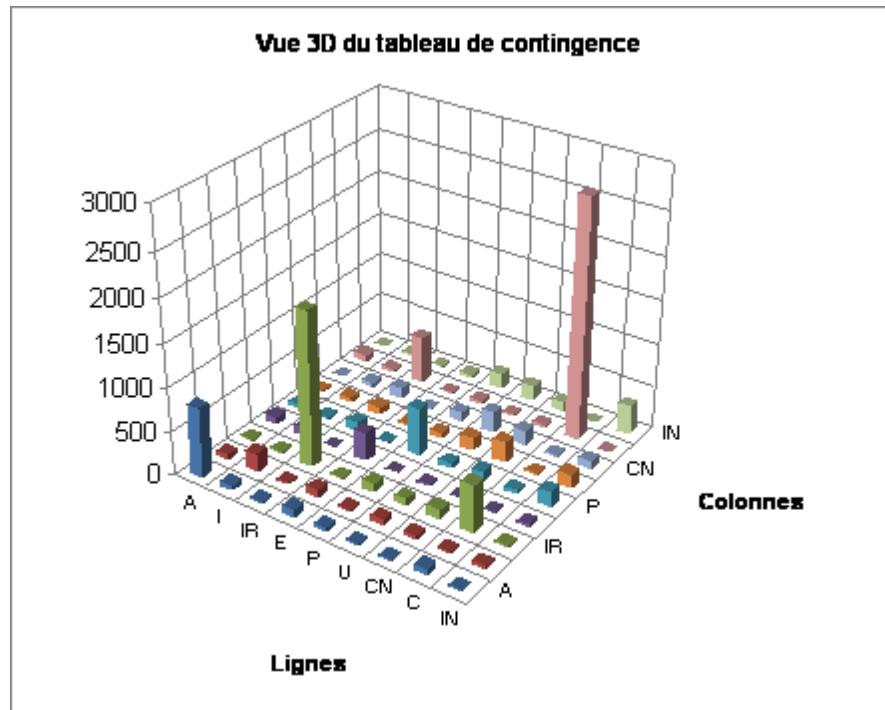
Représentation graphique de l'AFC avec le logiciel XLSTAT 2009 : voir détails dans la partie 2 ci-dessous : « XLSTAT 2009 » - Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) Voir notamment p.52 et p.54 les coordonnées principales (pour les lignes et les colonnes) des axes F1 (abscisses) et F2 (ordonnées). Il s'agit d'une représentation simultanée des lignes et colonnes en même temps (elles sont confondues).



Partie 2 : XLSTAT 2009.1.01 - Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) avec le logiciel XLSTAT 2009 (SUITE Excel)

Tableau de contingence : copublications recherche vétérinaire française.xls / 9 lignes et 9 colonnes

Vue 3D du tableau de contingence :



Test d'indépendance entre les lignes et les colonnes :

Khi ² (Valeur observée)	24419,761
Khi ² (Valeur critique)	83,675
DDL	64
p-value	< 0.0001
alpha	0,05

Interprétation du test :

H0 : Les lignes et les colonnes du tableau sont indépendantes.

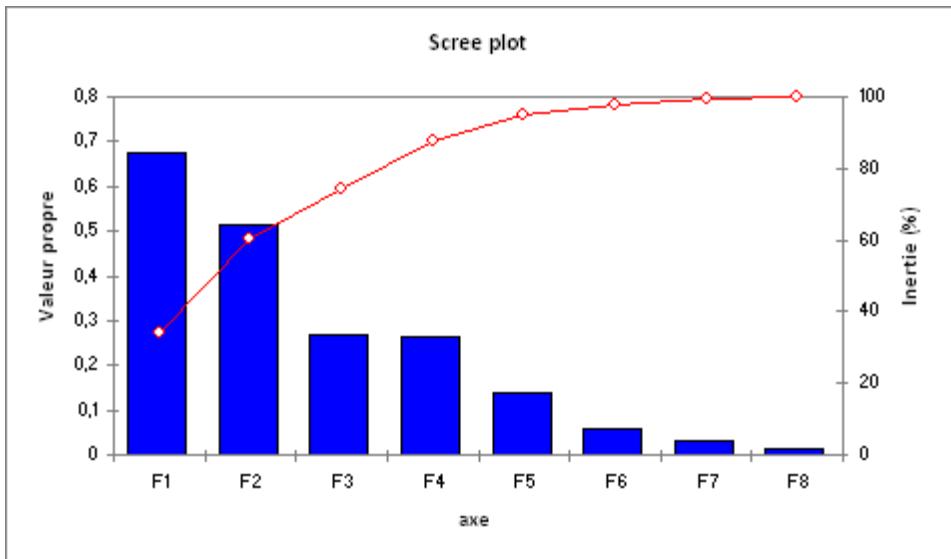
Ha : Il existe un lien entre les lignes et les colonnes du tableau.

Le risque de rejeter l'hypothèse nulle H0 alors qu'elle est vraie est inférieur à 0,01%.

Inertie totale : 1,964

Valeurs propres et pourcentages d'inertie :

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Valeur propre	0,674	0,515	0,270	0,263	0,138	0,058	0,031	0,014
Inertie (%)	34,326	26,219	13,724	13,382	7,047	2,978	1,599	0,725
% cumulé	34,326	60,545	74,269	87,651	94,698	97,676	99,275	100,000



Résultats pour les lignes :

Poids, distances et distances quadratiques à l'origine, inerties et inerties relatives (lignes) :

	Poids (relatif)	Distance	Distance ²	Inertie	Inertie relative
A	0,094	2,109	4,448	0,41617	0,212
I	0,049	1,570	2,463	0,12090	0,062
IR	0,221	1,064	1,133	0,25045	0,128
E	0,052	2,198	4,832	0,25271	0,129
P	0,091	1,504	2,263	0,20612	0,105
U	0,068	1,223	1,497	0,10132	0,052
CN	0,068	1,185	1,404	0,09561	0,049
C	0,285	1,131	1,279	0,36409	0,185
IN	0,073	1,470	2,162	0,15687	0,080

Coordonnées principales (lignes) :

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
A	0,868	1,723	-0,543	-0,642	-0,133	0,027	-0,003	0,006
I	0,851	0,252	0,481	0,756	-0,263	-0,862	-0,245	0,016
IR	-0,542	-0,251	-0,780	0,402	0,061	0,013	-0,045	-0,002
E	1,071	0,847	0,700	1,400	0,583	0,401	0,132	0,002
P	0,688	-0,768	-0,010	-0,653	0,844	-0,208	0,130	-0,036
U	0,709	-0,643	0,104	0,018	-0,645	0,085	0,181	-0,338
CN	0,613	-0,722	0,022	-0,015	-0,549	0,010	0,340	0,299
C	-0,984	0,217	0,475	-0,194	-0,020	0,010	0,006	0,000
IN	0,946	-0,847	0,278	-0,340	-0,121	0,353	-0,462	0,065

Coordonnées standard (lignes) :

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
A	1,057	2,401	-1,046	-1,252	-0,356	0,113	-0,014	0,054
I	1,036	0,351	0,927	1,474	-0,707	-3,566	-1,383	0,135
IR	-0,661	-0,350	-1,502	0,785	0,164	0,053	-0,253	-0,019
E	1,304	1,180	1,349	2,731	1,567	1,656	0,744	0,021
P	0,838	-1,070	-0,020	-1,273	2,270	-0,858	0,731	-0,301
U	0,864	-0,896	0,200	0,035	-1,733	0,350	1,021	-2,831
CN	0,746	-1,006	0,043	-0,029	-1,476	0,042	1,917	2,502
C	-1,198	0,302	0,915	-0,379	-0,055	0,042	0,032	0,002

IN	1,151	-1,181	0,535	-0,663	-0,325	1,460	-2,608	0,547
----	-------	--------	-------	--------	--------	-------	--------	-------

Contributions (lignes) :

	Poids (relatif)	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
A	0,094	0,105	0,539	0,102	0,147	0,012	0,001	0,000	0,000
I	0,049	0,053	0,006	0,042	0,107	0,025	0,624	0,094	0,001
IR	0,221	0,096	0,027	0,498	0,136	0,006	0,001	0,014	0,000
E	0,052	0,089	0,073	0,095	0,390	0,128	0,143	0,029	0,000
P	0,091	0,064	0,104	0,000	0,148	0,469	0,067	0,049	0,008
U	0,068	0,050	0,054	0,003	0,000	0,203	0,008	0,071	0,543
CN	0,068	0,038	0,069	0,000	0,000	0,148	0,000	0,250	0,426
C	0,285	0,409	0,026	0,238	0,041	0,001	0,000	0,000	0,000
IN	0,073	0,096	0,101	0,021	0,032	0,008	0,155	0,493	0,022

Cosinus carrés (lignes) :

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
A	0,169	0,667	0,066	0,093	0,004	0,000	0,000	0,000
I	0,294	0,026	0,094	0,232	0,028	0,302	0,024	0,000
IR	0,260	0,056	0,537	0,143	0,003	0,000	0,002	0,000
E	0,237	0,148	0,101	0,406	0,070	0,033	0,004	0,000
P	0,209	0,260	0,000	0,188	0,315	0,019	0,007	0,001
U	0,336	0,276	0,007	0,000	0,278	0,005	0,022	0,076
CN	0,267	0,372	0,000	0,000	0,215	0,000	0,082	0,063
C	0,757	0,037	0,176	0,029	0,000	0,000	0,000	0,000
IN	0,413	0,332	0,036	0,053	0,007	0,058	0,099	0,002

Résultats pour les colonnes :

Poids, distances et distances quadratiques à l'origine, inerties et inerties relatives (colonnes) :

	Poids (relatif)	Distance	Distance ²	Inertie	Inertie relative
A	0,094	2,109	4,448	0,416	0,212
I	0,049	1,570	2,463	0,121	0,062
IR	0,221	1,064	1,133	0,250	0,128
E	0,052	2,198	4,832	0,253	0,129
P	0,091	1,504	2,263	0,206	0,105
U	0,068	1,223	1,497	0,101	0,052
CN	0,068	1,185	1,404	0,096	0,049
C	0,285	1,131	1,279	0,364	0,185
IN	0,073	1,470	2,162	0,157	0,080

Coordonnées principales (colonnes) :

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
A	0,868	1,723	-0,543	-0,642	-0,133	0,027	-0,003	-0,006
I	0,851	0,252	0,481	0,756	-0,263	-0,862	-0,245	-0,016
IR	-0,542	-0,251	-0,780	0,402	0,061	0,013	-0,045	0,002
E	1,071	0,847	0,700	1,400	0,583	0,401	0,132	-0,002
P	0,688	-0,768	-0,010	-0,653	0,844	-0,208	0,130	0,036
U	0,709	-0,643	0,104	0,018	-0,645	0,085	0,181	0,338
CN	0,613	-0,722	0,022	-0,015	-0,549	0,010	0,340	-0,299
C	-0,984	0,217	0,475	-0,194	-0,020	0,010	0,006	0,000
IN	0,946	-0,847	0,278	-0,340	-0,121	0,353	-0,462	-0,065

Coordonnées standard (colonnes) :

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
A	1,057	2,401	-1,046	-1,252	-0,356	0,113	-0,014	-0,054
I	1,036	0,351	0,927	1,474	-0,707	-3,566	-1,383	-0,135
IR	-0,661	-0,350	-1,502	0,785	0,164	0,053	-0,253	0,019
E	1,304	1,180	1,349	2,731	1,567	1,656	0,744	-0,021
P	0,838	-1,070	-0,020	-1,273	2,270	-0,858	0,731	0,301
U	0,864	-0,896	0,200	0,035	-1,733	0,350	1,021	2,831
CN	0,746	-1,006	0,043	-0,029	-1,476	0,042	1,917	-2,502
C	-1,198	0,302	0,915	-0,379	-0,055	0,042	0,032	-0,002
IN	1,151	-1,181	0,535	-0,663	-0,325	1,460	-2,608	-0,547

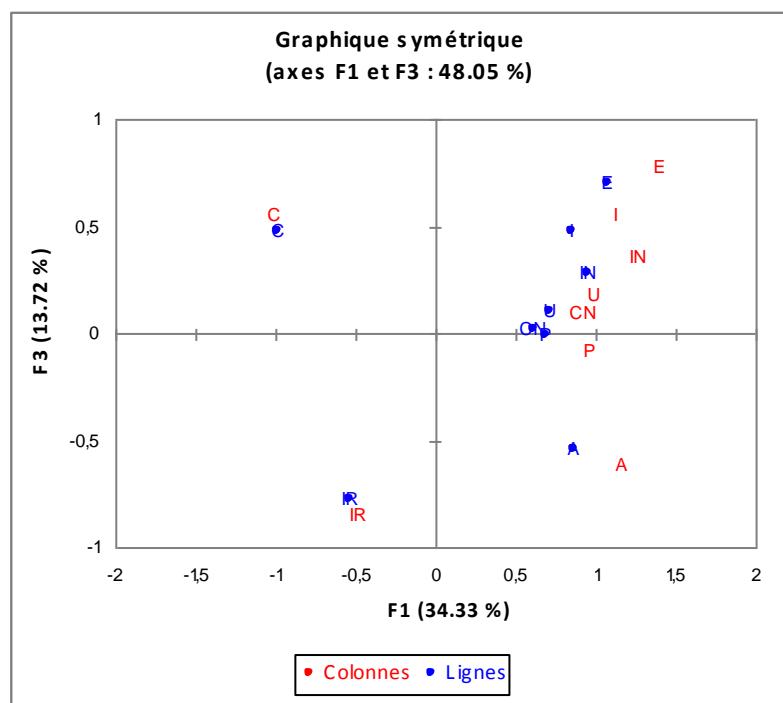
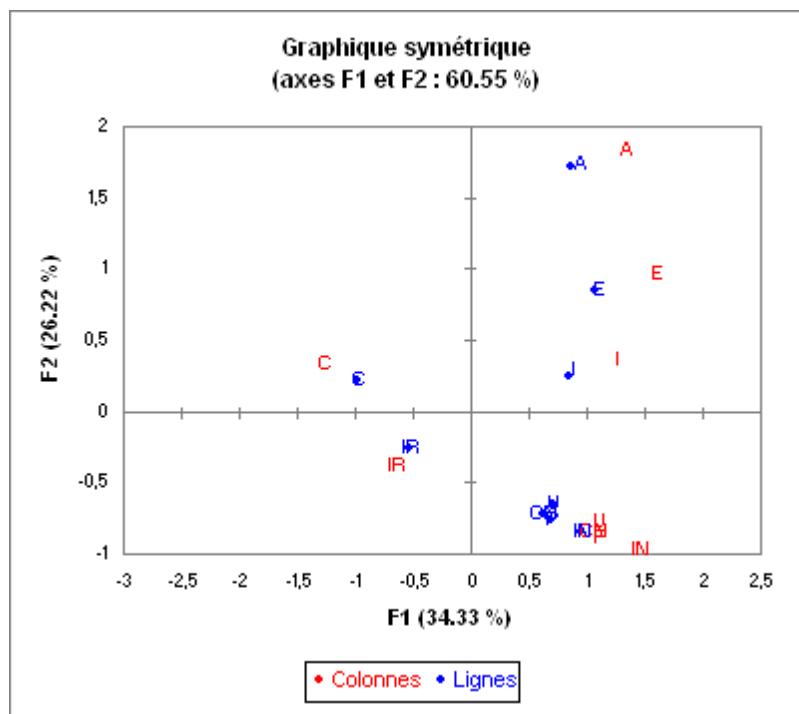
Contributions (colonnes) :

Poids (relatif)	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
A	0,094	0,105	0,539	0,102	0,147	0,012	0,001	0,000
I	0,049	0,053	0,006	0,042	0,107	0,025	0,624	0,094
IR	0,221	0,096	0,027	0,498	0,136	0,006	0,001	0,014
E	0,052	0,089	0,073	0,095	0,390	0,128	0,143	0,029
P	0,091	0,064	0,104	0,000	0,148	0,469	0,067	0,049
U	0,068	0,050	0,054	0,003	0,000	0,203	0,008	0,071
CN	0,068	0,038	0,069	0,000	0,000	0,148	0,000	0,250
C	0,285	0,409	0,026	0,238	0,041	0,001	0,000	0,000
IN	0,073	0,096	0,101	0,021	0,032	0,008	0,155	0,493

Cosinus carrés (colonnes) :

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
A	0,169	0,667	0,066	0,093	0,004	0,000	0,000	0,000
I	0,294	0,026	0,094	0,232	0,028	0,302	0,024	0,000
IR	0,260	0,056	0,537	0,143	0,003	0,000	0,002	0,000
E	0,237	0,148	0,101	0,406	0,070	0,033	0,004	0,000
P	0,209	0,260	0,000	0,188	0,315	0,019	0,007	0,001
U	0,336	0,276	0,007	0,000	0,278	0,005	0,022	0,076
CN	0,267	0,372	0,000	0,000	0,215	0,000	0,082	0,063
C	0,757	0,037	0,176	0,029	0,000	0,000	0,000	0,000
IN	0,413	0,332	0,036	0,053	0,007	0,058	0,099	0,002

Graphiques symétriques



Graphiques asymétriques

