



Bureau  
d'économie  
théorique  
et appliquée  
(BETA)  
UMR 7522



# Indicateurs de science et technologie pour le Rhin Supérieur

*Rapport de l'étude intitulée « analyse  
scientométrique de l'espace du Rhin  
Supérieur »*

**Jean-Alain HERAUD (BETA, Université de Strasbourg)**

30/11/2012

DEUTSCH-FRANZÖSISCH-  
SCHWEIZERISCHE  
OBERRHEINKONFERENZ



CONFERENCE  
FRANCO-GERMANO-SUISSE  
DU RHIN SUPÉRIEUR

Etude réalisée avec le soutien de la Conférence du Rhin Supérieur

# SOMMAIRE

<b>Introduction</b>	<b>2</b>
<b>Constitution du périmètre statistique de la zone du Rhin Supérieur</b>	<b>7</b>
<b>La méthodologie de la mesure de la production scientifique dans des zones géographiques données</b>	<b>8</b>
<b>Une application au Rhin Supérieur : la production scientifique globale en comptes fractionnaires</b>	<b>9</b>
<b>La production scientifique de la RMT</b>	<b>11</b>
<b>La production technologique de la RMT</b>	<b>19</b>
<b>La connectivité scientifique et technologique dans le Rhin supérieur</b>	<b>25</b>
<b>Conclusion</b>	<b>30</b>
<b>Références</b>	<b>31</b>
<b>Annexes</b>	<b>32</b>

## Introduction

Ce document synthétise les résultats de l'étude du BETA subventionnée par la Conférence du Rhin Supérieur, intitulée « Analyse scientométrique de l'espace du Rhin Supérieur ». Faisant suite à une série de travaux réalisés par le BETA sur les indicateurs de science de la Région Métropolitaine Trinationale (RMT)<sup>1</sup>, la présente étude revient sur les indicateurs de créativité scientifique et technologique en ajoutant des informations sur les coopérations scientifiques afin de mesurer le degré de connectivité de la recherche au sein de la RMT.

L'objectif donné au projet était de parvenir à une connaissance plus fine de la recherche et des activités en lien avec la science, la technologie et l'innovation au sein de la RMT, sur la base d'indicateurs objectifs, afin d'aider à la conception et au suivi des futures politiques qui pourraient être décidées pour accroître l'efficacité du système rhénan. On part du postulat que ce dernier recèle de grandes potentialités (ce point restant à quantifier), mais qu'il convient d'en améliorer la cohérence pour atteindre une vraie masse critique innovante et s'inscrire dans l'espace européen comme un modèle de région fondée sur la connaissance et la créativité (scientifique, économique, sociétale).

Les techniques à mettre en oeuvre sont de type « scientométrique ». Il s'agit de reconstituer des indicateurs de créativité dans les domaines concernés et de les appliquer au périmètre de la RMT ainsi qu'à chacune de ses parties nationales. On évalue d'ordinaire la production scientifique à travers les statistiques de publications dans les grandes revues scientifiques mondiales. La production technologique peut faire l'objet d'investigations du même type grâce aux statistiques concernant les dépôts de brevets d'invention : on considérera ici les demandes faites dans le système européen, c'est-à-dire auprès du *European Patent Office*, à Munich. Les réseaux de coopérations scientifiques sont évaluables en observant les statistiques de co-publication (*co-authorship*). Le même travail peut être réalisé sur les brevets en repérant les co-inventions. D'autres travaux pourraient être menés, avec plus de temps et de moyens, en particulier pour rechercher des indicateurs de formes de créativité autres que strictement scientifiques et techniques menant à l'innovation (c'est-à-dire au développement de nouvelles activités économiques et sociétales), mais une première évaluation de ces domaines de recherche nous a convaincu de l'importance du travail à réaliser. La recherche d'indicateurs concernant les marques, les dessins ou les droits d'auteur, par exemple, présente de grandes difficultés méthodologiques – et ce, d'autant plus que l'on considère un périmètre géographique restreint comme une région.

---

<sup>1</sup> Voir en particulier les notes evoREG suivantes, consultables sur : <http://www.evoreg.eu/index.php?lg=fr>  
« Premiers indicateurs de production scientifique concernant la RMT Rhin Supérieur », *Note evoREG* 11(2010).  
« La RMT Rhin Sud et le classement de Shanghai », *Note evoREG* 16(2011).

Le travail réalisé sur les bases de données *scientométriques* et *technométriques* a fait l'objet d'une coopération avec une institution renommée en Europe pour ce type d'études, l'Observatoire des Sciences et Techniques (OST, Paris). L'interprétation que nous avons faite des données quantitatives a bénéficié de notre connaissance des enjeux de la RMT depuis le début de la constitution du pilier science – et de notre activité d'expertise, depuis quelques années, auprès des collectivités territoriales en Alsace et au sein de l'Université de Strasbourg.

Les enjeux pour la RMT de la production de ce point de vue statistique sur les potentialités académiques sont de fournir une base pour la réflexion stratégique : quelles sont les forces et faiblesses, les spécialisations, les niveaux de connectivité scientifique du Rhin Supérieur ? L'*Offensive Science*, avec son appel à coopération de recherche transfrontalière, a été un premier grand succès du pilier science, par le nombre et la qualité des réponses obtenues. En soi, cette opération a fonctionné comme un révélateur des connectivités existantes et/ou à promouvoir. D'autres appels d'offre seront proposés à l'avenir (sans doute encore avec le soutien du programme Interreg), voire d'autres types d'opérations comme les rencontres scientifiques *Dialog Science* inaugurées en 2012 et dont il faudra faire évoluer le schéma. Une analyse comme celle que nous menons ici est complémentaire à de telles actions et peut servir à les guider. A terme, reproduire ce travail statistique permettra de mesurer l'évolution de la situation, ce qui constituerait un élément d'évaluation de la politique.

Avant de rentrer dans le détail de l'étude, nous souhaitons rappeler dans ses grandes lignes ce qu'est l'opération et l'espace RMT.



## Qu'est-ce que la Région Métropolitaine Trinationale du Rhin Supérieur?

La RMT est un espace de projets transfrontalier franco-germano-suisse constitué par les quatre territoires suivants : Alsace, Suisse du Nord-Ouest, Sud du Palatinat et une partie du Pays de Bade. Il s'agit d'une stratégie commune de développement du territoire transfrontalier selon quatre axes : politique, scientifique, économique et citoyen (société civile).

Elle est présentée sur le site : <http://www.rmtmo.eu/>

La RMT vise une intégration plus poussée de l'espace rhénan afin de le renforcer par une meilleure coordination politique et une plus grande intégration des réseaux d'acteurs dans les quatre axes indiqués. Elle est aussi pensée comme un modèle de construction d'une « petite Europe » au cœur du continent et s'inscrit volontairement dans la perspective de l'Agenda 2020 de l'UE. Les activités du « pilier science » sont centraux dans la mesure où l'Agenda veut promouvoir l'émergence d'une économie et société fondées sur la connaissance et l'innovation (dans un contexte de développement durable).

En effet, de nombreux facteurs prédisposent le Rhin Supérieur à un rayonnement et à des performances exceptionnelles en termes de recherche et développement et d'innovation :

- les universités et infrastructures de recherche et de développement sont nombreuses et de qualité scientifique exceptionnelle, comme en témoignent de nombreuses réussites, à commencer par des prix Nobel et des classements académiques élogieux
- les secteurs à fort potentiel de croissance sont bien représentés, avec une certaine convergence de spécialisation à l'intérieur du périmètre géographique
- les entreprises font preuve d'une véritable culture d'innovation
- les acteurs de la recherche, du développement et de l'innovation travaillent efficacement en réseau et ce, depuis un certain temps, comme le montre l'exemple de la fédération universitaire Eucor et le cluster transfrontalier Biovalley.

## Faits et chiffres concernant la RMT

- 6 millions d'habitants  
avec 10% de croissance entre 1990 et 2006
- 202 Mrd € de PIB  
c'est-à-dire 8% de l'Allemagne ou 10% de la France
- Soit 34 k€/h :  
c'est-à-dire un revenu par tête supérieur à la moyenne des deux  
pays - qui est proche de 32 k€/h
- 170 000 étudiants
- 90 000 travailleurs frontaliers
- En termes de population, la plus grosse partie de la RMT est  
allemande (46%, dont 41% pour le Pays de Bade) ; l'Alsace  
représente 31% ; et les 5 cantons suisses 23%.
- Avec un PIB évalué à 47 k€ par habitant, le poids relatif de la  
partie suisse est nettement plus élevé en termes de revenus qu'en  
termes de population

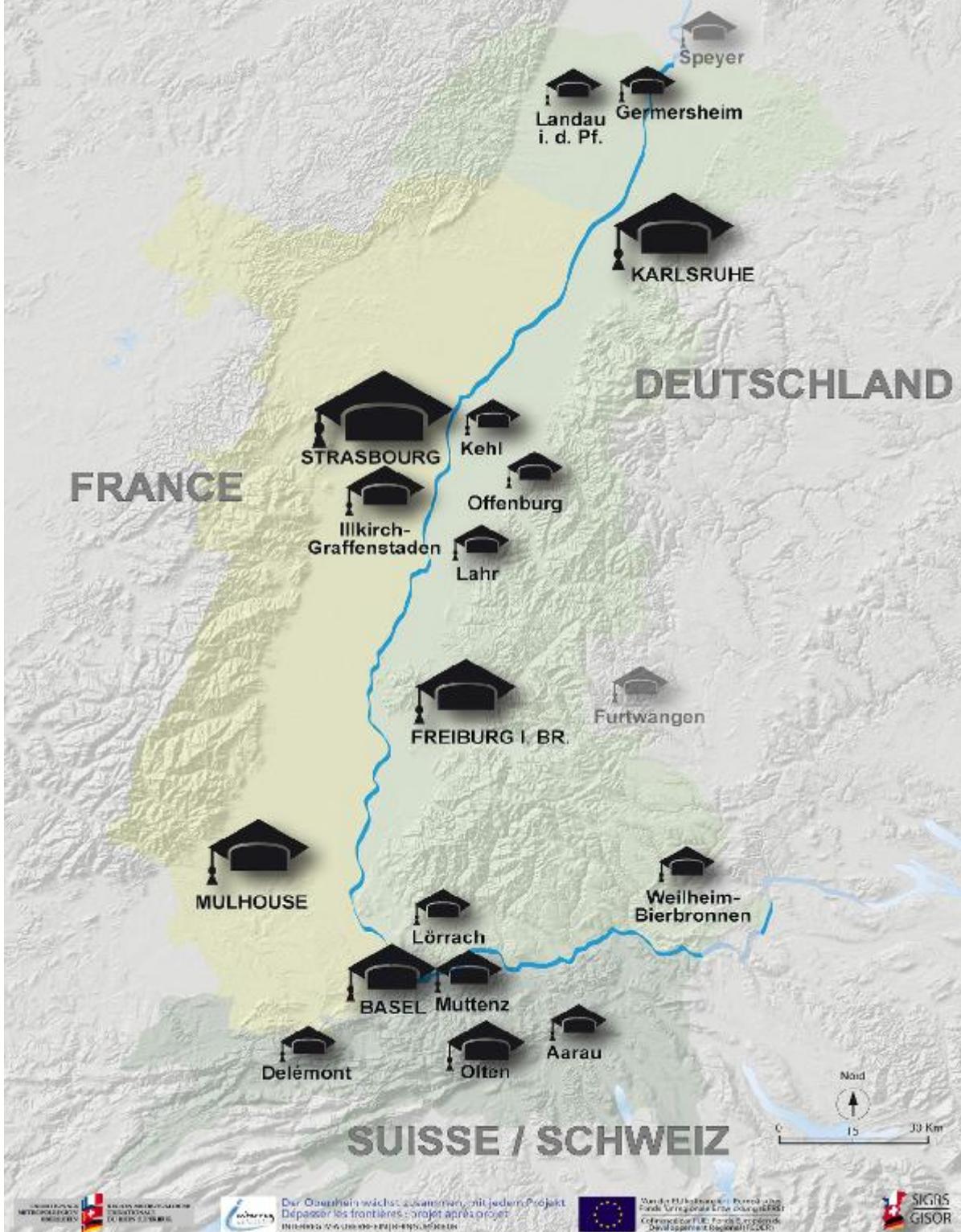
## Historique rapide

La création de la RMT remonte à un premier engagement signé lors du 10<sup>ème</sup> Congrès tripartite de 2006. Ce congrès regroupe la Conférence du Rhin Supérieur, le Conseil Rhénan et les réseaux de villes.

Elle a été officialisée lors du 11<sup>ème</sup> Congrès tripartite, le 11 janvier 2008 à Strasbourg (déclaration commune). Début 2010, le Conseil des ministres franco-allemand a inscrit la Région Métropolitaine Trinationale du Rhin Supérieur dans l'agenda franco-allemand 2020, reconnaissant de ce fait la collaboration entre la France, l'Allemagne et la Suisse dans l'espace du Rhin Supérieur. Le 12<sup>ème</sup> Congrès (Bâle, 2 décembre 2010) a permis de tracer les grandes orientations et actions à entreprendre. La déclaration d'Offenburg, le 10 décembre 2010, officialise la RMT entre les représentants des Etats et des collectivités.

La carte de la page suivante rappelle les limites géographiques de la RMT et indique les principaux sites académiques, où se trouvent les acteurs du *pilier science*.

**Universités et Ecoles Supérieures dans le Rhin Supérieur - 2012**  
**Universitäten und Hochschulen am Oberrhein - 2012**



Source : Groupe d'experts "SIGRS", Conférence du Rhin Supérieur

## 1. Constitution du périmètre statistique de la zone du Rhin Supérieur

Avant de pouvoir analyser les productions scientifiques et technologiques de la région transfrontalière du Rhin Supérieur, la première étape fut de délimiter les limites géographiques qui correspondent à cet espace de projet politique. En effet, tel qu'il est défini par le programme de coopération appelé *Région Métropolitaine Trinationale* (RMT), l'espace du Rhin Supérieur ne correspond pas à un périmètre statistique reconnu dans les données statistiques usuelles en Europe, comme celui des NUTS (*nomenclature d'unités les territoriales statistiques*). Il a donc fallu remonter aux sources initiales d'information sur les publications et les dépôts de brevets en repérant les adresses des auteurs ou des inventeurs et les projeter sur la carte géographique officielle de la RMT. La sélection des communes et/ou régions allemandes et suisses a été réalisée par le BETA en collaboration avec l'Observatoire des Sciences et des Techniques (OST). La sélection a permis d'éliminer les mauvaises affiliations sur la base des codes postaux. La partie allemande s'est révélée particulièrement complexe, avec des parties de Land comme le Pays de Bade et surtout une fraction du Palatinat du Sud, ainsi que des isolats comme Speyer ou Furtwangen (où se trouvent des établissements académiques). Pour la partie française de la RMT, le travail était beaucoup plus simple du fait que l'Alsace correspond à une unité NUTS-2. Au final, l'espace du Rhin Supérieur correspond à 5 régions NUTS-3 pour la Suisse, à des parties de NUTS-3 pour l'Allemagne (avec parfois une seule ville sélectionnée) et la région NUTS-2 Alsace prise dans son ensemble.

Ce travail de délimitation de périmètre met en lumière d'une part la difficulté de faire coïncider des territoires politiques, administratifs, scientifiques avec des normes statistiques et montre d'autre part la nécessité pour l'espace du Rhin Supérieur de se doter d'un véritable observatoire statistique et cartographique<sup>2</sup>. La présente étude, appliquée uniquement au champ de la science et de la technologie, indique la voie qui pourrait être prise si la RMT se donnait l'ambition de produire durablement des analyses socio-économiques complètes afin de caler ses politiques d'intervention sur des données précises (aussi bien dans le domaine du pilier science que dans les autres, en particulier le pilier économique).

---

<sup>2</sup> Signalons le rapport récent très documenté *Ulysses*, synthétisant les travaux du projet ESPON piloté par l'institut KIT-ISL (Karlsruhe). Il propose une analyse territoriale multi-thématique de la RMT qui est très riche, mais les statistiques réunies ne correspondent pas exactement au périmètre de la RMT : le Palatinat du Sud est pris totalement en compte par l'étude - y compris Pirmasens, ce qui est sans doute plus simple statistiquement, mais pas politiquement exact. KIT-ISL (2012).

## 2. La méthodologie de la mesure de la production scientifique dans des zones géographiques données

En *scientométrie*, le premier point de méthode à évoquer est celui de la localisation et du rattachement institutionnel. La mesure des publications est faite en fonction des adresses indiquées en en-tête des articles. Chaque auteur indique l'adresse de l'institution dont il dépend. On ne prend jamais à la légère cette information car l'évaluation scientifique, de nos jours, est cruciale pour les institutions comme pour les individus. Par exemple, un chercheur étranger invité dans un laboratoire alsacien va logiquement déclarer son adresse locale si ses travaux ont bénéficié des installations et collaborations du laboratoire<sup>3</sup>. Il peut aussi indiquer deux affiliations en signalant simultanément son laboratoire d'origine (cela peut amener alors à une forme de compte fractionnaire du type précisé plus bas). Comme on le voit, le critère de production scientifique est du même genre que celui retenu pour calculer, en macroéconomie, un PIB national: somme de valeurs ajoutées produites *sur le territoire* et non pas par des unités économiques *de la nationalité* du pays considéré.

Par ailleurs, les articles scientifiques étant souvent cosignés par plusieurs auteurs relevant de plusieurs institutions, deux options de comptage existent : les comptes fractionnaires et les comptes de présence. Il est important de comprendre cette différence car l'une ou l'autre méthode doit être retenue selon l'objet de l'étude.

- a. *Dans une logique de contribution à la science mondiale, chaque article est fractionné au prorata du nombre d'adresses différentes indiquées par ses auteurs, de manière à ce que la somme des adresses soit de 100%. Ce principe est également appliqué aux articles d'un journal scientifique appartenant à plusieurs spécialités. Ce type de compte, dit « fractionnaire », où chaque article a un poids unitaire, est additif à toutes les échelles et bien adapté à la macroanalyse.*
- b. *L'autre logique est celle de la participation à la science mondiale, qui repose sur un décompte en compte « entier-distinct » ou « de présence » : tout acteur est crédité d'une participation unitaire à une adresse dès lors que sa participation est attestée par une adresse. L'indicateur reflétant la participation est supérieur à celui de la contribution. Le compte de présence produit donc des participations d'acteurs dont la somme est supérieure à 100% et les valeurs varient à chaque changement d'échelle. Malgré cet inconvénient, le compte de présence est préférable pour la microanalyse. Il est aussi plus facilement interprétable pour les copublications.*

Source : OST

[http://www.obs-ost.fr/fileadmin/medias/tx\\_ostdocuments/NotemethodoB5\\_R08.pdf](http://www.obs-ost.fr/fileadmin/medias/tx_ostdocuments/NotemethodoB5_R08.pdf)

La *technométrie* s'effectue de manière relativement analogue, sur la base des demandes de brevets. Nous reviendront sur la méthodologie dans la partie 5.

<sup>3</sup> En fait, nous simplifions ici quelque peu la réalité. Il arrive aussi que l'affiliation et le positionnement géographique des auteurs soient mal affichés ou ambigus. Nous reviendrons à l'occasion sur ce point dans les commentaires sur les résultats. Voir en particulier note 4 infra.

### **3. Une application au Rhin Supérieur : la production scientifique globale en comptes fractionnaires**

#### **3.1 Le champ d'investigation**

Avant de donner les résultats des comptages que nous avons réalisés, il convient de bien préciser les limites de l'exercice sur une dimension que nous n'avons pas encore évoqué, celle des sources statistiques utilisées. Pour des raisons de comparabilité internationale, comme de disponibilité des données (source : Thomson Reuters *Web of Science*, base habituellement utilisée dans ce type de travail scientométrique, ici retravaillée par l'OST), nous avons dû nous limiter aux *sciences exactes* traditionnelles. Inclure dans l'analyse les sciences humaines et sociales est certainement un objectif souhaitable, mais ce travail ad hoc demandera un investissement considérable en moyens et en temps. L'ouverture sur d'autres disciplines (sciences humaines, sociales, économiques, humanités...) est souhaitable mais suppose de recourir à d'autres sources d'information.

Les domaines scientifiques considérés sont les suivants :

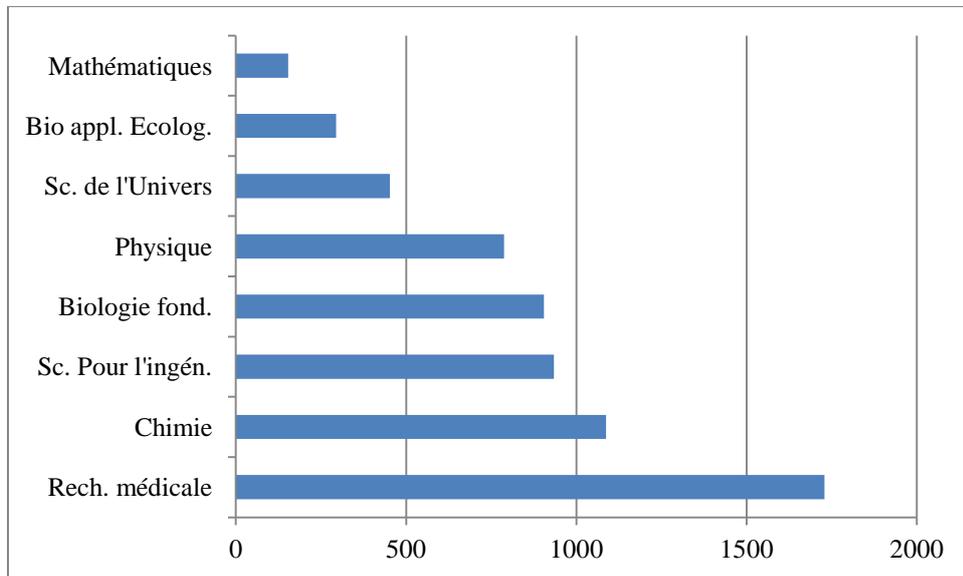
- Biologie fondamentale
- Recherche médicale
- Biologie appliquée et écologie
- Chimie
- Physique
- Sciences de l'univers
- Sciences pour l'ingénieur
- Mathématiques

#### **3.2 La production scientifique de la RMT**

En 2008, la production scientifique s'élève à 6 411 publications dans le périmètre géographique de la RMT, pour l'ensemble des 8 domaines scientifiques indiqués ci-dessus.

Le domaine de la recherche médicale correspond à près du quart de la production toutes disciplines confondues pour cette région, tandis que la recherche en Chimie apparaît comme le second pôle de production scientifique du Rhin Supérieur. C'est en mathématiques que l'on trouve le moins de publications. Voir Graphique 1 ci-dessous.

**Graphique 1 : Nombre de publications par domaine scientifique en 2008**



En fait, la comparaison directe des chiffres entre disciplines n'a pas beaucoup de sens dans la mesure où les normes de publication ne sont pas les mêmes. Par contre, il fait sens de comparer entre elles les différentes parties de la zone RMT ou d'observer les évolutions dans le temps. Une autre manière d'approcher ces statistiques rhénanes consiste à normaliser les données en les rapportant à la production scientifique totale de l'Union Européenne.

## 4. La production scientifique de la RMT

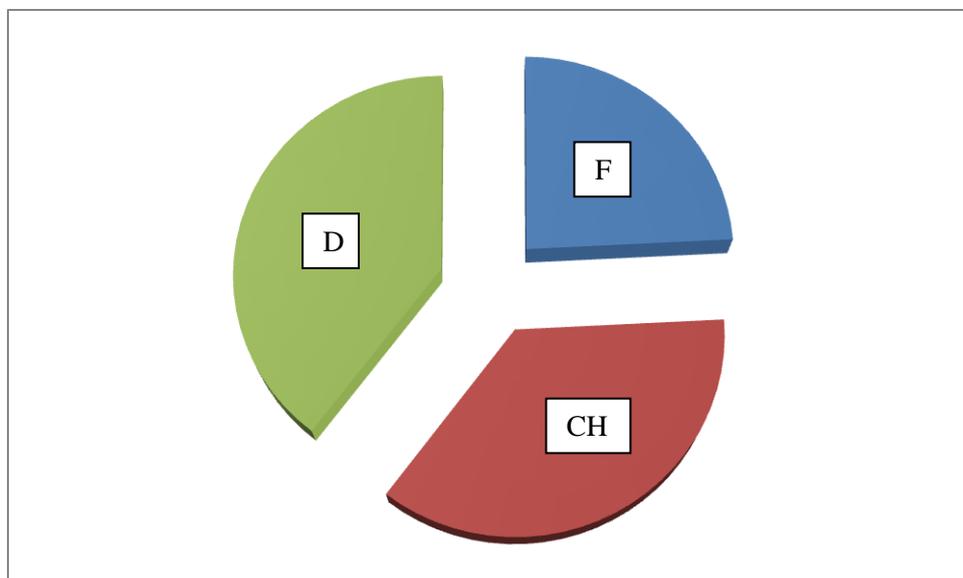
### 4.1 Comparaison par zones nationales

Les contributions scientifiques des parties allemande et suisse de la RMT sont globalement équivalentes (respectivement 2 544 et 2 315 publications) alors que la partie française est un peu en retrait, avec 1 552 publications en 2008.

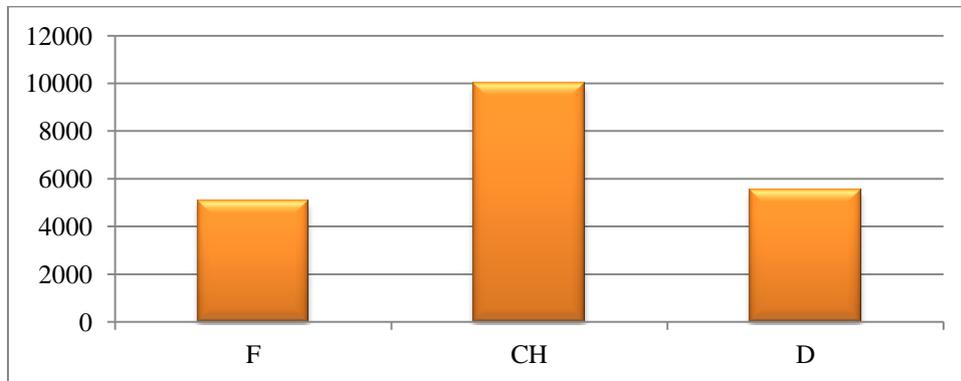
Le Graphique 2 illustre ces données brutes, mais il faut se référer au Graphique 3 pour obtenir une vision plus parlante en termes de comparaison de *densité scientifique* (publications rapportées au poids démographique respectif des trois zones).

Notons qu'une autre statistique pourrait être calculée : le nombre de publications par chercheur. Nous n'avons pas les chiffres précis pour le faire, mais seul cet indicateur permettrait d'évaluer la performance scientifique comparée.

**Graphique 2 : Contribution des trois zones nationales de la RMT à la production scientifique totale en 2008**



**Graphique 3: Production scientifique en 2008 des trois zones nationales de la RMT après pondération par la population (densité scientifique)**

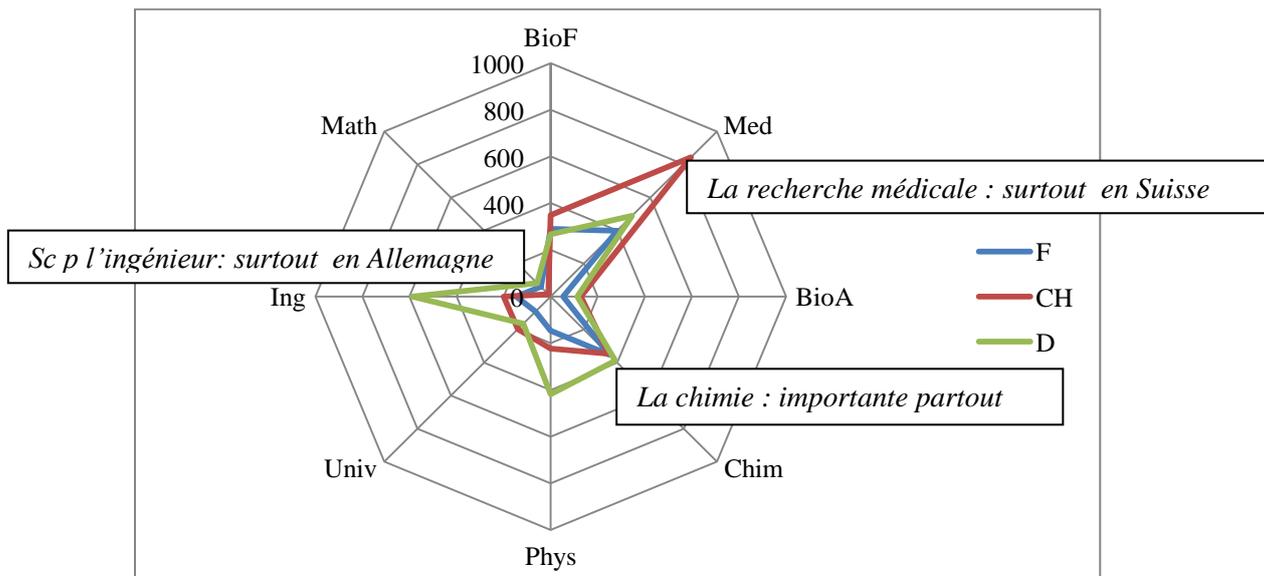


On remarquera dans cette dernière comparaison l'extrême densité scientifique de la partie suisse, qui tient sans doute beaucoup au pôle de recherche public et privé de l'agglomération bâloise.

#### 4.2 Analyse par domaines scientifiques

Si l'on compare les statistiques de publications par domaine (Graphique 4), on constate d'assez grands contrastes.

**Graphique 4 : Productions scientifiques par domaine en 2008**



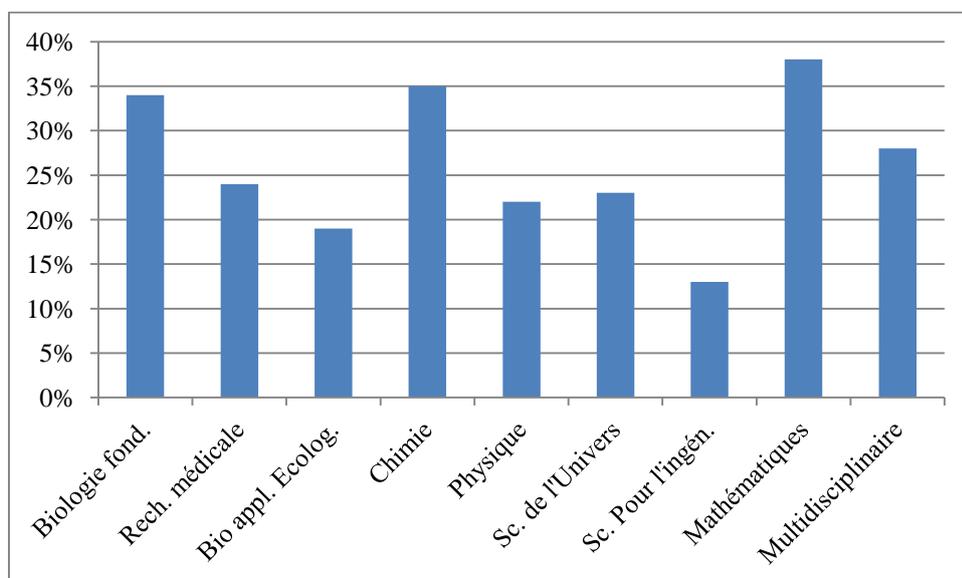
Le très gros volume de publications médicales de la partie suisse confirme le poids de la spécialisation pharmaceutique bâloise. A elle seule, la recherche médicale suisse représente 49 % de la production du Rhin Supérieur. La partie allemande contribue particulièrement en sciences de l'ingénieur (63 %) et en physique (53 %) - et le pôle de Karlsruhe joue certainement pour beaucoup dans cette spécialisation. La partie française est assez bien représentée en mathématiques, chimie et biologie fondamentale. Cette comparaison permet de corriger quelque peu l'idée reçue d'une forte convergence disciplinaire dans l'espace du Rhin supérieur : il est vrai que toute la RMT est particulièrement forte en sciences de la vie et en chimie/matériaux, mais on voit apparaître sur le graphique précédent des complémentarités très manifestes.

### 4.3 Synthèse sur le long terme

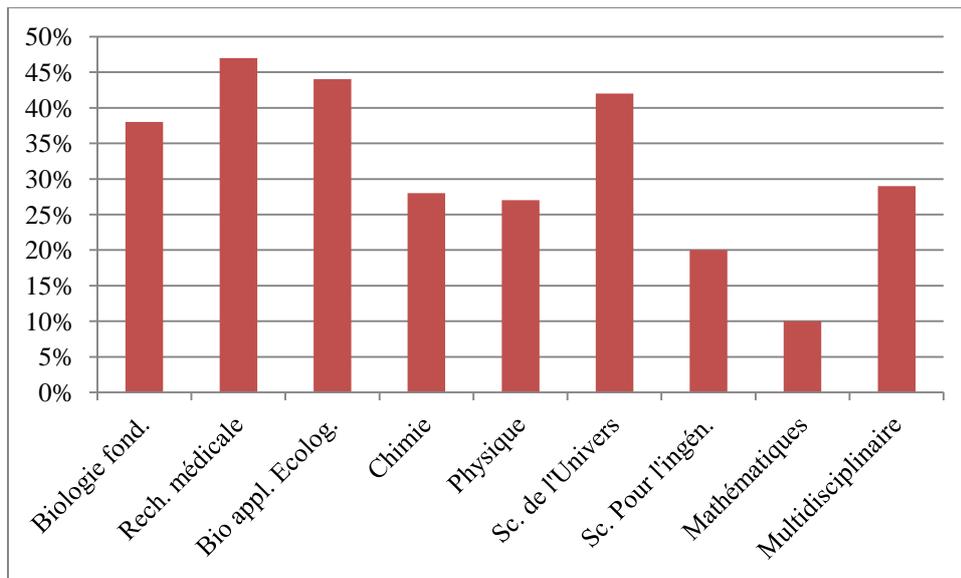
Les statistiques précédentes sont les plus récentes disponibles (2008) mais présentent l'inconvénient de ne porter que sur une année. En nombre global de publications (toutes disciplines comprises) ce n'est pas très gênant, mais en rentrant dans le détail des 8 domaines on est parfois en limite de la représentativité statistique car les chiffres évoluent de manière erratique d'une année sur l'autre là où ils sont faibles. Pour cette raison, nous présentons sur le Graphique 5 le total cumulé de la production scientifique sur 10 ans (1999-2008).

**Graphique 5 : Poids scientifiques par domaine dans la RMT de 1999 à 2008**

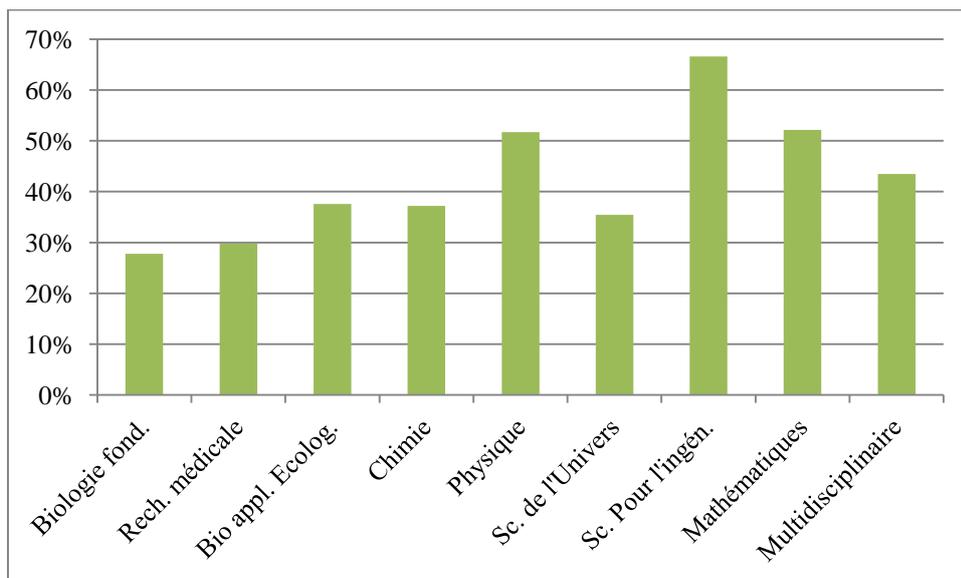
#### Partie française (Alsace)



### Partie suisse (5 cantons du NW)



### Partie allemande (P. de Bade et Palatinat Sud)



On voit que les spécialisations traditionnelles sont les mathématiques, la biologie fondamentale et la chimie pour l'Alsace, la biologie appliquée et le médical pour la grande région de Bâle et l'ingénierie, les mathématiques et la physique pour le Pays de Bade.

## 4.5 L'évolution dans le temps

La production scientifique de la RMT par domaines à travers une décennie est indiquée dans le Graphique 6. La recherche médicale se renforce, ainsi que la physique et les sciences pour l'ingénieur. Les publications en sciences de l'ingénieur se développent fortement. Par contre, la chimie semble stagner et la biologie fondamentale est en recul. Rappelons que cela n'a pas beaucoup de sens de comparer les courbes entre elles (en niveau) ; par contre leur évolution est significative et peut se comparer. Ainsi, le fait que le nombre de publications en sciences pour l'ingénieur rejoigne celui des publications en biologie fondamentale ne veut rien dire en soi (chaque discipline a ses propres possibilités et normes de publication), mais il est clair que la production en sciences pour l'ingénieur progresse plus qu'en biologie sur la période.

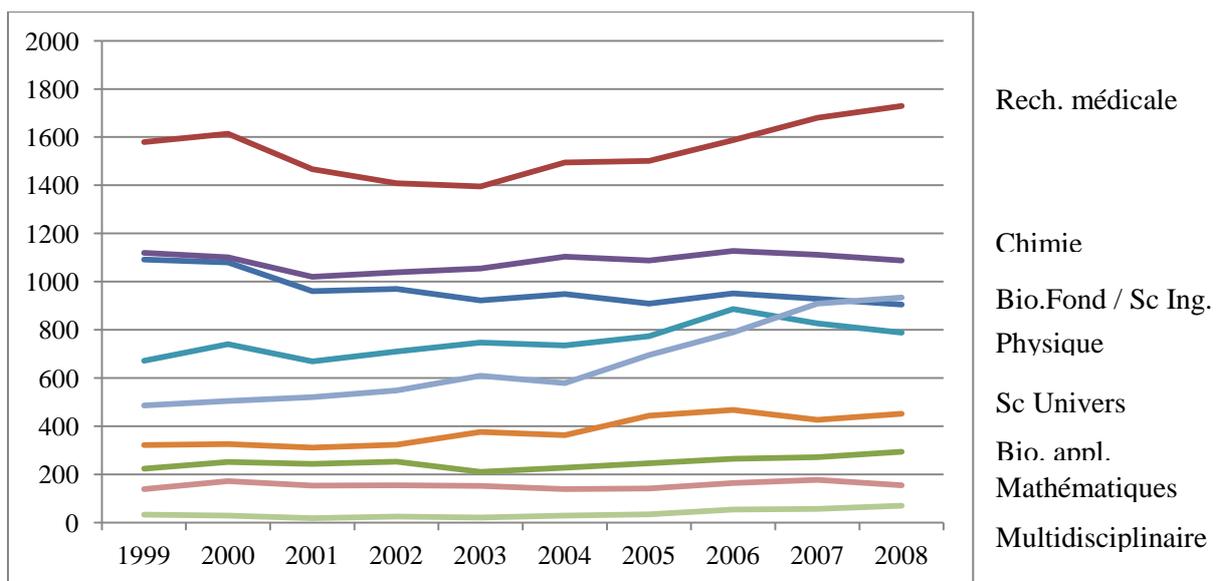
Le Graphique 7 permet de juger de l'évolution globale (toutes disciplines confondues) de chacune des trois parties nationales de la RMT. On constate que l'Alsace ne présente pas le même dynamisme que les parties allemande et suisse sur la période considérée. Ce résultat peut paraître contre-intuitif lorsqu'on a en tête les plus prestigieuses récompenses scientifiques, comme l'attribution en 2011 du prix Nobel de physiologie/médecine à Jules Hoffmann de l'Université de Strasbourg<sup>4</sup>. On peut faire deux remarques à ce propos : (i) nous mesurons ici la production scientifique globale et pas seulement celle de quelques individus d'exception ; (ii) le prix Nobel couronne une carrière passée.

Au total, on peut conclure à la permanence d'une science fondamentale de qualité dans le Rhin Supérieur (ce sera confirmé dans le prochain paragraphe par comparaison avec le total des publications européennes), mais il n'y a plus de progression notable. Par contre, les sciences les plus appliquées montent en puissance. Nous verrons d'ailleurs dans la partie consacrée aux brevets que le poids de la RMT est plus important et se renforce, ce qui peut être interprété comme un signal convergent.

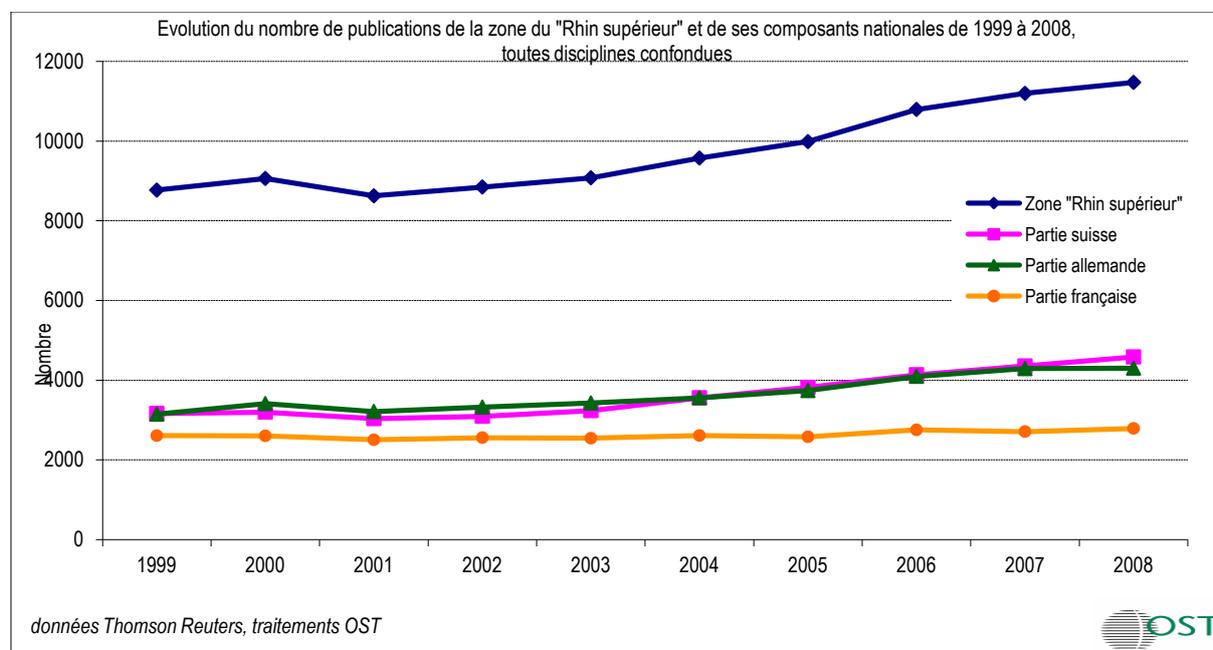
---

<sup>4</sup> Pour être complet sur ce cas, qui pose typiquement un problème méthodologique, signalons qu'il n'est même pas évident que toutes les publications de J. Hoffmann et de son équipe aient été affectées à Strasbourg pour des raisons d'affiliation institutionnelle dans les signatures d'articles : « CNRS », « INSERM », sans mention de l'UdS. C'est une des complexités du système français pour des évaluateurs internationaux qui est souvent signalée.

**Graphique 6 : Evolution de la production scientifique de la RMT par domaine entre 1999 et 2008**



**Graphique 7: Evolution de la RMT et de ses trois parties nationales entre 1999 et 2008**



#### 4.6 La place du Rhin Supérieur au sein de l'Europe

Le Tableau 1 pondère les productions scientifiques du Rhin Supérieur par celles de l'ensemble de l'Union européenne plus la Suisse et la Norvège (UE27+) afin de mieux apprécier le poids de la région transfrontalière. Les résultats apparaissent impressionnants quand on rappelle que la fourchette de poids entre 1 et 2% de l'ensemble européen est celle où se trouvent des pays de taille moyenne comme l'Autriche, la Belgique ou le Danemark. Rappelons que la RMT n'est peuplée que de 6 millions d'habitants et n'abrite aucune capitale nationale.

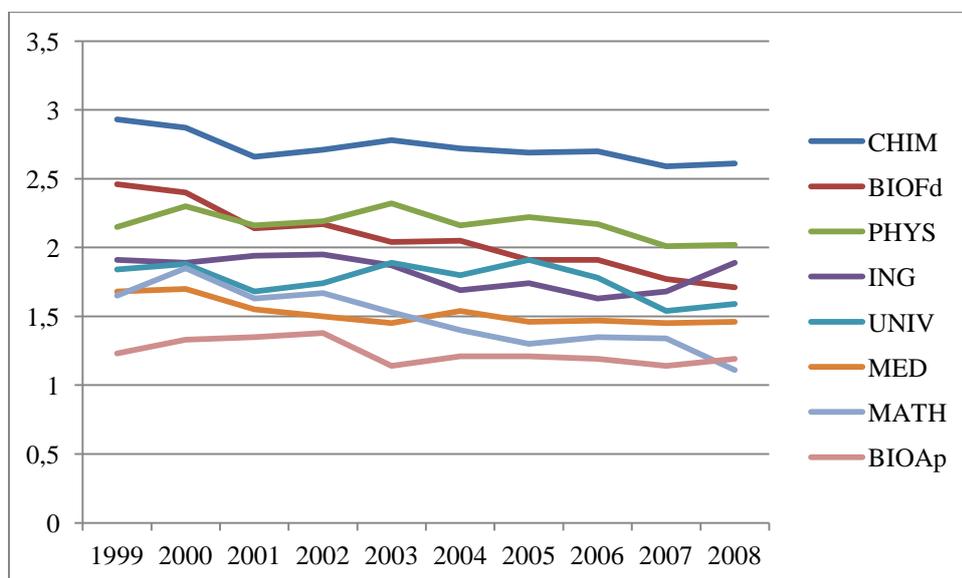
**Tableau 1 : Le poids scientifique de la RMT au sein de l'Europe des 27+ (en %) pour l'année 2008**

Chimie	2,61
Physique	2,02
Sciences pour l'ingénieur	1,89
Biologie fondamentale	1,71
Sciences de l'Univers	1,59
Recherche médicale	1,46
Bio appliquée et écologie	1,19
Mathématiques	1,11

Le Graphique 8 permet de mesurer les évolutions sur une décennie. La chimie reste en tête sur toute la période, mais on remarque un léger affaissement du poids de la RMT. Le même phénomène est observable sur la deuxième grande spécialité, la physique. L'évolution de la biologie fondamentale est encore plus marquée, avec une baisse importante de son poids. Il en va de même pour les mathématiques. En fait, les seuls domaines de résistance sont les sciences pour l'ingénieur et la recherche médicale.

Comme on le voit, l'analyse des évolutions sur le long terme est importante et permet de relativiser les diagnostics. Il est clair que le Rhin Supérieur reste une des régions phares de l'Europe dans la plupart des disciplines scientifiques, mais son avance était plus marquée il y a une dizaine d'années qu'aujourd'hui.

**Graphique 8 : Evolution du poids scientifique de la RMT entre 1999 et 2008**



*Remarque* : les libellés des courbes sont dans l'ordre d'importance décroissante en début de période (1999). Le croisement des courbes est ici significatif car on compare des proportions en Europe et non pas des nombres bruts de publications.

Nous terminons ici la partie consacrée à la *scientométrie*, mais nous y reviendrons dans la Partie 6, avec une analyse de co-publications qui donnera un éclairage sur la notion de connectivité scientifique.

## 5. La production technologique de la RMT

Après avoir analysé la créativité scientifique (mesure de l'activité de *découverte*, par le volume de publications qui en découle), nous nous intéressons ici à une dimension complémentaire essentielle des systèmes d'innovation, à savoir la créativité technologique (on peut aussi parler d'*inventivité*). L'activité technologique sera vue à travers un indicateur très classique : le brevet d'invention. Plus précisément, les statistiques utilisées ici sont relatives aux demandes de brevets dans le système européen (EPO), traitées par l'OST qui a repéré les adresses d'inventeurs dans le périmètre géographique de la RMT.

### 5.1 Méthodologie et problématique

Comme pour les statistiques de publications scientifiques, on distingue les méthodes de dénombrement « en compte de présence » (l'inventeur, ou au moins un des inventeurs s'il y en a plusieurs, est domicilié dans le Rhin Supérieur) et « en compte fractionnaire » (un brevet compte pour  $m/n$  s'il y a  $n$  inventeurs dont  $m$  déclarant une adresse dans le Rhin Supérieur). Sans vouloir rentrer dans tous les détails méthodologiques ni insister sur les limitations et causes possibles d'incertitude dans ces comptages, rappelons en entrée que le dépôt de brevet est certes un indicateur commode à relever, mais qu'il reste une mesure assez partielle de l'inventivité pour de multiples raisons (maintes fois relevées dans la littérature technométrique) : certaines inventions ne sont pas brevetées, soit par négligence, soit parce que la nature de l'invention ne l'autorise pas, soit parce que cela revient trop cher, soit parce que la protection offerte est jugée insuffisante, voire que la publication d'un brevet fait courir plus de risque d'être copié qu'une politique de secret, etc. Inversement, certains brevets n'ont pas de valeur significative : les demandes enregistrées ne donneront pas toutes lieu à l'octroi du brevet (problème de recevabilité) ou bien, même dans le cas où le brevet est délivré, il arrive que l'idée de produit ou de procédé protégée ne soit jamais mise en application.

Un problème plus fondamental encore pour les observateurs qui s'intéressent à l'innovation, tient au fait que cette dernière ne découle pas forcément ou à titre principal d'un effort de création technologique. Beaucoup d'innovations (peut-être même un nombre croissant) dépendent principalement d'autres facteurs : idée de marketing, mode d'organisation, création artistique, etc.<sup>5</sup> Cependant, la présente étude se limite à la caractérisation d'un territoire en termes d'activités scientifiques et techniques.

---

<sup>5</sup> L'ambition politique qui consiste à stimuler la créativité du territoire en l'ouvrant sur de nouveaux schémas de pensée – à renouer avec la tradition de la Renaissance rhénane, d'une certaine manière (Héraud, 2011b) –

A partir des statistiques de demandes de brevets, plusieurs types d'analyse sont possibles pour caractériser un territoire. La première consiste à mesurer l'activité inventive globale : combien de demandes déposées par an sur le territoire ? Quels types de brevets (par exemple, dans quels domaines technologiques)? Quelle évolution des flux dans le temps ? L'intérêt de ce type d'analyse est de décrire globalement le territoire, de mesurer en quelque sorte la masse critique potentielle qu'il abrite. Nous verrons que, de ce point de vue, la RMT apparaît surtout dans certaines technologies comme une zone extrêmement productive : beaucoup d'inventivité sur un territoire limité.

Une deuxième sorte d'analyse territoriale consiste à regarder la connectivité interne du processus d'invention dans le cas des co-inventions, avec un inventeur au moins dans la RMT. Avec quelle fréquence trouve-t-on les co-inventeurs dans le même territoire ? Dans le cas précis de la région métropolitaine trinationale, la question cruciale est de savoir dans quelle mesure les réseaux de coopération menant à l'invention traversent les frontières (ou si au contraire la RMT n'est que la juxtaposition de trois morceaux de systèmes nationaux). En effet, l'objectif central de l'opération politique de la RMT est de favoriser la mise en réseau transfrontalière. En termes théoriques, cela revient à tester la possibilité de passer d'une masse critique potentielle à une situation interconnectée où l'on tire pleinement profit des complémentarités et synergies trans-frontalières. D'autres mesures possibles de connectivité existent comme de regarder les liens géographiques entre inventeurs et déposants. Pour plusieurs raisons il serait important d'observer par exemple la fréquence relative de brevets déposés par des entreprises d'un pays, impliquant un inventeur dans une université d'un autre pays. Nous traiterons dans la Partie 6 les questions de connectivité à partir des statistiques de co-inventions. Dans cette partie-ci nous analysons les comportements de dépôt de brevet pour l'ensemble de la RMT et pour chacune de ses trois parties nationales.

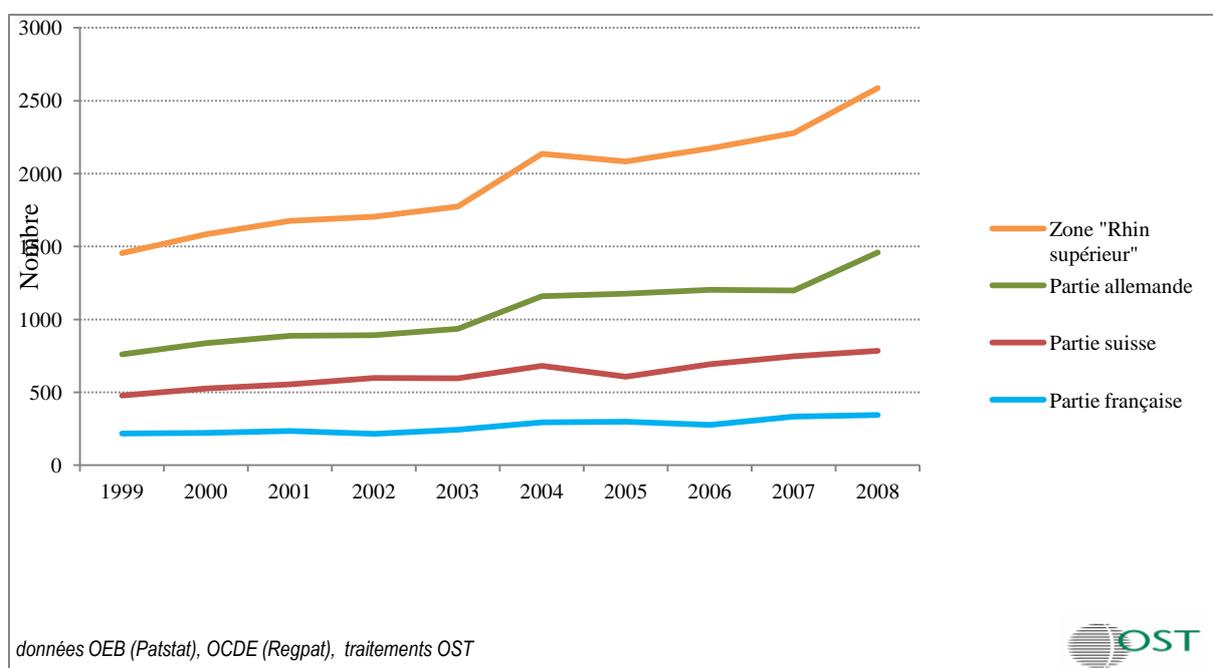
---

devrait s'accompagner d'instruments de mesure appropriés. D'où la nécessité de développer de nouveaux indicateurs statistiques. En scientométrie, nous avons déjà souligné qu'il serait important d'étendre les bases de données aux disciplines comme les sciences humaines et sociales, aux humanités et aux arts. De même, les indicateurs de créativité technique comme les brevets ne couvrent qu'une partie du champ : peut-on mobiliser d'autres sources statistiques comme les dépôts de marques et de dessins originaux, voire les droits d'auteur ? Pour appréhender la créativité du territoire, les mesures concernant la proportion d'individus classés dans les diverses catégories de « classes créatives » constituent une autre piste.

## 5.2 La production technologique de la RMT en niveau et évolution

Le Graphique 9 montre le niveau et l'évolution des demandes de brevets de la RMT auprès de l'Office Européen. Cette statistique globale (tous domaines technologiques confondus) fait apparaître la dynamique particulière de la créativité technique du Rhin Supérieur. Cette dynamique est tout particulièrement sensible dans la partie allemande du territoire. On peut remarquer que la partie française (Alsace), qui contribue plus modestement à l'activité inventive de la RMT est cependant aussi en croissance régulière.

**Graphique 9 : Evolution du nombre de demandes de brevet européen de la RMT et de ses composantes nationales**



*Comptes fractionnaires ; tous domaines technologiques confondus.*

Dans deux graphiques donnés en annexe on pourra constater que, de 1999 à 2008, la part des brevets allemands s'est développée au détriment des deux autres zones nationales, témoignant d'un dynamisme exceptionnel qui est, d'une manière générale, celle du Land de Bade-Wurtemberg dans son ensemble (y compris dans le contexte national allemand).

### 5.3 Le poids de la RMT par rapport à l'Europe entière

Pour pouvoir juger de ce que représente exactement ce flux de brevets il est intéressant de le comparer à la production européenne totale. Pour cela on peut faire la comparaison avec l'ensemble de l'Europe (comme d'habitude, les 27 pays membres de l'Union Européenne plus la Suisse et la Norvège).

On constatera que le poids du Rhin supérieur s'accroît régulièrement et que ce poids est plus important que ce que l'on a calculé pour les publications scientifiques : on a atteint récemment 4%, contre un maximum de 2 à 3% dans les domaines scientifiques les plus dynamiques comme la chimie et la physique.

**Tableau 2 : La créativité technologique de la RMT en proportion de l'ensemble européen (EUR27+)**

Proportion	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Tous domaines</b>	<b>3,57</b>	<b>3,37</b>	<b>3,41</b>	<b>3,44</b>	<b>3,48</b>	<b>3,77</b>	<b>3,79</b>	<b>3,86</b>	<b>3,85</b>	<b>4,10</b>

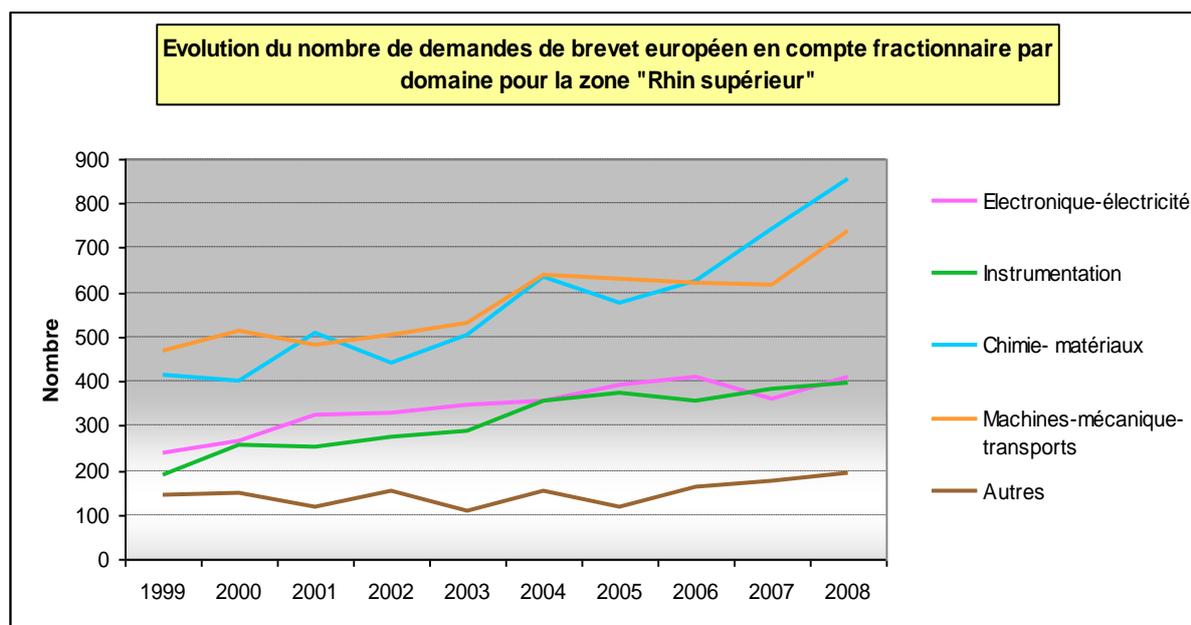
*données OEB (Patstat), OCDE (Regpat), traitements OST  
l'UE 27+ comprend les 27 pays de l'Union européenne additionnés de la Suisse et de la Norvège*



### 5.4 L'analyse par domaine technologique

Les brevets sont classés par grands domaines. On constate sur le Graphique 10 la croissance particulièrement forte de l'activité inventive puisque la plupart des domaines doublent le nombre de brevets sur la période. La comparaison directe des courbes en niveau n'est pas très significative, mais on peut constater la croissance particulièrement forte du secteur d'application de la chimie (matériaux compris).

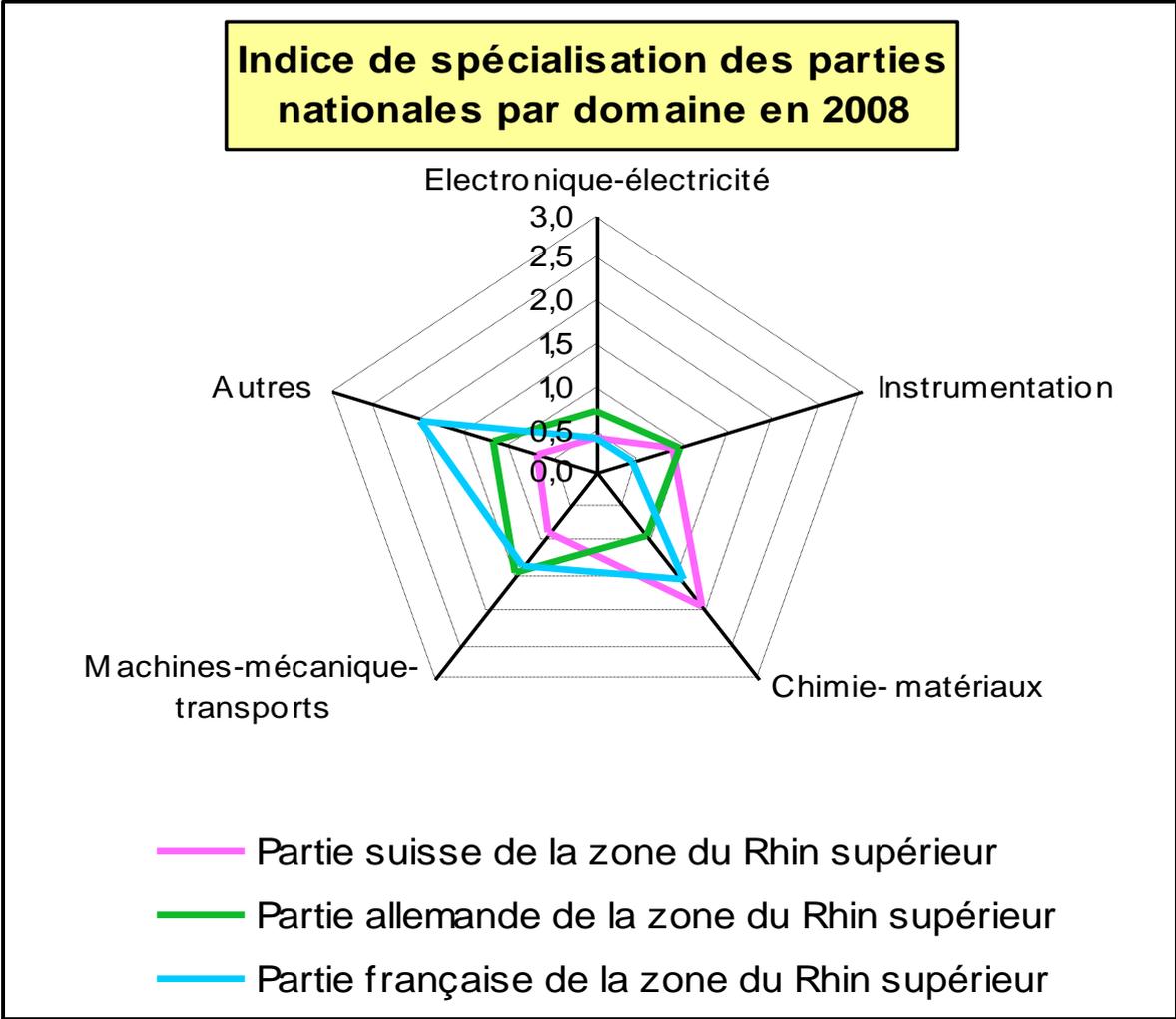
**Graphique 10 : Evolution de la création technologique de la RMT selon les domaines**



*Remarque : il vaut mieux comparer les évolutions que les niveaux absolus de ces courbes. Les deux courbes les plus élevées concernent les applications de la chimie et de la science des matériaux ainsi que le domaine de la mécanique (avec une croissance forte sur la période, particulièrement en chimie/matériaux). Les deux suivantes sont en électronique-électricité et en instrumentation ; elles présentent aussi une évolution régulière positive qui aboutit à doubler le nombre de brevets.*

Les spécialisations par zones nationales sont représentées sur le Graphique 11. Le « portefeuille » le plus équilibré apparaît pour la partie allemande de la RMT, avec cependant une pointe de spécialisation en mécanique. La partie suisse est très marquée par les brevets en chimie (y compris appliqués à la pharmacie). L'Alsace présente une spécialisation assez marquée également en chimie/matériaux mis elle est surtout caractérisée par la catégorie « autres » ce qui révèle en fait une forme de diversification.

Graphique 11 : Les spécialisations technologiques nationales



## 6. La connectivité scientifique et technologique dans le Rhin supérieur

Cette partie aborde une question cruciale mais qui ne peut pas être totalement traitée avec les données actuellement disponibles. Il s'agit de la *connectivité* scientifique, c'est-à-dire de la propension des chercheurs à coopérer avec des partenaires plus ou moins proches. Le concept de proximité est complexe : il y a la proximité géographique, mais aussi institutionnelle (coopération à l'intérieur de la même équipe ou de la même institution scientifique), et une connectivité nationale qui exprime l'organisation du pays en système de science. Pour ce qui concerne la RMT, on aimerait connaître la propension à dépasser le cadre des systèmes académiques nationaux, sans aller jusqu'aux coopérations internationales lointaines : le niveau intermédiaire du transfrontalier est-il pertinent ? Cette connectivité se renforce-t-elle dans le temps ? Sa mesure permettrait d'évaluer les effets d'une politique comme celle affichée par la RMT.

Le même type d'analyse peut être fait sur les comportements de coopération technologique transfrontaliers en observant les co-inventions révélées par les brevets.

### 6.1 Un test sur les bases de co-publications au niveau de la RMT

En travaillant avec l'OST sur des bases disponibles nous avons pu réaliser un test. Sur une seule année, le chiffre des co-publications internes dans le périmètre transfrontalier est assez faible et n'est donc guère significatif statistiquement. Il est déjà faible toutes disciplines confondues et il devient insignifiant pour un domaine disciplinaire précis, ce qui empêche toute analyse des coopérations par spécialisation scientifique<sup>6</sup>. Les publications retenues par le *Web of Science*, que l'OST saisit, sont celles relatives aux grandes revues scientifiques internationales. Pour disposer d'un échantillon plus large il faudrait une enquête spécifique sur un échantillon beaucoup plus large de revues (ce qui d'ailleurs nous permettrait d'inclure aussi les sciences humaines et sociales).

Prenons un exemple : pour l'année 2008, l'OST recense 51 publications (toutes disciplines confondues) de la partie française de la RMT co-signées avec des chercheurs de la partie allemande; et 63 avec la partie suisse. En proportion des co-publications totales de l'Alsace dans cette même base de données, cela correspond à 2,3% avec la partie allemande et 2,9% avec la partie suisse, soit un total de 6,2%.

Si l'on somme le flux de publications sur dix ans, de 1999 à 2008, on obtient les moyennes suivantes (plus significatives statistiquement):

2,3% de co-publications avec la partie allemande

1,9% de co-publications avec la partie suisse

---

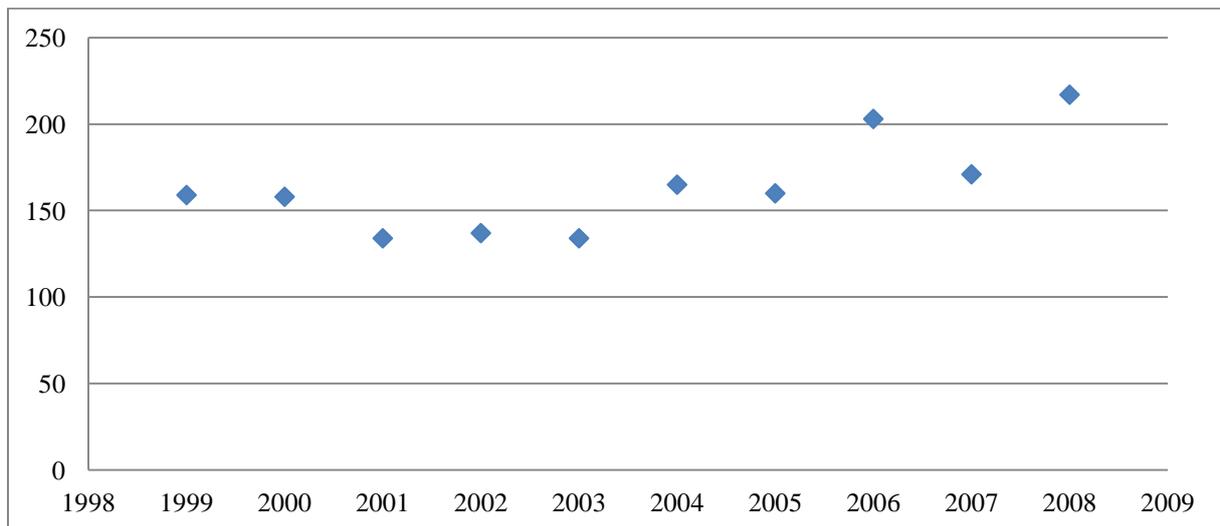
<sup>6</sup> Il aurait été intéressant par exemple de vérifier s'il existe un effet « Biovalley » dans les sciences du vivant

La connectivité alsacienne sur l'espace transfrontalier, qui est donc de l'ordre de **4%**, paraît finalement assez modeste. Cette observation montre tout le chemin qui reste à parcourir pour mieux intégrer la recherche sur cet espace (objectif du pilier science de la RMT).

On peut refaire ce calcul sur les co-publications allemandes (intra-RMT rapporté au total des co-publications) : sur 10 ans, les allemands de la RMT coopèrent avec les alsaciens pour 2% de leur coopération totale ; avec la Suisse du Nord-Ouest, cela représente 3%. Le total de **5%** n'est guère plus significatif que le décompte alsacien précédent. Pour la partie suisse, la proportion est de **4%**, dont 3% avec la partie allemande et 1% avec l'Alsace.

D'un autre côté, le nombre total de co-publications intra-RMT (voir Graphique 12) semble croissant dans la deuxième partie des années 2000, ce qui constitue un signal favorable - à confirmer...

**Graphique 12 : Nombre de co-publications transfrontalières (intra RMT)**



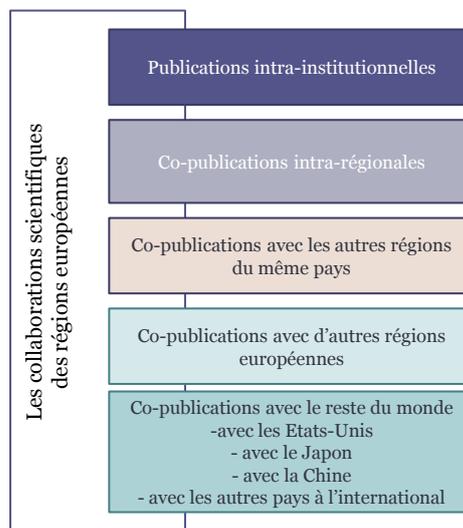
## 6.2 Une étude typologique des co-publications au niveau européen

Une autre recherche réalisée entre le BETA et l'OST (Benaim *et al.* 2012) a porté sur les statistiques de co-publications au niveau européen en travaillant sur les nomenclatures NUTS-2. Comme la RMT ne se définit pas dans cette nomenclature (de surcroît nous n'avons pas les chiffres pour la Suisse) on ne peut pas en tirer d'information précise sur notre objet d'étude. Néanmoins il n'est pas inintéressant de regarder comment se comportent le territoire NUTS-2 « Alsace » et les deux territoires qui constituent le Pays de Bade.

La méthode appliquée est en gros la suivante : on distingue a priori 5 niveaux géographiques de connectivité, depuis l'intra-institutionnel (le chercheur publie avec ses collègues directs) jusqu'à l'international lointain.

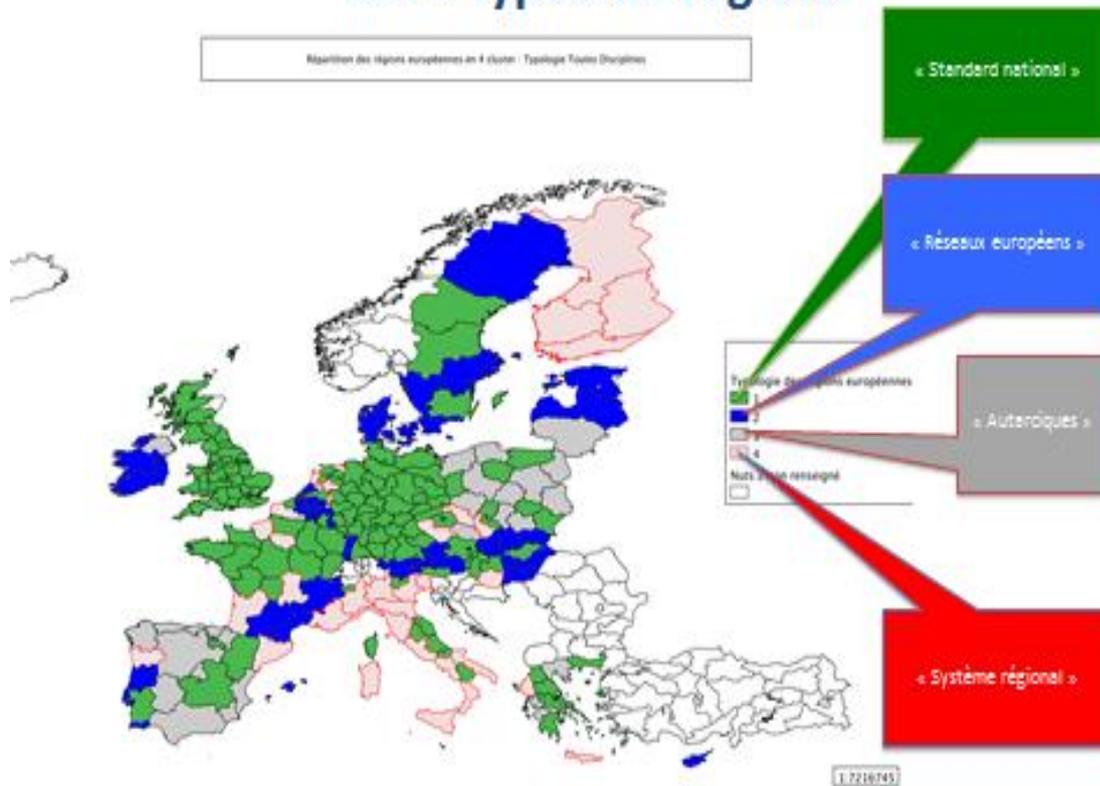
## Les données traitées

- Bases de données enrichies de l'OST issues du *Web of science*
- Les données sont régionalisées à partir des adresses des institutions de recherche
- Les indicateurs de part de co-publications scientifiques 2007 sont construits en compte fractionnaire et en années lissées sur 3 ans : ils mesurent une «participation» aux collaborations
- 246 régions européennes (hors régions roumaines et bulgares)
- 7 «petits » pays en variables illustratives



Ensuite, on fait une analyse factorielle des correspondances et un classement hiérarchique ascendant des données de co-publications pour déterminer les grands types de production de la science. Ces types sont donnés sur la carte suivante des NUTS-2. On observe que les deux territoires composant le Pays de Bade et les territoires du Palatinat appartiennent à un type qui est le seul présent parmi les régions d'Allemagne (et qui est très répandu d'une manière générale sur l'ensemble de l'Europe, surtout du Nord) : c'est le type de régions où prédomine le mode de co-publication au sein de l'espace national (en vert sur la carte). L'Alsace, elle, appartient à un type plutôt minoritaire qui est caractérisé par une assez forte proportion de collaborations scientifiques avec le reste de l'Europe et le reste du monde. C'est un type plutôt présent dans les régions qui ont un bon potentiel scientifique mais qui ne semblent pas trouver dans leur environnement national les ressources de collaboration souhaitées (souvent des régions de pays de taille moyenne comme l'Autriche, mais on trouve aussi des régions actives de grands pays comme Rhône-Alpes et Midi-Pyrénées). Remarquons qu'aucun des territoires proches du Rhin supérieur n'appartient au type « régional » caractérisé par une proportion relativement forte de coopération intra-régionale.

## Les 4 types de régions

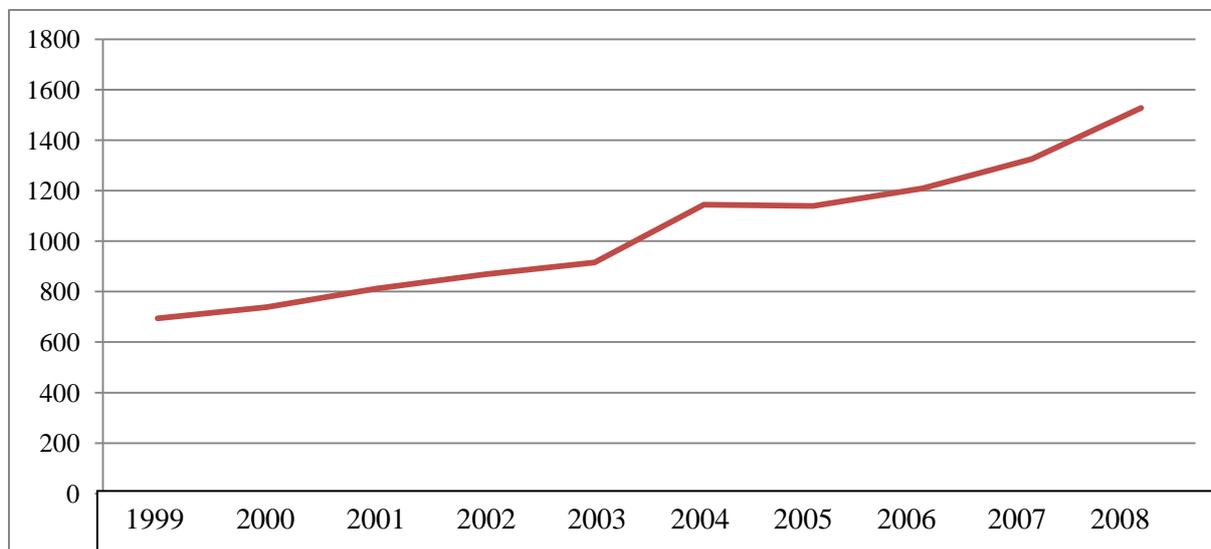


Une conclusion provisoire de cette étude pourrait être la suivante : le potentiel scientifique du Rhin supérieur et considérable, il est assez orienté vers les collaborations nationales et internationales (ce qui n'est pas étonnant pour un système scientifique marqué par l'excellence), mais il reste beaucoup de marge pour une politique de cohérence territoriale transfrontalière.

### 6.3 Les co-inventions au sein de la RMT

En analysant le nombre de brevets « co-inventés » de manière transfrontalière dans la zone RMT on constate une croissance régulière comme le montre le Graphique 13. Au total, le nombre de co-inventions fait plus que doubler sur une décennie.

**Graphique 13 : Nombre de co-inventions transfrontalières (intra RMT)**



Si l'on regarde le détail des domaines technologiques, on observe que sur l'ensemble de la période considérée, la croissance la plus forte est celle des co-inventions en chimie-matériaux : 147% contre 120% pour l'ensemble. Une autre manière de présenter l'évolution est de noter que ce domaine comptait pour 40% des co-inventions en 1999 et pour 45% en 2008.

Dans les autres domaines, le décompte fait apparaître un peu moins qu'un doublement : entre 70 et 90% de croissance. Par ordre d'importance, le classement des domaines reste le même. On peut conclure que la structure des spécialisations dans la coopération technologique s'est nettement accusée au cours de la période.

## Conclusion

Bien que l'importance scientifique de la RMT du Rhin Supérieur soit indéniable au niveau européen dans certaines disciplines comme la chimie, on peut constater l'érosion globale du poids de cette région au sein de la recherche européenne dans toutes les disciplines entre 1999 et 2008. Les parts des publications scientifiques diminuent particulièrement en biologie fondamentale et en mathématiques. Les sciences pour l'ingénieur font preuve de résistance comme d'autres disciplines plus appliquées, mais cela reste à confirmer dans les années à venir.

Ce constat, pour sévère qu'il soit, ne doit pas être une raison de découragement, mais plutôt de stimulation. En effet, l'émergence de nouvelles régions actives en recherche compense la baisse relative de la contribution des régions traditionnellement les plus avancées en Europe. Il faudrait vérifier si le Rhin Supérieur paye un tribut plus ou moins important que d'autres régions avancées au phénomène de convergence régionale - lequel est en soi une bonne nouvelle pour l'ensemble de l'Europe. Il est clair toutefois qu'une vigilance particulière est nécessaire, surtout dans les disciplines où la baisse est sensible. La construction d'un pilier science ambitieux et fortement soutenu au sein de la RMT est précisément une réponse stratégique utile face au risque de déclin relatif dans le long terme.

En ce qui concerne les trois parties nationales, l'Alsace paraît un peu moins dynamique au total sur une décennie que les parties allemande et suisse - et ce, malgré de grandes réussites sur des points d'excellence comme la biologie. L'Alsace peut-elle stimuler l'ensemble de sa production scientifique à l'avenir en s'associant plus fortement à ses partenaires du Rhin Supérieur ?

En matière de brevets, la situation de la RMT au sein de l'Europe est plus forte et se place sur une meilleure tendance qu'en matière scientifique. Encore plus qu'en science, la contribution de la partie allemande apparaît décisive.

On voit se dessiner (mais cela reste à confirmer par des études plus approfondies) une évolution vers l'excellence en science finalisé et en technologie, alors que la région était historiquement très marquée par l'excellence de ses sciences fondamentales.

Le degré de connectivité à l'intérieur de la région du Rhin supérieur reste modeste mais un frémissement est perceptible. Il sera intéressant de suivre le phénomène dans le temps et surtout de le préciser avec des mesures ad hoc afin de pouvoir évaluer l'éventuel impact des politiques de la RMT.

---

## Références

Benaim M., Héraud J.A., Mérindol, V, Villette J.P. (2012), « La connectivité scientifique locale-globale des régions européennes : approche, mesures et incidences », Séminaire international Eurolio *Geography of innovation*, 26-28 janvier, St Etienne.

Héraud, J.-A. (2010), *Premiers indicateurs de production scientifique concernant la RMT Rhin Supérieur*, Note evoREG N°11 :

<http://www.evoreg.eu/docs/files/shno/Note11.pdf>

Héraud J.-A. (2011a), *La RMT Rhin Sud et le classement de Shanghai*, Note evoREG N°16 :

[http://www.evoreg.eu/docs/files/shno/Note\\_evoREG\\_16.pdf](http://www.evoreg.eu/docs/files/shno/Note_evoREG_16.pdf)

Héraud J.-A. (2011b), “Reinventing creativity in old Europe: a development scenario for cities within the Upper Rhine Valley cross-border area”, *City, Culture and Society* **2** (2011) pp.65-73.

KIT-ISL (2012) *Ulysses (Using applied research results from ESPON as a yardstick for cross-border spatial development planning, Multi-thematic territorial analysis of the Upper Rhine Trinational Metropolitan Region*, Institute for Urban and Regional Planning (ISL), Karlsruhe: KIT

OST (2010), *Indicateurs de sciences et de technologies*, Paris: Economica

# Annexes

## Production scientifique : part de la RMT dans EUR27+

RMT	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Biologie fond.	2,46	2,40	2,14	2,17	2,04	2,05	1,91	1,91	1,77	1,71
Rech. médicale	1,68	1,70	1,55	1,50	1,45	1,54	1,46	1,47	1,45	1,46
Bio appl. Ecolog.	1,23	1,33	1,35	1,38	1,14	1,21	1,21	1,19	1,14	1,19
Chimie	2,93	2,87	2,66	2,71	2,78	2,72	2,69	2,70	2,59	2,61
Physique	2,15	2,30	2,16	2,19	2,32	2,16	2,22	2,17	2,01	2,02
Sc. de l'Univers	1,84	1,88	1,68	1,74	1,89	1,80	1,91	1,78	1,54	1,59
Sc. Pour l'ingén.	1,91	1,89	1,94	1,95	1,87	1,69	1,74	1,63	1,68	1,89
Mathématiques	1,65	1,85	1,63	1,67	1,53	1,40	1,30	1,35	1,34	1,11
Multidisciplinaire	2,46	2,40	2,14	2,17	2,04	2,05	1,91	1,91	1,77	1,71

données Thomson Reuters, traitements OST

l'UE 27+ comprend les 27 pays de l'Union européenne additionnés de la Suisse et de la Norvège

## Co-publications au sein de la RMT

<i>En comptes de présence</i>	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
D-CH	63	70	69	77	69	77	89	92	93	103
D-F	65	60	37	30	42	48	34	58	35	51
F-CH	31	28	28	30	23	40	37	53	43	63
Total										

## Nombre de publications en compte fractionnaire

Région	Discipline	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Zone Rhin supérieur</b>											
	Biologie fondamentale	1 091	1 080	961	970	922	949	909	951	929	905
	Recherche médicale	1 580	1 614	1 467	1 408	1 395	1 494	1 501	1 587	1 680	1 729
	Biologie appliquée-écologie	224	251	243	252	210	227	246	264	271	294
	Chimie	1 119	1 101	1 020	1 039	1 055	1 103	1 088	1 127	1 111	1 087
	Physique	672	740	669	710	747	735	774	886	826	788
	Sciences de l'univers	322	326	311	323	376	362	444	467	426	452
	Sciences pour l'ingénieur	486	504	520	548	609	579	695	789	908	934
	Mathématiques	138	171	153	154	152	138	141	164	177	154
	Multidisciplinaire	33	29	18	25	21	29	34	54	56	69
	<b>Toutes disciplines</b>	<b>5 665</b>	<b>5 817</b>	<b>5 361</b>	<b>5 429</b>	<b>5 488</b>	<b>5 615</b>	<b>5 831</b>	<b>6 290</b>	<b>6 383</b>	<b>6 411</b>
<b>Partie suisse de la zone du Rhin supérieur</b>											
	Biologie fondamentale	413	405	357	346	343	364	357	376	350	348
	Recherche médicale	706	709	632	633	621	692	742	788	825	842
	Biologie appliquée-écologie	97	114	121	103	83	100	103	123	115	128
	Chimie	336	304	245	257	295	309	309	340	316	347
	Physique	162	199	172	175	194	194	213	238	241	223
	Sciences de l'univers	127	133	141	128	146	162	177	187	206	197
	Sciences pour l'ingénieur	99	79	103	98	102	122	164	162	193	200
	Mathématiques	12	14	11	15	21	11	21	23	19	13
	Multidisciplinaire	10	11	6	4	5	10	12	17	13	17
	<b>Toutes disciplines</b>	<b>1 962</b>	<b>1 969</b>	<b>1 786</b>	<b>1 759</b>	<b>1 811</b>	<b>1 965</b>	<b>2 097</b>	<b>2 255</b>	<b>2 276</b>	<b>2 315</b>
<b>Partie allemande de la zone du Rhin supérieur</b>											
	Biologie fondamentale	291	291	258	257	242	250	251	285	296	266
	Recherche médicale	468	510	455	433	431	441	437	464	477	489
	Biologie appliquée-écologie	75	85	69	105	85	85	102	96	118	113
	Chimie	393	418	384	375	386	425	421	401	442	388
	Physique	345	359	347	390	391	379	399	458	416	418
	Sciences de l'univers	106	108	103	119	138	124	184	171	132	164
	Sciences pour l'ingénieur	325	367	358	375	426	383	434	512	608	588
	Mathématiques	77	100	89	72	80	80	59	82	83	82
	Multidisciplinaire	7	7	11	7	7	10	16	29	30	36
	<b>Toutes disciplines</b>	<b>2 086</b>	<b>2 245</b>	<b>2 074</b>	<b>2 132</b>	<b>2 185</b>	<b>2 178</b>	<b>2 303</b>	<b>2 498</b>	<b>2 601</b>	<b>2 544</b>
<b>Partie française de la zone du Rhin supérieur</b>											
	Biologie fondamentale	387	385	346	367	337	336	301	290	283	290
	Recherche médicale	407	395	380	341	342	360	322	335	378	399
	Biologie appliquée-écologie	52	52	54	45	43	42	41	45	38	53
	Chimie	391	379	392	408	373	368	359	386	353	351
	Physique	165	182	150	146	162	162	161	190	169	146
	Sciences de l'univers	90	86	67	75	93	75	84	109	88	91
	Sciences pour l'ingénieur	61	58	59	75	81	74	96	115	107	146
	Mathématiques	49	57	53	66	52	48	61	59	76	59
	Multidisciplinaire	16	11	2	14	9	8	5	8	13	16
	<b>Toutes disciplines</b>	<b>1 617</b>	<b>1 603</b>	<b>1 501</b>	<b>1 537</b>	<b>1 493</b>	<b>1 472</b>	<b>1 431</b>	<b>1 537</b>	<b>1 505</b>	<b>1 552</b>

