# LES COOPÉRATIONS SCIENTIFIQUES NORD-SUD :

## Caractérisation et dynamique d'ensemble

**Rémi Barré et David Chabbal**
Observatoire des Sciences et des Techniques (OST),
Paris (France)

L'objectif de cette communication est de caractériser quantitativement les coopérations scientifiques Nord-Sud et Sud-Sud en les restituant dans le cadre général des coopérations scientifiques internationales.

Après la présentation d'une esquisse de typologie des coopérations scientifiques, on caractérisera les évolutions de ces coopérations par rapport à la dynamique mondiale générale et on identifiera les spécificités des grandes régions du Sud de ce point de vue.

### La coopération scientifique Nord-Sud et Sud-Sud : une esquisse de typologie

#### *Modalités et instruments de la coopération scientifique internationale*

Le terme générique « coopérations scientifiques internationales » n'a guère de pertinence analytique ; il convient en effet avant tout de distinguer les trois ordres de coopération.

- *La coopération à l'échelle des pays*, qui consiste en :
  - des traités bilatéraux entre gouvernements ;
  - des conventions de coopération établies dans le cadre d'institutions internationales (Unesco, CCE...) ; il s'agit alors de coopérations dites multilatérales ;
  - de coopérations réalisées dans le cadre d'institutions internationales *ad hoc*, créées en vue de la réalisation de programmes très coûteux (physique des hautes énergies, spatial...) (Cern, ESA...) ; ces insitutions correspondent à une modalité de cofinancement de projets dépassant les capacités d'un seul pays.
- *La coopération entre institutions scientifiques** (entre organismes de recherche, universités, académies des sciences) ; cette coopération consiste en :
  - des conventions de coopération bilatérales, entre deux institutions de recherche, qui spécifient les objectifs, les modalités, les moyens et la durée des actions de coopération prévues ;

(*) On appelle parfois « opérateurs de recherche » de telles institutions.

- l'adhésion de telles institutions à des structures permanentes de coordination et de programmation telles que l'ICSU (International Council of Scientific Unions, qui est un mécanisme de contact entre les académies des sciences) ou la FES (Fondation européenne de la science), qui est une structure de contact entre les institutions de recherche à l'échelle européenne).

- *La coopération entre laboratoires et entre chercheurs*; c'est le niveau où se réalise la recherche et où se produit la science ; ces coopérations qui prennent en pratique la forme de séjours de chercheurs, doctorants ou post-doctorants dans des laboratoires étrangers, de transmission de résultats préliminaires ou d'échantillons, de séminaires, de colloques..., se réalisent de deux manières distinctes :
  - soit elles se font dans le cadre des traités ou conventions ci-dessus, et en sont la concrétisation ;
  - soit elles se réalisent de manière spontanée, à l'initiative directe des parties, sans référence à des accords plus globaux.

En pratique, la traduction matérielle de ces coopérations est essentiellement (1) la mobilité internationale des étudiants et des chercheurs et (2) la production de recherches entre plusieurs individus de plusieurs laboratoires de pays différents, ce qui conduit à des copublications internationales d'articles scientifiques.

### *Les modalités de la collaboration Nord-Sud : une esquisse de typologie*

La recherche scientifique participe du mouvement général d'internationalisation (de « globalisation »), dont les caractéristiques suivantes en sont à la fois cause et conséquence : (1) l'apparition de « science lourde » dans les sciences de la vie, et leur généralisation pour la physique et les sciences de l'univers, (2) l'importance – en coût et compétences requises – de l'appareillage de mesure, (3) l'exigence de pluridisciplinarité, y compris entre sciences exactes et sciences de l'homme et de la société, (4) la proximité avec la technologie ou avec les applications, qui conduit à une implication accrue – financière notamment – des entreprises, dans certains domaines et enfin (5) la mobilité internationale des étudiants.

Ces tendances sont intrinsèquement porteuses d'accroissement des collaborations, notamment au plan international. Examinons les aspects qui seraient plus spécifiquement porteurs de collaborations Nord-Sud et Sud-Sud.

#### *« la science lourde » concentrée (« mégascience »)*

L'expression « science lourde concentrée » désigne les recherches qui exigent des équipements et des installations extrêmement coûteux tels que les accélérateurs de particules, les sources de neutrons, les installations de fusion, les grands télescopes et radiotélescopes, les navires de forages profonds des océans, les satellites d'observation... ; le partage des coûts entre pays constitue alors une des principales raisons de coopérer dans ces domaines de la « science lourde concentrée ».

Ces types de programme ne sont pas, en tant que tels, particulièrement porteurs de coopération scientifique impliquant les pays du Sud.

Cependant, il existe des cas particuliers où la dimension géographique joue un rôle essentiel et conduit à une localisation de l'équipement dans un pays du Sud, généra-

teur de coopérations ; un exemple de cette science lourde concentrée « géographique » est l'observatoire astronomique de l'ESO au Chili.

*La « science lourde » déconcentrée*

Un nouveau type de « science lourde » prend également de l'importance : il s'agit de programmes à grande échelle mais « déconcentrés », du fait qu'ils ne se réalisent pas dans un seul lieu, sur un équipement unique, mais dans une multitude de laboratoires disséminés dans de nombreux pays (« science lourde déconcentrée »). Ces programmes nécessitent une forte coordination et collaboration internationale dans la planification, l'exécution des recherches et du traitement des données. Ces programmes consistent en la mobilisation des efforts des scientifiques du monde entier pour explorer des solutions possibles à d'importants problèmes.

**Science lourde déconcentrée liée à des problématiques non prioritaires pour les pays du Sud**

Un certain nombre de programmes de ce type ne sont pas, en tant que tels, particulièrement orientés vers les problèmes du Sud, même s'ils peuvent être utiles aux pays du Sud ; il s'agit de programme initiés par le Nord, correspondant à des préoccupations ou des problématiques de ces pays. On distingue alors deux types de programmes :

- Les programmes sans dimension géographique ; il n'y a pas alors d'incitation particulière à la coopération scientifique Nord-Sud ; tel est le cas par exemple des recherches sur le génome humain ;
- Les programmes ayant une dimension géographique ; il y a dans ce cas des coopérations Nord-Sud obligées ; tel est le cas par exemple des programmes de recherche sur l'évolution du climat, l'océanographie, la météorologie. De tels programmes sont souvent coordonnés à l'échelle nationale par un comité, lui-même en relation avec un secrétariat central, à l'Unesco ; fonctionnent de cette manière les programmes suivants, Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC), International Geological Correlation Programme (IGCP), World Meteorological Organization (WMO).

**Science lourde déconcentrée liée à des problématiques intéressant également le Sud**

D'autres programmes de science lourde déconcentrée sont d'intérêt direct pour les pays du Sud, tels que le programme Man and Biosphere (MAB) ou l'International Hydrological Programme (IHP) ; on peut également classer dans cette catégorie certaines recherches biomédicales (cas de la recherche sur le sida).

Ce type de programme est porteur d'un développement important des coopérations Nord-Sud.

Toutes les coopérations internationales en science lourde passent par des accords soit gouvernementaux, soit entre institutions de recherche.

*La science « normale » ou « légère »*

**La science « géographique » des pays du Nord**

Il s'agit de travaux qui nécessitent l'accès à un terrain particulier, qui peut se situer dans des pays du Sud ; souvent, il y a alors collaboration avec des scientifiques locaux. Tel est particulièrement le cas de disciplines telles que la géologie, la botanique, l'éco-

logie, sans compter de nombreuses disciplines des sciences humaines (ethnologie, archéologie...).

Ces collaborations passent par des conventions bilatérales gouvernementales, à échelle des institutions ou même des laboratoires.

**Les recherches prioritaires pour les pays du Sud**

Il s'agit de recherches dans des domaines tels que l'agronomie, la santé publique, l'eau, l'environnement, la diversité biologique. Ces recherches peuvent être conduites selon des modalités telles que :

- La constitution de réseaux Sud-Sud et de relations Nord-Sud, souvent en liaison avec les institutions au sein desquelles les chercheurs ont étudié à l'étranger, ce qui permet des relations bilatérales fortes. Ces réseaux peuvent prendre place et être gérés dans des structures telles que l'African Network of Scientific and Technological Institutions (ANSTI) ou l'African Network of Microbiological Resources Centres (MIRCENS) ;
- La participation aux réseaux Nord-Sud de laboratoires qui existent dans certains domaines de la recherche de base, dans le secteur biomédical avec l'International Brain Research Organization (IBRO) ou encore dans le secteur de la physique et des nouveaux matériaux autour de l'International Center for Theoretical Physics (ICIP à Trieste en Italie) ;
- La participation à des institutions et organisations internationales de recherche (centres d'agronomie notamment), cofinancées par les institutions internationales ou des agences spécialisées de certains pays développés ;
- La coopération avec des institutions des pays du Nord ayant vocation à développer des programmes de recherche en coopération avec les pays du Sud, sur des sujets prioritaires pour ces pays (Orstom, Cirad par exemple) ;
- L'obtention de crédits incitatifs nationaux ou internationaux à disposition d'équipes des pays du Sud, suscitant souvent des collaborations avec des laboratoires des pays du Nord, ou entre pays du Sud.

**Les bourses d'études d'étudiants des pays du Sud**

Les conventions bilatérales entre pays du Nord et du Sud prévoient le plus souvent le financement de bourses d'études pour des étudiants au niveau du doctorat. L'ensemble de ces coopérations, dont la logique sous-jacente ainsi que les modalités de réalisation peuvent être très divers, donne lieu à des travaux de recherche en commun entre laboratoires. La publication de tels travaux se fait donc sous forme de « copublications » internationales. Dans la seconde partie, nous allons caractériser la coopération scientifique Nord-Sud et Sud-Sud à partir de l'analyse de ces copublications.

## Une vue macroscopique des collaborations scientifiques (copublications) internationales entre le Nord et le Sud

On utilise la copublication scientifique comme indicateur de collaboration entre les chercheurs. On effectue un regroupement des pays en zones géographiques. L'analyse va se faire en distinguant d'une part l'analyse intrazones et d'autre part l'analyse interzones ; dans chaque cas, on étudiera les évolutions de 1983 à 1993.

### *Analyse des collaborations intrazone*

*La situation en 1993 (en volumes absolus de copublications)* [Tableau 1]

On appelle copublications « intrazone » les publications effectuées entre auteurs de pays appartenant à la zone considérée, y compris les auteurs d'un même pays ; la copublication intrazone se divise donc en copublications internationales intrazone et en copublications nationales. Une copublication « interzone » est une publication cosignée avec des auteurs de pays n'appartenant pas à la zone.

Les zones qui ont toute la palette des activités scientifiques et qui disposent d'une masse critique en recherche - en particulier les pôles de la triade - ont de 6 à 10 fois plus de copublications intrazone qu'avec les autres zones. Les scientifiques des zones ne disposant pas de ces atouts seront plus souvent amenés à rechercher des collaborations hors de la zone pour effectuer des travaux reconnus internationalement. D'où la plus faible proportion de copublications intrazone pour les pays du Sud, comprise entre 0,9 à 6 fois celle des copublications interzone. Au total, on peut considérer, en première approximation que plus une zone a structuré son système de recherche, plus elle aura tendance à co-publier avec elle-même.

| | Intrazone | Interzone |
|---|---|---|
| Union européenne | 590 | 100 |
| AELE | 280 | 100 |
| Europe centrale et orientale | 160 | 100 |
| Israël | 260 | 100 |
| CEI | 280 | 100 |
| USA | 830 | 100 |
| Canada | 360 | 100 |
| Japon | 970 | 100 |
| Australie-Nlle Zélande | 370 | 100 |
| Brésil | 220 | 100 |
| Autres Amérique latine | 130 | 100 |
| Afrique du Nord | 200 | 100 |
| Proche et Moyen-Orient | 200 | 100 |
| Afrique subsaharienne | 90 | 100 |
| Afrique du Sud | 460 | 100 |
| NPI | 340 | 100 |
| Chine | 240 | 100 |
| Inde | 620 | 100 |

**Tableau 1.**
**Le volume des copublications intrazone comparé à celui des copublications interzone (1993)**

**Lecture du tableau** : pour chaque zone, on a ramené les copublications interzone à la valeur 100 ; ainsi, pour l'Union européenne, les copublications interzone sont 5,9 fois plus faibles que les copublications intrazone.

Dans le Sud, on peut distinguer deux groupes de zones. D'une part, celles qui semblent suffisamment structurées pour que les copublications internes représentent une proportion importante, similaire à celle de certaines zones du Nord : c'est notamment le cas de l'Inde et de l'Afrique du Sud.

D'autre part, les zones qui sont fortement tournées vers l'extérieur, les cas les plus extrêmes dans cette situation étant l'Afrique du Nord et l'Afrique subsaharienne. Dans ce dernier cas, les copublications externes dépassent même en volume absolu les copublications internes à la zone. Les NPI sont dans une situation intermédiaire.

Les grandes zones de la triade, que constituent l'Union européenne, les États-Unis et le Japon. sont très fortement centrées sur eux-mêmes, l'Union européenne l'étant moins que les deux autres pôles. L'Europe centrale et orientale et la CEI apparaîssent relativement excentrées, signe des difficultés actuelles des systèmes de recherche dans ces pays. Si l'on considère que plus les zones copublient avec elles-même, plus elles sont structurées, les pays du Nord tranchent avec ceux du Sud, à l'exception de l'Inde, de l'Afrique du Sud et des NPI, qui ont déjà fortement structuré leur système scientifique.

*Les évolutions de 1983 à 1993* [Tableau 2]

On constate une forte progression de l'autocentrage en Asie et au Proche-Orient, ce qui donnerait à penser que les systèmes scientifiques de ces zones progressent dans leurs structurations ; on observe une progression modérée en Amérique latine et un excentrage accentué en Afrique. Dans ce dernier cas, l'évolution de l'indicateur confirme les graves difficultés rencontrées par les politiques scientifiques.

On constate en général une certaine tendance à la progression des copublications interzones, à ne pas interpréter comme une déstructuration, mais comme intensification des réseaux mondiaux de la science. Il y a deux exceptions très intéressantes :

- l'Union européenne, pour laquelle la copublication intrazone a évolué aussi vite que la copublication interzone, probablement du fait des politiques

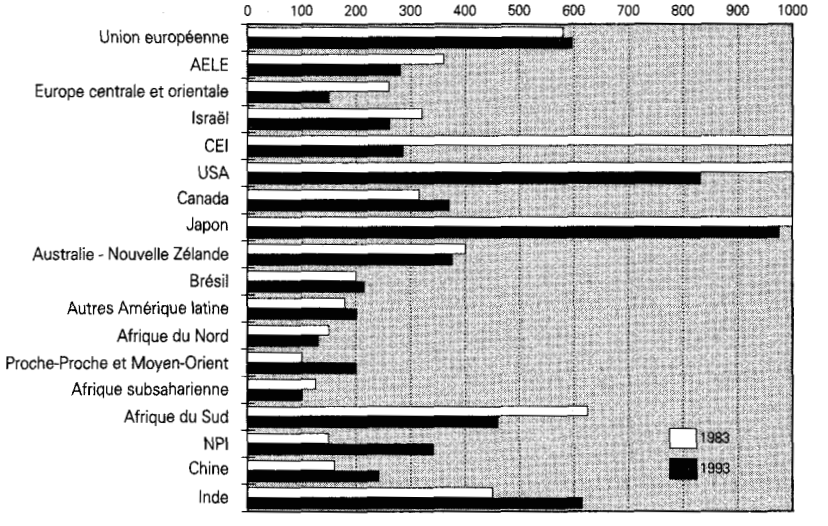
| | Évolution |
|---|---|
| Union européenne | 101 |
| AELE | 78 |
| Europe centrale et orientale | 61 |
| Israël | 83 |
| CEI | 27 |
| USA | 80 |
| Canada | 112 |
| Japon | 90 |
| Australie-Nlle Zélande | 92 |
| Brésil | 110 |
| Autres Amérique latine | 112 |
| Afrique du Nord | 90 |
| Proche et Moyen-Orient | 212 |
| Afrique subsaharienne | 75 |
| Afrique du Sud | 73 |
| NPI | 235 |
| Chine | 148 |
| Inde | 136 |

**Tableau 2.**
**Le volume des copublications intrazone comparé à celui des copublications interzone (1993 en base 100 pour 1983)**

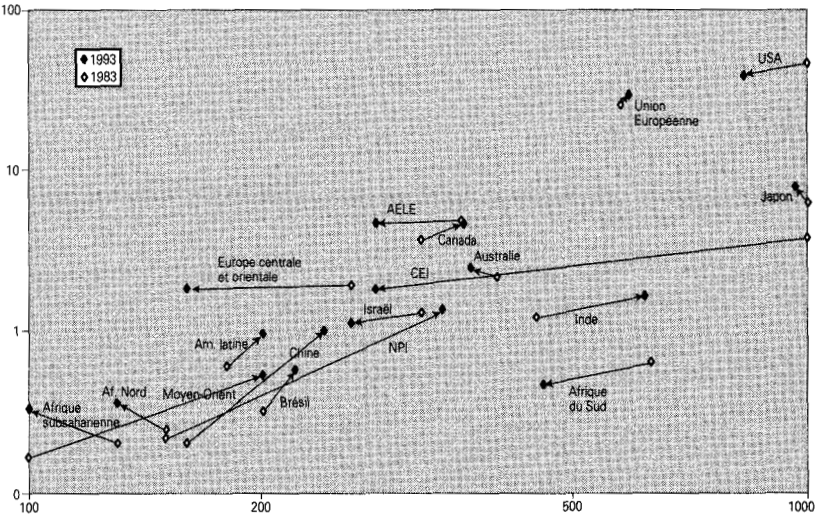
volontaristes de constitution d'un « espace scientifique européen » à travers l'établissement des programmes cadre de recherche de la commission européenne, la CEI (et dans une moindre mesure l'Europe centrale et orientale), où les copublications intrazone se sont effondrées ; il y a ici conjugaison d'opportunités nouvelles de collaborations à l'extérieur et affaiblissement des systèmes de recherche ; on peut penser, en outre, que l'expatriation de scientifiques de ces pays a favorisé l'accroissement des copublications interzone.

*Les schémas d'ensemble*

**Schémas 1 et 2. Les stades d'évolution des systèmes de recherche**




Ces histogrammes permettent de comparer les données d'autocentrage (cf. tableau 1) de 1983 et de 1993.




Ce schéma porte en abscisse l'autocentrage des zones (comme explicité sur le tableau 1) et en ordonnée la part des copublications dans le monde en %.

| Zones | Union européenne | AELE | Europe centrale et orientale | Israël | CEI | USA | Canada | Japon | Australie - Nouvelle-Zélande | Somme Nord | Brésil | Autre Amérique latine | Afrique du Nord | Proche et Moyen Orient | Afrique subsaharienne | Afrique du Sud | NPI | Chine | Inde | Somme Sud | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Union européenne | | 13,9 | 8,1 | 1,9 | 5,1 | 39,2 | 6,4 | 3,9 | 4,4 | **82,9** | 1,8 | 2,9 | 1,9 | 1,6 | 2,3 | 0,8 | 1,2 | 2,1 | 1,9 | **16,4** | **100,0** |
| AELE | 46,9 | | 5,5 | 0,9 | 3,6 | 27,9 | 3,5 | 2,8 | 2,4 | **93,4** | 0,5 | 1,2 | 0,6 | 0,7 | 0,9 | 0,2 | 0,4 | 1,2 | 0,6 | **6,2** | **100,0** |
| Europe centrale et orientale | 47,4 | 9,5 | | 0,5 | 9,3 | 22,3 | 4,4 | 2,6 | 0,8 | **96,8** | 0,2 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | **2,8** | **100,0** |
| Israël | 25,2 | 3,5 | 1,1 | | 2,9 | 56,6 | 4,7 | 1,3 | 1,3 | **96,6** | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,2 | 0,3 | 1,2 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | **3,2** | **100,0** |
| CEI | 44,8 | 9,5 | 14,0 | 1,9 | | 19,7 | 2,9 | 2,1 | 0,8 | **95,6** | 0,5 | 0,9 | 0,4 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,6 | 0,8 | **3,8** | **100,0** |
| USA | 39,9 | 8,4 | 3,9 | 4,3 | 2,3 | | 11,6 | 8,2 | 4,3 | **82,8** | 1,5 | 3,3 | 0,7 | 1,3 | 0,9 | 0,6 | 4,0 | 2,4 | 2,1 | **16,6** | **100,0** |
| Canada | 26,0 | 4,2 | 3,1 | 1,4 | 1,4 | 45,9 | | 3,3 | 4,2 | **89,3** | 0,8 | 1,4 | 0,5 | 0,8 | 0,8 | 0,5 | 1,3 | 2,3 | 1,9 | **10,3** | **100,0** |
| Japon | 22,2 | 4,8 | 2,5 | 0,6 | 1,4 | 45,7 | 4,6 | | 3,0 | **84,8** | 0,6 | 0,7 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,1 | 4,3 | 4,6 | 1,7 | **13,1** | **100,0** |
| Australie - Nouvelle-Zélande | 34,7 | 5,5 | 1,0 | 0,8 | 0,7 | 332 | 8,1 | 4,1 | | **88,0** | 0,3 | 0,7 | 0,2 | 0,8 | 0,5 | 1,1 | 2,8 | 2,3 | 1,1 | **9,6** | **100,0** |
| Brésil | 40,9 | 3,6 | 0,8 | 0,6 | 1,2 | 34,7 | 4,7 | 2,8 | 0,9 | **89,8** | | 7,8 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,3 | 0,7 | **6,6** | **100,0** |
| Autre Amérique latine | 36,9 | 4,6 | 1,1 | 0,5 | 1,4 | 41,5 | 4,6 | 1,5 | 1,1 | **93,2** | 4,4 | | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,6 | 0,3 | 0,1 | 0,4 | **6,6** | **100,0** |
| Afrique du Nord | 52,9 | 4,4 | 2,2 | 0,1 | 1,2 | 18,8 | 3,6 | 1,7 | 0,6 | **85,4** | 0,1 | 0,2 | | 11,1 | 1,9 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | **0,9** | **100,0** |
| Proche et Moyen-Orient | 38,0 | 4,8 | 1,4 | 0,4 | 0,8 | 29,2 | 4,5 | 2,1 | 2,3 | **83,3** | 0,2 | 0,4 | 9,5 | | 1,2 | 0,4 | 0,7 | 0,4 | 3,0 | **15,9** | **100,0** |
| Afrique subsaharienne | 56,0 | 6,7 | 0,3 | 0,5 | 0,3 | 20,8 | 5,0 | 1,4 | 1,5 | **91,4** | 0,2 | 1,0 | 1,7 | 1,3 | | 1,4 | 0,5 | 0,1 | 1,3 | **8,5** | **100,0** |
| Afrique du Sud | 38,7 | 3,4 | 1,6 | 4,6 | 0,5 | 28,5 | 6,6 | 0,8 | 6,7 | **91,3** | 1,0 | 2,1 | 0,1 | 0,9 | 2,8 | | 1,2 | 0,0 | 0,3 | **8,5** | **100,0** |
| NPI | 16,6 | 1,6 | 0,6 | 0,2 | 0,3 | 53,5 | 4,4 | 10,3 | 4,8 | **92,3** | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | | 4,7 | 0,7 | **7,0** | **100,0** |
| Chine | 30,1 | 4,9 | 0,8 | 0,1 | 0,9 | 33,8 | 7,9 | 11,5 | 4,1 | **94,1** | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 4,8 | | 0,2 | **5,7** | **100,0** |
| Inde | 33,6 | 3,0 | 1,5 | 0,3 | 1,6 | 36,4 | 8,4 | 5,4 | 2,6 | **92,9** | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 2,3 | 0,9 | 0,1 | 0,9 | 0,2 | | **6,2** | **100,0** |

**Tableau 3. Répartition des copublications interzones (1993)**

### *Analyse des collaborations interzone*

#### *Les analyses en volume absolu de copublications*

**La situation en 1993** [Tableau 3]

**Lecture du tableau** : On lit en ligne la répartition en pourcentage des copublications d'une zone avec chacune des autres ; par exemple, 39,2 % des copublications interzone de l'Union européenne sont effectuées avec les États-Unis ; on lit donc en colonne ce que représente la zone considérée pour chacune des autres ; le total-ligne des chiffres est un peu inférieur à 100 du fait que ne sont pas présentées les zones « autres pays d'Extrême-Orient » et « autres pays d'Océanie » car les chiffres absolus sont trop faibles.

On constate un fort déséquilibre dans les répartitions de copublications entre pays du Nord et du Sud : environ 90 % des copublications interzone des pays du Sud sont effectuées avec les pays du Nord, mais la réciproque n'étant pas vraie. Seulement 3 à 17 % des copublications des pays du Nord sont faites avec les pays du Sud. Ceci est en partie dû au faible volume absolu des copublications du Sud dans le monde. L'analyse en affinité qui suit permettra de supprimer cet « effet volume ».

Pour l'Afrique, le Moyen-Orient et le Brésil, le plus gros partenaire en volume est l'Union européenne, devant les États-Unis. En revanche, pour le reste de l'Amérique latine et de l'Asie, ce sont les États-Unis qui devancent l'UE comme premier partenaire.

On remarque les cas particuliers des NPI, relativement peu liés à l'Europe, et de l'Afrique du Nord, peu liée aux États-Unis. Le Japon est un faible partenaire des pays du Sud, sauf régionalement, c'est-à-dire avec les NPI et la Chine.

Les copublications entre pays du Sud sont d'un volume très faible : la proportion des copublications avec les autres zones du Sud se situe entre 6 % (Chine, Inde, Autre Amérique Latine) et 16 % (Afrique du Nord, Proche et Moyen-Orient). Les seuls liens significatifs entre zones du Sud sont entre régions proches géographiquement ou culturellement : relations internes au monde arabe, à l'Amérique latine, à l'Extrême-Orient.

**Les évolutions de 1983 à 1993** [Tableau 4]

**Lecture du tableau** : *en ligne* : évolution du poids des copublications avec chacune des autres zones dans la zone ; lecture par colonne ; par exemple les États-Unis représentent une proportion de copublications de l'UE qui n'est en 1993 que de 93 % de ce qu'elle était en 1983 (diminution de 7 % en pourcentage). *En colonne* : évolution du poids que représente la zone considérée pour chacune des autres zones .

Les chiffres absolus sont parfois extrêmement faibles, rendant peu significative l'analyse des évolutions. On a inscrit « x » et « – » dans les cases où les copublications fractionnaires étaient inférieures à 0,5 en 1983 et en 1993, respectivement.

Les collaborations des pays du Sud avec l'Union européenne sont assez stables, avec cependant une croissance significative des coopérations de l'Amérique latine et de la Chine. Pour ces zones l'UE est un partenaire de plus en plus important (+ 27 % et + 29 % en 10 ans). Les collaborations avec les USA tendent à régresser légèrement, sauf en ce qui concerne les NPI.

Le Japon devient un partenaire de plus en plus important, tant pour les pays du Nord que ceux du Sud.

| Zones | Union européenne | AELE | Europe centrale et orientale | Israël | CEI | USA | Canada | Japon | Australie - Nouvelle-Zélande | Brésil | Autre Amérique latine | Afrique du Nord | Proche et Moyen Orient | Afrique subsaharienne | Afrique du Sud | NPI | Chine | Inde |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Union européenne | | 87 | 102 | 74 | 156 | 93 | 88 | 142 | 100 | 154 | 127 | 93 | 108 | 108 | 82 | 196 | 315 | 92 |
| AELE | 89 | | 109 | 67 | 183 | 96 | 111 | 179 | 130 | 150 | 171 | 104 | 164 | 242 | 122 | 308 | 290 | 80 |
| Europe centrale et orientale | 101 | 105 | | 237 | 51 | 135 | 115 | 182 | 115 | 69 | 48 | 70 | 194 | 30 | x | x | 258 | 126 |
| Israël | 94 | 82 | 300 | | x | 95 | 139 | 248 | 102 | 46 | 138 | – | x | 118 | 79 | 117 | x | 93 |
| CEI | 113 | 129 | 38 | x | | 229 | 586 | 251 | 173 | x | 51 | 156 | 69 | x | x | x | x | 118 |
| USA | 95 | 97 | 138 | 75 | 323 | | 90 | 112 | 92 | 100 | 86 | 92 | 81 | 107 | 78 | 238 | 159 | 88 |
| Canada | 93 | 115 | 123 | 116 | 844 | 94 | | 113 | 105 | 80 | 99 | 120 | 91 | 102 | 189 | 133 | 402 | 82 |
| Japon | 108 | 133 | 141 | 150 | 267 | 84 | 81 | | 142 | 138 | 86 | 194 | 313 | 174 | 75 | 124 | 328 | 89 |
| Australie - Nouvelle-Zélande | 97 | 122 | 113 | 79 | 233 | 88 | 96 | 180 | | 136 | 135 | 142 | 220 | 102 | 118 | 165 | 279 | 88 |
| Brésil | 129 | 123 | 60 | 30 | x | 83 | 64 | 154 | 118 | | 89 | – | x | x | x | x | x | 43 |
| Autre Amérique latine | 127 | 167 | 49 | 106 | 72 | 85 | 93 | 113 | 138 | 106 | | x | 147 | 88 | 31 | x | x | 48 |
| Afrique du Nord | 94 | 101 | 73 | – | 216 | 92 | 116 | 255 | 145 | – | x | | 147 | 279 | – | x | x | 34 |
| Proche et Moyen-Orient | 102 | 150 | 183 | x | 88 | 75 | 80 | 394 | 217 | x | 133 | 136 | | 216 | x | 115 | x | 124 |
| Afrique subsaharienne | 98 | 216 | 29 | 82 | x | 96 | 87 | 207 | 97 | x | 79 | 251 | 208 | | 42 | 91 | – | 67 |
| Afrique du Sud | 97 | 146 | x | 74 | x | 92 | 208 | 119 | 145 | x | 37 | – | x | 55 | | x | – | x |
| NPI | 94 | 137 | x | 44 | x | 112 | 60 | 77 | 81 | x | x | x | 58 | 48 | x | | 316 | 101 |
| Chine | 127 | 113 | 103 | x | x | – | 153 | 174 | 116 | x | x | x | – | – | x | 267 | | x |
| Inde | 102 | 87 | 145 | 80 | 181 | 97 | 86 | 130 | 101 | 57 | 55 | 37 | 147 | 82 | x | 241 | x | |

**Tableau 4. Évolution de la répartition des copublications interzone (1993, en base 100 pour 1983)**

| Zones | Union européenne | AELE | Europe centrale et orientale | Israël | CEI | USA | Canada | Japon | Australie - Nouvelle-Zélande | Brésil | Autre Amérique latine | Afrique du Nord | Proche et Moyen Orient | Afrique subsaharienne | Afrique du Sud | NPI | Chine | Inde |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Union européenne | | 2,0 | 2,1 | 1,1 | 1,9 | 1,7 | 1,1 | 1,0 | 1,5 | 1,8 | 1,6 | 2,3 | 1,7 | 2,4 | 1,7 | 0,7 | 1,3 | 1,5 |
| AELE | 2,0 | | 1,4 | 0,5 | 1,4 | 1,2 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,5 | 0,7 | 0,6 | 0,7 | 1,0 | 0,5 | 0,2 | 0,7 | 0,4 |
| Europe centrale et orientale | 2,1 | 1,4 | | 0,3 | 3,5 | 1,0 | 0,8 | 0,6 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,6 | 0,4 | 0,1 | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 0,4 |
| Israël | 1,1 | 0,5 | 0,3 | | 1,1 | 2,5 | 0,8 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 2,7 | 0,1 | 0,1 | 0,2 |
| CEI | 1,9 | 1,4 | 3,5 | 1,1 | | 0,9 | 0,5 | 0,5 | 0,3 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,6 |
| USA | 1,7 | 1,2 | 1,0 | 2,5 | 0,9 | | 2,0 | 2,0 | 1,5 | 1,5 | 1,8 | 0,8 | 1,3 | 0,9 | 1,3 | 2,4 | 1,5 | 1,6 |
| Canada | 1,1 | 0,6 | 0,8 | 0,8 | 0,5 | 2,0 | | 0,8 | 1,4 | 0,8 | 0,8 | 0,6 | 0,8 | 0,9 | 1,2 | 0,8 | 1,4 | 1,5 |
| Japon | 1,0 | 0,7 | 0,6 | 0,3 | 0,5 | 2,0 | 0,8 | | 1,0 | 0,6 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,2 | 2,5 | 2,9 | 1,3 |
| Australie - Nouvelle-Zélande | 1,5 | 0,8 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 1,5 | 1,4 | 1,0 | | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,8 | 0,5 | 2,3 | 1,7 | 1,4 | 0,9 |
| Brésil | 1,8 | 0,5 | 0,2 | 0,3 | 0,5 | 1,5 | 0,8 | 0,6 | 0,3 | | 4,4 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 1,0 | 0,1 | 0,2 | 0,6 |
| Autre Amérique latine | 1,6 | 0,7 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 1,8 | 0,8 | 0,4 | 0,4 | 4,4 | | 0,1 | 0,3 | 0,6 | 1,2 | 0,2 | 0,1 | 0,3 |
| Afrique du Nord | 2,3 | 0,6 | 0,6 | 0,1 | 0,5 | 0,8 | 0,6 | 0,4 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | | 11,3 | 12,0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,7 |
| Proche et Moyen-Orient | 1,7 | 0,7 | 0,4 | 0,2 | 0,3 | 1,3 | 0,8 | 0,5 | 0,8 | 0,2 | 0,3 | 11,3 | | 1,3 | 1,0 | 0,4 | 0,3 | 2,4 |
| Afrique subsaharienne | 2,4 | 1,0 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,9 | 0,9 | 0,4 | 0,5 | 0,2 | 0,6 | 2,0 | 1,3 | | 3,0 | 0,3 | 0,0 | 1,0 |
| Afrique du Sud | 1,7 | 0,5 | 0,4 | 2,7 | 0,2 | 1,3 | 1,2 | 0,2 | 2,3 | 1,0 | 1,2 | 0,1 | 1,0 | 3,0 | | 0,7 | 0,0 | 0,3 |
| NPI | 0,7 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 2,4 | 0,8 | 2,5 | 1,7 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,4 | 0,3 | 0,7 | | 2,9 | 0,6 |
| Chine | 1,3 | 0,7 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 1,5 | 1,4 | 2,9 | 1,4 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 2,9 | | 0,1 |
| Inde | 1,5 | 0,4 | 0,4 | 0,2 | 0,6 | 1,6 | 1,5 | 1,3 | 0,9 | 0,6 | 0,3 | 0,7 | 2,4 | 1,0 | 0,3 | 0,6 | 0,1 | |

**Tableau 5. Affinités à la copublications interzone (1993)**

On peut remarquer une forte croissance des relations NPI-Chine. On peut aussi noter l'internationalisation accélérée de la CEI.

*Les analyses en volumes relatifs (« affinités »)*

**La situation en 1993** [Tableau 5]

**Lecture du tableau** : l'indicateur d'affinité mesure la tendance de deux zones à collaborer, indépendamment des effets de taille. Cet indicateur est le ratio du nombre de copublications constaté entre deux zones au nombre qu'on constaterait si les copublications étaient simplement distribuées au pro-rata des tailles scientifiques des pays ; il est du type probabilité observée sur probabilité attendue (s'il n'y avait aucun effet d'attraction particulier entre les pays).

Les principales données de ce tableau sont représentées dans le schéma ci-après. On y distingue bien les principales caractéristiques des coopérations scientifiques internationales. On constate notamment que la suppression de « l'effet volume » que permet l'analyse des affinités ne supprime pas pour autant l'effet attractif très net de l'Europe et des États-Unis dans ce domaine. Les pays du Sud ont tous une affinité supérieure à 1,5 pour une de ces deux zones.

On remarque que :

- l'Union européenne constitue un pôle attractif pour les pays d'Afrique, du Proche et Moyen Orient et de l'Amérique latine ;
- les États-Unis constituent un pôle attractif pour l'Extrême-Orient et l'Amérique latine (zone Pacifique...) ;
- l'AELE, l'Europe centrale et orientale, la CEI et le Canada n'ont pas de liens significatifs avec le Sud. Est-ce une rémanence des liens coloniaux, plutôt actifs avec l'Union européenne ?
- les liens entre zones du Sud sont très fortement marqués par les proximités régionales ; les liens Sud-Sud non régionaux sont inexistants.

**Les évolutions de 1983 à 1993** [Tableau 6]

La suppression de l'effet volume ne change pas beaucoup les chiffres de tendance, sauf en ce qui concerne les NPI et la Chine, la croissance de leurs copublications ayant été très importante.

**Le schéma d'ensemble** [schéma 3 page 38]

## Conclusion générale

En premier lieu, rappelons la prudence à toujours garder à l'esprit dans l'interprétation de ces chiffres. Ils sont tirés du SCI, base de données très sélective, et de conception américaine. Une sous-estimation du poids du Sud est probable. Cette étude montre toutefois que le Sud représente une faible part de la production mondiale scientifique, surtout vu son poids démographique. La forte internationalisation de ses productions confirme qu'une cosignature du Nord est bienvenue pour donner du poids à une publication d'un pays en voie de développement. Les copublications scientifiques Nord-Sud sont sans doute un important vecteur de développement. Ils devraient toutefois, dans

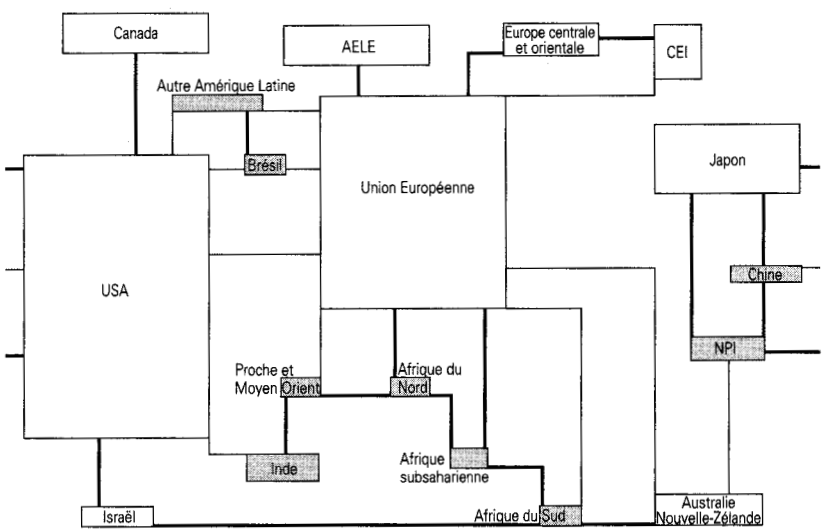
| Zones | Union européenne | AELE | Europe centrale et orientale | Israël | CEI | USA | Canada | Japon | Australie - Nouvelle-Zélande | Brésil | Autre Amérique latine | Afrique du Nord | Proche et Moyen Orient | Afrique subsaharienne | Afrique du Sud | NPI | Chine | Inde |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Union européenne | | 91 | 104 | 96 | 115 | 98 | 96 | 110 | 99 | 133 | 131 | 97 | 105 | 101 | 100 | 96 | 131 | 105 |
| AELE | 91 | | 111 | 86 | 136 | 102 | 122 | 140 | 129 | 130 | 179 | 107 | 159 | 228 | 153 | 150 | 118 | 92 |
| Europe centrale et orientale | 104 | 111 | | 289 | 38 | 141 | 124 | 142 | 113 | 59 | 50 | 74 | 189 | 30 | x | x | 106 | 146 |
| Israël | 96 | 86 | 289 | | x | 98 | 151 | 194 | 102 | 39 | 141 | – | x | 108 | 97 | 55 | x | 106 |
| CEI | 115 | 136 | 38 | x | | 235 | 638 | 200 | 180 | x | 53 | 159 | 66 | x | x | x | x | 135 |
| USA | 98 | 102 | 141 | 98 | 235 | | 98 | 88 | 92 | 87 | 89 | 95 | 79 | 100 | 97 | 117 | 66 | 101 |
| Canada | 96 | 122 | 124 | 151 | 638 | 98 | | 88 | 104 | 70 | 101 | 126 | 88 | 95 | 227 | 65 | 167 | 94 |
| Japon | 110 | 140 | 142 | 194 | 200 | 88 | 88 | | 140 | 121 | 88 | 205 | 300 | 159 | 91 | 60 | 136 | 102 |
| Australie - Nouvelle-Zélande | 99 | 129 | 113 | 102 | 180 | 92 | 104 | 140 | | 119 | 136 | 143 | 214 | 96 | 145 | 81 | 115 | 101 |
| Brésil | 133 | 130 | 56 | 39 | x | 87 | 70 | 121 | 119 | | 92 | – | x | x | x | x | x | 50 |
| Autre Amérique latine | 131 | 179 | 50 | 141 | 53 | 89 | 101 | 88 | 136 | 92 | | x | 139 | 81 | 38 | x | x | 56 |
| Afrique du Nord | 97 | 107 | 74 | – | 159 | 95 | 126 | 205 | 143 | – | x | | 142 | 262 | – | x | x | 39 |
| Proche et Moyen-Orient | 105 | 159 | 189 | x | 66 | 79 | 88 | 300 | 214 | x | 139 | 142 | | 202 | x | 57 | x | 143 |
| Afrique subsaharienne | 101 | 228 | 30 | 108 | x | 100 | 95 | 159 | 96 | x | 81 | 262 | 202 | | 51 | 45 | – | 77 |
| Afrique du Sud | 100 | 153 | x | 97 | x | 97 | 227 | 91 | 145 | x | 38 | – | x | 51 | | x | – | x |
| NPI | 96 | 150 | x | 55 | x | 117 | 65 | 60 | 81 | x | x | x | 57 | 45 | x | | 130 | 117 |
| Chine | 131 | 118 | 106 | x | x | 66 | 167 | 136 | 115 | x | x | x | x | – | – | 130 | | x |
| Inde | 105 | 92 | 146 | 106 | 135 | 101 | 94 | 102 | 101 | 50 | 56 | 39 | 143 | 77 | x | 117 | x | |

**Tableau 6. Evolution de l'affinité à la copublication interzone (1993, en base 100 pour 1983)**

un processus de développement, perdre du poids dans les publications du Sud, et faire place à une plus grande autonomie des systèmes de recherche.

Des évolutions se sont fait jour sur ce terrain en l'espace d'une décennie. On remarque surtout la percée des NPI, nouveaux pays industrialisés asiatiques, et de la Chine. Globalement, les autres régions du Sud sont en progression, sauf en ce qui concerne l'Afrique, où l'on dénote une certaine stagnation, voire une régression.

**Schéma 3. Les affinités entre les zones du monde**




Les traits gras représentent une affinité supérieure à 2,0. Les traits fins représentent une affinité comprise entre 1,5 et 2,0 (rappel : l'affinité moyenne est de 1,0).

LES SCIENCES HORS D'OCCIDENT
AU XX$^{E}$ SIÈCLE

SÉRIE SOUS LA DIRECTION
DE ROLAND WAAST

VOLUME 7

# COOPÉRATIONS SCIENTIFIQUES INTERNATIONALES

JACQUES GAILLARD
ÉDITEUR SCIENTIFIQUE

ORSTOM
éditions

**LES SCIENCES HORS D'OCCIDENT AU XX$^{E}$ SIÈCLE**

20$^{TH}$ CENTURY SCIENCES: BEYOND THE METROPOLIS

**SÉRIE SOUS LA DIRECTION DE ROLAND WAAST**

**VOLUME 7**

# COOPÉRATIONS SCIENTIFIQUES INTERNATIONALES

## INTERNATIONAL SCIENTIFIC COOPERATION

**JACQUES GAILLARD**
**ÉDITEUR SCIENTIFIQUE**

**ORSTOM Éditions**
L'INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION
PARIS 1996