

sous le laser, aussi bien sous vide qu'à l'air et sous une irradiance relativement élevée.

## Références

- 1 Lefevre R, Barbillat J, Cuif JP, Dhamelincoeur P, Laureyns J, *CR Acad Sci Paris (ser D)*, 1979, 288, 19-22
- 2 Lowenstam HA, *Bull Mar Sci*, 1989, 2, 243-252
- 3 Martoja M, Truchet M, *Malacologia*, 1983, 23, 333-349
- 4 Martoja R, Melieres F, Raynaud C, Truchet M, *CR Acad Sci Paris (ser III)*, 1981, 292 857-862
- 5 Nakamoto K, *Infrared and Raman spectra of inorganic and coordination compounds*, 4th edn, Wiley, NY, 1986, 87-897
- 6 Pobeguain T, *Ann Sci Natl Bot*, 1954, 11, 29-109
- 7 Truchet M, Delhay M, *J Microsc Spectrosc Electron*, 1988, 13, 167-175
- 8 Truchet M, Delhay M, *In: Raman microscopy* (J Corset, ed), Academic Press Inc, UK, 1995
- 9 Venec-Peyre MT, Jaeschke-Boyer H, *CR Acad Sci Paris (ser D)*, 1978, 287, 607-610
- 10 Vovelle J, Grasset M, Truchet M, *Ann Inst Océanogr Paris*, 1989, 1, 15-36

*Analisis* (1995) 23, 518-522

© Elsevier, Paris

## Application des outils bibliométriques en chimie analytique. Exemple de la fluorescence UV

J Kister<sup>a\*</sup>, N Pieri<sup>a</sup>, O Ruau<sup>a</sup>, L Quoniam<sup>b</sup>, H Dou<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Groupe de géochimie organique analytique et environnement (GOAE), URA-CNRS 1409 ;

<sup>b</sup> Centre de recherche rétrospective de Marseille (CRRM), université d'Aix-Marseille III, Centre scientifique de Saint-Jérôme, av Escadrille-Normandie-Niemen, 13397 Marseille cedex 20, France

(Reçu le 20 juillet 1995 ; révisé le 14 novembre 1995 ; accepté le 7 décembre 1995)

**Résumé** – L'information scientifique et technique (IST) apparaît de plus en plus comme un véritable outil de stratégie de recherche. L'analyse des bases de données bibliométriques peut être utilisée pour situer une thématique, une méthodologie ou une approche scientifique dans un contexte de production scientifique nationale, européenne ou internationale. Dans le domaine du choix ou du développement des techniques analytiques chimiques, l'IST apparaît comme un des éléments de décision opérationnelle, à côté de paramètres comme l'investissement initial, le coût d'utilisation, la spécificité. L'information scientifique est utilisée pour déterminer l'intérêt ou la pertinence d'une technique dans la thématique propre au laboratoire ou à son environnement scientifique plus large (URA CNRS, université...). Les données bibliométriques permettent d'identifier les équipes régionales, nationales ou internationales qui développent la même approche dans la même thématique ou dans un domaine proche. « Qui fait quoi, où, avec qui, comment et depuis quand, quelle évolution et quelle dérive ? ». On peut aussi situer la technique par rapport aux autres méthodes analytiques en termes de pertinence, de concurrence ou de complémentarité. L'identification des choix méthodologiques dans la technique elle-même permet de se situer en terme d'innovation ou de routine. Ainsi, la fluorescence UV apparaît comme une technique particulièrement adaptée à l'étude des hydrocarbures polyaromatiques dans tous les milieux (environnement). Une simplification des signaux peut être obtenue par le choix méthodologique spécifique : la technique d'excitation-émission synchrones.

**Summary** – **Bibliometric tools applied to analytical chemistry. Example of UV fluorescence spectroscopy.** *Scientific information (SI) is becoming a real strategic tool for research management. Bibliographical data analysis can be used to locate the research network of a subject, a used methodology or a scientific approach in national, European or international scientific fields. SI appears to be one of the deciding factors, including parameters such as the initial investment, the cost of use and the specification, in the scope of the choice or the development of analytical techniques in chemistry. Scientific information is used to determine the interest or the relevance of a technique in laboratory topics or in the relevant research institution areas (university, CNRS, etc). A bibliographical database allows to identify local, national or international teams which develop the same scientific approach in the same subject or in a similar field of work. Analytical techniques can also be compared to the other methods in terms of relevance, competition or as complementary tools. The information provided about the chosen technique allows us to be situated in the innovative or the routine field. Therefore, UV fluorescence appears to be an analytical technique well suited to the study of polyaromatic hydrocarbons in all environmental media. As a matter of fact, simplified signals can be obtained from one of the UV fluorescence techniques, known as the synchronous UV fluorescence.*

**bibliometrics / information science / UV fluorescence**

## Introduction

Un chercheur en général, un chimiste en particulier, est souvent confronté à des choix stratégiques d'évolution de thématique de recherche ou de développement de techniques analytiques spécifiques. Indépendamment des approches scientifiques liées à la thématique et aux outils analytiques, les informations traitées par les méthodes bibliométriques avancées peuvent être utilisées pour analyser la production scientifique et son évolution (croissance, innovation, concurrence) [1-4].

Deux domaines d'expertise interviennent alors dans cette approche stratégique, l'expertise des outils d'interrogation et de traitement de l'information, ainsi que l'expertise du domaine scientifique et des

techniques. Cette complémentarité est nécessaire, non seulement pour la pertinence générale de l'approche scientifique en sciences de l'information, mais aussi pour le choix des mots clés. Ceux-ci permettent de déterminer le corpus de travail. L'expert du domaine intervient aussi sur l'orientation de l'analyse des données issues du traitement de l'ensemble des références par des outils mathématiques. Il apparaît clairement que ce travail est un travail d'interface pluridisciplinaire.

Si cette notion de stratégie de recherche est plus classique pour le monde industriel [5], l'évolution des coûts de financement, d'utilisation, d'entretien et d'actualisation des techniques analytiques ainsi que la nécessité pour chaque chercheur de se situer dans un contexte national et international, conduisent de plus en plus les équipes de

recherche et les laboratoires à utiliser les sciences de l'information à des fins stratégiques [1, 6-10].

Ainsi, l'IST est utilisée pour déterminer l'intérêt et la pertinence d'une technique analytique dans la thématique propre du laboratoire concerné (dans le cas présent la fluorescence UV appliquée à la géochimie organique) ou à son environnement scientifique plus large (ensemble des domaines de recherche en chimie, biomédical ou autres secteurs). Les données bibliométriques permettent d'identifier les équipes régionales, nationales ou internationales qui développent la même approche dans la même thématique ou dans un domaine plus ou moins proche. « Qui fait quoi, où, avec qui, comment et depuis quand, quelle évolution et quelle dérive ? ». On peut aussi chercher à situer la technique par rapport aux autres méthodes analytiques en terme de pertinence, de concurrence ou de complémentarité. L'identification des choix méthodologiques, dans la technique elle-même, permet de se situer en terme d'innovation ou de routine [1].

La fluorescence UV est le support de l'étude présentée dans ce mémoire. Cette technique a été développée au laboratoire de manière complémentaire à la technique de spectroscopie infrarouge [11-14]. Elle a été introduite au laboratoire il y a quelques années, sur un appareil bas de gamme de première génération [11, 15-18] et approfondie en 1990 [19-23] sur un appareil informatisé plus performant. Les développements se font dans le thème de recherche spécifique à l'équipe, en se basant sur une étude très complète des techniques applicables au thème [1] et sur le degré d'innovation lié aux possibilités des laboratoires publics ou privés implantés dans la région.

La fluorescence UV n'est pas une technique leader en chimie organique, mais elle apparaît clairement en complément d'autres approches scientifiques [1]. Dans la thématique du laboratoire en géochimie organique : « genèse et évolution de la matière organique fossile » (pétroles, charbons, schistes, etc), la technique est particulièrement séduisante car elle s'intéresse à la caractérisation et au dosage des polyaromatiques (PAH) [11, 18, 23] en ouvrant ainsi au laboratoire l'expertise technique dans le domaine de l'environnement. Pour l'exemple une pollution d'origine pétrolière peut être identifiée, comme un individu peut être identifié par son empreinte digitale [15].

La recherche et le financement de celle-ci sont très dépendants de sources financières externes à l'institution (contrats industriels, région ou Europe). Le degré d'innovation et le leadership régional ou national sont donc par là-même des paramètres importants pour trouver des sources de financement et l'IST apparaît alors comme un élément de décision opérationnelle. Dans ce cas précis, l'IST peut être utilisée pour lancer la technique dans le domaine considéré ou pour montrer l'intérêt de développer le thème et la technique dans ce créneau.

D'autres paramètres financiers ou technologiques interviennent, ainsi le développement de techniques informatiques et graphiques multiplie les possibilités et les capacités de la fluorescence UV dans la compréhension des phénomènes en géochimie organique [24, 25].

## Matériels et méthodes

### Constitution du corpus de références

La source d'information utilisée pour conduire cette étude est constituée par les Chemical Abstracts en ligne. Cette base est la référence en chimie (15 millions de références enregistrées de 1957 à nos jours) et reste ouverte à des domaines frontières comme la biochimie, la physico-chimie, la pharmacologie et la parachimie en général. L'accès à Chemical Abstracts se fait grâce au serveur ORBIT [26] accessible à partir de micro-ordinateurs IBM compatibles équipés de modem.

L'obtention d'un pool de références résulte de la combinaison de mots clés et d'opérateurs booléens [27]. Ainsi, un corpus de références traitant de la fluorescence UV a été extrait, il est croisé avec le concept de matière organique afin d'obtenir des informations sur le sujet du laboratoire ou sur des sujets voisins. Le concept très large de matière organique a été éclaté en plusieurs sous-thèmes pour des raisons de taille et de facilité d'interrogation. Les différentes parties du concept correspondent à la définition donnée par les chercheurs spécialistes du domaine. Elle s'appuie sur le concept moderne de système chimique complexe fossile, intégrant par exemple les composés concentrés en gisements exploitables (charbon, pétrole et schistes), la matière organique disséminée dans les roches (bitumes et kérogènes) et les produits dérivés. Le concept est présenté sur la figure 1.

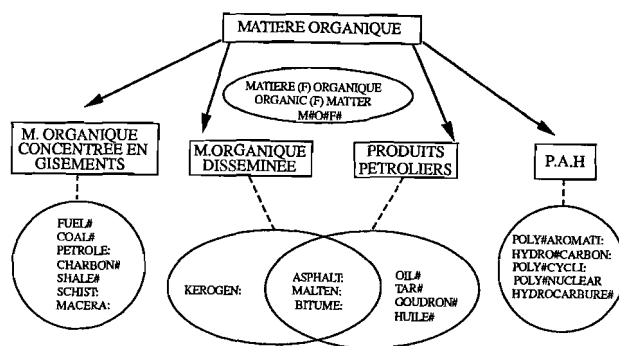


Fig 1. Éclatement du concept de matière organique.

### Traitement des données

La stratégie mise au point isole 3036 références. Le téléchargement de l'ensemble des références est rendu délicat pour des raisons de coût. Or il est impératif de faire une analyse de l'information contenue pour aller plus loin. Une autre alternative est possible, elle consiste à utiliser les commandes statistiques en ligne pour faire une préanalyse du corpus. Le téléchargement, si nécessaire, sera effectué dans un deuxième temps sur des parties très ciblées.

Chaque référence Chemical Abstracts est constituée d'un ensemble de champs. La description des champs qui présentent un intérêt stratégique particulier est donnée dans le tableau I. Pour chaque champ, pour chaque période (1967-1971, 1972-1976, 1977-1981, 1982-1986 et 1987-1991), on a utilisé la commande statistique « GET » du serveur ORBIT. Cette dernière donne la liste des occurrences par fréquence décroissante [28, 29]. La comparaison des listes des cinq périodes n'est pas réalisable en ligne (connecté au serveur), par contre, il est possible de la réaliser hors ligne (au laboratoire). Le traitement ultérieur consiste à comparer le résultat de ces commandes 5 par 5 pour avoir une idée de l'évolution temporelle de la thématique. Pour certains champs, si le besoin s'en faisait sentir, l'analyse des 20 dernières années a été effectuée année par année. De telles opérations impliquent l'utilisation de logiciels performants tels que DATALIST @CRRM, développé dans notre laboratoire.

## Discussion

### Nombre de publications

L'étude des 20 dernières années, suivant un découpage annuel, montre le parallèle entre les évolutions de la fluorescence en général ou associée au « thème labo » (fig 2). La fluorescence est une technique qui a vu doubler sa production scientifique en 20 ans. Cela n'est pas un signe de développement extraordinaire [1]. Quand on s'intéresse au thème du laboratoire, on constate le même doublement de la masse des publications, avec des périodes de croissance et de stagnation identiques (croissance de 1972 à 1981, diminution jusqu'en 1986 et enfin reprise jusqu'à nos jours avec un creux en 1989 et 1992 non abstractée entièrement au moment de l'étude).

### Types de documents

On peut retrouver les publications des chercheurs ou des différentes institutions sur plusieurs types de support (journaux, livres, thèses, brevets, rapports techniques, actes de congrès, etc). L'étude du type de document réalisée par périodes (fig 3) révèle que les références obtenues concernant le sujet « labo » sont en majorité des articles de

Tableau I. Liste des champs sélectionnés.

| Code du champ | Signification (GB)     | Signification (F)       |
|---------------|------------------------|-------------------------|
| DT            | Document type          | Type de document        |
| LO            | Localization           | Localisation (pays)     |
| JC            | Journal Coden          | Code du journal         |
| RN            | Registry number        | Code du produit         |
| AU            | Authors                | Auteurs                 |
| IT            | Index terms            | Termes thésaurés        |
| MCC           | Main categorie code    | Code section principale |
| XCC           | Special categorie code | Code section spéciale   |

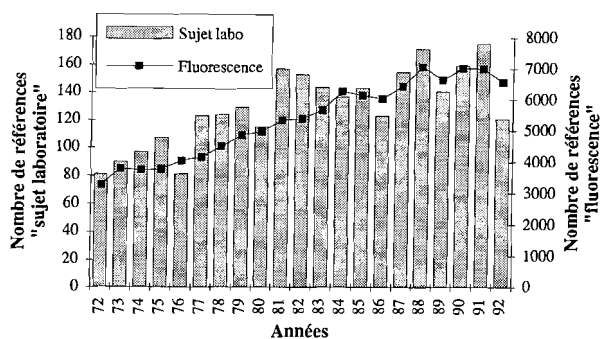


Fig 2. Évolution du nombre de publications relatives à la « fluorescence UV » et au « sujet labo » sur les 20 dernières années.

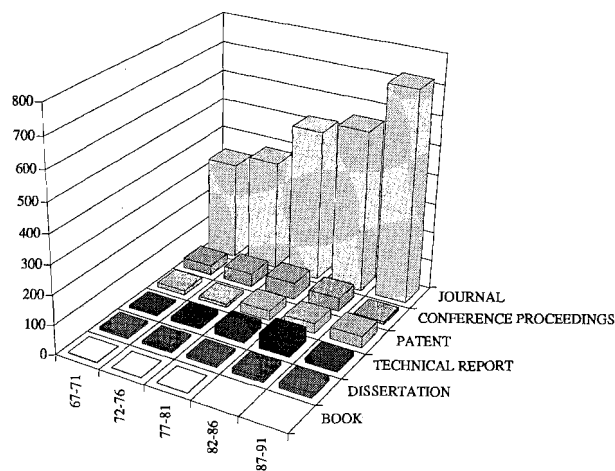


Fig 3. Évolution du type de document concernant le « sujet labo » par périodes (1967-71, 1972-76, 1977-81, 1982-86, 1987-91).

journaux (80%). Il existe peu de thèses ou de livres après 1967. Le nombre des brevets, bien qu'en croissance, reste assez faible. Cela peut s'expliquer par le fait que la fluorescence UV n'apparaît pas comme un domaine de recherche en tant que tel, mais comme un outil analytique au service d'une thématique, sauf quand elle sert le spécialiste lors de la détection et de l'identification de composés (pollution, cancérologie) [25, 30, 31].

### Pays

Le tableau II renseigne sur la production scientifique concernant le sujet labo des principaux pays. Cette production est analysée période par période, ou globalement. Ces chiffres confirment la hiérarchie classique dans les domaines technologiques, avec le leadership des États-Unis suivis par l'ex-URSS, le Japon, l'ex-RFA, la Grande-Bretagne et la France. On note la progression régulière des États-Unis, la régression de l'ex-URSS ou de l'ex-RDA, l'avènement du Japon ou la relative constance du trio européen (ex-RFA, Grande-Bretagne et France), ainsi que l'arrivée de la Chine et de l'Espagne.

Signalons ici que l'objet de cet article n'est pas de faire des analyses de type politique scientifique. Il est toutefois intéressant de remarquer qu'au moment où l'Espagne développe la fluorescence UV, le laboratoire support de cette étude travaille en collaboration avec le CNRS espagnol et l'INCAR (Instituto Nacional del Carbon) notamment avec cette technique.

### Codes des journaux

Si on s'intéresse au champ JC (code des journaux), le tableau III donne la répartition globale et période par période des supports de publications. La figure 4 montre aussi facilement que dans le cas précédent, la dominance de certains journaux ainsi que la naissance ou la mort

d'autres par rapport au thème labo. Le chercheur peut ainsi se positionner pour déterminer son support de publication ou son support principal de veille.

Ainsi, des grands journaux de chimie analytique comme *Analytical Chemistry* ou *Analytica Chimica Acta* apparaissent comme des supports permanents de ce type de travail [32, 33]. On note la chute de périodiques des pays de l'Europe de l'Est comme *Optika i Spektroskopiya* (optique et spectroscopie). Le phénomène marquant est l'apparition majeure du périodique *Organical Geochemistry* correspondant au journal leader de notre thème [17, 34, 35]. L'observation de la figure 4 confirme bien la répartition des publications, avec une prédominance dans le domaine de la chimie analytique, traditionnelle (*Analytical Chemistry*, *Analytica Chimica Acta*), plus récente (*Applied Spectroscopy*), ou thématique (*Organical Geochemistry*, *Fuels*). Notre propre production scientifique s'intègre dans ces observations [12, 14, 17, 18].

### Codes de produits (RN)

L'étude du champ des codes de produits permet de retrouver les différents composés cités dans une publication. Sur la figure 5, on constate que pour les molécules modèles comme le benzène ou le naphthalène, les chiffres évoluent peu. En revanche, la forte augmentation du nombre de publications concernant le benzo(a)pyrène ou le pyrène montre l'intérêt croissant accordé aux substances cancérogènes. D'autre part, le cas de

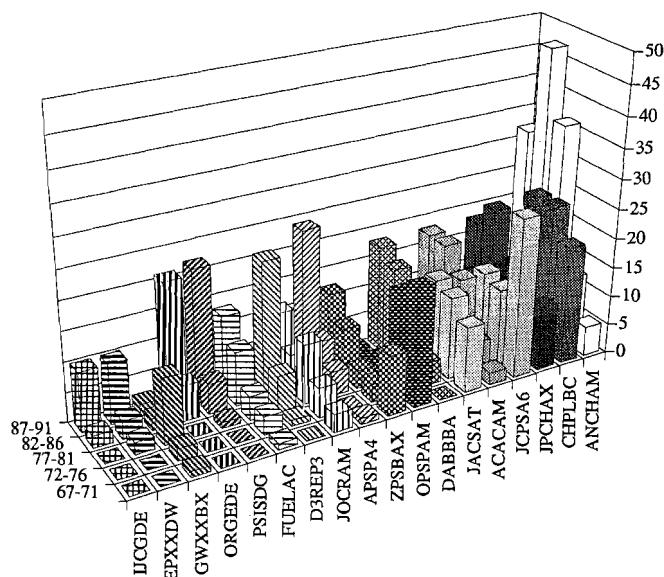


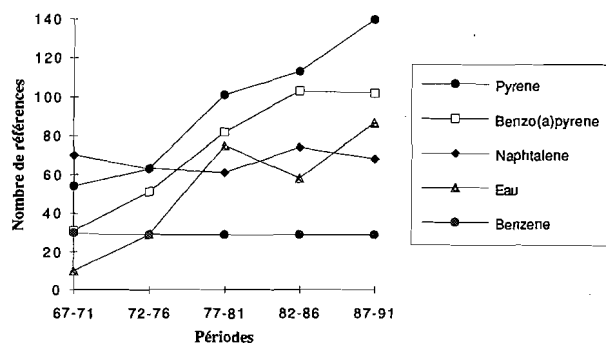
Fig 4. Évolution des principaux journaux supports de l'information relative au « sujet labo ».

Tableau II. Principaux pays publiant dans le domaine étudié.

| Code LO | Pays            | 67-71 | 72-76 | 77-81 | 82-86 | 87-91 | Total |
|---------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| US      | États-Unis      | 116   | 122   | 250   | 273   | 293   | 1054  |
| SU      | ex-URSS         | 97    | 112   | 86    | 81    | 85    | 461   |
| JP      | Japon           | 13    | 35    | 50    | 70    | 87    | 255   |
| DE      | ex-RFA          | 37    | 41    | 63    | 31    | 50    | 222   |
| GB      | Grande-Bretagne | 33    | 45    | 38    | 32    | 32    | 180   |
| FR      | France          | 20    | 18    | 39    | 45    | 42    | 164   |
| CN      | Chine           | 0     | 1     | 1     | 18    | 46    | 66    |
| CA      | Canada          | 10    | 14    | 11    | 16    | 11    | 62    |
| PL      | Pologne         | 5     | 11    | 8     | 8     | 15    | 47    |
| IN      | Inde            | 5     | 4     | 10    | 16    | 11    | 46    |
| NL      | Pays-Bas        | 7     | 3     | 6     | 13    | 14    | 43    |
| IT      | Italie          | 2     | 7     | 14    | 8     | 11    | 42    |
| ES      | Espagne         | 0     | 0     | 2     | 11    | 12    | 29    |
| AU      | Australie       | 2     | 1     | 4     | 10    | 16    | 29    |
| SE      | Suède           | 1     | 0     | 6     | 12    | 1     | 25    |
| DD      | ex-RDA          | 1     | 8     | 9     | 6     | 6     | 25    |
| CH      | Suisse          | 1     | 5     | 6     | 5     | 7     | 24    |

**Tableau III.** Principaux journaux supports de l'information relative au « sujet labo ».

| JC     | Nom du journal  | 67-71 | 72-76 | 77-81 | 82-86 | 87-91 | Total |
|--------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ANCHAM | <i>Analytical Chemistry</i>   | 5     | 12    | 36    | 47    | 32    | 132   |
| CHPLBC | <i>Chemical Physics Letters</i>   | 20    | 25    | 25    | 8     | 10    | 88    |
| JPCHAX | <i>Journal of Physical Chemistry</i>  | 11    | 6     | 8     | 22    | 18    | 65    |
| JCPA6  | <i>Journal of Chemical Physics</i>  | 27    | 13    | 14    | 4     | 3     | 61    |
| ACACAM | <i>Analytica Chimica Acta</i>   | 2     | 5     | 14    | 18    | 18    | 57    |
| JACSAT | <i>Journal of the American Society</i>  | 11    | 14    | 15    | 7     | 9     | 56    |
| DABBBA | <i>Livres</i>   | 0     | 4     | 10    | 16    | 18    | 48    |
| OPSPAM | <i>Optika i spektroskopiya</i>  | 20    | 17    | 4     | 1     | 1     | 43    |
| ZPSBAX | <i>Zhurnal Prikladnoi Speckroskopii</i>   | 10    | 3     | 3     | 8     | 12    | 36    |
| APSPA4 | <i>Applied Spectroscopy</i>   | 1     | 0     | 4     | 7     | 24    | 36    |
| JOCRAM | <i>Journal of Chromatography</i>  | 3     | 5     | 10    | 6     | 11    | 35    |
| D3REP3 | <i>Rapports</i>   | 0     | 1     | 6     | 23    | 4     | 34    |
| FUELAC | <i>Fuel</i>   | 1     | 3     | 4     | 9     | 13    | 30    |
| PSISDG | <i>Proceedings of the Spie, the International Society for Optical Engeneering</i> | 0     | 0     | 1     | 5     | 22    | 28    |
| ORGEDE | <i>Organical Geochemistry</i>   | 0     | 0     | 0     | 6     | 21    | 27    |
| GWXXBX | <i>Brevets</i>  | 1     | 2     | 11    | 2     | 2     | 18    |
| EPXXDW | <i>European Patent Application</i>  | 0     | 0     | 2     | 3     | 10    | 15    |
| IJCDE  | <i>International Journal of Coal Geology</i>                                      | 0     | 0     | 0     | 2     | 10    | 12    |

**Fig 5.** Évolution de quelques composés types par période.

### Les termes thésaurisés (IT)

Le champ IT renferme les termes thésaurisés ou descripteurs qui servent lors de l'indexation d'un document. Si l'on classe ces termes par ordre de fréquence décroissante (fig 6), on constate que le terme de fluorescence est de plus en plus utilisé, alors que le terme de luminescence considéré comme un synonyme n'évolue pas. Le développement de termes comme *analysis* ou *detn* (pour détection) montre que la fluorescence est surtout utilisée en tant que technique. L'importance du vocabulaire relatif aux composés polyaromatiques (polycyclic, aromatic, arom) montre bien la spécificité de la technique pour ce type d'espèces chimiques. L'analyse de termes mineurs mais de fréquences croissantes comme *oil*, *petroleum* ou *coal*, témoigne de l'existence d'un pôle d'intérêt particulier qui correspond au thème du laboratoire support de l'étude. Cela peut apparaître comme un moyen de vérifier la pertinence de l'interrogation. Les changements observés dans les classements lors des dernières périodes mettent en évidence des phénomènes de mode dans l'utilisation de tel ou tel mot clé, ou des changements de préoccupation scientifique voire thématique.

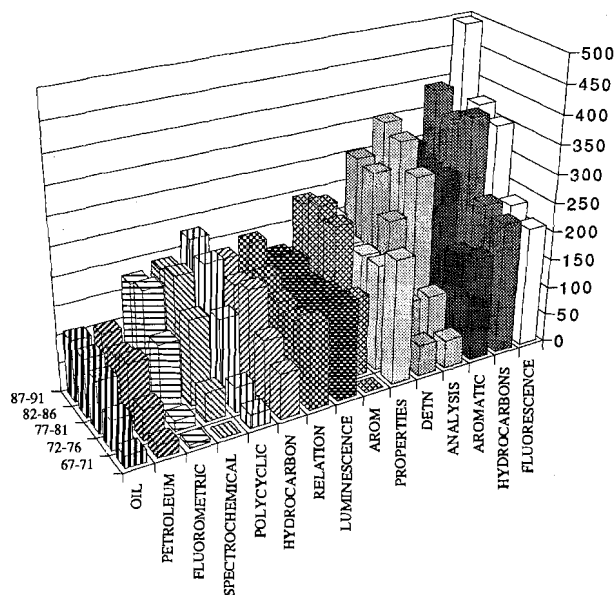
l'eau qui est citée lors de l'étude de la matière organique met en exergue tous les problèmes relatifs à la pollution par les composés polyaromatiques (PAH) et à l'environnement de façon plus générale.

### Auteurs

Le champ Auteur est un des champs les plus difficiles à analyser car il fait appel à des notions d'homogénéisation d'écriture, d'homonymie, voire même de culture. En effet, lors de la signature d'un article, si l'auteur précise généralement son nom de façon univoque, il n'en est pas toujours de même au niveau des prénoms (un, deux ou trois prénoms, écrits en entier ou sous forme d'initiales). De ce fait, il est très fréquent de retrouver un même auteur sous plusieurs références [2]. À cela viennent s'ajouter des problèmes d'homonymie compliqués par la correspondance des initiales des prénoms.

Enfin les noms de consonance asiatique sont souvent mal référencés (orthographe mal connue et inversion nom-prénom). C'est notamment le cas d'un spécialiste du domaine, M Tuan Vo Dinh [25]. Il devient donc délicat d'envisager des études très pointues sur ce champ. Cependant, ce type d'analyse peut mettre en évidence la présence de spécialistes du domaine, elle peut permettre de suivre l'évolution de groupes de recherche bien identifiés et de se positionner par rapport à eux.

D'autres types de travaux sur ce champ (croisement des auteurs à l'aide d'opérateurs booléens) peuvent mettre en évidence des coopérations nationales ou internationales. Dès lors, suivant que l'on classe les auteurs par fréquence décroissante sur l'ensemble des périodes ou sur la dernière période 1987-1991, on peut aboutir à des informations différentes traduisant la disparition ou l'émergence de nouveaux groupes.

**Fig 6.** Répartition des index terms par période.

Il est à noter que comme pour les auteurs, il existe des problèmes liés à l'orthographe ou à l'écriture (singulier, pluriel, abréviation, synonymes) qui peuvent fausser l'interprétation des résultats.

#### Sections principales et sections secondaires

Lors de son indexation, chaque document est classé suivant son sujet dans une section principale et une ou plusieurs sections secondaires [2]. L'étude des champs MCC et XCC peut donc permettre de révéler les domaines d'utilisation de la fluorescence UV concernant le thème labo. Dans notre cas, trois sections sont très souvent représentées [2]. Il s'agit des sections *Fossil fuels, derivatives and related products* (ex section 51), *organic analytical chemistry* (ex 80) et *physical organic chemistry* (ex 22). Les sections qui correspondent au domaine de l'environnement sont repérables (*water, air pollution and industrial hygiene*). Enfin, on voit apparaître la fluorescence UV dans le domaine biologique (*biochemical methods*) et/ou médical (*toxicology*). Cela montre que le sujet semble assez dynamique en couvrant plusieurs sections.

D'autre part, on peut identifier des pôles de recherche grâce à une présentation graphique automatique du champ code, et voir les réseaux pluridisciplinaires à partir des fréquences de paires, comme réalisé sur les études liées à la thématique du laboratoire [1].

#### Conclusions

De la même façon que l'on peut suivre l'évolution d'une thématique de recherche, on peut suivre l'évolution d'une technique en général ou appliquée à un sujet. On peut ainsi détecter dans ce domaine si la technique est utilisée seule ou associée, on peut aussi étudier les effets de mode (mots clés). L'activité des grands laboratoires « concurrents » nationaux et internationaux peut être observée, confortant ainsi les observations faites sur le terrain lors de grands congrès internationaux. On peut d'ailleurs remarquer (SAS Dauville 1993, Pittsburg Atlanta 1993) que les organisateurs de ces grands congrès, analysent leur colloque à l'aide de ces mêmes outils (observation déjà faite sur le congrès du charbon, Calgari 1990 [1]).

Pour le chercheur, cette étude est importante pour faire évoluer la technique dans son domaine. Il peut utiliser ces outils pour aller chercher l'innovation dans des domaines frontières (biochimie, physicochimie, etc), adapter ses mots clés pour être perçu par les spécialistes du thème, dans les journaux leader ou spécifiques, et se placer ainsi en permanence dans le contexte international. La présentation de ce travail n'est pas exhaustive sur l'ensemble des champs. On peut aussi identifier la nature de la recherche (privée ou institutionnelle), les collaborations réelles ou passagères entre laboratoires.

Concernant la fluorescence UV appliquée au thème de la géochimie organique, on peut encore affiner l'étude du contexte international par une restriction lors de l'interrogation faisant apparaître spécifiquement une technique particulière (fluorescence UV en technique « excitation émission synchrones », ou trois dimensions). On identifie ainsi des équipes de recherche ayant la même approche scientifique.

Du point de vue des sciences de l'information, il est important de remarquer que ce travail a été réalisé sans téléchargement de références ; cela confère à l'étude un caractère de rapidité et de faible coût. Cependant, il est possible de télécharger les références d'une ou plusieurs années particulières. Ce protocole d'interrogation ciblée peut être utilisé de façon régulière pour réaliser un observatoire scientifique de la thématique et de la technique. Ce type de démarche peut être généralisé à d'autres techniques, comme par exemple l'infrarouge à transformée de Fourier (autre technique du laboratoire), le point important résidant dans le choix des mots clés.

Dans le domaine du choix ou du développement de techniques analytiques chimiques, l'information scientifique et technique apparaît comme un des éléments de décision opérationnelle à côté de paramètres tels que l'investissement, le coût d'utilisation ou la spécificité.

#### Remerciements

Nous remercions Orbit Search Service pour son aide tout au long de ce travail.

#### Références

- 1 Kister J, Roux M, Hassanaly P, Dou H, In : *Actes du colloque CNRS « Les professionnels de l'Information Scientifique et Technique au CNRS* (Panneciere M, Devals H, eds) INIST-CNRS, Vanduvre-les-Nancy, 1992, 109-126
- 2 Dou H, Hassanaly P, Kister J, *Rev SFBA*, 1991, 201-226
- 3 Kister J, Ruau O, Hassanaly P, Dou H, *Actes du colloque ADEST La scientométrie en action*, MRT Paris, 1-2 juin 1992, 1-8
- 4 Dou H, Hassanaly P, Roux M, Kister J, *Actes du VI<sup>e</sup> Colloque international « Politique et management public - Administrer les savoirs, leur production, leur transmission, leur application, leur contrôle »*, Université de Genève 25-26 mars 1993
- 5 Cecil JL, Hall EA, *Le progrès technique*, 1989, 2, 4-10
- 6 Dou H, Devals H, Mathieu JC, *Sci Tech Technol*, 1990, 14, 37-47
- 7 Dou H, Quoniam L, Hassanaly P, *Sci Tech Technol*, 1989, 9, 34-38
- 8 Dou H, Hassanaly P, *Online Rev*, 1985, 2, 137-146
- 9 Hassanaly P, Dou H, In : *Strategies and advanced techniques for marine pollution studies*. (Giam CS, Dou H, eds), NATO ASI series, 1986, vol G9, 9-31
- 10 Dou H, Hassanaly P, Quoniam L, Kister J, *J Chem Inf Comput Sci*, 1989, 29, 45-51
- 11 Mille G, Mulyono M, Guiliano M, Kister J, Dou H, *Analisis*, 1985, 13, 1, 10-13
- 12 Kister J, Dou H, *Fuel Process Technol*, 1986, 12, 19-29
- 13 Kister J, Guiliano M, Mille G, Dou H, *Prep- Am Chem Soc, Div Fuel Chem*, 1987, 32, 1, 21-31
- 14 Kister J, Guiliano M, Mille G, Dou H, *Fuel*, 1988, 67, 1076-1082
- 15 Mille G, Kister J, Guiliano M, Dou H, *Spectra*, 1985, 196, 13, 27-31
- 16 Mille G, Lopez N, Kister J, *CR Acad Sci II*, 1986, 303, 1627-1632
- 17 Mille G, Guiliano M, Kister J, *Org Geochem*, 1988, 13, 4/6, 947-952
- 18 Mille G, Kister J, Aune JP, *J Chim Phys*, 1989, 2, 277-294
- 19 Mille G, Kister J, Aune JP, In : *New Advanced Methodologies in coal characterization* (Charcosset H, eds), Elsevier, Amsterdam, 1990, Part IV, 227-242
- 20 Landais P, Michels R, Kister J, Dereppe JM, Benkhedda Z, *Energ Fuels*, 1991, 2, 860-866
- 21 Benkhedda Z, Landais P, Kister J, Dereppe JM, Monthieux M, *Energ Fuels*, 1992, 2, 166-172
- 22 Kister J, Doumenq P, Davin E, Mille G, *C R Acad Sci*, 1992, série II 315, 149-152
- 23 Kister J, Doumenq P, Mille G, Landais P, Pis JJ, In : *Polycyclic aromatic compounds* (Garrigues P, Lamotte D, eds), Gordon and Breach Science Publishers, PAH XIII, 1993, 639-646
- 24 Kister J, Pieri N, Germanaud L, *Actes du V<sup>e</sup> symposium Eurobitume*, 1993, Stockholm 13-18 Juin 1993 Revue du GP Bitumes 1993, vol 1A, 46-50
- 25 Vo-Dinh T, Uziel M, Griffin GD, *13th International symposium on polycyclic aromatic hydrocarbons*, October 1-4, 1991, Bordeaux
- 26 ORBIT Search Service Achilles House, Western Avenue, Londres, W3 OUA, Angleterre
- 27 Armstrong CJ, Large J, *9th Online Meeting*, December London, Learned information
- 28 Terragno J, *World Pat Inf*, 1984, 6, 69-73
- 29 Lardy J P, *Revue de la SFBA*, 1987, 1, 23-28
- 30 Schuster R, Husgen AG, Soniassy R, *13th International symposium on polycyclic aromatic hydrocarbons*, October 1-4, 1991, Bordeaux
- 31 Small GJ, Jeong H, Jankowiak R, *13th International symposium on polycyclic aromatic hydrocarbons*, October 1-4, 1991, Bordeaux
- 32 Warner IM, Mc Gown L B, *Anal Chem*, 1988, 60 (12), 162-174
- 33 Fogarty MP, Warner IM, *Anal Chem*, 1981, 53, 259-265
- 34 Dumke I, Teshner M, *Org Geochem*, 1988, 13, 4-6, 1067-1072
- 35 Von Der Dick H, Kalkreuth W, *Org Geochem*, 1986, 10, 633-639