

ETUDE DE LA CHIMIE A MARSEILLE DE 1981 A NOS JOURS

PROGRAMMATION DE LA RECHERCHE ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

par Henri DOU, Luc QUONIAM, Parina HASSANALY
Centre de Recherche Rétrospective de Marseille
Centre Scientifique de St Jérôme
13397 Marseille cedex 13

La programmation de la recherche, par des décisions globales, permet d'orienter l'évolution d'une discipline scientifique.

En France, les acteurs de cette programmation sont divers: le CNRS, l'Education Nationale, la Région et aussi les personnes membres de commissions ad hoc (CNRS, Education Nationale, et niveau local dans l'Université).

Rarement, à notre connaissance, des bilans globaux ont été réalisés, sur une région donnée, pour mesurer, après plusieurs années les effets de cette programmation.

Les études réalisées au CRRM, ainsi que le développement d'outils permettant une analyse automatique, nous permettent aujourd'hui de réaliser ce bilan.

Dans l'exemple qui sera présenté, l'étude de la production scientifique de la Ville de Marseille sera traitée. La source d'information étant les Chemical Abstracts.

On utilisera, les sections des Chemical Abstracts pour déterminer les pôles de recherche principaux, puis les paires de sections présentes dans les références pour tracer les réseaux existants entre les différents domaines de la chimie (suivant les 80 sections de Chemical Abstracts) et suivre leur évolution.

Dans notre démarche méthodologique nous avons utilisé les Chemical Abstracts comme sources d'information, car ils permettent par une indexation des villes, et une limitation par dates, de sélectionner les ensembles de départ sur lesquels on va travailler. Une différence de l'ordre de 6 à 7% par an par défaut est introduite par cette méthode, car les Chemical Abstracts indexent seulement l'adresse du premier auteur. [1]

Nous n'avons pas utilisé les Sciences Citation Index, car l'ensemble des journaux couverts est trop faible (3000 au lieu de 14000 pour les Chemical Abstracts) et d'autre part, certains domaines de la chimie étant plus cités que d'autres en volume absolu, nous introduirions des différences difficiles à maîtriser.

C'est donc l'appréciation de la production globale, à travers les Chemical Abstracts, qui a été utilisée, pour sa facilité de mise en oeuvre et parce que cette source est reconnue par l'ensemble des chimistes

au niveau national ou international.

Les ensembles de références ont été sélectionnés à partir du serveur Orbit Information Technologies [2], et télédéchargées. Elles sont ensuite analysées automatiquement en local.

Une référence télédéchargée est composée de différents champs (*). Nous avons particulièrement utilisé le champ CC

(Category Code) qui regroupe les sections des Chemical Abstracts afférentes au travail analysé.

La politique d'indexation est restée constante pour la période de temps considérée. Ce fractionnement de la chimie n'obéit pas nécessairement à une règle scientifique, mais reflète une division introduite par Chemical Abstracts [3].

La liste des sections qui définit les domaines analysés (80 au total) est située en annexe. Dans l'indexation, des sous-sections peuvent être utilisées par Chemical Abstracts. Nous ne les considérons pas, car elles introduisent une trop grande parcellisation au niveau de l'analyse.

Dans sa politique d'indexation, Chemical Abstracts affecte au travail analysé une section principale; la première apparaissant dans le champ CC, ainsi qu'une ou des sections secondaires (cross sections). Les sections principales sont utilisées pour déterminer les pôles de recherche principaux. Nous faisons ensuite disparaître cette différenciation pour établir les paires de sections par référence. Certaines références des Chemical Abstracts peuvent ne contenir qu'une section principale. Dans

Tableau 1 : La productivité en Chimie de quelques villes françaises.
(exploitation des Chemical Abstracts).

Villes	total	1982	1983	1984	1985	1986
Paris	16973	2627	2865	2974	3050	3007
Orsay	5333	814	936	973	951	915
Strasbourg	4212	708	713	679	781	764
Lyon+Villeurbanne	4248	657	738	782	745	734
Grenoble+St.Mar	4543	780	806	746	785	725
Toulouse	3425	546	588	593	630	617
Montpellier	2422	489	495	536	563	599
Marseille	3122	498	566	556	551	535
Bord+Talence	2471	389	407	443	459	427
Lille+V. Ascq	1782	270	277	337	325	316
Rennes	1179	177	191	199	243	218
Dijon	903	142	128	154	168	176
Nice	963	137	169	187	173	176
Lille	827	116	135	162	144	160
Poitiers	879	140	165	158	145	156
Nantes	829	125	123	132	191	144
Palaiseau	788	125	125	128	167	135
Brest	475	91	72	74	110	64

ce cas elles ne sont utilisées que pour la détermination des pôles de recherche principaux.

Le niveau de production global à Marseille:

Le niveau de production global a été mesuré pour chaque année et comparé avec la production nationale. On constate que le niveau de croissance s'il est toujours positif, est cependant au dessous de celui de la croissance nationale.

La table 1 (page précédente) situe cette production par rapport à la production de quelques grandes villes françaises, pour l'année 1985. Ceci étant fourni à titre d'exemple.

Il est à remarquer, que cette production globale constitue déjà un indicateur. Elle vient d'être récemment utilisée par E. Garfield dans «The Scientist» pour certaines villes des USA.[4]

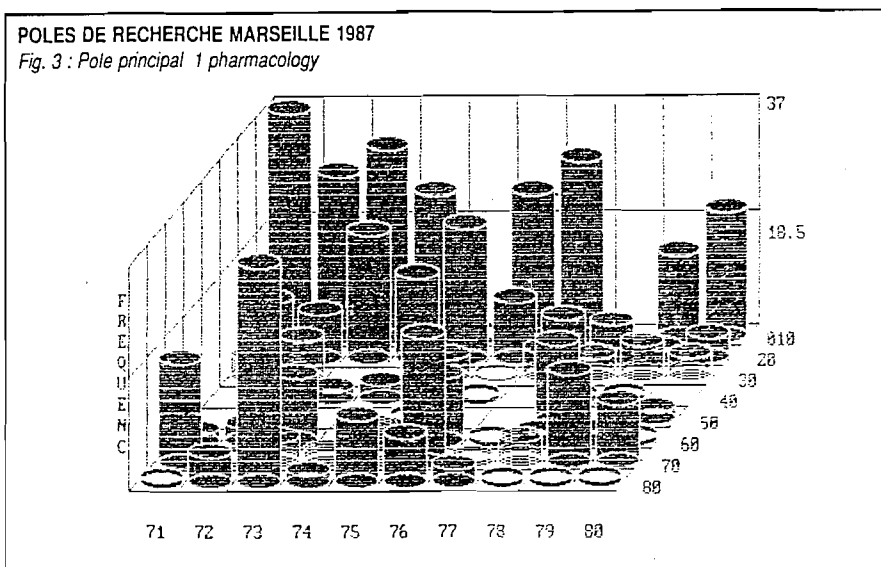
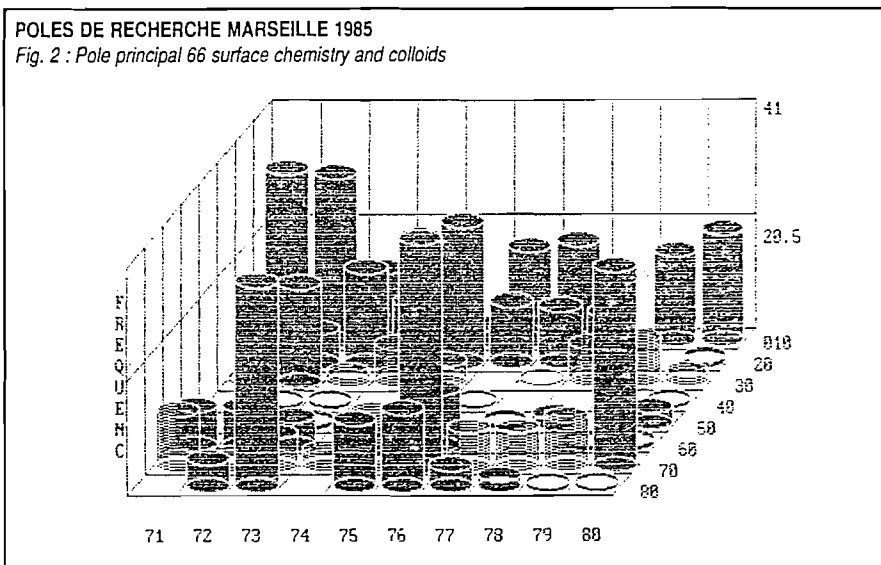
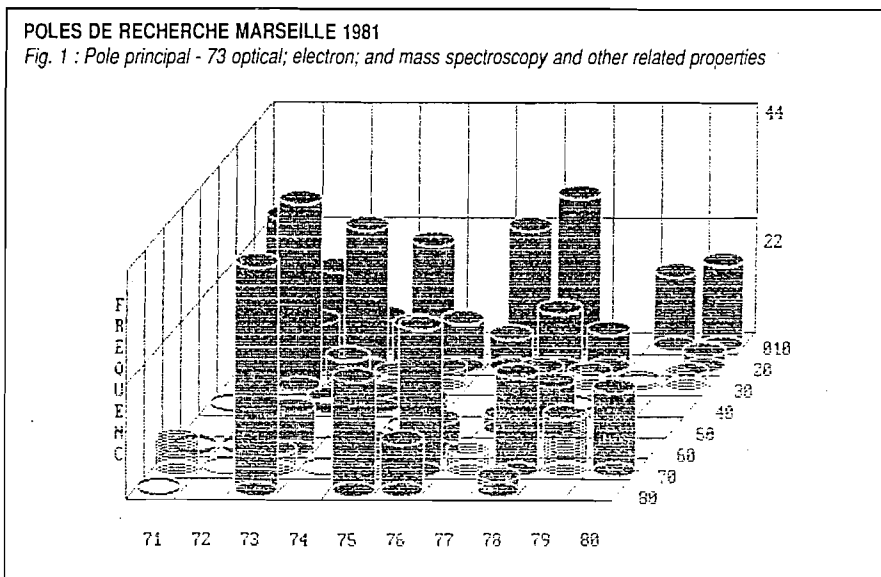
Les pôles de recherche principaux:

Ces pôles de recherche sont représentés sur un damier, où les sections des Chemical Abstracts vont du numéro 1, en haut à gauche, au numéro 80 en bas à droite. Cette représentation en trois dimensions, en contraste de couleur, ou en sélection de seuil, permet un travail plus fin lors de l'exploitation informatisée en local des résultats. La plus grande hauteur est celle de la section qui a été citée le plus de fois au cours de l'année analysée. [5]

Les niveaux de seuils utilisés, pour simplifier les résultats sur les graphes présentés sont généralement de 2 (soit au moins deux publications indexées dans l'année et dans le thème).

Une simple analyse visuelle met en évidence des différences importantes entre la représentation de 1981 et celle de 1987. Cette variation constante, qui va en s'amplifiant, met en évidence un passage continu vers deux domaines généraux : la chimie liée aux sciences de la vie, la chimie liée à la physique (surfaces, alliages, thermodynamique, semi-conducteurs ..). La chimie organique physique et la chimie organique au sens classique du terme diminuent de façon constante.

Les figures 1,2,3 mettent en évidence ces variations pour les années 1981, 1985, 1987.



On peut remarquer que la condensation des résultats est telle que sur trois graphes, est résumée l'évolution globale de plus de 1600 publications.

L'analyse plus fine, les réseaux.

La détermination chaque année des paires de sections présentes dans les références, ainsi que leur comptage et leur classement, permet de tracer une série de graphes, où tous les liens entre sections (représentés ici par une paire) sont égaux à 1. de ce fait, les paires A-C, C-F représentent une liaison entre les domaines A et C et C et F.[6]
Le graphe des relations annuelles est ainsi tracé de proche en proche à partir des tableaux de fréquences des paires (par exemple le tableau 2 pour l'année 1981). Les tracés sont superposables, ce qui permet lors de leur exploitation informatique en continu un suivi dynamique de l'évolution des réseaux.
Les grands domaines représentés par un groupement des sections sont indiqués sur les graphes 5, 6, 7 (page suivante)

pour les années 1981, 1985 et 1987. Les autres graphes sont disponibles, mais n'ont pas été représentés faute de place. L'analyse des informations fournies par ces graphes conforte les résultats obtenus en première approximation lors de la détermination des pôles de recherche principaux. On assiste à une désagrégation de la chimie organique classique au profit des thèmes liés aux sciences de la vie. On constate aussi une fragmentation dans l'ensemble de la chimie liée à la physique. Notons au passage que la désagrégation du réseau

Fréquences des Paires entre 4 et 30			
Paires à fréquences 10			
1	SEC13	/	SEC3
Paires à fréquences 6			
2	SEC69	/	SEC56
3	SEC13	/	SEC14
4	SEC15	/	SEC3
Paires à fréquences 5			
5	SEC13	/	SEC15
6	SEC16	/	SEC10
Paires à fréquences 4			
7	SEC69	/	SEC68
8	SEC13	/	SEC7
9	SEC66	/	SEC75
10	SEC7	/	SEC6
11	SEC13	/	SEC2
12	SEC66	/	SEC67
13	SEC7	/	SEC11

Tableau 2 : Exemple de détermination de paires de sections, avec comptage et tri. Ces paires serviront à tracer le réseau de relations en utilisant différents seuils de fréquences. L'année 1986 a été traitée.

Recherches des travaux (ici numéros de références dans le fichier téléchargé) des travaux des pôles :

10 - microbial biochemistry
16 - fermentation and bioindustrial chemistry

Travaux afférents au pôle 10 :

4, 6, 34, 52, 57, 64, 84, 85, 133, 140, 162, 189, 191, 237, 255, 291, 311, 312, 317, 329, 331, 379, 389, 416, 451, 455, 466, 467, 468, 502, 520, 533

Travaux afférents au pôle 16 :

2, 63, 88, 189, 285, 329, 350, 359, 379, 380, 389, 402, 448, 481, 502

Travaux afférents à l'axe 10-16 :

189, 329, 379, 389, 502

Table 1 : Analyse des noeuds 10 et 16.

Détermination des travaux communs à ces deux axes. Année 1986

PROG :
THERE ARE 17 UNIQUE VALUES.
OCCURRENCES

OCCURRENCES	TERM
109	SEC16
86	SEC16-3
6	SEC17
4	SEC16-1
3	SEC11
1	SEC10
1	SEC11-1
1	SEC11-5
1	SEC16-2
1	SEC16-5
1	SEC17-1
1	SEC17-6
1	SEC30
1	SEC48
1	SEC48-1
1	SEC80
1	SEC80-4

CA82, Orbit Information Technologies

GET sur le champ CC, répartition en fréquences des sections C.A. des 111 références sélectionnées.

SS 2 /C?
USER:

-his

PROG:

SS 1: WINE# AND AROMA# (111)

Table 2 : GET, répartition des fréquences

maillé de la chimie organique passe par l'intermédiaire d'un réseau étoilé. Cette configuration constitue un intermédiaire entre la réticulation et la désagrégation. Elle a déjà été mise en évidence lors de l'analyse de l'oxydation du charbon, comparée à celle de la matière organique.[7]

A nouveau, en partant de références téléchargées, on met en évidence en quelques graphes l'évolution des réseaux de connaissances dans le domaine de la chimie.

L'analyse fine des résultats. Les noeuds.

Dans le traitement automatique que nous réalisons, nous

pouvons toujours lier à une paire les références qui lui ont donné naissance, donc le nom des auteurs, les adresses et les thèmes plus fins obtenus à partir des titres, des termes supplémentaires, des termes indexés.

A titre d'exemple, et pour l'année 1987, nous explicitons un nœud, pour mettre en évidence la localisation des chercheurs, etc .. Notons, que dans ce traitement, la liaison entre les thèmes est informelle, elle existe parce que les travaux ont des points communs, mais pas nécessairement parce que les chercheurs travaillent en commun.

On voit ainsi tout le profit que peuvent tirer de cette analyse secondaire les personnes chargées de programmer la recherche.

La table 1 met en évidence l'analyse d'un nœud choisi, dans l'ensemble des sciences de la vie.

L'opération inverse peut aussi être effectuée, on peut en prenant un chercheur ou un ensemble de chercheurs locaux, les situer à partir de leur travail sur le graphe précédent. Cet exemple a été développé pour les travaux de Gilbert Mille pour l'année 1986. La table 2 récapitule les résultats, et la figure 4 situe les travaux par rapport à l'ensemble Marseille.

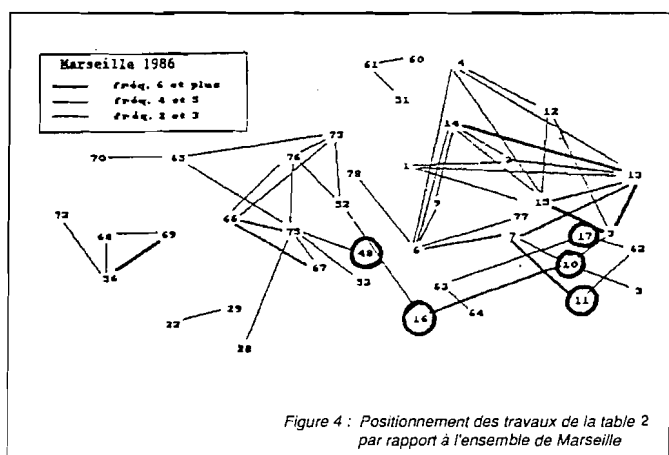


Figure 4 : Positionnement des travaux de la table 2 par rapport à l'ensemble de Marseille

Liste des sections des Chemical Abstracts: Les numéros des sections sont ceux portés sur les différents graphes présentés dans ce travail.

- 1 pharmacology
- 2 mamalian hormones
- 3 biochemical genetics
- 4 toxicology
- 5 agrochemical bioregulators
- 6 general biochemistry
- 7 enzymes
- 8 radiation biochemistry
- 9 biochemical methods
- 10 microbial biochemistry
- 11 plant biochemistry
- 12 nonmammalian biochemistry
- 13 mammalian biochemistry
- 14 mammalian pathological biochemistry
- 15 immunochemistry
- 16 fermentation and bioindustrial chemistry
- 17 food and feed chemistry
- 18 animal nutrition
- 19 fertilizers:solids:and plant nutrition
- 20 history:education: and documentation
- 21 general organic chemistry
- 22 physical organic chemistry
- 23 aliphatic compounds
- 24 alicyclic compounds

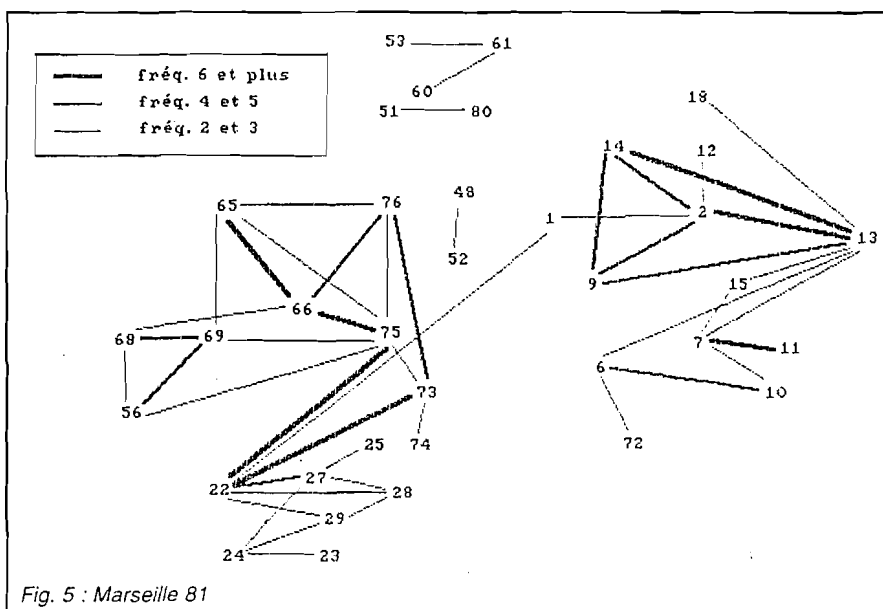


Fig. 5 : Marseille 81

- 25 benzene; its derivatives: and condensed benzenoid compounds
- 26 biomolecules and their synthetic analogs
- 27 heterocyclic compounds (one hetero atom)
- 28 heterocyclic compounds (more than one hetero atom)
- 29 organometallic and organometalloid compounds
- 30 terpenes and terpenoids
- 31 alkaloids
- 32 steroids
- 33 carbohydrates
- 34 amino acids: peptides: and proteins
- 35 chemistry of synthetic high polymers
- 36 physical properties of synthetic high polymers
- 37 plastic manufacture and processing
- 38 plastic fabrication and uses
- 39 synthetic elastomers and natural rubber
- 40 textiles
- 41 dyes: organic pigments: fluorescent brighteners: and photographic sensitizers
- 42 coating: inks and related products
- 43 cellulose: lignin: paper: and other wood products
- 44 industrial carbohydrates
- 45 industrial organic chemicals: leathers: fats: and waxes
- 46 surface active agents and detergents
- 47 apparatus and plant equipment
- 48 unit operations and processes
- 49 industrial inorganic chemicals
- 50 propellants and explosives
- 51 fossil fuels: derivatives: and related products
- 52 electrochemical: radiational: and thermal energy technology
- 53 mineralogical and geological chemistry
- 54 extractive metallurgy

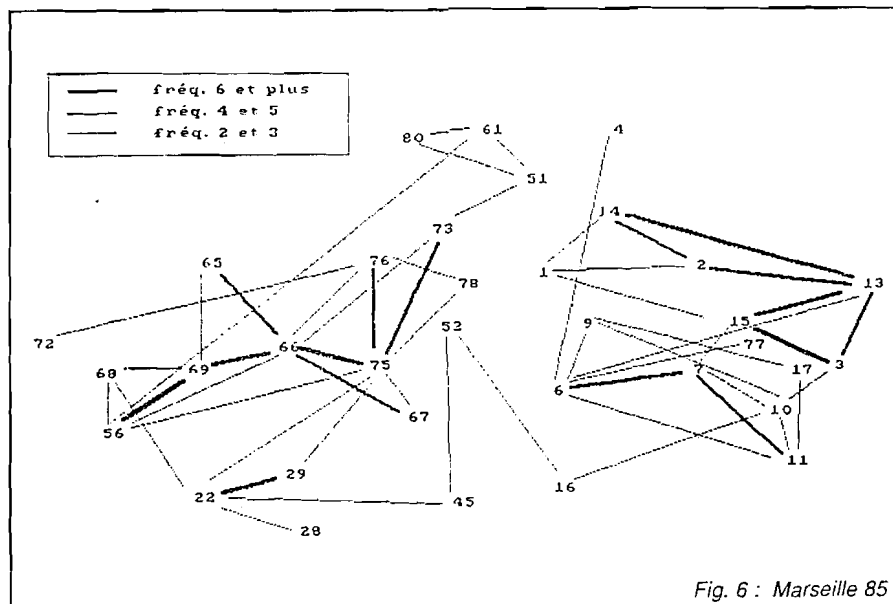


Fig. 6 : Marseille 85

- 55 ferrous metals and alloys
- 56 nonferrous metals and alloys
- 57 ceramics
- 58 cement; concrete; and related building materials
- 59 air pollution and industrial hygiene
- 60 waste treatment and disposal
- 61 water
- 62 essential oils and cosmetics
- 63 pharmaceuticals
- 64 pharmaceutical analysis
- 65 general physical chemistry
- 66 surface chemistry and colloids
- 67 catalysis: reaction kinetics; and inorganic reaction mechanisms
- 68 phase equilibriums; chemical equilibriums: and solutions
- 69 thermodynamics; thermochemistry; and thermal properties
- 70 nuclear phenomena
- 71 nuclear technology
- 72 electrochemistry
- 73 optical; electron; and mass spectroscopy and other related properties
- 74 radiation chemistry; photochemistry; and photographic and other reprographic processes
- 75 crystallography and liquid crystals
- 76 electric phenomena
- 77 magnetic phenomena
- 78 inorganic chemicals and reactions
- 79 inorganic analytical chemistry
- 80 organic analytical chemistry

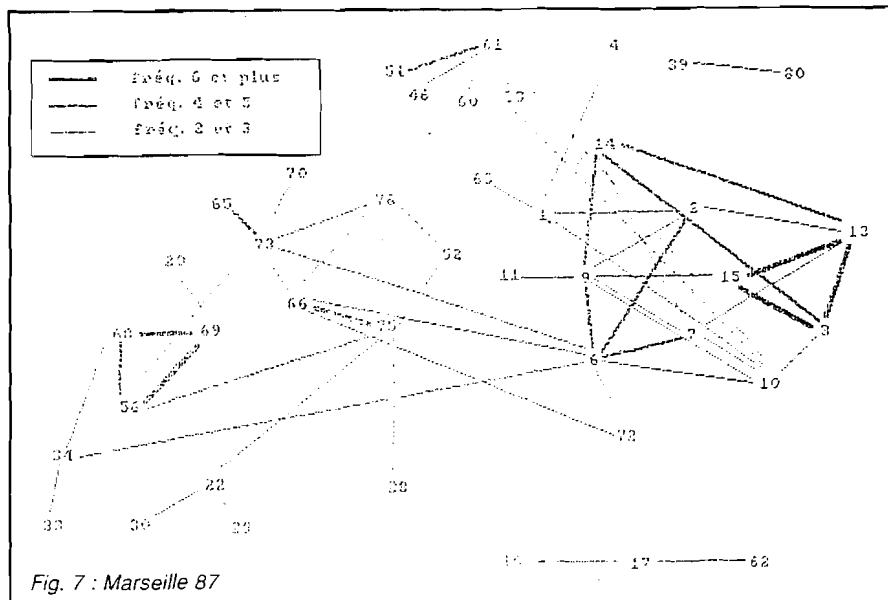


Fig. 7 : Marseille 87

CHIMIE

La synergie de cette méthode avec certains outils existants:

Le développement des commandes telles que GET, ZOOM, MEMT [8,9,10] utilisables en ligne sur les principaux serveurs, permet de sélectionner pour un champ donné les termes qui le composent, par ordre de fréquence, et ceci pour un ensemble de références précis.

Nous citons simplement un exemple, car il peut en exister des centaines d'autres.

Nous avons analysé (GET, serveur Orbit Information Technologies) la production d'un secteur donné, pour le champ sections des Chemical Abstracts. On obtient ainsi, sans avoir téléchargé les références (d'où une économie non négligeable), les sections concernées, et nous pouvons alors les placer sur les graphes précédents pour déterminer leur situation par rapport à l'ensemble Marseille.

On peut ainsi, replacer «en situation» réelle par rapport à la concurrence internationale, les potentiels, les productions et en déduire les actions à réaliser .. ou à ne pas engager. ■

(* Exemple de sortie de Chemical Abstract (Détermination des travaux de la liaison 10 - 16) :

- 189 - (fichier origine téléchargé)
AN - CAO6 - 3778 (1)
TI - Isolation and characterisation of bacterial strains with inulinase activity
AU - Allais, Jean Jacques; Kammoun, Sadok; Blanc, Philippe; Girard, Christel; Baratti, Jacques C.
OS - Univ. Provence, Lab. Chim. Bact., Marseille, Fr., 13277
SO - Appl. Environ. Microbiol. (AE MIDF), V 52 (5), p. 1086-90, 1986, ISSN 00992240
LA - Eng
CC - SEC16 - 4; SEC7; SEC10
- 329-
AN - CAO5 - 95952 (11)
TI - Zymomonas mobilis : a bacterium for ethanol production
AU - Baratti, Jacques C.; Bu' Lock, J.D.
OS - CNRS, Lab. Chim. Bact., Marseille, Fr., 13277
SO - Biotechnol. Adv. (BIADDD), V 4 (1), p. 95 - 115, 1986
LA - Eng
CC - SEC16; SEC10

- 379-
AN - CAO5 - 41205(5)
TI - Thermophilic degradation of cellulose by a triculture of Clostridium thermocellum, Methanobacterium sp. and Methanosarcina MP
AU - Smiti, N.; Ollivier, B.; Garcia, J. L.
OS - Univ. Provence, Lab. Microbiol. ORSTOM, Marseille, Fr., 13331
SO - FEMS Microbiol. Lett. (FMLED7), V 35 (1), p. 93-7, 1986, ISSN 03781097
LA - Eng
CC - SEC16-5; SEC10; SEC52
- 389-
AN - CAO5 - 39106 (5)
TI - Energetics of the growth of Methanococcus thermolithotrophicus
AU - Fardeau, Marie Laure; Belaich, Jean Pierre
OS - Univ. Provence, Lab. Chim. Bact., Marseille, Fr., F-13277
SO - Arch. Microbiol. (AMICCW), V 144 (4), p. 381-5, 1986, ISSN 03028933
LA - Eng
CC - SEC10 - 3; SEC16

- 502-
AN - CAO4 - 145216 (17)
TI - Effect of ethanol and heat stresses on the protein pattern of Zymomonas mobilis
AU - Michel, Gerard P. F.; Starka, Jiri
OS - Univ. Aix-Marseille, Lab. Physiol. Microbienne, Marseille, Fr., 13288
SO - J. Bacteriol. (JOBAAY), V 165 (3), p. 1040-2, 1986, ISSN 00219193
LA - Eng
CC - SEC10-1; SEC16

BIBLIOGRAPHIE

Nous tenons à remercier Orbit Information Technologies, la DBMIST et la Région Provence Alpes Côte d'Azur pour les contributions qu'ils nous ont apportées dans cette étude.

- [1] Chemical Abstracts an introduction to its effective use.
JT. Dickman, M.P. O'Hara, O.B. Ramsay
Audio Course. American Chemical Society, Washington DC., 1979
[2] Pergamon Orbit Infoline,
8000 Westpark Drive, Virginia 22102, Mc Lean, USA
[3] Subject Coverage and arrangement of Abstracts by sections in C.A. American Chemical Society, 1982.

- [4] Top 20 Science Cities in the US.
The scientist, October 17, 1988
[5] Mapping the Scientific Network of Patent and non-Patent Documents from Chemical Abstracts for a fast scientific analysis. Henri Dou, Parina Hassanaly
World patent Informations, vol 10, p. 113 - 149, 1988
[6] Le développement scientifique et les réseaux d'expertise
Henri Dou, Parina Hassanaly
Albert La Tela, Revue Française de Bibliométrie, vo;1, p.2-13, 1987
[7] Clustering Multidisciplinary Chemical papers to provide new tools for research management and trends. Application to coal and organic matter oxidation.
Henri Dou, Parina Hassanaly, Luc Quoniam and Jacky Kister
J. of Chemical Information and Computer Sciences
Accepté, à paraître, Mars, 1989
[8] Maprn and print Select: some comparison.
S.M. Kaback
Database, vol 6, p.45-47, 1983
[9] Utilisation d'outils bibliométriques et de recherche terminologique. Exemple d'utilisation.
François Jakobiak,
Actes du Colloque Infodialog-videotex, Paris, p.18-21, 1987
[10] GET, MAP, MEM, ZOOM et les autres.
Jean-Pierre Lardy
Revue Française de Bibliométrie, vol 2, p.68-82, 1987

SCIENCE
TECHNIQUE
TECHNOLOGIE

SUR MINITEL

3616

CODE : CRRM