

**Formations Supérieures Professionnalisantes**

---

**Recherche et innovation : la voie incontournable**

*La présente étude s'est trouvée initiée par le constat de la faiblesse du taux de croissance des industries de la chimie en France et plus généralement en Europe ainsi que de leurs investissements productifs. Parallèlement, la chute considérable des premières inscriptions dans les filières universitaires de chimie et de physique que nous vous avons rapporté constitue une alarme annonçant le risque d'un dépeuplement de nos laboratoires universitaires, principale source en amont d'une opportunité de rupture technologique, risque encore aujourd'hui partiellement masqué par l'accueil d'un grand nombre d'étudiants étrangers dans nos filières de 3<sup>ème</sup> cycle.*

*Notre groupe de travail a pensé utile de faire le point sur nos forces et nos faiblesses dans ce secteur vital pour le maintien de notre compétitivité industrielle. Pour cela nous avons procédé à l'exégèse des documents d'origine française, européenne et mondiale susceptibles de mettre en perspective cette situation. Le présent rapport est le résultat de cette analyse.*

**Sommaire**

|   |              |              |
|---|--------------|--------------|
| <i>La Science et la Technologie dans l'OCDE</i>                 | <i>pages</i> | <i>2-6</i>   |
| <i>La R&amp;D du secteur chimique d'après le CEFIC</i>          |              | <i>7-9</i>   |
| <i>La R&amp;D des entreprises françaises du secteur chimie</i>  |              | <i>9-13</i>  |
| <i>La R&amp;D telle qu'elle est prise en compte par l'UIC</i>   |              | <i>13-14</i> |
| <i>La R&amp;D Chimie dans notre secteur public</i>              |              | <i>15-16</i> |
| <i>La recherche dans les Écoles de la Fédération Gay-Lussac</i> |              | <i>16-17</i> |
| <i>Quelques considérations en guise de conclusion</i>           |              | <i>17-18</i> |
| <i>Annexe (Recherche FGL)</i>                                   |              | <i>19-27</i> |

## **La Science et la Technologie dans l'OCDE**

*L'examen des données de l'OCDE concernant la R&D et plus généralement l'innovation est particulièrement instructive, car cet organisme agrège les informations parvenant des pays membres et non membres et dispose des outils permettant de les fiabiliser.*

*A ce jour les pays membres sont les USA, le Japon, les pays de l'UE à 15, le Canada, la Suisse, la Turquie, l'Australie, la Nouvelle Zélande, le Mexique, la Hongrie, la République Tchèque, la Pologne, la Corée et la Slovaquie. Les grands pays absents sont la Russie, l'Inde et surtout la Chine.*

*En janvier 2004 a eu lieu la réunion du Comité de la politique scientifique et technologique de l'organisation au niveau ministériel à l'issue de laquelle a été publié le « Compendium statistique de la science et de la technologie » auquel nous empruntons les données qui suivent qui permettent d'évaluer les tendances d'évolution des efforts globaux de R&D comparés des états membres.*

### **Innovation et R&D**

*Le premier indicateur concerne les investissements dans « le savoir » qui comprend outre la R&D, les logiciels et les dépenses de l'enseignement supérieur.*

*Ce sont les USA qui arrivent en tête avec 7% de leur PIB, alors que le Japon n'atteint que 4,7% et l'UE en moyenne 4%.*

*Concernant la R&D seule, aux USA le ratio ressort à 2,7% du PIB en 2002 alors que l'UE n'atteint que 1,9%, ratio très en dessous de l'objectif fixé à Lisbonne à 3% à l'horizon 2010. Dans l'OCDE, seuls la Suède, la Finlande, l'Islande et le Japon dépassent ce taux de 3% qui semble un objectif réaliste.*

### **Situation dans l'UE et dans quelques pays par rapport aux USA (R&D en % du PIB)**

|              |     |          |     |           |     |
|--------------|-----|----------|-----|-----------|-----|
| USA          | 2,7 | Suède    | 4,2 | Suisse    | 2,6 |
| Moyenne OCDE | 2,3 | Finlande | 3,3 | Allemagne | 2,4 |
| Moyenne UE   | 1,9 | Islande  | 3,1 | Danemark  | 2,3 |
|              |     | Japon    | 3,1 | France    | 2,2 |
|              |     |          |     | UK        | 1,9 |
|              |     |          |     | Canada    | 1,8 |
|              |     |          |     | Italie    | 1,2 |
|              |     |          |     | Espagne   | 1,0 |

**Dépenses nationales de R&D en 2002 dans l'OCDE**

L'objectif de 3% du PIB consacré à la R&D n'a été atteint que dans 4 pays de l'OCDE : le Japon, la Suède, la Finlande et l'Islande, pour les autres les ratios sont plus près d'une moyenne de 2,3% et leur faible accélération sur les 20 dernières années est préoccupante pour les pays de l'UE.

Les données hors OCDE disponibles permettent de situer les efforts des autres grands pays par rapport aux USA en 2002.

**Niveau des dépenses de R&D en valeur absolue (milliards de USD)**

| <i>Pays</i>  | <i>R&amp;D</i> | <i>Pays</i>      | <i>R&amp;D</i> |
|--------------|----------------|------------------|----------------|
| <i>OCDE</i>  | <i>638</i>     | <i>CHINE</i>     | <i>72</i>      |
| <i>USA</i>   | <i>277</i>     | <i>ALLEMAGNE</i> | <i>55</i>      |
| <i>UE</i>    | <i>185</i>     | <i>INDE</i>      | <i>20</i>      |
| <i>JAPON</i> | <i>104</i>     |                  |                |

*Commentaires :*

*La Chine, si elle poursuit son effort, devrait rejoindre le Japon à horizon 2015.*

*Actuellement, près de 15 000 étudiants chinois sont accueillis dans les Universités US.*

**Dépenses de R&D par type d'activité (% du PIB pour quelques pays)**

|                | <i>Recherche fondamentale</i> | <i>Recherche appliquée</i> | <i>Développement</i> |
|----------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------|
| <i>USA</i>     | <i>0,5</i>                    | <i>0,6</i>                 | <i>1,6</i>           |
| <i>Japon</i>   | <i>0,35</i>                   | <i>0,65</i>                | <i>2,1</i>           |
| <i>Suisse</i>  | <i>0,7</i>                    | <i>0,9</i>                 | <i>1</i>             |
| <i>France</i>  | <i>0,5</i>                    | <i>0,7</i>                 | <i>1</i>             |
| <i>Italie</i>  | <i>0,25</i>                   | <i>0,45</i>                | <i>0,5</i>           |
| <i>Espagne</i> | <i>0,2</i>                    | <i>0,4</i>                 | <i>0,4</i>           |

***Commentaires :***

*Sauf en Suisse, la recherche fondamentale représente environ 1/5<sup>ème</sup> des investissements nationaux en R&D. Ce sont les entreprises qui sont le moteur financier de la recherche.*

*Toutefois, les efforts d'innovation s'appuient de plus en plus sur la recherche fondamentale essentiellement du fait de l'essor des TICE et des biotechnologies*

Sur un plan prospectif, on assiste partout à l'émergence d'un effort dans le domaine des nouvelles technologies, en particulier celle des nanosciences, bien que cet effort ne soit encore qu'une faible part des dépenses de R&D. Entre 1997 et 2000, l'effort dans ce domaine a triplé pour atteindre :

Aux USA ..... 293 millions USD  
 Dans l'UE ..... 210 ""  
 Au Japon ..... 190 ""

Notons que les investissements dans les logiciels ont été le principal bénéficiaire des IN dans le savoir dans les pays les plus développés.

### **La R&D dans les entreprises**

En ce qui concerne l'intensité de la R&D dans le secteur des entreprises, les comparaisons sont effectuées en fonction des indices de valeur ajoutée dans les branches marchandes. Le classement va de 5% pour la Suède, en passant par 3% pour le Japon, 2,5% pour les USA et l'Allemagne, la France est à 2% devant le Royaume Uni et les Pays Bas, l'Italie pointant vers 1%. Dans l'ensemble de l'OCDE, la R&D des entreprises a représenté en 2002 près de 70% de l'ensemble atteignant 440 milliards d'USD. Par comparaison, la contribution de la R&D du secteur de l'enseignement supérieur et des Etats (y compris recherche publique) est beaucoup plus équilibrée, la France et l'Allemagne supportant la comparaison de leurs ratios avec les USA et le Japon.

La part des économies des Etats non membres dans la R&D mondiale est de plus en plus importante. Elle atteignait 18% du total en 2002 et ne cesse d'augmenter.

En Chine, les budgets de R&D ont atteint 72 milliards USD et l'Inde atteindrait 20 milliards. Les pays dans lesquels l'accélération des dépenses en niveau annuel moyen entre 1993 et 2002 est la plus élevée sont dans l'ordre : Singapour (+14%), l'Estonie et Israël (+10%), la Lituanie, la Lettonie, la Fédération de Russie, la moyenne des pays de l'OCDE ressortant à +4,5% par an (USA et Japon inclus).

### **Le cas des Technologies émergentes**

#### **Biotechnologies**

Malgré les progrès réalisés dans les domaines de la génomique et du génie génétique, les entreprises spécialisées dans ces domaines supportent de lourdes charges de R&D alors qu'elles ne peuvent compter aujourd'hui que sur des revenus limités. Elles s'appuient sur le capital risque, ce qui place les USA et le Canada en tête des compétiteurs. Ce facteur explique une grande partie des écarts des engagements nationaux dans ce secteur à l'intérieur de l'OCDE.

#### **Le capital risque en biotechs en 2001 (en % du PIB)**

|           |       |                  |       |          |       |
|-----------|-------|------------------|-------|----------|-------|
| Canada    | 0,045 | Australie        | 0,021 | France   | 0,005 |
| USA       | 0,035 | Suède            | 0,015 | Finlande | 0,005 |
| Belgique  | 0,025 | Nouvelle Zélande | 0,008 | Pays Bas | 0,005 |
| Allemagne | 0,025 | Norvège          | 0,007 | Japon    | 0,003 |
| Danemark  | 0,022 | UK               | 0,006 | etc..... |       |

**Les Brevets dans les Biotechs en 2000 (% des demandes nationales à l'OEB) – exemples :**

|            |      |          |     |              |     |
|------------|------|----------|-----|--------------|-----|
| Danemark   | 11,5 | Islande  | 8,8 | Moyenne OCDE | 5,5 |
| Slovaquie  | 11   | Israël   | 7   | France       | 4   |
| Canada     | 9,5  | Belgique | 6,5 | Moyenne UE   | 3,8 |
| Etats Unis | 9    | Chine    | 6,2 | Allemagne    | 3   |
| Australie  | 9    | UK       | 6,1 | Japon        | 2,5 |

**Commentaires :**

Au cours des 15 dernières années, le nombre des brevets déposés n'a cessé de croître, augmentant de plus de 10% par an alors que l'ensemble des brevets ne progressait que de 6% par an. Le nombre de brevets déposés par les firmes US est très supérieur à celui d'origine Japon ou UE. Néanmoins, le meilleur ratio est celui du Danemark où 1 brevet sur 10 concerne les biotechs.

**Nanotechnologies**

Sous ce vocable sont regroupées des recherches du domaine des environnements structuraux et des interactions intermoléculaires dont l'évaluation est parfois diffuse et confondue avec les matériaux et les biotechs. Néanmoins, il est possible d'en estimer l'impact dans les programmes de la recherche publique dans les pays les plus avancés. Aujourd'hui, plus de 30 pays affichent de tels programmes. La France y consacre environ 21 millions USD. Les 5 budgets de R&D les plus importants en 2000 dans ce domaine étaient (USD) :

|           |                  |
|-----------|------------------|
| USA       | 293 millions USD |
| UE        | 210 ""           |
| Japon     | 190 ""           |
| Allemagne | 70 ""            |
| UK        | 45 ""            |

Parallèlement, la production de publications scientifiques dans le domaine ne cesse de croître, passant de 10 500 en 1997 à plus de 15 000 en 2000. Ici encore les USA, le Japon et l'Allemagne sont largement dominants dans l'OCDE :

|           |     |
|-----------|-----|
| USA       | 29% |
| Japon     | 14% |
| Allemagne | 13% |
| France    | 8%  |

**Evaluation par les Brevets**

Dans nos économies fondées sur le savoir et où la communauté internationale dispose d'outils efficaces pour le respect de la propriété industrielle, l'essor des dépôts de brevets mesure la dynamique de l'innovation. En 2002, plus de 850 000 demandes de brevets ont été déposées en Europe, aux USA et au Japon réparties dans 42 000 familles. Les USA représentent 34,4% de ces demandes, l'UE 31,7% et le Japon 26,7%. Néanmoins, après une période de très forte expansion, les difficultés de croissance dans les pays les plus développés se traduisent en 2002 par un ralentissement du nombre des dépôts.

Pour apprécier les performances des différents pays déposants, l'OCDE a développé un indicateur basé sur la triade Office Européen des Brevets (OEB), l'US Patent & Trademark Office (USPTO) et le Japanese Patent Office (JPT).

Avec cet indicateur, on observe que sur la décennie 90, la part des brevets de l'Allemagne, de l'UE, de la Corée et de la Suède augmentait au détriment de celles du Japon et de la France.

Part des pays dans les triades de brevets %

|           |      |          |     |          |     |
|-----------|------|----------|-----|----------|-----|
| USA       | 34,3 | UK       | 4,0 | Canada   | 1,5 |
| UE        | 31,7 | Pays Bas | 2,0 | Finlande | 1,5 |
| Japon     | 26,7 | Suède    | 2,0 | etc...   |     |
| Allemagne | 13,0 | Suisse   | 2,0 |          |     |
| France    | 5,0  | Italie   | 1,8 |          |     |

Un autre indicateur rapporte le nombre triadique de dépôts au nombre d'habitants (nombre de brevets par millions), le classement est alors le suivant :

Nombre de brevets par million de citoyens

|           |     |        |    |
|-----------|-----|--------|----|
| Suisse    | 110 | USA    | 38 |
| Suède     | 95  | France | 22 |
| Japon     | 90  | etc... |    |
| Finlande  | 75  |        |    |
| Allemagne | 55  |        |    |

Commentaires :

Avec ces 2 indicateurs, France et UK apparaissent nettement distancées par l'Allemagne.

**Recherche publique et Recherche industrielle**

*Sur un plan plus qualitatif, on observe que dans les pays les plus développés, l'effort étant rapporté aux niveaux économiques locaux (PIB), la recherche universitaire associée à la recherche publique est sensiblement d'un niveau comparable. Par contre, c'est la recherche des entreprises, en particulier celle des multinationales qui fait la différence. Dans la plupart des pays les filiales à l'étranger ont en effet une activité de R&D d'une intensité inférieure à celles des entreprises d'origine nationale (l'Irlande et la Hongrie étant des exceptions).*

*C'est aux exportations des biens à forte teneur technologique que l'on doit attribuer la croissance des échanges au cours de la dernière décennie. Ces industries (dont l'automobile, l'aéronautique, les industries chimiques et pharmaceutiques, les biens informatiques...) représentent près de 2/3 du total des exportations de produits manufacturés de la zone OCDE. Leur développement est la résultante des efforts de R&D qui leur est consenti. Ceci explique les fortes disparités constatées.*

**Référence : Meeting of OECD Committee for scientific and technological policy at ministerial level 29-30 January 2004 <http://www.ocde.com>**

**La R&D du secteur chimique d'après le CEFIC**

*Le survol que nous venons de faire en présentant les travaux de l'OCDE sur la R&D dans son ensemble ne nous a pas donné d'informations directement liées aux activités du secteur chimique. Toutefois il nous permet d'être alertés sur le fléchissement de notre capacité d'innovation en face des économies émergentes. Les données du CEFIC (European Chemical Industry Council) vont nous permettre d'affiner cette perspective.*

*Les 25 000 entreprises chimiques de l'UE (à 15) employaient en 2002 environ 1,7 million de personnes soit 7% des emplois dans les industries manufacturières et 16% de moins qu'en 1990 (- 1,3%/an) alors que le niveau de production a augmenté de 44% sur la même période (+3,7%/an) démontrant ainsi leurs gains de productivité qui sont supérieurs à 4%/an.*

*Avec une capacité proche de 30% du volume mondial de production, la chimie européenne reste le leader mondial suivi par l'Amérique du Nord et l'Asie du Sud-Est. Malgré cette brillante situation, les investissements en R&D ne cessent de décliner au profit de ceux orientés vers la pharmacie et les sciences de la vie.*

**Evolution des budgets de R&D entre 1995 et 2002 (% du CA) - sans la pharmacie -**

| Pays   | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| EU(15) | 2,4  | 2,4  | 2,3  | 2,4  | 2,2  | 2,1  | 2    | 1,9  |
| USA    | 2,5  | 3,0  | 2,2  | 2,9  | 2,6  | 2,6  | 2,5  | 2,5  |
| Japon  | 3,0  | 3,6  | 4,0  | 4,4  | 3,8  | 3,5  | 3,3  | 3,0  |

Commentaires :

On constate que sur la période, l'UE accuse un fort fléchissement de son effort de R&D en Chimie alors qu'il se maintient aux USA et au Japon malgré les vicissitudes économiques traversées dans ce pays. Cette situation est comparable au coup de frein donné sur les investissements (IN) en Europe

**Evolution des IN entre 1992 et 2002 (% du CA) – incluant la pharmacie -**

| Pays   | 1992 | 1994 | 1996 | 1998 | 2000 | 2002 |
|--------|------|------|------|------|------|------|
| EU(15) | 6,5  | 4,8  | 5,7  | 6,1  | 5,2  | 4,8  |
| USA    | 7,6  | 7,0  | 7,7  | 8,1  | 6,6  | 5,9  |
| Japon  | 9,6  | 6,4  | 7,7  | 7,9  | 6,4  | 6,5  |

Commentaires :

Les investissements productifs du secteur Chimie en Europe ont chuté d'1/4 en 10 ans, situation parallèle à celle des investissements en R&D. On constate que l'UE est en retrait d'un à deux points en réinvestissement par rapport à ses principaux compétiteurs. Cette situation est le reflet de la projection des activités de nos entreprises vers les marchés extérieurs. On peut donc se demander si les activités de R&D menées à l'international ne pèsent pas sur l'affichage des budgets correspondants, alors même que l'UE abrite 50% des majeures dans le monde au niveau des chiffres d'affaires.

**Les majeures (CA de 2002 en milliards USD) – hors pharmacie –**

|             |      |            |      |          |     |
|-------------|------|------------|------|----------|-----|
| BASF        | 30,5 | Atofina    | 18,5 | Degussa  | 11  |
| Bayer       | 28   | Mitsubishi | 15   | Asahi    | 9,5 |
| Dow         | 27,5 | AKZO       | 13   | ICI      | 9   |
| DuPont      | 24   | BP         | 12,5 | Sabic    | 8,5 |
| Exxon Mobil | 20,5 | Shell      | 11,5 | Sumitomo | 8,5 |
|             |      |            |      | etc...   |     |

Commentaires :

Sur les 30 premières compagnies dans le monde par leur CA, 15 sont européennes et se montrent compétitives, elles réalisent 15% des ventes mondiales alors que les 6 premières américaines dans ce même classement n'en prennent que 8%. L'essoufflement des budgets de recherche des entreprises européennes ne provient donc pas du manque de moyens financiers ou de forces commerciales par rapport à leurs compétiteurs mais bien de nouvelles stratégies financières internationales.

Référence : CEFIC – Facts and figures – 2004 <http://www.cefic.org>

**Les programmes communautaires**

Les programmes de recherche communautaires menés au niveau européen (6<sup>ème</sup> PCRD) sont relayés par le CEFIC qui a mis en place 2 types d'initiatives essentiellement axées sur l'impact des produits chimiques sur l'environnement au sens large :

Programme « Long Range Research Initiative » associant industriels, associatifs et universitaires dans l'étude des risques industriels liés à l'usage des produits et répondant aux problèmes sociétaux liés à cet usage.

Programme « Sustech », plus ancien, qui prend en charge les projets liés à la mise en œuvre du « sustainable development ».

Les financements du 5<sup>ème</sup> PCRD pour l'ensemble des secteurs correspondent à 3,7% de la dépense publique moyenne de l'UE (15), elle est de 2,8% pour l'Allemagne et de 3,6% pour la France.

**Répartition des financements du 5<sup>ème</sup> PCRD en 2000 (%)**

| Pays      | %    | Pays     | %   |
|-----------|------|----------|-----|
| Allemagne | 16,8 | Pays Bas | 5,6 |
| France    | 14,3 | Grèce    | 4,0 |
| UK        | 13,6 | Belgique | 3,8 |
| Italie    | 10,4 | Suède    | 3,7 |
| Espagne   | 6,3  | etc ...  |     |

**Référence :**

**Science et technologie – OST – Rapport 2002 – Editions Economia**

**Comparaison des situations de l'Allemagne et de la France**

En terme de production et ventes de produits chimiques, l'UE représente 28,6% du volume mondial soit en 2003 : 527 Mrd€ dont 25% pour l'Allemagne et 16% pour la France qui sont les deux principaux acteurs. Dans ces deux pays, la situation est assez parallèle, les balances commerciales sont très favorables, mais les IN productifs et le volume de R&D restent faibles(médicaments inclus).

**Les investissements comparés des industries chimiques Allemagne/France en 2002**

|           | CA(Mrd€) | IN productifs | Ratio | R&D (Mrd€) | Ratio |
|-----------|----------|---------------|-------|------------|-------|
| Allemagne | 134      | 7             | 5,2%  | 7,3        | 5,4%  |
| France    | 84,5     | 3,6           | 4,3%  | 4,9        | 5,8%  |

Commentaires : La R&D inclut le médicament.

**Référence : CEFIC et Rapport VCI 2002**

### **La R&D des entreprises françaises du secteur Chimie**

L'examen des données du Ministère de la Recherche nous renseigne sur l'évolution du financement de la R&D en France tant dans les administrations que dans les entreprises. Les indicateurs utilisés sont :

La Dépense Nationale de R&D ou DNRD

La Dépense intérieure de R&D ou DIRD

C'est la DIRD qui constitue le meilleur repère des investissements en R&D dans les laboratoires nationaux des entreprises et de la recherche publique.

#### **Exécution de la R&D en France de 1992 à 2002 (tous secteurs, millions d'euros)**

| <b>DNRD</b>          | 1992         | 1994         | 1996         | 1998         | 2000         | 2002         |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Administrations      | 13460        | 13527        | 13718        | 12859        | 14272        | 15276        |
| Entreprises          | 12769        | 13468        | 14373        | 15865        | 17166        | 18919        |
| <b>Total</b>         | <b>26229</b> | <b>26995</b> | <b>28091</b> | <b>28724</b> | <b>31438</b> | <b>34195</b> |
| <b>DIDR</b>          |              |              |              |              |              |              |
| Administrations      | 9687         | 10213        | 10704        | 10687        | 11605        | 12614        |
| Entreprises          | 16134        | 16551        | 17131        | 17632        | 19348        | 20782        |
| <b>Total</b>         | <b>25821</b> | <b>26764</b> | <b>27836</b> | <b>28319</b> | <b>30954</b> | <b>33396</b> |
| <b>Part DIDR/PIB</b> | <b>2,4%</b>  | <b>2,3%</b>  | <b>2,3%</b>  | <b>2,2%</b>  | <b>2,2%</b>  | <b>2,2%</b>  |

Commentaires :

La DIRD croit en moyenne de 3% par an que ce soit dans les administrations ou dans les entreprises. Néanmoins le ratio de 3% DIDR/PIB pris comme objectif à Lisbonne n'est pas en voie d'être atteint. La part des entreprises reste calée vers 62-63% de la DIRD.

#### **Le personnel de la R&D (tous secteurs hors défense)**

| Equivalent temps plein       | 1992          | 1996          | 2000          | 2001          |
|------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Chercheurs administration    | 74462         | 81004         | 87709         | 88893         |
| Chercheurs entreprises       | 64688         | 68487         | 81012         | 88479         |
| <b>Total administrations</b> | <b>127137</b> | <b>134668</b> | <b>141684</b> | <b>144279</b> |
| <b>Total entreprises</b>     | <b>164378</b> | <b>162590</b> | <b>177688</b> | <b>185468</b> |
| <b>Total chercheurs</b>      | <b>139150</b> | <b>149491</b> | <b>168721</b> | <b>177372</b> |
| <b>Total personnel</b>       | <b>291515</b> | <b>297258</b> | <b>319372</b> | <b>329747</b> |

Commentaires :

Les effectifs de chercheurs dans les entreprises et dans le secteur public (comprenant les boursiers en thèse) sont sensiblement équivalents et progressent au même rythme que la DIRD.

**Budgets de R&D des entreprises par branches (millions d'euros) –  
Total et Comparaisons - -Année 2001 -**

| Branche                        | Dépenses totales | Dépenses intérieures | Part financement public |
|--------------------------------|------------------|----------------------|-------------------------|
| Agriculture, pêche,            |                  |                      |                         |
| Agroalimentaire                | 722,8            | 641,9                | 5,7%                    |
| <i>Chimie</i>                  | <i>1565</i>      | <i>1286,4</i>        | <i>1,4%</i>             |
| <i>Pharmacie</i>               | <i>3360,1</i>    | <i>2516,7</i>        | <i>0,5%</i>             |
| <i>Caoutc &amp; plastiques</i> | <i>687,9</i>     | <i>664,5</i>         | <i>0,4%</i>             |
| Automobile                     | 4070,4           | 3065,5               | 0,3%                    |
| Aéronautique et espace         | 3024,6           | 2148,9               | 29,7%                   |
| Etc...                         |                  |                      |                         |
| <b>Total</b>                   | <b>26291</b>     | <b>20782</b>         | <b>8%</b>               |

Commentaires :

L'ensemble agrégé « Chimie+Pharma+Caoutchoucs et plastiques » correspond au plus important poste national de R&D des entreprises (21% du total). Il est très faiblement soutenu par l'Etat. Ses dépenses intérieures représentent 80% des engagements de dépenses.

**Evolution de la DIRD dans nos industries depuis 10 ans (avec comparaisons)**

| Branche                  | 1992         | 1996         | 2001         | Δ/an         |
|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Agriculture, pêche,      |              |              |              |              |
| Agroalimentaire          | 452          | 506          | 642          | 4,6%         |
| <i>Chimie</i>            | <i>1118</i>  | <i>1080</i>  | <i>1286</i>  | <i>1,7%</i>  |
| <i>Pharmacie</i>         | <i>1527</i>  | <i>2100</i>  | <i>2517</i>  | <i>7,2%</i>  |
| <i>Caout, Plastiques</i> | <i>325</i>   | <i>433</i>   | <i>665</i>   | <i>11,6%</i> |
| Automobile               | 1763         | 2030         | 3066         | 8,2%         |
| Etc...                   |              |              |              |              |
| <b>Total branches</b>    | <b>16134</b> | <b>17357</b> | <b>20782</b> | <b>3,2%</b>  |

Commentaires :

L'industrie chimique traditionnelle est distancée dans son effort de recherche, même si en valeur absolue elle reste une composante essentielle de l'effort national (en 10 ans, régression de 6,9 à 6,2% du total) alors que l'industrie automobile augmente fortement ses efforts (passe de 10,9 à 14,7% en 10 ans). Par contre, la chimie de spécialités et la pharmacie affichent d'importantes progressions très au dessus de la moyenne nationale.

**Tableau de l'évolution des effectifs de R&D depuis 1992**

| Branche                        | 1992       |           | 2001       |           | Δ      |
|--------------------------------|------------|-----------|------------|-----------|--------|
|                                | Chercheurs | Total R&D | Chercheurs | Total R&D |        |
| <i>Chimie</i>                  | 4075       | 12520     | 4103       | 11594     | - 8%   |
| <i>Pharmacie</i>               | 5127       | 15285     | 7843       | 19115     | +25%   |
| <i>Caout.,Plastiques</i>       | 994        | 4681      | 1539       | 5861      | +25%   |
| <i>Automobile</i>              | 3456       | 16591     | 10316      | 28243     | +70%   |
| <i>Etc...</i>                  |            |           |            |           |        |
| <b>Total effectifs R&amp;D</b> | 64688      | 164378    | 88479      | 185468    | +12,8% |

**Commentaires :**

Les industries chimiques traditionnelles contractent leurs effectifs de R&D à l'opposé de la Chimie de spécialités et de la Pharmacie qui poursuivent un effort supérieur à la moyenne nationale, bien en dessous toutefois des moyens dont s'est dotée l'industrie automobile laquelle en 1992 disposait de moins de chercheurs que l'industrie chimique, elle en emploie plus du double aujourd'hui !

**Type de recherches exécutées par les entreprises en 2001**

| Branches                  | Rech. fondamentale | Rech. appliquée | Développement | DIRD   |
|---------------------------|--------------------|-----------------|---------------|--------|
| <i>Chimie</i>             | 126,0              | 614,9           | 545,5         | 1286,4 |
| <i>Pharmacie</i>          | 157,1              | 970,6           | 1389,0        | 2516,7 |
| <i>Caoutc. Plastiques</i> | 56,7               | 220,2           | 387,5         | 664,5  |
| <i>Automobile</i>         | 23,2               | 558,3           | 2484,0        | 3065,5 |
| <i>Etc...</i>             |                    |                 |               |        |
| <b>Total</b>              | 795                | 7748            | 12240         | 20782  |

**Commentaires :**

Les entreprises du secteur chimie réalisent 42% de la recherche fondamentale du secteur industriel. Les frais de développement absorbent un peu plus de 50% de la DIRD.

**Taux d'intensité de la R&D selon les branches en 2001**

| Branches                  | CA en M€      | Part DIRD/CA | Effectifs      | Part effectifs R&D |
|---------------------------|---------------|--------------|----------------|--------------------|
| <i>Agriculture, pêche</i> |               |              |                |                    |
| <i>Agroalimentaire</i>    | 52992         | 1,2%         | 151075         | 4,4%               |
| <i>Chimie</i>             | 47437         | 2,7%         | 150264         | 7,6%               |
| <i>Pharmacie</i>          | 34945         | 7,3%         | 93827          | 20,6%              |
| <i>Caout. Plastiques</i>  | 16158         | 4,1%         | 92849          | 6,3%               |
| <i>Automobile</i>         | 98661         | 3%           | 388312         | 7,1%               |
| <i>Etc...</i>             |               |              |                |                    |
| <b>Total</b>              | <b>690421</b> | <b>3%</b>    | <b>2876368</b> | <b>6,4%</b>        |

**Commentaires :**

D'après les sources officielles, la R&D regroupe en France plus de 180 000 personnes sur près de 2,9 millions d'emplois dans le secteur industriel (6,4%). Les industries de la Chimie au sens large emploient en direct plus de 240 000 salariés et la Pharmacie près de 100 000 soit près de 12% du total. La R&D dans nos industries pour sa part emploie environ 30 000 personnes (16% du total de la R&D) et donc sensiblement autant que l'industrie automobile. Mais la contribution en valeur ajoutée de la R&D de notre secteur reste néanmoins très modeste si l'on sépare la Chimie de l'Industrie pharmaceutique qu'il faut considérer comme un cas exceptionnel et éviter d'agréger avec l'amont comme on le fait trop souvent si l'on veut apprécier la réalité économique de la position de notre industrie.

**Référence : Ministère de la recherche – La R&D dans les entreprises – Résultats statistiques par branche d'activité économique - édition 2004.**

**La R&D telle qu'elle est prise en compte par l'UIC**

Le rapport de l'Union des Industries Chimiques pour l'année 2003 vient d'être publié. Il permet d'apporter un éclairage complémentaire aux données agrégés par la voie officielle. Il faut noter au passage que le périmètre pris en compte par l'UIC n'est pas exactement celui que nous avons exploré plus haut. Néanmoins les chiffres comme nous le verrons restent compatibles. Nous vous en donnons l'essentiel.

**Résultats 2003 des entreprises chimiques françaises (UIC) en millions€**

| Chiffre d'affaires  | 2000         | 2002         | 2003         | Δ             |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Minérale            | 6217         | 5796         | 5528         | - 11%         |
| Organique           | 21049        | 18517        | 18695        | - 11%         |
| Chimie de base      | 27266        | 24313        | 24223        | - 11%         |
| Parachimie          | 13536        | 12993        | 12808        | - 5%          |
| Médicaments         | 25169        | 29290        | 31500        | + 25%         |
| Vrac pharma         | 3055         | 3354         | 2069         | - 32%         |
| Détergence, Parfums | 13134        | 14779        | 16100        | + 22%         |
| <b>Total</b>        | <b>82160</b> | <b>84729</b> | <b>86700</b> | <b>+ 5,6%</b> |

**Commentaires :**

L'intégration de l'activité pharmaceutique joue un effet très favorable sur le résultat d'ensemble alors que la Chimie amont subit un recul important ramenant ses performances au niveau de 1999 (baisse de volume de production 2003/2002 d'environ 3%). C'est la Chimie d'usage qui reste susceptible de contribuer au maintien de performances économiques dans le secteur (médicament, détergence, cosmétique, parfums, ...).

Les raisons de cette baisse de régime font dire au Président de l'UIC que la France « a mal à sa chimie... » (sic). Une Commission d'études sur ce sujet a été mise en place par le Ministre de l'Industrie à la suite des journées parlementaires qui se sont tenues à Paris en juin dernier.

**Les investissements et la R&D en 2003 (millions€)**

| Année | IN productifs | R&D Chimie % CA | R&D Pharma % CA |
|-------|---------------|-----------------|-----------------|
| 1999  | 3552          | 1356            | 3117            |
| 2000  | 3720          |                 |                 |
| 2001  | 3656          | 1564 2,9        | 3360 11,4       |
| 2002  | 3654          |                 |                 |
| 2003  | 3438          |                 |                 |

**Commentaires :**

Pour les IN en R&D, les dernières données disponibles portent sur l'année 2001. Le ratio pour la Chimie seule ressort à 2,9% du CA, compatible avec le chiffre officiel de 2,7% que nous avons donné plus haut, l'écart s'expliquant par le fait que les données officielles rapportent la DIRD et non les dépenses totales au Chiffre d'affaires. L'agrégation Chimie + Médicaments permet d'afficher un ratio global de 5,8% du CA et de 30 709 emplois dans la R&D ce qui rejoint les données officielles.

Pour les IN productifs, ils correspondent à environ 4% de réinvestissement/CA, ratio tout juste susceptible de maintenir les capacités de production. Nous avons vu que cette situation se retrouve chez les autres partenaires du CEFIC.

Néanmoins, la productivité continue de s'élever et la balance commerciale se maintient excédentaire à hauteur de 10 milliards€.

**Référence : Rapport annuel 2003 UIC**

### **La R&D Chimie dans notre secteur public**

Pour dresser un panorama complet de nos moyens d'action, Il est nécessaire de donner un rapide aperçu de la place de la Recherche en Chimie dans le secteur public. Nous disposons pour ce faire du dernier rapport de l'Observatoire des Sciences et des Techniques publié en 2002. Les données qui y figurent datent au mieux de 1999, mais elles donnent des éléments d'analyse structurels gardant toute leur valeur. Nous vous en livrons ci-dessous quelques-uns.

#### **Le financement public de la Recherche**

En 1998, le montant de ce financement était de 13,1 milliards d'euros dont 36% pour la recherche fondamentale et la formation et 13,5% pour les grands programmes technologiques civils. Pour sa part, la Chimie a bénéficié de 7,1% de ce financement (hors programmes technologiques), soit 580 M€.

#### **Les personnels de la Recherche publique (tous secteurs)**

| Institution        | Enseignants  | PRAG         | Chercheurs   | ATER        | Post-doc    | Doctorants   | Personnel total |
|--------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-----------------|
| <i>Chercheurs</i>  |              |              |              |             |             |              |                 |
| <i>Ens. Sup.</i>   | 52100        | 13500        | -            | 5600        | 500         | 12050        | 115800          |
| <i>CNRS</i>        | -            | -            | 11550        | -           | 500         | 1050         | 27700           |
| <i>Autres EPST</i> | -            | -            | 5150         | -           | 1800        | 800          | 20100           |
| <i>Autres org.</i> | -            | -            | 11800        | -           | 300         | 2450         | 32950           |
| <i>Administr.</i>  | -            | -            | 3100         | -           | -           | 1400         | 7500            |
| <i>Défense</i>     | -            | -            | 1270         | -           | -           | -            | 3800            |
| <b>Total</b>       | <b>52100</b> | <b>13500</b> | <b>32870</b> | <b>5600</b> | <b>3100</b> | <b>17750</b> | <b>207850</b>   |

#### **Répartition des chercheurs selon leur spécialité**

(Nous avons extrait les données correspondant aux activités chimiques.)

| Discipline             | Ens. Sup.    | CNRS         | EPST        | Autres       | Total        |
|------------------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| <i>Biologie appl.</i>  | 561          | 333          | 696         | 459          | 2049         |
| <b>Chimie</b>          | <b>3228</b>  | <b>1677</b>  | <b>10</b>   | <b>612</b>   | <b>5527</b>  |
| <i>Physique</i>        | 2713         | 1699         | 15          | 1849         | 6276         |
| <i>Sc. pour l'ing.</i> | 7859         | 1148         | 454         | 5041         | 14502        |
| -----                  |              |              |             |              |              |
| <b>Total</b>           | <b>46782</b> | <b>11485</b> | <b>5158</b> | <b>11779</b> | <b>75204</b> |

#### **Commentaires**

La recherche académique en Chimie représentait, en 1998, 7,3% du potentiel humain de la Recherche dont 6,9% des enseignants chercheurs et 14,6% des chercheurs du CNRS.

**Part mondiale de la production scientifique française en 1999**

La part mondiale des publications scientifiques françaises s'est stabilisée vers 5,2% atteint en 1997. En Europe, cette part a atteint 15,4% en 1999 avec un indice d'impact stable.

| Disciplines             | Part Monde(%) |      | Part UE(%) |      |   |
|-------------------------|---------------|------|------------|------|---|
|                         | 1995          | 1999 | 1995       | 1999 |   |
| Biochim. Biol. Molec.   | 5,9           | 5,9  | 18,4       | 18,0 | ↓ |
| Sc. alim et nutrition   | 4,7           | 4,9  | 15,0       | 13,9 | ↓ |
| Chimie analytique       | 4,8           | 4,8  | 14,9       | 14,7 | ↓ |
| Chimie med., Pharmacie  | 5,7           | 5,4  | 15,9       | 14,9 | ↓ |
| Chimie                  | 4,9           | 5,3  | 15,7       | 16,3 | ↑ |
| PhysicoChimie, Spectro. | 5,8           | 6,0  | 17,2       | 17,5 | ↑ |
| Génie Chim. Polymères   | 4,6           | 5,1  | 16,4       | 17,8 | ↑ |

Commentaires :

Les performances des chercheurs français en sciences chimiques se traduisent par un indice d'impact en évolution plutôt favorable bien que l'écart avec l'Allemagne ait tendance à se creuser.

**Les études doctorales**

En 1998, les soutenances de thèses en France étaient au nombre de 10 582, dont 17,5% dans le domaine des sciences pour l'ingénieur et 9,7% en Chimie (1 031 thèses). Parmi les nouveaux Docteurs en Chimie, seulement 12% étaient des étrangers, mais ce chiffre s'élève aujourd'hui. Chez les chimistes, environ 50% bénéficient d'une allocation de recherche du Ministère, 6% d'une bourse CIFRE et 21% de bourses type CNRS (65% des thèses sont soutenues sur fonds publics).

**Référence : Rapport 2002 Observatoire des Sciences et des Techniques – Ed. Economia**

**La Recherche dans les Ecoles de la Fédération Gay-Lussac**

Les 17 Ecoles de Chimie et de Génie chimique implantées harmonieusement sur le territoire et regroupées sous le sigle FGL réalisent ensemble une part importante des recherches en Chimie et en Génie chimique. Elles ont au cours de leur réunion annuelle de mars 2004 fait le bilan de leurs moyens et réalisations dont nous vous rapportons l'essentiel.

Les Ecoles de la FGL regroupent près de 1 000 enseignants chercheurs dont 363 chercheurs du CNRS. Les laboratoires accueillent plus de 1 100 doctorants. Les thèses soutenues représentent donc annuellement près du tiers des doctorats en Chimie de l'hexagone.

*Les 82 laboratoires qui la composent publient environ 2 300 articles par an et déposent environ 110 à 120 brevets. Ils accueillent 250 à 300 post-doctorants chaque année. Vous trouverez en annexe au présent rapport le descriptif et les adresses de tous ces laboratoires regroupées par les soins de J. Schapira.  
(annexe pages 19 et suivantes)*

### **Quelques considérations en guise de conclusions**

*Parvenus au terme de notre analyse de l'état du dispositif de recherches chimiques en France et de sa place dans le monde, il paraît souhaitable de tirer quelques conclusions découlant du panorama que nous avons exploré qui puissent être utiles aux jeunes générations qui s'engagent dans une carrière de chercheurs.*

*Et tout d'abord, il est surprenant de constater à quel point le monde industriel a changé entre les deux dates qui bornent notre étude : 1992 et 2002.*

*Il y a 10 ans, la R&D qu'elle soit académique ou industrielle était encore synonyme d'épanouissement et de réussite individuelle et collective dans une perspective finie, mesurable et protégée des structures économiques. Aujourd'hui, la seule vraie réussite réside dans la manière de saisir des opportunités et de les traduire le plus vite possible en termes financiers dans un contexte hautement concurrentiel en profonde évolution.*

*Ceci suppose une capacité d'anticipation des ressources et des besoins socioéconomiques des populations de la planète et pour les entreprises une accélération des délocalisations pour répondre au comblement des déséquilibres économiques Nord/Sud, mouvement déjà profondément amorcé en Asie du Sud-Est et au Moyen Orient.*

*On se souvient avec nostalgie des « hit parades » industriels publiés dans les années 90, la revue « Scrip Reports » par exemple publiait en 1995 la liste des majeures pharmaceutiques dans laquelle aux 5 premières places figuraient « Merck, Glaxo, BMS, Hoechst et Roche ». Combien subsistent 10 ans plus tard ? A quoi ont servi les fusions acquisitions retentissantes comme celle de Rhône Poulenc et de Rorer, de Hoechst et de Roussel Uclaf, de Glaxo et de Welcomme ou les scissions restructurations subies par Rhône Poulenc, Hoechst, Bayer, ICI ou CIBA ? Les performances de la recherche en ont-elles bénéficié ?*

*Dans ces conditions, définir la R&D comme un enjeu politique national ou à la rigueur fédéral (européen) n'est-il pas désuet et suranné ? Lui donner des impulsions par le sommet sans définir ces enjeux serait-il une hérésie économique ?*

*Et pourtant les Européens conservent de très bonnes cartes qui se caractérisent par le haut niveau d'éducation de leur population, la qualité des infrastructures et la flexibilité de la main d'œuvre qui offrent un environnement propice à la découverte et à l'innovation. D'ailleurs en Europe du Nord se situent les meilleures performances de l'OCDE et l'Allemagne reste très proche des performances des USA. Ce sont les pays du Sud de l'Europe qui tirent les moyennes vers le bas et la France doit consentir des efforts pour ne pas être distancée.*

*Toutefois, nous devons rester sans illusions, pour des raisons de taille des marchés et des ressources humaines, dès demain, la Chine deviendra la première ou la seconde puissance économique, supplantant le Japon. L'Europe, si elle sait se rassembler et jouer de ses atouts devra pour conserver son rang définir des objectifs technologiques ambitieux et s'organiser collectivement pour les atteindre. Ils devront être partagés dans le réseau européen de R&D qui essaie de se construire. Les grands projets technologiques stratégiques porteront sur les domaines de l'énergie (nucléaire, solaire, hydrogène, etc...), des transports (magnétisme, matériaux de performance, spatial, etc...), et ceux de l'écologie et de la santé (climatologie, cancers, virus, espérance de vie,...) qui sont porteurs de potentialités de découvertes majeures et d'applications innovantes comme le prouvent les progrès rapides dans les nanosciences et dans les biotechnologies où la Chimie joue un rôle prépondérant*

*Il faudra savoir ne pas disperser ses efforts qui devront être définis et coordonnés au niveau de la future Présidence de la Communauté, mis en œuvre par la Commission (PCRD, Erasmus,....) et relayés par des programmes industriels collectifs comme ceux du CEFIC.*

*Tel est le souhait que nous formulons pour les jeunes générations de chercheurs français.*

*G. Mattioda*

*ANNEXE  
FGL Recherche  
Les laboratoires*

*données rassemblées par J. Schapira (SCI)*

## ***CPE Lyon***

### ***Les laboratoires de Chimie Organique***

#### ***Méthodes et applications de la Synthèse Organique***

- <http://umr5181.univ-lyon1.fr/>

*Catalyse et synthèse organique UCBL/CPE Lyon/CNRS [UMR 5181](#) Marc Lemaire*

*Chimie Organique I UCBL/CPE Lyon/CNRS [UMR 5181](#) Geneviève Balme*

*Chimie Organique II UCBL/CPE Lyon/CNRS [UMR 5181](#) Gérard Descotte*

*Synthèse asymétrique UCBL/CPE Lyon/CNRS [UMR 5181](#) Denis Sinou*

<http://www.cpe.fr/ciufolini/Index.html>

*Synthèse et Méthodologie Organique UCBL/CPE Lyon/CNRS [UMR 5078](#)*

*Marco A. Ciufolini*

<http://geb.univ-lyon1.fr/>

*Génie enzymatique et biomoléculaire UCBL/CPE Lyon/CNRS [UMR 5013](#) Loïc Blum*

### ***Les laboratoires de Sciences analytiques***

*Chimométrie UCBL/CPE Lyon Pierre Lantéri*

<http://sakura.cpe.fr/>

*RMN Biomoléculaire UCBL/CPE Lyon/CNRS [UMR 5180](#) Jean-Marc Lancelin*

<http://scanalyt.univ-lyon1.fr/>

*Sciences analytiques UCBL/CPE Lyon/CNRS [ERS 2007](#) Jean-Louis Rocca*

*Électrochimie Analytique UCBL/CPE Lyon Olivier Vittori*

*Analyse Industrielle Robert Chareyron*

*Recherche en RMN et Unité de Services en Technologies Avancées UCBL/CPE Lyon/CNRS*

*[UMR 5012](#) André Briguet*

Les Laboratoires de Génie des Procédés

<http://www-lagep.univ-lyon1.fr/>

*Automatique et Génie des Procédés UCBL/CPE Lyon/CNRS [UMR 5007](#) Hatem Fessi*

<http://www.cpe.fr/lgpc/Default.htm>

*Génie des Procédés Catalytiques CP Lyon/CNRS [UMR 2214](#) Claude de Bellefon*

<http://www.cpe.fr/lcpp/lcpphome.htm>

*Chimie et Procédés de Polymérisation CPE Lyon/CNRS [UMR 140](#) Roger Spitz*

<http://www.cpe.fr/lcomsnew/>

*Chimie Organométallique de Surface CPE Lyon/CNRS [UMR 9986](#) Jean-Marie Basset*

*Image, Signal et Analyse Michel Jourlin*

## ***ECPM Strasbourg***

<http://www-ecpm.u-strasbg.fr/sindex.php?lang=fr>

*Département de Chimie Physique et Analytique Françoise ARNAUD*

<http://www-ecpm.u-strasbg.fr/sindex.php?lang=fr>

*Département des Matériaux inorganiques Geneviève POURROY*

<http://www-ecpm.u-strasbg.fr/sindex.php?lang=fr>

*Département Polymères Georges HADZIIOANNOU*

<http://www-ecpm.u-strasbg.fr/sindex.php?lang=fr>

*Département de Chimie Organique Fine Daniel UGUEN*

<http://www-ecpm.u-strasbg.fr/sindex.php?lang=fr>

*Département de Catalyse François GARIN*

<http://www-ecpm.u-strasbg.fr/sindex.php?lang=fr>

*Département Biomolécules : structure et analyse Pierre ALBRECHT*

## ***ENSCP Bordeaux***

[www.enscpb.fr/lacrem](http://www.enscpb.fr/lacrem)

*Laboratoire d'Analyse Chimique par Reconnaissance Moléculaire (LACReM) Alexander KUHN*

[www.enscpb.fr/lcpo](http://www.enscpb.fr/lcpo)

*Laboratoire de Chimie des Polymères Organiques (LCPO) Yves GNANOU*

[www.lept-ensam.u-bordeaux.fr](http://www.lept-ensam.u-bordeaux.fr)

*Transferts Ecoulements Fluides Energétique (TREFLE) Jean-Rodolphe PUIGGALI*

[www.enscpb.fr/piom](http://www.enscpb.fr/piom)

*Laboratoire de Physique des Interactions Ondes-Matières (PIOM) Jean-Paul PARNEIX*

[www.icmcb.u-bordeaux.fr/groupes/groupe1.html](http://www.icmcb.u-bordeaux.fr/groupes/groupe1.html)

*Interface des Hautes Pressions ICMCB-ENSCP (IHP) Gérard DEMAZEAU*

[www.icmcb.u-bordeaux.fr/groupes/groupe6.html](http://www.icmcb.u-bordeaux.fr/groupes/groupe6.html)

*Groupe Ionique du Solide ICMCB-ENSCP (GIS) Alain LEVASSEUR et Claude DELMAS*

[www.crpp.u-bordeaux.fr](http://www.crpp.u-bordeaux.fr)

*Laboratoire Colloïdes ENSCPB-CRPP (LC)*

## **ENSCCF Clermont-Ferrand**

<http://www.univ-bpclermont.fr/LABOS/lpmm/>

Laboratoire de Photochimie Moléculaire et Macromoléculaire [UMR CNRS 6505](#) Claire Richard

<http://www.univ-bpclermont.fr/LABOS/lmi/>

Laboratoire des matériaux inorganiques [UMR 6002](#) Rachid Mahiou

<http://chimtp.univ-bpclermont.fr/recherches/equiporg.htm> Laboratoire des Hétérocycles et des Glucides Yves Troin

<http://www.univ-bpclermont.fr/LABOS/lgcb/>

Laboratoire de Génie Chimique Biologique J.B. GROS

[http://seesib.univ-bpclermont.fr/internet/HTML/page\\_internet.htm](http://seesib.univ-bpclermont.fr/internet/HTML/page_internet.htm)

Laboratoire de Synthèse Et Etude de Systèmes d'Intérêt Biologique [UMR 6504](#) Jean BOLTE

<http://www.u-clermont1.fr/pharmacie/recherche/chimietherapeutique/presentation.htm>

Laboratoire de Chimie Thérapeutique

<http://therm04.univ-bpclermont.fr/Laboratoire de>

Thermodynamique des Solutions et des Polymères [UMR 6003](#) Vladimir MAYER

## **ENSCL Lille**

<http://www.ensc-lille.fr/recherche/lcps/lcps.html>

Laboratoire de Cristallographie et Physicochimie du Solide UMR CNRS 8012 Francis Abraham

<http://www.ensc-lille.fr/recherche/lcl/lcl.html#homogene>

Laboratoire de Catalyse de Lille UMR CNRS 8010 Edmond Payen

<http://www.ensc-lille.fr/recherche/perf/perf.html>

Laboratoire des Procédés d'Élaboration des Revêtements Fonctionnels (PERF) UPRES EA 1040 René Delobel

<http://www.ensc-lille.fr/recherche/lcom/lcom.html>

Laboratoire de Chimie Organique et Macromoléculaire UMR CNRS 8009 Christian Rolando

<http://www.ensc-lille.fr/recherche/lmpgm/lmpgm.html>

Laboratoire de Métallurgie Physique et Génie des Matériaux UMR CNRS 8517 Jacques Foct

## ***ENSCM Montpellier***

[UMR 5076 - Hétérochimie Moléculaire et Macromoléculaire](#)

*Directeur de l'UMR : Professeur Bernard Boutevin*

[UMR 5618 - Laboratoire de Matériaux Catalytiques et Catalyse en Chimie Organique](#)

*Directeur de l'UMR : M. Bernard Coq, Directeur de Recherche*

[UMR 5635 - Institut Européen des Membranes - IEM](#)

*Directeur de l'UMR : Professeur Gérald Pourcelly*

## ***ENSCMu Mulhouse***

<http://www.enscmu.univ-mulhouse.fr/>

*LABORATOIRE DE CHIMIE PHYSIQUE Jean Baptiste DONNET*

*LABORATOIRE DE PHYSICO-CHIMIE DES INTERFACES Jacques SCHULTZ*

*LABORATOIRE DE CHIMIE MACROMOLECULAIRE Philippe DUMAS*

*LABORATOIRE DE GESTION DES RISQUES, ENVIRONNEMENT Patrick GILOT*

*GROUPE SECURITE ECOLOGIE CHIMIQUES Serge WALTER*

*LABORATOIRE DE CHIMIE TEXTILE André KALT*

*LABORATOIRE D'ELECTROCHIMIE ANALYTIQUE Alain LOUATI*

*LABORATOIRE DE MATERIAUX MINERAUX Joël PATARIN*

*LABORATOIRE DE PHOTOCHEMIE GENERALE Daniel Joseph LOUGNOT*

## ***ENSIC Nancy***

[www.ensic.inpl-nancy.fr/DCPR/](http://www.ensic.inpl-nancy.fr/DCPR/)

*Département de Chimie Physique des Réactions Marie-Laure Viriot*

[www.ensic.inpl-nancy.fr/LSGC/](http://www.ensic.inpl-nancy.fr/LSGC/)

*Laboratoire des Sciences du Génie Chimique Michel Sardin*

[www.ensic.inpl-nancy.fr/LTMP/](http://www.ensic.inpl-nancy.fr/LTMP/)

*Laboratoire de thermodynamique des séparations Michel Dirand*

[www.ensic.inpl-nancy.fr/GEMICO/](http://www.ensic.inpl-nancy.fr/GEMICO/)

*Centre de Génie Chimique des milieux rhéologiquement complexes Lionel Choplin*

[www.ensic.inpl-nancy.fr/LCPM/](http://www.ensic.inpl-nancy.fr/LCPM/)

*Laboratoire de Chimie Physique Macromoléculaire*

## ***ENSCP Paris***

<http://www.enscp.jussieu.fr/labos/SOSPN/>

*Laboratoire de Synthèse Sélective Organique et Produits Naturels UMR 7573 J.P Genêt*

<http://www.enscp.jussieu.fr/labos/LCAES/>

*Laboratoire de Chimie Appliquée de l'Etat Solide UMR 7574 D. Gourier*

<http://www.enscp.jussieu.fr/labos/LECA/>

*Laboratoire d'Electrochimie et de Chimie Analytique UMR 7575 D. Lincot*

<http://www.enscp.jussieu.fr/labos/UMR7576/>

*Chimie et Biochimie des Complexes Moléculaires UMR 7576 G. Jaouen*

<http://www.enscp.jussieu.fr/labos/LPCS/index.html>

*Laboratoire de Physico-Chimie des Surfaces UMR 7045 P. Marcus*

*Laboratoire de Pharmacologie Chimique et Génétique U640/FRE2463 D. Scherman*

<http://www.enscp.jussieu.fr/labos/LMS/>

*Laboratoire de Métallurgie Structurale UPR 2801 R. Portier*

<http://www.enscp.jussieu.fr/labos/LGPPTS/>

*Laboratoire de Génie des Procédés Plasmas et Traitements de Surface UPRES 287*

*J. Amouroux*

## **ENSCR Rennes**

[www.ensc-rennes.fr/recherche/dco/index.html](http://www.ensc-rennes.fr/recherche/dco/index.html)

*Synthèses et activations de biomolécules Jean-Claude Guillemin*

<http://www.ensc-rennes.fr/recherche/depenv/index.html>

*Procédés et analyses pour l'environnement Alain Laplanche*

[www.ensc-rennes.fr/recherche/depphy/index.html](http://www.ensc-rennes.fr/recherche/depphy/index.html)

*Département de Physicochimie Jean-Yves Pivan*

## **ENSGTI Pau**

[www.univ-pau.fr/RECHERCHE/LGPP/accueil.html](http://www.univ-pau.fr/RECHERCHE/LGPP/accueil.html)

*Laboratoire de Génie des Procédés de Pau Michel Roques*

## **ENSIACET Toulouse**

<http://lgc.inp-toulouse.fr>

*Laboratoire de Génie Chimique UMR 5503, CNRS -INPT – UPS Joel BERTRAND*

[www.ensiacet.fr/Web\\_A7/ENSIA7\\_FR/RECHERCHE/LABORATOIRE/LCA/lca.shtml](http://www.ensiacet.fr/Web_A7/ENSIA7_FR/RECHERCHE/LABORATOIRE/LCA/lca.shtml)

*Laboratoire de Chimie Agro-Industrielle UMR 1010 INRA/INP/ENSIACET Antoine Gaset*

<http://www.ensiacet.fr/CIRIMAT/>

*Centre Interuniversitaire de Recherche et d'Ingénierie des Matériaux (CIRIMAT)*

*UMR 5085, CNRS - UPS – INPT Abel Rousset*

[www.ensiacet.fr/Web\\_A7/ENSIA7\\_FR/RECHERCHE/LABORATOIRE/LCCFP](http://www.ensiacet.fr/Web_A7/ENSIA7_FR/RECHERCHE/LABORATOIRE/LCCFP)

[/lccfp.shtml](http://www.ensiacet.fr/Web_A7/ENSIA7_FR/RECHERCHE/LABORATOIRE/LCCFP/lccfp.shtml)

*Laboratoire de Catalyse Chimie Fine et Polymères Philippe KALCK*

## **ESCOM Paris**

### **Chimie Organique**

*Formulation*

## **ESPCI Paris**

<http://www.espci.fr/recherche/visite/acoustique/facous.htm>  
LABORATOIRE ONDES ET ACOUSTIQUE Mathias FINK

<http://www.espci.fr/recherche/visite/cmm/fcmm.htm>  
LABORATOIRE CERAMIQUES ET MATERIAUX MINERAUX Philippe Boch

<http://www.espci.fr/recherche/visite/electronique/felect.htm>  
LABORATOIRE D'ELECTRONIQUE Gérard DREYFUS

<http://www.espci.fr/recherche/visite/egene/fegene.htm>  
LABORATOIRE D'ELECTROMAGNETISME ET D'ELECTRICITE GENERALE  
Jacques LEWINER Georges CHARPAK

<http://www.espci.fr/recherche/labos/leca/>  
LABORATOIRE ENVIRONNEMENT ET CHIMIE ANALYTIQUE Marie-Claire  
HENNION <http://www.espci.fr/recherche/visite/hmp/fhmp.htm>

LABORATOIRE D'HYDRODYNAMIQUE ET DE MECANIQUE PHYSIQUE Jean-  
Claude CHARMET, Marc FERMIGIER, José-Eduardo WESFREID,

LABORATOIRE DE CHIMIE INORGANIQUE

<http://www.espci.fr/recherche/visite/lpcm/flpcm.htm>  
LABORATOIRE DE PHYSICO-CHIMIE MACROMOLECULAIRE Françoise LAFUMA

<http://www.espci.fr/recherche/visite/lss/flss.htm>  
LABORATOIRE SURFACES ET SUPRACONDUCTEURS Michel Laguës

<http://www.espci.fr/recherche/visite/neurobiologie/fbio.htm>  
LABORATOIRE DE NEUROBIOLOGIE Jean Rossier

<http://www.mmc.espci.fr/>  
LABORATOIRE MATIERE MOLLE ET CHIMIE Ludwik Leibler

<http://www.espci.fr/recherche/visite/neurophysiologie/fneurop.htm>  
LABORATOIRE DE NEUROPHYSIOLOGIE ET DES NOUVELLES MICROSCOPIES  
Serge Charpak

<http://www.espci.fr/recherche/visite/orga/forga.htm>  
LABORATOIRE DE CHIMIE ORGANIQUE Janine Cossy

<http://www.espci.fr/recherche/visite/pcsm/fpcsm.htm>  
LABORATOIRE DE PHYSICO-CHIMIE STRUCTURALE MACROMOLECULAIRE  
Henri van Damme

<http://www.espci.fr/recherche/visite/pct/fpct.htm>  
LABORATOIRE DE PHYSICO-CHIMIE THEORIQUE Armand Ajdari

<http://www.espci.fr/recherche/visite/physsol/fps.htm>

[LABORATOIRE DE PHYSIQUE DU SOLIDE](#) Nicole Bontemps

<http://www.espci.fr/recherche/visite/centrermn/rmn.htm>  
CENTRE DE RMN DE SOLIDE

<http://www.espci.fr/recherche/visite/optiq/foptiq.htm>  
LABORATOIRE D'OPTIQUE PHYSIQUE Claude Boccara

<http://www.espci.fr/recherche/visite/phystherm/fphth.htm>  
LABORATOIRE DE PHYSIQUE THERMIQUE Pierre PAPON, Madeleine  
DJABOUROV,  
Jacques LEBLOND, Hélène ZANNI,

<http://www.espci.fr/recherche/visite/quantique/flpq.htm>  
LABORATOIRE DE PHYSIQUE QUANTIQUE Jérôme Lesueur

<http://www.espci.fr/recherche/visite/esa/fesa.htm>  
EQUIPE DE STATISTIQUE APPLIQUEE Léon Personnaz et Isabelle Rivals

## **INSA Rouen**

<http://www.univ-rouen.fr/gpm/>  
Groupe de Physique des Matériaux Alain Guillet et Didier Blavette

<http://adcbr.crihan.fr/labo/l2m.html>  
Laboratoire de Matériaux Macromoléculaires Claude BUNEL

<http://ircof.crihan.fr>  
Laboratoire de Chimie Organique Fine et Hétérocyclique Jean-Charles QUIRION

<http://w3.crihan.fr/ircof>  
Laboratoire d'Hétérochimie Organique Jean-Charles QUIRION

<http://asterix.insa-rouen.fr/html/accueil.html>  
Laboratoire Risques Chimiques et Procédés Lionel ESTEL

## **ITECH Lyon**

Conception, élaboration et caractérisation de matériaux

Caractérisation physicochimique des surfaces et interfaces

Traitement et protection des matériaux

Revêtements

Joseph Schapira