

Du 5^e au 6^e Programme Cadre de Recherche et de Développement (PCRD)

Ou l'accompagnement des ambitions de l'industrie européenne

Gilbert Schorsch

Généralités

Cette année marquera la fin du 5^e PCRD qui s'est étalé sur 4 ans (1998-2002). Durant cette période, près de **15 milliards d'euros** (14,96 exactement, la Commission n'aime apparemment pas les comptes ronds !), c'est-à-dire près de **100 milliards de francs**, auront été accordés pour permettre aux pays membres de la Communauté Européenne de développer le potentiel d'innovation et d'assurer ainsi la compétitivité de leurs entreprises.

Les aides visaient à soutenir **des actions de recherche ciblées** (*les Key Actions*) et à mettre en place les compétences techniques qui permettaient de les mener à bien. L'appel d'offre de 1998 spécifiait un nombre limité de domaines d'action : **les sciences de la vie, la société de l'information, la croissance économique durable, la ville de demain et le patrimoine, l'énergie et l'environnement...**

Elles étaient accompagnées de **mesures spécifiques**, comme celles visant les PME, les incitant à se rassembler pour bénéficier de soutiens à leurs recherches (*les procédures CRAFT...*), ou celles encourageant la mobilité des chercheurs (*les bourses Marie Curie, bien connues des milieux universitaires...*).

Les leçons du 5^e Plan

A la lecture des appels d'offre du 5^e PCRD, la communauté chimique européenne dans son ensemble – *les entreprises et leurs instances représentatives ainsi que les organismes publics de recherche* – avait été fort déçue de ne pas trouver la moindre allusion aux préoccupations de l'industrie chimique européenne. Elle a eu tort de s'en offusquer car, à l'usage, il s'avère que ces craintes n'étaient pas fondées et que les problèmes de l'industrie chimique, et des industries utilisant des produits chimiques, apparaissent bien dans les diverses actions soutenues par la Commission. Jugeons-en !

L'industrie chimique présente dans 10 % des projets retenus

Un examen rapide des projets retenus dans le programme GROWTH – *dont les subventions atteignent 320 millions*

d'euros – montre, qu'environ 10 % de ces projets, 170 exactement, nécessitent des compétences chimiques (*figure 1*). Certes, **une quinzaine seulement concerne l'industrie chimique proprement dite**. Ces projets se situent essentiellement dans **la catalyse – l'oxydation catalytique, un micro-réacteur pour catalyse multi-phase, une nouvelle famille de supports de catalyseurs, une méthode d'évaluation et une de prévision de l'activité catalytique, un procédé de régénération de catalyseurs...** Comme par hasard, la sélection a bien fait le tri : toutes les phases du développement d'une réaction catalytique sont représentées dans les projets retenus ! Il serait certainement intéressant d'organiser un colloque pour valoriser au mieux les résultats dans ces domaines complémentaires. **La polymérisation – conduite d'un procédé et contrôle des propriétés de polyoléfines...** – dans les domaines traditionnels, et **l'utilisation des milieux supercritiques**, le CO₂ en particulier – *pour des séparations, des réactions de chimie fine ou la polymérisation de polymères fluorés* – dans des domaines plus prospectifs, complètent les préoccupations directement affichées par l'industrie chimique et pétrochimique.

La chimie omniprésente dans 90 % des autres projets

Mais la chimie reste omniprésente dans les 135 projets restants. Ces projets ont été soumis par des entreprises qui se situent parfois en amont – *industrie forestière, industrie des textiles naturels...* – très souvent en aval de l'industrie chimique – *transformation plastique, métallurgie, industrie textile, automobile et plus généralement transports, industrie pharmaceutique, instrumentation médicale ou microélectronique...*

Dans ces **industries traditionnelles**, les actions retenues sont souvent **défensives**. Mais elles répondent bien aux orientations initialement fixées par la Commission en matière d'environnement et de qualité de vie, c'est-à-dire de **développement durable**.

Prenons d'abord, à titre d'exemple, **la pollution atmosphérique** provoquée par tous les phénomènes de combustion induits par notre vie quotidienne – *des rejets des centrales aux moteurs à combustion, à essence ou au fuel* –

la dépollution passe par une solution chimique. Plusieurs propositions retenues ont porté sur la réduction des NO_x. L'environnement profitera incontestablement des progrès apportés par l'utilisation de catalyseurs dont la structure des supports et de la phase active est maîtrisée à l'échelle nanométrique.

La non dissémination de rejets industriels ou de produits toxiques constitue ensuite un volet complémentaire de la préservation de notre environnement. Des propositions portent sur la récupération des métaux lourds dans les unités de galvanoplastie et sur le traitement d'effluents industriels particulièrement difficiles ou coûteux à purifier. Pour cela, les membranes d'électrodialyse et de filtration constituent, entre autres, des technologies de choix, qui ne sont certes pas nouvelles, mais dont le fonctionnement reste encore à optimiser.

Enfin, une dernière famille de projets soutenus par la Commission porte sur **le recyclage des matières premières ou de résidus de fabrication** pour lutter contre l'épuisement des ressources naturelles. La fabrication de composites plastiques à partir de fibres ou de céramiques de récupération, leur récupération ensuite, illustrent parfaitement cette catégorie de propositions. La Commission a accordé spécifiquement son soutien à des études de recyclage « en ligne » ou de « zéro déchet » dans la production industrielle.

Chaque fois qu'il s'agit de trouver des solutions acceptables à des produits toxiques – *les métaux lourds dans les caoutchoucs ou les pigments, les solvants dans les peintures* – à des procédés à risque – *la pulvérisation pour le traitement des surfaces* – ou de rendre des usines propres – *les usines de plomb ou de production d'eau oxygénée* –, les entreprises en cause mettent en commun leurs expériences et font appel à des universitaires pour relever les défis !

Heureusement, dans plus de la moitié des actions passées en revue, **les actions financées sont offensives**. Mais il est intéressant de signaler, et c'est peut-être un des enseignements majeurs de cette rapide compilation, que **les**

innovations peuvent porter sur **des matériaux traditionnels** – *textiles, métaux, alliages d'aluminium ou aciers inoxydables...* – **ainsi que sur des procédés traditionnels** – *traitement de surface, mise en forme de métaux ou de matières plastiques*. La chimie est très présente soit dans les procédés de finition des textiles – *blanchiment, teinture, impression, traitement...* – soit dans la diversification des fibres techniques. Le laminage et l'extrusion d'aluminium, le moulage de plâtre ou le coulage de métaux, la technologie d'élaboration de moules, le moulage de résines sans retrait en dentisterie, les techniques d'assemblage de pièces en acier inox ou de tuyaux plastiques renforcés fibre de verre... Voilà, au hasard, quelques autres exemples de projets sélectionnés. Pour subsister face aux autres matériaux et aux importations, la métallurgie, le textile ou la transformation plastique ont besoin de s'adapter et d'innover. Ces industries sont donc qualifiées, à tort, d'industries traditionnelles ! La constante de toutes ces propositions ? Elles cherchent à profiter des avancées enregistrées dans le domaine des **capteurs** et de **l'informatique** pour le **contrôle en ligne**, et dans celui de la **science des matériaux**. La conjonction de ces compétences permet à présent d'optimiser ces procédés traditionnels, d'anticiper les propriétés d'usage recherchées ou de simuler le comportement de ces matériaux traditionnels. Des projets comme la simulation de « crash-test grandeur nature » pour voitures ou celui de l'application du digital dans l'impression textile illustrent ce type de préoccupations. Les savoirs modernes aident ces technologies à se sortir de leur empirisme et à progresser. Elles participent à l'optimisation des procédures, à l'amélioration de la qualité ou de la sécurité. Ce n'est pas toujours glorieux pour des chercheurs universitaires mais ce type d'actions soutient incontestablement la compétitivité des entreprises européennes !

A l'inverse, et de manière pratiquement symétrique, les travaux visant de **nouveaux produits** – *céramiques*

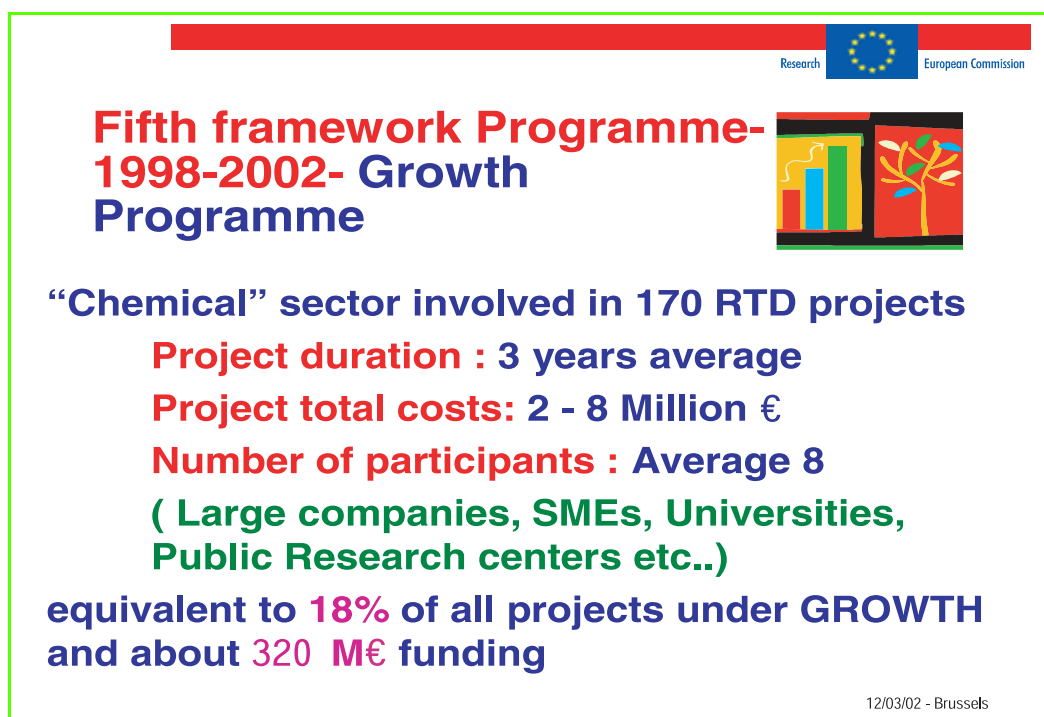


Figure 1 - Le 5^e Programme Cadre de Recherche et de Développement.

fonctionnelles, oxydes à propriétés magnétiques ou paramagnétiques, élaboration de nanoparticules ou de nouveaux polymères biocompatibles... – permettent le développement de **nouveaux procédés** ou de **nouvelles technologies** – membranes ultra-fines, nanotubes de carbone, techniques de plasma pulsé, techniques lithographiques pour l'élaboration de nanostructures moléculaires, capteurs pour le contrôle en ligne non destructif... Ces types de projets sont plus conformes à la représentation que se fait le grand public de l'innovation. Mais il faut bien être conscient que les véritables innovations de rupture sont rares et que la progression des techniques suit de manière continue la progression des connaissances. Si nous devons porter un jugement, nous dirions que, par rapport aux projets des programmes précédents, les travaux retenus au cours du 5^e Programme Cadre ont un caractère moins universitaire et plus industriel que précédemment. Des nanoparticules minérales par plasma pour le stockage d'énergie, des nanoparticules de polymères biocompatibles pour le relargage de principes actifs, des nanoparticules magnétiques pour l'imagerie médicale ou pour le développement de capteurs, des nanocristaux pour applications électroniques... Autant d'exemples de projets qui prouvent que le développement et l'application ne sont pas loin !

Un produit obtenu par une nouvelle technologie et pour une nouvelle application ou une nouvelle technologie grâce à de nouveaux produits : c'est ce lien permanent entre le produit et sa technologie de production et d'application qui sera à la base des emplois de demain !

En définitif, au-delà de la grande diversité des projets retenus par les groupes d'experts, une certaine cohérence se dessine au travers des multiples propositions. A l'heure où les entreprises industrielles et les organismes de recherche de bien des pays réduisent leurs budgets de recherche, la Commission tente de préserver la compétence technique des laboratoires et la compétitivité économique des entreprises de l'espace européen !

Les orientations et les thèmes du 6^e PCRD

Le programme quadriennal à venir, préparé par la Commission et adopté par le Conseil des ministres, est en cours d'examen et de discussion au Parlement Européen. Ce dernier devrait le ratifier dans le courant de l'été. Le premier appel à proposition est prévu fin 2002-début 2003. Par rapport au Programme Cadre précédent, la Commission affiche clairement une double volonté :

- **Focaliser encore davantage les thématiques de R & D** pour mieux faire face et répondre aux défis posés à l'industrie et aux citoyens européens.

Dans la continuité du Plan précédent, d'abord **les sciences de la vie** – avec l'éradication des maladies comme objectif et la génomique comme outil – et **le développement durable** – des ressources énergétiques suffisantes et compatibles avec un environnement qualitativement acceptable – ensuite **les technologies de l'information, l'aéronautique et l'espace**, restent les actions prioritaires du prochain plan – elles représentent à elles seules presque 85 % de l'ensemble de ce type d'actions et presque 70 % de l'ensemble du budget ! En principe, les deux premiers domaines devraient assurer aux citoyens qualité de vie et santé, les deux derniers favoriser les relations des citoyens européens entre eux et

avec le reste du monde, en matière de formation et de loisir.

Les **matériaux, procédés et spécifiquement les nanosciences** (déjà présentes dans le plan précédent, elles sont clairement mises en exergue) contribueront à alimenter l'innovation dans les industries traditionnelles et pour les actions prioritaires ci-dessus. Les préoccupations de l'industrie chimique et des industries en aval de cette industrie devraient assez naturellement se trouver dans la **priorité 1.1.3. Nanotechnologies, Nanosciences, Matériaux intelligents et nouveaux procédés de production**. Le budget de cette priorité est de 1 300 millions d'euros.

Enfin, la **sécurité alimentaire** est affichée comme une opération spécifique à part. La volonté politique est évidente. En définitif, l'ambition de la Commission de soutenir des recherches au service des citoyens européens et de l'emploi dans la Communauté est de plus en plus visible. La qualité scientifique des propositions n'est plus leur seul critère de choix. Elle doit répondre à une demande ou un véritable besoin socio-économique ! N'est-ce pas juste pour des recherches financées par les impôts des citoyens ?

- **Rendre opérationnel l'espace de recherche européen** dont le concept a été défendu et mis en place par le Commissaire Busquin. La structuration et le renforcement de **réseaux thématiques** entre laboratoires européens permettront de maintenir et de faire progresser ensemble les meilleures équipes de recherche. De nouveaux outils sont mis en place : développement de moyens communs, échange de chercheurs, mise en place de réseaux d'excellence, dont l'objectif est de générer des connaissances en mobilisant les laboratoires les plus compétents. Par ailleurs, les projets intégrés permettront, sur un projet précis, de monopoliser des moyens pris sur les diverses lignes budgétaires. Ces outils devront être rodés !

Le détail de l'état du budget tel qu'il se présente actuellement est donné dans l'*encadré*. Avec un montant total de 17,5 milliards (dont 1 230 millions accordés au programme EURATOM), le budget prévisionnel est en augmentation de près de 17 % par rapport au Programme antérieur. Nous rappelons d'ailleurs, dans la *figure 2*,

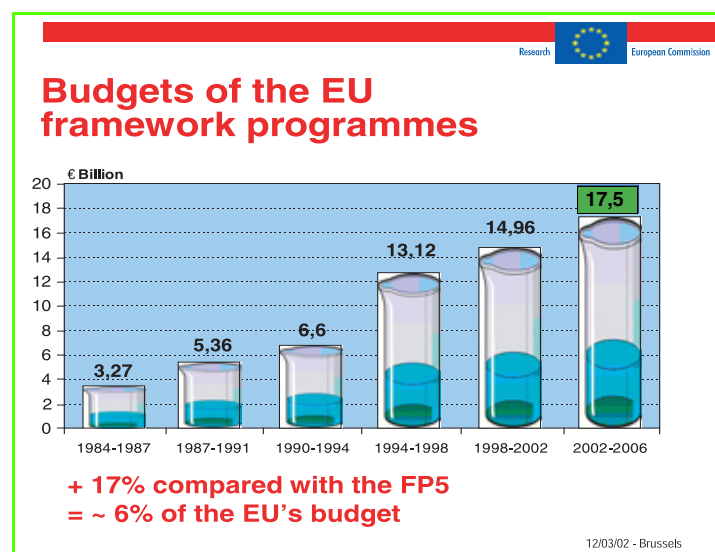


Figure 2 - Évolution des budgets des Programmes Cadre de Recherche et de Développement.

Budget du 6^e PCRD**Activities Budget (EUR billion)**

1. European Community	16 270
2. Euratom	1 230
Total	17 500

Sixth Framework Programme (EC)**Bloc of actions Budget (EUR million)**

1. Focussing and integrating Community research	13 285
2. Structuring the European research Area	2 655
3. Strengthening the foundations of the European research area	330
Total	16 270

Sixth Framework Programme**I. "Focussing and integrating research" Budget (EURmillions)**

1. Genomics and biotechnology for health	2 200
Advanced genomics and applications for health	1 150
Combatting major diseases	1 050
2. Information Society technologies	3 600
3. Nanotechnologies and nano- sciences, knowledge -based multifunctional materials, new production processes	1 300
4. Aeronautics and space	1 075
5. Food quality and safety	685
6. Sustainable development, global change and ecosystems	2 120
*Sustainable energy systems	810
*Sustainable surface transports	610
*Global change and ecosystems	700
7. Citizens and governance in a knowledge-based society	225
8. Specific activities covering a wider field of research	1 320
Total	13 285

Non-nuclear activities of the Joint Research Centre: EUR 760 million

Nanotechnologies and nanosciences, knowledge-based multifunctional materials, and new production processes and devices (1 300 millions d'euros).

Nanotechnologies and nanosciences: long-term research, supramolecular architectures and macromolecules, nano-biotechnologies, etc.

Knowledge-based multifunctional materials: fundamental knowledge, production and transformation technologies.

New production processes and devices: flexible and intelligent manufacturing systems, sustainable waste management, optimisation of life cycles, etc.

l'évolution des programmes successifs, qui met en évidence une croissance continue. La volonté politique de la Commission de soutenir des actions de R & D ne s'est jamais démentie ! Aux universitaires et aux industriels de mériter cette confiance, malgré les reproches de lourdeur administrative et de trop grande sélectivité adressés par les rédacteurs potentiels des projets.

Conclusion

Ce survol rapide au moment de la mise en place de l'euro, montre que les collaborations universitaires ou industrielles n'ont pas attendu l'harmonisation des monnaies et qu'elles profitent déjà de nombreuses expériences antérieures. Aux entreprises maintenant, grandes et petites, de saisir les opportunités !

Reconnaissons que les entreprises françaises restent encore parfois méfiantes et frileuses vis-à-vis de ces types d'aide. La participation française au 5^e PCRD tourne autour de 15 %. D'après une étude complète, faite par le ministère de la Recherche, une légère augmentation de la participation

française a été enregistrée, avec en particulier un plus fort engagement dans la coordination des projets.

Il faut donc poursuivre pour redresser la compétitivité des entreprises françaises.

Je tiens à remercier Frédéric Gouardères, Scientific Officer du Programme GROWTH, qui a pris l'initiative de collecter les projets faisant appel à de la chimie. Il a bien voulu mettre à notre disposition le tableau de ces actions. Je le remercie aussi d'avoir bien voulu relire et commenter le manuscrit.



Gilbert Schorsch

est membre du Comité de rédaction de *L'Actualité Chimique*^{*}, en charge de la rubrique Industrie.

* 250 rue Saint-Jacques, 75005 Paris.
Tél. : 01 40 46 71 64. Fax : 01 40 46 71 61.
E-mail : ac@sfc.fr