Objectif « Énergie et matières premières » *

Cette A.T.P. est considérée comme particulièrement importante au regard des problèmes qui se posent sur le plan mondial et plus dramatiquement sur le plan national au sujet de l'énergie et des matières premières. Le volume des importations que notre pays est contraint d'assurer dépasse actuellement les deux cents milliards de francs par an tant pour les produits énergétiques que pour les matières premières.

L'épuisement des matières premières classiques et la fragilité de leur approvisionnement rendent indispensable la valorisation des ressources nationales moins classiques.

Pour ces raisons, et bien que l'A.T.P. ait été mise en place depuis 1975, le C.N.R.S. a l'intention de la poursuivre pendant plusieurs années encore.

Un effort particulier sera consacré aux équipes qui, n'étant pas encore engagées dans cette direction de recherche, pourraient envisager une orientation nouvelle, et de préférence en collaboration avec d'autres équipes qui œuvrent déjà sur ces thèmes.

L'objectif énergie et matières premières *dont le but essentiel demeure la promotion de recherches fondamentales de chimie et de génie chimique, situées en amont des procédés* de l'industrie chimique organique et minérale, se propose également d'apporter une contribution, de même nature, à une meilleure utilisation des matières premières mises en œuvre dans cette industrie, il répond enfin à la préoccupation de préparer une utilisation accrue et rationnelle de l'électricité dans l'industrie. Il est divisé en quatre A.T.P. dont les axes sont complémentaires.

Compte tenu de la motivation rappelée plus haut, les projets devront préciser clairement la finalité des recherches à entreprendre et comporter tous les éléments susceptibles de montrer que ces dernières relèvent bien du *domaine des sciences de transfert*.

1. A.T.P. « Connaissance et valorisation des produits lourds organiques fossiles ».

Les réserves mondiales de « pétrole » sont pour moitié constituées de « nouveaux pétroles » (bruts lourds, sables asphaltiques, schistes bitumineux) dont l'extraction et le raffinage nécessitent des procédés nouveaux à grande échelle et dont la connaissance structurale et la caractérisation méritent d'être améliorées. En outre, la conversion des fractions lourdes des pétroles « légers » ne cessera de croître en raison de l'augmentation de la part de l'énergie nucléaire et de l'orientation des débouchés du pétrole vers les produits légers.

Cet axe se coordonne avec celui affiché par la D.G.R.S.T. dans l'Action Concertée « Récupération assistée du pétrole » ainsi qu'avec les travaux entrepris avec l'aide du Ministère de l'Industrie dans le cadre de la plateforme expérimentale de traitement qu'il met en place.

Les traitements de dégradation auxquels sont soumis ces composés donnent lieu à deux catégories de problèmes : d'une part, la mauvaise connaissance des processus impliqués et, d'autre part, la production de coke et d'hétéroéléments (soufre, azote, métaux) responsables de la désactivation et de la modification de sélectivité des catalyseurs utilisés dans les procédés de raffinage en aval, indépendamment des problèmes de pollution qu'ils posent.

Dans le cadre plus général des recherches sur les matières organiques fossiles, en liaison notamment avec la formation du pétrole, la structure des kérogènes, constituants organiques majeurs des roches sédimentaires et des schistes bitumineux, et la cinétique de leur dégradation posent également d'importants problèmes.

Thèmes

• Contribution à la connaissance des produits lourds
Structure des asphaltènes ; formation et évolution des mésophases ; structure des kérogènes.

• Contribution à la valorisation des coupes lourdes
Fragilisation de la structure des produits lourds par transfert d'hydrogène, par alkylation... ; hydroconversions et autres réactions conduisant à des produits légers ; méthodes d'inhibition de la fonction déshydrogénante des métaux (V, Ni) provenant des charges lourdes.
Pour ces derniers thèmes, on encouragera les travaux contribuant à la connaissance des mécanismes intéressant ces opérations. Pour atteindre le but visé (recherches fondamentales en amont des procédés) les projets devront être articulés avec les travaux des équipes œuvrant sur ces procédés (support industriel de la plateforme expérimentale de traitement).

* *Le texte complet de cet appel d'offre est publié dans la* « Lettre d'information du CNRS » *de janvier 1981. (Budget de l'ordre de 3 000 000 F. TTC. Opération d'une durée moyenne de deux ans).*

2. A.T.P. « Opérations chimiques industrielles »

Motivation : réaliser des gains d'énergie et de matières premières soit en améliorant les procédés de l'industrie chimique, métallurgique, parachimique, soit en élaborant de nouveaux procédés plus économiques, soit en introduisant l'utilisation de nouvelles formes d'énergie (électricité).

Cet objectif nécessite le développement de la recherche fondamentale *en génie chimique,* aussi bien dans le domaine des procédés de gros tonnage que dans celui des produits à haute valeur ajoutée. Cette recherche s'étend également aux procédés de production, de stockage de l'énergie ainsi qu'à ses nouveaux vecteurs (hydrogène, carburants liquides et gazeux).

Thèmes

• **Modélisation, acquisition de données**
Acquisition, stockage et traitement des données thermodynamiques, cinétiques, de transfert et économiques nécessaires à la modélisation.

• **Méthodes de séparation**

Méthodes utilisant des sources d'énergie à bas niveau ou permettant d'obtenir des flux et des sélectivités élevées en présence de faibles forces motrices; méthodes de séparation utilisant l'énergie électrique.

• **Réacteurs, milieux polyphasiques.**
Conception et méthodes d'extrapolation des réacteurs polyphasiques; étude et représentation des processus de transfert, réactions fluide-solide non catalytiques.

• **Stockage chimique et revalorisation de l'énergie**
Processus de transfert et de transport dans les systèmes de stockage prouvés.

• **Automatisation**
Dynamique et stabilité des procédés, régimes transitoires, régimes cycliques.
Développement de nouveaux capteurs en ligne. Commande par microprocesseurs.
Des recherches sont sollicitées dans le domaine des transformations chimiques, biochimiques, biologiques, photochimiques et électrochimiques.
Dans le domaine du génie électrochimique on retiendra en particulier : électrodes à hydrogène à forte densité de courant, modélisation du fonctionnement des électrodes poreuses et dispersées; réacteurs électrochimiques; membranes et diaphragmes.
D'une façon plus générale, il est particulièrement important d'analyser les procédés actuels de manière à identifier et à localiser les dégradations d'énergie et de rechercher des principes nouveaux permettant de les éviter.

3. A.T.P. « Économie des matières premières minérales »

Motivations : Réaliser des économies de matières premières en permettant l'exploitation de ressources naturelles peu ou pas exploitées, les minerais dilués en particulier, ainsi que des déchets industriels.

Les recherches viseront la *compréhension* des phénomènes physicochimiques accompagnant les traitements de minerais et de résidus, de façon à pouvoir améliorer la *sélectivité* et *l'efficacité* de ces traitements.

Thèmes

• **Flottation**

• **Floculation sélective (cas des minerais finement disséminés)**

• **Attaque des minerais**

• **Extraction liquide-liquide**

• **Membranes liquides**

• **Échanges d'ions**

4. A.T.P. « Applications de l'électricité à la chimie »

Motivations : Rechercher des conditions expérimentales et des règles théoriques permettant de développer et de mettre en œuvre des processus électrochimiques. L'accent sera mis sur la recherche de la sélectivité et de la spécificité.

Rechercher des processus d'action des micro-ondes sur les macromolécules.

Ces objectifs peuvent concerner soit une recherche de caractère général, soit l'étude d'un processus ou d'un système particulier.

Thèmes

• **Générateurs électrochimiques**
Électrodes à oxygène; nouveaux systèmes générateurs électrochimiques.

• **Préparation minérales par voie électrochimiques**
Préparation électrolytique de divers métaux.

• **Électrochimie organique**
Développement des recherches et applications des règles de sélectivité; aspects catalytiques : combinaison de l'électrochimie et de la catalyse par les métaux de transition; électrochimie stéréosélective à inducteurs organiques ou organominéraux; introduction d'étapes électrochimiques dans des séquences synthétiques pertinentes.

• **Méthodes de séparation utilisant l'énergie électrique**
Électrodialyse, électro-osmose et autres procédés.

• **Micro-ondes et macromolécules**
Mécanisme de l'absorption des micro-ondes par les macromolécules et de leurs actions sur les macromolécules d'origine biologique.

• **Synthèse chimique au moyen des plasmas chauds et froids**
Craquage d'hydrocarbures lourds, réductions de certains minerais...

Ces thèmes sont donnés à titre indicatif, mais les comités prendront en considération tout projet répondant aux *motivations.*

• **Date limite de dépôt des dossiers (en 40 exemplaires) : 31 mars 1981.**