

Chimie et Procédés pour le Développement Durable

CP2D

Appel à Projets 2008



Date limite d'envoi des projets de recherche
12/03/2008 à 12h00

La mise en œuvre de l'appel à projets est réalisée par IFP, qui a été mandaté par l'ANR pour assurer la conduite opérationnelle de l'évaluation et l'administration des dossiers d'aide.

MOTS CLES

Catalyse (homogène, hétérogène, enzymatique), réactions économes (atomes, énergie, solvants), milieux réactionnels, procédés propres, procédés biotechnologiques, micro-systèmes analytiques, micro-capteurs, approches in silico, biomasses-ressources, intermédiaires pour la chimie.

CLOTURE DE L'APPEL A PROJETS

DATE LIMITE D'ENVOI DES PROJETS

SOUS FORME ELECTRONIQUE (DOCUMENTS DE SOUMISSION A ET B)

12/03/2008 impérativement avant 12 h 00 (heure de Paris) à l'adresse

cp2d.anr@ifp.fr

ET

DATE LIMITE D'ENVOI DU DOCUMENT DE SOUMISSION A

SOUS FORME PAPIER, SIGNE PAR TOUS LES PARTENAIRES

26/03/2008 cachet de la poste faisant foi, à l'adresse

IFP-SANR

Programme CP2D

**1 et 4, avenue de Bois-Préau
92852 Rueil-Malmaison cedex**

CONTACTS

CORRESPONDANTS DANS L'UNITE SUPPORT DE L'ANR

technique et scientifique

administratif et financier

Gil Mabilon,

Stephane Lecomte

mail :cp2d.anr@ifp.fr ;

mail :cp2d.anr@ifp.fr ;

tél. 04 78 02 28 54,

tél. 01 47 52 64 73 ; fax 01 47 52 67 57

RESPONSABLE DE PROGRAMME ANR

Michel Ribes tel.01 78 09 80 53

RECOMMANDATIONS

- Lire attentivement l'ensemble du présent document, **et en particulier le § 3.1 relatif aux critères d'éligibilité**, ainsi que le règlement relatif aux modalités d'attribution des aides de l'ANR, avant de déposer un projet de recherche ;
- Ne pas attendre la date limite d'envoi des projets pour la soumission de leur projet par voie électronique (attention : le respect de l'heure limite de soumission est impératif) ;
- Contacter, si besoin, l'unité support de l'ANR, par courrier électronique, à l'adresse mentionnée plus haut.
- Consulter régulièrement la rubrique consacrée à cet appel à projets sur le site internet de l'ANR

SOMMAIRE

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'APPEL A PROJETS	
COOPERATION INTERNATIONALE	4
2. CHAMP DE L'APPEL A PROJETS	5
2.1. AXES THEMATIQUES	
2.2. CARACTERISTIQUES GENERALES DES PROJETS	
CARACTERISTIQUES NECESSAIRES	
AUTRES CARACTERISTIQUES	
3. CRITERES D'ELIGIBILITE ET D'EVALUATION	8
3.1. CRITERES D'ELIGIBILITE	
3.2. CRITERES D'EVALUATION	
4. DISPOSITIONS RELATIVES AU FINANCEMENT	10
5. POLES DE COMPETITIVITE	12
6. MODALITES DE SOUMISSION	13
ANNEXE	
1. PROCEDURE DE SELECTION	14
2. DEFINITIONS	15
3. ACCORDS DE <i>CONSORTIUM</i> POUR LES PROJETS	
PARTENARIAUX ORGANISME DE RECHERCHE/ENTREPRISE	17

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'APPEL A PROJETS

CONTEXTE

La découverte et l'invention de nouvelles molécules, de nouvelles substances, de nouveaux matériaux sont les fonctions essentielles de la Chimie. A ce titre la chimie joue un rôle fondamental pour l'amélioration des conditions de vie de l'humanité. Présentes dans la vie quotidienne (alimentation, cosmétique, produits de la vie courante), indispensables à la santé (animale et végétale) et participant au développement économique (agriculture, industrie) les substances chimiques contribuent à l'amélioration de la qualité de la vie. Toutefois leur fabrication est associée principalement à l'utilisation de ressources limitées et non renouvelables (pétrole), quelquefois à la production de molécules toxiques ou non sélectives de la fonction visée et peut générer des pollutions avec modification ou dégradation de l'environnement. L'industrie chimique demeure un des secteurs-clés de l'industrie française. Forte de plus de 2200 entreprises pour un effectif direct voisin de 223 000 personnes (plus de 90% de ces entreprises sont des PME), elle a réalisé en 2006 un chiffre d'affaires de près de 100 milliards d'euros et apporte, avec un solde excédentaire de 12 milliards d'euros, une contribution très significative à la balance commerciale de notre pays. Elle figure en tête des secteurs industriels derrière l'automobile et au premier rang des secteurs exportateurs. Elle est le deuxième producteur et le deuxième exportateur en Europe après l'Allemagne. Cependant dans un contexte de mondialisation, d'intensification de la concurrence et d'évolution des technologies, l'industrie chimique, peut-être plus que d'autres, est confrontée à une évolution rapide et à d'importantes restructurations. Son avenir repose en particulier sur une **recherche de base et une innovation fortes intégrant le nécessaire souci de la protection de l'environnement**. Cela a été mis en avant en 2005 par le groupe de réflexion stratégique mis en place par le Ministère de l'Industrie (rapport « Garrigue » : Avenir de l'industrie chimique en France à l'horizon 2015).

En 2007, le Grenelle de l'environnement a proposé des actions dans des domaines concernant directement ou par contrecoup l'industrie chimique. L'industrie chimique elle-même s'est engagée dans plusieurs voies de la chimie de demain qu'il s'agisse de la réduction des émissions de gaz à effet de serre ou du passage de 7 à 15 % de matières renouvelables dans ses approvisionnements d'ici à 2017.

Dans un tel contexte une recherche forte est aujourd'hui encore plus nécessaire pour contribuer au développement d'une chimie qui intégrera le concept de développement durable. Il n'est plus suffisant de se préoccuper de la récupération des déchets et de leur éventuel recyclage. A cette période d'« éco-efficacité » doit succéder une ère d'« éco-conception », où les paramètres environnementaux doivent être pris en considération dès la conception du produit. De plus avec la mise en oeuvre en Europe du règlement REACH (*Registration, Evaluation and Autorisation of Chemicals*), les principes de la "Green Chemistry", Chimie Verte ou plus exactement Chimie pour le développement durable (en abrégé « Chimie durable ») ne doivent pas rester la préoccupation des milieux industriels mais aussi devenir une priorité dans les laboratoires de recherche académique. Il est donc crucial d'intensifier l'effort de recherche et d'innovation, en Chimie et procédés pour le développement durable.

OBJECTIFS DU PROGRAMME ET DE L'APPEL A PROJETS

C'est dans ce contexte général et devant les souhaits de différents organismes (CNRS, INRA, INERIS....) que l'ANR a décidé en 2007 de lancer ce programme avec comme objectifs principaux :

- d'amener les chercheurs à penser différemment en intégrant dans leurs méthodologies de synthèses, dans leur approche pour améliorer ou définir de nouveaux procédés, les principes de l' « éco-conception »,
- de contribuer au maintien et au développement de la compétitivité des industries chimiques, en offrant, notamment aux nombreuses PME de ce secteur, un outil pour améliorer leurs relations de recherche avec le monde académique,
- de contribuer finalement non seulement à la prise en compte par l'ensemble de la communauté des chimistes des concepts de la chimie durable mais de participer aussi à donner ou redonner au grand public une image positive de la chimie.

LE PROGRAMME

Le programme « Chimie et procédés pour le développement durable – CP2D » est structuré en 4 thèmes de recherche et d'innovation :

- synthèses respectueuses de l'environnement
- procédés verts et sûrs-vers une chimie propre
- évaluation, contrôle et analyse
- évaluation et transformation des bioressources pour l'industrie chimique de demain.

Sont exclus du champ du programme CP2D, et donc de l'appel à projets (AAP) 2008, certains thèmes qui pourraient relever de ce dernier, mais qui sont déjà pris en compte par d'autres programmes de l'ANR comme par exemple :

- celui des carburants : produire des substituts aux carburants pétroliers, des additifs permettant la formulation de carburants plus propres... (programme: Bioénergie)
- celui des transports : réduire le poids des véhicules pour diminuer la consommation (nouveaux matériaux de structure..) (programme : Matériaux fonctionnels et procédés innovants)
- celui de la limitation de l'émission de gaz à effet de serre (programme : Captage et stockage du CO₂)
- celui de l'élaboration de nouveaux concepts pour le stockage de l'énergie (accumulateurs au lithium travaillant en milieu aqueux, piles à combustibles biologiques...) (programmes : PAN-H et Stockage de l'énergie)

COOPERATION INTERNATIONALE

Un accord a été signé entre l'ANR et l'académie des Sciences de Finlande (AKA) en vue de favoriser la mise en œuvre de projets scientifiques de qualité proposés par des équipes françaises et finlandaises dans le cadre du présent appel à projets. Les conditions, les modalités de soumission et de sélection particulières figurent dans un document spécifique téléchargeable sur la rubrique de l'appel à projet sur le site internet de l'ANR.

Des informations peuvent aussi être trouvées sur le site de l'AKA (www.aka.fi programme KETJU)

2. CHAMP DE L'APPEL A PROJETS

2.1. AXES THEMATIQUES

- Synthèses respectueuses de l'environnement
- Procédés verts et sûrs - vers une chimie propre
- Evaluation, contrôle et analyse
- Evaluation et transformation des bioressources pour l'industrie chimique de demain

L'AAP 2007 était structuré sur ces 4 thématiques. Il a connu un bon succès en particulier sur la thématique synthèse respectueuse de l'environnement pour laquelle la communauté de recherche s'était bien préparée. Cette thématique reste importante et sera poursuivie ; les 3 autres méritent d'être développées.

➤ *Axe 1: Synthèses respectueuses de l'environnement*

Qu'il s'agisse de produire les grands intermédiaires (éthylène, méthanol, acétone...), ou des molécules à usage plus spécifique en chimie de spécialité, c'est en particulier par la minimisation du nombre d'étapes réactionnelles, par l'amélioration de leur sélectivité, par l'économie d'atomes et par la diminution de l'énergie à mettre en jeu que l'on pourra assurer un respect maximal de l'environnement.

Cela se fera notamment par un appel privilégié à la catalyse (homogène, hétérogène, enzymatique).

La **catalyse hétérogène**, qui présente l'avantage d'éviter ou de limiter le recours à des solvants, sera une voie privilégiée. Ce domaine offre des possibilités variées (catalyse métallique, catalyse acido-basique, catalyse par les oxydes, par les sulfures,...). A côté des familles connues de catalyseurs dont l'amélioration offre de nombreuses possibilités (par exemple en contrôlant leur microporosité ou leur texture), le recours à de nouvelles familles de **matériaux nano et microporeux aux surfaces fonctionnalisées** (ex MOF) apparaît également très prometteur. La **catalyse homogène** est également une voie très intéressante avec la richesse qu'autorise la chimie des composés organo-métalliques, et c'est un domaine où la recherche française possède une bonne position. Enfin, la **catalyse enzymatique** est encore peu développée et on peut s'attendre à une extension considérable de son champ d'application. Cela demandera des travaux en biotechnologie pour identifier les organismes aptes à former les enzymes recherchées qu'elles soient naturelles ou artificielles (enzymes artificielles préparées à partir de systèmes micellaires ou d'empreintes moléculaires) et pour améliorer leurs caractéristiques.

Privilégier la chimie en **milieu aqueux** ou plus largement en **systèmes moléculaires organisés**, recourir à des milieux réactionnels particuliers et en évaluer les potentialités (multiphasés, solvants ioniques, fluides supercritiques, flammes, micelles, milieux confinés nanoporeux...), ou à des modes d'activation particuliers (électrochimique, micro-onde, photon, ultrasons...) sont aussi des moyens d'améliorer la sélectivité ou les rendements

réactionnels. Certains milieux peuvent aussi être employés pour contrôler la texture des produits formés (micronisation, forme des particules..) qui est importante pour certaines applications (ex. pharmacie).

Plus généralement, l'appel d'offres concerne toutes les voies possibles pour améliorer la synthèse de produits chimiques en faisant appel aux principes de la chimie durable. Dans cette quête, on prêtera une attention particulière aux **bilans énergétiques** ainsi qu'aux **impuretés** qui pourraient diminuer la valeur des produits recherchés ou les rendre moins respectueux de l'environnement. On s'attachera aussi à employer les techniques de modélisation les plus avancées (en particulier à l'échelle moléculaire) pour comprendre les aspects chimiques et physiques des milieux réactionnels tout comme pour limiter le recours à l'expérience et les risques qui y sont associés.

Un dernier moyen important de produire efficacement des molécules connues ou nouvelles est la **biosynthèse** par des végétaux, aquatiques ou terrestres, ou par des microorganismes. En complément des techniques de sélection classiques, le génie génomique est une voie importante pour comprendre comment améliorer le rendement de ce type de synthèse et comment réduire la consommation d'engrais, et il constitue à ce titre un domaine clef.

➤ **Axe2 : Procédés verts et sûrs – vers une chimie propre**

Le choix de réactions de synthèse et/ou de transformation doit aller de pair avec la connaissance et la maîtrise des procédés pouvant intégrer des fonctionnalités multiples et complémentaires. Le choix, le dimensionnement et les outils de contrôle d'un procédé doivent en effet (i) favoriser l'intensification et la maîtrise des réactions (fiabilité et sûreté), la qualité du(es) produit(s) élaboré(s), l'économie de réactifs et d'énergie, tout en (ii) minimisant les impacts négatifs (production de co-produits néfastes pour la qualité du produit élaboré, pour le contrôle de la réaction et/ou pour l'environnement).

Si la pratique courante des outils et concepts du génie des procédés conduit à maîtriser un grand nombre de systèmes conventionnels de transferts et de réactions, le challenge de la recherche réside aujourd'hui dans le développement d'actions ciblées sur des domaines d'études émergents permettant la maîtrise de processus au niveau moléculaire, voire leur observation et suivi in situ, ou s'appuyant sur des mises en oeuvre de réacteurs ou extracteurs innovants répondant aux critères attendus.

Relativement à cette thématique, l'appel d'offres concerne ainsi plus particulièrement les actions de recherche développées dans les trois domaines suivants :

- **Procédés propres** (économiques en réactifs et énergie, sans impacts négatifs sur l'environnement).

- **Procédés innovants** intensifiant les réactions et les séparations pour un rendement de conversion optimal tout en fiabilisant la maîtrise des processus et la minimisation des impacts négatifs (opérations unitaires : ultra-sons, réacteurs photocatalytiques ou électrochimiques, séparations sélectives, extractions réactives, fluide supercritique; opérations couplées : réacteurs multifonctionnels, réacteurs associés, systèmes séquentiels; mini-procédés).

- **Procédés bio-technologiques.**

Dans ces trois domaines, une classe innovante d'équipements de synthèse et de production s'appuyant sur les méthodes de la microfluidique se développe. Ces **microstructures**, **micro-outils** (micro-réacteurs, micro-mélangeurs...) et **outils micro-structurés** (échangeurs...) associées en parallèle permettent d'obtenir des unités de production de bonne efficacité. Elles préfigurent très certainement les « réacteurs de demain » car elles autorisent un contrôle en ligne plus précis des conditions de réaction, une amélioration des conditions de sécurité et favorisent les économies d'énergie. Des projets dans le domaine de la mise en œuvre des « technologies microstructures » sont souhaités.

D'une façon plus générale le thème « Procédés verts et sûrs » devrait favoriser des projets intégrés associant, par exemple, aux équipes génie des procédés, des équipes de la synthèse et de la mesure (capteurs...).

➤ **Axe3: Evaluation, contrôle et analyse**

Ce domaine est essentiel pour le renouveau de l'industrie chimique en France et en Europe dans un contexte de développement durable. Il suffit d'énumérer 2 enjeux majeurs :

- 1) produire de manière plus efficace, plus sobre et plus sûre,
- 2) apporter la preuve de la maîtrise des impacts des produits et substances sur l'homme et l'environnement.

La recherche va donc concerner la mise au point de nouveaux outils et de nouvelles méthodes destinés à être mis à la disposition des industriels et des instances d'expertise.

Chacun reconnaîtra dans le deuxième enjeu l'exigence du règlement européen REACH (Registration, Evaluation, Autorisation of CHemicals) est mis progressivement en application depuis 2007.

Il est important de noter que plus les industriels sauront anticiper tôt les contraintes liées à REACH, plus ils auront un avantage compétitif sur un marché mondialisé où les exigences réglementaires en matière de protection des citoyens et de l'environnement finiront par se généraliser à l'ensemble de la planète.

L'évaluation *a priori* des propriétés toxicologiques et environnementales des produits et substances constitue le premier axe de recherche. Ceci se place dans un contexte de réduction progressive du recours à l'expérimentation animale. Une démarche similaire à celle déjà engagée dans le domaine de la pharmacie : **criblage** de propriétés, approches **QSAR**, etc... pourrait-être étendue aux produits et substances, et au développement des méthodes prédictives basée sur une **compréhension à l'échelle moléculaire des relations structures propriétés, et de la réactivité chimique des produits**, tant dans un contexte biologique, qu'environnemental. Cette approche doit être étendue aux métabolites. Le programme CP2D est focalisé sur l'approche *in silico*. Il devra rapidement déboucher sur des outils opérationnels validés pour répondre aux défis de REACH. La validation *in vitro* et *in vivo* est prise en compte dans le nouveau programme de l'ANR « Contaminants, écosystèmes, santé ».

La validation respectivement *in vivo* et *in situ* des méthodes d'évaluations prédictives va nécessiter des développements en **chimie analytique**. Ainsi les méthodes **d'analyses de traces et ultra-traces** de contaminants organiques et inorganiques dans les différents

compartiments (dont les organismes) des systèmes et milieux étudiés vont devoir surmonter divers défis : analyser des traces de contaminants ou de leurs métabolites dans des **échantillons de taille très réduite**, voire *in vivo*; analyse *in situ* pour les systèmes environnementaux. Les métaux, ainsi que les formes chimiques sous lesquels ils se répartissent dans les milieux étudiés sont une première cible. Les enjeux posés par les composés organiques et leurs métabolites qui constituent un champ plus vaste sont essentiels à prendre en compte.

Le deuxième enjeu correspond au développement de méthodes d'analyses - non plus au cœur des systèmes naturels en fonctionnement – mais **en ligne**, au cœur des procédés. Les nouveaux procédés actuellement développés, notamment les procédés intensifiés nécessitent un pilotage fin, **en mesurant en continu, au cœur des réacteurs** les paramètres des réactions (P, T, pH) , mais aussi les concentrations en réactifs, produits et sous-produits. Cette mesure en continu permet une optimisation du rendement, mais aussi un contrôle permettant de prévenir les phénomènes d'emballement, de détecter les dérives liées à une dégradation du système. La sobriété et la sécurité des procédés seront ainsi renforcés. Le développement actuel des **micro-systèmes analytiques, des micro-capteurs** permet d'envisager une nouvelle chimie analytique qui serait massivement parallélisée : des capteurs ou analyseurs distribués permettraient de suivre **en temps réel et en 3D le réacteur, de surveiller les effluents**. La distribution de capteurs plus nombreux, à temps de réponse rapide permettrait de surmonter les écueils résultant d'un échantillonnage ponctuel dans l'espace et dans le temps. On assiste actuellement à un renouveau d'intérêt très significatif pour ce genre de développements, des consortia associant équipementiers, concepteurs de systèmes analytiques et industriels clients se créent, définissant des normes relatives aux emplacements des capteurs, aux modes d'échange d'information (Initiative aux USA Nssl = New sampling sensor initiative). Pour les composés gazeux ou volatils comme les COV, le **développement de systèmes distribués de capteurs sensibles et à bas coût** permettrait une meilleure maîtrise des risques tant au poste de travail que dans l'environnement extérieur, autorisant une détection en temps réel des fuites ou anomalies, et un contrôle en continu des effluents gazeux.

En conclusion, les thèmes d'intérêt peuvent être résumés ainsi

Nouvelles méthodes d'études des dangers liés aux substances et produits :

- approches *in silico*, (QSAR, QSPR, modélisation moléculaire) pour la prévision des propriétés toxicologiques et environnementales (solubilité, dégradation, adsorption)

Validation *in vivo* et *in situ* des méthodes prédictives, et développements analytiques associés

- analyse de traces et ultra-traces organiques *in vivo* et *in situ*, ou sur des micro-prélèvements

Méthodes d'analyse en ligne, développement de capteurs pour les procédés et l'environnement

- capteurs, bio-capteurs et analyseurs miniaturisés implantés en ligne sur des procédés ou dans l'environnement
- systèmes d'analyse distribués et parallélisés permettant le contrôle des procédés et la maîtrise de la sécurité
- miniaturisation des systèmes analytiques classiques pour l'analyse en ligne

➤ **Axe 4 : Evaluation et transformation des bioressources pour l'industrie chimique de demain**

L'industrie produit depuis longtemps des dérivés d'origine végétale ou animale (agriculture, élevage, pêche) mais cette voie de production résulte en général d'une adéquation évidente entre la structure chimique des composés de départ et celle des produits dérivés, *a fortiori* dans le cas des produits naturels actifs résultant d'une simple extraction de la matière végétale (composés actifs, amidons, protéines par exemple). De plus cette démarche qu'il faut maintenant dépasser, considère en général une fraction d'intérêt particulier (produit noble) en délaissant le solde de la biomasse qui devient alors un co-produit gênant, le procédé n'ayant pas été pensé pour une exploitation optimale de la biomasse-ressource contrairement à la pétrochimie qui est structurée de façon plus intégrative.

Une percée décisive implique d'une part une démarche active en faveur de l'élargissement de la gamme des matières premières utilisables d'origine renouvelable, et d'autre part l'ouverture vers de nouvelles cibles -produits ou applications- (*via* des procédés ayant un faible impact sur les opérateurs et sur l'environnement). Cette démarche devra aussi intégrer l'adaptation rationnelle des organes végétaux à leurs finalités en établissant les relations structures – comportements technologiques afin d'optimiser leur fractionnement.

L'ambition de ce programme est :

- vers l'amont, la **recherche de nouvelles matières premières** à fractionner ou à transformer,
- vers l'aval, la proposition de **nouvelles stratégies de synthèse** de produits fonctionnalisés intégrant étapes de fractionnement et de réaction.

Il s'agit donc pour ce thème dédié aux matières premières et aux produits, de concevoir et de **contribuer à l'émergence d'une nouvelle chimie du végétal** en tant que système complexe intégrant l'ensemble des composants d'une biomasse-ressource (concept du bio-raffinage, non plus « une biomasse dédiée à l'obtention d'un seul produit »), comme alternative pour la production industrielle des molécules et macromolécules, tout en prenant mieux en compte les problèmes environnementaux.

L'ambition du programme réside dans le fait que ces produits d'origine renouvelable devront répondre aux exigences suivantes :

- permettre de répondre à la demande actuelle et à son évolution en termes de fonctionnalités (par exemple meilleure biodégradabilité, moindre toxicité, recyclage facilité, mais en possédant des propriétés d'usage au moins équivalentes à celles des produits substitués),
- autoriser la mise en œuvre de procédés plus verts et plus sûrs par rapport à l'existant (moins énergivores sur l'ensemble de la filière, pas de co-produits gênants ni de rejets polluants à traiter ; démarche d'éco-conception, optimisation du cycle de vie du carbone)

- rester compétitifs au plan économique.

Le présent programme concerne plus particulièrement les trois domaines ci-après :

- Evaluation d'**espèces existantes et nouvelles utilisations de biomasses-ressources** (végétaux annuels ou pérennes, micro-organismes, à l'exclusion de programmes de sélection variétale et de modification génétique ; co-produits de filières agro-industrielles), accessibles par des voies compatibles avec les objectifs du développement durable ; identification, exploration et potentiel de production pour la chimie verte ; diversité des produits accessibles. Les plantes à usage mixte (alimentaire et non-alimentaire) sont aussi concernées dans l'optique de l'optimisation de leur traitement pour produire, par exemple, des biomolécules.
- Voies d'accès (fractionnement, synthèse) à des **intermédiaires pour la chimie** en substitution de produits d'origine fossile (parmi les composés les plus utilisés par l'industrie chimique ; par exemple « building blocks », monomères...), ou encore à des **intrants pour la chimie mieux adaptés** (plus purs, permettant de limiter les sous-produits...).
- Voies d'accès (fractionnement, synthèse) à des **produits finis fonctionnalisés** entrant dans des formulations en substitution de produits d'origine fossile (hors pharmacie ; par exemple solvants, composants pour lubrifiants, tensioactifs, composés bio-actifs, fibres, nano-objets biologiques, vecteurs) ou à des structures supramoléculaires préservant des organisations biologiques fonctionnelles (fractionnement raisonné).

Ces différents objectifs restent évidemment combinables afin d'accroître le caractère innovant de la voie de production étudiée.

2.2. CARACTERISTIQUES GENERALES DES PROJETS

CARACTERISTIQUES NECESSAIRES

Le programme CP2D de l'ANR finance des projets de recherche qui relèvent de la recherche fondamentale (RF), de la recherche industrielle (RI) et du développement expérimental (DE) (définitions en annexe 2 §2.1)

Les projets de recherche ne comptant pas de partenaires « entreprises » (définitions en annexe 2§2.3) devront associer au moins 2 partenaires complémentaires. L'association d'équipes étrangères est possible.

AUTRES CARACTERISTIQUES

Les projets répondront à au moins un des 12 principes de la Chimie et/ou des Procédés pour le développement durable*. Les projets devront aussi montrer de façon la plus quantitative possible quel est leur apport en terme de « gain environnemental » en particulier s'ils ont comme objectif de se substituer à des « process » existants.

Les projets de recherche partenariaux organismes de recherche/entreprise (définitions en annexe 2§2.3) associant au moins une entreprise et un laboratoire appartenant à un organisme de recherche (EPIC, EPST, Universités...) sont souhaités.

Quelle que soit la catégorie du projet , RF, RI et DE sa situation par rapport à l'état de l'art (français et international) devra obligatoirement être précisée.

*Anastas PT, Wagner JC, "Green chemistry : theory and practice" Oxford University Press: New York, 1998 p30
Anastas PT, Zimmerman JB, "Desing through the Tewelve Principles of Green Engineering" Env. Sci. and Tech. 37(5) 91A-101A, 2003

3. CRITERES D'ELIGIBILITE ET D'EVALUATION

Sont décrits ci-après les critères d'éligibilité et d'évaluation utilisés au cours de la procédure de sélection décrite en annexe §1.

3.1. CRITERES D'ELIGIBILITE

- Le coordinateur du projet ne doit pas être membre du comité d'évaluation du programme.
- Les dossiers sous forme électronique (documents de soumission A et B) et sous forme papier (document de soumission A uniquement) doivent être soumis dans les délais, au format demandé et être complets; les contenus des versions électronique et papier du document de soumission A doivent être identiques.
- Le projet doit entrer dans le champ de l'appel à projets.
- La durée du projet doit être comprise entre 3 ans et 4 ans
- Les projets doivent réunir au moins deux partenaires.
- Nature du partenariat (cf. § 2.2.1). Les partenaires devront appartenir à l'une des catégories suivantes :
 - Organisme de recherche (université, EPST, EPIC,...)¹.
 - Entreprise¹

Le projet doit compter au moins un partenaire appartenant à un organisme de recherche.

IMPORTANT

- Les dossiers ne satisfaisant pas aux critères d'éligibilité ne seront pas soumis à avis d'experts extérieurs et ne pourront en aucun cas faire l'objet d'un financement de l'ANR.
- Les dossiers transmis après les échéances indiquées seront déclarés non recevables.
- Les projets franco-finlandais pour lesquels un financement de l'ANR et un financement de l'AKA sont demandés, font l'objet de critères d'éligibilité spécifiques, qui figurent dans le document spécifique (cf §1) téléchargeable sur la rubrique consacrée à cet appel à projets sur le site internet de l'ANR (<http://www.agence-nationale-recherche.fr/AAPProjetsOuverts>).

3.2. CRITERES D'EVALUATION

Les projets seront examinés selon les critères suivants :

- Pertinence de la proposition au regard des orientations de l'appel à projets :
 - adéquation aux axes thématiques de l'appel à projets (cf. § 2.1),
 - adéquation aux caractéristiques nécessaires et autres caractéristiques (cf. § 2-2).
- Qualité scientifique et technique

¹ Cf. définition complète en annexe § 2.3.

- excellence scientifique en termes de progrès des connaissances vis-à-vis de l'état de l'art,
- caractère innovant, en termes d'innovation technologique ou de perspectives d'innovation par rapport à l'existant,
- levée de verrous technologiques,
- intégration des champs disciplinaires.
- Méthodologie, qualité de la construction du projet et de la coordination
 - positionnement par rapport à l'état de l'art ou de l'innovation technologique,
 - faisabilité scientifique et technique du projet, choix des méthodes,
 - structuration du projet, rigueur de définition des résultats finaux (livrables), identification de jalons,
 - qualité du plan de coordination (expérience, gestion financière et juridique du projet), implication du coordinateur,
 - stratégie de valorisation et de protection des résultats du projet, gestion des questions de propriété intellectuelle.
- Impact global du projet
 - utilisation ou intégration des résultats du projet par la communauté scientifique, industrielle ou la société, et impact du projet en terme d'acquisition de savoir-faire,
 - perspectives d'application industrielle ou technologique et potentiel économique et commercial, plan d'affaire, intégration dans l'activité industrielle. Crédibilité de la valorisation annoncée,
 - intérêt pour la société, la santé publique...
 - lorsque la question se pose, approche des questions d'impact sur l'environnement.
- Qualité du consortium²
 - niveau d'excellence scientifique ou d'expertise des équipes,
 - adéquation entre les ressources humaines proposées et les objectifs du projet,
 - adéquation entre partenariat et objectifs scientifiques et techniques,
 - complémentarité du partenariat,
 - ouverture à de nouveaux acteurs,
 - rôle actif du(des) partenaire(s) entreprise(s).
- Adéquation projet – moyens / Faisabilité du projet
 - calendrier,
 - justification de l'aide demandée : coûts de coordination, ...

³ Pour un projet partenarial organisme de recherche/entreprise, la labellisation du projet par un pôle de compétitivité (cf. § 5) est considérée comme un indicateur de qualité. Cet indicateur sera pris en compte dans le cadre de l'examen par le comité de pilotage. Il est rappelé qu'il n'est pas nécessaire que tous les partenaires d'un projet soient membres du pôle ou localisés dans sa région pour que ce projet puisse bénéficier du label de "projet de pôle".

4. DISPOSITIONS RELATIVES AU FINANCEMENT

Le financement attribué par l'ANR à chaque partenaire sera apporté sous forme d'une aide non remboursable, selon les dispositions du « Règlement relatif aux modalités d'attribution des aides de l'ANR », disponible sur le site internet de l'ANR.

Seuls pourront être bénéficiaires des aides de l'ANR les partenaires résidant en France, les laboratoires associés internationaux des organismes de recherche et des établissements d'enseignement supérieur et de recherche français ou, les institutions françaises implantées à l'étranger. La participation de partenaires étrangers est néanmoins possible dans la mesure où chaque partenaire étranger assure son propre financement dans le projet.

IMPORTANT

l'ANR n'attribuera pas d'aide d'un montant inférieur à 15 000 € à un partenaire d'un projet.

Pour les entreprises³, le **taux maximum** d'aide de l'ANR est le suivant :

Dénomination	Taux maximum d'aide pour les PME ⁴	Taux maximum d'aide pour les entreprises autres que PME
Recherche fondamentale ⁵	75% des dépenses éligibles	50 % des dépenses éligibles
Recherche industrielle ⁵	75 %* des dépenses éligibles	50 % des dépenses éligibles
Développement expérimental ⁵	50 **% des dépenses éligibles	25 % des dépenses éligibles

(*) Pour les projets ne faisant pas appel à une coopération effective entre une entreprise et un organisme de recherche, ce taux maximum est de **60 %**.

(**) Pour les projets ne faisant pas appel à une coopération effective entre une entreprise et un organisme de recherche, ce taux maximum est de **35 %**.

Il y a collaboration effective entre une entreprise et un organisme de recherche lorsque l'organisme de recherche supporte au moins 10 % des coûts entrant dans l'assiette de l'aide et qu'il a le droit de publier les résultats des projets de recherche, dans la mesure où ces résultats sont issus de recherches qu'il a lui-même effectuées.

⁴ On entend par « entreprise » toute entité exerçant une activité économique, indépendamment de sa forme juridique (cf. définition en annexe § 3.3).

⁵ En particulier, est une PME une entreprise **autonome** comprenant jusqu'à 249 salariés, avec un chiffre d'affaires inférieur à 50 M€ ou un total de bilan inférieur à 43 M€ (cf. annexe § 2.3).

⁶ Cf. définitions en annexe § 2.1.

IMPORTANT

en application des nouvelles dispositions communautaires sur les aides d'État :

- l'effet d'incitation⁶ d'une aide de l'ANR à une entreprise autre que PME devra être établi. En conséquence, les entreprises autres que PME sélectionnées dans le cadre du présent appel à projets seront sollicitées, pendant la phase de finalisation des dossiers administratifs et financiers (cf. annexe § 1), pour fournir les éléments d'appréciation nécessaires.
- Les bénéficiaires de l'aide de l'ANR sur des projets partenariaux organisme de recherche/entreprise devront fournir, dans un délai maximum de douze mois après la date d'entrée en vigueur des actes attributifs d'aide les concernant, une copie de leur accord de *consortium* ainsi qu'une attestation signée par eux de sa compatibilité avec les dispositions de l'encadrement communautaire des aides à la recherche, au développement et à l'innovation (cf. annexe § 3).

A titre informatif le montant moyen des aides accordées par l'ANR en 2007 pour le programme était de :

- 425 k€ pour un projet de type recherche fondamentale
- 670 k€ pour un projet de type recherche industrielle ou développement expérimental

Dans le cadre du présent appel à projets, les proposant sont invités à présenter des projets qui justifieraient des financements de l'ANR plus importants (compris entre 400 k€ et 600k€ pour un projet de type recherche fondamentale et compris entre 600 k€ et 1 M€, voire plus pour un projet de type recherche industrielle) et avec un nombre limité de partenaires. Ceci n'exclut pas que des projets pourront être retenus pour des montants de financements inférieurs.

Le recrutement de doctorants est possible mais l'ANR n'accorde d'aide sur leur salaire que pendant la durée du projet. Les périodes de thèse passées avant le début ou après la fin du projet doivent faire l'objet d'autres financements.

⁶ La définition de l'effet d'incitation figure en annexe § 1.

5. POLES DE COMPETITIVITE

Les partenaires d'un projet labellisé par un (des) pôle(s) de compétitivité et retenu par l'ANR dans le cadre de cet appel à projets pourront se voir attribuer un complément de financement par l'ANR.

La procédure à suivre est décrite ci-après.

Le formulaire d'attestation de labellisation d'un projet par un pôle de compétitivité téléchargeable au format Word (*.doc) est disponible avec les documents téléchargeables constituant le dossier de soumission sur le site internet de l'ANR.

Le partenaire coordinateur devra transmettre le formulaire d'attestation de labellisation, **avec le volet 1 dûment renseigné**, sous forme électronique à la structure de gouvernance de chaque pôle de compétitivité sollicité.

En cas de labellisation, la structure de gouvernance du pôle de compétitivité sollicité devra transmettre à l'ANR le formulaire d'attestation de labellisation **avec le volet 2 dûment renseigné, en deux versions** : une version sous forme papier **signée** envoyée par courrier et une version sous forme électronique au format Word (*.doc) (adresses postale et électronique figurant sur le formulaire).

Le formulaire d'attestation de labellisation sous forme papier **signé** devra être transmis à l'ANR dans un délai de **deux mois maximum** après la date limite d'envoi des projets sous forme électronique.

6. MODALITES DE SOUMISSION

Le dossier de soumission à l'appel à projets devra comporter l'ensemble des éléments nécessaires à l'évaluation scientifique et technique du projet.

Les éléments du dossier de soumission, (word, xls), sont/seront mis en ligne sur le site internet de l'ANR au plus tard le 08/02/2008

Il est recommandé de produire une description scientifique et technique du projet en anglais. Au cas où la description scientifique et technique serait rédigée en français, une traduction en anglais pourra être demandée dans un délai compatible avec les échéances du processus d'évaluation.

**LES DOCUMENTS DU DOSSIER DE SOUMISSION DEVRONT IMPERATIVEMENT ETRE TRANSMIS
PAR LE PARTENAIRE COORDINATEUR**

SOUS FORME ELECTRONIQUE
(documents de soumission **A et B**) au plus tard le **12 Mars 2008**
impérativement avant **12.00h** (heure de Paris) à l'adresse suivante :
CP2D.anr@ifp.fr

SOUS FORME PAPIER
(uniquement document de soumission **A**, signé par tous les partenaires)
par voie postale au plus tard le **12 Mars 2008**, en un exemplaire,
le cachet de la poste faisant foi, à l'adresse suivante

IFP-SANR
Programme CP2D
1 et 4, avenue de Bois-Préau
92852 Rueil-Malmaison cedex

UN ACCUSE DE RECEPTION SOUS FORME ELECTRONIQUE
sera envoyé au coordinateur par l'unité support

Les contenus des documents de soumission A sous forme électronique et sous forme papier devront être identiques.

Pour tout renseignement, les personnes à contacter, de préférence par courrier électronique, sont :

technique et scientifique

Gil Mabilon,
mail :cp2d.anr@ifp.fr ;
tél. 04 78 02 28 54,

administratif et financier

Stephane Lecomte
mail :cp2d.anr@ifp.fr ;
tél. 01 47 52 64 73 ; fax. 01 47 52 67 57

ANNEXE

1. PROCEDURE DE SELECTION

Les principales étapes de la procédure de sélection sont les suivantes :

- Examen de l'**éligibilité des projets** par le comité d'évaluation et désignation des experts extérieurs.
- **Evaluation des projets** par le comité d'évaluation après réception des avis des experts extérieurs.
- **Examen des projets** par le comité de pilotage et **proposition d'une liste des projets à financer** par l'ANR (liste principale et éventuellement liste complémentaire).
- Etablissement de la **liste des projets sélectionnés** par l'ANR (liste principale et éventuellement liste complémentaire) et publication de la liste.
- Envoi aux coordinateurs des projets non sélectionnés d'un avis synthétisé des comités.
- Finalisation des dossiers administratif et financier pour les projets retenus et publication de la **liste des projets retenus** pour financement. Les entreprises autres que PME sélectionnées seront sollicitées pour fournir les éléments d'appréciation nécessaires pour établir l'effet d'incitation⁷ de l'aide de l'ANR.

Les rôles respectifs des principaux acteurs de la procédure de sélection sont :

- Le **comité d'évaluation**, composé de membres des communautés de recherche concernées, français ou étrangers, issus de la sphère publique ou privée, a pour mission d'évaluer les projets et de les répartir dans trois catégories : A (recommandés), B (acceptables), et C (rejetés).
- Les **experts extérieurs** désignés par le comité d'évaluation, donnent un avis écrit sur les projets. Au moins deux experts sont désignés pour chaque projet.
- Le **comité de pilotage**, composé de personnalités qualifiées et de représentants institutionnels, a pour mission de proposer à partir des travaux du comité d'évaluation, une liste de projets à financer par l'ANR.

Les dispositions de la charte de déontologie de l'ANR doivent être respectées par les personnes intervenant dans la sélection des projets, notamment les dispositions liées à la confidentialité et aux conflits d'intérêt. La charte de déontologie de l'ANR est disponible sur son site internet (<http://www.agence-nationale-recherche.fr/DocumentsAgence>).

Les modalités de fonctionnement et d'organisation des comités d'évaluation et de pilotage sont décrites dans des documents disponibles sur le site internet de l'ANR (<http://www.agence-nationale-recherche.fr/DocumentsAgence>).

La composition des comités du programme est affichée sur le site internet de l'ANR (<http://www.agence-nationale-recherche.fr/Comites>).

⁷ Avoir un effet d'incitation signifie, aux termes des dispositions communautaires, que l'aide doit déclencher, chez son bénéficiaire, un changement de comportement l'amenant à intensifier ses activités de R & D : elle doit avoir comme incidence d'accroître la taille, la portée, le budget ou le rythme des activités de R & D. L'analyse de l'effet d'incitation reposera sur une comparaison de la situation avec et sans octroi d'aide, à partir des réponses à un questionnaire qui sera transmis à l'entreprise. Divers indicateurs pourront, à cet égard, être utilisés : coût total du projet, effectifs de R & D affectés au projet, ampleur du projet, degré de risque, augmentation du risque des travaux, augmentation des dépenses de R & D dans l'entreprise, ...

2. DEFINITIONS

2.1. DEFINITIONS RELATIVES AUX DIFFERENTES CATEGORIES DE RECHERCHE

Ces définitions figurent dans l'encadrement communautaire des aides d'État à la recherche, au développement et à l'innovation⁸. On entend par :

- **recherche fondamentale**, « des travaux expérimentaux ou théoriques entrepris essentiellement en vue d'acquérir de nouvelles connaissances sur les fondements de phénomènes ou de faits observables, sans qu'aucune application ou utilisation pratiques ne soient directement prévues ».
- **recherche industrielle**, « la recherche planifiée ou des enquêtes critiques visant à acquérir de nouvelles connaissances et aptitudes en vue de mettre au point de nouveaux produits, procédés ou services, ou d'entraîner une amélioration notable des produits, procédés ou services existants. Elle comprend la création de composants de systèmes complexes, nécessaire à la recherche industrielle, notamment pour la validation de technologies génériques, à l'exclusion des prototypes visés [dans la définition du développement expérimental] [...] ci-après ».
- **développement expérimental**, « l'acquisition, l'association, la mise en forme et l'utilisation de connaissances et de techniques scientifiques, technologiques, commerciales et autres existantes en vue de produire des projets, des dispositifs ou des dessins pour la conception de produits, de procédés ou de services nouveaux, modifiés ou améliorés. Il peut s'agir notamment d'autres activités visant la définition théorique et la planification de produits, de procédés et de services nouveaux, ainsi que la consignation des informations qui s'y rapportent. Ces activités peuvent porter sur la production d'ébauches, de dessins, de plans et d'autres documents, à condition qu'ils ne soient pas destinés à un usage commercial.

La création de prototypes et de projets pilotes commercialement exploitables relève du développement expérimental lorsque le prototype est nécessairement le produit fini commercial et lorsqu'il est trop onéreux à produire pour être utilisé uniquement à des fins de démonstration et de validation. En cas d'usage commercial ultérieur de projets de démonstration ou de projets pilotes, toute recette provenant d'un tel usage doit être déduite des coûts admissibles.

La production expérimentale et les essais de produits, de procédés et de services peuvent également bénéficier d'une aide, à condition qu'ils ne puissent être utilisés ou transformés en vue d'une utilisation dans des applications industrielles ou commerciales.

Le développement expérimental ne comprend pas les modifications de routine ou périodiques apportés à des produits, lignes de production, procédés de fabrication, services existants et autres opérations en cours, même si ces modifications peuvent représenter des améliorations ».

2.2. DEFINITIONS RELATIVES A L'ORGANISATION DES PROJETS

Pour chaque projet, un **partenaire coordinateur** unique est désigné et chacun des autres **partenaires** désigne un **responsable scientifique et technique**.

Partenaire coordinateur : organisme de recherche ou entreprise d'appartenance du coordinateur.

Coordinateur : il est le responsable de la coordination scientifique et technique du projet, de la mise en place et de la formalisation de la collaboration entre les partenaires, de la production des livrables du projet, de la tenue des réunions d'avancement et de la communication des résultats. L'organisme auquel appartient le coordinateur est appelé partenaire coordinateur.

Partenaire : unité d'un organisme de recherche ou entreprise.

⁸ Cf. JOUE 30/12/2006 C323/9-10 (<http://www.agence-nationale-recherche.fr/documents/uploaded/2007/encadrement.pdf>)

Responsable scientifique et technique : il est l'interlocuteur privilégié du coordinateur et est responsable de la production des livrables du partenaire. Pour l'organisme assurant la coordination générale du projet, le responsable scientifique et technique du projet est en général le coordinateur du projet dans son ensemble. Toutefois, notamment dans le cadre de projets de grande taille, la coordination du projet peut être assurée par une tierce personne de la même entreprise ou du même laboratoire.

Projet partenarial organisme de recherche / entreprise : projet de recherche pour lequel au moins un des partenaires est une entreprise, et au moins un des partenaires appartient à un organisme de recherche (cf. définitions au § 3.3 de la présente annexe).

2.3. DEFINITIONS RELATIVES AUX STRUCTURES

On entend par :

- **organisme de recherche**, « une entité, telle qu'une **université** ou un **institut de recherche**, quel que soit son statut légal (organisme de droit public ou privé) ou son mode de financement, dont le but premier est d'exercer les activités de recherche fondamentale ou de recherche industrielle ou de développement expérimental et de diffuser leurs résultats par l'enseignement, la publication ou le transfert de technologie ; les profits sont intégralement réinvestis dans ces activités, dans la diffusion de leurs résultats ou dans l'enseignement ; les entreprises qui peuvent exercer une influence sur une telle entité, par exemple en leur qualité d'actionnaire ou de membre, ne bénéficient d'aucun accès privilégié à ses capacités de recherche ou aux résultats qu'elle produit »⁹.

Les centres techniques, sauf exception dûment motivée, sont considérés comme des organismes de recherche.

- **entreprise**, toute entité, indépendamment de sa forme juridique, exerçant une activité économique. On entend par activité économique toute activité consistant à **offrir des biens et/ou des services sur un marché donné**⁹. Sont notamment considérées comme telles, les entités exerçant une activité artisanale, ou d'autres activités à titre individuel ou familial, les sociétés de personnes ou les associations qui exercent régulièrement une activité économique¹⁰.

- **micro, petite et moyenne entreprise (PME)**, une entreprise répondant à la définition d'une PME de la Commission Européenne¹¹. Notamment, est une PME une entreprise autonome comprenant jusqu'à 249 salariés, avec un chiffre d'affaires inférieur à 50 M€ ou un total de bilan inférieur à 43 M€.

- **microentreprise**, une entreprise qui occupe moins de 10 personnes et dont le chiffre d'affaires annuel ou le total du bilan annuel n'excède pas 2 millions d'euros¹¹.

¹⁰ Cf. *Encadrement communautaire des aides d'État à la recherche, au développement et à l'innovation*, JOUE 30/12/2006 C323/11 (<http://www.agence-nationale-recherche.fr/documents/uploaded/2007/encadrement.pdf>).

¹¹ Cf. *Recommandation de la Commission Européenne du 6 mai 2003 concernant la définition des petites et moyennes entreprises*, JOUE 20/5/2003 L 124/39.

¹² *Ibid.*

3. ACCORDS DE CONSORTIUM POUR LES PROJETS PARTENARIAUX ORGANISME DE RECHERCHE/ENTREPRISE

Pour les projets partenariaux organisme de recherche/entreprise, les partenaires devront conclure, sous l'égide du coordinateur du projet, un accord précisant :

- la répartition des tâches, des moyens humains et financiers et des livrables ;
- le partage des droits de propriété intellectuelle des résultats obtenus dans le cadre du projet ;
- le régime de publication / diffusion des résultats ;
- la valorisation des résultats du projet.

Ces accords permettront également de déterminer l'existence éventuelle d'une aide indirecte entrant dans le calcul du taux d'aide maximum autorisé par l'encadrement communautaire des aides à la recherche, au développement et à l'innovation (ci après appelé « l'encadrement »).

L'absence d'aide indirecte est présumée si l'une au moins des conditions suivantes est remplie :

- le bénéficiaire soumis à l'encadrement supporte l'intégralité des coûts du projet ;
- dans le cas de résultats non protégeables par un titre de propriété intellectuelle, l'organisme de recherche bénéficiaire peut diffuser largement ses résultats ;
- dans le cas d'un résultat protégeable par un titre de propriété intellectuelle, l'organisme de recherche bénéficiaire en conserve la propriété ;
- le bénéficiaire soumis à l'encadrement qui exploite un résultat développé par un organisme de recherche bénéficiaire verse à cet organisme une rémunération équivalente aux conditions du marché.

Le coordinateur du projet transmettra une copie de cet accord ainsi qu'une attestation signée des partenaires attestant de sa compatibilité avec les dispositions de l'encadrement ainsi qu'avec la(les) convention(s) définissant les modalités d'exécution et de financement du projet. Cette transmission interviendra dans le délai de douze mois à compter de la date d'entrée en vigueur des actes attributifs d'aide.

L'attestation devra donc certifier soit que l'accord remplit l'une des conditions énumérées ci-dessus, soit que tous les droits de propriété intellectuelle sur les résultats, ainsi que les droits d'accès à ces résultats sont attribués aux différents partenaires et reflètent adéquatement leurs intérêts respectifs, l'importance de la participation aux travaux et leurs contributions financières et autres au projet. A défaut, l'accord pourra être considéré comme constituant une forme d'aide indirecte, conduisant à minorer le taux d'aide directe attribuée par l'ANR.