

---

# Action concertée



# ÉNERGIE

## 2003

---

<http://www.imp.cnrs.fr/energie>

# Action concertée



## Énergie 2003

Cet appel à propositions de projets de recherche est relatif à la mise en place d'une Action Concertée Énergie, commune au CNRS et au Ministère de la Recherche et des Nouvelles Technologies, Direction de la Recherche, avec la participation de la DGA

---

	Contexte	p.1
	Thèmes de l'appel d'offre	p.2
	<b>Projets de recherche</b>	p.3
	<b>Projets exploratoires</b>	p.4
	Mode d'action	p.5
	Organisation	p.7
	Calendrier 2003	p.8

---

# CONTEXTE

La préparation du programme interdisciplinaire Énergie du CNRS en 2002, avait impliqué la réflexion de groupes thématiques autour de 4 axes :

- nouvelles ressources,
- maîtrise des vecteurs énergétiques,
- procédés et environnement,
- socio-économie,

qui ont permis la définition des 12 thèmes de recherche ayant fait l'objet de l'appel d'offre CNRS en avril 2002.

Le colloque de Perpignan (11-13 décembre 02) qui a réuni la communauté scientifique retenue lors de l'appel d'offre CNRS 2002, a permis d'identifier les actions de recherche des 12 thèmes de recherche mises en place en 2002, et de créer l'interdisciplinarité requise par des réunions inter-Groupes d'Analyse Thématique. (présentations et conclusions des groupes de travail sur le site du programme : <http://www.imp.cnrs.fr/energie> -accès réservé-). Les recommandations en résultant se traduisent dans le présent appel d'offre 2003.

Dans le nouvel appel commun CNRS-Ministère de la Recherche, les objectifs retenus entrent à nouveau dans la problématique "énergie, environnement et développement durable" soulignant le souci d'une moindre pollution, avec comme thème principal la réduction du contenu carbone dans l'ensemble des formes d'énergie utilisées, compatible avec un développement et une compétitivité économique réaliste.

La lutte contre l'effet de serre est vraiment d'actualité : la signature en 2001 de l'accord de mise en œuvre de l'Agence Internationale de l'Énergie sur les effets induits par l'utilisation des énergies fossiles conduit à des priorités de recherche immédiates. L'analyse détaillée des facteurs de progression des émissions de CO<sub>2</sub> (responsable en 2000 de 70% du pouvoir de réchauffement global dû aux gaz à effets de serre), progression liée en France à la croissance de la consommation énergétique principalement dans le résidentiel/tertiaire et les transports, souligne l'importance de solutions innovantes à développer dans des conditions de coûts acceptables dans ces deux domaines.

Transports	53.8 Mtep	+ 15 % (1990/2000)
Résidentiel/tertiaire	100.7 Mtep	+ 19.7 % "
Électricité à base d'énergies fossiles	53 TWh (sur 540 TWh)	+ 10.4 % "
Industries	57.9 Mtep	+ 0.07 % "

Source : DGEMP, statistiques énergétiques

C'est donc autour de ce but - la lutte contre l'effet de serre - que les objectifs de recherche visés dans cet appel d'offre doivent être principalement centrés. Cependant des possibilités sont ouvertes à des recherches conduisant à d'autres améliorations environnementales dans la problématique de l'énergie.

# THÈMES DE L'APPEL D'OFFRE 2003

*Le nombre d'objectifs de recherche visés dans l'année à venir doit être restreint, chaque objectif devant être développé sous toutes ses facettes scientifiques en impliquant l'interdisciplinarité entre équipes participantes. Les résultats attendus devront être resitués lors de la demande de participation par rapport aux préoccupations exposées dans le paragraphe précédent. Les problèmes de propriété industrielle devront être analysés lors de la demande.*

Sur la base des orientations du paragraphe "contexte" en association étroite avec la socio-économie de l'énergie, les recherches devront avoir un caractère innovant impliquant la recherche de **ruptures technologiques** aux niveaux de :

- L'amélioration de l'efficacité des usages énergétiques ;
- La réduction de la demande des énergies fossiles dans les domaines
  - des transports
  - du résidentiel /tertiaire
- La capture du CO<sub>2</sub> ;
- Les formes diverses de stockage et transport de l'énergie.

Dans le domaine des transports, la contribution des carburants issus de la biomasse et le développement de l'utilisation des  **piles à combustibles**  doivent conduire à la diminution de l'émission de CO<sub>2</sub>. Pour ces dernières, la production et le stockage de l'hydrogène sont deux points clefs de leur développement, ainsi que la gestion thermique de ces piles, liée à la conception d'échangeurs multi-fonctionnels et micrométriques.

Dans le domaine du résidentiel/tertiaire, l'introduction d'**énergies naturelles renouvelables** (solaire thermique, géothermie de surface, biomasse), la maîtrise des **vecteurs chaleur-froid** aux niveaux stockage et transport à longue distance doivent assurer de nouvelles fonctions de confort et de gestion optimale d'unités de cogénération.

Enfin la **capture locale de CO<sub>2</sub>** est à développer : aujourd'hui, les recherches portent principalement sur la capture de CO<sub>2</sub> dans les systèmes industriels ou la production massive d'électricité ; un autre domaine où il est intéressant de développer une telle capture est celui de l'habitat déjà existant, qui contribue fortement à la production de CO<sub>2</sub>.

La demande fortement croissante d'**électricité**, n'impliquant qu'une très faible émission de CO<sub>2</sub> en France, mais à l'origine de la part la plus importante dans le monde, doit être maîtrisée par une gestion décentralisée; un tel objectif implique une progression très significative des performances au niveau du **stockage** de cette forme d'énergie, et de la gestion optimale des réseaux.

Des progrès sont aussi attendus au niveau de la cogénération dans les piles à combustibles et les centrales IGCC par l'utilisation du gaz de synthèse issu de la **biomasse**.

Les systèmes nomades posent aussi des problèmes de pollution au niveau de leur alimentation en énergie pour lesquels des idées nouvelles et des progrès sont attendus.

## LES PROJETS DE RECHERCHES soumis en 2003 devront porter sur les thèmes suivants :

### 1. Stockage du vecteur hydrogène :

les sujets visent le stockage sur hydrures, sur des matériaux carbonés nanostructurés, le stockage hybride impliquant plusieurs modes de stockage (hydrure, pression, liquide). Les travaux s'appuieront sur des moyens expérimentaux et de modélisation / simulation aux niveaux microscopique (interaction H<sub>2</sub>/matériau) et macroscopique (réservoirs de stockage) et devront mener à la conception de nouveaux systèmes dont la thermique est maîtrisée. Le microstockage (systèmes micro-fluidiques) ne sera pas exclu dans la mesure où le projet apportera une contribution pour la compréhension et la maîtrise des réservoirs ou de l'évaluation des capacités de stockage de matériaux, encore disponibles en petites quantités.

### 2. Gestion thermique, conception d'échangeurs et de réseaux :

- Les micro caloducs et répartiteurs de chaleur diphasiques assurant la gestion des piles à combustibles en régime fortement dynamique ;
- Les échangeurs multifonctionnels et l'étude thermohydraulique des fluides complexes ;
- La gestion et le contrôle des traitements thermiques dans les industries, en particulier agro-alimentaires, ainsi que les aciéries ;
- Le transport de la chaleur et du froid à longue distance avec la fonction stockage intégrée ;
- L'étude du comportement des composants et systèmes thermiques en régime variable ou hors nominal ;
- Le développement de méthodes exergo-économiques pour la conception de réseaux et de leurs sous-systèmes (cogénération, cycles combinés...)

### 3. Thermique de l'habitat :

Optimisation de composants thermiques pour l'habitat ; Modélisation de l'économie énergétique apportée, quelle que soit la saison, par la maîtrise combinée des énergies renouvelables, solaire thermique et photovoltaïque, et de la géothermie de surface, dans le résidentiel et le tertiaire actuel. La viabilité socio-économique des solutions envisagées et le contournement des verrous économiques sont primordiaux.

4. **Technologies de combustion** propre et flexibilité aux combustibles ; **Capture du CO<sub>2</sub>** dans le résidentiel et le tertiaire actuel : moyens économiquement viables de séparation de CO<sub>2</sub> des autres constituants dans les gaz de combustion, sa capture par des procédés renversables, permettant enfin sa séquestration ultérieure.

### 5. Maîtrise de la biomasse :

Production de gaz de synthèse par gazéification de la biomasse et son utilisation dans trois techniques : les piles à combustibles, les centrales à cogénération en IGCC, les moteurs HCCI.

6. **Nouvelles formes de stockage et transport de l'énergie**, en particulier des EnR, par des solutions hybrides. Une attention particulière porte sur la problématique des sites isolés et des pays en émergence.

7. **Microsystèmes de stockage de l'énergie**, systèmes électromécaniques ou autres pour les applications dans l'habitat, les transports ou nomades évitant l'utilisation de piles.

### 8. Socio-économie de l'énergie :

- Analyse des déterminants de l'évolution des consommations énergétiques dans l'habitat et les transports en relation avec les formes d'habitat et la structuration de l'espace urbain ;
- Modélisation économique de long terme : le progrès technique et les mutations des systèmes énergétiques en vue du développement durable ;
- Analyse des conditions d'innovation (obstacles, dynamique) et des procédures incitatives - économiques, réglementaires ou politiques - destinées à favoriser la pénétration et la dissémination de technologies nouvelles dans le domaine des EnR ou des procédés ou équipements économes permettant de réduire les émissions de CO<sub>2</sub>.

 En complément, un appel à PROJETS EXPLORATOIRES est proposé.  
Trois thèmes sont privilégiés :

**1. Stockage de l'électricité :**

- a) Dans le cas de la production d'électricité à partir des EnR, on envisagera la production d'hydrogène incluant ses méthodes de stockage ; l'efficacité et la viabilité économique devront être prises en compte.
- b) Le stockage à haute densité énergétique, économiquement viable, en vue du lissage des besoins énergétiques dans le résidentiel - tertiaire.

**2. Récupération de l'énergie des vagues et de la houle** en vue de la conception de modules générateurs d'électricité.

**3. Systèmes thermodynamiques atypiques**, comme de nouveaux concepts et applications des moteurs Stirling, Ericsson...

D'autres sujets peuvent être proposés dans ce cadre.

# MODES D'ACTION

L'action concertée a pour vocation :

- De rapprocher des compétences interdisciplinaires de chercheurs en vue d'atteindre les buts que se fixe le programme ;
- D'organiser les échanges et les collaborations avec les autres organismes de recherche, enfin les acteurs du monde socio-économique ;
- De permettre l'intégration dans les réseaux d'excellence et les projets intégrés de la Communauté Économique Européenne.

Les équipes de recherche sont appelées à se mobiliser suivant trois modes d'action :

- 1) Les réseaux sous forme de Groupes d'Analyse Thématique (GAT) mis en place en 2002 dans le cadre du Programme CNRS ; ceux-ci poursuivent leurs travaux durant 2003.

Les GAT sont des cellules d'échange et de discussion impliquant des chercheurs CNRS, universitaires et d'autres organismes de recherche, enfin des industriels en vue tout d'abord de mener l'analyse et l'identification du domaine, avec ses forces et faiblesses. Ils ont pour mission la hiérarchisation des actions prioritaires ciblées permettant des progrès quantifiables dans le domaine. Le rapport annuel à fournir est destiné en partie à caractériser l'évolution de la recherche effectuée par les laboratoires ainsi que celle menée à l'étranger. L'identification des chercheurs et des entreprises du GAT est à préciser.

## 2) Les projets de recherche

De tels projets impliquent de préférence trois à cinq équipes de recherche pour une durée de 2 ans, reconductible une année. Les équipes retenues seront naturellement interdisciplinaires et pourront en particulier résulter de la réflexion commune de deux ou plusieurs GAT. De plus, l'identification d'une entreprise (au moins) intéressée par le développement du projet sera un élément favorable. Toutefois, l'entreprise ne peut prétendre à un financement dans le cadre de cette action concertée. Cette (ces) entreprise(s) devrait participer aux demandes de bourses BDI cofinancées et pourrait, à terme, s'impliquer dans le financement du projet. Le budget prévisionnel est de l'ordre de 120 k€ en moyenne, mais dépendra de l'intérêt et de l'envergure du projet.

Les 14 PRI (Projets de Recherche Intégrés) acceptés en 2002 dans le cadre du programme CNRS pour une durée de 2 années seront financés pour l'année 2003 dans le cadre de cette action concertée.

## 3) Les projets exploratoires

D'une durée d'un an (financements de 20 à 30 k€), ils auront une fonction exploratoire et de synthèse sur des domaines innovants. Si des modélisations et expériences préliminaires sont nécessaires, le financement du projet sera dimensionné en conséquence. Certains projets pourraient conduire à un appel en 2004.

Les sommes allouées seront utilisables pour des dépenses de fonctionnement et d'équipement (qu'il s'agit d'identifier clairement) et, éventuellement, pour des recrutements sous contrat à durée déterminée (CDD) de deux ans maximum de jeunes scientifiques post-doctorants ou d'ingénieurs récemment diplômés (pour un montant ne pouvant excéder 50% du financement total attribué). Les demandes de recrutement faites devront être particulièrement motivées.

**La sélection des propositions sera basée sur l'analyse des critères suivants :**

- Conformité à l'appel à proposition thématique ;
- Caractère pluridisciplinaire et innovant, avec définition des buts et objectifs du projet clairement définis, justifiant les objectifs scientifiques à explorer. L'originalité, le caractère exploratoire et novateur seront des critères de sélection.
- Toute proposition est placée sous la responsabilité d'un chef de projet. Les apports respectifs et la complémentarité des équipes devront être explicités ;
- Retombées dans le secteur industriel.

# ORGANISATION

## LE COMITÉ DE PILOTAGE

Le Comité de Pilotage où sont représentés le Ministère de la Recherche et des Nouvelles Technologies, le CNRS, le CEA, l'Ademe, la DGA, ainsi que la Direction de l'Action Concertée, assure la mise en place des financements et le suivi des projets.

- Victor Sanchez : Directeur du département SPI du CNRS
- Jean Claude Bernier : Directeur du département Sciences Chimiques du CNRS
- Claude Oytana : Direction de la Recherche
- Robert Delmas : Direction de la Recherche
- François Clin : Direction de la Technologie
- Michel Lebouché : MSTP
- Claude Eon : Directeur adjoint, Maîtrise des Armements, DGA
- Jacques Labeyrie : Directeur Scientifique à l'Ademe
- Mme Anne Falanga : Directrice des Nouvelles Technologies de l'Énergie du CEA
- Bernard Spinner : Pr. Directeur de l'IMP UP 8521. Directeur de l'Action Concertée
- Monique Lallemand : Pr. Cethyl, Insa de Lyon, Présidente du Conseil Scientifique
- Édouard Fabre : Conseiller scientifique Lasers-Énergie. Directeur adjoint
- Dominique Finon : Dr Rech., IEPE Grenoble, Directeur adjoint

## LA DIRECTION

La Direction de l'Action Concertée est constituée de :

- Bernard Spinner, Directeur
- Édouard Fabre, Directeur adjoint
- Dominique Finon, Directeur adjoint
- Monique Lallemand, Directeur adjoint

Elle assure l'exécution du programme et la répartition des moyens et prépare les nouvelles demandes et projets qui seront soumis au Comité de Pilotage.

La Direction anime :

- Un bureau de coordination composé des 13 responsables de GAT.
- Un Centre d'Analyse et d'Expertise du Programme Énergie (CA2E) qui a pour tâche l'analyse de l'évolution du programme scientifique de recherche mené, la comparaison avec les résultats obtenus à l'étranger : publications et surtout propriété industrielle.

## LE COMITÉ SCIENTIFIQUE

Le Comité Scientifique présidé par Monique Lallemand, Directeur Adjoint, évalue les projets demandés dans l'appel d'offre, en s'appuyant sur les rapports d'experts ou expertes du domaine (2 à 3 par projet), choisis en concertation avec la Mission Scientifique, Technique et Pédagogique (MSTP), qui sont indépendants des porteurs et des partenaires impliqués dans chaque projet. Le Comité Scientifique pourra, éventuellement, demander des modifications aux porteurs de projets.

# CALENDRIER 2003

- ⇒ Ouverture de l'appel d'offre le 21 février 2003.
- ⇒ Clôture de l'appel d'offre le 26 mars 03, date limite d'envoi des demandes d'actions concertées et de projets exploratoires par le coordonnateur du projet.
- ⇒ Réunion du Conseil Scientifique le 4 avril 03 : choix des projets retenus et envoi aux experts.
- ⇒ Réunion du Conseil Scientifique le 14 mai 03 après retour des expertises.
- ⇒ Réunion du Comité de Pilotage le 16 mai 03 pour choix définitif des projets retenus et diffusion des résultats.

## *Renseignements :*

*Secrétariat du Directeur de l'AC  
Mme Romie Lopez*

*[carnot@univ-perp.fr](mailto:carnot@univ-perp.fr)*

*<http://www.imp.cnrs.fr/energie>*