

Programme
interdisciplinaire du CNRS
(2002-2005)

Programme



Énergie

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



Le Programme

p.1



Mode d'action

p.8



Les thèmes

p.10



Calendrier 2002

p.14

Programme Énergie



Directeur scientifique :
Victor Sanchez

Directeur du programme :
Bernard Spinner

Adjoints :
- Édouard Fabre
- Dominique Finon

Contact :
Bernard Spinner
(spinner@univ-perp.fr)

Le Programme Énergie résulte d'une réflexion initiée par le Département SPI sur les problèmes de l'énergie.

Autour de quatre axes :

- ✱ Nouvelles ressources
- ✱ Maîtrise des vecteurs énergétiques
- ✱ Procédés et environnement
- ✱ Socio-économie

des groupes de réflexions thématiques ont été mis en place et ont débuté leurs travaux en juin/juillet 2001. La réflexion s'est élargie avec la contribution des partenaires d'autres organismes de recherche, et d'industriels durant de nombreux séminaires, en novembre 2001. Elle s'est achevée à Cargèse les 11-13 mars 2002 par un séminaire de présentation de l'ensemble des conclusions qui ont pu être tirées de ces réunions de travail.

Les conclusions de ce séminaire permettent de situer le panorama du programme et de proposer l'appel d'offre 2002.

Contexte du programme

Les déterminants de la demande énergétique

Si la prise en compte de l'impact environnemental est aujourd'hui la dominante des réflexions sur l'énergie, demande et ressources en restent cependant deux composantes significatives.

La demande des pays en développement, (75% de la population, 35% de la consommation), constituera dans le futur, et à divers titres (géo-politique, économique et sociétal), un enjeu majeur pour l'évolution de la consommation mondiale et la gestion des ressources. En plus des préoccupations liées à l'impact environnemental, se pose le problème de la disponibilité économique : l'approvisionnement mondial (75% fossiles, 10% biomasse EnR, 15% électricité primaire, nucléaire et hydraulique) pourrait devenir

critique dans les 30 à 50 années à venir, surtout à partir des combustibles fossiles.

L'analyse sectorielle et régionale de la demande énergétique est également instructive.

Elle montre :

- Une importante demande de **chaleur, dans le résidentiel et le tertiaire** pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire : elle se monte pour la France à environ 60 Mtep (hors biomasse qui contribue pour 7,5 Mtep) fournis pratiquement à parité par le fuel, le gaz naturel, et l'électricité. La situation n'est pas la même dans les pays en développement, où la biomasse joue encore un rôle important, mais leur évolution prévisible conduira à une situation voisine.

- Une consommation importante de **carburants pour les transports** : au niveau mondial, elle représente actuellement 58% de l'utilisation finale du pétrole (essentiellement du fait des transports routiers : impact des flux tendus). En France, pour une consommation finale de 92 MTep en 2000, un peu plus de 50 MTep sont utilisées dans les transports, dont environ 40 MTep pour le transport routier.
- Une forte croissance de la **demande d'électricité** (environ 15 300 TWh en 2000), qui, au niveau mondial, est produite à 65% à partir des fossiles (principalement le charbon), le nucléaire et l'hydroélectricité représentant près de 17% chacun.
- Une croissance régulière de la demande en gaz naturel, qui dépassera (en équivalent énergétique) la consommation de charbon. L'usage le plus important dans les pays développés en est la chaleur dans le résidentiel tertiaire (plus de 54% en France) et la production d'électricité.

Conséquences sur la stratégie du programme

Ces données ont servi de guide, pour définir les options d'une stratégie de recherche sur l'énergie qui vise à :

- **accroître la contribution des EnR et de la technologie**, en complément ou substitution des énergies fossiles, dans la production de chaleur, les carburants pour le transport ainsi que pour l'électricité,
- **améliorer les performances des procédés** en matière d'efficacité énergétique et de réduction ou de traitement des rejets.

En accompagnement de ces objectifs majeurs se situent deux autres volets essentiels, plus génériques :

- **la maîtrise des vecteurs énergétiques**, électricité, chaleur et hydrogène, (production, stockage, transport),
- **la socio-économie de l'énergie.**

Formulons ici 3 observations :

Pour les **énergies fossiles**, si la prospection et la production relèvent des producteurs, l'utilisation ou la transformation sont ici clairement prises en compte dans le développement des procédés propres et efficaces.

Dans le domaine du **nucléaire**, pourra être étudié la thermique des réacteurs (gestion de la chaleur).

Seront également abordés la production d'hydrogène par voie thermochimique ou par électrolyse, les futurs réacteurs par des études sur les réacteurs hybrides. Ce dernier thème devra être envisagé en concertation avec le CEA. Ce sera aussi le cas pour la fusion thermonucléaire.

Un programme, même orienté sur les besoins nationaux ou européens, ne pourra pas ignorer ceux des **pays en voie de développement**. Les incidences environnementales, géo-politiques, économiques seront importantes. Ceci se traduira par deux préoccupations :

- la **prise en compte** des ressources potentielles de toutes les EnR, par le développement de technologies, qui, même si elles n'apparaissent pas comme prioritaires dans le dispositif économique ou énergétique des pays industrialisés, permettront l'accès à un premier niveau de modernisation des PVD.

- le **transfert vers les PVD** des progrès accomplis dans les technologies conventionnelles et dans les nouvelles technologies devrait permettre de répondre aux préoccupations environnementales, de maîtriser la croissance de la demande énergétique conventionnelle de ces pays.

La réflexion a par ailleurs pris en compte les programmes existants (PREDIT, PAC⁰...), de façon à positionner ce programme sur l'énergie en complémentarité avec ceux existants.

Introduction

Au vu de ces réflexions le programme s'organisera comme suit.

Tout d'abord, il se focalise sur les recherches nécessaires à la création de nouvelles ressources énergétiques, destinées à **augmenter sensiblement la contribution des énergies renouvelables** (le solaire, la biomasse, l'éolien, la géothermie). Cela implique d'améliorer les performances de technologies alternatives (photovoltaïque, piles à combustible, transformation de la biomasse, solaire thermique, moyenne et haute température), d'associer à ces nouvelles ressources de nouveaux vecteurs et de résoudre divers problèmes de **stockage et de transport** (électricité, H₂, chaleur), adaptés au caractère souvent intermittent de ces énergies renouvelables.

De plus un effort important est également envisagé en direction de **procédés classiques**, mais que l'on souhaite revisiter pour les rendre encore plus efficaces, plus **économiques** et **plus propres** : combustion industrielle, habitat, échangeurs, génie chimique...

Deux points supplémentaires viennent compléter la contribution du programme :

- La nécessité de prévoir des mesures visant à accroître l'**acceptabilité environnementale** des moyens de production de l'énergie (la réduction des émissions de polluants, des nuisances sonores et olfactives, le traitement de déchets mis en jeu -ménagers, industriels -, leur recyclage et valorisation, la capture de CO₂ et sa séquestration, l'efficacité des procédés de consommation de l'énergie).
- Enfin, la **validation socio-économique** des nouvelles sources, mais en accordant aux nouvelles technologies le temps nécessaire à leur maturation.

Le tableau ci-après résume les options prises par le programme.

Tableau de synthèse

<i>Axes</i>	<i>Thèmes</i>	<i>Objectifs généraux</i>
NOUVELLES RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES	Biomasse	Production de biomasse; gazéification, procédés enzymatiques (carburants, bio gaz); cogénération
	Solaire	Photovoltaïque : Si massif; couches minces; polymères; 3ème génération (nanostructures) Thermique : habitat; thermochimie; électricité thermique
	Géothermie	Chaleur dans l'habitat ou industrielle
	Hydrogène Piles à combustible	Production PEMFC-SOFC (électrolytes, électrodes, systèmes)

MAITRISE DES VECTEURS ÉNERGÉTIQUES	Électricité	Nouveaux concepts : réseaux, composants, Stockage
	Chaleur	Nouveaux concepts : récupération, transformation, production de chaud / froid, stockage, transport à longue distance
	Hydrogène	Stockage, transport, sécurité

PROCÉDÉS propres, économes, performants, et ENVIRONNEMENT	Combustion	Moteurs, chaudières Déchets, biomasse - gaz de synthèse et cogénération, sécurité
	Procédés industriels	Optimisation (sécurité, qualité, efficacité énergétique) dans les industries de transformation : agro-alimentaire sidérurgie; froid industriel
	Échangeurs thermiques	Optimisation des échanges, systèmes multi échelles, multifonctionnels, procédés combinés
	Habitat	Habitat bioclimatique : nouveaux isolants, inertie thermique ; Couplages : nouveaux capteurs solaires / géothermie de surface / Pompe à chaleur ; Biomasse ; Photovoltaïque.
	Déchets Gaz à effet de serre (GES)	Traitement des rejets, effluents ; déchets nucléaires Capture, traitement, destruction

SOCIO-ÉCONOMIE	Déterminants de la demande	Acceptabilité économique et sociale
	Modèles et données	Prise en compte des pays émergents
	Nouvel environnement institutionnel et réglementation	Normes et législation
	Diffusion de l'innovation	Propriété industrielle
	Sécurité, sûreté économique et sociétale	

Nouvelles ressources énergétiques

- Biomasse : gazéification, voie enzymatique et micro biologique
- Solaire Photovoltaïque
- Solaire thermique et thermodynamique
- Piles à combustible

Dans le domaine de l'exploitation de la biomasse par voie sèche, les connaissances nouvelles sont attendues dans le domaine de la physico-chimie de base, dans l'optimisation des réacteurs, la maîtrise des produits formés et en particulier des effluents et des sous-produits. Les travaux sur les procédés de conversion thermochimiques viseront en particulier l'amélioration de la gazéification de la biomasse à la vapeur, haute température, basse pression, en vue de produire un gaz de synthèse de qualité "biocarburant - hydrogène".

Concernant la voie enzymatique et microbologique, les recommandations de l'OPCST suggèrent la mobilisation de 4Mha pour réduire de 25% nos importations en carburants fossiles pour les transports terrestres. Les efforts seront focalisés sur la filière biocarburant/bioéthanol en priorité, diester à moyen terme, et menés en parallèle avec des recherches sur la bio production d'hydrogène. L'accent devra être mis sur la microbiologie et la biocatalyse industrielles, avec amélioration/construction de souches et enzymes, en exploitant les progrès de la biologie structurale des protéines et les développements post-génomiques.

Face à un marché mondial du photovoltaïque présentant de forts taux de croissance (35% par an dans les dernières années), l'industrie française est seulement au 8ème rang mondial et a souffert d'un manque de moyens. Le programme se propose ici de réinvestir rapidement en personnels et en projets structurants. Aux plans scientifique et technologique, il vise la diminution des coûts et l'augmentation des performances de la filière silicium, l'amélioration des procédés de la filière couches minces, tout en se positionnant dans les filières innovantes telles les cellules organiques. Des systèmes photovoltaïques seront développés selon un concept d'architecture modulaire hautement sécurisée.

En matière de solaire thermique et thermodynamique, le programme considère comme prioritaire la réduction de la consommation énergétique de l'habitat (43% de la consommation globale française). Il propose de développer de nouvelles générations de capteurs, de nouvelles générations d'isolants, de systèmes hybrides photovoltaïque - thermique, et intègre l'apport de la biomasse et celui de la géothermie de surface. Il soutient également un certain renouveau pour la filière électricité solaire / thermodynamique, de façon à favoriser la promotion de technologies françaises à l'exportation. Il mobilisera enfin les instruments solaires en vue de la gestion des déchets, de la production d'hydrogène par électrolyse à haute température, et du développement de nouveaux cycles thermochimiques.

Les Piles à Combustibles (PAC^o) représentent un produit industriel potentiel particulièrement intéressant pour lequel les marchés sont évalués à quelques milliards d'euros dès 2008-2010. Cependant, selon les applications visées (production stationnaire d'énergie, transports, électronique portable), de nombreux problèmes doivent être résolus avant leur commercialisation: nouveaux composants du cœur de pile, nouveaux concepts de gestion de la chaleur et des fluides...

Deux technologies seront retenues comme objectif pour le programme : les piles basse température à membrane (PEMFC) et les piles haute température (SOFC) et une plate forme sera développée dans chacun de ces domaines de façon à mieux coordonner les efforts de recherche.

L'une des retombées attendues de ce programme commun est de renforcer la position de la France au sein de futurs réseaux d'excellence sur l'Hydrogène et les PAC^o.

Vecteurs énergétiques

- Hydrogène (production - stockage)
- Gestion des réseaux électriques, stockage de l'électricité
- Chaleur

Pour ce qui est du vecteur hydrogène, trois directions de recherche sont retenues à l'égard des gains en productivité: la production catalytique, l'exploitation de cycles thermochimiques, l'électrolyse haute température. Quelques voies innovantes seront également explorées à partir de l'exploitation des ENR ainsi que de la production photo catalytique ou photo biologique.

L'introduction progressive de l'hydrogène comme vecteur d'énergie, associé en particulier à la pile à combustible comme convertisseur, nécessitera la mise au point de systèmes à base de nouveaux matériaux à haute capacité de stockage/déstockage. Deux filières sont retenues pour cela: hydrures métalliques et matériaux carbonés.

La libéralisation du marché de l'énergie qui sera achevée en 2006 implique une mutation en profondeur du secteur industriel jusque là d'une grande stabilité. Vecteur de transport et d'utilisation de l'énergie parmi les plus exploités, l'électricité et sa gestion prennent une importance capitale dans cette mutation. L'apparition de nouveaux acteurs à tous les niveaux du système, de nouvelles technologies de production, de nouvelles architectures de réseau, posent les problèmes des raccordements à grande échelle, de l'augmentation et du suivi du trafic d'énergie, de la congestion des réseaux, et enfin de la maîtrise de la viabilité économique des développements envisagés ainsi que de leur acceptabilité par les citoyens. La levée des verrous passe à la fois par la recherche de base et par des développements technologiques menés en commun, dans un cadre nécessairement pluridisciplinaire (électricité, chaleur, électrochimie, socio économie)

Le stockage d'énergie électrique correspond à un besoin croissant régulièrement au niveau mondial (10 à 15% par an pour le marché des accumulateurs portables). Ce besoin est lié au fort développement des systèmes portables, embarqués ou autonomes, des transports et de la production d'énergie électrique décentralisée ou intermittente (éolien, solaire). Les recherches envisagées concernent des éléments de stockage de nature diverse: batteries, super-condensateurs, systèmes inertiels, bobines supraconductrices, l'intégration de certains de ces éléments pour constituer une source hybride, enfin l'association aux éléments de conversion et

de gestion qui leur sont nécessaires telles l'électronique de puissance ou l'électronique de contrôle.

D'une façon complémentaire, les travaux sur le troisième vecteur, la chaleur, concernent la récupération, le stockage, en particulier dynamique, le transport sur courte et longue distance, les transformations de niveau de la température, la production de chaleur et de froid. De nouveaux concepts en cours de développement seront évalués et les enjeux en matière de gestion de la chaleur seront également complétés à la rubrique procédés et environnement.

Procédés et environnement

- Combustion
- Efficacité énergétique
- Récupération et destruction des GES (Gaz à effet de serre)

Au-delà du développement de nouvelles ressources énergétiques, et des vecteurs associés, il est envisagé un effort important en direction des procédés certes classiques, mais que l'on souhaite revisiter pour rendre encore plus efficaces, plus économes et plus propres: combustion industrielle, habitat, échangeurs, génie chimique.

La combustion est le procédé le plus utilisé pour produire l'énergie et intervient à près de 60% dans notre consommation (chaleur, électricité, transports), mais c'est également le procédé le plus pollueur (380 Mt de CO₂ rejetés annuellement). L'objectif vise à la fois le contrôle de la combustion, la réduction des émissions polluantes et l'amélioration des rendements énergétiques. Il concerne également la recherche d'une plus grande flexibilité à l'égard des combustibles et carburants (introduction des carburants ex-biomasse, charbon...), l'optimisation des transferts thermiques et la maîtrise de la sûreté d'utilisation. Les applications envisagées porteront par exemple sur une approche intégrée pour le contrôle d'injection dans les moteurs automobiles (combustion HCCI) ou l'optimisation in situ d'échangeurs thermiques de récupération en combustion industrielle.

Près de 80% de nos usages des combustibles fossiles et plus de 40% de nos usages de l'électricité s'effectuent sous forme de **chaleur**. Cela suffit à situer l'enjeu considérable qui est celui de la gestion rationnelle de l'énergie thermique, tant à l'égard de l'approvisionnement qu'à celui de la préservation de l'environnement. Le programme qui vise donc ici l'amélioration de l'**efficacité énergétique** s'exprimera par exemple au niveau de l'optimisation énergétique des bâtiments, de l'optimisation des échangeurs (échangeurs multifonctionnels et descente vers les échelles millimétriques requises par la microélectronique), de la mise au point de composants thermiques acceptables d'un point de vue environnemental (froid industriel). Par ailleurs la gestion de la chaleur est également cruciale dans le cadre des nouvelles technologies de l'énergie telles les piles à combustible ou les procédés de production de l'hydrogène. Un dernier volet concerne la récupération et la destruction des **gaz à effet de serre (GES)** évoqués plus haut, et pour lesquels le CO₂ est l'élément majoritaire.

Augmenter les rendements (cf. Combustion), réduire et maîtriser la consommation énergétique dans les procédés mettant en jeu la chaleur constitue une première démarche pour une énergie respectueuse de l'environnement. Le programme va plus loin et propose ici de développer les technologies nécessaires à la capture (cryogénie, absorption, adsorption, séparation membranaire) ainsi qu'à la réutilisation du CO₂.

Socio-économie

Les perspectives relatives à l'énergie et l'environnement à moyen et long terme, et les orientations vers un développement durable sont les deux buts de recherches à mener.

Une part importante des travaux sera consacrée à l'**évaluation** des filières technologiques innovantes particulièrement attractives dans le secteur de l'énergie et des transports. Le groupe de chercheurs retenu opérera en relation avec les autres groupes du programme, selon une approche systémique et multicritère, mais aussi dynamique (intégrant la durée), en particulier à travers l'analyse des cycles de vie, l'évaluation des coûts internes et externes, l'évaluation de la perception de la

demande et celle de l'acceptabilité par la société et les personnes.

Il s'attachera à l'analyse des **déterminants** de la demande énergétique, en caractérisant en particulier les interactions entre les organisations spatiales, la démographie et les nouveaux modes de vie.

Il devra mobiliser des travaux de **prospective**, éclairer les conditions de développement et de diffusion des innovations technologiques, socio-économiques et organisationnelles, ouvrir les voies d'une meilleure gouvernance technologique.

Ces travaux de prospective se situeront notamment dans le cadre des contraintes environnementales croissantes. Ils produiront des scénarii de développement, mais aussi des outils de modélisation et de prévision aptes à prendre en compte les facteurs de changement.

Il contribuera à l'instrumentation des politiques publiques, tout en tenant compte du nouvel environnement concurrentiel, institutionnel et technologique sur les systèmes énergétiques, afin notamment de permettre le respect des engagements inter-nationaux de la France et ses obligations communautaires.

Modes d'action et Organisation du programme

Par ses modes d'actions, le programme Énergie 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 ministères, d'autres organismes de recherche, enfin les acteurs du monde socio-économique et les industriels,
- de permettre l'intégration dans les réseaux d'excellence et les projets intégrés de la Communauté Économique Européenne.



Les équipes du CNRS sont appelées à se mobiliser suivant deux modes d'actions :

1. La constitution de réseaux sous la forme de GAT : Groupe d'Analyse Thématique.

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.

Ces groupes peuvent contribuer à la mise en place de la base française de constitution des réseaux européens d'excellence (REX).

2. la mise en place de Projets de Recherche Intégrés (PRI).

De tels projets impliquent de préférence plusieurs équipes de recherche durant deux ans reconductibles.

Les équipes retenues seront naturellement interdisciplinaires, la proposition de PRI résultant de la réflexion commune d'au moins deux GAT bien identifiés étant favorisée. De plus, une entreprise (au moins) intéressée par le développement du PRI sera identifiée. Cette (ces) entreprise(s) devrait participer aux demandes de bourses BDI cofinancées et pourrait, à terme, s'impliquer dans le financement du programme du PRI.

* LE DIRECTEUR

Le directeur assure l'exécution du programme et la répartition des moyens. Il prépare aussi les nouvelles demandes et projets qui seront soumis au Conseil d'Orientation.

Le Directeur est assisté de deux **Directeurs-adjoints** et constituera un **CONSEIL SCIENTIFIQUE** composé des 12 responsables de GAT.

Le Directeur anime 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 COMITE DE PILOTAGE

Il est composé d'une vingtaine de membres :

- le Directeur et les deux Directeurs-adjoints,
- les huit Directeurs de Départements CNRS ou leurs représentants,
- un représentant du Ministère de la Recherche,
- un représentant de l'ADEME,
- de représentants d'organismes de recherche,
- un membre de l'Académie de Technologie,
- de représentants d'industries ou d'entreprises.

Son rôle est :

- de discuter l'établissement des appels d'offres,
- de mettre en place les procédures d'examen et de sélection des propositions,
- d'effectuer des bilans sur les progrès quantifiés de la recherche menée,
- d'être un levier pour assurer la vraie progression et la pérennité du programme pour lever les verrous visés,
- enfin, de borner l'orientation des évolutions du programme, des ouvertures vers le monde socio-économique et d'entreprises.

Pour accélérer sa mission d'établissement des procédures d'examen et de sélection des propositions, un bureau composé du Directeur et de ses Adjoints, ainsi que des 8 Directeurs de Départements ou de leurs représentants sera mis en place.

Ce bureau analyse la pertinence des propositions de GAT et de PRI résultant des appels d'offres, effectue le choix de deux experts (l'un issu des sections des Comités Nationaux ou Conseils Scientifiques de Départements concernés, l'autre du monde socio-économique ou industriel) auxquels les propositions sont adressées, enfin analyse les résultats de ces expertises en les classant et les propose au Comité de Pilotage pour un choix définitif.

Résultats de l'appel d'offre 2002 par Thèmes

Sur chacun de ces thèmes, il est fait appel à un GAT et des PRI : il est demandé aux animateurs de groupes de réflexion thématique ayant préparé le Programme Énergie de constituer le Groupe d'Analyse Thématique (GAT) correspondant, avec la programmation des travaux à entreprendre. Cette proposition a été examinée par le Comité de Pilotage.

Ces GAT ont été mis en place en juin 2002 et servent de base aux propositions de REX (réseaux d'excellence) demandés par le 6e PCRDT dans le domaine de l'Énergie.

Un certain nombre de PRI ont été pris en considération dès 2002 : le choix des axes retenus pour 2002 est volontairement limité. Les autres axes dans les différents thèmes qui ont été identifiés lors de la préparation du programme Énergie seront pris en compte lors des autres appels d'offres (2003-2004) après réflexion au sein des GAT.

Les responsables de GAT et de PRI sont cités ci-après. Les résumés de leurs actions sont disponibles sur le site internet du programme :

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



1. Biomasse
2. Photovoltaïque
3. Piles à combustibles (PACo)
4. Production et stockage d'hydrogène
5. Gestion de l'électricité
6. Habitat
7. Solaire thermique
8. Thermique
9. Gestion du froid et de la chaleur
10. Combustion et capture de CO₂
11. Le nucléaire du futur
12. Socio-économie

1. Biomasse

GAT 1a

Biomasse pour l'énergie

M. Goma
(Code U : SPI-UMR 5504)
INSA DGBA,
135, avenue de Ranguel
31077 Toulouse

PRI 1.1

Biocarburant éthanol

M. Goma
(Code U : SPI-UMR 5504)
INSA DGBA,
135, avenue de Ranguel
31077 Toulouse

2. Photovoltaïque

GAT 2

Cellules photovoltaïques du futur

M. Muller
(Code U : STIC-UPR 292)
CNRS
Laboratoire PHASE
B.P. 20
23, rue du Loess
67037 Strasbourg Cedex 2

PRI 2.1

Recherches de base en photovoltaïque : nouveaux matériaux

M. Marfaing
(Code U : SPM-UMR 8635)
LPSC - CNRS
92195 MEUDON Cedex

3. Piles à combustibles

GAT 3

PACo et leur gestion

M. Lamy
(Code U : SC-UMR 6503)
Université de Poitiers,
Dpt. de Chimie,
40, avenue du Recteur Pineau
86022 Poitiers

PRI 3.1

Cœurs de Piles A Combustible à Electrolyte Membrane (Co-PACEM)

M. Lamy
(Code U : SC-UMR 6503)
Université de Poitiers,
Dpt. de Chimie
40 avenue du Recteur Pineau
86022 Poitiers

4. Production et stockage d'hydrogène

GAT 4

Production et stockage d'hydrogène

Mme Percheron-Guégan
(Code U : SC-UPR 209)
CNRS - Laboratoire de Chimie
Métallurgique des Terres Rares
2-8, rue Henri Dunant
94320 Thiais Cedex

PRI 4.1

Production d'hydrogène par des énergies renouvelables

M. Legrand
(Code U : SPI-UMR 6144)
Laboratoire GEPEA, CRTT
Bd de l'Université,
B.P. 406
44602 Saint-Nazaire

PRI 4.2

Matériaux pour le stockage de l'hydrogène

Mme Percheron-Guégan
(Code U : SC-UPR 209)
CNRS - Laboratoire de Chimie
Métallurgique des Terres Rares
2-8, rue Henri Dunant
94320 Thiais Cedex

Mme Gicquel

(Code U : SPI-UPR 1311)
Laboratoire d'Ingénierie des Matériaux
et des Hautes Pressions
99, avenue J.B. Clément
93430 Villetaneuse

5. Gestion de l'électricité

GAT 5

Réseaux et stockage de l'électricité

M. Sabonnadière
(Code U : STIC-UMR 5529)
École nationale supérieure d'ingénieurs
électriciens de Grenoble
961, rue de la Houille Blanche,
B.P. 46
38402 St Martin D'Herès Cedex

PRI 5.1

Etude des transferts d'énergie dans les réseaux

M. Hadj Said
(Code U : STIC-UMR 5529)
LEG - B.P. 46
38402 Saint-Martin d'Hères Cedex

PRI 5.2

Electronique de puissance haute tension

M. Sanchez
(Code U : STIC-UPR 8001)
GdR ISP - LAAS
7, avenue Colonel Roche
31077 Toulouse Cedex 4

6. Habitat

GAT 6

Apport des énergies renouvelables et maîtrise des échanges dans l'habitat

M. Penot
(Code U : SPI-UMR 6608)
LET - ENSMA
B.P. 40109
86961 Futuroscope Cedex

PRI 6.1

Froid solaire

M. Stitou
(Code U : SPI-UPR 8521)
IMP-CNRS
Tecnosud,
66100 Perpignan

PRI 6.2

Intégration de capteurs hybrides photovoltaïques thermiques au bâti

M. Ménezo
(Code U : SPI-UMR 5008)
CETHIL - INSA.
20, avenue A. Einstein
69621 Villeurbanne Cedex

7. Solaire thermique

GAT 7

Captation, transformation et conversion de l'énergie solaire par les technologies à concentration

M. Ferrière
(Code U : SPI-UPR 8521)
IMP-CNRS
Four Solaire d'Odeillo
B.P. 5 Odeillo
66125 Font Romeu Cedex

PRI 7.1

Production d'hydrogène par énergie solaire "Hysol"

M. Flamant
(Code U : SPI-UPR 8521)
IMP-CNRS
Four Solaire d'Odeillo
B.P. 5 Odeillo
66125 Font Romeu Cedex

8. Thermique

GAT 8

Optimisation des échanges dans les procédés industriels

M. Lebouché
(Code U : SPI- UMR 7563)
LEMTA
2, avenue de la Forêt de Haye
54504 Vandoeuvre Cedex

PRI 8.1

Communauté d'Analyse et de Recherche des Nouvelles Orientations de la Thermodynamique (Carnot)

M. Neveu
(Code U : SPI- UPR 8521)
IMP-CNRS
Tecnosud,
66100 Perpignan

PRI 8.2

Microéchangeurs

Mme Lallemand
(Code U : SPI- UMR 5008)
CETHIL - INSA
20, avenue A. Einstein
69621 Villeurbanne Cedex

9. Gestion du froid et de la chaleur

GAT 9

Production, stockage et transport du froid et de la chaleur

M. Lallemand
(Code U : SPI-UMR 5008)
CETHIL, INSA
Bât. S. Carnot,
9, rue de la Physique
69621 Villeurbanne Cedex

PRI 9.1

Réseaux de distribution de froid

M. Lallemand
(Code U : SPI-UMR 5008)
CETHIL, INSA
Bât. S. Carnot,
9, rue de la Physique
69621 Villeurbanne Cedex

PRI 9.2

Cycles thermochimiques transport chaleur et froid

Mme Mazet
(Code U : SPI-UPR 8521)
IMP-CNRS
Tecnosud,
66100 Perpignan

10. Combustion et capture de CO2

GAT 10

Combustion et capture du CO2

M. Most
(Code U : SPI-UPR 9028)
ENSMA
Laboratoire de Combustion et de Détonique,
B.P. 40109
86961 Futuroscope Cedex

PRI 10.1

Capture par adsorption de CO2 dans des gaz de centrales thermiques et leur injection en puit de pétrole

M. Tondeur
(Code U : SPI-UPR 6811)
LSGC - CNRS
1, rue Grandville
B.P. 451
54001 Nancy Cedex

11. Nucléaire du futur

GAT 11a

Nucléaire du futur

M. Loiseaux
(Code U : IN2P3-UMR 5821)
Département scientifique,
Institut des Sciences Nucléaires de Grenoble,
53, avenue des Martyrs
38026 Grenoble Cedex

GAT 11b

Fusion thermonucléaire contrôlée

M. Pesme
(Code U : SPM-UMR 7644)
Polytechnique
Route de Saclay
91128 Palaiseau cedex

12. Socio-économie

GAT 12

Prospective socio-économique dans le secteur de l'énergie

M. Baumstark
(Code U : SHS-UMR 5593)
LET - Université Lumière
14, avenue Berthelot,
69363 Lyon Cedex 07

Calendrier 2003

10 janvier	Lancement de l'appel d'offre sur le site web du CNRS.
7 février	Envoi des dossiers.
14 février	Envoi des dossiers aux experts.
7 mars	Retour des expertises, envoi aux membres du bureau du Comité de Pilotage.
21 mars	Réunion du Comité de Pilotage.
24 mars	Diffusion des résultats.
Fin mars	Financement des participants au Programme.

Calendrier 2002

11-12-13 décembre	Colloque réunissant les membres des GAT et les chercheurs des PRI retenus.
17 juin	Réunion du bureau du Comité de Pilotage : Choix des GAT et PRI labellisés et attributions financières.
27 mai	Réunion du bureau du Comité de Pilotage : Désignation de 2 rapporteurs scientifiques évaluant les propositions de GAT et PRI.
22 mai	Date limite des retours des propositions.
22 avril	Lancement de l'appel d'offre.

