

Plan d'Action National sur l'Hydrogène et les piles à combustible PAN-H

Appel à projets 2008



Date limite de dépôt des projets de recherche
11 avril 2008 à 12h00

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

MOTS CLES

Hydrogène, électrolyse, production embarquée, stockage gazeux, hydrure, système de stockage, pile à combustible, PEMFC, SOFC, PCFC, matériau, procédé, durabilité, architecture, expérimentation, analyse du cycle de vie, économie, acceptabilité, réglementation

CLOTURE DE L'APPEL A PROJETS

DATE LIMITE DE DEPOT DES PROJETS :

SOUS FORME ELECTRONIQUE (DOCUMENTS DE SOUMISSION A ET B)

11 avril 2008, impérativement avant 12h00 (heure de Paris)

sur le serveur de soumission électronique

ET

DATE LIMITE D'ENVOI DU DOCUMENT DE SOUMISSION A

SOUS FORME PAPIER, SIGNE PAR TOUS LES PARTENAIRES :

30 avril 2008, cachet de la poste ou du transporteur faisant foi,

selon les modalités détaillées dans le chapitre 6 du présent document.

CONTACTS

CORRESPONDANT(S) DANS L'UNITE SUPPORT DE L'ANR

technique et scientifique

Françoise Brucy

mèl : francoise.brucy@cea.fr

tèl : 01 69 08 27 73

Fax : 01 69 08 26 93

administratif et financier

Excelso Da Silva

mèl : excelso.da-silva@cea.fr

tèl : 01 69 08 54 51

Fax : 01 69 08 26 93

RESPONSABLE DE PROGRAMME ANR

François Béguin

mèl : francois.beguin@agencerecherche.fr

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, disponible sur le site internet de l'ANR, avant de déposer un projet de recherche ;
- **Important** : en 2008, les projets doivent être déposés sur un **serveur de soumission électronique** ; pour vous permettre d'accéder à l'espace de soumission, il est indispensable d'obtenir un identifiant et un mot de passe en vous connectant sur le site <http://www-anr-panh.cea.fr> (voir les modalités de soumission détaillées dans le chapitre « Modalités de soumission », au chapitre 6 du présent document) ;
- Ne pas attendre la date limite de dépôt des projets pour la soumission par voie électronique ; le respect de l'heure limite de soumission est impératif ; le site de soumission sera clos à 12h00 le 11 avril 2008 ;
- Consulter régulièrement le site internet dédié au programme, <http://www-anr-panh.cea.fr>, qui comporte des informations actualisées concernant son déroulement ou la rubrique consacrée à cet appel à projets sur le site internet de l'ANR <http://www.agence-nationale-recherche.fr> ;
- Contacter, si besoin, l'unité support de l'ANR, par courrier électronique, aux adresses mentionnées plus haut.

SOMMAIRE

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'APPEL A PROJETS	5
2. CHAMP DE L'APPEL A PROJETS	8
2.1. AXES THEMATIQUES	8
2.2. CARACTERISTIQUES GENERALES DES PROJETS CARACTERISTIQUES NECESSAIRES	17
3. CRITERES D'ELIGIBILITE ET D'EVALUATION	18
3.1. CRITERES D'ELIGIBILITE	
3.2. CRITERES D'EVALUATION	
4. DISPOSITIONS RELATIVES AU FINANCEMENT	20
5. POLES DE COMPETITIVITE	22
6. MODALITES DE SOUMISSION	23
ANNEXE	26
1. PROCEDURE DE SELECTION	
2. DEFINITIONS	
3. ACCORDS DE <i>CONSORTIUM</i> POUR LES PROJETS PARTENARIAUX ORGANISME DE RECHERCHE/ENTREPRISE	
4. ENGLISH SUMMARY FOR THE SUBMISSION PROCEDURE	

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'APPEL A PROJETS

CONTEXTE

L'hydrogène est un vecteur énergétique comme l'électricité. Il a l'avantage qu'on sait le stocker en grande quantités pour des utilisations industrielles. Son utilisation est déjà très répandue et son besoin se développe mondialement car l'hydrogène a un fort potentiel de réduire à long terme les émissions de gaz à effet de serre et la dépendance énergétique des pays. Il fait partie des priorités du Plan Stratégique des Technologies de l'Energie de la Commission Européenne élaboré en 2007.

L'hydrogène, en particulier associé à la pile à combustible, offre une nouvelle option pour alimenter le secteur des transports à partir de sources primaires d'énergie, notamment nucléaires ou renouvelables, en complément du vecteur électrique. Son utilisation pourrait répondre à certains besoins électriques spécifiques : équipements portables, secours, alimentation de sites isolés, cogénération électricité-chaleur. Enfin, il offre une solution de stockage tampon de l'électricité produite de façon intermittente à partir des énergies renouvelables telles que l'éolien ou le photovoltaïque.

Depuis le début des années 2000, la R&D Hydrogène a été structurée au niveau européen dans le programme cadre FP6 par la plate-forme technologique européenne « HFP » (Hydrogen and Fuel Cell Platform) et l'ERA-NET « HY-CO ». L'objectif de la Commission est aujourd'hui de mobiliser de façon cohérente les efforts de R&D en Europe afin de pouvoir être compétitif avec le Canada, la Chine, les Etats-Unis, le Japon. Les financements du programme cadre FP7, ceux des industriels et des organismes de recherche sont regroupés dans le programme « Joint Technology Initiative on Fuel Cells and Hydrogen¹ ». Le programme PAN-H, en tant que programme national s'inscrit dans cette dynamique en appuyant le positionnement des acteurs français.

Les perspectives de la recherche, du développement et du déploiement ont fait l'objet d'études approfondies avec la collaboration de l'ensemble des acteurs européens. Elles ont donné lieu à la rédaction de trois documents fondateurs de la Commission² :

- Agenda Stratégique de la Recherche (2005)
- Déploiement Stratégique (2005)
- Plan de Mise en Œuvre (2007)

C'est sur la base de ces documents que la commission a décidé de créer l'initiative JTI. Il est à noter que les perspectives socio-économiques ont également fait l'objet d'une étude approfondie en Europe publiée en 2007 par la collaboration HyWays³.

OBJECTIFS DU PROGRAMME

Le programme PAN-H a pour priorité à court terme de déployer les technologies pour des marchés précurseurs que les performances actuelles permettent d'ouvrir commercialement

¹ <https://www.hfpeurope.org/hfp/jti>

² <https://www.hfpeurope.org/hfp/keydocs>

³ <http://www.hyways.de>

(applications stationnaires de cogénération, groupe de secours, production électrique décentralisée, transports collectifs, applications portables, groupes auxiliaires de puissance, etc.).

A plus long terme, il vise la recherche de technologies innovantes qui permettront de développer les filières industrielles de l'hydrogène et des piles à combustible, notamment celles qui vont répondre aux besoins du transport automobile. Déjà des grands groupes automobiles européens développent avec leurs équipementiers des véhicules qui sont proches de la commercialisation. Ils sont prêts à faire les investissements nécessaires pour réduire les coûts, augmenter la durabilité et la fiabilité, mais ils ont besoin de l'accompagnement d'une politique énergétique cohérente et du support de la recherche des états-membres et des régions. Le programme PAN-H s'inscrit dans cette dynamique.

Le programme PAN-H a fait l'objet de trois appels à projets, en 2005, 2006 et 2007. Les projets financés au titre de ces trois éditions sont consultables sur le site internet de l'ANR ainsi que la liste des résumés des projets des éditions 2005 et 2006. L'édition 2008 de l'appel à projets est la dernière édition du programme PAN-H dans sa configuration actuelle.

OBJECTIFS DE L'APPEL A PROJET

Les projets de recherche 2008 sur la filière PEMFC doivent conduire à des ruptures technologiques au niveau des composants du cœur de pile ainsi qu'à la conception de prototypes pour les applications visées. Une synergie dans le travail de R&D entre les diverses applications est recherchée pour accroître l'effort de recherche fondamentale. Pour la filière SOFC, qui présente des avantages compétitifs pour les applications stationnaires (micro-cogénération, cogénération industrielle ou production électrique décentralisée), l'objectif est la recherche de solutions pour l'abaissement de la température ainsi que de nouvelles architectures de cœur de pile limitant les contraintes mécaniques. La filière "pile à membrane céramique conductrice protonique" (PCFC), qui nécessite des ruptures technologiques, notamment au niveau des matériaux de cœur de pile, est également incluse dans l'édition 2008.

Concernant la production d'hydrogène, l'édition 2008 maintient l'effort de recherche sur l'électrolyse de l'eau en tant que procédé de production propre. Pour l'électrolyse à haute température, des voies innovantes sont recherchées pour améliorer les performances de l'électrolyseur. Pour les systèmes de production locale d'hydrogène couplant un électrolyseur à basse température (PEM ou alcalin) à une source d'énergie primaire renouvelable, l'objectif général est l'optimisation du système pour réduire le coût et augmenter le rendement. Pour soutenir le développement de marchés précurseurs à celui du véhicule automobile à réservoir d'hydrogène, l'édition 2008 inclut le développement de systèmes de génération d'hydrogène pour la production embarquée (à l'exclusion de générateurs à biocombustible qui relève d'un autre programme de l'ANR).

Concernant l'approvisionnement de l'hydrogène, l'édition 2008 propose des sujets sur les canalisations et leurs équipements (compresseurs, détendeurs, etc.) et sur le stockage. Le stockage concerne l'application automobile (réservoir embarqué), la logistique d'approvisionnement (réservoir transporté par camions) et le stockage tampon de grande capacité lié aux sources d'énergie intermittentes et au réseau électrique. Les solutions de stockage gazeux à haute pression dans des réservoirs performants, sûrs et contraints en coût sont recherchées. Les solutions de stockage solide s'appuyant sur des innovations fortes au niveau des matériaux ou des études applicatives de performance et de gestion

thermique jusqu'à l'échelle réelle sont attendues. Les études de système de stockage, couplant les solutions techniques et proposant des approches d'ensemble (réservoir et auxiliaire) sont sollicitées.

L'édition 2008 inclut également l'axe thématique "activités transverses" relatif à des études de socio-économie, et à des travaux concernant la réglementation et l'acceptabilité sociale.

Les coopérations transnationales sont fortement encouragées, sur la base d'un financement national pour chaque partie.

Comme en 2007, l'appel à projet PAN-H est notamment ouvert à des projets de collaboration entre des équipes françaises et allemandes, dans le cadre d'un accord en cours entre l'ANR, le Ministère Fédéral allemand de l'Economie et des Technologies (BMWi) et Projektträger Jülich⁴ (PtJ), son gestionnaire de programme. La procédure de sélection des projets franco-allemands est décrite au chapitre 6, ainsi que dans l'annexe 4. Le texte de l'appel à projets en anglais avec le rappel des modalités de soumission sera mis en ligne dans un document spécifique vers le 15/2/08 dans la rubrique consacrée à cet appel à projets sur le site web de l'ANR.

⁴ <http://www.fz-juelich.de/ptj/home>

2. CHAMP DE L'APPEL A PROJETS

2.1. AXES THEMATIQUES

L'appel à projets 2008 du programme PAN-H de l'ANR se décompose selon les axes thématiques suivants :

- Axe thématique 1 : Production d'hydrogène ;
- Axe thématique 2 : Approvisionnement en hydrogène ;
- Axe thématique 3 : Système pile ;
- Axe thématique 4 : Activités transverses.

Les axes thématiques de l'appel à projets sont détaillés ci-après. Les listes de sujets sont données à titre indicatif et ne sont en aucun cas limitatives.

AXE 1 : PRODUCTION D'HYDROGENE

L'axe sur la production d'hydrogène s'articule en 4 lots :

- l'électrolyse de l'eau à haute température pour la production centralisée d'hydrogène à bas coût, la chaleur pouvant être fournie à terme par un réacteur nucléaire haute température, une centrale solaire à concentration ou une source géothermique ;
- l'électrolyse de l'eau à basse température pour la production décentralisée d'hydrogène, notamment en couplage avec les énergies renouvelables dans les sites isolés ;
- la génération d'hydrogène pour les systèmes embarqués ;
- la production d'hydrogène par photo-électrolyse.

Lot 1.1 : Production par électrolyse de l'eau à haute température

Ce lot porte sur la recherche de voies innovantes contribuant à améliorer les performances techniques et économiques de l'électrolyseur haute température, notamment dans la perspective d'un fonctionnement à des températures intermédiaires (500-700°C). Des développements sont attendus au niveau des composants, des cellules et des stacks. Les solutions proposées doivent prendre en compte dès la conception les contraintes d'une industrialisation (faisabilité, coûts).

Ce lot inclut les sujets de recherche suivants :

- développement de céramiques conductrices pour électrolytes et électrodes répondant au cahier des charges d'une cellule industrielle (conductivité ionique de l'ordre de 10^{-2} S/cm, conductivité électronique supérieure à 100 S/cm, tenue thermomécanique, stabilité chimique, etc.) ; la recherche vise les conducteurs anioniques fonctionnant entre 600°C et 800°C, ainsi que les conducteurs protoniques fonctionnant entre 500°C et 600°C ;
- développement de procédés innovants d'élaboration et de mise en forme des matériaux (électrolyte, électrodes, assemblage électrolyte-électrodes, inter-connecteurs) ;
- conception et réalisation d'empilements et de stacks de puissances variables (de la centaine de watts à plusieurs dizaines de kilowatts) à partir d'architectures innovantes ;

- compréhension des mécanismes mis en jeu dans le fonctionnement d'un électrolyseur, la modélisation validée par l'expérience permettant de définir l'importance relative des paramètres physiques ;
- étude du comportement des matériaux de l'électrolyseur en présence d'hydrogène, d'oxygène et de vapeur d'eau à haute température, étude du vieillissement.

Lot 1.2 : Production par électrolyse de l'eau à basse température avec couplage aux énergies renouvelables

Ce lot porte sur le développement de procédés et de technologies et l'intégration de système pour l'électrification de sites isolés par l'utilisation des énergies renouvelables intermittentes (éolien, photovoltaïque), en couplage avec la production décentralisée d'hydrogène par électrolyse à basse température (PEM ou alcaline), le stockage de l'hydrogène et sa conversion au sein d'une pile à combustible.

Il s'agit d'optimiser le système complet pour augmenter les rendements, réduire les coûts et l'adapter aux conditions de sources primaires et d'électrification.

Ce lot inclut les sujets de recherche suivants :

- recherche et développement d'innovations technologiques en particulier sur l'électrolyseur à basse température de type PEM en vue d'améliorer sa compacité, son rendement énergétique, ses paramètres de fonctionnement (température, pression) et son coût ;
- étude et modélisation de système intégrant le couplage d'un moyen de production intermittent, les moyens de stockage et la réinjection de la capacité électrique sur le réseau via des piles de puissance ;
- étude comparative entre l'électrolyseur de type PEM et de type alcalin ;
- expérimentation de terrain permettant les validations techniques et économique des solutions, dans la mesure où les technologies sont suffisamment mûres.

Lot 1.3 : Génération d'hydrogène pour les systèmes embarqués

L'objectif de ce lot est de développer des générateurs d'hydrogène compacts permettant la production embarquée considérée comme une étape du développement du marché du véhicule automobile à pile à combustible, avant l'avènement de solutions de stockage d'hydrogène à bord. Les générateurs, qui utilisent uniquement des biocombustibles (comme l'éthanol) et qui font l'objet de lots de recherche dans l'appel à projet 2008 du programme « Bioénergies » de l'ANR, sont exclus du présent appel à projets.

Ce lot comprend les sujets de recherche suivants :

- recherche d'innovations pour la maîtrise de la qualité de l'hydrogène produit en vue d'un couplage avec les piles à combustible ;
- modélisation et expérimentation ;
- optimisation de l'intégration et du rendement global du système.

Lot 1.4 : Production par photo-électrolyse

L'objectif de ce lot est d'analyser le potentiel de la photo-électrolyse de l'eau à basse température permettant de produire de l'hydrogène par éclairage solaire direct d'une solution aqueuse, au moyen de cellules photo électrochimiques (PEC) en présence de catalyseurs aujourd'hui encore complexes et coûteux (catalyseurs nano-particulaires d'oxydes de métaux de transition et de terres rares, métaux nobles, etc.).

Ce lot inclut les sujets de recherche suivants :

- développement des divers composants : catalyseurs, semi-conducteurs, etc. ;
- développement de procédés de mise en forme des cellules ;
- quantification de la production d'hydrogène, étude des problèmes de corrosion et de la modification des propriétés superficielles des électrodes.

AXE 2 : APPROVISIONNEMENT EN HYDROGENE

Le programme sur l'approvisionnement en hydrogène s'articule en 4 lots :

- la chaîne logistique de l'approvisionnement en hydrogène (lot 2.1),
- le stockage de l'hydrogène de grande capacité lié au réseau électrique (lot 2.2),
- le stockage gazeux à très haute pression (lot 2.3),
- le stockage solide (lot 2.4).

Les lots 2.3 et 2.4 concernent l'ensemble des applications mobiles, stationnaires et portables, éventuellement couplant différentes solutions de stockage. Les travaux sur les réservoirs doivent répondre au cahier des charges fixé par les industriels (capacités de stockage, coûts, temps de remplissage, température de fonctionnement, débit, tenue aux cycles, facilité d'intégration, recyclage, etc.). Le but est d'augmenter la densité énergétique volumique par une meilleure compacité du réservoir et d'autre part, d'augmenter la densité d'énergie massique par une diminution du poids du réservoir par rapport à la masse d'hydrogène stockée. Le système de stockage doit également garantir un niveau de sécurité important, pendant les opérations normales de remplissage et de soutirage de l'hydrogène, ainsi que dans les situations accidentelles, contre les risques d'inflammation et d'explosion.

Lot 2.1 : Chaîne logistique de l'approvisionnement en hydrogène

L'objectif de ce lot est la détermination des meilleures solutions pour l'approvisionnement en hydrogène, incluant le déploiement des infrastructures pour la livraison d'hydrogène gazeux par des canalisations. L'approvisionnement sous forme de réservoirs sur camion est inclus dans le lot 2.3. Les réseaux neufs destinés au transport de l'hydrogène sont confrontés aux problématiques du coût d'investissement au kilomètre de l'énergie transportée. Les réseaux existants sont confrontés aux problématiques d'adaptation technique pour l'introduction partielle d'hydrogène dans le système ou pour sa substitution au gaz naturel. Le lot concerne le réseau de transport (haute pression, canalisation en acier), le réseau de distribution (basse pression, canalisations en acier ou polymères), les équipements comme les

compresseurs, détendeurs, compteurs, etc., ainsi que l'ensemble de la chaîne logistique d'approvisionnement.

Ce lot inclut les sujets de recherche suivants :

- développement de solutions d'infrastructure dédiées à l'hydrogène ;
- étude de matériaux dont l'altération des propriétés due à la diffusion d'hydrogène est limitée. Ces solutions doivent tenir compte des contraintes de mise en œuvre, de fonctionnalités (raccordements, piquages), de durée de vie et de coûts ;
- développement d'équipements de la chaîne logistique de l'approvisionnement ;
- étude de schémas d'adaptation technique des réseaux existants.

Lot 2.2 : Stockage de grande capacité lié au réseau électrique

Ce lot porte sur les systèmes de stockage d'hydrogène de grande capacité en vue d'assurer le couplage entre des sources d'énergies intermittentes et les réseaux électriques de puissance. Il concerne les réservoirs de stockage tampon, leur volume et leur durabilité de même que les réservoirs souterrains dans les formations géologiques pour des volumes de plusieurs dizaines de milliers de Nm^3 .

Ce lot inclut les sujets de recherche suivants :

- recherche de concept de réservoirs de grand volume (formes, matériaux comme la fibre de verre haute performance, etc.) ;
- analyse de matériaux (compatibilité hydrogène, sûreté, vieillissement, fatigue) ;
- études de faisabilité et de procédés liées au stockage souterrain de l'hydrogène ;
- dimensionnement de solutions adaptées à différents scénarios représentatifs de régulation de réseaux électriques alimentés par énergies intermittentes ;
- études technico-économiques des solutions ci-dessus.

Lot 2.3 : Stockage gazeux à très haute pression

Ce lot porte sur les réservoirs de stockage de pression supérieure à 350 bar et les composants associés (vannes, détendeurs, soupapes, connecteurs), destinés à être embarqués (application automobile) ou transportés par camions (approvisionnement). L'objectif est de lever les verrous technologiques : encombrement du système, sécurité, durabilité, disponibilité des composants et coût.

Ce lot inclut les sujets de recherche suivants :

- comportement d'un réservoir haute pression en conditions de service, avec un apport de connaissance sur l'endommagement des matériaux constitutifs du réservoir (liner, composite et interface entre liner et composite) sur le long terme. Elle inclut le dimensionnement du réservoir avec la définition du facteur de sécurité et la prévision de durabilité ;

- matériaux composites (nouvelles fibres, procédé de fabrication, quantité de fibres) pour diminuer l'encombrement des réservoirs et leur coût ;
- nouveaux concepts de réservoirs, en y associant la stratégie de contrôle de l'intégrité en service, que ce soit par des capteurs ou alarmes intégrés au réservoir, ou par des essais périodiques sur des réservoirs témoins ;
- stockage hybride cryo-comprimé, susceptible de répondre aux problématiques de coût et d'encombrement. Dans ce concept, l'optimum entre pression et température est déterminé pour définir un système de stockage adapté au plus juste besoin des applications. Le refroidissement du gaz n'est maintenu que lorsque le réservoir est en pleine charge et dès que son niveau a baissé, il repasse en mode comprimé standard. Ce double mode de fonctionnement pourrait en théorie permettre de stocker à volume quasi égal jusqu'à 50% de masse d'hydrogène supplémentaire et fait l'objet de nombreuses recherches aux Etats-Unis depuis ces deux dernières années.
- le développement de composants pour la haute pression répondant à des spécificités en termes de compacité, de durée de vie et de coût ;
- la sécurité du système, notamment le comportement du réservoir en cas d'incendie ; les possibilités de protection vis-à-vis de l'explosion.

Lot 2.4 : Stockage solide

Ce lot porte sur le développement de système de stockage d'hydrogène par absorption ou adsorption de grandes quantités d'hydrogène de façon réversible, dans des conditions de température et pression modérées. Les matériaux concernés fonctionnent, soit par absorption chimique tels que les hydrures métalliques et complexes, soit par adsorption physique tels que les matériaux poreux et nanotexturés. Ils devront présenter des caractéristiques satisfaisant les spécifications de différentes applications dans les domaines portables, stationnaires et mobiles, ou encore les stockages d'approvisionnement transportés par camion.

Les performances des matériaux en termes de capacité massique et/ou volumique devront prendre en compte les effets d'échelle et être nécessairement associées à des spécifications réalistes en termes de fabrication, de mise en œuvre et de fonctionnement (conditions thermodynamiques, cinétique d'absorption (adsorption) et désorption, durée de vie) pour des coûts raisonnables.

Ce lot inclut les sujets de recherche suivants :

- élaboration de matériaux innovants aptes au stockage de l'hydrogène et à son relargage. La cinétique de stockage et de relargage doit prendre en compte les problèmes d'effets thermiques et de transfert de chaleur ;
- optimisation de systèmes de stockage en fonction de l'application avec une approche d'ensemble (réservoir adapté et auxiliaires).

L'objectif final n'est pas de mettre en compétition ces différents systèmes, mais de dégager des marchés spécifiques selon le rapport performances/coût et les conditions d'utilisation.

AXE 3 : SYSTEME PILE

Cet axe thématique traite de la maîtrise et du développement de l'ensemble des éléments du système pile. Il vise les applications transports, stationnaires ou portables. Il comporte 3 lots :

- Filière "Pile à membrane polymère" (PEMFC) (lot 3.1)
- Filière "Pile à oxyde solide" (SOFC) (lot 3.2)
- Filière "Pile à membrane céramique conductrice protonique" (PCFC) (lot 3.3)

Les objectifs généraux sont l'amélioration des performances des différents types de pile, l'augmentation de la durée de vie du système pile, la réduction des coûts. On attend particulièrement des travaux concernant le fonctionnement de piles à des températures moyennes et hautes, ainsi que des études de recyclage et des analyses de cycle de vie (ACV).

Lot 3.1 : Filière " Pile à membrane polymère" (PEMFC)

Lot 3.1.1 : Assemblage membrane-électrodes (AME)

Ce lot inclut les sujets de recherche suivants :

- compréhension des différents mécanismes à l'origine de la limitation de la durabilité des AMEs et propositions d'amélioration ;
- développement de nouvelles membranes polymères pour un fonctionnement à plus haute température (de l'ordre de 120°C) ;
- développement de nouveaux catalyseurs et de nouveaux procédés de fabrication des couches catalytiques pour réduire la teneur en platine ($< 0.1 \text{ mg Pt/cm}^2$ en liaison avec des études de vieillissement).

Les projets intégrant les développements d'architectures, de matériaux et procédés de fabrication des AMEs devront permettre de valider expérimentalement les performances attendues.

Lot 3.1.2 : Auxiliaires du système pile

Le rendement global du système pile, sa fiabilité et son coût sont actuellement pénalisés par l'utilisation d'auxiliaires non optimisés (compresseur d'air, régulateurs de pression, humidificateurs, organes de refroidissement, etc.).

A partir d'une analyse des différents composants existants, les projets de recherche proposés doivent contribuer à dimensionner, développer et qualifier des auxiliaires spécifiques du "système pile", en visant les applications de puissance ($> 10 \text{ kW}$) pour lesquelles les solutions actuelles sont inadaptées, et à évaluer leur influence sur la dégradation des performances du système.

Lot 3.1.3 : Contrôle et diagnostic de pile

Ce lot regroupe les sujets de recherche suivants :

- étude de l'influence des paramètres et des données de l'environnement de la pile sur son comportement ;
- étude des modes de défaillance ;

- développement de méthodes de diagnostic fiables utilisant des capteurs adaptés, permettant de limiter l'instrumentation, en vue de la surveillance, la régulation et la maintenance de la pile.

Lot 3.1.4 : Système (conception, réalisation et expérimentation)

Ce lot concerne la conception et le développement de prototypes, l'intégration et l'expérimentation.

Ce lot inclut les sujets de recherche suivants :

- le développement d'architectures (pile et système) intégrées et optimisées en termes de gestions fluide, thermique, électrique et énergétique ;
- la réalisation d'expérimentations de laboratoire pour valider des prototypes et développer des protocoles d'essais permettant de qualifier les composants ;
- la réalisation d'expérimentations de terrain sur des objets en vraie grandeur pour accéder aux retours d'expérience technologique et fonctionnel de solutions technologiques basées sur des systèmes à pile à combustible.

Lot 3.2 : Filière "Pile à oxyde solide" (SOFC)

Ce lot a pour objectif de soutenir le développement de la filière SOFC en suscitant des travaux sur l'abaissement de la température de fonctionnement et sur l'architecture de cœur de pile limitant les contraintes mécaniques.

En effet, pour les applications stationnaires (micro-cogénération, cogénération industrielle ou production électrique décentralisée), la technologie SOFC présente des avantages non négligeables qui la rendent compétitive par rapport à la technologie PEMFC :

- rendement électrique élevé jusqu'à 60% ;
- qualité de la chaleur disponible à un niveau de température élevé pour les applications en cogénération et tri génération ;
- flexibilité du combustible : gaz naturel, gaz de synthèse ($H_2 + CO$) issu de la biomasse, biogaz ($CH_4 + CO_2$), huile végétale, etc. ;
- diminution de la complexité du système par reformage interne.

Pour les applications au transport (aéronautique, maritime, transport terrestre lourd), la SOFC présente également un atout pour les auxiliaires de puissance, avec une capacité à s'adapter aux carburants actuels après reformage.

Il reste des freins liés au fonctionnement à haute température de cette technologie, qui limitent son développement : dégradation rapide des composants à haute température, cyclage thermique limité et temps de démarrage élevé, coût des matériaux, coût d'élaboration et de mise en forme.

Lot 3.2.1 : Matériaux de cellules et d'électrodes ; conception de cellules

Les sujets incluent :

- le développement de matériaux pour cœur de pile fonctionnant à température intermédiaire (< 750°C) et à coefficient de dilatation thermique optimisé. Une attention particulière sera portée à des matériaux d'anode résistants aux cycles redox, de

cathodes aux propriétés électro-catalytiques améliorées, de plaques d'interconnexion et de joints d'étanchéité.

- la conception d'architectures limitant les contraintes mécaniques et l'élaboration de procédés de fabrication performants.

Lot 3.2.2 : Auxiliaires du système pile

Les sujets incluent le développement ou la qualification d'auxiliaire du système SOFC : échangeurs thermiques, circulateurs, compresseurs d'air, etc.

Lot 3.2.3 : Système (conception, réalisation et expérimentation)

Les sujets incluent :

- développement d'architecture système sur la base de cellules SOFC en vue d'applications déterminées (tels les auxiliaires de puissance dans le transport, micro-cogénération, cogénération couplée à une turbine à gaz ou à la gazéification de la biomasse) ;
- prototypage et l'expérimentation de tels systèmes.

Lot 3.3 : Filière " Pile à membrane céramique conductrice protonique" (PCFC)

La pile à combustible à membrane céramique conductrice protonique (PCFC) fonctionnant dans le domaine de températures intermédiaires (400-600 °C) est une voie innovante car on s'affranchit à la fois des inconvénients des filières à basse température (PEMFC) et à haute température (SOFC). Cette voie est peu explorée car le développement de matériaux céramiques susceptibles d'être conducteurs protoniques à 400°C-600 C, ainsi que la réalisation d'une cellule, puis de stacks, seraient de réelles ruptures technologiques.

Ce lot vise à :

- développer de nouveaux matériaux de cellules PCFC (électrolyte, électrodes) pour réaliser un cœur de pile fonctionnant dans le domaine de températures 400-600 °C ;
- proposer des technologies d'assemblage ;

La conductivité des matériaux proposés, associée à leur épaisseur, doit pouvoir permettre de réaliser des piles possédant des densités de puissance massique et volumique de l'ordre de 1 kW/kg et 1 kW/l, et ayant une durée de fonctionnement compatible avec les applications visées.

AXE 4 : ACTIVITES TRANSVERSES

Le programme d'activités transverses lié à l'utilisation de l'hydrogène énergétique s'articule autour de 2 lots :

- études technico-économiques (lot 4.1) ;
- acceptabilité sociale, sécurité et travaux liés à la réglementation (lot 4.2).

Lot 4.1 : Etudes technico-économiques

Les études de technico-économie " de cet appel à projet auront pour objectif d'orienter les choix des différentes technologies de production, de réseaux de transport et de distribution, de stockage, de manière à optimiser le déploiement de la "filière hydrogène.

Ce lot inclut les sujets de recherche suivants :

- analyses des coûts des services énergétiques en fonction des énergies primaires utilisées, de leurs rendements de conversion, des infrastructures de transport et de distribution, des stockages embarqués ou locaux, des performances technico-économiques des piles à combustible, etc. Au final, elles doivent permettre une prospective technologique s'appuyant sur des éléments quantitatifs ;
- étude de viabilité des filières et de leur impact en France et en Europe d'un point de vue macro-économique. On pourra s'appuyer sur les conclusions du projet européen "HyWays" (développement de la "feuille de route" technico et socio-économique européenne de l'hydrogène "vecteur d'énergie).
- analyses de cycles de vie (ACV) de la chaîne énergétique de la source primaire d'hydrogène à l'application donnée. De telles ACV peuvent inclure des éléments liés aux sources d'énergie primaires, qu'elles soient renouvelables, nucléaires ou fossiles, ainsi que les émissions liées de gaz à effet de serre ou le stockage de déchets nucléaires ou les contraintes de ressources de matières.

Lot 4.2 : Acceptabilité sociale, sécurité et travaux liés à la réglementation

Il conviendra de mettre en évidence les domaines où les questions de l'acceptabilité de l'hydrogène se posent.

Ce lot inclut les sujets de recherche suivants :

- usages stationnaires à partir d'un diagnostic sur les pratiques, le contexte réglementaire et les probabilités de dommages sur toute la chaîne de la filière de l'hydrogène, en comparaison avec d'autres vecteurs énergétiques communément acceptés ;
- usages mobiles à partir d'une prospective sur les transports du futur en mettant l'accent sur ce qui sera probablement les premières percées de l'hydrogène carburant, à savoir les usages urbains ou périurbains de transports collectifs ;
- analyse de risques concernant les fuites et les explosions, ainsi que les expérimentations et simulations numériques des différents mécanismes ;

- élaboration d'une feuille de route à proposer concernant l'évolution de la réglementation sur le stockage et l'utilisation de l'hydrogène, notamment pour la France. Ce travail s'appuiera sur les réglementations déjà existantes dans les autres pays ainsi que les travaux internationaux en cours.

Les collaborations entre équipes de recherche technologique et celles de socio-économie sont fortement encouragées.

2.2. CARACTERISTIQUES GENERALES DES PROJETS

CARACTERISTIQUES NECESSAIRES

Cet appel à projets vise des projets de « recherche fondamentale » ou de « recherche industrielle », ou de « développement expérimental »⁵.

Les projets sont établis en partenariat entre organisme de recherche et entreprise⁶. Ils mettent en jeu un ou plusieurs organismes de recherche (EPIC, EPST, université...) et une ou plusieurs entreprises⁷.

Toutefois, pour des projets relatifs à des travaux de « recherche fondamentale » dans les axes thématiques 1 à 3, et à des études de technico-économie, d'acceptabilité sociale, de sécurité et travaux liés à la réglementation (axe thématique 4), la condition de partenariat entre organisme de recherche et entreprise n'est pas exigée dès lors que le projet est présenté conjointement par au moins deux partenaires appartenant à un ou des organismes de recherche.

Les enjeux de la recherche sur l'hydrogène et les piles à combustible étant mondiaux, les acteurs français sont encouragés à proposer des coopérations avec des partenaires européens et/ou internationaux (entreprises, centres de recherche, laboratoires publics, etc.) dans le cadre des conditions financières précisées au chapitre 4.

L'appel à projet ANR est notamment ouvert à des projets de collaboration entre des équipes françaises et allemandes, dans le cadre d'un accord en cours de signature entre l'ANR, le Ministère Fédéral allemand de l'Economie et des Technologies (BMWi) et Projektträger Jülich⁸ (PtJ), son délégataire de programme. La procédure de sélection des projets franco-allemands est décrite au chapitre 6 et dans l'annexe 4. Un document en anglais présentant le contenu de l'appel à projet et les modalités de soumission sera mis en ligne prochainement sur la rubrique consacrée à cet appel à projets du site web de l'ANR.

Les projets de collaboration franco-allemands déposés concomitamment à l'ANR et au PtJ pour leur financement doivent concerner des travaux de « recherche industrielle » et inclure dans leur partenariat un industriel allemand et un industriel français.

⁵ cf. définitions données en annexe paragraphe 2.1

⁶ cf. définitions données en annexe paragraphe 2.2

⁷ cf. définitions données en annexe paragraphe 2.3

⁸ <http://www.fz-juelich.de/ptj/home>

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, signé par les partenaires) 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 2 ans et 4 ans.
- Les projets doivent réunir au moins deux partenaires.
- Les partenaires devront appartenir à l'une des catégories suivantes (cf. paragraphe 2.2):
 - Organisme de recherche (université, EPST, EPIC,...)⁹.
 - Entreprise¹⁰

Le projet doit compter au moins un partenaire appartenant à chacune des catégories ci-dessus. Toutefois, pour des projets relatifs à des travaux de recherche fondamentale¹¹ dans les axes thématiques 1 à 3, et des projets relevant de l'axe thématique 4, la condition de partenariat entre organisme de recherche et entreprise n'est pas exigée dès lors que le projet est présenté conjointement par au moins deux partenaires appartenant à un ou des organismes de recherche.

- Les projets franco-allemands pour lesquels un financement de l'ANR et un financement du BMWI sont demandés doivent :
 - satisfaire à tous les critères ci-dessus,
 - être des projets de recherche industrielle¹²,
 - comporter au moins un partenaire entreprise français et au moins un partenaire entreprise allemand.

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.

⁹ Cf. définition complète en annexe § 2.3

¹⁰ Cf. définition complète en annexe § 2.3

¹¹ Cf. définition complète en annexe § 2.1

¹² Cf. définition complète en annexe § 2.1

3.2. CRITERES D'EVALUATION

Les projets seront examinés selon les critères suivants :

- Pertinence du projet par rapport au champ de l'appel à projets:
 - adéquation avec les axes thématiques de l'appel à projets (cf. § 2.1),
- Qualité scientifique et technique
 - caractère innovant, originalité,
 - apport scientifique ou technologique vis-à-vis de l'état de l'art international, du marché,
 - excellence scientifique et technique,
 - levée de verrous technologiques.
- Objectifs du projet
 - clarté des objectifs et finalités du projet,
 - faisabilité scientifique et technique du projet (choix des méthodes),
 - identification des risques et proposition de solutions de repli.
- Méthodologie, qualité de la construction du projet et de la coordination
 - structuration du projet (définition des tâches, jalons décisionnels, livrables, avec calendrier),
 - adéquation du programme proposé avec les objectifs visés et les résultats attendus,
 - qualité du plan de coordination,
- Qualité du consortium¹³
 - niveau d'excellence scientifique ou d'expertise des équipes,
 - adéquation partenariat et objectifs scientifiques et techniques,
 - complémentarité du partenariat, ouverture européenne et internationale, implication PME/PMI,
 - expérience et adéquation de l'organisme de coordination au regard du projet
- Appréciation sur les perspectives de retombées scientifiques, industrielles et économiques
 - utilisation ou intégration des résultats du projet par la communauté scientifique, industrielle ou la société, et impact en termes d'acquisition de savoir-faire,
 - perspectives d'application industrielle ou technologique et potentiel économique et commercial,
- Adéquation projet – moyens
 - adéquation des moyens humains et financiers avec le programme de travail, les objectifs et les résultats attendus,

¹³ 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 entreprises¹⁴, le **taux maximum** d'aide de l'ANR est le suivant :

Dénomination	Taux maximum d'aide pour les PME ¹⁵	Taux maximum d'aide pour les entreprises autres que PME
Recherche fondamentale ¹⁶	75% des dépenses éligibles	50 % des dépenses éligibles
Recherche industrielle ¹⁶	75 %* des dépenses éligibles	50 % des dépenses éligibles
Développement expérimental ¹⁶	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.

¹⁴ On entend par « entreprise » toute entité exerçant une activité économique, indépendamment de sa forme juridique (cf. définition en annexe § 3.3).

¹⁵ 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 § 3.3).

¹⁶ Cf. définitions en annexe § 3.1.

IMPORTANT

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

- l'effet d'incitation¹⁷ 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 §2.1).

¹⁷ 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 de dépôt 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 documents modèles du dossier de soumission, (le document A, administratif et financier au format EXCEL (.xls) et le document B, scientifique au format WORD (.doc) sont mis en ligne sur le site de l'ANR (www.agence-nationale-recherche.fr - page de l'appel à projets).

Il est recommandé de produire une description scientifique et technique du projet en anglais, sauf pour les projets pour lesquels l'usage du français s'impose. 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
(les documents de soumission A et B)**

au plus tard le **11 avril 2008 impérativement avant 12h** (heure de Paris)
déposés sur le serveur de soumission

(voir les détails ci-dessous pour la soumission sur le serveur)

ET

SOUS FORME PAPIER

**(uniquement le document de soumission A, en un exemplaire original
impérativement signé par tous les partenaires)**

par courrier postal suivi (RAR ou chronopost) au plus tard le **30 avril 2008**,
le cachet de la poste ou du transporteur faisant foi, à l'adresse suivante

CEA
Délégation ANR/NTE
Orme des Merisiers
Bâtiment 774
91191 Gif-sur-Yvette Cedex

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

Contact pour la soumission des dossiers en Allemagne à PtJ

Forschungszentrum Jülich GmbH
Projekträger Jülich (PtJ)
Energietechnologien ERG2
Andrea Ballouk
D-52425 Jülich
GERMANY

Tel. +49 2461 61-1596
Fax +49 2461 61-3131
a.ballouk@fz-juelich.de

La procédure de soumission des projets franco-allemands est décrite en annexe 4.

Concernant la soumission électronique des documents de soumission A et B sur le serveur, le partenaire coordinateur devra impérativement respecter les modalités suivantes :

1. S'inscrire le plus tôt possible, sur le site du programme PANH www-anr-panh.cea.fr pour l'ouverture d'un compte (un compte par projet) et l'obtention d'un identifiant, d'un mot de passe et d'une adresse URL pour l'accès direct au serveur de soumission. Ces informations sont envoyées par courrier électronique au demandeur dans un délai maximum de 48h¹⁸.
2. Muni de ces informations, déposer les documents de soumission A et B sous format électronique en se connectant sur le serveur de soumission via l'URL après l'ouverture de compte.
Il faut impérativement valider le dépôt des documents avant la date limite de dépôt, le 11 avril 2008 à 12h00. Lors de la validation, un accusé de réception électronique est envoyé automatiquement par le serveur de soumission.

Pour tout renseignement, n'hésitez pas à contacter l'unité support, de préférence par courrier électronique en utilisant les coordonnées indiquées en page 2 du présent document.

¹⁸ En cas de difficulté, contacter l'unité support.

Récapitulatif du planning de soumission

Quand ?	Quoi ?	Qui ?	Comment ?
Le plus tôt possible	Demander un compte pour le projet sur le serveur de soumission.	Coordinateur	Sur le site www-anr-panh.cea.fr
11 avril 2008 à 12h00	Date limite de validation du dépôt des documents A et B sur le serveur de soumission.	Coordinateur	Via l'URL du serveur de soumission fourni après l'ouverture de compte
30 avril 2008	Date limite d'envoi (courrier suivi, par exemple en recommandé A/R) du document A original sous forme papier signé par tous les partenaires	Coordinateur	à : CEA Délégation ANR/NTE Orme des Merisiers Bâtiment 774 91191 Gif-sur-Yvette Cedex
11 juin 2008	Date limite d'expédition des documents "pôle de compétitivité" (le cas échéant)	Structure de gouvernance du pôle de compétitivité	à l'ANR, voir chapitre 5 du présent document

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'incitation¹⁹ 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>).

¹⁹ 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'innovation²⁰. 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.

²⁰ 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 »²¹.

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**²². 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 économique²³.

- **micro, petite et moyenne entreprise (PME)**, une entreprise répondant à la définition d'une PME de la Commission Européenne²⁴. 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'euros²³.

²¹ 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>).

²² 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>).

²³ 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.

²⁴ *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.

4. PROCEDURE DE SOUMISSION POUR LES PROJETS FRANCO-ALLEMANDS / SUBMISSION PROCEDURE FOR FRENCH-GERMAN PROJECTS

In the case of joint French and German submission, applicants should use the following procedure:

- The co-applicants will designate one national coordinator per country and one single project leader from among them.
- Proposals should be submitted in English by the national coordinator in each country (to ANR in France and to PtJ in Germany).
- The proposals must have well-identified collaboration demonstrating clearly the added value of transnational collaboration.
- Proposals should be submitted using the relevant forms for each country and according to the rules and such closing dates as ruled out in each country.

The selection process of French-German projects will be conducted in two steps:

a) In a first step, ANR and PtJ will separately examine the proposals according to their own evaluation procedures. The projects submitted to ANR will be evaluated according to the same procedure and same criteria as the other projects submitted to this call.

b) In a second step, ANR and PtJ will decide jointly the list of French-German projects to be funded, among those listed in the main list and complementary list of selected projects for the ANR 2008 PANH call.