

DOMAINES ÉMERGENTS ET PROGRAMME PHARE «MEMOIRE»

DÉFIS

Édition 2009

Date de clôture de l'appel à projets
26/02/2009 à 13h00 (heure de Paris)

Adresse de publication de l'appel à projets
<http://www.agence-nationale-recherche.fr/AAP-212-DEFIS.html>

La mise en œuvre de l'appel à projets est réalisée par l'unité support INRIA-SUPCOR, qui a été mandatée par l'ANR pour assurer la conduite opérationnelle du processus de sélection et du suivi des projets (scientifique, administratif et financier)

MOTS-CLES

circuits et systèmes ; bioélectronique ; langages et modèles de programmation ; architectures matérielles ; calcul formel ; algorithmique ; recherche opérationnelle ; graphes ; parallélisme ; traitement du signal ; bioinformatique ; informatique bio-inspirée ; compréhension et modélisation de la mémoire biologique ; neuroscience ; imagerie clinique ; maladie d'Alzheimer ; psychologie cognitive.

DATES IMPORTANTES

CLOTURE DE L'APPEL A PROJETS

Les projets proposés doivent être déposés
sous forme électronique (documents de soumission A et B)
impérativement avant la clôture de l'appel à projets :

LE 26/02/2009 A 13H00 (HEURE DE PARIS)

à l'adresse indiquée sur la page de publication de l'appel à projets
(voir § 5 « Modalités de soumission »)

DOCUMENT DE SOUMISSION A PAPIER

Une version imprimée du document de soumission A signée de tous les partenaires devra
être envoyée par courrier recommandé avec accusé de réception au plus tard :

le 16/04/2009 à 24h00 le cachet de la poste faisant foi,

à l'adresse postale :

INRIA SUPCOR

Bâtiment 2, Bureau 9

B.P. 105 ROCQUENCOURT

78153 Le Chesnay cedex

CONTACTS

CORRESPONDANT(S) DANS L'UNITÉ SUPPORT DE L'ANR INRIA-SUPCOR :

Questions techniques et scientifiques

M Claude Labit

Tél 02 99 84 72 60

Mél claude.labit@inria.fr

Questions administratives et financières

Mme Christine Prigent

Tél 01 39 63 59 09

Mél christine.prigent@inria.fr

RESPONSABLE DE PROGRAMME ANR

Bertrand Braunschweig 01 78 09 80 16 bertrand.braunschweig@agencerecherche.fr

Il est nécessaire de lire attentivement l'ensemble du présent document ainsi que le
règlement relatif aux modalités d'attribution des aides de l'ANR
avant de déposer un projet de recherche.

SOMMAIRE

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'APPEL A PROJETS	4
1.1. Contexte	4
1.2. Objectifs du programme	7
1.3. Objectifs de l'appel à projets	8
2. AXES THEMATIQUES	9
2.1. Axe thématique 1 : Architectures, langages, algorithmes	9
2.2. Axe thématique 2 : du signal à l'information, des données aux connaissances	12
2.3. Axe thématique 3 : Sciences et technologies de l'information et de la communication bio-inspirées	14
2.4. Axe thématique 4: Projet PHARE : Compréhension et modélisation de la mémoire biologique	15
3. EXAMEN DES PROJETS PROPOSES	16
3.1. Critères de recevabilité	17
3.2. Critères d'éligibilité	18
3.3. Critères d'évaluation	18
3.4. Recommandations importantes	19
4. DISPOSITIONS GENERALES POUR LE FINANCEMENT	20
4.1. Financement de l'ANR	20
4.2. Accords de consortium	22
4.3. Pôles de compétitivité	23
4.4. Autres dispositions	23
5. MODALITES DE SOUMISSION	24
5.1. Contenu du dossier de soumission	24
5.2. Transmission du dossier de soumission	24
5.3. Conseils pour la soumission	25
ANNEXE	26
I. DEFINITIONS	26
I.1. Définitions relatives aux différentes catégories de recherche	26
I.2. Définitions relatives à l'organisation des projets	27
I.3. Définitions relatives aux structures	27
I.4. Autres définitions	28

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'APPEL A PROJETS

1.1. CONTEXTE

La programmation STIC de l'ANR s'articule autour d'un ensemble de cinq programmes :

- Systèmes Embarqués et Grandes Infrastructures
- Contenus et Interactions
- Réseaux du Futur et Services
- Conception et Simulation
- Domaines Émergents.

Cette programmation est explicitée dans un rapport accessible sur le site de l'ANR (www.agence-nationale-recherche.fr/documents/uploaded/2007/ANR_STIC_2008_2010.pdf)

Le programme Domaines Émergents correspond à la proposition de programme « DEFIS » présentée dans ce rapport. Cette deuxième édition prend également en compte des réflexions issues du département biologie santé et de celui des sciences humaines notamment en ce qui concerne l'intérêt de susciter des innovations à l'interface des STIC, des neurosciences, et des sciences de la cognition.

DE NOUVEAUX ASPECTS DE LA LOI DE MOORE

Depuis plusieurs décennies, les effets de la loi de Moore sont à la base du formidable développement industriel et scientifique du domaine des Sciences et Technologies de l'Information et de la communication (STIC) et de leurs applications. Jusqu'à présent, trois facteurs ont évolué de manière simultanée et rapide : croissance du nombre de transistors – augmentation de la fréquence des processeurs – décroissance de leur consommation électrique et de leur dissipation thermique. Pour le futur, outre les approches traditionnelles du type « *more Moore* » et « *more Than Moore* », on s'attend à une évolution des processeurs vers plus de parallélisme des traitements sur puce avec la généralisation de systèmes multiprocesseurs et des circuits programmables organisés autour d'une interconnexion (*Network on Chip*) au sein d'une même puce. Ce tournant pose des questions fondamentales de modèle de programmation et d'exécution, et ce, dans un contexte énergétique contraint, notamment pour les applications sur systèmes mobiles et embarqués.

On s'attend à un partage entre deux types d'approches :

- Les systèmes embarqués : La miniaturisation des transistors et la généralisation massive du recours au microprocesseur, permet d'enfouir dès aujourd'hui un ou quelques processeurs au sein des objets qui nous entourent et conduit au développement concret et largement diffusant de l'informatique embarquée. Demain il sera possible d'embarquer des systèmes massivement parallèles, comprenant de l'ordre du millier de processeurs sur puce, posant les questions de programmation et d'exécution du HPC, avec en outre

les contraintes propres au monde de l'embarqué (mémoire, consommation...). Celle-ci interagira de manière multiple et variée avec le monde extérieur physique ou biologique, par le biais d'un éventail croissant de nouveaux capteurs et actionneurs qui comporteront eux-mêmes des ressources de calcul importantes.

- Les très grands systèmes massivement parallèles. A l'échelle supérieure, la distribution et le parallélisme des traitements mobilisera un nombre important de processeurs (plusieurs centaines de milliers), et conduira au développement de très grandes infrastructures de traitement de l'information : par exemple, supercalculateurs scientifiques, ou grands portails du Web, qui traitent d'énormes masses de données ou de connaissances. Les systèmes logiciels seront donc de plus en plus ouverts, en forte liaison avec le monde réel, et avec une hétérogénéité croissante de leurs composants. Ils seront déployés à très grande échelle, conçus et développés de manière totalement distribuée, et devront évoluer de manière incrémentale tout au long d'un cycle de vie impliquant des milliers d'intervenants. Afin de faire face de manière robuste aux variations de leur environnement et de leur usage, ils devront pouvoir s'auto-déployer, s'auto-corriger, s'auto-adapter et s'auto-optimiser.

Pour le plus long terme, à côté des ordinateurs numériques, les nanosciences rendront possibles de nouveaux processus de traitement de l'information, qu'ils soient quantiques, moléculaires ou biologiques.

Il faut donc repenser nos approches algorithmiques, nos langages de programmation et nos architectures, afin que nos programmes et nos systèmes informatiques deviennent plus sûrs, plus robustes, plus autonomes, plus adaptables, moins coûteux, plus efficaces et évolutifs.

UNE INFRASTRUCTURE NOUVELLE POUR LA SOCIÉTÉ DE L'INFORMATION

Support fondamental du développement de la société de l'information, l'internet est entré dans une nouvelle phase de son évolution. En s'appuyant sur la normalisation des intergiciels nécessaires, celui-ci apparaît désormais non plus comme une collection de sites mais comme une véritable plate-forme applicative répartie sur la planète.

Cette infrastructure va permettre l'émergence de nouveaux usages qu'ils soient professionnels ou grand public. La généralisation des communications très haut débit à bas coût, qu'elles soient fixes ou mobiles, va favoriser le développement de cette infrastructure tout en autorisant des échanges d'informations complexes de type multimédia mais aussi de l'interaction avec des environnements (« mondes ») virtuels. Les conditions d'une convergence technologique entre l'informatique, l'audiovisuel et les télécommunications se trouvent ainsi encore plus renforcées.

Par ailleurs ce changement s'inscrit dans le cadre d'une croissance extrêmement rapide voire phénoménale de la quantité d'informations numérisées et rendues accessibles par l'internet. Que celles-ci soient produites par les individus par le biais d'instruments électroniques

divers et variés (PC, appareils photo, caméra vidéo, ...), par communautés ou par les applications elles-mêmes, ces données sont par nature non structurées et multimédia. En extraire de l'information pertinente, en dériver des connaissances devient alors un enjeu clef.

Enfin, il convient de noter que la question est loin de se réduire à la technique seule. Si l'essor de l'internet a déjà eu des effets visibles sur la société et l'économie, il est certain que la généralisation des applications s'appuyant sur cette infrastructure aura des impacts économiques et sociétaux considérables. Qu'il s'agisse d'être précurseur pour le développement de nouvelles utilisations par exemple en termes de services, ou de réfléchir plus globalement à l'effet induit sur la société, un travail d'anticipation est nécessaire.

DE NOUVELLES FORMES DE COUPLAGE

De nouvelles formes de couplage s'établissent entre le monde physique et le monde numérique par le développement de capteurs (RFID, Bodynet) capables de délivrer une information au plus près des contextes de mesure (*in situ sensing*). Au-delà du capteur, de nouveaux dispositifs se développent, dotés de capacités autonomes de stockage, de calcul, de contrôle, de communication et de coopération (smart camera, radio cognitive, réseaux de capteurs...). Des « toiles de capteurs » (*sensor web*) se développent ainsi, qui permettent le suivi de phénomènes jusque-là inaccessibles (phénomènes environnementaux, sociaux...). Le traitement de ces flux de données (*data streams*) pose de nouveaux problèmes à l'ensemble de la communauté informatique et traitement du signal en raison de contraintes de nature des signaux, de temps et de mémoire qui sont radicalement nouvelles.

Par-delà les dispositifs de capture, l'essor du web conduit à une explosion informationnelle couplée à une offre de service sans cesse croissante. A cette image, les systèmes d'information dans chaque domaine d'application (médical, environnemental, ...) sont alimentés d'un nombre croissant de données complémentaires, hétérogènes. Cette évolution conduit à une vision renouvelée du web (web intelligence, web 3.0) et des systèmes d'informations qui implique le développement de nouvelles techniques pour faciliter le partage de connaissances, pour soutenir la composition personnalisée de services, et pour garantir la confiance et la confidentialité.

Enfin de nouvelles formes de couplages surgissent, qui conduisent à des ruptures dans la chaîne traditionnelle de traitement : couplage symbiotique entre capture de données, calcul et commande, intégration d'entités de calcul physiques ou virtuelles en étroite connexion avec le monde physique et humain. Les frontières entre les mondes physiques, logiques et humains se déplacent, qui conduisent à repenser les techniques pour la conception, la programmation et le contrôle des systèmes omniprésents et symbiotiques du futur.

LA CONVERGENCE ENTRE LES NEUROSCIENCES, LES SCIENCES DE LA COGNITION ET LES TECHNOLOGIES DE LA SANTE

Les progrès récents des neurosciences, des méthodes d'imagerie, des moyens de simulations numériques et des recherches cognitives font espérer des avancées significatives dans la

compréhension des mécanismes moléculaires et cellulaires de la mémoire et la manière dont les connaissances sont codées et restituées.

D'un autre côté, la compréhension des processus de mémorisation est d'un apport irremplaçable en technologies de l'information, tant dans la recherche sur des dispositifs futuristes de traitement de l'information que sur celle concernant la représentation des connaissances.

On conçoit que des recherches aux interfaces permettraient de réaliser des avancées significatives dans la compréhension des processus de mémorisation humaine afin d'entrevoir des développements à court ou moyen terme dans le domaine de la vie courante (apprentissage de la mémoire, gestion individuelle et au quotidien de la mémoire,...), de la santé (prévention, diagnostic, thérapie et accompagnement des pathologies de la mémoire comme la maladie d'Alzheimer) et dans le domaine des technologies de l'information.

1.2. OBJECTIFS DU PROGRAMME

Dans ces périodes où de fortes mutations sont à prévoir, il est crucial de garder un temps d'avance sur le processus d'innovation, c'est-à-dire devenir une référence mondiale en matière de nouveaux concepts scientifiques ou d'usage. Cela passe en particulier par une recherche fondamentale significative visant à promouvoir l'excellence et la créativité.

Par rapport aux quatre autres programmes mentionnés dans le paragraphe introductif, le programme « Domaines Émergents » anticipe et prépare les ruptures qui concernent notamment les principes mêmes du traitement et de la communication numérique, voire des questions liées aux sciences de la vie et aux sciences humaines et sociales. Il est donc particulièrement ouvert à des projets fondamentaux en rupture, ce qui n'exclut pas toutefois une recherche partenariale organisme de recherche / entreprises. Les enjeux associés sont :

- d'ordre scientifique : en faisant progresser les connaissances dans ces domaines, revisiter les fondements, élargir les hypothèses de travail traditionnelles, chercher des parentés entre des problèmes autrefois abordés de manière dispersée,
- d'ordre économique : en visant le développement de nouvelles filières et secteurs industriels pour la conception de systèmes, de traitements d'information et d'usages innovants, intégrant la dimension de création de nouvelles entreprises ; en améliorant les traitements (médicaments, logiciels d'entraînement) et les méthodes de diagnostic et d'investigation des troubles de la mémoire.
- de souveraineté : de conserver la maîtrise de composants, celle d'architectures logicielles complexes, savoir gérer l'accès à l'information à une grande échelle, dans le monde des usages professionnels comme personnels.
- de santé, dans la mesure où il encourage des recherches sur l'interface STIC-sciences du vivant avec notamment une thématique sur la mémoire qui est, entre autres, perturbée par la maladie d'Alzheimer et les effets indésirables de certains médicaments.

Le programme permettra le repositionnement de la recherche nationale au premier rang mondial sur les technologies de rupture en STIC, ainsi que la création de communautés de recherche sur les thèmes prioritaires correspondant aux nouveaux défis des sciences de l'information et de la communication. Ses retombées économiques sont à long terme, et passeront par la mise en œuvre de ses résultats dans des programmes partenariaux. Elles sont cependant fondamentales puisque le programme vise à répondre aux grands défis à dix ans.

Par rapport aux programmes non thématiques de l'ANR (programme « blanc » notamment) qui sont dédiés à l'exploration de nouvelles voies, **le programme « Domaines Émergents » est thématique, ciblant des axes de recherche déjà identifiés, en nombre limité** et adressant les problèmes posés par le passage à l'échelle vers les systèmes massifs et/ou ambiants, fonctionnant et évoluant en continu. Son but est donc de susciter des projets sur un petit nombre de thèmes dans le domaine des STIC pour :

- faire progresser les connaissances en explorant de nouvelles pistes en rupture qui intéresseront l'industrie dans le futur pour développer de nouveaux paradigmes de calcul et anticiper les fortes évolutions technologiques prévisibles en s'inscrivant dans une vision durable, capable de résister à l'échelle du long terme ;
- rassembler des masses critiques de chercheurs autour de thèmes bien identifiés et de structurer ainsi la communauté française pour lui permettre d'être plus réactive aux futurs appels d'offre internationaux.

1.3. OBJECTIFS DE L'APPEL A PROJETS

Pour chaque édition du programme, un appel à projets est lancé sur un petit nombre de thèmes. Le domaine qui sera privilégié cette année dans trois des quatre axes thématiques est l'interface entre les systèmes d'information et le vivant, sujet porteur de progrès aussi bien pour la conception de nouveaux paradigmes pour les systèmes d'information que pour la compréhension du vivant. Les objectifs de l'appel à projets sont les suivants :

- Rassembler des masses critiques de chercheurs autour des thèmes identifiés comme situés au cœur d'enjeux industriels de demain comme ceux énoncés à l'axe thématique 1.
- Favoriser des projets à l'interface des sciences du vivant et des STIC.
- Structurer des recherches fortement interdisciplinaires autour d'un **projet PHARE** d'envergure centré autour du thème de la mémoire (axe thématique 4).

Cet appel à projets est ouvert à des projets de recherche partenariale rassemblant organisme de recherche/entreprise¹ ou à des projets de recherche n'impliquant que des laboratoires d'organismes de recherche.

¹ Voir définition de « projet partenarial organismes de recherche / entreprise » en annexe § I.2.

2. AXES THEMATIQUES

Pour chaque axe thématique, et pour chaque sous-thème, on présente l'objectif visé et les principaux enjeux et défis à relever à moyen et long terme. Les projets pourront traiter un ou plusieurs de ces défis.

2.1. AXE THEMATIQUE 1 : ARCHITECTURES, LANGAGES, ALGORITHMES

L'objectif de cet axe thématique est de repenser nos approches algorithmiques, nos langages de programmation et nos architectures afin que nos programmes et nos systèmes informatiques deviennent plus sûrs, plus robustes, plus autonomes, plus adaptables, moins coûteux, plus efficaces et évolutifs. Il s'agit essentiellement d'anticiper l'évolution des architectures des machines telle qu'elle se dessine actuellement.

Cet axe est centré sur les nouvelles architectures satisfaisant en particulier les propriétés visées dans le sous-thème 1.1, et pour les systèmes mettant en œuvre ces architectures.

Dans les sous-thèmes 1.2 et 1.3 on privilégiera les langages, modèles de programmation, algorithmes, pour ces architectures.

SOUS-THEME 1.1 : NOUVELLES ARCHITECTURES DE COMPOSANTS ET DE SYSTEMES

L'évolution de la technologie conduit à repenser en profondeur les modèles de calcul et les architectures sous-jacentes. Il s'agit donc de revisiter les concepts classiques de mémoire, réseau, unités de calcul, parallélisme, logique programmable, compilation, système d'exploitation, virtualisation... Ces concepts peuvent être liés à des architectures de calcul aujourd'hui répandues, ou s'appuyer sur des notions plus en rupture, comme les automates cellulaires ou les architectures bio inspirées. On peut aussi songer à donner une nouvelle définition à des concepts existant, ou introduire des nouveaux concepts.

L'objectif principal est de conserver la programmabilité des systèmes de calcul, en étendant ou modifiant éventuellement le concept, tout en traitant les multiples problèmes nouveaux posés par cette même évolution de la technologie.

Ces nouveaux modèles de calcul doivent repousser les limites en termes de :

- miniaturisation, nombre et complexité des composants
- performances
- consommation énergétique
- maîtrise et prédictibilité des performances, capacité temps réel
- sécurité, robustesse
- adaptabilité et autonomie
- hétérogénéité à tous les niveaux
- modèles d'exécution, de programmation,
- schémas de codage de l'information (logique, symbolique, probabiliste), implantation physique
- niveau sémantique des traitements

- proximité du calcul et de l'interaction avec le monde physique ou humain.

Ces buts recherchés peuvent d'ailleurs être, selon les contextes, complémentaires ou contradictoires.

Ces nouveaux modèles de calcul doivent être accompagnés par une mise en œuvre architecturale en rupture, mais aussi concrète et poussée que possible, qui :

- en indique les objectifs principaux,
- justifie théoriquement les concepts proposés,
- s'accompagne d'une démarche expérimentale, de la mise en œuvre de prototypes ou de simulations.

Il est aussi essentiel que les nouveaux concepts proposés soient en adéquation ou permis par des développements du côté de la technologie, que cela soit dans le cadre CMOS « classique », ou dans des cadres plus en rupture comme les approches non basées sur le silicium.

SOUS-THEME 1.2 : ALGORITHMIQUE ET PREUVE

Le volume des données à traiter, en croissance exponentielle, leur diversité et leur hétérogénéité rendent indispensable la mise sur pied d'une algorithmique sûre et hautement performante, qui puisse s'adapter à des cadres très divers.

Dans ce contexte, il est indispensable d'élaborer de nouvelles méthodes algorithmiques, notamment dans les directions suivantes :

- algorithmique bien fondée sur des modèles de calcul bien compris, sur les plans de la logique et de la sémantique. Elle devra prendre en compte certains des aspects les plus récents de l'informatique, notamment l'algorithmique répartie (calculs concurrents, multi-threading, clusters) et le temps réel. On pourra ainsi assurer la nécessaire adéquation entre spécification et implémentation, et développer les outils d'analyse de la complexité dans ces nouveaux cadres.
- algorithmique performante, dans les cadres de l'algorithmique approchée, probabiliste, quantique, de l'algorithmique décentralisée (réseaux, systèmes concurrents) ou de l'algorithmique dite à bas coût (cartes à puces ou RFID).
- algorithmique fiable, avec le développement de codages à haut taux de correction, de processeurs arithmétiques à validité garantie, d'une algorithmique formelle et numérique fiable, de mécanismes de gestion des réseaux accentuant leur tolérance aux pannes.
- algorithmique prouvée par le recours à des logiques non classiques et des systèmes de preuves automatisés, à la théorie des jeux, et à des tests de correction utilisant des méthodes algébriques, combinatoires et probabilistes.

Les domaines algorithmiques concernés sont ceux où la complexité des structures sous-jacentes intervient de manière critique :

- pour « passer à l'échelle », afin de représenter et traiter de grandes structures : séquences biologiques et très grands corpus textuels, surfaces et volumes discrétisés, grands graphes structurés (avec les problèmes de colorations et de codages associés), problèmes de satisfaction de contraintes, jeux combinatoires,
- pour rendre possible l'hybridation de systèmes discrets et continus,
- pour traiter les problèmes correspondants de modélisation, de simulation, d'optimisation, de navigation rapide et de visualisation,
- pour construire des systèmes sûrs.

Une telle algorithmique doit être justifiée par des analyses de performance (par méthodes algébriques, combinatoires, probabilistes). Elle peut également être étayée par des bornes inférieures de la complexité intrinsèque des problèmes sous-jacents.

SOUS-THEME 1.3 : LANGAGES ET MODELES DE PROGRAMMATION

L'amélioration des méthodes et des outils existants ne suffira pas à faire face aux nouveaux besoins du domaine, qui appellent à repenser les notions de programmabilité (expressivité des langages, modularité, encapsulation, ...), de qualité (correction, validation, sécurité, confiance, ...) d'un point de vue dynamique, alors que les approches classiques dans ce domaine sont essentiellement statiques: un système logiciel est traditionnellement conçu par une équipe fortement couplée, compilé, testé et validé avant d'être utilisé puis remplacé.

Les nouveaux besoins du domaine nécessitent le développement :

- de langages de haut niveau, qui s'appuient sur de nouvelles approches de la concurrence et du parallélisme et qui permettent d'abstraire les niveaux de détail architecturaux (par exemple dans le cadre de la gestion de bases de données massives, pour les services collaboratifs, le streaming, la conception de circuits, le temps réel ou pour des domaines en émergence comme la biologie synthétique, etc.) ;
- de nouveaux outils formels (par exemple probabiliste, topologique, ou encore fondés sur la théorie des jeux) ;
- de nouveaux outils (méta-programmation, programmation par aspects, compilation juste à temps, langage dédiés, ...), qui puissent prendre en compte des propriétés non fonctionnelles (comme par exemple les ressources utilisées ou la consommation énergétique) tout comme de nouvelles notions de modularité, de séparation des préoccupations, d'évolution, de déploiement ;
- de nouveaux langages de programmation mêlant spécification, programmation et preuve en particulier pour traiter de manière conjointe l'évolution du logiciel, de sa spécification et de sa validation.

Afin d'utiliser les nouvelles ressources de calculs, il faudra développer des systèmes qui partageront des propriétés avec les systèmes vivants: l'autonomie, l'adaptabilité, la robustesse, l'auto-organisation, la capacité à évoluer... A cette fin, il faudra concevoir des approches résolument novatrices de la programmation et de l'ingénierie des systèmes

logiciels : calcul amorphe, calcul organique, calcul chimique, calcul spatial, calcul à membrane, calcul autonome...

2.2. AXE THEMATIQUE 2 : DU SIGNAL A L'INFORMATION, DES DONNEES AUX CONNAISSANCES

Cet axe a pour objectif de mieux maîtriser la gestion de l'information sous toutes ses formes de la plus brute (signal) à la plus sophistiquée (connaissance), notamment en soutenant une approche décloisonnée, mobilisant des compétences provenant de différentes communautés des STIC (signal, image, parole, langue, intelligence artificielle, ingénierie des connaissances, bases de données, recherche d'information, ...)

Ce thème s'intéresse à la compréhension des phénomènes physiques et biologiques, avec une attention particulière en 2009 aux signaux, données et connaissances issus du vivant.

SOUS-THEME 2.1: DU SIGNAL A L'INFORMATION

Dans de nombreux domaines comme ceux du médical et de la biologie, nous avons accès à un nombre grandissant de données numériques issues de l'observation du monde qui nous entoure. Dans ces grands volumes de données nous sommes amenés à mettre en évidence des caractéristiques complexes, parfois très fines, souvent réparties sur un grand nombre de capteurs qui peuvent être hétérogènes, multi-physiques, multi-échelles spatiales et temporelles, distribués, mobiles, organisés en réseau, communicant et interagissant.

La compréhension des phénomènes physiques ou biologiques passe par l'observation de nouvelles données, ce qui nous conduit à la recherche et la définition de nouveaux systèmes d'acquisitions. Il faut définir ensemble les modèles physiques de l'acquisition et les techniques de traitement du signal qui permettront de reconstruire et visualiser les phénomènes d'intérêt, tout en tenant de la technologie des capteurs.

De nouvelles chaînes de traitement doivent alors être développées pour l'interprétation de ces données. Les progrès récents de l'instrumentation physique soulèvent des problèmes de traitement du signal particulièrement difficiles, qu'il s'agisse de mettre en évidence des caractéristiques très fines, distribuées sur un grand nombre de capteurs ou encore dans des rapports signal sur bruit très défavorables (problématique de signaux faibles), de recalibrer des acquisitions multiples ou bien de résoudre des problèmes inverses particulièrement mal conditionnés.

Dans ce contexte les défis sont :

- Le développement d'approches hybrides, collaboratives, intelligentes, adaptatives, à hautes performances, multi-échelles et multi-niveaux.
- Faire face à l'explosion des formalismes et des modèles : développer les méthodes de sélection, de fusion et d'intégration, développer des modèles génériques et des formalismes unifiés.

- Le développement de nouveaux systèmes d'observation du monde du vivant. Prendre en compte la physique des phénomènes d'acquisition, et repenser les techniques de base du traitement du signal en regard des phénomènes cherchés.
- Une problématique liée à la fusion et la représentation de grand volume de données ainsi qu'à la possibilité d'acquérir des données de plus en plus résolues, doivent conduire à repenser la problématique de l'échantillonnage ainsi que celle de la compression. De nouvelles voies, à l'image des techniques de *compressed sensing* doivent être proposées et développées.
- Faire face à l'explosion des contextes : chercher les invariants, les points singuliers, les objets aux marges, les modèles d'apparence,
- Acquérir de manière dynamique et incrémentale de nouvelles connaissances (*active learning*).

SOUS-THEME 2.2 : DES DONNEES AUX CONNAISSANCES

Le domaine est véritablement révolutionné par la popularité de nouvelles applications, par l'explosion du nombre de systèmes interconnectés (serveurs Web, P2P, domotique, objets communicants, RFID, etc.), par la fréquence d'arrivée de nouveaux logiciels, et de nouveaux « standards ». Les caractéristiques des problèmes concernés sont en particulier les suivantes :

- Le volume massif des données et le grand nombre de systèmes (passage à l'échelle).
- L'hétérogénéité, l'autonomie, la distribution, parfois le manque de sûreté des systèmes.
- L'hétérogénéité des données, méta-données et services : structurations et ontologies différentes, discrètes ou continues, numériques ou symboliques, multimédia, multimodales, multi-échelles, structurées, semi-structurées, non structurées.
- Les aspects spatio-temporel et la mobilité, parfois des contraintes temps réel pour l'acquisition ou le traitement de données.
- La forte dynamique des données (voire des systèmes), leur forte interconnexion.
- L'incomplétude, l'incertitude, l'incohérence des données, leur qualité variable, la confiance.
- La nécessité dans de nombreux contextes de recourir à des techniques « automatiques » : auto-administration, autocorrection d'erreur, « auto-adaptation », autodiagnostic, etc.
- La difficulté d'exploiter ces gros volumes de données, notamment visualisation et fouille.

Un effort important doit être fourni par la recherche pour suivre cette croissance souvent erratique, pour procurer les fondements nécessaires à un développement harmonieux du domaine. Les problèmes traditionnels comme l'intégration ou la fouille de données doivent être revisités sous l'éclairage des nouveaux besoins.

Ainsi, dans le domaine du vivant, des problèmes fondamentaux se posent quant à l'utilisation d'instruments multiples pour l'aide à la navigation dans des espaces complexes, et pour diverses applications exploitant par exemple la substitution sensorielle lors de

handicaps sensorimoteurs. D'autres problèmes se posent dans la simulation graphique du fonctionnement cérébral au niveau moléculaire, comme dans l'interaction de multiples circuits impliquant des millions de neurones organisés en milliers de boucles en interaction dynamique. Des problèmes semblables sont posés dans le cas de l'étude de grandes fonctions biologiques telles la reproduction, les fonctions végétatives, etc... La fouille et la structuration dans les bases de données biologiques en général constituent désormais des défis majeurs.

Il est tout particulièrement demandé ici des propositions originales, en rupture avec l'existant, ambitieuses, en prise directe avec les nouveaux problèmes soulevés par le contexte.

2.3. AXE THEMATIQUE 3 : SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION BIO-INSPIREES

Les mécanismes de fonctionnement des systèmes numériques et vivants sont fondamentalement différents (vitesse, connectivité, codage de l'information, non stationnarité,...). S'inspirer de ces mécanismes et les interconnecter amènent à définir des concepts nouveaux pour imaginer des systèmes biomimétiques, des interfaces électronique-vivant et des neuroprothèses.

Les buts premiers de la recherche sur les systèmes bio-inspirés sont d'abord de comprendre des phénomènes biologiques (propriétés génériques d'auto-organisation, de calcul spatial, d'adaptation, d'homéostasie; mécanismes précis de communication cellulaire, de codage perceptif, de fonctions physiologiques), de les modéliser et d'utiliser cette modélisation pour mettre au point de nouvelles méthodologies et technologies de traitement de l'information capturant ces propriétés essentielles du vivant, peu exploitées (car peu maîtrisées) actuellement. Les défis scientifiques visés consistent par exemple à mieux formaliser de nouvelles méthodes de calcul cellulaire, d'élaborer de nouvelles algorithmiques bio-inspirées de traitement et optimisation de l'information, de simuler des agents autonomes capables d'acquérir des connaissances, de coupler des systèmes artificiels et vivants ;

Cette démarche largement pluridisciplinaire vise à concevoir des dispositifs technologiques innovants permettant de reproduire les mécanismes modélisés ou de mieux communiquer avec ces mécanismes dans le vivant. Typiquement, les systèmes visés sont inspirés par les neurosciences, la biologie cellulaire, l'immunologie, la génétique et l'éthologie ; ils concernent des processus allant des cellules aux sociétés en passant par les organes, avec des aspects anatomiques et physiologiques et leur couplage structure/fonction.

A titre d'illustration, un champ particulièrement en forte émergence, la neuroinformatique, établit ainsi de nouvelles coopérations entre STIC et neurosciences. Ce champ concerne l'établissement de bases de données sur le fonctionnement du cerveau, la modélisation du fonctionnement cérébral chez l'animal et chez l'homme, et l'apparition de nouvelles technologies d'interface avec le cerveau, en particulier la réalité virtuelle. Il est aussi

révolutionné par l'apparition en biologie de nouvelles techniques d'observation du vivant qui produisent des données en grande quantité et de façon dynamique. En particulier les techniques d'imagerie cérébrale, optiques, moléculaires, et les enregistrements multi-électrodes qui sont utilisables dans les nouveaux champs de l'interface cerveau-machine. Des algorithmes et des méthodes de traitement du signal complètement nouveaux sont à développer pour aborder ces questions à l'interface STIC-biologie.

Les modèles envisagés sont souvent distribués et maillés et posent des problèmes de maîtrise du calcul cellulaire (calcul synchrone ou asynchrone, des lois locales aux propriétés globales émergentes, déploiement sur des architectures distribuées). Un calcul cellulaire bio-inspiré, outre son intérêt explicatif pour le vivant, peut-il être plus généralement le support à de nouvelles formes de traitement automatique de l'information, avec quelles règles et avec quelles propriétés ? Peut-il être utilisé exclusivement pour prendre en charge les fonctions perceptives, motrices voire cognitives d'un agent autonome, réel ou simulé ? Comment l'initialiser et lui faire acquérir graduellement des compétences par l'interaction avec le monde extérieur ?, et comment peut-on reproduire en particulier des propriétés de robustesse aux perturbations et d'adaptation aux changements lents ou brutaux du monde extérieur, bref, réduire les interventions humaines à un rôle d'agent du monde extérieur et non pas d'ingénieur chargé de la maintenance et du paramétrage du système artificiel ?

Développer des modèles et des dispositifs technologiques prenant en compte des caractéristiques et des contraintes du vivant peut également favoriser les possibilités de couplage entre ces systèmes artificiels et le vivant. Le couplage entre artificiel et vivant peut permettre de suppléer des fonctions déficientes mais aussi d'améliorer des interfaces, par exemple pour permettre de mieux interagir avec le monde numérique.

2.4. AXE THEMATIQUE 4: PROJET PHARE : COMPREHENSION ET MODELISATION DE LA MEMOIRE HUMAINE

Les progrès récents des neurosciences, des méthodes d'imagerie, des moyens de simulations numériques et des recherches cognitives font espérer des avancées significatives dans la compréhension des mécanismes moléculaires et cellulaires de la mémoire et la manière dont les connaissances sont codées et restituées.

D'un autre côté, la compréhension des processus de mémorisation est d'un apport irremplaçable en technologies de l'information, tant dans la recherche sur des dispositifs futuristes de traitement de l'information que sur celle concernant la représentation des connaissances.

L'objectif est donc de réaliser des avancées significatives dans la compréhension des processus de mémorisation humaine afin d'entrevoir des développements à court ou moyen terme dans le domaine de la vie courante (apprentissage de la mémoire, gestion individuelle et au quotidien de la mémoire,...), de la santé (prévention, diagnostic, thérapie et

accompagnement des pathologies de la mémoire) et dans le domaine des technologies de l'information.

Sur ce thème, on cherche notamment à financer un projet ambitieux et compétitif à terme à l'échelle internationale, porté par un consortium pluridisciplinaire, qui s'adressera avec des angles d'attaque variés à un des grands défis du futur : la compréhension des processus de la mémoire humaine et les applications qui en découlent. Ce projet devra aborder plusieurs des aspects suivants : analyse expérimentale du fonctionnement de la mémoire (imagerie fonctionnelle, modèles animaux, analyses moléculaires et cellulaires, enregistrements neuronaux, logiciels d'évaluation, création d'outils de diagnostic) ; modélisation de son fonctionnement (modèles mathématiques, codage, mémorisation et remémoration des informations, simulation numérique, conception de systèmes biomimétiques), intervention sur la mémoire (dispositifs d'entraînement de la mémoire, pharmacologie, interfaces vivant-électronique, neuroprothèses ...).

3. EXAMEN DES PROJETS PROPOSES

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

- Examen de la **recevabilité** des projets par l'ANR et par l'unité support, selon les critères explicités en § 3.1.
- Examen de l'**éligibilité** des projets par le comité d'évaluation, selon les critères explicités en § 3.2.
- Désignation des experts extérieurs par le comité d'évaluation.
- Élaboration des avis par les experts extérieurs, selon les critères explicités en § 3.3 (voir grille d'expertise sur le site de publication de l'appel à projets dont l'adresse est indiquée en p. 1).
- Évaluation des projets par le comité d'évaluation après réception des avis des experts (voir grille d'évaluation sur le site de publication de l'appel à projets).
- Examen des projets par le comité de pilotage et proposition d'une liste des projets à financer par l'ANR.
- Établissement de la liste des projets sélectionnés par l'ANR (liste principale et éventuellement liste complémentaire) et publication de la liste sur le site de l'ANR dans la page dédiée à l'appel à projets.
- Envoi aux coordinateurs des projets d'un avis synthétique sur proposition des comités.
- Finalisation des dossiers scientifique, financier et administratif pour les projets sélectionnés.
- Publication de la liste des projets retenus pour financement sur le site de l'ANR dans la page dédiée à l'appel à projets.

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

- 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 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 en prenant en compte les expertises externes et de les répartir dans trois catégories : A (recommandés), B (acceptables), et C (rejetés).
- 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 internet².

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'ANR².

La composition des comités du programme sera affichée sur le site internet de l'ANR³.

3.1. CRITERES DE RECEVABILITE

IMPORTANT

Les dossiers ne satisfaisant pas aux critères de recevabilité ne seront pas soumis au comité d'évaluation et ne pourront en aucun cas faire l'objet d'un financement de l'ANR.

- 1) Les **dossiers** sous forme électronique (documents de soumission A et B) doivent être soumis **dans les délais, au format demandé, et être complets**.
- 2) Le **coordinateur** du projet ne doit pas être membre du comité d'évaluation ni du comité de pilotage du programme.
- 3) La **durée** du projet doit être comprise entre 24 mois et 48 mois.
- 4) Nombre de partenaires : les projets doivent comporter un ou plusieurs partenaires, dont au moins un appartenant à la catégorie **organisme de recherche** (université, EPST, EPIC, ...)⁴.

² <http://www.agence-nationale-recherche.fr/DocumentsAgence>

³ <http://www.agence-nationale-recherche.fr/Comites>

⁴ Voir définitions relatives aux structures en annexe § I.3.

3.2. CRITERES D'ELIGIBILITE

IMPORTANT

Après examen par le comité d'évaluation, les dossiers ne satisfaisant pas aux critères d'éligibilité ne pourront en aucun cas faire l'objet d'un financement de l'ANR.

- 1) Le projet doit **entrer dans le champ** de l'appel à projets, décrit en § 2.
- 2) Les **dossiers** sous forme papier (document de soumission A uniquement) doivent être soumis **dans les délais, au format demandé et être signés de tous les partenaires**.
- 3) **Type de recherche** : cet appel à projets est ouvert :
 - à des projets de Recherche fondamentale⁵,
 - à des projets de Recherche industrielle⁵.

3.3. CRITERES D'EVALUATION

IMPORTANT

Les dossiers satisfaisant aux critères de recevabilité et d'éligibilité seront évalués selon les critères suivants (la grille d'expertise et la grille du comité d'évaluation sont disponibles sur le site de publication de l'appel à projets dont l'adresse est indiquée en p. 1).

- 1) Pertinence de la proposition au regard des orientations de l'appel à projets
 - adéquation aux axes thématiques de l'appel à projets (cf. § 2),
 - adéquation aux recommandations de l'appel à projets (cf. § 3.4).
- 2) Qualité scientifique et technique
 - excellence scientifique en termes de progrès des connaissances vis-à-vis de l'état de l'art,
 - caractère innovant, en termes d'innovation technologique ou de perspectives d'innovation par rapport à l'existant,
 - levée de verrous technologiques,
 - intégration de différents champs disciplinaires.
- 3) Méthodologie, qualité de la construction du projet et de la coordination
 - positionnement par rapport à l'état de l'art ou de l'innovation technologique,
 - faisabilité scientifique et technique du projet, choix des méthodes,
 - structuration du projet, rigueur de définition des résultats finaux (livrables), identification de jalons,

⁵ Voir définitions des catégories de recherche en annexe § I.1.

- qualité du plan de coordination (expérience, gestion financière et juridique du projet), implication du coordinateur,
 - stratégie de valorisation des résultats du projet.
- 4) Impact global du projet
- Potentiel d'utilisation ou d'intégration des résultats du projet par la communauté scientifique, industrielle ou la société, et impact du projet en termes d'acquisition de savoir-faire,
 - perspectives d'application industrielle ou technologique et potentiel économique et commercial, plan d'affaire, intégration dans l'activité industrielle. Crédibilité de la valorisation annoncée,
 - intérêt pour la société, la santé publique...
 - lorsque la question se pose, approche des questions d'impact sur l'environnement.
- 5) Qualité du consortium
- niveau d'excellence scientifique ou d'expertise des équipes,
 - adéquation entre partenariat et objectifs scientifiques et techniques,
 - complémentarité du partenariat,
 - ouverture à de nouveaux acteurs,
 - rôle actif du(des) partenaire(s) entreprise(s).
- 6) Adéquation projet – moyens / Faisabilité du projet
- réalisme du calendrier,
 - adaptation à la conduite du projet des moyens mis en œuvre,
 - adaptation et justification du montant de l'aide demandée,
 - adaptation des coûts de coordination,
 - justification des moyens en personnels,
 - justification des moyens en personnels non permanents (stage, thèse, post-docs),
 - évaluation du montant des investissements et achats d'équipement,
 - évaluation des autres postes financiers (missions, sous-traitance, consommables...).
- 7) Questions diverses et autres critères spécifiques à l'AAP
- Intervention d'équipes sciences de la vie et sciences humaines, lorsque la nature du projet le permet.
 - Eventuellement, encadrement des doctorants : conditions d'encadrement.
 - Prise en compte des questions d'éthique (lorsque le sujet le rend nécessaire).

3.4. RECOMMANDATIONS IMPORTANTES

RECOMMANDATIONS CONCERNANT L'IMPLICATION DES PERSONNELS

- Les projets veilleront à un équilibre entre personnels permanents et personnels temporaires, comme indiqué en § 4.1, « Conditions pour le financement de personnels temporaires ».

RECOMMANDATIONS CONCERNANT LA DEMANDE DE FINANCEMENT ANR

- Dans le cadre du présent appel à projets, les proposant sont invités à présenter des projets qui justifient de financements de l'ANR pour des montants compris entre 400 k€ et 1 200 k€, y compris pour des projets de recherche fondamentale. Ceci n'exclut pas que des projets pourront être retenus pour des montants de financements inférieurs ou supérieurs.
- On souhaite en particulier financer un projet plus important (projet PHARE), sur l'axe thématique 4, justifiant un financement de l'ANR supérieur à 2 000 k€.

RECOMMANDATIONS CONCERNANT LA COMPOSITION DU CONSORTIUM

- Dans les projets partenariaux organismes de recherche/entreprises, on attend en général que le total (en personnes.mois) des personnels (permanents et non permanents) affectés au projet représente, pour l'ensemble des partenaires entreprises du projet, une fraction de la main d'œuvre totale affectée au projet pour tous les partenaires, de l'ordre de :
 - Moins de 30% pour des projets de recherche fondamentale,
 - 30 à 60% pour des projets de recherche industrielle,
 - 50 à 70% pour des projets de développement expérimental.
- Pour les projets partenariaux organisme de recherche / entreprise, le partenariat entre organismes de recherche et entreprises devrait être effectif sur toute la durée du projet.
- Pour les axes thématiques 2 et 3, la participation d'équipes du domaine des sciences du vivant est particulièrement encouragée.

RECOMMANDATIONS CONCERNANT LE PROJET PHARE (AXE THEMATIQUE 4)

Le but de ce projet est de réunir, de préférence durant 48 mois, une masse critique de chercheurs et éventuellement d'industriels issus d'équipes (typiquement de 4 à 8) de compétences variées (STIC, neurosciences, sciences cognitives...).

4. DISPOSITIONS GENERALES POUR LE FINANCEMENT

4.1. FINANCEMENT DE L'ANR

MODE DE 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'ANR⁶.

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

⁶ <http://www.agence-nationale-recherche.fr/DocumentsAgence>

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.

TAUX D'AIDE DES ENTREPRISES

Pour les entreprises⁷, les taux maximum d'aide de l'ANR pour cet appel à projets sont les suivants :

Dénomination	Taux maximum d'aide pour les PME ⁷	Taux maximum d'aide pour les entreprises autres que PME
Recherche fondamentale ⁸	45 % des dépenses éligibles	30 % des dépenses éligibles
Recherche industrielle ⁸	45 % des dépenses éligibles	30 % des dépenses éligibles

Note : La part non subventionnée des dépenses R&D du projet peut bénéficier du Crédit Impôt Recherche (CIR). Les formulaires et les critères d'éligibilité sont indiqués sur :

www.recherche.gouv.fr/cid20358/le-credit-d-impot-recherche-cir.html

IMPORTANT

L'effet d'incitation⁹ 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, pour fournir les éléments d'appréciation nécessaires.

CONDITIONS POUR LE FINANCEMENT DE PERSONNELS TEMPORAIRES

Pour ce programme, des personnels temporaires (stagiaires, postdocs, CDD, intérim, ...) pourront être affectés au projet. Sauf cas particulier, pour l'ensemble du projet, l'effort correspondant (en personnes.mois) donnant lieu à un financement de l'ANR ne devra pas être supérieur à 50 % de l'effort total engagé sur le projet.

⁷ Voir définitions relatives aux structure en annexe § I.3.

⁸ Voir définitions des catégories de recherche en annexe § I.1.

⁹ Voir définition de l'effet d'incitation en annexe § I.4

RECRUTEMENT DE DOCTORANTS

Pour ce programme, des doctorants pourront être financés par l'ANR. Le financement de doctorants par l'ANR ne préjuge en rien de l'accord de l'école doctorale. Les doctorants sont comptés comme personnels temporaires pour l'application de la « condition pour le financement des personnels temporaires » ci-dessus.

4.2. ACCORDS DE CONSORTIUM

Pour les projets partenariaux organisme de recherche/entreprise¹⁰, 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 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 (appelé ci-après « 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 à l'ANR ou son unité support 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 maximum 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

¹⁰ Voir définition en annexe § I.1.

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.

4.3. POLES DE COMPETITIVITE

La labellisation du projet par un pôle de compétitivité sera portée à la connaissance du 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 ».

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 la suivante :

- 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 de clôture de l'appel à projets.

4.4. AUTRES DISPOSITIONS

Le financement d'un projet par l'ANR ne libère pas les partenaires du projet de remplir les obligations liées à la réglementation, aux règles d'éthique et au code de déontologie applicables à leur domaine d'activité.

Le coordinateur s'engage au nom de l'ensemble des partenaires à tenir informée l'ANR et son unité support de tout changement susceptible de modifier le contenu, le partenariat et le calendrier de réalisation du projet entre le dépôt du projet et la publication de la liste des projets sélectionnés.

5. MODALITES DE SOUMISSION

5.1. CONTENU DU DOSSIER DE SOUMISSION

Le dossier de soumission devra comporter l'ensemble des éléments nécessaires à l'évaluation scientifique et technique du projet. Il devra être complet au moment la clôture de l'appel à projets, dont la date et l'heure sont indiquées p. 2 du présent appel à projets.

IMPORTANT

Aucun élément complémentaire ne pourra être accepté après la clôture de l'appel à projets dont la date et l'heure sont indiquées p. 2 du présent appel à projets.

Le dossier de soumission complet est constitué de deux documents intégralement renseignés :

- **Le document de soumission A – description administrative et budgétaire**
- **Le document de soumission B – description scientifique et technique**

Les éléments du dossier de soumission (document de soumission A à saisir sur le site de soumission, modèle de document de soumission B au format Word et OpenOffice) seront accessibles à partir de la page web de publication du présent appel à projet.

Le site de l'appel à projets met à disposition le modèle du document de soumission B – description scientifique et technique.

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

5.2. TRANSMISSION DU DOSSIER DE SOUMISSION

LES DOCUMENTS DU DOSSIER DE SOUMISSION DEVRONT IMPÉRATIVEMENT ÊTRE TRANSMIS PAR LE PARTENAIRE COORDINATEUR :

1) SOUS FORME ÉLECTRONIQUE (documents de soumission A et B), impérativement :

- avant la date de clôture indiquée p. 2 du présent appel à projets,
- à l'adresse du site web de soumission indiquée p. 1 du présent appel à projets.

L'inscription préalable sur le site de soumission est obligatoire pour pouvoir soumettre une proposition ou pour participer à une soumission en tant que partenaire.

Seule la version électronique des documents de soumission présente sur le site de soumission à la clôture de l'appel à projets est prise en compte pour l'évaluation.

2) **ET SOUS FORME PAPIER** (document de soumission A uniquement), impérativement :

- **SIGNÉ PAR TOUS LES PARTENAIRES**
- expédié avant la date limite indiquée p. 2 du présent appel à projets, le cachet de la poste faisant foi
- à l'adresse postale indiquée INRIA- SUPCOR, B.P. 105 Rocquencourt 78153 Le Chesnay Cedex du présent appel à projets.

NB : La version papier signée est utilisée pour certifier que les partenaires du projet sont d'accord pour soumettre le projet.

Un accusé de réception sous forme électronique sera envoyé au coordinateur par l'unité support SUPCOR dans les 24h après la clôture de l'appel à projets.

5.3. CONSEILS POUR LA SOUMISSION

Il est fortement conseillé :

- De ne pas attendre la date limite d'envoi des projets pour la soumission de leur projet par voie électronique (attention : le respect de l'heure limite de soumission est impératif) ;
- De consulter régulièrement le site internet dédié au programme, à l'adresse indiquée p. 2, qui comporte des informations actualisées concernant son déroulement (glossaire, FAQ...);
- De contacter, si besoin, les correspondants par courrier électronique, à(aux) (l')adresse(s) mentionnées p. 2 du présent appel à projets.

Il est rappelé que, pour chaque partenaire organisme public ou fondation de recherche, le responsable scientifique et technique ainsi que le directeur du laboratoire **doivent signer** le document de soumission A.

ANNEXE

I. DEFINITIONS

I.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'innovation¹¹. 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.

¹¹ Cf. JOUE 30/12/2006 C323/9-10

<http://www.agence-nationale-recherche.fr/documents/uploaded/2007/encadrement.pdf>

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 ».

En pratique, pour le présent appel à projets :

- la recherche fondamentale ne vise pas directement d'application,
- la recherche industrielle vise des résultats susceptibles de déboucher sur le marché dans un délai de 4 à 5 ans après la fin du projet,
- le développement expérimental vise des résultats susceptibles de déboucher sur le marché dans un délai de 1 à 2 ans après la fin du projet.

I.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. Le coordinateur est l'interlocuteur privilégié de l'ANR et de son unité support. L'organisme auquel appartient le coordinateur est appelé partenaire coordinateur.

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

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 § I.3 de la présente annexe).

I.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 produit¹² ».

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 donné¹². 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 économique¹³.

Petite et moyenne entreprise (PME), une entreprise répondant à la définition d'une PME de la Commission Européenne¹³. 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, PME qui occupe moins de 10 personnes et dont le chiffre d'affaires annuel ou le total du bilan annuel n'excède pas 2 M€¹³.

I.4. AUTRES DEFINITIONS

Effet d'incitation : 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,

¹² Cf. Encadrement communautaire des aides d'État à la recherche, au développement et à l'innovation, JOUE 30/12/2006 C323/9-11 (<http://www.agence-nationale-recherche.fr/documents/uploaded/2007/encadrement.pdf>)

¹³ 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.

ampleur du projet, degré de risque, augmentation du risque des travaux, augmentation des dépenses de R & D dans l'entreprise, ...

Temps de travail des enseignants-chercheurs : le pourcentage de temps de travail des enseignants-chercheurs repose sur le temps de recherche (considéré à 100%). Ainsi un enseignant-chercheur qui consacre la totalité de son temps de recherche à un projet pendant un an sera considéré comme participant à hauteur de 12 personnes.mois. Cependant, pour le calcul du coût complet, son salaire sera compté à 50%.