

PROGRAMME CONCEPTION ET SIMULATION

COSINUS Édition 2010

Date de clôture de l'appel à projets
22/02/2010 à 13h00

Adresse de publication de l'appel à projets
<http://www.agence-nationale-recherche.fr/AAP-272-COSINUS2010.html>

MOTS-CLES

Calcul haute performance ; grands défis applicatifs ; parallélisme ; systèmes répartis ; passage à l'échelle ; optimisation et conception ; ingénierie numérique ; aide à la décision ; incertitudes ; masses de données ; pré-traitement ; post-traitement ; modélisation par les données ; visualisation interactive ; réalité virtuelle.

DATES IMPORTANTES

CLOTURE DE L'APPEL A PROJETS

Les projets proposés doivent être soumis sur le site Internet de l'ANR
impérativement avant la clôture de l'appel à projets :

LE 22/02/2010 A 13H00 (HEURE DE PARIS)

(voir § 5 « Modalités de soumission »)

DOCUMENT DE SOUMISSION PAPIER

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

le 15/04/2010 à 24h00 le cachet de la poste faisant foi,

à l'adresse postale :

ANR

Département STIC - COSINUS

212 Rue de Bercy

75012 Paris cedex

CONTACTS

CORRESPONDANT(S) ANR

Questions techniques et scientifiques

Mr Franck Barbier

Tél. : 01 78 09 81 16

Mél : cosinus@agencerecherche.fr

Questions administratives et financières

Mme Florence Cong

Tél. : 01 78 09 80 11

Mél : cosinus@agencerecherche.fr

RESPONSABLE DE PROGRAMME ANR

Franck Barbier – 01 78 09 81 16 – Franck.Barbier@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	6
1.1. Contexte	6
1.2. Objectifs du programme	7
1.3. Objectifs de l'appel à projets	8
1.4. Positionnement par rapport aux autres programmes de l'ANR	10
2. AXES THEMATIQUES	10
2.1. Axe thématique 1 : Simulation et Calcul Intensif.....	10
2.2. Axe thématique 2 : Conception et Optimisation	12
2.3. Axe thématique 3 : Stockage et Traitement de Grandes Masses de Données	14
3. EXAMEN DES PROJETS PROPOSES	16
3.1. Critères de recevabilité.....	17
3.2. Critères d'éligibilité	17
3.3. Critères d'évaluation	18
3.4. Recommandations importantes.....	20
4. DISPOSITIONS GENERALES POUR LE FINANCEMENT	21
4.1. Financement de l'ANR	21
4.2. Accords de consortium	23
4.3. Pôles de compétitivité	23
4.4. Autres dispositions	24
5. MODALITES DE SOUMISSION	24
5.1. Contenu du dossier de soumission	24
5.2. Procédure de soumission	25
5.3. Conseils pour la soumission	26
ANNEXE	27
I. DEFINITIONS.....	27
I.1. Définitions relatives aux différentes catégories de recherche.....	27
I.2. Définitions relatives à l'organisation des projets.....	28
I.3. Définitions relatives aux structures	28
I.4. Autres définitions	29

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 - ARPEGE
- Contenus et Interactions - CONTINT
- Réseaux du Futur et Services - VERSO
- Conception et Simulation - COSINUS
- Programme « blanc »

La thématique des quatre premiers items est explicitée dans un rapport accessible sur le site de l'ANR¹.

- *Environnement national et international*

Aux États-Unis, au Japon, en Chine, en Inde, en Russie comme dans de nombreux pays d'Europe, le calcul intensif et la simulation numérique font l'objet de programmes de recherche extrêmement actifs et innovants sous la forme d'initiatives considérées comme stratégiques et suivies au plus haut niveau de l'État. Ainsi aux États-Unis, le département de l'énergie (DOE) met des moyens considérables sur le calcul haute performance en intégrant ses trois centres Argonne, Berkeley et Oak Ridge autour de ses initiatives INCITE (*Innovative and Novel Computational Impact on Theory and Experiment*) et SicDAC (*Scientific Discovery through Advanced Computing*). Citons aussi le programme *Simulation Based Engineering Science* de la NSF qui est proche des thématiques du programme COSINUS présenté ici.

En France, avec GENCI (*Grand Equipement National de Calcul Intensif*) et les investissements propres des industriels et des organismes de R&D (projet TERA 100, construction du *Très Grand Centre de Calcul*) tout comme en Europe avec le projet PRACE (*Partnership for Advanced Computing in Europe*) du 7ème PCRD, nous assistons à une forte croissance des puissances de calcul disponibles pour les grands acteurs académiques et industriels mais aussi pour les PME. Ces nouveaux moyens de calcul qui préfigurent l'exascale (10^{18} floating-point operations per second) nécessitent, pour être utilisés de façon optimale, des efforts importants d'adaptation et de développement des environnements de programmation, d'exécution et des applications elles-mêmes. Le programme international IESP (www.exascale.org) s'intéresse ainsi à toutes ces problématiques. En France, l'établissement du *Comité Stratégique du Calcul Intensif* et la publication de son rapport 2008 montrent l'importance et le caractère stratégique du calcul intensif.

Ainsi, la simulation, le calcul haute performance et le traitement des grandes masses d'informations associées, ont été reconnus comme faisant partie des outils stratégiques indispensables pour aborder les grands défis scientifiques et technologiques ; pour assurer la compétitivité et la capacité d'innovation des entreprises ; pour étudier et apporter des réponses aux grands enjeux de nos sociétés.

¹ Propositions pour la programmation 2008-2010 des activités STIC de l'ANR : http://www.agence-nationale-recherche.fr/documents/uploaded/2007/ANR_STIC_2008_2010.pdf

- *Contexte scientifique et technique*

La simulation numérique est devenue un des trois piliers du développement des connaissances à côté de l'expérimentation et de l'approche théorique. Dans de nombreux domaines, elle commande la découverte scientifique au travers des défis posés par les grands problèmes frontières. La simulation numérique est parfois le seul moyen d'approche disponible pour l'analyse de systèmes complexes et pour la résolution de certains problèmes pour lesquels l'expérimentation est impossible. Il s'agit souvent de problèmes critiques pour l'avenir tels que l'environnement, les changements climatiques ou les sciences du vivant.

Dans beaucoup de domaines scientifiques, les « grands défis » doivent être abordés via la simulation numérique associée aux moyens de calcul les plus performants : par exemple étudier la naissance et l'évolution des galaxies, les propriétés fines de la turbulence, la physique des hautes énergies, les instabilités de combustion, la structure microscopique des matériaux, ou bien encore explorer de nouveaux domaines en chimie, en biologie et en médecine, en microélectronique et en nanosciences, en énergétique, en écologie, ou encore les systèmes économiques et financiers.

La complexité des systèmes étudiés qu'ils soient naturels (atmosphère, océan, environnement, objets géologiques), vivants (cellule, organe, organisme), artificiels (systèmes informatiques, matériaux, composants) ou encore hybrides, rend nécessaire la prise en compte dans un même environnement de phénomènes multiples. Il s'agit alors d'intégrer plusieurs modèles (aspect multi-physique), d'ordres de grandeur très différents (aspect multi-échelle), d'utiliser différentes approches mathématiques et des modes de représentation variés (continu versus discret, déterministe versus probabiliste). Il faut aussi coupler les codes de calcul et les sources de données. Par ailleurs l'évolution des calculateurs, en particulier des systèmes parallèles et distribués, génère le besoin de concevoir des algorithmes nouveaux adaptés à ces architectures.

La maîtrise des techniques et des méthodes qui facilitent, accélèrent et réduisent les coûts de la découverte, de la création et de la conception est un élément fondamental du processus d'innovation, depuis les laboratoires de recherche jusqu'au stade industriel.

1.2. OBJECTIFS DU PROGRAMME

Le programme COSINUS vise à développer la conception et la simulation numérique pour la recherche scientifique, l'industrie et les services avec trois objectifs stratégiques :

- Garantir, grâce au développement des méthodes, des outils et des applications de conception et de simulation, l'accroissement de l'efficacité et de la compétitivité de divers secteurs d'activité qu'ils soient scientifiques, technologiques, industriels ou concernant les services ; fournir les outils scientifiques permettant de faire face aux grands défis sociétaux ;
- Nourrir une part importante de l'innovation scientifique et technique au niveau mondial, au bénéfice du rayonnement scientifique national et de la création de nouveaux débouchés industriels ;
- Développer les recherches sur les algorithmes adaptés aux nouvelles architectures petaflopiques et bientôt exaflopiques massivement parallèles et hybrides.

La simulation numérique soutenue par le calcul intensif et associée à l'exploration et au traitement de grandes masses de données est devenue un élément clé pour la recherche fondamentale, la R&D et l'industrie :

- **comprendre et prédire** : la modélisation et la simulation jouent un rôle essentiel pour l'analyse et le suivi des systèmes complexes et l'approfondissement de la connaissance scientifique. Elles interviennent dans tous les secteurs de l'industrie et des services, dans l'ensemble des grands défis scientifiques actuels et dans des enjeux de société critiques pour l'avenir tels que les domaines de l'environnement, du changement climatique, de la biologie et la santé, de la mobilité des populations et du développement durable ;
- **concevoir et piloter** : qu'il s'agisse du monde de la recherche ou de celui de l'industrie, la simulation numérique est devenue incontournable pour assister la conception (d'une nouvelle molécule ou d'une automobile par exemple) ou encore pour le pilotage des processus industriels complexes ;
- **décider et agir** : les simulations sont aussi des outils d'aide à la prise de décision stratégique qui permettent de réduire les cycles de conception, d'optimiser les procédés industriels ou d'estimer les risques avant toute prise de décision. Elles permettent d'intégrer de façon globale toutes les informations et interactions disponibles, factuelles ou inhérentes au contexte extérieur pour faciliter la meilleure prise de décision.

En fédérant de nombreuses disciplines autour d'un programme global permettant le partage du savoir-faire et l'établissement de synergies, le programme COSINUS doit avoir un impact fort :

- renforcement du positionnement de la recherche nationale sur les technologies concernées ;
- amélioration de l'ensemble du dispositif scientifique allant du modèle à l'environnement de simulation en passant par le ou les codes de calcul avec en particulier des interactions et des synergies entre disciplines ;
- amélioration de la compétitivité des industriels et fournisseurs de services tant du côté des fournisseurs de produits ou de services de simulation, de conception ou d'ingénierie que du côté des utilisateurs de ces technologies ;
- mise en place d'actions de promotion et de formation des concepteurs et des utilisateurs tant au niveau formation initiale que formation continue.

1.3. OBJECTIFS DE L'APPEL A PROJETS

L'appel à projets 2010 est le troisième du programme COSINUS. Il s'adresse à tous les secteurs applicatifs. L'édition 2010 du programme est ouverte à des propositions sur les trois axes thématiques suivants :

- Axe thématique 1 : simulation et calcul intensif ;
- Axe thématique 2 : conception et optimisation ;
- Axe thématique 3 : stockage et traitement de grandes masses de données.

Comme pour les éditions précédentes, les projets sélectionnés contribueront à :

- **faire progresser les connaissances** scientifiques, en particulier à travers la résolution de problèmes frontières et la conception de méthodes pour le passage à l'échelle ;

- **démontrer l'intérêt pratique de ces recherches** en favorisant leur mise en œuvre dans des domaines d'application prioritaires, qu'ils soient scientifiques (énergie, chimie, matériaux, nanotechnologies, sciences de la terre et de l'univers, climat, risques, biologie et santé...), sociétaux (transport, mobilité, culture...) ou plus appliqués (ingénierie, processus industriels, économie et finance...);
- **capitaliser et pérenniser les connaissances** développées dans des logiciels de simulation et favoriser leur exploitation et leur valorisation dans un contexte industriel sous forme de logiciels commerciaux ou de logiciels libres, en visant la maîtrise des systèmes numériques de conception de biens et de services; diffuser largement les résultats dans l'industrie de la conception pour donner un avantage compétitif aux acteurs nationaux du secteur, et ce dans tous les domaines d'application;
- **accompagner les utilisateurs** pour l'accès aux grandes infrastructures fortement parallèles ou distribuées de calcul et de traitement de données (le mot *donnée* est pris au sens générique: son, image, texte, vidéo...) en France et en Europe. S'agissant d'un saut important en termes de puissance, de capacité et d'architecture, l'effort se doit d'être global donc multidisciplinaire: modélisation, méthodes numériques, informatique dont logiciel et matériel. L'effort ne peut pas se limiter à une simple amélioration de la parallélisation de codes existants;
- **créer, dynamiser, renforcer des communautés** nationales de développeurs et d'utilisateurs, autour des problématiques de conception et de simulation et leur donner les moyens de participer aux grandes coopérations européennes et internationales. Ces communautés, réunies autour de grandes thématiques ou bien transdisciplinaires regroupent des membres issus de la recherche publique et de la R&D industrielle. Il s'agit plus généralement de contribuer au développement de l'écosystème de la simulation en France et en Europe en intégrant aussi les industriels de l'informatique (matériel, logiciel, services).

Cet appel à projets est ouvert :

- à des projets de recherche partenariale rassemblant organismes de recherche et entreprises. Selon les débouchés possibles et l'horizon visé, il pourra s'agir de recherche fondamentale, industrielle ou de développement expérimental. Un objectif est de financer 80% de projets de recherche partenariale, cette valeur étant indicative;
- à des projets de recherche collaborative sans partenariat avec une entreprise quand ils sont à fort enjeu de rupture scientifique et/ou technologique ainsi que susceptibles sur des horizons plus éloignés de retombées dans la thématique COSINUS.

On soutiendra également des propositions de mise en place/construction de **plates-formes** (voir aussi p. 20) ayant pour objectif de structurer des communautés en rassemblant des technologies et des savoir-faire afin de constituer une infrastructure technique d'intérêt commun en vue de nouveaux développements, réalisation de tests techniques, expérimentations d'usage, etc. Les plates-formes constituées pourront en particulier servir d'incubateurs à de futurs projets.

1.4. POSITIONNEMENT PAR RAPPORT AUX AUTRES PROGRAMMES DE L'ANR

L'appel à projets COSINUS présente des interfaces avec d'autres appels à projets :

- « Réseaux du futur et services (VERSO) » sur les services télécoms, réseaux et systèmes ;
- « Contenus et Interactions (CONTINT) » pour les problèmes d'architecture et d'implantation des systèmes de traitement des contenus, le programme CONTINT s'intéressant aux applications portant sur les contenus eux-mêmes ;
- « Systèmes Embarqués et Grandes Infrastructures (ARPEGE) », sur les systèmes et infrastructures de calcul à des échelles micro et macro ainsi que leur interconnexion. ARPEGE se positionne sur des couches basses par rapport à COSINUS ;
- Le programme « blanc » concerne les projets non focalisés sur ces thématiques.

Outre les appels à projets STIC de l'ANR, d'autres programmes font parfois appel aux STIC pour l'innovation. Parmi les principaux et de façon non exhaustive :

- Dans le thème « Energie durable & environnement », le programme « Véhicules pour les Transports Terrestres » ;
- Dans le thème « Ingénierie, Procédés et Sécurité », les programmes « Concepts Systèmes et Outils pour la Sécurité Globale » et « Programme Matériaux Fonctionnels et Procédés Innovants ».

Ces programmes non STIC « aspirent » les innovations en STIC mais ne focalisent pas directement sur une recherche STIC. On veillera donc à ce que le projet soumis dans COSINUS soit majoritairement axé sur l'innovation dans le champ STIC : progression de l'état de l'art, invention de nouveaux paradigmes, de nouveaux éléments technologiques jusqu'à, dans certains cas, des briques technologiques STIC pour un ou des domaine(s) d'application particulier(s).

Si le projet n'apporte pas d'innovation et/ou de rupture en STIC mais intègre de façon originale des éléments et/ou briques technologiques STIC pour un ou des domaine(s) d'application particulier(s), il y aura lieu de soumettre le projet spécifiquement sur les programmes idoines dont ceux figurant ci-avant.

Note : la soumission du même projet dans COSINUS et dans un autre appel à projets est à éviter. Dans tous les cas, elle devra être explicitement mentionnée dans le document scientifique.

2. AXES THEMATIQUES

2.1. AXE THEMATIQUE 1 : SIMULATION ET CALCUL INTENSIF

Cet axe thématique concerne les applications et les outils du calcul intensif et de la simulation en général. Les actions envisagées pourront couvrir tout le spectre du calcul intensif, de la résolution de problèmes frontières et de la réalisation de « premières » applicatives à la conception d'outils génériques et de modèles de programmation, en passant par l'adaptation de codes aux nouvelles architectures parallèles ou à de nouveaux types de simulations (systèmes hybrides continus ou discrets, par exemple). Ainsi l'aspect calcul intensif n'est pas réductible à la seule composante informatique mais recouvre des projets

pluridisciplinaires nécessitant aussi des compétences en modélisation et en mathématiques appliquées.

GRANDS DEFIS ET PASSAGE A L'ECHELLE POUR LES APPLICATIONS

Cette catégorie vise à accélérer l'usage et la diffusion de la simulation dans les divers domaines applicatifs. Par « grand défi », on entend la réalisation de « premières » en rupture avec l'état de l'art (performances, domaine d'application...) et susceptibles de retombées majeures dans divers domaines applicatifs. Ces projets ont vocation à être menés par des équipes pluridisciplinaires (spécialistes du domaine pour la modélisation, mathématiciens pour les méthodes numériques, informaticiens pour les aspects logiciels et matériels) pour être à même de prendre en compte tous les aspects d'une très grande simulation. Si ces défis s'appuient sur des grands codes communautaires, cela peut être l'opportunité de faire évoluer ces codes pour les adapter aux nouvelles architectures parallèles. Si les machines cibles sont situées à l'étranger et utilisées dans le cadre de collaborations internationales, les porteurs du projet devront s'assurer que ces moyens sont effectivement disponibles.

Sont particulièrement visés dans le cadre de cet axe :

- les applications multi-physiques ou multi-échelles, les modélisations hybrides (continu, échantillonné, discret). Ces applications demandent des puissances de calcul de plus en plus importantes, ce qui conduit à les faire évoluer pour leur permettre d'utiliser de manière optimale les ressources de calcul disponibles ;
- les simulations de systèmes complets ou de systèmes de systèmes ;
- la résolution de problèmes inverses, l'assimilation de données et les liens avec l'optimisation ;
- les modèles probabilistes, et plus généralement la prise en compte des incertitudes dans les modèles ;
- les domaines émergents pour la simulation, comme par exemple les sciences de la vie, les nanotechnologies, les sciences humaines et sociales, les applications médicales, la modélisation des écosystèmes (environnement, écologie).

Les développements visant à adapter des codes ou des bibliothèques aux nouvelles architectures à fort parallélisme sont envisageables lorsqu'il y a une forte innovation. Cela concerne aujourd'hui les architectures massivement multi-cœurs, mais également les processeurs hybrides, à base d'accélérateurs graphiques et de façon plus générale la prise en compte des caractéristiques architecturales au niveau des applications.

OUTILS ET MODELES DE PROGRAMMATION

Cette catégorie concerne le développement et l'exploitation des codes. Il est rappelé que le programme ARPEGE traite des infrastructures matérielles et logicielles sous-jacentes.

L'arrivée des calculateurs avec un très fort parallélisme (dans la perspective de l'exascale) ou une forte hétérogénéité (hybride, GPU) s'accompagne d'un accroissement de la complexité de la programmation. Il est important de développer des nouveaux paradigmes de calcul propres à cette mutation ainsi que des outils permettant de maîtriser ou de masquer cette complexité en visant à pérenniser les applications face à une évolution rapide des architectures. Cette catégorie englobe les bibliothèques numériques et les environnements de programmation et d'exécution.

Les problématiques suivantes sont considérées comme prioritaires :

- **l'augmentation du parallélisme** (non seulement le nombre d'unités de calcul, mais le caractère hiérarchique et hybride des futurs supercalculateurs) va s'accompagner d'un accroissement de la difficulté de programmer ces calculateurs. Il est par ailleurs nécessaire de développer des outils et des méthodes permettant de faire évoluer les grands codes patrimoniaux. La conception de bibliothèques génériques optimisées pour le calcul parallèle est l'un des moyens de masquer cette complexité et de rendre le parallélisme plus accessible. Les bibliothèques en question peuvent être purement numériques ou cibler un type d'applications donné. Entrent aussi dans cette catégorie (en relation avec l'Axe thématique 3 : *Stockage et Traitement de Grandes Masses de Données*) les bibliothèques et outils de pré et post-traitement ;
- **la complexification des architectures**, les modèles de programmation les plus utilisés (en majorité basés sur MPI, OpenMP ou des bibliothèques de processus légers) montrent leurs limites face aux réflexions en cours au niveau international autour des futurs calculateurs. Le développement de nouveaux moyens d'exprimer le parallélisme, que ce soit au niveau des langages de programmation eux-mêmes, ou des supports d'exécution, peut également permettre de masquer la complexité architecturale pour les programmeurs d'applications (informatique dématérialisée par exemple – *cloud computing*). Par exemple, les environnements d'exécution vont devoir prendre en compte les aspects hiérarchiques et hétérogènes des nouvelles architectures multi-cœurs éventuellement hybrides (FPGA, GPU...) tant du point de vue de l'utilisation des processeurs et de l'accès à la mémoire que de celui du réseau. Enfin, la difficulté de mise au point des applications sur un ordinateur massivement parallèle ou hétérogène reste un point délicat qui nécessite des outils d'analyse de performance et de débogage adaptés. Une autre préoccupation concerne, du point de vue applicatif, les interactions avec les systèmes d'exploitation. La migration transparente de processus, les machines virtuelles et l'interaction avec les réseaux d'interconnexion rentrent dans cette catégorie ;
- **la fiabilité des systèmes**, vue des utilisateurs devient un élément crucial à leur exploitation. Dans les architectures distribuées comprenant plusieurs milliers de composants, la tolérance aux pannes devient un élément clef. Les projets soumis pourront s'intéresser à la prise en compte de cette tolérance par le système d'exploitation, les intergiciels ou encore les applications elles-mêmes.

2.2. AXE THEMATIQUE 2 : CONCEPTION ET OPTIMISATION

Cet axe thématique concerne les outils d'aide à la conception, à la décision, au contrôle et au suivi. Il s'agit de systèmes clefs au niveau industriel et pour lesquels les besoins en termes d'innovation sont importants :

- **méthodes d'optimisation pour les problèmes de grande taille** : les travaux pourront porter notamment sur l'étude et l'expérimentation de méthodes d'optimisation et de conception adaptées aux différentes représentations des systèmes validés sur des problèmes de grande taille. Parmi celles-ci, à côté des méthodes classiques, il convient d'apporter une attention toute particulière aux méthodes d'optimisation multidisciplinaires, aux méthodes évolutionnaires, aux techniques de type surface de

réponse et enfin aux méthodes permettant de réunir les approches combinatoires et continues. Les méthodes d'optimisation hiérarchique (aspects multi-niveau et collaboratif...) et des préoccupations connexes telles que la robustesse, la recherche d'un ensemble de solutions sont également des problématiques importantes dans ce cadre ;

- **vérification et validation** : la conception de codes robustes donnant des résultats fiables et dont la précision peut être estimée est un besoin fort de la recherche et de l'industrie. Ce niveau de qualité doit être atteint malgré la variabilité des cas traités et des environnements opérationnels considérés :
 - les travaux pourront porter sur les techniques de vérification d'algorithmes et de codes développés. La vérification est vue ici comme le processus qui détermine la précision d'un modèle numérique et permet de répondre à la question : *est-ce que les équations numériques sont résolues correctement ?*
 - l'autre aspect est la validation, qui répond cette fois à la question : *a-t-on résolu les bonnes équations ?* Elle nécessite l'accès à des données expérimentales soigneusement calibrées ;
 - au-delà de la vérification et de la validation de codes unitaires, les recherches pourront aussi porter sur la certification de la chaîne complète de simulation (*workflows*) c'est-à-dire toutes les étapes manuelles ou automatisées concourant à une simulation globale ;
- **gestion des incertitudes et garantie de fonctionnement** : la quantification des incertitudes sur les modèles de simulation représente un enjeu clef pour développer des produits présentant une sûreté et une disponibilité de fonctionnement garanties. Il est important de développer des méthodologies pour traiter les incertitudes à toutes les étapes de la simulation : acquisition de données, mesures, calcul de simulation, validation d'hypothèses, prise de décision, contrôle... Les travaux pourront aborder la prise en compte des différents types d'incertitudes par des techniques de type probabiliste, stochastique, arbre de défaillance, approche markovienne, ensembles flous... La recherche pourra faire intervenir la modélisation stochastique pour l'analyse de sensibilité d'un modèle. Enfin on pourra aborder l'étude de méthodes du type éléments finis stochastiques, développements en séries de variables aléatoires pour propager les propriétés statistiques des données vers les solutions des modèles ;
- **conception pilotée par les modèles** : couramment utilisée dans le domaine du logiciel embarqué, cette approche consiste à mener une analyse fonctionnelle du modèle physique et des schémas de discrétisation d'un module de calcul. Il en résulte un modèle fonctionnel (par exemple en langage UML) que l'on configure ensuite selon la plate-forme informatique cible. On peut alors générer automatiquement un code optimisé. Dans les domaines du logiciel (ou code) de simulation et du calcul haute performance, cette approche constitue un champ de recherche prometteur : indépendance plus grande entre les architectures logicielles et matérielles, adaptation et évolution des logiciels facilitées, capitalisation des connaissances ;
- **simulation et modélisation par les données** : la traditionnelle dualité données mesurées/données calculées et l'opposition expérience/simulation tendent à s'effacer

pour laisser place à une vision plus intimement imbriquée de ces activités. Les projets soumis pourront appartenir à une des catégories suivantes :

- la **modélisation pilotée par les données** (*data-driven modeling*) qui consiste à remplacer des modèles physiques par des modèles issus de l'analyse de données ainsi que la réduction de modèles qui consiste à adapter la base de discrétisation aux données ;
- l'**assimilation de données** qui construit des systèmes dans lesquels des simulations de longue durée peuvent prendre en compte de nouvelles données en cours d'exécution dans le cadre d'un couplage des phases expérience, acquisition et calcul à travers la mise en relation efficace de données issues de capteurs et de capacités réparties de traitement. L'utilisation de cette technique dans des domaines ne l'utilisant pas traditionnellement est plus particulièrement visée ;
- **réduction de modèle** : pour être abordable industriellement, la simulation et l'optimisation multidisciplinaire de systèmes complexes ou de systèmes de systèmes nécessitent la prise en compte de modèles de comportement « allégés », très performants en exécution tout en fournissant le niveau de précision requis. Les travaux pourront aborder les techniques de réduction et d'identification de modèles, de synthèse de données, de réduction d'échelle...
- **environnement de conception et d'expérience** : l'évolution des technologies de simulation et des modèles de conception ouvrent la voie à de nouveaux paradigmes pour les environnements de conception et plus généralement d'expérience. Les travaux pourront aborder les problématiques suivantes :
 - architectures applicatives et interfaces homme-machine de conception et de simulation optimisées pour des environnements hybrides (GPU, CPU...) offrant aux concepteurs un nouvel espace d'expérience ;
 - notion de modèles exécutables qui intègrent simultanément la définition et le comportement des composants et des systèmes ainsi que les simulations associées ;
 - intégration dans un environnement *product lifecycle management*, multi-entreprise, multi-équipe, multidisciplinaire et collaboratif, depuis la description des exigences jusqu'au démantèlement en passant par la certification virtuelle et/ou réelle.

2.3. AXE THEMATIQUE 3 : STOCKAGE ET TRAITEMENT DE GRANDES MASSES DE DONNEES

La démarche scientifique et ses étapes traditionnelles <émettre une hypothèse, monter un banc d'essai, modélisation> est en train de subir dans certains domaines des changements profonds en raison de la production de données d'observation ou expérimentales de plus en plus riches, abondantes et complexes. Les analyses statistiques ciblant les corrélations prennent une importance croissante dans ces domaines en raison de systèmes de capteurs et senseurs de plus en plus densifiés et précis. Cette tendance aura aussi à terme un impact sur la relation traditionnelle entre théorie, expérience et simulation.

Cet axe thématique regroupe une classe de problèmes où le volume et la complexité des données en jeu constituent un verrou majeur. Les structures de stockage, le filtrage et les algorithmes de traitement doivent être suffisamment robustes et performants pour prendre en compte ces très grandes quantités de données dynamiques et hétérogènes.

Les termes *donnée* et *information* couvrent notamment les supports multimédia (images, vidéos, sons...) en introduisant une nouvelle problématique de fouille dans des données non structurées qui intéresse de nouveaux acteurs (banque, commerce...).

Les caractéristiques de ces masses de données mettent en échec les modèles et structures couramment utilisés par les bases de données. Le problème des techniques de collecte et de stockage intervient dans de nombreuses thématiques où le volume des données à traiter augmente de façon considérable : résultats de calculs pétaflopiques, données issues du Web (réseaux sociaux par exemple), réseaux télécom, grande distribution (RFID) ou encore systèmes financiers.

Cet axe concerne aussi l'utilisation des grandes infrastructures distribuées pour le stockage et le traitement des données de simulation, l'optimisation du trafic et l'optimisation de réseaux de capteurs à l'aide de simulations numériques.

Dans tous les cas, l'enjeu essentiel réside dans le passage à l'échelle, qui met en avant les limites des méthodes et des algorithmes existants et qui nécessite dans la majorité des cas de reconsidérer les techniques actuellement utilisées.

Le premier sous-thème (Collecte, structuration...) vise les étapes « en ligne », soit la collecte, la structuration, le filtrage et le stockage des masses de données. Le second (Analyse, reconstruction...) concerne les étapes plutôt « hors ligne », c'est-à-dire l'analyse, la reconstruction, la visualisation et l'interprétation de grands volumes de données.

COLLECTE, STRUCTURATION, STOCKAGE ET FILTRAGE DES MASSES DE DONNEES

Les travaux pourront porter sur :

- **les techniques d'acquisition, de filtrage et d'archivage** de grandes masses de données fortement dynamiques (Web...);
- **le contrôle de la qualité des données**; la sélection des sources de données; l'optimisation de mesures, la validation de données, la cohérence (données manquantes), la détection d'anomalies;
- **l'indexation** de données volumineuses, hétérogènes et réparties; les méthodes d'accès aux données (résultats de simulation...); la pérennité des données.

ANALYSE, RECONSTRUCTION, VISUALISATION ET INTERPRETATION DE GRANDS VOLUMES DE DONNEES

L'exploitation efficace des grandes masses de données nécessite de revoir les techniques et les méthodes existantes de traitement (visualisation, interprétation, exploration, fouille, découverte) et le cas échéant d'en développer de nouvelles adaptées à de nouveaux contextes.

Les travaux pourront porter sur :

- **la fouille de données** et les algorithmes permettant la reconstruction en objets de haut niveau décrivant des phénomènes pertinents pour l'étude en cours. Ces méthodes peuvent aussi comporter les techniques d'apprentissage, de quantification

et de réduction de complexité, ainsi que de découverte de gisements d'informations. Le traitement des flux de données couvre plusieurs techniques alliant *streaming* (où l'on ne garde pas mais où l'on traite à la volée ce qui passe) et *scoring* pour faire face à des impératifs de temps-réel ou temps contraint ;

- **la visualisation et l'interprétation**, le traitement de grands volumes de données réparties suivant des modalités collaboratives (multiutilisateur) ou nomades ; le développement d'interfaces homme-machine intelligentes intégrant interactivité et interaction ; la modélisation de dimension 3D et plus.

S'agissant de données complexes et de traitements souvent exigeants en ressources, les aspects optimisation et parallélisation sont le plus souvent à prendre en compte.

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, 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'ANR³.

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** 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) Cet appel à projets est ouvert :
 - à des projets de recherche partenariale organisme de recherche/entreprise⁴, dont le consortium comporte au moins deux partenaires, dont au moins un appartenant à chacune des catégories suivantes :
 - Organisme de recherche (université, EPST, EPIC...)⁵
 - Entreprise⁵
 - à des projets de recherche collaborative, dont le consortium comporte au moins deux partenaires, dont au moins un appartenant à la catégorie organisme de recherche (université, EPST, EPIC...).

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 uniquement) doivent être soumis **dans les délais, au format demandé et être signés de tous les partenaires**.

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

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

⁴ Voir définition de « recherche partenariale organisme de recherche/entreprise » en annexe § 1.2

⁵ Voir définitions relatives aux structures en annexe § 1.3

- 3) **Type de recherche.** Cet appel à projets est ouvert :
- à des projets de Recherche Fondamentale⁶,
 - à des projets de Recherche Industrielle⁶,
 - à des projets de Développement Expérimental⁶.

3.3. CRITERES D'ÉVALUATION

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 des 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,
 - 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,

⁶ Voir définitions des catégories de recherche en annexe § I.1.

- 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),
 - justification des moyens de calculs (démontrer l'accès aux ressources nécessaires ou, si ces ressources sont destinées à être demandées sur les centres de calcul nationaux, fournir les éléments nécessaires à leur prise en compte dans les arbitrages de ces moyens).
 - évaluation du montant des investissements et achats d'équipement,
 - évaluation des autres postes financiers (missions, sous-traitance, consommables...).
- 7) Critères spécifiques aux projets de conception de plates-formes
- Positionnement stratégique : partage d'intérêts communs forts, nœud technologique, concentration de moyens, existence d'une base technologique, capacité de maintien à la pointe de l'état de l'art, plan d'évolution ;
 - Engagement concret des partenaires sur le maintien de la plate-forme et son ouverture au-delà de la durée du projet ;
 - Partenariat : appui sur un « noyau dur » de partenaires soudés et motivés, diversité des acteurs (acteurs majeurs industriels, laboratoires de recherche, utilisateurs), modalités d'entrée et de sortie de partenaires, cadre d'accueil et conditions d'accès pour les PME, représentativité des utilisateurs ;
 - Gouvernance, organisation et gestion : structure de gouvernance simple, efficace et équilibrée, engagement de moyens sur la gestion de projet, qualité et leadership du chef de projet ;
 - Propriété intellectuelle : présence dans la proposition d'un projet d'accord de coopération incluant les clauses d'ouverture, de confidentialité, et de propriété intellectuelle y compris les questions d'antériorité ;
 - Mise à disposition de moyens : prévision de financements récurrents en fonctionnement pendant le projet et après sa fin, ainsi que de personnels adaptés (par ex. ingénieurs, techniciens, juristes) et dédiés au projet ;
 - Communication, notamment moyens mis en place pour assurer la visibilité nationale et internationale, le positionnement et l'attractivité de la plate-forme.

3.4. RECOMMANDATIONS IMPORTANTES

RECOMMANDATIONS CONCERNANT LES PROJETS « SUITE »

Les projets s'inscrivant dans la continuité de projet(s) antérieur(s) déjà financés par l'ANR devront donner un bilan détaillé des résultats obtenus et décrire clairement les nouvelles problématiques posées et les nouveaux objectifs fixés.

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 1200 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.

Sont attendus également quelques projets plus importants comme les projets de plate-forme, justifiant un financement de l'ANR compris entre 1200 k€ et 2500 k€.

RECOMMANDATIONS CONCERNANT LES MOYENS DE CALCULS

Pour les projets nécessitant une quantité significative de ressources informatiques, le projet démontrera qu'il aura accès aux ressources nécessaires ou, si ces ressources sont destinées à être demandées sur les centres de calcul nationaux, de fournir les éléments nécessaires à leur prise en compte dans les arbitrages de ces moyens.

RECOMMANDATIONS CONCERNANT LES PROJETS SOUMIS

On attend que les projets de type recherche industrielle et développement expérimental soient portés par des partenariats organismes de recherche/entreprise. 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'oeuvre totale affectée au projet pour tous les partenaires, de l'ordre de :

- moins de 50% pour des projets de recherche fondamentale ;
- 30 à 60% pour des projets de recherche industrielle ;
- 50 à 70% pour des projets de développement expérimental.

RECOMMANDATIONS SPECIFIQUES AUX PROJETS DE TYPE PLATE-FORME

On attend en particulier des propositions de plates-formes :

- qu'il s'agisse d'infrastructures partagées s'attaquant à un noeud technologique,
- qu'elles aient un caractère suffisamment générique,
- qu'elles dépassent les capacités d'un groupe limité d'acteurs,
- qu'elles soient ouvertes à de nouveaux partenaires ou que l'infrastructure technique soit ouverte à d'autres acteurs,

- que le projet démontre explicitement (ressources, organisation support...) la manière dont la plate-forme va vivre au-delà du projet.

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'ANR⁷.

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.

TAUX D'AIDE DES ENTREPRISES

Pour les entreprises⁸, les taux maximum d'aide de l'ANR pour cet appel à projets sont les suivants :

Dénomination	Taux maximum d'aide pour les PME ⁸	Taux maximum d'aide pour les entreprises autres que PME
Recherche fondamentale ⁹	45 % des dépenses éligibles	30 % des dépenses éligibles
Recherche industrielle ⁹	45 % des dépenses éligibles	30 % des dépenses éligibles
Développement expérimental ⁹	45* % 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 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

⁷ <http://www.agence-nationale-recherche.fr/DocumentsAgence>

⁸ Voir définitions relatives aux structure en annexe § I.3.

⁹ Voir définitions des catégories de recherche en annexe § I.3.

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.

Note : Eligibilité des opérations menées par les entreprises partenaires de projets au Crédit d'Impôt Recherche (CIR)

Les dépenses engagées par les entreprises pour financer des opérations de recherche peuvent être éligibles au crédit impôt recherche. (CIR), article 244 quater B du code général des impôts.

Pour les projets retenus par l'ANR le crédit d'impôt peut être attribué, pour les entreprises, en complément de la subvention sur la base de la part non subventionnée du budget de l'opération.

Afin d'obtenir un avis opposable à l'administration sur l'éligibilité de l'opération au CIR, les entreprises peuvent déposer une demande de rescrit fiscal (entente préalable) à l'Agence Nationale de la Recherche (article L80B3 bis du livre des procédures fiscales). Pour bénéficier de cette disposition, les entreprises doivent choisir le dispositif visé par l'article 3bis de l'article L80B (cf. paragraphe 1 du formulaire de demande disponible à l'adresse ci-dessous):

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

Le formulaire complété et signé est à retourner par courrier RAR, à l'adresse suivante :

ANR
Département DPC/CIR
212 Rue de Bercy
75012 Paris cedex

Les agents qui examinent les demandes d'appréciation des dossiers CIR sont tenus au secret professionnel au même titre que les agents de l'administration fiscale dans les conditions prévues à l'article L103 du livre des procédures fiscales.

IMPORTANT

L'effet d'incitation¹⁰ 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, post-docs, 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.

¹⁰ 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/entreprise¹¹, 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 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 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

¹¹ Voir définition en annexe § I.1.

soient membres du pôle ou localisés dans sa région pour que ce projet puisse bénéficier du label de « projet de pôle ».

Le(s) partenaire(s) d'un projet labellisé par un (des) pôle(s) de compétitivité situé(s) dans le périmètre géographique du (des) pôle(s) concerné(s) 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 est rempli en ligne sur le site de soumission et téléchargeable au format pdf (*.pdf).
- 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 figurant sur le formulaire et adresse électronique : poles.competitivite@agencerecherche.fr).
- 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 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** » est la description administrative et budgétaire du projet. Il est rempli en ligne sur le site de soumission. Le document de soumission doit ensuite être téléchargé et imprimé à partir du site de soumission et signé de tous les partenaires.
- Le « **document scientifique** » est la description scientifique et technique du projet. Le document à compléter est disponible sous format Word (*.doc) sur le site de l'ANR à la page dédiée à l'appel à projets. Une fois complété, ce document est à déposer dans le site de soumission.

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. Cela concerne en particulier les projets en sciences humaines et sociales où le français peut être utilisé dans le cadre d'une évaluation internationale. Cela concerne également les projets à fort potentiel de valorisation (recherche industrielle), pour lesquels une expertise par une personnalité non résidente en France ne serait pas recommandée en raison des enjeux économiques particuliers du projet. 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. PROCEDURE DE SOUMISSION

LA SOUMISSION SERA EFFECTUEE EN LIGNE SUR UN SITE DEDIE, ACCESSIBLE A PARTIR DU SITE DE L'ANR A L'ADRESSE INDIQUEE SUR LA PAGE DE PUBLICATION DE L'APPEL A PROJETS (VOIR P.1)

1) SOUMISSION EN LIGNE, impérativement :

- avant la date de clôture de l'appel à projets indiquée en page 1,
- liens disponibles à compter de mi-décembre 2009 sur la page de publication de l'appel à projets sur le site de l'ANR.

Après saisie de l'ensemble des informations par les partenaires du projet, le coordinateur devra IMPERATIVEMENT valider la soumission en ligne EN APPUYANT SUR LE BOUTON « SOUMETTRE ».

UN ACCUSÉ DE RÉCEPTION sous forme électronique sera envoyé au coordinateur après validation en ligne de la soumission.



Après soumission en ligne, le projet pourra encore être modifié jusqu'à la date de clôture de l'appel à projets.

Seules les informations présentes et validées sur le site de soumission à la clôture de l'appel à projets seront prises en compte.

2) TRANSMISSION SOUS FORME PAPIER du document de soumission imprimé à partir du site de soumission et signé par tous les partenaires.

Ce document devra être envoyé par courrier recommandé avec accusé de réception au plus tard à la date indiquée en page 2 le cachet de la poste faisant foi, à l'adresse postale indiquée p. 2 du présent 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 effectuer la soumission en ligne de leur projet et appuyer sur le bouton « Soumettre » ;
- De valider **et** enregistrer les informations saisies avant de quitter chaque page ;
- De télécharger un récapitulatif complet du projet au format Excel ;
- Après soumission en ligne, le projet pourra encore être modifié jusqu'à la date de clôture de l'appel à projets ;
- 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.

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'innovation¹². 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 ».

En pratique, pour le présent appel à projets :

¹² Cf. JOUE 30/12/2006 C323/9-10

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

- 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. 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 produit¹³ ».

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 donné¹⁴. 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 économique.

Petite et moyenne entreprise (PME), une entreprise répondant à la définition d'une PME de la Commission Européenne¹⁵. 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€¹⁶.

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, 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%.

¹⁴ 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>).

¹⁵ 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.

¹⁶ 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