



Proposition de projet dans le cadre du grand emprunt national

**Développer les capacités de modélisation et de calcul partagé
pour la recherche et l'innovation**

Le développement d'usages et de services numériques sont un **facteur clé de compétitivité des entreprises, en particulier pour ce qui concerne la modélisation, le calcul distribué et les méthodes de recherche assistées par ordinateur**. Il suppose l'établissement de relations d'interdépendance entre modélisation, puissance de calcul et mise à disposition de données scientifiques. Ce développement nécessite de créer les outils pour renforcer les interactions public-privé dans ces domaines autour de **plateformes de recherche** au meilleur niveau mondial.

Etat des lieux

Après un retard alarmant, la puissance de Calcul Intensif de la France s'est nettement améliorée, mais elle n'a pas encore atteint le seuil nécessaire pour relever les grands défis actuels :

- Le **calcul partagé**, qui doit constituer une **véritable révolution dans les usages du numérique**, est actuellement principalement dominé par des acteurs américains ;
- la participation de la France dans les réseaux mondiaux de la connaissance, vecteurs clés de l'innovation qui permettent notamment de raccourcir les cycles de l'innovation par la mise à disposition des connaissances émergentes, n'est pas satisfaisante tant du point de vue de la production des données que de leur mise en accès.

Malgré ses qualités reconnues au niveau mondial, l'école mathématique et informatique française peine aujourd'hui à servir la compétitivité des entreprises pour lesquelles elle pourrait être un allié décisif, comme c'est le cas dans d'autres grands pays industriels et scientifiques.

- En particuliers, les interactions entre les laboratoires publics de mathématiques et les entreprises restent à un niveau insuffisant compte tenu des besoins, des potentialités et des compétences du milieu académique.

Des plateformes de recherche partagées entre public et privé

Après avoir rattrapé son retard et multiplié par vingt cinq sa capacité de calcul intensif en un an, la France doit renforcer son infrastructure en moyens de simulation, notamment avec des machines pétaflopiques et des grilles de calcul distribué. De nouvelles machines et de nouveaux algorithmes devront aussi être développés.

La création d'une fondation nationale de mathématiques permettra de doter la communauté mathématique française d'outils et de moyens qui lui font défaut, tout en coordonnant les différentes composantes d'activité des mathématiques. Elle aura aussi pour but de faciliter le transfert de connaissance entre les laboratoires publics et les entreprises.

Une plateforme de calcul partagé doit aussi être créée en France afin d'offrir à la recherche académique et à l'industrie des logiciels et des services numériques un outil de développement indispensable à la souveraineté et à la création de compétences dans ce secteur économique prometteur.

Enfin, le projet « e-Sciences » doit accélérer la révolution engagée avec l'implantation de l'informatique au cœur du travail scientifique se traduisant par des méthodes de recherche exploitant la pensée computationnelle, des infrastructures renforçant la qualité et l'interopérabilité du partage des informations entre chercheurs, et des outils de collaboration avec le monde socio-économique.

Impacts sur l'économie, la société et la science

L'infrastructure numérique pour le calcul intensif est indispensable pour améliorer les processus de conception et de fabrication, en particulier dans l'aéronautique, l'automobile, l'énergie, les matériaux et la santé. Dans une étude de Mai 2008, Merrill Lynch estimait à près de 100 milliards de dollars la taille du marché mondial potentiel pour le « Cloud computing » à l'horizon 2011. Pour servir la croissance et de la compétitivité des entreprises, la fondation nationale France-Mathématique veillera à mettre en place un réseau d'interaction mathématiques et entreprises (RIME) dédié au développement des interactions entre les laboratoires de mathématiques d'une part, les industriels et le monde économique d'autre part. Avec « e-Sciences », les retombées économiques sont attendues en priorité dans les secteurs des services de traitement de l'information et des technologies innovantes.

Le calcul intensif est indispensable pour comprendre nombre de phénomènes naturels comme le réchauffement climatique. Le développement de capacités nationales ou européennes en matière de calcul partagé et de « Cloud computing » est un enjeu de sécurité nationale.

D'un point de vue social, les perspectives d'accélération de la recherche avec la « pensée computationnelle » du projet « e-science » sont immenses.

Partenaires

Le renforcement de l'infrastructure pyramidale de calcul intensif doit naturellement s'appuyer sur la société civile GENCI et sur les grilles françaises de production et de recherche. Le Réseau Interaction Mathématiques et Entreprises s'appuiera sur la fondation Sciences Mathématiques de Paris et l'Institut des sciences mathématiques et de leurs interactions du CNRS. En matière de « e-Sciences » et pour fertiliser les expériences les plus avancées d'usages des infrastructures numériques et soutenir les approches interdisciplinaires revendiquées par la SNRI, il est proposé de créer une fondation regroupant les grands acteurs de la recherche publics et privés.

- **Porteur du projet** : INSMI-CNRS, Dassault Systèmes et GENCI
- **Partenaires académiques** : INSMI-CNRS, INRIA, CEA, Universités, Grandes Ecoles
- **RTRA** : Réseau Thématique de Recherche Avancée Sciences Mathématiques de Paris ;
- **Partenaires industriels** : Bull, Dassault Systèmes, Teletcity, Interxion, PME du logiciel offrant des services en ligne SSII spécialisées dans le « managed outsourcing »
- **Pôles de compétitivité** : System@tic, Aerospace Valley, System@tic, Minalogic, Images et réseaux, Solutions communicantes sécurisées...
- **Partenaires internationaux** : Digital Curation Center (DCC-UK), Joint Information System Committee (JISC-UK).

Mise en œuvre

Calcul intensif : renforcement des capacités de calcul intensif, aussi bien en termes de grilles que de supercalculateurs (projet européen PRACE notamment), et développement de nouveaux supercalculateurs plus performants.

Calcul partagé : en soutien aux activités de partenariat de recherche industrie-entreprise et de développement d'une plate forme de calcul partagé.

Fondation nationale France-Mathématique : dotation en capital d'une fondation pour renforcer la capacité de transfert de connaissance entre les laboratoires publics de mathématiques et les entreprises ;

« e-Science » : créer des ensembles de référence scientifiques fédérant des forces de recherche publiques et privées autour de standards et de pratiques communes pour accélérer le travail scientifique et le transfert de technologies.