ACTION CONCERTEE INCITATIVE 2001
Globalisation des **R**essources **I**nformatiques et des **D**onnées

Phase 2

Pour votre information

Date limite d'envoi : 28 Mai à 16h00

- Une copie à ACI-GRID@sophia.inria.fr.

- 2 exemplaires (papier) au :

  Ministère de la Recherche
  Direction de la Recherche
  Mme. Maryse LA GREVE
  ACI-GRID
  1, Rue Descartes
  75231 Paris Cedex 05

- Nombre de pages :
  - Description détaillée : 4 à 8 pages,
  - L'ensemble n'excédant pas 15 pages.

Pour toute information complémentaire contacter :

susie.trinidad@sophia-inria.fr

Tél : 04.92.38.76.56

ACTION CONCERTEE INCITATIVE 2001
Globalisation des **R**essources **I**nformatiques et des **D**onnées

Phase 2

Catégorie :
Exemple : Animation, International, Jeune Equipe….

ANIMATION

Référence et titre du Projet :
Exemple : PPL1 -ASP

ANIM3 – Arge
Animation du Réseau Grand Est

Coordinateur du projet : André Schaff

Liste des établissements et des laboratoires partenaires du projet
(on précisera le nom complet du laboratoire et l'abréviation usuelle)

1. Laboratoire Lorrain de Recherche en Informatique et ses Applications **(2 équipes)** (LORIA, INRIA Lorraine, Nancy)
2. Laboratoire d'Informatique de l'U. de Franche-Comté (LIFC, Besançon)
3. Laboratoire des Sciences de l'Image, de l'Informatique et de la Télédétection (LSIIT, Strasbourg)
4. Laboratoire d'Informatique Théorique et Appliquée (LITA, Metz)
5. Centre de Recherche en Automatique de Nancy (CRAN)
6. SUPELEC, Campus de Metz
7. Laboratoire d'Etudes et de Recherches en Informatique, Equipe Réseaux et systèmes complexes (LERI/RESYCOM, Reims)
8. Laboratoire Electronique, Informatique et Image (LE2I, DIJON)
9. Département GTR, IUT de Colmar

Visa du directeur du laboratoire auquel appartient le coordinateur du projet :
(ce visa n'est demandé que sur les deux exemplaires papier à envoyer au Ministère de la Recherche)

Hélène KIRCHNER
Directrice du LORIA et de l'INRIA-Lorraine

A- Identification du Coordinateur et des autres partenaires du Projet :

A1- Coordinateur du Projet :

M. ou Mme. Prénom Nom	André SCHAFF
Fonction	Professeur à l'ESIAL-UHP (Ecole Supérieure d'Informatique et Applications de Lorraine, Université Henri Poincaré Nancy 1)
Laboratoire	Laboratoire Lorrain de Recherche en Informatique et ses Applications (LORIA, INRIA Lorraine, Nancy) (http://www.loria.fr/)
Adresse	Campus Scientifique BP 239 54506 VANDOEUVRE LES NANCY CEDEX
Téléphone	03.83.59.20.11
Fax	03.83.41.30.79
Mél	Andre.Schaff@loria.fr

Les personnes listées ici représentent les 10 équipes dont elles assurent l'animation scientifique. Au total, en comptabilisant l'ensemble des personnes concernées par ce projet ARGE, on arrive à un nombre de l'ordre de 150 personnes.

A2- Autres partenaires du Projet :

M. ou Mme. Prénom Nom	**Hervé GUYENNET, Michel TREHEL**
Fonction	Professeurs à l'Université de Franche-Comté
Laboratoire	Laboratoire d'Informatique de l'U. de Franche-Comté (Besançon) LIFC (http://lib.univ-fcomte.fr/)
Adresse	16, route de Gray 25030 BESANCON CEDEX
Téléphone	03.81.66.64.57 (Guyennet), 03.81.66.66.53 (Tréhel)
Fax	03.81.66.64.50
Mél	trehel@comte.univ-fcomte.fr guyennet@comte.univ-fcomte.fr

ACTION CONCERTEE INCITATIVE 2001
Globalisation des **R**essources **I**nformatiques et des **D**onnées

Phase 2

M. ou Mme. Prénom Nom	**Jean-Jacques PANSIOT**
Fonction	Professeur à l'Université Louis Pasteur
Laboratoire	Laboratoire des Sciences de l'Image, de l'Informatique et de la Télédétection (LSIIT)
Adresse	Pôle API boulevard Sébastien Brant 67400 ILLKIRCH Cedex
Téléphone	03.90.24.45.63
Fax	03.90.24.44.55
Mél	pansiot@dpt-info.u-strasbg.fr

M. ou Mme. Prénom Nom	**Françoise SIMONOT-LION, Jean-Pierre THOMESSE**
Fonction	Maître de conférences, HDR, à l'ENSEM, Professeur à l'ENSEM
Laboratoire	Laboratoire Lorrain de Recherche en Informatique et ses Applications, (LORIA, INRIA Lorraine, Nancy) (http://www.loria.fr/)
Adresse	ENSEM 2, av. de la Foret de Haye 54516 Vandoeuvre
Téléphone	03.83.59.55.79 (Simonot), 03.83.59.55.76 (Thomesse)
Fax	03.83.44.07.63
Mél	Francoise.Simonot@loria.fr Jean-Pierre.Thomesse@loria.fr

M. ou Mme. Prénom Nom	**Thierry DIVOUX, Francis LEPAGE**
Fonction	Professeur à l'UHP Nancy 1
Laboratoire	Centre de Recherche en Automatique de Nancy (CRAN)
Adresse	Faculté des Sciences BP 239 54506 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex
Téléphone	03.83.91.24.33
Fax	03 83 91 23 90
Mél	Thierry.Divoux@cran.u-nancy.fr Francis.Lepage@cran.u-nancy.fr

M. ou Mme. Prénom Nom	**Pascal LORENZ**
Fonction	Maître de conférences
Laboratoire	Département GTR, IUT de Colmar Groupe de Recherche en Réseaux et en Télécommunications
Adresse	Université de Haute Alsace IUT - Département GTR 34 rue du Grillenbreit - 68008 Colmar - France
Téléphone	03.89.20.23.66
Fax	03.89.20.23.59
Mél	Pascal.Lorenz@uha.fr

M. ou Mme. Prénom Nom	**Daniel SINGER**
Fonction	Maître de conférences à l'Université de Metz
Laboratoire	Laboratoire d'Informatique Théorique et Appliquée de Metz (LITA)
Adresse	Université de Metz Faculté des Sciences Ile du Saulcy 57045 Metz Cedex
Téléphone	03.87.31.52.85
Fax	
Mél	singer@lita.univ-metz.fr herrmann@lita.univ-metz.fr zineb@lita.univ-metz.fr

M. ou Mme. Prénom Nom	**Stéphane VIALLE**
Fonction	Enseignant Chercheur
Laboratoire	SUPELEC Metz, Equipe de Recherche en Systèmes Intelligents Distribués et Parallèles (ERSIDP)
Adresse	Supélec, Campus de Metz 2 rue Edouard Belin 57070 Metz
Téléphone	03.87.76.47.20
Fax	03.87.76.47.00
Mél	Stephane.Vialle@supelec.fr

M. ou Mme. Prénom Nom	**Kokou YETONGNON , Djamal BENSLIMANE**
Fonction	Professeur, Maître de Conférences HDR
Laboratoire	Laboratoire Electronique, Informatique et Image (LE2I)
Adresse	Université de Bourgogne 9 avenue Alain Savary B.P. 400 21011 Dijon Cedex
Téléphone	03.80.39.58.93
Fax	03.80.39.58.92
Mél	Kokou@u-bourgogne.fr djamal.benslimane@u-bourgogne.fr

M. ou Mme. Prénom Nom	**Simon BLOCH**
Fonction	Professeur à l'Université de Reims Champagne Ardennes
Laboratoire	Laboratoire d'Etudes et de Recherches en Informatique, équipe Réseaux et systèmes complexes (LERI/RESYCOM, Reims)
Adresse	Université de Reims Champagne-Ardenne BP 103 51687 REIMS Cedex 2
Téléphone	03.26.91.32.18
Fax	03.26.91.33.97
Mél	simon.bloch@univ-reims.fr

Utiliser la fonction " copier, coller " pour ajouter d'autres partenaires.

B- Description du Projet :

B1- Objectif, contexte et description du projet (4 à 8 pages) :

Résumé du projet d'animation ARGE ***(demandé pour 3 ans)***

Depuis 1994, en partant des 4 équipes initiatrices (issues de Besançon, Nancy et Strasbourg), le groupe RGE a organisé 22 rencontres d'une journée et associé des jeunes équipes nouvelles et émergentes ainsi que d'autres laboratoires en particulier à Belfort, Colmar, Dijon, Metz et Reims. Si la démarche volontariste et conviviale a sans doute permis cela, l'absence de tout soutien financier institutionnel, a constitué un important frein pour aller plus en avant en particulier pour les points suivants objets du présent projet pour les 3 ans à venir :

1. renforcement des interactions et des coopérations en contribuant à l'élaboration d'une « grille expérimentale de ressources » dans le Grand Est de la France,
2. séjours de travail d'une semaine à un mois des doctorants ou des permanents,
3. encouragement et soutien financier de propositions innovantes,
4. organisation d'une école d'été régionale annuelle d'une semaine.

Description du projet ARGE

Origine et parcours

Plusieurs équipes de recherche des Universités de l'Est de la France travaillent dans le domaine des Systèmes Distribués, des Réseaux, des Télécommunications. Suite à une idée émise par Michel Tréhel lors d'une rencontre à Toulouse fin 1993 (réunion organisée sur les recherches en réseaux sous l'impulsion du ministère) Jean-Jacques Pansiot, André Schaff, Jean-Pierre Thomesse et Michel Tréhel décident de mettre en place un groupe RESEAUX GRAND EST. L'objectif était alors de créer une synergie entre des équipes du Grand Est de la France et travaillant dans des domaines connexes. Dans un premier temps, la méthode a consisté en des rencontres trimestrielles entre les quatre équipes permettant aux chercheurs de présenter l'état de leurs travaux et aux équipes de mieux se connaître et d'approfondir les domaines d'intérêt commun. Partant des 4 équipes initiatrices (localisées à Besançon, Nancy et Strasbourg), le groupe RGE a associé, d'une part, des équipes nouvelles et de nouveaux laboratoires, d'autre part, des villes universitaires plus éloignées. Des équipes de Belfort, Besançon, Colmar, Dijon, Metz, Nancy, Reims et Strasbourg y participent désormais (cf. le serveur web et la liste des principales équipes participantes actuelles donnée ci-dessous). En 1999, lors de la restructuration des GDR, le groupe RGE est devenu une action transversale géographique du GDR ARP et a bénéficié de 10kF de soutien.

Depuis 1994, le groupe RGE s'est réuni régulièrement chaque trimestre alternativement dans différentes villes du Grand Est de la France. A ce jour, 22 rencontres d'une journée ont eu lieu rassemblant plus de 30 participants à chaque rencontre. Les rencontres trimestrielles permettent non seulement une meilleure connaissance et découvertes réciproques, mais encore des échanges très fructueux pour les doctorants, les chercheurs et les enseignants-chercheurs du domaine des Systèmes Distribués, des Réseaux, des Télécommunications. Elles permettent en effet de présenter l'état

d'avancement des travaux de chacun, de présenter une orientation nouvelle, de discuter sans aucune appréhension, de faire une revue de l'état de l'art sur un point particulier, d'approfondir les domaines communs, de faire un galop d'essai pour une conférence, de s'aider mutuellement en somme, … . Des exposés sont aussi présentés par des chercheurs invités français ou étrangers en particulier lors des journées à thème avec participation de conférenciers extérieurs. Ceci concerne très majoritairement des activités de recherche mais affecte aussi très favorablement les activités d'enseignement dans nos divers établissements d'enseignement supérieur.

Si le groupe RGE permet de maintenir des relations entre les diverses équipes participantes par l'organisation de journées de travail, il permet aussi de développer un environnement doctoral élargi pour les jeunes chercheurs en accueillant le maximum d'entre eux à chaque réunion (coûts de transport faibles, convivialité, critiques constructives, …), d'échanger des informations générales concernant le domaine (recrutements, projets ouverts, appels à conférences, appels à propositions, …), de participer plus facilement à des appels d'offre, au niveau régional (INTERREG) et national (RNRT, RNTL, ARC, ACI, ...) et de soutenir des conférences nationales ou internationales organisées par les membres de RGE (CFIP'1999 à Nancy, ECUMN'2000 à Colmar, RENP'2000 à Besançon, IEEE International Conference on Networking ICN'2001 à Colmar...).

Un rapport annuel d'activités a été rédigé tous les ans depuis 1994. Des informations complémentaires dont les annuels rapports d'activités sont disponibles (depuis 1996) sur le serveur web **http://www-r2.u-strasbg.fr/rge/**. La liste de diffusion **rge@u-strasbg.fr** est à la disposition des membres du groupe RGE et de la communauté scientifique. Ce serveur web et cette liste de diffusion ont été mis en place au fur et à mesure et sont gérés bénévolement depuis l'origine par le « Groupe Informatique Distribuée et Réseaux » (GIDR) du LSIIT de Strasbourg avec l'active collaboration de tous les participants. Bien entendu, le comportement des équipes participantes au RGE n'a pas du tout été autarcique bien au contraire. Plusieurs équipes participent de manière très complémentaire à d'autres groupes du GDR-ARP (RHDM, Grappes, TAROT, iHPerf, …), au CCH en Lorraine, à des ARCs de l'INRIA, des Actions Incitatives et des projets RNRT et RNTL, à VTHD, au G6-Forum, à l'IETF notamment sans oublier ni les collaborations nationales et internationales ni les contacts et contrats de chaque équipe.

Propositions et perspectives

Depuis 1994, les diverses dépenses occasionnées, par les 22 rencontres trimestrielles qui se sont tenues jusqu'à présent avec plus de 30 participants à chaque rencontre, ont été entièrement à la charge des équipes participantes et des laboratoires organisateurs à tour de rôle des réunions. En effet, le groupe RGE n'a bénéficié en tout et pour tout que de 10KF de soutien de base de la part du GDR ARP, somme qui nous a permis l'organisation de 2 journées à thèmes en invitant des conférenciers extérieurs au Grand Est.

Néanmoins le caractère volontariste et convivial des réunions a déjà permis la participation et/ou l'émergence de jeunes équipes à Colmar, Dijon, Metz et Reims en particulier. Mais l'aspect financier, ou plutôt l'absence de tout soutien financier institutionnel, a sans nul doute constitué un important frein pour d'autres types de collaboration et de manifestations, objets du présent projet pour une période de 3ans. Pour renforcer la synergie et rendre les développements encore plus concrets, les points principaux et actions nouvelles que nous souhaitons développer dans les trois années à venir sont au nombre de quatre énumérés sous **Action A. B. C.** et **D.** ci-dessous, à savoir :

Action A. « grille expérimentale de ressources » dans le Grand Est de la France

But : renforcer les interactions et rendre encore plus concrètes les coopérations mutuelles entre les équipes participantes en encourageant l'élaboration et l'expérimentation d'une plate-forme régionale en méta-computing, « grille expérimentale de ressources » dans le Grand Est de la France

Description : L'idée n'est pas de refaire un nouveau *Netsolve*, mais de fédérer les compétences des différentes équipes de RGE à travers une expérimentation à grande échelle. Nous pensons ainsi obtenir des performances et des retours d'expérience sur la mise en commun de moyens de calcul importants déployés dans le Grand Est. Nous développerons un système qui recevra les demandes des clients et exécutera l'application sur la machine cible la plus disponible. Les données seront réparties sur chacune des trois machines. Plus précisément, nous développerons un serveur Internet qui recevra les soumissions de calcul et qui choisira la machine cible. Nous développerons également des outils logiciels associés pour l'accès distribué, l'authentification, la supervision de la grille. Ce point inclut également la mise en œuvre de nouveaux protocoles Internet favorisant la supervision de celles-ci de manière plus dynamique.

Implication des équipes : Au démarrage, cette « grille expérimentale » pourra s'appuyer sur les centres de compétences déjà existants ainsi que les réseaux métropolitains installés à savoir notamment : les équipements de calculs parallèles du Centre Charles Hermite (ou CCH) en Lorraine, les réseaux StanNet et Lothaire pour Nancy et Metz, la machine parallèle SGI O2K et le réseau OSIRIS pour le LSIIT à Strasbourg, la machine parallèle et le réseau ATM LUMIERE pour le LIFC à Besançon, la machine parallèle SUN à venir à l'U. de Reims.

Sans entrer dans tous les détails, presque toutes les équipes sont potentiellement parties prenantes dans cette expérimentation. Sans que cela soit exclusif, citons :

(i) le LIFC (Besançon), l'équipe RESEDAS (Nancy), le LSIIT (Strasbourg), le LITA (Metz) et l'équipe RESYCOM (Reims) pour mettre en œuvre les machines parallèles,
(ii) le LE2I (Dijon) pour le traitement du problème des données réparties,
(iii) les équipes GIDR (Strasbourg), RESEDAS (Nancy) et G2RTC (Colmar) pour les communications inter-sites,
(iv) les équipes RESYCOM (Reims), le LITA (Metz) et l'équipe ERDSIDP (SUPELEC Metz) pour les applications,
(v) les équipes RESEDAS et le LIFC pour le développement du serveur Internet de répartition et de supervision des applications,
(vi) les tests de disponibilité des machines et les communications entre le serveur Internet et les machines pourraient être réalisés par les équipes RLI (Cran Nancy), RESEDAS (Loria Nancy) et RESYCOM (Reims),
(vii) les mesures de performances et la modélisation du trafic pour en évaluer les performances par les équipes TRIO (Loria Nancy) et RESYCOM (Reims).

Positionnement de l'Action A par rapport à des projets déposés par certains membres du consortium au RNRT, RNTL ou dans les appels d'offres européens.

Illustrons, par exemple, notre positionnement par rapport au projet GASP (Grid Application Service Provider), pour le moment étiqueté comme « labélisable » au RNTL suite à l'appel d'offre 2001 et auquel participent deux équipes du LIFC et du LORIA (projet RESEDAS). Ces équipes sont leaders dans un grand nombre de sous-projets. D'autres laboratoires, extérieurs à ARGE, sont partenaires : LIP-ENS Lyon (projet ReMaP) (coordinateur du projet), SUN Microsystems Labs, l'IRCOM (UMR 6615) (application), le LST-ENS Lyon (Laboratoire des

Sciences de la Terre) (application). GASP se situe dans le cadre d'une approche client/serveur du méta-computing. Il s'agit d'offrir la résolution de problèmes répertoriés, par des serveurs de calcul haute performance, mise à la disposition de clients sur le réseau. Ainsi ces clients, expérimentés ou non, pourront accéder à des moyens logiciels distants, sans que cela ne nécessite d'installation lourde, et ce de manière transparente. Ce projet doit également permettre à tout nouveau serveur d'offrir ses moyens de calcul et à tout serveur de spécifier la résolution des nouveaux problèmes qu'il résout.

L'Action A du projet ARGE défend la même approche que le projet RNTL GASP puisqu'il a pour ambition d'offrir des moyens de calcul haute performance distants. Son mode de fonctionnement est donc également de type ASP. L'Action A d'ARGE tient sa spécificité au choix d'accéder à ces moyens de calcul exclusivement via un serveur internet. L'accès aux différents serveurs est ainsi transparent et vise des clients non spécialistes du calcul parallèle. Cet accès obéit à un souci d'optimisation de l'allocation des ressources au niveau des trois centres proposant des moyens de calcul, chacun offrant les mêmes résolutions de problème. La sur-couche nécessaire à la mise en place de ce service doit être légère pour ne pas créer un surcoût important avant le déclenchement des calculs. A la différence de GASP, la chaîne de décision n'aura pas pour vocation de supporter un grand nombre de serveurs. Les compétences des équipes participant à GASP pourront être pleinement mises à la disposition de l'Action A du projet ARGE dans le domaine des allocations de ressources et du déclenchement des calculs sur les serveurs choisis. Par contre, la gestion de données réparties sur ce type de plate-forme n'est pas abordé sous cet angle dans le projet GASP.

Applications : des propositions d'applications d'évaluation d'une grille régionale sont envisagées dès à présent. Nous pouvons déjà mettre en avant les propositions émanant de :

- **l'équipe ERSIDP**

  1 - des simulations multi-agents : simulations de larges populations d'agents pour rechercher des phénomènes d'auto-organisation et d'émergence de comportements globaux structurés à partir de simples comportement individuels. Lorsque le nombre de composantes d'un système devient important il est difficile de planifier l'action de chaque composante, on recherche alors des comportements individuels et des mécanismes de collaboration qui mènent l'ensemble des composantes à collaborer efficacement pour résoudre leurs tâches. L'étude de ces mécanismes demande aujourd'hui de nombreuses simulations, sur des systèmes de petites et de grandes tailles, et génère de grandes quantités de résultats qu'il nous faut stocker et analyser pour repérer des événements remarquables. Nous terminons actuellement une nouvelle version d'un tel simulateur (dans le cadre d'une thèse de Supélec et de l'Université Versailles-St Quentin), pouvant s'exécuter au choix en séquentiel ou en parallèle sur une machine à mémoire partagée. La puissance de calcul et de stockage d'une grille régionale nous permettrait de réaliser plus de simulations plus rapidement.

  2 – des calculs connexionnistes pour le pilotage temps-réel de robots à partir de leurs images caméras et de leurs capteurs infra-rouge. Toujours dans l'idée de mettre au point des robots autonomes, nous explorons des méthodes connexionnistes d'inspiration neurobiologiques pour réaliser les comportements internes de nos robots. Les réseaux de neurones mis en jeu sont extrêmement complexes, et utilisent de plus en plus de cartes corticales. Des travaux précédents dans le cadre d'une thèse du CCH (Yann Boniface) nous ont permis de paralléliser ces applications sur des machines à mémoires partagées performantes, comme les Origin2000. Malheureusement nous ne pouvons pas monopoliser en mode interactif une telle machine pour piloter nos robots en temps réel. De plus, nous souhaitons piloter plusieurs robots, ce qui nécessitera encore plus de ressources, et les petites machines parallèles à base de PC n'ont pas de médium de communication assez rapides pour supporter efficacement ces parallélisations. Nous souhaiterions donc pouvoir soumettre ces calculs à une réserve de puissance de calcul comme une grille régionale, et disposer ainsi plus souvent de la puissance voulue, même si les calculs se font sur des machines distantes. Il faudra cependant que les données (les images caméras par exemple) puissent être acheminées rapidement et en continu vers la machine de

calcul choisie par la grille, et que les résultats soient retournés vers nos robots également rapidement et en continu. C'est pourquoi nous pensons que cette application constituera un bon test pour une grille régionale, mais interviendra après celle de simulation multi-agents qui n'impose pas autant de contraintes.

- **l'équipe du LITA**

  L'équilibre de charge est une question importante pour les "Applications Irrégulières" dont la caractéristique essentielle est l'impossibilité de connaître a priori la durée très variable des tâches obtenues par décomposition. Les problèmes de Satisfaction de Contraintes (CSP) et les problèmes de Satisfiabilité d'une formule propositionnelle (SAT) sont des prototypes classiques de telles applications. Dans ce projet, nous souhaitons étudier les méthodes et la faisabilité d'implémentation d'algorithmes pour de tels problèmes avec différents modèles de Parallélisme : ``Mémoire Partagée", ``Systèmes Distribués" via des clusters de PCs, ``Modèles Hybrides" ou ``Méta Computing" en se servant de plates-formes comme XtremWeb.

  Par exemple, la Satisfiabilité d'une formule propositionnelle est le prototype des problèmes NP-Complets et conduit à de très nombreux domaines d'application tels que la vérification et la spécification de circuits électroniques, les techniques de type Model Checking, la planification de tâches et la cryptographie. Peu de travaux ont porté sur sa résolution parallèle dans le cadre des méthodes complètes. Nous souhaitons décentraliser le contrôle (actuellement du type maître/esclaves) de Satz, un solveur SAT distribué et parallèle avec équilibrage dynamique et utilisé sur un réseau hétérogène de machines. Le passage d'un modèle maître/esclaves, par essence centralisé, à un modèle totalement distribué du type ``peer-to-peer" permettrait d'augmenter le nombre de processus sans trop augmenter les communications.

- **l'équipe de DIJON**

  Les travaux de l'équipe Bases de données et ingénierie informatique du LE2I peuvent contribuer à deux niveaux dans le projet de développement d'une grille de ressources :

  - au niveau de la gestion même de la grille en utilisant les compétences de l'équipe développées dans le domaine de la conception des bases de données réparties. Un référentiel réparti peut être utilisé pour l'enregistrement des autorisations, des configurations des noeuds, de l'accounting, etc.
  - au niveau des applications utilisant la grille comme par exemple :
    - mise en œuvre des techniques de fragmentation et de placement d'objets pour l'obtention de performance maximale sur la grille
    - interopérabilité de données réparties et hétérogènes : il s'agira surtout de tester des outils d'échange, de migration et de partage de données. Il peut être question par exemple de mettre en œuvre des architectures de coopération à base de d'objets distribués (Corba) et/ou à base d'agents (fixes ou mobiles) pour assurer des accès transparents à des bases de données hétérogènes et distribuées.

- **l'équipe du LIFC**

  L'équipe DP du LIFC a développé depuis quelques années des compétences dans les domaines liés à l'allocation de ressources dans les systèmes distribuées à objet. Ce projet vise à offrir des moyens de calcul logiciel distants. Il obéit donc à une approche client/serveur. Ainsi l'implication du LIFC concerne ici la mise en œuvre des stratégies de choix des serveurs dans le but de rendre le service le plus rapidement possible. Ce type de service est communément appelé service de courtage. Ce service sera développé sur le modèle client/serveur fidèlement à la norme CORBA définie par l'OMG (Object Management Group) afin de profiter des services existant dans les différents ORB disponibles et de rendre les différents composants inter-opérables entre eux.

- **l'équipe RESYCOM de REIMS**

  L'Université de Reims Champagne-Ardenne s'est équipée d'une machine parallèle. La configuration retenue est une machine SUN série SunFire 6800 (24 processeurs UltraSPARC III à 900 MHz, 24 Go de mémoire). Cette machine sera disponible au 30 novembre 2001. De ce fait l'équipe RESYCOM participera (en plus du point iv) au point i, vi et vii. Tout en continuant à collaborer avec le LITA sur les applications irrégulières, l'équipe RESYCOM travaille également sur 3 autres applications qui peuvent s'intégrer à ce projet :

- Parallélisation de l'application d'optimisation du planning des transports des personnes à mobilité réduite (en collaboration avec l'INRIA Lorraine et le GIHP Champagne). Le moteur de calcul de l'application d'optimisation du planning des transports à la demande (pour personnes à mobilité réduite) ne peut fonctionner actuellement qu'en mode d'optimisation locale : l'insertion de toute nouvelle course dans les trous du planning ne doit pas remettre en cause l'affectation des courses précédentes de la journée traitée. L'utilisation d'un calculateur parallèle nous permettra de réaliser une optimisation en mode global : toutes les courses précédemment affectées pourraient changer de Conducteur/Véhicule lors de l'insertion d'une nouvelle course dans le planning de la journée traitée. Cette optimisation globale n'est pas possible sur une machine séquentielle car elle ne respecterait pas les contraintes de temps (4 à 7 heures de calcul par journée traitée).

- Problèmes d'ordonnancement et de planification (en collaboration avec l'Université du Québec à Chicoutimi, Canada). La problématique étudiée dans cette collaboration est celle de l'ordonnancement de n travaux sur m machines avec temps de mise-en-course dépendant de la séquence. Elle appartient à la classe des problèmes NP-complets. Une difficulté supplémentaire, dans un contexte d'application industrielle, est la notion d'ordonnancement multicritères. La recherche amorcée jusqu'ici a permis de développer des métaheuristiques performantes (algorithmes génétiques, colonies de fourmis) en terme de qualité de solution pour ce problème. L'intérêt du calcul parallèle est ici à deux niveaux : une amélioration supplémentaire de la qualité des solutions obtenues ainsi qu'un temps de calcul plus rapide. A titre d'exemple, une décomposition du problème par machine sur des processeurs distincts permettrait sûrement d'accélérer les calculs ; une décomposition du problème par critères sur des processeurs différents avec échanges d'information pendant les calculs favoriserait à la fois la vitesse de résolution et la qualité des résultats.

- Évaluation de performances des systèmes à événements discrets de très grande taille. Le calcul d'indices de performances pour les Systèmes à Evénements Discrets (SED) de très grande complexité implique la résolution de systèmes linéaires de très grande taille, en mettant en oeuvre des méthodes spécifiquement adaptées (méthodes tensorielles, compactage de l'espace d'états et des matrices de générateurs infinitésimaux, etc.). Il reste que la taille du vecteur de probabilités stationnaires (plusieurs millions de flottants) freine encore la diffusion de ces méthodes. Nous proposons de mettre en place ces méthodes de calcul sur le réseau de calculateurs.

D'autres propositions d'applications et de développements concrets complèteront rapidement cet aperçu des applications qui seront sur la grille expérimentale de ressources d'ARGE.

Action B. **Des séjours prolongés d'une semaine à un mois** pour des doctorants ou des permanents pourront avoir lieu dans les équipes participantes ou de préférence dans d'autres équipes de renommée nationale ou internationale. Dès à présent des séjours de travail d'une semaine à un mois sont prévus pour des doctorants (Frédéric Lombard et Vincent Portigliati du LIFC, un doctorant de l'équipe GRTC pour 2 semaines, …). D'autres propositions viendront étoffées cette action ultérieurement.

Action C. **L'encouragement et le soutien financier de propositions innovantes** se feront via l'amélioration de l'accès aux conférences majeures du domaine, via le soutien effectif aux investissements matériels (stations de travail) et logiciels indispensables à leurs propositions, via aussi l'aide à l'accueil de stagiaires de niveau Bac+5 ou Bac+4 à la rigueur. En effet, toutes les équipes participantes à ARGE ne sont pas situées, loin s'en faut, dans des centres connus et relativement bien dotés financièrement. Cette action sera discutée et programmée régulièrement lors des réunions trimestrielles ARGE. En plus des demandes examinées trimestriellement, il sera possible également de faire des demandes au fil de l'eau pour des demandes d'un montant modeste. Cette action inclut également la prise charge des réunions trimestrielles :

- La prochaine réunion est une journée à thème et aura lieu jeudi 7 juin 2001 à SUPELEC (Metz) et est organisée par Stéphane Vialle, responsable de l'équipe ERSIDP. Le thème en est le calcul parallèle et distribué : les interventions de Francine HERRMANN (LITA), de Catherine ROUCAIROL (PRISM), de Samuel ATLAN (stagiaire DEA dans le projet RESEDAS), de Thierry CORNU (société EURIWARE), Calude TIMSIT (Université de Versailles et société de transfert TRANSVERSA).
- La suivante est prévue le 11 octobre 2001 à Strasbourg sous la direction de Jean-Jacques PANSIOT, responsable de l'équipe GIDR au LSIIT. Elle se focalisera sur les problèmes spécifiques que posent le multimédia aux réseaux.

Action D. L'organisation d'une école d'été annuelle d'une semaine, bien entendu sur les thèmes du GRID et ouverte à l'extérieur du Grand Est.

Cette école d'été serait co-organisée avec les jeunes doctorants et ses thèmes couvriraient, sur les trois ans, les thèmes de recherche principaux et complémentaires des équipes participantes. Voici quelques thèmes parmi lesquels il faudra préciser les choix de manière à focaliser plus spécifiquement les 3 écoles d'été prévues dans ARGE : middelware pour le GRID, environnements, outils et modèles de programmation, modèles de calcul sur Internet, architectures pour le GRID, bases de données, objets déployées, gestion de ressources et ordonnancement, outils d'organisation et de gestion du GRID, sécurité sur le GRID, applications spécifiques ou démonstratives, implications sociales et industrielles. Elle pourrait être régionale, voire mieux nationale car la mise en commun et la collaboration avec l'ACI-GRID GRID2 proposée par Jean-Louis PAZAT au niveau national sont tout à fait envisageables.

Liste des thèmes de recherche

Les 10 équipes de recherche concernées par cette proposition ARGE s'intéressent à plusieurs thèmes en lien avec la Globalisation des Ressources Informatiques et des Données dont nous avons extrait ici les sept principaux :

1. Distribution de tâches, allocation de ressources, « trading » de ressources parallèles,
2. Accès aux bases de données de grande taille,
3. Interface conviviale d'accès et de programmation,
4. Supervision dynamique
5. Sécurité : Authentification, « accounting »
6. Protocoles de communication (performances, QoS, multicast, …)
7. Tests des systèmes distribués

Dans le tableau ci-dessous, les 10 équipes concernées par cette proposition ARGE, nous signalons pour chaque équipe ses thèmes d'intérêt principaux en lien avec GRID en rappelant les numéros ci-dessus. Bien entendu, ceci n'implique pas que l'équipe en question travaille de manière exclusive sur les quelques thèmes mentionnés. Bien que la plupart des 10 équipes entretiennent un partenariat industriel parfois très intense et actif via des contrats passés en direct ou via le RNRT ou le RNTL, la présente proposition ARGE n'a pas mis en avant cet aspect.

Evaluation

Depuis 1996, les rapports d'activités annuelles du groupe RGE disponibles actuellement sur le serveur web http://www-r2.u-strasbg.fr/rge/ contiennent pour l'essentiel les résumés des présentations faites, un bref compte-rendu de la discussion finale ainsi que la liste des participants. La présente proposition

d'action ACI GRID pourra être évaluée sur les points mis en avant ci-dessus et qui se traduiront en ce qui concerne les publications, non seulement par des soumissions aux conférences et journaux majeurs du domaine, mais également par un serveur web et un rapport d'activités annuelles bien plus étoffés puisqu'ils contiendront des éléments supplémentaires tels que *(i)* la liste des doctorants et permanents qui auront « bougés » ainsi que le programme de travail réalisé à cette occasion, *(ii)* la description des mini-projets, manipulations et publications effectivement développés en commun dans ce cadre en particulier sur la « grille expérimentale », *(iii)* la justification des soutiens financiers dont auront bénéficié les équipes émergentes, *(iv)* un compte-rendu détaillé de l'école d'été.

B2- Partenaires :

Les personnes impliquées dans le projet ARGE sont au nombre d'environ 150 environ. Il est donc difficile d'en donner une liste exhaustive ici. Toutefois, le tableau ci-dessous donne la liste des 10 équipes participantes au projet ARGE. Elles sont de taille inégale (3 à 35 personnes). Chaque équipe maintient une page web décrivant ses activités (ainsi qu'un rapport d'activités annuel ou bisannuel) et comportant la liste de ses membres qui sont tous susceptibles de participer à ARGE.

Les 150 personnes sont soit des enseignants-chercheurs (Professeurs, Maître de Conférences, Attachés Temporaires d'Enseignement et de Recherche), soit des chercheurs à temps plein (Directeur ou Chargé de Recherche INRIA ou CNRS), soit des ingénieurs-experts recrutés dans le cadre de contrats (industriel, RNRT, RNTL, …) ou des ingénieurs CNRS, INRIA ou Université ou des ingénieurs experts, soit des post-doctorants, des doctorants ou des stagiaires de DEA ou d'une formation à Bac+5, plus rarement à Bac+4.

Le pourcentage du temps consacré à ARGE sera sans doute très variable. Il peut être estimé entre 3% à 10% en temps normal. Il sera sans doute bien au-delà de ces indications pour les personnes directement impliquées dans l'organisation d'une activité spécifique ARGE telle que le développement de la grille expérimentale, l'organisation d'une réunion trimestrielle, d'une journée à thèmes ou de l'école d'été, ou lors d'un séjour spécifique dédié à ARGE.

Il est à souligner que jusqu'à présent, selon les lieux de réunions du groupe RGE, d'autres équipes de recherche du Grand Est travaillant dans des domaines proches ou connexes (souvent du laboratoire d'accueil de la réunion) participaient aux réunions sans être très impliquées dans RGE. Nous souhaitons poursuivre cette ouverture dans ARGE notamment vers les non-informaticiens utilisateurs des centres de compétences en calculs distribués et parallèles et à hautes performances à Nancy, Besançon et Strasbourg.

Liste des 10 équipes participantes à ARGE :

Equipe (thèmes de l'équipe) [nombre de personnes]	Responsable	Laboratoire et organismes de rattachement

RLI (1, 4, 6) [12]	Thierry DIVOUX Prof. à l'UHP	CRAN Centre de Recherche en Automatique de Nancy *Réseaux Locaux Industriels* (http://www.cran.u-nancy.fr)
G2RTC (5, 6) [4]	Pascal LORENZ, Maître de Conf. à l'IUT de Colmar	Equipe de Recherche en Réseaux et Télécom. de Colmar, IUT de Colmar, Département GTR (http://iutsun1.colmar.uha.fr/G2RTC.html)
// et NP-Complétude (1, 6) [6]	Daniel SINGER Maître de Conf. à U. de Metz	LITA, Laboratoire d'Informatique Théorique et Appliquée de Metz
LE2I (1, 2, 3) [15]	Kokou YETONGNON, Prof. à l'U. de Bourgogne	Laboratoire Electronique, Informatique et Image, *Equipe Bases de données et systèmes d'information distribués* (http://ludique.u-bourgogne.fr)
LIFC (3, 4, 5, 6) [30]	Michel TREHEL, Hervé GUYENNET, Prof. à l'UFC	Laboratoire d'Informatique de l'U. de Franche-Comté (Besançon) (http://lib.univ-fcomte.fr/)
GIDR (1, 6, 7) [12]	Jean-Jacques PANSIOT, Prof. à l'ULP	LSIIT Laboratoire des Sciences de l'Image, de l'Informatique et de la Télédétection *Groupe Informatique Distribuée et Réseaux* (http://www-r2.u-strasbg.fr)
RESEDAS (1, 3, 4, 5, 6) [35]	André SCHAFF, Prof. à l'ESIAL-UHP	LORIA / INRIA-Lorraine, Laboratoire Lorrain de Recherche en Informatique et ses Applications (http://www.loria.fr/equipes/resedas/)
RESYCOM (1, 6, 7) [10]	Simon BLOCH, Prof. à l'U. de Reims Champagne Ardennes	LERI – Laboratoire d'Etudes et de Recherches en Informatique, RESYCOM (Réseaux et systèmes complexes - Reims (http://www.univ-reims.fr/Labos/RESYCOM)
ERSIDP (1, 3) [3]	Stéphane VIALLE, Chef de travaux à Supélec,	SUPELEC, Campus de Metz (http://www.ese-metz.fr/metz/metz.html) *Equipe de Recherche en Systèmes Intelligents Distribués et Parallèles*
TRIO (4, 6, 7) [18]	Françoise SIMONOT, Maître de Conf. à l'ENSEM-INPL	LORIA / INRIA-Lorraine, Laboratoire Lorrain de Recherche en Informatique et ses applications (http://www.loria.fr)

B3- Références :

Vu le nombre important de participants (environ 150), la liste des publications n'a pas été développée ici. Toutefois ces publications sont accessibles depuis les pages web des équipes participantes.

B4 – Moyens financiers demandés et durée dans le cadre de l'ACI (en KF TTC) :

La demande financière retenue est de **200kF par an.** Elle n'a pas été élaborée équipe par équipe mais plutôt de manière globale en suivant les quatre points principaux mis en avant ci-dessus pour les trois ans à venir. Les dépenses prévues sur les 3 ans seront réparties sur ces quatre points de manière plus forte pour les investissements au début de la période ainsi qu'en fin de période en ce qui concerne l'animation. Ceci donne les totaux suivants pour l'ensemble de la période de trois années :

- renforcer les interactions … **160kF**
- séjours prolongés … **150kF**
- encouragement des innovations … **200kF**
- organisation école d'été … **90kF**

Total général : **600kF pour la période de 3 ans**

Bien qu'une répartition explicite par équipe ne soit pas envisagée ici, ce soutien financier encouragera directement ou indirectement les équipes puisqu'il servira à couvrir les frais engagés par celles-ci pour des actions d'animation, pour la proposition d'action et la participation à ces actions, pour le séjour de doctorants, … comme détaillé dans le paragraphe « Propositions et perspectives » détaillé ci-dessus. Un programme prévisionnel des dépenses sera élaboré en début de chaque d'année. Vu la modicité (rapportée au nombre des équipes participantes) des sommes prévues dans la rubrique « équipement » du tableau, ces achats ne concerneront que des achats de stations de travail pour encourager les propositions innovantes.

Récapitulatif global par année (en KF TTC) :

	Année 1	Année 2	Année 3	Total
Equipement	**220**	**80**	**00**	**300**
Fonctionnement	**40**	**100**	**160**	**300**
Total / année	**260**	**180**	**160**	**600**

B5 – Autres soutiens financiers apportés au projet :

Aucune demande complémentaire n'est en cours pour cette proposition d'ACI-GRID ARGE. Mais il faut signaler qu'ARGE bénéficiera de l'infrastructure existante dans le Grand Est de la France sur le plan des Calculs, des Réseaux, des Télécommunications et des compétences associées à cette infrastructure et aux développements logiciels qui s'y effectuent déjà. Signalons également les fortes compétences en Internet nouvelle génération (Ipv6) et supervision de réseaux et de

télécommunications à Nancy et à Strasbourg, atouts supplémentaires pour le succès des expérimentations prévues.

Il y a 2 ans, le groupe RGE a bénéficié de 10KF de soutien de base du GDR ARP. Les dépenses liées aux 22 rencontres trimestrielles, tenues depuis 1994 avec plus de 30 participants à chaque rencontre, ont par conséquent été à la charge des équipes participantes (frais de déplacement) et du laboratoire d'accueil (frais de repas) organisateur à tour de rôle d'une des réunions trimestrielles.

B6 – Autres actions contractuelles dans lesquelles les partenaires sont engagés :

Nous citons ici quelques participations dans des projets.

L'équipe GIDR du LSIIT participe au projet RNRT @IRS++ (2001-2003) qui concerne une architecture intégrée fixe-mobile, avec des applications collaboratives du type revue de projet, analyse collaborative d'images.

Le projet RESEDAS du LORIA participe à plusieurs projets nationaux et européens. Citons les projets RNRT AMARRAGE (Architecture Multimédia et Administration Réparties sur Réseau Actif à Grande Echelle), REVE (Réseaux Virtuels Etendus) et VTHD (Vraiment Très Hauts Débits), aux nouveaux projets RNTL GASP et IMPACT, à l'action ANTARES (architecture de supervision dynamique, ouverte et coopérative tournée vers les services applicatifs) dans le GIE DYADE entre BULL et l'INRIA, au projet SPIHD (Services et Programmes pour l'Internet Haut Débit), au projet européen PROXiTV (a proxy infrastructure for internet interactive TV).

Le LIFC participe également au projet RNTL GASP « labélisable » en 2001. La description de ce projet a été faite précédemment.

Le LIFC et le GTRC participent au projet TEMIC « labélisable ». Le thème est le travail coopératif appliqué à la télé-maintenance.