

Avec le développement rapide des réseaux et des processeurs standard, il est aujourd'hui possible d'agréger un grand nombre de ressources matérielles en solutions performantes de calcul ou de stockage. Avec un taux moyen d'utilisation de 10 à 20%, la majorité des ordinateurs des entreprises est largement sous-utilisée. La promesse du calcul distribué est d'exploiter les processeurs inutilisés afin de mettre à disposition de l'entreprise un supercalculateur virtuel à moindre coût.

Cette tendance a modifié le marché des moyens de calcul. Des supercalculateurs propriétaires disparaissent au profit des grappes¹ de calcul et une nouvelle famille d'infrastructures, regroupées sous le terme de grilles², fait son apparition.

Ces changements intéressent les entreprises (finance, pharmacie, énergie, électronique, etc.) confrontées à une augmentation exponentielle de leurs besoins et pour qui la capacité de calcul devient un critère de compétitivité.

La société ICATIS a pour vocation principale la mobilisation des ressources informatiques dormantes de l'entreprise, ceci avec une approche à la fois innovante et respectueuse de l'existant.

Pour cela, notre solution prend en compte deux réalités :

- 1) Cette mobilisation concerne beaucoup d'acteurs de l'entreprise
- 2) Les applications de calcul s'exécutent majoritairement sur des systèmes type Linux/Unix, alors que les ressources de l'entreprise sont majoritairement de type Windows.

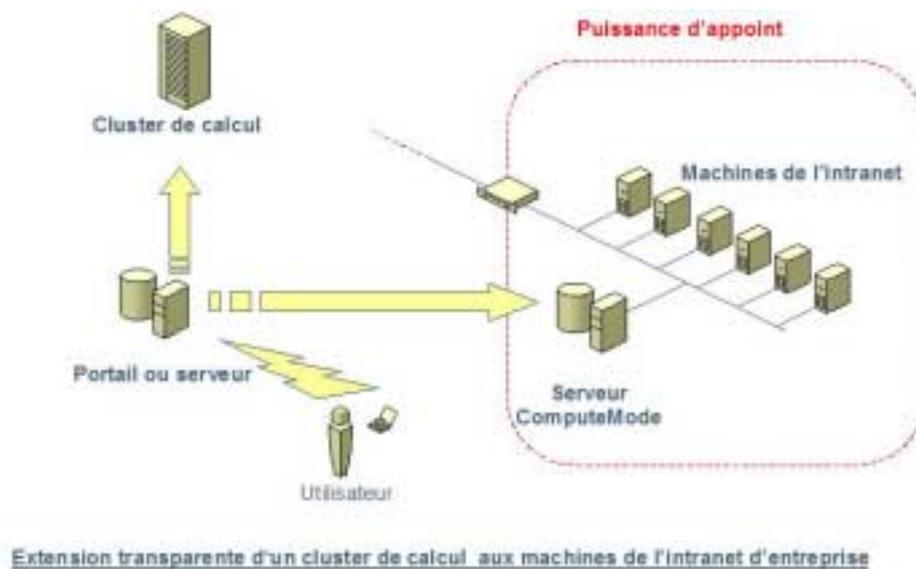
L'objectif visé est la transparence d'usage pour tous les acteurs de l'entreprise.

1. Historique du logiciel ComputeMode

ICATIS s'appuie sur une expérience de huit ans de recherche et de partenariats industriels au sein du laboratoire Informatique et Distribution (ID) dont sont issus ses fondateurs. Le laboratoire ID (CNRS, INPG, INRIA, UJF), a développé à partir de 1999 une technologie permettant d'agréger les PC d'une entreprise en un supercalculateur virtuel. Ce projet de recherche était commun à l'INRIA et HP. Il a aussi bénéficié des travaux du projet RNTL CLIC avec les sociétés Bull et Mandrakesoft sur les clusters Linux pour le calcul.



ICATIS a développé le logiciel ComputeMode sur les bases de ces projets de recherche, se focalisant sur la simplicité de mise en oeuvre afin d'atteindre deux bénéfices pour les industriels : **réactivité** de mise à disposition de puissance et **faible coût**.



¹ **Grappe** de PC (ou « cluster ») : ensemble homogène de PC en réseau vus comme une ressource unique.

² **Grille** (ou « Grid ») : Fédération d'un ensemble de ressources hétérogènes dispersées géographiquement.

ICATIS est lauréate du concours ANVAR de la création d'entreprise 2004. Son développement est soutenu par les institutions (ANVAR, CNRS, INRIA, région Rhône-alpes) et des industriels comme TOTAL.

ComputeMode peut aujourd'hui utiliser l'intranet d'entreprise soit comme une ressource d'appoint à des grappes de calcul (exemple ci-dessus), soit comme la ressource principale dans des sites où il peut être difficile de déployer des ressources de calcul dédiées.

2. Facilité de mise en oeuvre

ComputeMode s'appuie sur une technologie innovante qui permet d'exécuter sans modification, y compris sur des postes Windows, tous les logiciels disponibles sur grappe Linux. La plupart des solutions concurrentes nécessitent à l'opposé le portage des applications de Linux à Windows. Elles sont basées sur des outils de gestion de ressources propriétaires, alors que ComputeMode se base sur les outils de référence du marché (LSF, SGE, etc).

ICATIS se focalise sur la facilité de mise en oeuvre et a réussi à construire une solution centralisée dont le déploiement est adaptable aux habitudes de l'entreprise.

Un serveur joue le rôle de frontal. Il héberge les applications et les données nécessaires aux machines Windows mises à disposition. Le modèle de l'infrastructure est inspiré des technologies « diskless³ ». L'environnement de calcul n'a pas d'impact sur les disques durs locaux des machines clientes. Ceci permet d'une part des niveaux de sécurité élevés, et d'autre part un déploiement passant à l'échelle facilement, sur des centaines ou milliers de PC. Le serveur centralise les informations dynamiques sur la disponibilité des machines ainsi que sur la charge de l'infrastructure de calcul. Un système décisionnel permet d'exploiter automatiquement des machines dormantes lors de pics de charge.

ICATIS propose plusieurs mécanismes de bascule de Windows à Linux (agents d'amorçage) ce qui lui permet de s'adapter aux contraintes informatiques de l'entreprise et de minimiser le coût de déploiement.

Dans la mise en oeuvre la plus simple, l'agent d'amorçage réseau déjà présent dans le BIOS⁴ des PC est utilisé. Les protocoles *Remote Wake Up* (RWU) et *Portable eXecution Environment* (PXE) sont alors mis en oeuvre. Ces protocoles permettent la gestion à distance des modes de travail des PC, notamment d'enclencher le mode calcul lorsque une machine est réveillée par ComputeMode. Dans les autres cas, le système d'exploitation principal (Windows) démarre normalement.

Nous proposons des agents d'amorçage plus sophistiqués mais toujours basés sur des composants standard. Le système de calcul peut par exemple être enclenché par le protocole d'amorçage de Windows lui-même ou via une machine virtuelle. Dans ce dernier mode, la machine n'a pas besoin de rebooter.

ICATIS satisfait donc le double objectif proposé en introduction : respecter l'utilisateur final de calcul qui voit ComputeMode comme un cluster traditionnel et les autres acteurs de l'entreprise qui continuent d'utiliser et d'administrer leurs ressources de la même manière.

En préalable à ces objectifs de simplicité d'utilisation, l'évaluation des performances d'un système de calcul basé sur un Intranet a été au cœur de nos préoccupations. En 2000, l'INRIA et HP réunissaient des composants standard (PC bas de gamme et réseau Ethernet) pour former un système de grande taille baptisé I-Cluster qui modélisait un intranet d'entreprise. Cette machine s'est alors classée au TOP 500⁵ des supercalculateurs mondiaux (14^{ème} en France). Utilisée ensuite par cent cinquante utilisateurs, elle s'est avérée une solution de calcul efficace.

Le logiciel ComputeMode sera disponible en test à partir de novembre 2004.

Contact : Philippe.Augerat@icatis.com



³ Architecture diskless : architecture où les postes clients ne possèdent pas de disque dur.

⁴ BIOS : logiciel présent sur tout PC, indépendant du système d'exploitation, s'occupant de l'interface avec le hardware du PC. Il intègre des techniques de recherche d'adresse sur le réseau (PXE) et de réveil à distance (RWU).

⁵ <http://www.top500.org/>