# Calcul dans les réseaux. Application au calcul des arborescences (résumé).

Bertrand Ducourthial
Lab. Heudiasyc, Umr Cnrs 6599
Université de Technologie de Compiègne
Centre de Recherche de Royallieu, BP 20529
60205 Compiègne Cedex
Bertrand.Ducourthial@hds.utc.fr

20 juin 2002

**Résumé**

Nous montrons l'intérêt d'une approche globale, mêlant calcul et communications, pour résoudre des problèmes d'algorithmique répartie dans les réseaux de communication.

**Calcul et communications.** Si la Physique traite de l'énergie et de ces échanges, l'informatique peut se définir comme la science étudiant le traitement de l'information. Comme celui de l'énergie, ce traitement se caractérise par des échanges et des mouvements (communications), qui résultent de la transformation de l'information fournie en entrée en vue de la production d'un résultat en sortie. L'«objet informatique» se distingue ainsi de l'«objet mathématique» — intrinsèquement statique — par cette notion de mouvement.

**Calculs, communications et systèmes répartis.** Bien que la communication soit ainsi intimement liée au calcul, et ce, à différents niveaux de détail, les deux domaines sont souvent abordés séparément : on étudie d'une part le calcul (exprimé par un algorithme généralement séquentiel), et d'autre part les communications (effectuées par un réseau, quel qu'il soit).

Cependant, même si elle y est encore présente, cette distinction est moins sensible dans un système réparti. Ce dernier peut être défini comme un réseau d'entités calculantes ayant le même but commun : celui de la réalisation d'une tâche globale, à laquelle chaque entité contribue par ses calculs locaux et les communications qu'elle entreprend, sans même qu'elle ait connaissance du dessein global du système.

**Vers une approche globale.** Notre parti pris est que l'étude des systèmes répartis peut gagner encore à étudier comme un tout calculs et communications. L'algorithme séquentiel réalisé par chaque entité calculante devient un *opérateur*, qui peut être plus ou moins complexe. Les communications sont des passages de données intermédiaires, entre la sortie d'un opérateur, et l'entrée d'un autre. Le réseau dans son ensemble calcule un résultat global.

Cette approche s'adapte bien aux problèmes statiques, tels que les calculs d'arborescence, qui nous serviront d'exemples. Nous montrerons comment de simples caractéristiques de l'opérateur permettent d'assurer des propriétés aussi complexes que l'auto-stabilisation du calcul réparti. Nous expliquerons aussi comment cette approche permet d'étudier l'algorithme réparti *via* un calcul matriciel.