

# Requêtes complexes et hybrides dans des bases d'images médicales distantes. Une illustration en imagerie cardiaque

David Sarrut<sup>1</sup>, Serge Miguet<sup>1</sup>, Fabrice Vincent<sup>2</sup>, Patrick Clarysse<sup>2</sup>, Matthieu Exbrayat<sup>3</sup>,

Lionel Brunie<sup>1</sup>, Markus Fleute<sup>1</sup>, Laurent Desbat<sup>1</sup>, Isabelle Magnin

<sup>1</sup> Laboratoire ERIC, Université Louis Lumière Lyon 2, Campus de la Porte des Alpes, 5, Avenue Pierre Mendès-France, 69676 Bron, France. email : [prenom.nom@univ-lyon2.fr](mailto:prenom.nom@univ-lyon2.fr)

CREATIS, UMR CNRS 5515, INSA Bâtiment Blaise Pascal, 69621 Villeurbanne Cedex, France. email: [prenom.nom@creatis.insa-lyon.fr](mailto:prenom.nom@creatis.insa-lyon.fr)

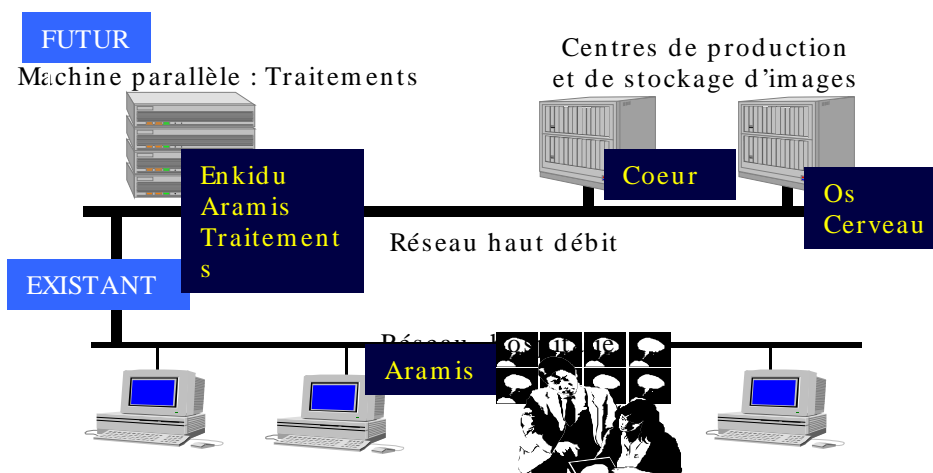
<sup>4</sup> LIFO, rue Léonard de Vinci, BP 6759, 45067 ORLEANS Cedex 2, France.

LISI, INSA Bâtiment Blaise Pascal, 69621 Villeurbanne Cedex, France. email : [Lionel.Brunie@insa-lyon.fr](mailto:Lionel.Brunie@insa-lyon.fr)

Laboratoire TIMC, UMR CNRS 5525, IAB, Faculté de médecine, 38706 La Tronche, France. email : [laurent.desbat@imag.fr](mailto:laurent.desbat@imag.fr)

Les réseaux informatiques hospitaliers (RIH) ont pour buts d'assurer la transmission sécurisée de volumes d'information de plus en plus importants et éventuellement leur analyse pour une prise en charge améliorée du patient. Leur développement impose de prendre en compte le caractère distribué et distant des sources de données et des ressources de calcul. Du point de vue des cliniciens, le succès des RIH repose sur un accès et un traitement transparents de l'information.

Dans le cadre d'un projet de recherche soutenu par la Région Rhône-Alpes (Projet Santé et Haute Puissance de Calcul, Vision quantitative et Imagerie Médicale), nous avons développé un ensemble d'outils de recherche et d'extraction d'information dans des bases d'images médicales distribuées. En particulier, un évaluateur parallèle de requêtes sur réseau de stations appelé ENKIDU, et une interface JAVA d'accès à des outils parallèles de traitement d'images via le réseau (ARAMIS) ont été mis au point. Basés sur une technologie de réseaux locaux hautes performances, ils optimisent la circulation de l'information entre le serveur et le client et autorisent des requêtes complexes 'par le contenu' dans des bases d'images qui enclenchent le traitement d'images de la base sur un serveur de calcul parallèle distant. Pour apporter un cadre formel à ce nouveau type de requêtes hybrides, une algèbre de modélisation et de traitement de données multimédia a été définie. Nous illustrons la mise en œuvre de ces outils dans un scénario type qui consiste pour un cardiologue à accéder aux séquences d'images du cœur d'un patient et en extraire un paramètre clinique courant : la fraction d'éjection. Dans cette simulation, le transfert des données sur le réseau est optimisé. Le calcul de la fraction d'éjection requiert la recherche d'images spécifiques (télédiastole, télésystole) dans la base réalisée sur le serveur de calcul distant à partir d'un critère entropique de similarité entre les images du patient et des images de référence. La segmentation 3D de la cavité ventriculaire gauche en IRM par un modèle de volume actif (éléments finis) muni de propriétés élastiques et l'estimation de la fraction d'éjection, sont exécutés également sur le serveur de calcul. Le clinicien obtient la réponse en un temps dépendant principalement du temps de traitement des images (supposé optimisé et si nécessaire parallélisé) sur le serveur de calcul. Cette même procédure peut être appliquée à une sélection de patients basée sur des critères d'âge par exemple. La requête combine alors la sélection des patients dans la base d'images et l'activation des traitements pour les patients retenus. Ces scénarios montrent la faisabilité et l'intérêt de disposer d'outils issus des nouvelles technologies de l'information et de la communication dans un environnement hospitalier pour répondre de manière efficace, rapide et transparente à des requêtes de plus en plus complexes à des fins diagnostiques ou thérapeutiques.



Architecture du réseau informatique hospitalier pour l'accès et le  
traitement  
dans des bases d'images médicales distantes