



*Equiper d'images le «véhicule du futur», restaurer de vieux films, fournir à la médecine des représentations 3D dynamiques, autant de domaines porteurs développés par le Laboratoire d'informatique et d'imagerie industrielle de La Rochelle*

# Images tous azimuts

*Ci-dessus, synthèse d'images : recherche de maillages optimaux sur des objets 3D complexes.*

**A** l'Université de La Rochelle, le Laboratoire d'informatique et d'imagerie industrielle (L3i), issu d'une petite unité de recherche existant depuis 1984, a déjà acquis une solide reconnaissance dans le domaine de l'imagerie numérique en développant deux thématiques : l'analyse et la synthèse d'images (Asi) et le génie informatique (Gisim). «*Le L3i s'est constitué, explique Jean-Pierre Bonnefoy, directeur du laboratoire, autour de la volonté originale de regrouper, sur ces thèmes et à l'intérieur d'une même structure, à la fois des spécialistes de l'informatique, traditionnellement plus proches des mathématiques, et des spécialistes du génie informatique, généralement issus de l'électronique. Au sein de l'équipe, les compétences s'équilibrent et les occasions de collaborer autour de l'image numérique sont nombreuses et enrichissantes.*»

S'appuyant sur une thématique de recherche originale – le traitement informatique de séquences d'images de grande dimension –, le L3i est devenu «le» spécialiste régional dans le domaine de la restauration de films cinématographiques. Avec le temps, la pellicule se détériore, et les vieux films sont bien souvent dégradés, voire détruits. Grâce à l'outil informatique, il est possible de numériser, image par image, les séquences à réparer. Le travail des chercheurs consiste

alors à développer des programmes permettant de restaurer ces images.

Au cinéma, 24 images défilent à la seconde, chaque séquence présente une certaine cohérence dans la succession de ses images. L'ordinateur est capable de détecter une poussière, une rayure, présente sur une image isolée de la séquence, grâce à un programme conçu pour identifier les objets parasites. Une fois l'anomalie identifiée, il s'agit de lui faire subir une modification de manière à réparer l'image. Un deuxième programme entre alors en jeu pour modifier la forme des objets parasites. Là se pose un problème complexe : par quoi remplacer l'anomalie ? Le programme fait appel à des modèles de «morphologie mathématique» qui lui permettent d'intervenir sur l'image à partir des informations recueillies au «voisinage» de la zone à réparer.

Chaque image cinématographique étant définie par 12 à 16 millions de points, on peut imaginer la puissance des algorithmes mis en œuvre dans ces programmes. Trouver des algorithmes efficaces pour diminuer les temps de calcul constitue l'un des objectifs de l'étude.

«*Au cours de nos recherches, remarque Jean-Pierre Bonnefoy, nous nous sommes trouvés confrontés à une autre question essentielle : jusqu'où doit-on pousser le processus de restauration ? Faut-il, par exemple, "gommer" les tressaute-*

● Mireille Tabare  
Photo Isabelle Louvier

ments de l'image, souvenir de l'époque de la caméra à manivelle, de la même manière que le disque numérique audio donne à entendre de vieux enregistrements 78 tours nettoyés de tous craquements parasites ?»

## Des images embarquées

Dans une toute autre sphère, le L3i est associé à un programme d'envergure régional et national de développement du «véhicule du futur». Dans ce cadre, depuis deux ans, une équipe de chercheurs travaille, sous la conduite de Patrice Boursier et Bertrand Vachon, à la mise au point de systèmes multimédias d'aide au pilotage et à la navigation destinés à équiper ce véhicule.

Imaginez-vous au volant de ce véhicule du troisième type. L'ordinateur de bord vous assistera dans votre conduite et dans vos manœuvres grâce, entre autres, à des caméras qui détectent les obstacles et explorent les angles morts. Le travail des chercheurs consiste à étudier les moyens de traiter l'image pour extraire et transmettre l'information pertinente. Ce projet d'«aide au pilotage», qui s'inscrit dans le programme national Cassice, constitue l'un des trois axes

Le L3i est le laboratoire principal du diplôme de recherche technologique de génie informatique appliqué aux systèmes industriels (DRT GISI) de l'Université de La Rochelle.  
Directeur : Jean-Pierre Bonnefoy.  
Responsable des recherches en analyse et synthèse d'images (Asi) : Bertrand Vachon.  
Responsable des recherches en génie informatique des systèmes à images (Gisim) : Patrice Boursier.  
30 enseignants-chercheurs, 14 doctorants.

des recherches menées au sein du L3i autour du «véhicule du futur».

Un autre aspect concerne l'étude du comportement des conducteurs – dans le cadre du projet Convoi du programme national Predit. Son objectif : adapter le système multimédia à la manière de conduire de chaque utilisateur. Le comportement des conducteurs est appréhendé à deux niveaux. Au niveau «microscopique», à l'aide d'un poste d'observation mobile, équipé de dispositifs d'enregistrement et de traitement vidéo, embarqué à bord du véhicule expérimental. Au niveau «macroscopique», à partir de postes fixes d'observa-

tion installés sur des tronçons routiers. Dans un deuxième temps, ces images sont analysées par des psychologues de la conduite, qui en extraient des «portraits-types».

«L'étude sur l'aide au copilotage constitue le troisième axe des études menées par le L3i, note

Bertrand Vachon. Son objectif : offrir à l'utilisateur du véhicule, au-delà des informations statiques déjà disponibles actuellement, la possibilité d'accéder à des informations de guidage en temps réel. Informations de base sur le positionnement géographique, stockées à bord ou accessibles à distance. Informations complémentaires actualisées et transmises directement au véhicule sur l'état du trafic routier, la météo, mais aussi des informations pratiques ou touristiques !»

Rendre ces informations accessibles à l'utilisateur implique d'établir une communication avec les réseaux d'informations appropriés, et d'effectuer sur ces informations, souvent éparpillées et disparates, un certain nombre de traitements, pour les collecter, les rendre cohérentes et lisi-



Jean-Pierre Bonnefoy et Bertrand Vachon

bles. voire de les fusionner pour obtenir un supplément d'informations sur la «réalité-terrain». La thématique de la «fusion d'images multi-sources» trouve son application dans d'autres domaines, comme l'imagerie médicale, notamment dans le cadre d'un projet développé en collaboration avec l'Ircom-Sic de Poitiers et les centres hospitaliers de Poitiers et La Rochelle (cf. p. 38), dont l'objectif est de fournir des informations au praticien sous forme d'images 3D de réalité augmentée, conçues en fusionnant un ensemble d'informations statiques, issues du traitement d'images réelles, avec des informations dynamiques obtenues par synthèse d'images ou simulation. Une technique qui permet d'enrichir la vision ordinaire d'une dimension de prévision. «Parmi les activités du L3i, il faut bien faire la différence entre les thématiques de recherche fondamentale et les domaines d'applications, souligne Jean-Pierre Bonnefoy. Une même thématique peut s'appliquer à différents domaines. Ainsi, grâce aux recherches sur le traitement de séquences d'images de grande dimension, il est possible de visionner de vieux films, mais l'on peut aussi «consulter» des livres anciens, trop fragiles pour être feuilletés. La même thématique intervient, dans le «véhicule du futur», au niveau de la gestion des images diffusées par les caméras embarquées, pour éliminer les mouvements parasites et stabiliser l'image.» ■

## TRILOGIC

### La tête dans les images

Jean-Pierre Courjaud a tissé sa vie aux couleurs d'une passion, l'électronique. Dès la fin des années 70, ce professeur de mathématiques construit ses premiers micro-ordinateurs et participe à l'introduction de l'informatique dans les écoles, collèges et lycées. Son dada : l'image numérique. En 1985, il participe à la création du Picté, un centre de formation national à l'image numérique pour les professeurs d'art plastique.

Jean-Pierre Courjaud s'intéresse aussi à l'utilisation de la vidéo comme support pédagogique et travaille à la mise au point d'un système vidéo interactif. Projet qui lui vaut, en 1987, le premier prix du concours du Carrefour Médias-Jeunesse de Niort (250 000 F) et l'opportunité de créer sa propre entreprise : Trilogic. Aujourd'hui l'entreprise, implantée au Futuroscope, est spécialisée dans le traitement de la vidéo et la télévision numérique. «L'avenir est à la télévision interactive. Demain, vous pourrez accéder à des informations en temps réel. Nous travaillons à la mise au point des outils qui permettront de disposer de ces informations, notamment pour TPS, France 3 et la Cinquième.» A 48 ans, Jean-Pierre Courjaud a toujours un nouveau projet en tête. «En 1999, nous lancerons un programme de traitement d'images en temps réel pour le spectacle, une sorte de «synthé» qui, au lieu de sons, produirait des images.»

# Cogelog le CD-Rom

«**N**ous ne sommes pas des gens du fond, mais des gens de la forme.» Christophe Salomon est clair : l'entreprise qu'il dirige, la Cogelog, est un prestataire technique, spécialisée dans la conception et la réalisation de «*tout ce qui est autour de la technologie du CD-Rom*» à partir des documents, textes et images, fournis par les clients. La Compagnie générale de logiciels a été fondée il y a deux ans à La Rochelle par Christophe Salomon et un associé parisien. Cet ingénieur informaticien également titulaire d'un DESS d'aménagement du territoire, qui s'était spécialisé dans la vente de matériel informatique, a fait le choix de créer son entreprise dans le domaine du multimédia, «*un mot que je n'aime pas beaucoup*, dit-il, *car on y met un peu tout et n'importe quoi, de la vente informatique à la photocopie couleur en passant par les applications d'Internet*». Avec une équipe

de huit personnes, deux informaticiens qui écrivent les programmes, deux graphistes chargés de dessiner les écrans, une photographe qui réalise les prises de vues, la vidéo et le montage des images, et un responsable de production qui



travaille sur les images de synthèse et 3D, Cogelog réalise CD-Rom, CDI, DVD et vidéo CD pour une clientèle d'entreprises et de collectivités locales, en Poitou-Charentes et au-delà, comme Elf Aquitaine, des laboratoires pharmaceutiques, ou encore le constructeur de moteurs diesel Wartsila à Surgères. En ce qui concerne les collectivités locales, l'entreprise rochelaise a réalisé un CD-Rom pour la région Poitou-Charentes et les réseaux intranet des communautés de communes de Charente-Maritime et des pays lorrains, ainsi qu'un CD-Rom sur le Futuroscope pour le Conseil général de la Vienne. L'entreprise est équipée de matériels de gravure qui lui permettent d'assurer la fabrication des disques jusqu'à 50 exemplaires. «*Au-delà, nous sous-traitons auprès des fabricants de CD comme MPC dans la Sarthe*», dit Christophe Salomon. Cogelog travaille aussi avec Canal Satellite, pour qui elle met au point, en collaboration avec le producteur vidéo rochelais CGR, un projet de journal interactif en télétexte destiné aux abonnés de la chaîne d'information continue qui s'apprête à concurrencer LCI dans le courant de l'année. **J. R.** ■



L'équipe de Cogelog

## Artemia organiser la filière régionale

Le secteur du multimédia en Poitou-Charentes compte environ 150 entreprises de production audiovisuelle, de réalisation de CD-Rom, d'images animées ou de synthèse. Une filière très éclatée, avec beaucoup d'entreprises jeunes, dont le responsable est parfois l'unique salarié. Cette branche professionnelle en pleine croissance souffre d'un manque de reconnaissance dans son proche environnement. Il n'est pas rare qu'une entreprise ou une collectivité du Poitou-Charentes, quand il s'agit de réaliser un CD-Rom ou un site Internet, fasse appel à des entreprises extérieures à la région, pensant ne pas trouver les compétences nécessaires sur place. Depuis juillet dernier, une association a entrepris de fédérer les professionnels du secteur. Artemia, l'Association régionale des techniciens et des entreprises de multimédia, de l'information et de l'audiovisuel, présidée par Georges Roy, qui dirige l'Irtis (Institut régional des techniques de l'image et du son) à Rochefort, a plusieurs objectifs : promouvoir le savoir-faire des entreprises régionales,

dans la région et en dehors, en participant notamment aux salons professionnels. Second objectif, contribuer à la création ou à l'amélioration des filières de formation professionnelle adaptées. Une réflexion a déjà été engagée par les membres de l'association en collaboration avec l'IUP informatique de La Rochelle pour rédiger des chartes de formation. Artemia envisage aussi de mettre les entreprises en réseau et de favoriser la veille technologique et stratégique. «*Nous voudrions trouver des complémentarités entre les entreprises, et pourquoi pas créer une bourse de la demande et de l'offre du travail interentreprises*», note Christophe Salomon, un des fondateurs de l'association. Artemia, qui regroupe une cinquantaine d'adhérents, compte enfin faire circuler les informations légales et réglementaires qui concernent la profession. Une rencontre a déjà été organisée avec des experts de Bruxelles sur le fonctionnement des aides européennes à la production audiovisuelle.

Irtis : 05 46 87 05 10  
Cogelog : 05 46 50 19 00