

**Biofutur**

www.biofutur.com

# Biofutur

LE MENSUEL EUROPÉEN DE BIOTECHNOLOGIE

N° 317



## 10 événements qui ont transformé les sciences de la vie

Séquençage - Petits ARN - Nanobiotechnologies - VIH - Biodiversité -  
Biologie synthétique - Cellules souches - Réforme de la recherche -  
Imagerie - Biotech et Pharma Et aussi Irène Frachon et le Mediator, Bioéthique...

JANVIER 2011

M 01050 - 317 - F: 10,00 €



La technologie de Useful Progress permet de détecter rapidement les différences de phénotype. Ici, la souris knock-out (à gauche) présente les poumons moins développés que la souris wild-type (à droite)



© USEFUL PROGRESS/ARNAUD MARCHADIER

## Zoom

# Quand l'imagerie médicale rencontre le jeu vidéo

**Les progrès réalisés dans le domaine des cartes graphiques durant la dernière décennie ont ouvert de nouvelles perspectives en termes de calcul massivement parallèle. Une révolution dont bénéficie notamment l'imagerie médicale.**

Aujourd'hui, la tomographie par absorption de rayons X (TRX) est une méthode de diagnostic radiologique majeure. Cette technologie est basée sur la reconstruction d'objets en trois dimensions (3D) à partir d'images en coupe, obtenues par analyse multidirectionnelle de l'interaction d'un faisceau de rayons X avec la matière. Initialement restreinte au domaine médical, la TRX a essaimé dans des secteurs aussi variés que l'aéronautique, l'industrie automobile, l'archéologie etc. Au fil des années, elle s'est améliorée et il est désormais possible de produire des images d'une résolution de quelques nanomètres. Conséquence : la taille des données 3D reconstruites, qui contiennent une quantité de détails de plus en plus importante, ne cesse de croître, ce qui complique leur stockage, leur traitement et leur visualisation.

### Optimiser le traitement des images médicales

De fait, dans le domaine médical, les progrès technologiques ne se sont pas traduits par un gain de temps d'analyse pour les malades. « Avec un nombre de patients en augmentation et un nombre de médecins par patients en baisse, on se retrouve face à la problématique de l'optimisation des outils. Comment mieux traiter les images médicales pour faciliter le diagnostic ? », résume Arnaud Marchadier, docteur chez Useful Progress. Créée en 2003, cette PME est hébergée au cœur de la faculté de médecine Paris Descartes. Elle développe des solu-

tions logicielles et matérielles d'imagerie 3D destinées à permettre une visualisation en temps réel et en pleine résolution des données issues de la TRX, tout en réduisant les temps de chargement, et en utilisant le minimum de ressources. Des outils qui séduisent Catherine Vidal, neurobiologiste et directrice de recherche à l'Institut Pasteur : « Ce système non-destructif permet de visualiser les organes internes de souris vivantes. C'est un outil de choix pour l'exploration phénotypique de souris knock-out, par exemple ». Cerise sur le gâteau : Useful Progress propose également aux utilisateurs de visualiser les images en relief. « Ce n'est pas seulement un gadget, remarque Arnaud Marchadier. Pour l'un de nos partenaires, urologue, le relief permet de mieux aborder l'enchevêtrement des vaisseaux. On constate aussi un bénéfice immédiat en chirurgie. »

Des innovations qui nécessitent des puissances de calcul considérables et qui ont été rendues possibles grâce aux progrès informatiques survenus au cours de la dernière décennie.

### Une puissance de calcul décaplée

Dans les micro-ordinateurs, le traitement des données a longtemps incombé au processeur ou CPU<sup>\*1</sup>. Une situation qui a commencé à changer à la fin des années 1990 avec l'avènement des premières cartes dédiées exclusivement au rendu graphique. Initialement destinées à améliorer l'affichage dans les jeux vidéo, elles sont rapidement devenues très attractives pour réaliser, à la place du CPU, des calculs intensifs dépassant le seul rendu visuel (GPGPU<sup>\*2</sup>). Et ce, grâce à deux facteurs. D'une part, l'arrivée en 2001 des *shaders*, sous-unités de calculs graphiques exécutées par le processeur des cartes graphiques ou GPU<sup>\*3</sup>.

Programmables et supportant un jeu d'instructions arithmétiques et logiques étendu, les *shaders* peuvent être utilisés pour des fonctions plus complexes que de la programmation graphique. Le second facteur ayant favorisé l'émergence du GPGPU est le changement d'architecture des GPU. D'un mode de fonctionnement séquentiel, où les instructions sont exécutées l'une après l'autre, ils ont évolué vers un mode massivement parallèle, permettant l'exécution simultanée de plusieurs instructions différentes. « Aujourd'hui, une carte graphique à 200 euros a une puissance de calcul quinze fois supérieure à celle d'un CPU quatre fois plus cher ! », s'enthousiasme Arnaud Marchadier. Des capacités dont tirent partie de nombreuses applications scientifiques, comme Folding@Home<sup>\*\*4</sup>. Ce projet d'étude du repliement des protéines a vu la vitesse de certains calculs multipliée par 40 grâce au GPGPU. Sylvain Ordureau, gérant de Useful Progress, ne s'y est pas trompé. Depuis un an et demi, la société développe un maximum d'applications pour les GPU. Ce qui a valu à Sylvain Ordureau d'être choisi par Nvidia, l'un des deux principaux fabricants de cartes graphiques au monde, parmi 60 autres dirigeants de startups technologiques, pour prendre la parole lors de la dernière conférence annuelle des technologies GPU qui a eu lieu en septembre en Californie. La confirmation que le label Jeune entreprise innovante de Useful Progress n'est pas usurpé. ●

Lionel Cavicchioli

lionelcavicchioli@gmail.com

\*1 CPU : Central Processing Unit

\*\*2 GPGPU : General-Purpose computation on Graphics Processing Units

\*3 GPU : Graphics Processing Unit

\*\*4 <http://folding.stanford.edu>