

les outils

-  [écrire à l'auteur de l'article](#)
-  [imprimer l'article](#)
-  [envoyer par mail](#)

nos services

- **lettres : gérez ou découvrez**
- **séminaires**
- **traduction**
- **produits : comparez les prix**
- **sauvegarde en ligne**

RECHERCHE

Cinquante années pour effacer plusieurs mètres cubes d'électronique

[Emmanuelle Delsol](#), **01 Informatique**, le 20/12/2002 à 11h15

Symbolisant un demi-siècle d'évolution des technologies de l'informatique, les laboratoires d'informatique grenoblois nous ont fait passer du calculateur à tubes à l'informatique sans ordinateur.

Lorsque, au début des années cinquante, Grenoble crée son premier laboratoire de calcul, l'informatique a l'aspect de l'antique calculateur Gamma 3. Une armoire métallique de plusieurs mètres cube et près de quatre cents tubes et diodes. Premier produit de la toute jeune Compagnie des machines Bull, on le croirait plutôt sorti d'un roman de Jules Vernes. Ce laboratoire a donné naissance à ce qui est devenu l'Imag^(*) où les chercheurs donnent à l'informatique une multitude d'aspects, mais surtout pas celui d'un ordinateur. Cette intégration des technologies de l'information dans les produits de tous les jours est en préparation dans plusieurs laboratoires de l'Institut. Des applications les plus industrielles aux plus spécifiques, trois laboratoires symbolisent cette évolution.

Au sein de Verimag, les travaux des chercheurs visent à garantir le meilleur fonctionnement d'ensembles complexes de systèmes embarqués afin d'en généraliser l'utilisation. Par exemple, s'il est déjà possible de réaliser des systèmes de contrôle et de commande critiques pour l'atterrissage automatique des avions, ces systèmes sont encore trop chers pour les industriels de l'automobile. C'est pourquoi Joseph Sifakis, directeur du laboratoire Verimag, ambitionne, lui, de concevoir des « *systèmes réactifs répartis, hétérogènes et complexes* » tels que des autoroutes automatiques. Il préconise une approche centrée système : conception technique conjointe, optimisation économique entre coût et qualité et, enfin, combinaison de compétences en logiciel, contrôle, réseau, interface homme-machine, usages, etc. Les défis sont de taille : construire des systèmes complexes par intégration de composants hétérogènes ; utiliser des méthodes de validation incrémentales plutôt que des méthodes a posteriori ; et, *last but not least*, rendre l'ensemble du système intelligent afin d'en assurer la qualité (autodiagnosics, capacité d'adaptation, etc.).

Les travaux de Verimag participent, à ce titre, au sixième programme cadre de recherche et développement européen, entre autres à travers la constitution de réseaux d'excellence et le regroupement d'initiatives centrées sur les systèmes en direction des secteurs industriels stratégiques.

Utiliser la langue comme transmetteur d'information

Dans cette même démarche d'effacement de la technologie au profit de son usage, les chercheurs du Clips (Communication langagière et interaction personne-système) travaillent sur de nouvelles interfaces homme-machine



Les quelque 400 tubes et diodes du calculateur Gamma 3 dans les années 50.



Une matrice de vingt-quatre électrodes est posée dans la bouche du chirurgien, contre la partie supérieure de son palais. En la touchant avec sa langue, lors de la manipulation d'un instrument dans le corps du patient, le médecin reçoit à distance de très faibles impulsions électriques qui lui indiquent toute déviation de son geste.



La table magique s'extrait complètement du classique trio écran-clavier-souris. Une caméra fixée au plafond filme le travail que les utilisateurs réalisent avec de simples feutres et le transmet à l'ordinateur.

pour la conception collaborative. L'une d'elles, la table magique, s'extrait complètement du classique trio écran-clavier-souris. Avec de simples feutres, les utilisateurs notent des idées sur une table blanche. Ils les sélectionnent en les entourant d'un trait. Une caméra numérique fixée au plafond filme le tout à la verticale. Après un très court laps de temps, toutes les manipulations des « objets » écrits ou dessinés sur la table sont envoyés à une unité centrale et la table devient la nouvelle interface électronique de travail collaboratif.

Mais c'est sans doute l'équipe de geste médico-chirurgical assisté par ordinateur du TIMC (technique de l'imagerie, modélisation, cognition) qui, dans un tout autre domaine, illustre le mieux ce type de recherche. Et c'est la plus spectaculaire. Les systèmes de guidage du geste chirurgical déjà existants consistent, la plupart du temps, à transmettre les informations utiles au médecin via un moniteur. Efficaces, ces systèmes complexifient néanmoins le travail du chirurgien car ils constituent pour lui une sollicitation supplémentaire, ses cinq sens étant déjà sollicités par l'opération elle-même. Partant de ce constat, les chercheurs du TIMC ont donc envisagé une possibilité tout à fait hors du commun : utiliser la langue comme transmetteur d'information. Organe fortement innervé, celle-ci est en effet dotée de capacités discriminatives très importantes. La solution consiste donc à installer dans la bouche du chirurgien, contre la partie supérieure de son palais, une matrice de vingt-quatre électrodes qui toucheront le dessus de sa langue. Lors de la manipulation d'un instrument dans le corps du patient, le médecin reçoit à distance de très faibles impulsions électriques qui lui indiquent toute déviation de sa trajectoire. Il peut ainsi directement corriger son geste, sans prendre le risque de détourner son regard pour consulter un quelconque écran. Et c'est ainsi que cinquante ans de recherche ont projeté l'informatique du Gamma 3 vers une télécommande linguale...

() Imag : laboratoires grenoblois d'informatique et de mathématiques appliquées du CNRS (sciences et technologies de l'information et de la communication et sciences physiques et mathématiques), de l'Institut national polytechnique de Grenoble et de l'université Joseph-Fourier.*

Tous droits réservés © 1999-2003 Groupe Tests, 01net. voir [notice légale](#)

[charte de confiance](#)

[nous écrire](#)

[plan du site](#)