



## Une caméra pour dépister l'autisme

**Des mini-caméras ont été conçues, dans le cadre d'un programme européen, pour déceler chez l'enfant de moins de trois ans les premiers signes de l'autisme. Leur expérimentation est en cours.**

**C'**est un programme de recherche d'importance pour les familles qui mobilise aujourd'hui plusieurs universitaires et cliniciens de par l'Europe : mettre au service du diagnostic précoce de l'autisme les possibilités actuelles de la robotique. L'enjeu n'est pas mince tant on sait que plus ce trouble envahissant du développement est dépisté tôt, meilleure sera la prise en charge de l'enfant et plus grandes seront ses facultés de développement.

A ce jour, l'invention sans doute la plus spectaculaire du programme, baptisé TACT (lire ci-dessous) et financé par la Commission européenne, ce sont ces caméras embarquées qui ont été conçues par l'équipe de la professeure Aude Billard de l'Ecole Polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL). « Il s'agissait de trouver un système pour enregistrer le regard de l'enfant. Et ce en action », rappelle cette physicienne. Une gageure tant l'enfant par essence bouge beaucoup et brusquement. La caméra, munie d'un micro et d'une batterie, est assez légère (moins de 100 grammes) pour être portée et supportée par un bébé à partir de six mois, le temps d'une séance de 20 à 30 minutes.

Les images sont transmises à un ordinateur par ondes radio. Si la caméra, baptisée Wearcam, enregistre le monde à la hauteur de l'enfant, un miroir orienté sur ses yeux permet

aussi de suivre son regard. Un deuxième prototype, équipé de deux caméras s'utilise dans des situations plus statiques quand l'enfant est mis au centre d'un scénario ludique qui mobilise les ressources sociales de son cerveau.

Des logiciels, faits d'algorithmes qui analysent les images vidéo, ont été développés par l'équipe de l'EPFL. Ils sont à même de définir entre autres si l'enfant se focalise plus sur les objets que sur les gens, fixe certains détails, regarde les personnes du coin de l'œil... Autant d'indicateurs qui permettront de dépister les premiers signes d'autisme. Et ce, avant trois ans.

### Quand le regard parle

A la base de ce travail, il y a un pré-supposé philosophique que le professeur Flavio Keller, à la tête du département de neuroscience du développement à l'Université « Campus Bio-Medico » de Rome et coordinateur de TACT, résume ainsi : « Il existe une unité dans la personne humaine entre son action et son intériorité ». Entendez par là que les états intérieurs de l'enfant s'expriment par le geste et le regard bien avant l'apparition de la parole. Or « de nombreuses observations suggèrent qu'il y a des anomalies des réseaux sensorimoteurs dans le cerveau des personnes autistes. Anomalies qui se manifestent dans l'action comme dans le regard. Ce sont des anomalies qualitatives, d'où la difficulté de les mesurer ».

Reste que seule une batterie de tests pourra attester de la pertinence des images et de leur interprétation assistée par ordinateur. Ce processus de validation est en marche. Depuis 2006, une cinquantaine d'enfants ont déjà enregistré leurs images. Les tests ont démarré sur des enfants à développement normal avant de s'étendre

aux frères et sœurs d'enfants atteints d'autisme.

Le but de ces mesures est bien sûr à terme d'alerter parents et cliniciens, voire d'objectiver un diagnostic médical. La Wearcam est donc amenée à être utilisée dans les cabinets pédiatriques, unités néonatales voire même dans les crèches. « Il est trop tôt pour envisager une homologation », juge, prudent, Flavio Keller, qui annonce toutefois un premier bilan sur la capacité de diagnostic de la caméra d'ici fin 2007.

En attendant, cet outil parmi d'autres (des jouets équipés de capteurs de mouvements\* notamment) ouvre de vastes perspectives : la capacité « d'évaluer l'intégration entre la perception (auditive et visuelle) et l'action (tourner la tête et les yeux vers la source) » en dehors des laboratoires de recherche. Avec, à la clef, d'autres applications possibles dans le champ du handicap : « Grâce au travail de Gunilla Stenberg, de l'université d'Uppsala, on vient de découvrir que la Wearcam peut être un moyen de communication entre l'enfant malvoyant et son parent voyant ». •

M. S.

\* Par exemple, une balle légère capable de mesurer les vitesses et accélération quand l'enfant joue avec elle.

### Avec TACT

TACT (Tought In Action) fait partie d'un programme européen plus vaste, NEST-Adventure qui permet de financer des projets novateurs. TACT implique non seulement l'université de Rome et l'EPFL mais aussi la « Scuola S. Anna » de Pise (robotique et neuro-prothétique), l'Université d'Uppsala (développement de la gestualité et du regard chez les enfants), celle d'Edinburgh (proto-conversation entre la mère et le nouveau-né), l'Institut Medea, près de Milan (cliniciens spécialisés dans l'autisme).