TROUBLES COGNITIFS : dépister, aider, sensibiliser

Enfants maladroits et distraits : les « dys »

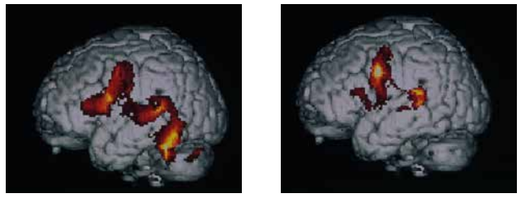
Des enfants qui ont une intelligence et un comportement social normaux et ne présentent pas de problèmes sensoriels particuliers (ouïe, vue) peuvent rencontrer des difficultés pour lire (**dyslexie**), calculer (**dyscalculie**), s'exprimer (**dysphasie**), écrire (**dysgraphie**) ou coordonner et planifier des gestes complexes (**dyspraxie**). Selon le haut comité de santé publique, la dyspraxie concernerait 5 à 7% des enfants de 5 à 11 ans.

L'association de plusieurs troubles est fréquente (40 %) chez un même enfant, ce qui amène les chercheurs à penser qu'un mécanisme commun, altéré au cours du développement embryonnaire, pourrait être à l'origine de ces dysfonctionnements.

Ces troubles sont durables, mais leur repérage précoce et leur prise en charge permettent d'améliorer et/ou de compenser les fonctions déficientes. **Faciliter l'inclusion scolaire d'élèves d'école primaire en situation de handicap**, et plus particulièrement d'enfants dyspraxiques permet d'éviter les échecs scolaires.

Dfd = Dyspraxie France Dys, une association nationale qui vient en aide aux dyspraxiques

(BD : © Emmanuel Seguier)



Enregistrement de l'activité cérébrale par TEP (tomographie par émission de positons) dans un groupe de sujets témoins (à gauche) et de dyslexiques (à droite) pendant la lecture d'une suite de mots. Une région du lobe temporal gauche est moins active que celle d'un sujet normal

(© Inserm, JF Demonet)http://www.inserm.fr/thematiques/neurosciences-sciences-cognitives-neurologie-psychiatrie/dossiers)

Dysfonctionnement du langage : l'apport du lexique

Qu'il s'agisse de très jeunes enfants, ayant ou non des troubles spécifiques du langage oral du spectre autistique, de personnes ayant une lésion cérébrale (aphasiques) ou affectées par une maladie neuro-dégénérative, il existe de nombreuses situations dans lesquelles **les usages du vocabulaire sont parfois approximatifs**. Ils donnent lieu à des énoncés d'allure métaphorique, souvent considérés comme des erreurs : « la dent grelotte », « le livre est cassé », « ils peignent le jardin ». Et pourtant, ni poétiques, ni produits par hasard, ces énoncés révèlent la présence ou le maintien d'une compétence cruciale dans le développement du langage. Cette compétence peut être mise à profit pour rééduquer le langage en cas de troubles. C'est ce que fait une équipe toulousaine (CLLE-ERSS) en développant une aide lexicale adaptée à la variété des locuteurs, jeunes ou adultes, en situation normale ou pathologique.

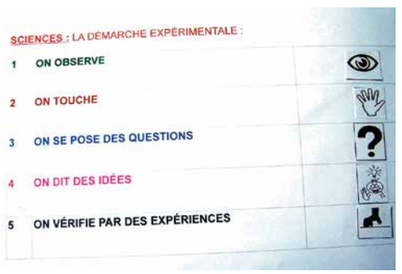
Illustration d'un usage de vocabulaire approximatif

(© DR)

Handi'sciences

Pratiquer des activités scientifiques c'est s'interroger sur le monde pour le comprendre, en construire une représentation provisoire et révisable. C'est aussi aborder l'universel. Les faits scientifiques existent et peuvent être observés indépendamment des conditions de vie des habitants de la Terre. Les règles, lois, propriétés servant à décrire notre environnement se construisent en dehors de la vie sociale et affective de chacun, **que l'on soit en bonne santé ou atteint d'un handicap**. Le projet « Handi'sciences » s'adresse aux enseignants ayant en charge des élèves atteints de déficience sensorielle, motrice, cognitive ou en grande difficulté scolaire, qui peuvent rencontrer des difficultés dans le champ de l'enseignement des sciences et de la technologie. Il peut aussi apporter des réponses aux questions que se posent les enseignants des classes ordinaires accueillant des élèves handicapés.

Une classe d'handisciences, mêlant des jeunes atteints de différents handicaps contribuant tous à la mise en œuvre d'expériences appropriées.



La démarche scientifique consiste en une série d'étapes successives visant à définir le plus précisément possible une question et les expériences pour y répondre.

KIOSQUE L'actualité scientifique au Muséum

Le "Kiosque Actualités Scientifiques" propose une sélection de découvertes et d'événements qui font la une des journaux scientifiques. Retrouvez des compléments d'information sur le site du Muséum. N'hésitez pas à nous faire part de vos remarques pour améliorer ce journal. http://blog.museum.toulouse.fr

PROCHAINS KIOSQUES Vieillissement ou éternelle jeunesse, dimanche 1 février 2015 ; Cerveau et apprentissage, dimanche 1 mars 2015

Conception : Dominique Morello. Remerciements : B. Oriola, C. Jouffrais, L. Genaro-Motti, J. Dalle, E. Leroy, K. Duvignau, D. Camors, P. Bonnefond. Réalisation : Studio Pastre

KIOSQUE L'actualité scientifique au Muséum

SCIENCES ET HANDICAPS : DES RECHERCHES FONDAMENTALES AUX DÉFIS TECHNOLOGIQUES

Qu'il soit lié à un traumatisme, à une anomalie génétique ou au vieillissement, le handicap touche en France plus de 10 millions de personnes. Favoriser l'intégration (l'inclusion) et l'autonomie des personnes concernées est une urgence. Dix ans après la loi handicap, ce Kiosque-Actus est l'occasion avec des spécialistes toulousains de mieux comprendre les mécanismes biologiques à l'origine de certaines déficiences et de découvrir les nouvelles démarches et technologies destinées à ralentir l'évolution d'un handicap et surmonter ou réduire les difficultés de la vie quotidienne.

Une définition du handicap

Il n'existe pas une **définition** universelle du handicap, mais cette notion a beaucoup évolué depuis son apparition en 1827 (de l'anglais *hand in cap* : main dans le chapeau). **Aujourd'hui, elle revêt une dimension médicale**.

Mais, avec **la loi handicap** (11 février 2005) « Pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées », **la définition intègre** aussi une **approche sociale** qui prend en compte **l'environnement** de la personne handicapée, changeant ainsi en profondeur la manière d'aborder la question du handicap : compréhension, inclusion et aménagement de la société pour une **accessibilité à tous**.

Quelques chiffres

Selon le rapport mondial de l'OMS, **1 milliard d'humains** seraient atteints d'handicaps. En France, la loi reconnaît sept types de handicap et **plus de 10 millions** de personnes souffrent de déficiences. En 2013, on dénombrait **5 millions** de personnes souffrant d'une **déficience auditive** (6 % profonde ou totale), **2,3 millions d'une déficience motrice**, **1,7 million d'une déficience visuelle** (12% malvoyants profonds ou aveugles), **700 000 personnes souffrant de déficiences mentales ou cognitives.**
Les handicaps, pour la plupart (85 %), sont invisibles. Sur la population active handicapée, seulement 4 % est en fauteuil roulant!

La recherche scientifique est essentielle dans l'évolution de notre regard sur le handicap. Elle permet d'en trouver les causes (génétiques ou autres) et ainsi de reconnaître la personne comme handicapée. Des prises en charge adaptées, de nouveaux traitements thérapeutiques et des avancées technologiques considérables permettent aux handicapés de mieux vivre et s'intégrer dans la société.

Les différents types de handicap

Le handicap mental ou déficience intellectuelle : altération des capacités intellectuelles (causes multiples identifiables, dont génétiques : trisomie 21, syndrome de l'X fragile).

Déficiences psychiques : perturbations de la relation sociale et du comportement, sans nécessaire atteinte des capacités intellectuelles (causes encore inconnues chez l'enfant (autisme) ou, chez l'adulte, conséquentes à certaines maladies : psychoses (schizophrénie), troubles bipolaire ou névrotiques (TOC).

Le handicap cognitif ou troubles « dys » : altération des capacités à recevoir et traiter une information : troubles de l'acquisition du langage écrit (dyslexie, dysorthographie), du langage oral (dysphasie), des activités numériques (dyscalculie), de la mémoire, du développement moteur et/ou des fonctions visuo-spatiales (dyspraxie)

Le handicap sensoriel : perte partielle ou totale d'un des 5 sens : surdité, cécité, mais aussi perte de l'odorat (anosmie), du goût (agueusie) ou du toucher (anesthésie).

Le handicap moteur : altération de la capacité du corps ou d'une partie du corps à se mouvoir (lésions de la moelle épinière ; infirmité motrice cérébrale).

Les troubles de santé invalidants : déficiences causées par une maladie qui occasionne des restrictions d'activité.

Le polyhandicap associe plusieurs déficiences (motrices/sensorielles/intellectuelles), entraînant une restriction extrême de l'autonomie et des possibilités d'expression.

UN AUTRE REGARD :
braille, logiciels, synthèse vocale et implants

Recherches fondamentales en sciences cognitives

L'élaboration de nouvelles technologies de suppléance efficaces et adaptées aux handicaps moteurs et sensoriels n'est possible que si l'on comprend l'origine du handicap et qu'on peut décrire les mécanismes physiologiques sous-jacents. Pour ce faire, **la recherche fondamentale est primordiale et les sciences cognitives y jouent un rôle majeur.** Ce domaine pluridisciplinaire, regroupant, entre autre, la psychologie, les neurosciences ou l'informatique, cherche à comprendre les grandes fonctions cérébrales, telles que la perception ou la conscience.

Un exemple toulousain de ce type de recherche porte sur la représentation de notre environnement et la façon dont elle évolue en fonction de la taille de notre champ visuel. Cette recherche concerne les personnes atteintes de **DMLA** (dégénérescence maculaire liée à l'âge) et de **rétinites pigmentaires**. Les avancées de la recherche fondamentale dans le domaine des sciences cognitives ont permis le développement de nouvelles interfaces cerveau machine.

© IRIT

Les interfaces cerveau machine sont des dispositifs qui permettent de capter un signal émis par les neurones du cerveau et d'en extraire certaines caractéristiques pour piloter diverses machines.

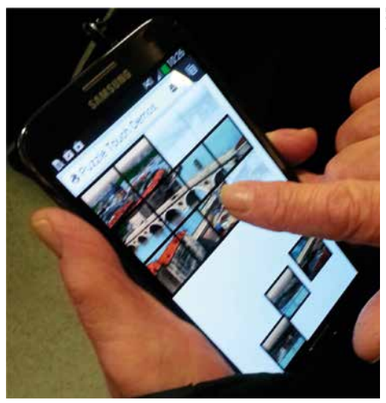
Braille, logiciels et implants

Une personne atteinte d'une déficience visuelle peut utiliser un ordinateur équipé de **logiciels adaptés**, véritables **lecteurs d'écran**, qui retranscrivent le contenu affiché à l'écran soit à l'aide d'un afficheur braille soit par synthèse vocale. Celle-ci est privilégiée car bien plus rapide que la lecture du braille qui n'est lu en France que par 20% des déficients visuels. **Le projet Actor développé à l'IRIT** (Toulouse) a pour but d'améliorer l'accès à des informations (par exemple sur la mise en forme d'un document) en utilisant des stimulations vibro-tactiles.

Une nouvelle technologie est apparue depuis peu : les **neuroprothèses visuelles. Elles s'adressent aux personnes ayant perdu la vue** récemment, mais ne sont pas destinées aux aveugles de naissance, car nous ne savons pas ce que donnerait la stimulation de la rétine chez une personne qui ne l'a jamais utilisée ! Cependant, les implants actuels possèdent une résolution d'affichage très faible. De nombreux groupes de recherche utilisent des **traitements d'image** performants et s'appuient sur des **expériences de simulation chez des personnes voyantes** pour améliorer leur performance.

© IRIT

***Un exemple** emblématique d'**interface cerveau machine** : les **neuroprothèses visuelles**. Ces prothèses sont constituées d'**une matrice d'électrodes implantée dans la rétine** (ou le cortex visuel) et d'**une caméra couplée à un calculateur et à un stimulateur**. L'implant le plus avancé, et déjà en phase de commercialisation, est l'Argus II de la société Second Sight (Californie). Les implants permettent de percevoir des taches blanches (ou phosphènes), comme celles qu'on voit à gauche dans cette simulation où une personne voyante attrape un téléphone.*


© IRIT

Difficultés liées au vieillissement : nécessité de technologies accessibles

L'utilisation d'écrans tactiles, de téléphones portables ou de tablettes peut paraître insurmontable à des personnes qui n'ont pas vécu la transition numérique. Afin de prévenir cette exclusion et développer l'interaction tactile des personnes âgées, des chercheurs de l'IRIT proposent des activités ludiques qui favorisent, au travers de l'interaction sociale, la découverte des nouvelles technologies. Par exemple, des puzzles reconstituant des images du vieux Toulouse aident à apprendre à manipuler les dispositifs et à maîtriser les techniques d'interaction.

SURDITÉ :
langues des signes et révolutions technologiques

Les mains pour le dire : langue(s) des signes

La langue des signes (LS) est une véritables langue qui se parle avec les mains mais pour laquelle l'expression du visage et les mouvements du corps sont essentiels. **C'est une langue visuo-gestuelle**, **en 3D, utilisée par les personnes malentandantes et sourdes**. En France, chaque année, 1 enfant sur 1 000 nait sourd. Mais c'est aussi une langue enseignée au bac en option pour tout public ! En France, **entre 150 000 et 300 000** personnes **« signent »** (dont la moitié est sourde).

Ce n'est pas une langue universelle, mais toutes les LS du monde (LS française, LSF, américaine, ASL, anglaise, BSL, ...) ont **une base linguistique commune** liée à l'expression gestuelle et à la pensée visuelle que développent les sourds : c'est l'**iconicité**. C'est pourquoi les sourds étrangers arrivent si bien à se comprendre lors de leurs rencontres internationales.

Des outils pédagogiques sont développés pour communiquer et travailler en LS, pour analyser cette langue, illustrer son fonctionnement et pour l'enseigner.

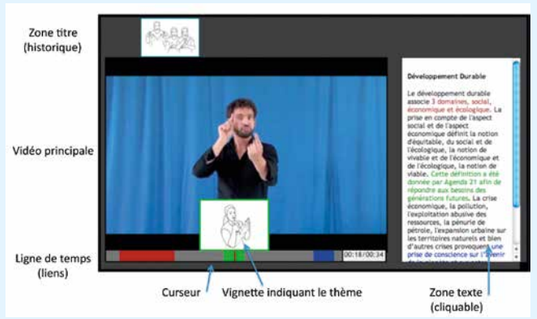
Un long chemin avant la reconnaissance :
L'abbé de l'Epée (1712-1789) est à l'origine du premier système d'enseignement collectif pour les sourds avec la LSF. Mais à partir de 1880 et pendant près d'un siècle, l'usage de la LS sera proscrit et la LS remplacée par la méthode « orale » (apprentissage de la parole vocale et enseignement par la voix). Dans les années 1970-90, la LS revient sur le devant de la scène (« Réveil Sourd »). En 1991, la loi Fabius donne aux jeunes sourds la liberté de choix entre une communication bilingue (LSF et français) et une communication orale. Il faudra attendre la loi handicap de 2005 pour reconnaître la LSF comme une langue à part entière, une langue de la République.

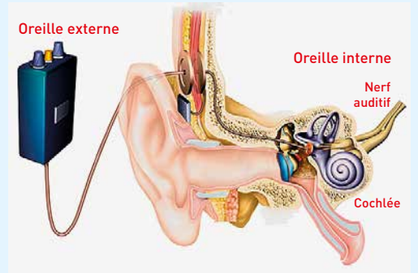
Le drapeau international sourd : il manquait un drapeau à cette langue sans pays. Le voici, réalisé en 2013 par le plasticien sourd Arnaud Balard.

LES AVANCÉES TECHNOLOGIQUES

Nouveaux supports numériques : une grande majorité des sourds maîtrisant mal l'écrit, **la vidéo** s'est imposée comme support naturel de productions en LS, via des outils de visio-conférence (Skype, Facetime) et des outils **de traitement automatique de la LS**. Une équipe de l'IRIT (Toulouse) a développé le logiciel **Hypersigne** qui, comme l'hypertexte pour les documents écrits, procure aux documents en LS des moyens d'édition et de navigation performants. Des sociétés privées, telle MotionSavvy (San Francisco), utilisent l**a détection des mouvements** pour transcrire la LS en texte. Avec la **reconnaissance vocale automatique**, des personnes sourdes ou malentendantes peuvent **communiquer en temps réel** avec les entendants. L'application RogerVoice permet aux sourds de téléphoner : ils lisent sur un écran (téléphone portable, ordinateur...) ce que l'interlocuteur dit par téléphone. L'application Transcense permet aux sourds de capter les conversations en face-à-face ou lors des réunions.

Appareillages : Les personnes malentendantes ou devenues sourdes -qui ont déjà entendu, appris la parole- peuvent être appareillées (**audioprothèse**) ou bénéficier, pour certaines, d'un **implant cochléaire**. Après une rééducation et un apprentissage spécifique, cet appareil électronique leur permet d'entendre. Il envoie grâce à un microprocesseur les informations sonores reçues par un appareil installé derrière le pavillon (oreille externe) vers la **cochlée** (oreille interne) dans laquelle sont implantées des électrodes. Elles transmettent les signaux jusqu'au nerf auditif qui les relaie au cerveau.



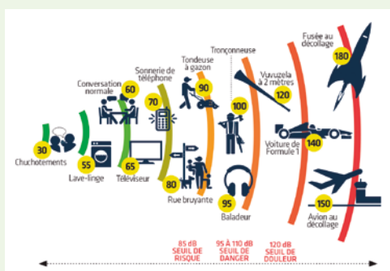


La cochlée (en forme d'escargot violet) est l'organe de l'audition.

Surdités acquises chez l'adulte

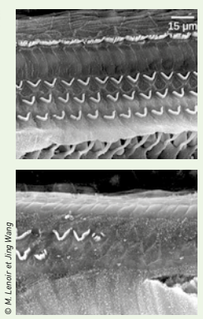
Surdité liée à l'âge ou presbyacousie : les cellules ciliées de la cochlée sont indispensables à la transmission du son jusqu'au cerveau. ½ de la cochlée sont en petit nombre et disparaissent inéluctablement avec l'âge. 70% des plus de 65 ans ont des problèmes auditifs!

« L'oreille cassée » : on peut avoir à 40 ou 50 ans des oreilles de 90 ans ! Les sur-stimulations sonores occupent aujourd'hui le premier rang des facteurs de surdité car **l'exposition prolongée à des bruits trop intenses mène à une destruction progressive et irréversible des cellules ciliées !**



© DR

Les chiffres en jaune représentent des décibels (dB) dont l'échelle est logarithmique : passer de 20 à 23 dB correspond à un doublement du niveau sonore et passer de 20 à 30 revient à multiplier celui-ci par 10.



© M. Lenoir et J-ing Wang

La cochlée contient des cellules ciliées liées au nerf auditif. Ces cellules transforment le son en messages nerveux interprétables par le cerveau.

En haut, cellules ciliées normales, en bas cellules irrémédiablement abimées (microscopie électronique à balayage).