

Répercussions des troubles neuro-psychomoteurs sur le développement de la communication et l'acquisition du langage de l'enfant sourd : esquisse de profils

ELISABETH LASSERRE

Lorsque la surdité s'inscrit dans des tableaux pathologiques complexes associant plusieurs déficiences, on retrouve fréquemment au nombre de celles-ci des atteintes des systèmes moteurs.

Ces atteintes entravent sous des formes et à des degrés divers l'expression motrice et, par des effets en cascade, perturbent la saisie des informations réalisée par les organes sensoriels tels que l'oeil ou les récepteurs somato-sensoriels. Il s'ensuit une aggravation des dysfonctionnements consécutifs à la privation d'ou ie. La qualité des relations que l'enfant sourd noue avec son entourage est de ce fait modifiée et ce, dès les premières interactions avec autrui : on sait, par exemple, combien est importante pour le développement de la communication, la bonne qualité de l'adaptation tonico-motrice réciproque ou du contact établi par le regard entre la mère et son enfant, dès les premiers mois de vie. De plus, le surcroît d'effort d'adaptation que doit constamment fournir l'enfant pour apprendre et communiquer, entraine un coût cognitif majeur.

Les atteintes des systèmes moteurs ne font pas toujours partie de la symptomatologie de maladies ou de syndromes bien identifiés et ne sont pas toujours diagnostiquées à la naissance. Lorsque les atteintes donnent lieu à des syndromes paralytiques (par atteinte des

neurones segmentaires), des syndromes pyramidaux (par atteinte de la voie pyramidale) ou des syndromes cérébelleux graves, elles sont en général bien repérées.

En revanche, d'autres déficiences affectant la régulation et la modulation motrice, le contrôle de la posture ou la programmation et la planification motrice n'apparaissent pas de façon évidente à un entourage ou même à des professionnels non avertis.

Les problèmes que l'enfant rencontre pour acquérir le langage sont dans un premier temps mis sur le compte de la surdité. Plus tard, apparaissent des difficultés lors des apprentissages scolaires, en particulier lors de l'apprentissage de l'écrit : on se rend compte alors de la persistance des difficultés linguistiques malgré les adaptations proposées. De fait, la conjugaison des déficiences, auditives et motrices, ayant sévèrement entravé l'acquisition du langage, il est bien difficile pour l'enfant d'aborder les apprentissages fondamentaux, la lecture bien sûr mais aussi les mathématiques.

C'est pourquoi il est important de détecter les manifestations de ces atteintes le plus tôt possible, de façon à pouvoir mettre en place des adaptations permettant à l'enfant de contourner ses déficiences notamment dans les situations d'apprentissage.

Ainsi, outre les atteintes paralytiques ou pyramidales qui ont pour conséquence un "empêchement" de l'action, les déficiences peuvent exister à tous les niveaux d'intégration des systèmes moteurs, de la périphérie au cortex, et auront chez l'enfant sourd des implications qui, pour être moins visibles, n'en sont pas moins graves quant au développement harmonieux de ses capacités de communication.

Nous verrons que la conjugaison de ces atteintes à la déficience auditive peut avoir des répercussions sur la qualité du développement des mouvements nécessaires à la parole, des mouvements oculaires nécessaires à la saisie des informations visuelles, des mouvements bi-manuels et des coordinations oculo-manuelles nécessaires à la réalisation des premières identifications comme à l'acquisition de la LSF, de la sensibilité au mouvement nécessaire à la formation d'une conscience phonologique efficiente et/ou du traitement visuel nécessaire à la constitution des réseaux sémantiques.

Le contrôle tonique et postural

En premier lieu, une attention particulière doit être accordée aux déficiences touchant les systèmes impliqués dans le contrôle tonique et postural. En effet, pour être efficace, le geste doit être préparé par le maintien d'une activité tonique musculaire de base et la fixation de l'axe du corps.

Les atteintes peuvent intervenir à différents niveaux d'intégration, de la périphérie au cortex cérébral. Elles sont susceptibles d'exister au niveau des capteurs sensoriels - vestibulaires ou somato-sensoriels -, au niveau des noyaux du Tronc cérébral¹, au niveau des fibres descendantes du Tronc cérébral contrôlant la motricité axiale et proximale ainsi qu'au niveau des Noyaux gris centraux, structures impliquées dans l'initiation de l'action et sa représentation.

La programmation et la planification de l'action

Pourront également être atteints les systèmes sur lesquels repose la programmation et la planification de l'action, c'est-à-dire l'enchaînement logique des étapes de l'action conformément au but qu'on veut atteindre.

Leur développement est lié à celui des cortex frontaux (cortex Pré-moteur, AMS) et pré-frontaux ainsi qu'à la formation de boucles striato-frontales reliant ces zones corticales et les Noyaux gris centraux ou le Cervelet.

La régulation tonico-motrice

Les déficiences pourront aussi toucher les systèmes influant sur la régulation tonico-motrice, c'est-à-dire la combinaison des éléments de mouvement en un mouvement harmonieux. Différents niveaux d'intégration peuvent être concernés : le niveau des noyaux vestibulaires du Tronc cérébral, le niveau du Cervelet qui est impliqué dans l'apprentissage moteur et la régulation du mouvement en cours de réalisation, le niveau des connections de celui-ci avec les cortex pariétal et frontal ou les noyaux vestibulaires du Tronc cérébral.

Les représentations de l'espace

Pourront également être touchés les systèmes générant les représentations de l'espace nécessaires aux actions (cortex pariétal postérieur) et impliqués dans le développement de l'action du corps dans l'espace. Cela concerne tout particulièrement le développement de la voie visuelle dorsale, la voie de "la vision pour l'action".

La perception et le traitement visuel du mouvement biologique

Enfin, les atteintes pourront entamer l'intégrité des mécanismes liés à la perception et au traitement visuel du mouvement biologique, laquelle est fondamentale pour le bon développement du langage de l'enfant sourd. Ceux-ci sont supportés en grande partie par la voie visuelle ventrale, voie de "la vision pour l'identification". Celle-ci se développe sous l'influence des sens à distance, audition et vision. Elle est étroitement liée au développement du lobe temporal (notamment impliqué dans la perception du mouvement visuel des mains) et participe à la formation des réseaux sémantiques.

De nombreux travaux ont montré par ailleurs qu'il était artificiel, concernant l'action, de séparer totalement le versant production du versant réception. Agir et observer l'action d'autrui se recoupent jusqu'à un certain point. On a montré en effet que les neurones miroirs découverts chez le macaque (Rizzolatti et al, 1996²), cellules qui déchargent lorsque l'animal réalise ou observe l'expérimentateur ou un autre animal exécutant le même mouvement dirigé vers un objet, existent aussi dans le cerveau humain. Pour certains auteurs ces neurones sont au cœur des mécanismes originels qui sont à l'œuvre dans la communication linguistique.

De fait, la sensibilité au mouvement humain apparaît dès l'âge de cinq mois, ce qui suggère que la reconnaissance des mouvements biologiques dépend au moins en partie d'une connaissance que les sujets ont de leurs propres mouvements (Orliaguet, 1997³).

Ces hypothèses recourent l'idée qu'il puisse exister des processus communs à la perception des sons de parole et à la production des mouvements nécessaires à leur réalisation, idée qui sous-tend la "Théorie motrice de la perception de la parole" (Liberman et Mattingly, 1985)⁴.

Selon cette théorie, l'entité appelée "phonème" est une entité neuropsychologique co-activée à la fois par le traitement auditif et le traitement kinesthésique. Chez l'enfant sourd dont la réalisation motrice est perturbée, l'accès à une conscience phonologique efficiente serait encore plus difficile et même parfois sévèrement compromis, du fait des répercussions des perturbations motrices sur le retro-contrôle kinesthésique.

L'intégrité du "sens du mouvement" (Berthoz, 1997), que ce soit la perception du mouvement d'autrui ou la perception de son propre mouvement, est, pour l'enfant sourd, essentielle dans l'élaboration des processus de traitement séquentiel nécessaires à la construction du langage.

Pour résumer

Outre l'intégrité des différentes structures engagées dans l'exécution et le contrôle moteur, celle des trois grandes modalités sensorielles - la vision, la proprioception et la sensibilité vestibulaire - qui participent à la saisie et au traitement des informations de mouvement s'avère essentielle pour le bon développement du langage et de la communication de l'enfant sourd. La gravité des perturbations linguistiques entraînées par la seule déficience auditive est sans commune mesure avec la gravité des difficultés que rencontre un enfant sourd dont d'autres fonctions sensorielles comme la vision ou le sens vestibulaire sont également atteintes.

Qu'il s'agisse de déficiences cérébrales ou corticales ou bien des répercussions d'atteintes sensorielles "périphériques" au niveau cérébral, la conjugaison des atteintes handicape gravement l'enfant car elle a une incidence sur l'acquisition du langage oral comme signé et ce, aussi bien sur le versant de la compréhension que sur le versant de l'expression.

En ce qui concerne l'enfant sourd, le mouvement ne peut être séparé du langage et de l'échange. C'est pourquoi, de façon encore plus cruciale que pour l'enfant non sourd, c'est en grande partie de la possibilité d'agir, de se sentir agir et de voir agir que dépend son avenir d'être humain capable de participer pleinement à une vie relationnelle et sociale épanouie.

ESQUISSE DE PROFILS D'ENFANTS SOURDS PRÉSENTANT DES DÉFICIENCES DES SYSTÈMES MOTEURS ET PERCEPTIVO-MOTEURS

Les enfants dont les pathologies nous ont permis d'esquisser ces profils n'ont pas été examinés dans un objectif de recherche, dans le sens où ils n'ont pas été évalués systématiquement à l'aide des mêmes outils. Il s'agit donc d'une tentative de classification reposant uniquement sur des critères d'appréciation clinique.

Dans l'ensemble des outils que nous avons utilisés, les résultats aux épreuves de la batterie d'évaluation neuropsychomotrice de Madame Laurence Vaivre-Douret⁵ publiée récemment, présentent l'avantage de pouvoir être comparés à une norme. Moyennant quelques ajustements, la plupart des épreuves peuvent être utilisées avec les enfants sourds.

Les trois premiers profils concernent des enfants dont les difficultés peuvent être mises en évidence grâce à une évaluation psychomotrice adaptée. Ce sont des enfants dont les difficultés se situent plutôt sur le versant de "la production motrice": la régulation et la modulation de l'action ou le contrôle de son exécution volontaire.

Le quatrième profil concerne des enfants dont les déficiences s'exercent essentiellement sur le versant réceptif. Afin de mettre en évidence les troubles, l'évaluation psychomotrice classique ne suffit pas. Il est en effet impossible dans ce cas de se passer de l'observation de l'enfant en situation d'échange et de communication avec ses pairs ou avec les adultes.

1. Enfants sourds qui présentent des perturbations de la régulation et de la modulation des mouvements

Il s'agit d'enfants sourds, profonds, sévères ou moyens, signant ou oralisant, dont les troubles s'expriment essentiellement sur le versant expressif. Les répercussions des déficiences motrices dépendent bien sûr du code de communication choisi. Cependant, quel que soit celui-ci, la composante séquentielle de la langue est plus atteinte que la composante simultanée: les phonèmes isolés sont en général bien reproduits ainsi que les signes isolés alors que l'expression de la phrase ou du discours est plus difficile. Leur élocution est très perturbée.

Lors de l'apprentissage de l'écrit, la lecture à haute voix non seulement ne fournit plus un rétro-contrôle proprioceptif intact mais de plus, met l'enfant en situation

de réaliser deux tâches (regarder et articuler) pour lesquelles il éprouve des difficultés. Sont donc entravés aussi bien l'acquisition du langage (oral ou signé) que l'apprentissage de la lecture. Grâce à des aides spécifiques les enfants acquièrent un niveau de langue adapté dans la communication, qui reste cependant réduit.

Leur compréhension est meilleure que leur expression.

Les principales difficultés relevées sur le plan psychomoteur sont liées à une intégration imparfaite de la latéralité tonique (indifférenciation droite/gauche) et un manque de modulation tonico-motrice qui affecte la réalisation des mouvements en cours, tant en motricité globale qu'en motricité fine.

Le déficit est très important concernant le contrôle des équilibres dynamiques ; la réalisation de mouvements indépendants et déliés des doigts (ex : opposition du pouce aux autres doigts) manque de fluidité (dyspraxie mélocinétique). L'exécution répétitive d'une série de gestes alternants bi-manuels ou d'alternances graphiques (réalisation d'une frise) est lente, maladroite, sans toutefois être impossible. La difficulté de régulation augmente avec la complexité de la tâche (hyper-tonie d'intention).

De façon générale, on observe une dyschronométrie, c'est-à-dire un démarrage du geste trop lent ou trop rapide et/ou une prolongation excessive de celui-ci.

L'exploration visuelle testée lors de tâches de barrage est lente mais sans aberration sur le plan des stratégies d'exécution. L'analyse de figures géométriques simples ne pose pas de problème ; en revanche, la réalisation de la copie de figures complexes (comme la Figure de Rey⁶) est difficile, du fait du déficit graphomoteur conjugué aux difficultés d'exploration visuelle.

Les troubles concernent donc aussi bien la régulation motrice manuelle que la régulation oculomotrice et le développement des coordinations oculo-manuelles.

Les dysfonctionnements sous-jacents pourraient concerner le développement de la voie visuelle dorsale et le cortex pariétal postérieur, zone où se réalise l'intégration multi-sensorielle des afférences provenant des sens "à distance" (la vision essentiellement) et des sens liés à l'action (vestibulaire et kinesthésique). En amont, les déficiences pourraient toucher le cervelet et/ou le système vestibulaire.

2. Enfants sourds qui présentent une atteinte de l'initiation/programmation des mouvements

Ce sont des enfants sourds, oralisant ou signant, qui sur le plan du comportement paraissent très inhibés. Ils sont en général très silencieux, mais peuvent à l'occasion énoncer spontanément un mot oral ou une petite phrase en signe. Ils ne répondent pas sur demande et réagissent très mal à une demande pressante de la part de l'adulte. Leur mimique et leur expression sont pauvres. L'engagement dans l'action leur est difficile, ils sont la plupart du temps très lents mais peuvent sous le coup d'une vive émotion faire preuve de précipitation. Lors des prises en charge ils sont plus à l'aise avec d'autres enfants qu'ils imitent au démarrage de l'exercice ou de l'activité proposée, ou lorsque l'adulte initie l'action à leur place, donne le coup de pouce qui leur permettra de poursuivre l'activité.

À l'examen neuro-psychomoteur on observe d'importants troubles du tonus (parfois une dystonie) et de contrôle postural. L'exécution du mouvement sur consigne (en imitation ou verbalement) est très difficile voire impossible : cela concerne toutes les épreuves d'imitation de configurations des doigts ou des mains ainsi que les épreuves d'enchaînements de configurations des mains (exemple : poing/paume/côté) ou les diadococinésies (épreuve des marionnettes). On observe de nombreuses syncinésies de régulation tonique comme d'imitation.

De même, les épreuves dont la réalisation repose sur la mise en place d'une stratégie d'exécution (les épreuves de labyrinthes, les épreuves de barrage ainsi que la copie de figures complexes) sont échouées ou sont exécutées très lentement. Néanmoins, leurs performances (également en terme de vitesse) s'améliorent au cours de la réalisation.

La copie de figure complexe (Figure de Rey) est la plupart du temps très simplifiée, accompagnée de persévérations graphomotrices. Le graphisme est déficitaire ou marqué par une lenteur importante.

Ces difficultés s'inscrivent dans un trouble plus global portant sur les fonctions exécutives et concernent notamment la programmation et l'initiation des mouvements nécessaires à la parole (en oral comme en Langue des signes) ainsi que l'initiation des mouvements nécessaires au développement de stratégies oculomotrices efficaces. C'est la mise en route des programmes d'action qui est atteinte et en conséquence la récupération en mémoire des séquences de l'action. Sur le plan du comportement ces difficultés se manifestent par une dissociation automatico-volontaire⁷.

Les dysfonctionnements sous-jacents pourraient concerner les noyaux gris centraux, impliqués dans la représentation et la préparation de l'action ainsi que le développement de boucles striato-frontales. En amont

les atteintes pourraient concerner le tronc cérébral et notamment les noyaux vestibulaires.

3. Enfants sourds qui présentent une atteinte du contrôle exécutif et de la planification du mouvement

Ce sont des enfants impulsifs, brouillons, maladroits. En classe, ils ne peuvent pas rester longtemps sur une tâche, sont incapables de ranger leurs affaires, sont agités et dérangent souvent le groupe. En revanche, leur comportement change lors des prises en charge individuelles, particulièrement lorsqu'on leur offre la possibilité de prendre appui sur des supports visuels, schémas, images ou pictogrammes. Leur langage est réduit même si leur expression est plus aisée lorsqu'ils s'expriment en LSF. Leur discours est décousu, parfois "diffluent". A l'adolescence ces enfants peuvent adopter des conduites à risque.

L'expression comme la compréhension sont touchées.

A l'examen neuro-psychomoteur on observe d'importantes difficultés de régulation tonico-motrice, une instabilité, une précipitation dans l'action, parfois des tics gestuels ou vocaux. La réalisation des mouvements alternants et répétitifs, des enchaînements de configurations des mains (exemple : poing/paume/côte), d'imitation de configurations des doigts ou des mains est affectée sans toutefois être impossible. C'est l'ordre des séquences qui est affecté : oublis de doigts, simplification du mouvement par "oubli" de séquences. Les stratégies d'exploration lors des épreuves de barrage ou de labyrinthes sont déficitaires : non seulement les enfants ne prennent pas le temps d'observer ou de prendre les consignes en considération mais l'exécution des tâches est trop rapide.

La copie de figure complexe (Figure de Rey) est simplifiée mais néanmoins le dessin préalable par un tiers de l'armature des figures constitue une aide efficace. Le graphisme est très désordonné voire impossible (loopings).

Les déficiences motrices s'inscrivent dans un trouble plus global portant sur les fonctions exécutives : les difficultés portent particulièrement sur la sélection et le maintien en mémoire du but de l'action ainsi que la planification des séquences de mouvements nécessaires à sa réalisation, notamment la planification des mouvements nécessaires à la parole et à l'expression signée. Le développement de stratégies visuo-attentionnelles efficaces est également très perturbé.

Sur le plan neurophysiologique, les dysfonctionnements pourraient concerner les cortex pré-moteurs et pré-frontaux ainsi que le développement de boucles cérébello-frontales.

4. Enfants sourds qui présentent une atteinte de la perception et du traitement du mouvement

Ce sont des enfants signants dont l'expression, même si à première vue elle peut sembler correcte, reste très influencée par le mime. Leur langage s'est construit lentement et ils n'ont en général aucun accès au langage oral même s'ils ne sont pas sourds profonds. La plupart du temps, ce sont leur distractibilité et leur impulsivité qui interpellent les intervenants : il leur est difficile de suivre une règle, se mettent en colère, ne semblent pas prêter attention à l'autre. Ils ne se concentrent que si ce sont eux qui mènent l'action ou qui parlent. Ils ont de très grandes difficultés à se poser et à poser leur regard.

Leur attention peut cependant être mobilisée par le discours signé d'un adulte lorsque il est clair, structuré et renforcé par des éléments supra-segmentaux forts (expressions des visages accentuée, expression des gestes amplifiés). Il est remarquable que leur attention et leur compréhension linguistique restent très tributaires d'un changement d'interlocuteur.

Leur niveau d'expression est en général meilleur que leur niveau de compréhension.

A l'examen psychomoteur, au cours des épreuves proposant des séries d'imitation de mouvements des mains (il faut choisir des configurations qui ne ressemblent pas à celle de la LSF), la perception rapide des changements de configuration leur pose problème. En sport, le professeur note qu'ils refusent les exercices sur imitation : la démonstration en effet ne les aide pas. Au cours des jeux de ballon, ils veulent toujours garder la balle et ne tiennent pas compte des autres joueurs. Ils ont également des difficultés à sélectionner des items géométriques parmi d'autres dans les épreuves de barrage. L'analyse visuelle de la profondeur ou le traitement de la perspective leur posent problème : on note des difficultés à descendre un escalier, à apprécier le relief au sol lors de la marche.

La compréhension est donc affectée du fait de difficultés de traitement du mouvement des lèvres ou des mouvements nécessaires à la réalisation du discours signé, difficultés qui se répercutent sur les processus d'automatisation de la langue. C'est la perception rapide des changements de position ou d'orientation qui est affectée : cette perception floue entrave la possibilité d'extraire une forme, une "gestalt", à partir du flux visuel, particulièrement lorsque la langue (s'agissant de la LSF) de l'interlocuteur est hésitante.

Ce trouble intriqué aux effets de la surdité entrave toute possibilité d'accès à l'oral.

Les dysfonctionnements pourraient concerner les zones dévolues à la perception du mouvement et leurs prolongements sur la voie visuelle ventrale, c'est-à-dire la voie de l'identification. En amont les déficiences pourraient toucher les noyaux vestibulaires du Tronc cérébral et/ou le cervelet. ❖

Elisabeth LASSERRE

Psychomotricienne et Neuropsychologue

1. *Le Tronc cérébral est une zone d'intégration poly-sensorielle : visuelle, vestibulaire et somato-sensorielle ; il est impliqué dans le contrôle attentionnel grâce à l'action de la formation réticulée.*

2. *Cité par C. Bonnet et F. Lestienne : Percevoir et produire le mouvement.*

3. *Cité par J. Decety et J. Grèzes : Représentations neurales/mentales et action.*

4. *Cité par J. Decety et J. Grèzes : Représentations neurales/mentales et action.*

5. *Vaivre-Douret L. (2006). Batterie d'évaluations des fonctions neuro-psychomotrices de l'enfant. Paris : ECPA*

6. *Rey A (1960). Test de la Figure Complexe de Rey. Paris : ECPA.*

7. *Le sujet éprouve des difficultés à contrôler volontairement son action mais conserve la possibilité de fonctionner de façon automatisée.*

Références

Sur la production et la perception du mouvement

- ♦ Atkinson, Braddick (2002). Neurobiological models of normal and abnormal visual development. In : The Cognitive Neuroscience of Development. De Haan & Johnson (Eds). New York : Psychology Press
- ♦ Berthoz A. (1997) Le Sens du Mouvement. Paris : Odile Jacob.
- ♦ Bonnet, Lestienne (2003). Percevoir et produire le mouvement. Paris : Armand Colin.
- ♦ Bullinger, A. (1998). La genèse de l'axe corporel : quelques repères. *Enfance*, 1, 27-35.
- ♦ Decety, Grèzes (2000). Représentation mentales/neurales et action. In F. Viader, F. Eustache, B. Lechevalier : Espace, Geste, Action (pp 86-112). Bruxelles : De Boeck Université.
- ♦ Fagard J. (2001) Le développement des habiletés de l'enfant : coordination bimanuelle et latéralité. Paris : CNRS Editions.
- ♦ Hall, Nicoletis (2003). La motricité et son contrôle central (pp 347-441). In Purves et al. Bruxelles : De Boeck Université.
- ♦ Mazeau M. (2005). Neuropsychologie et troubles des apprentissages. Paris : Masson.
- ♦ Mellier D & Bullinger A (1999). Le développement des actions motrices. In J. A. Rondall & E. ; Esperet (Eds) : Manuel de psychologie de l'enfant (pp 191-214). Bruxelles : Mardaga.
- ♦ Rossetti, Rode (2003). De la motricité à l'action. In D. Le Gall et G. Aubin : L'apraxie (pp 15-43). Marseille : SOLAL.
- ♦ Wilson, Butson (2005). Déficits sous-jacents au trouble de l'acquisition de la coordination (TAC). In Reint H. Geuze : Le trouble de l'acquisition de la coordination (pp 117-146). Marseille : SOLAL.