

Adaptations à la dyspraxie visuo-spatiale en Éducation physique et sportive

Jean-Pierre GAREL

Professeur honoraire à l'INS HEA

Laboratoire Relacs (Recherche littorale en activités corporelles et sportives)

Ulco (Université du Littoral Côte d'Opale)

ALEXANDRE, âgé de 9 ans, est né prématuré. Il présente une dyspraxie développementale, c'est-à-dire des troubles de la réalisation du geste volontaire, sans déficit mental, moteur, sensitif ou sensoriel. À ses troubles praxiques sont associés des troubles oculomoteurs que l'on peut rencontrer chez des enfants prématurés (Lacert, Picard, D'heyly, 1992). Ces deux types de troubles, dont l'ensemble est souvent désigné sous le terme de dyspraxie visuo-spatiale, se conjuguent pour mettre en difficulté l'enfant qui en est porteur lorsqu'il participe aux cours d'EPS (Éducation physique et sportive). Les troubles du regard vont par exemple le pénaliser quand il devra imiter un geste complexe ou qu'il participera à des jeux collectifs, dès lors que sa poursuite oculaire déficiente ne lui permettra pas d'apprécier convenablement la trajectoire et la vitesse d'un ballon à saisir ou que ses difficultés d'exploration de l'espace le conduiront à négliger des éléments importants du champ de jeu. Quant aux troubles praxiques, intimement liés aux précédents, ils se manifesteront par une plus ou moins grande maladresse dans toutes les situations motrices auxquelles il sera confronté.

Comment permettre à un tel enfant de progresser en EPS ? Pour identifier les principales adaptations qui peuvent être mises en œuvre, et ainsi tenter d'apporter des éléments de réponse à cette question, nous allons nous appuyer sur l'évocation du comportement d'Alexandre en cours d'EPS.

1. Choisir les activités physiques

Certaines activités physiques mettent davantage que d'autres en difficulté l'enfant dyspraxique. Celles dont on peut suffisamment différencier les contraintes, notamment spatiales et temporelles, ne posent pas de problème insurmontable à Alexandre. En lui proposant des tâches dans un environnement adapté et en étant moins exigeant à son égard qu'envers ses camarades quant à la

vitesse et à la précision de sa réalisation motrice, on lui permet de pratiquer les mêmes activités individuelles que les autres enfants, par exemple des activités de type athlétique ou gymnique.

Le choix des jeux et des sports collectifs est plus délicat, car un élève maladroit risque de se trouver plus ou moins rapidement exclu par ses pairs. Ainsi, les jeux avec un ballon sont problématiques pour Alexandre, notamment parce qu'il arrive difficilement à le saisir quand un partenaire le lui lance. En revanche, un jeu de thèque aménagé s'avère plus accessible.

On pourrait penser que les activités physiques artistiques ne sont pas favorables à Alexandre et aux enfants dyspraxiques en général. En effet, outre une bonne coordination gestuelle, elles impliquent a priori la capacité d'imiter des modèles gestuels. Or on sait la difficulté de ces enfants à reproduire un geste à partir d'une prise d'informations visuelles. Par ailleurs, ce type d'activité valorise l'esthétique des productions corporelles, alors que la gestualité maladroite de l'enfant dyspraxique manque souvent d'élégance. Et pourtant ! Alexandre se révèle un remarquable danseur. Ses mouvements, en parfait accord avec la musique, sont fluides et harmonieux. Comment expliquer ce résultat surprenant ?

Tout d'abord, ce n'est pas parce qu'un enfant est maladroit dans un domaine moteur qu'il l'est dans tous. Les analyses factorielles conduites par Fleishman ont prouvé l'absence d'un facteur général de psychomotricité, ce qui est cohérent avec la multiplicité des tableaux cliniques que l'on peut observer dans les performances motrices des personnes dyspraxiques (Albaret *et al.*, 1995).

Ensuite, la gestualité que nous favorisons en danse avec Alexandre relève de morphocinèses sans reproduction d'un modèle externe complexe. Je m'explique. Les productions motrices peuvent être distinguées en topocinèses (appelées aussi, selon les auteurs, téléocinèses ou télécinèses) et morphocinèses (Paillard, 1988). Les premières

regroupent des actes moteurs finalisés par l'atteinte d'objectifs spatialement situés, par exemple envoyer une balle sur une cible ou l'attraper. Leur forme est sans importance. Les mouvements relevant de cette catégorie sont sources de difficultés pour des enfants dyspraxiques, dont la coordination visuo-motrice est déficitaire. Quant aux morphocinèses, ce sont des mouvements qui, certes, sont projetés dans l'espace, mais qui sont finalisés par une forme à reproduire. Ils reçoivent leur instruction non plus d'un objectif spatialement repéré qu'il faut atteindre, mais d'un modèle interne. La danse, typique de cette catégorie de mouvements, constitue un domaine de réussite pour Alexandre si on lui évite la contrainte de reproduire des mouvements complexes. Il crée ses propres modèles de mouvements, ce qui n'exclut pas qu'il puisse s'inspirer de ce que font d'autres danseurs, mais sans être tenu à une imitation totalement fidèle. Il peut donc donner libre cours à sa gestualité personnelle et à son imagination.

Les activités liées au cirque, qui relèvent du domaine artistique, conviennent bien aussi à Alexandre. Évidemment, il lui est difficile de jongler, mais dès lors que l'on favorise son engagement dans des rôles à sa mesure il peut être suffisamment performant. Il trouve, par exemple, dans un rôle de clown matière à valoriser ses capacités d'expression. Et un rôle de clown funambule ou acrobate lui permet de mettre en jeu sa motricité, voire d'exploiter ses éventuels ratés dans une mise en scène construite et un contexte motivant.

2. Adapter les tâches

Pour moduler la difficulté des tâches, on va notamment faciliter la perception visuelle, favoriser des prises d'informations autres que visuelles, et pallier les troubles de l'effectuation motrice en aménageant l'environnement ainsi que les règles des activités.

2. 1. Faciliter la perception visuelle

Les caractéristiques des sources d'informations auxquelles est confronté l'enfant lors de son activité sont des éléments de difficulté que l'on peut faire varier.

Le nombre de sources d'information

Dans les jeux collectifs, il est d'autant plus difficile de s'informer que le nombre de joueurs à prendre en compte est élevé. Ainsi, dans le jeu de l'épervier, Alexandre franchit assez aisément, sans se faire toucher, la zone dans laquelle évolue l'épervier (un couloir matérialisé par de longues cordelettes disposées en travers de la salle). Il veille à traverser cette zone dès que

l'épervier détourne son attention vers d'autres joueurs. En revanche, dans le rôle de l'épervier, face à de nombreux enfants qui franchissent en courant son couloir, il est perturbé par le flot des informations à traiter, échoue à toucher un seul enfant et s'énerve devant cet échec.

La clarté des sources d'information

Pour favoriser l'accrochage de l'œil sur les éléments de la situation qui doivent être pris en compte, on peut, par exemple, attribuer des maillots dont les couleurs différencient nettement partenaires et adversaires dans la pratique de jeux collectifs. On va également être attentif à la couleur et au volume des objets mobiles, comme les ballons, et des objets qui balisent l'espace d'action.

Les caractéristiques spatio-temporelles des sources d'information

On parle d'incertitude spatio-temporelle pour qualifier une situation dans laquelle un sujet doit ajuster son geste à la trajectoire et à la vitesse de déplacement d'un individu ou d'un objet, pour frapper une balle avec une raquette par exemple. L'incertitude est liée à plusieurs facteurs.

L'étendue du champ où doit être saisie l'information

Dans le rôle de l'épervier, Alexandre est en difficulté car trop de joueurs sont en mouvement pour traverser le couloir dans lequel il doit essayer de les toucher. Diminuer la longueur du couloir favorise sa réussite, parce qu'il a moins de distance à parcourir pour arriver à leur niveau, parce qu'il ne doit balayer du regard qu'un espace réduit, et parce que moins de joueurs se risquent à franchir simultanément cet espace devenu plus étroit.

La vitesse de déplacement des sources d'information visuelle

L'enfant adapte d'autant plus difficilement son action au déplacement du mobile, pour l'attraper ou le frapper, que le mobile se déplace rapidement. C'est dans cet esprit que nous avons remplacé les balles de jonglage par des foulards.

2. 2. Favoriser des prises d'informations autres que visuelles

Mobiliser des sources d'information proprioceptive

Les progrès considérables d'Alexandre dans la tâche consistant à se déplacer en équilibre sur deux poutres basses, un pied sur chacune, sont dus notamment à son attention au maintien d'une posture jambes semi-fléchies, le poids du corps reposant sur toute la surface des pieds posés bien à plat sur les poutres. La prise de conscience d'une posture, ou d'un geste, par exemple un lancer de balle qui se termine le bras tendu pour atteindre une cible, est un élément de réussite

important pour les enfants dyspraxiques. Elle mérite donc une attention particulière lorsque l'on veut améliorer la motricité de ces jeunes (Albaret *et al.*, *ibid.*). Cette conscience relève de la kinesthésie, c'est-à-dire du sens qui permet d'apprécier les positions et les mouvements du corps. Elle se construit en grande partie à partir des informations proprioceptives qui proviennent des muscles, que l'on doit considérer « à la fois comme des organes moteurs et comme des organes des sens, comme des acteurs mais aussi comme les spectateurs du corps » (Roll, p. 51). Selon J.-P. Roll, la connaissance que le sujet a de ses propres actions pourrait résulter de la collecte permanente et de l'intégration par le système nerveux central des messages proprioceptifs d'origine musculaire.

Pour des enfants dyspraxiques IMC, présentant une leucomalacie périventriculaire (ce qui n'est pas le cas d'Alexandre), une bonne prise en compte de ces messages ne va pas de soi. En effet, le cortex pariétal postérieur joue un rôle important dans l'intégration des informations visuelles et proprioceptives au cours d'un geste visuo-guidé. Dans ces conditions, la lésion pariétale de ces enfants entraînerait une déconnexion entre ces deux types d'information. Elle serait responsable de la mauvaise trajectoire de la main par rapport à la cible lors d'un geste de préhension (Lecointre, Porton-Deterne, Lacert, 2003). Les incapacités induites par cette lésion sont-elles inéluctables ? Au regard de la plasticité du système moteur, actuellement bien démontrée, la question se pose. On reconnaît en effet à ce système « une plus grande capacité d'évolution après une lésion cérébrale », du fait, notamment, « de la plasticité des cartes corticales sous l'effet de l'exercice sensorimoteur, des possibilités de vicariance entre aires cérébrales (en cas de lésion d'une de ces voies, les voies restantes pourraient modifier leur fonction de façon à prendre en charge la fonction de la voie lésée-NDLR), et du rôle de l'apprentissage » (Roby Bramy, 2003, p. 94).

Décrire verbalement des éléments d'une tâche

Pour remédier à la difficulté de reproduire des mouvements qui sont proposés visuellement, on peut associer le mouvement et sa description verbale.

2. 3. Pallier les difficultés d'exécution motrice

Parmi les adaptations possibles, mentionnons celles qui concernent les règles de l'activité. On autorise ainsi Alexandre à faire des « reprises de dribble » lors d'un jeu de ballon. On notera aussi l'importance des adaptations qui portent sur l'environnement physique, par exemple :

- pour jongler, des maladresses de préhension peuvent être diminuées si les balles sont remplacées par des foulards,
- dans un exercice d'équilibre qui est trop difficile sur une poutre, le déplacement s'avère plus aisé sur deux poutres, parallèles, posées sur le sol.

3. Accompagner l'élève dans son activité

Après l'adaptation des tâches, conçue en grande partie avant la séance d'EPS, un autre aspect se révèle décisif pour les progrès de l'élève, c'est le rôle de l'enseignant durant l'activité que déploie l'élève pour mener à bien les tâches dans lesquelles il est engagé.

Conduire l'élève à acquérir des connaissances nécessaires

Savoir comment s'y prendre dans telle ou telle circonstance peut être, en EPS comme dans d'autres disciplines, une aide précieuse. Ainsi, s'équilibrer sur une surface étroite est devenu plus facile pour Alexandre dès lors qu'il a eu intégré la règle d'action suivante, élaborée pour et avec lui afin de répondre aux difficultés qu'il rencontrait : penser à se déplacer lentement, jambes semi-fléchies, à petits pas et en maintenant le regard sur la surface de déplacement.

Solliciter la réflexion de l'élève sur son activité

La sollicitation cognitive joue un rôle important dans la réussite des enfants dyspraxiques. Alexandre est un enfant intelligent, qui a appris la nécessité de recourir parfois à des stratégies singulières face à certaines tâches. La pertinence de rechercher des stratégies individualisées est renforcée par le fait que « la grande variabilité de la forme des gestes employés par des personnes différentes pour une même tâche motrice traduit la grande diversité des coordinations possibles, probablement choisies par chaque personne en fonction de ses propres contraintes corporelles et de son histoire motrice et perceptive » (Roby Bramy, *ibid.*). Cette remarque, formulée à propos de personnes victimes d'une lésion cérébrale, vaut pour les autres. Que l'on puisse réussir une tâche en s'y prenant de différentes façons invite donc à être attentif aux modalités de fonctionnement et d'apprentissage adaptés à la singularité de chaque individu. Au-delà, il s'agit d'accompagner l'enfant dans la recherche de la modalité d'action la plus efficace pour lui. On peut ainsi lui proposer plusieurs gestes de lancer de balle vers une cible et le conduire à évaluer celui qui lui convient le mieux.

L'exemple du jeu de la thèque montre une stratégie pédagogique particulière. Deux équipes sont en présence. Dans l'une d'elles, un des

joueurs doit faire tomber toutes les quilles qui sont dispersées sur le sol. Dans ce rôle, les difficultés d'Alexandre à explorer l'espace lui font négliger plusieurs quilles. Il passe parfois très près de certaines d'entre elles en se comportant comme s'il ne les voyait pas. Il lui faut les indications de ses partenaires pour arriver à toutes les localiser et les renverser au terme d'un temps très long.

Pour améliorer la réussite, on commence par aménager l'environnement : l'espace où sont disposées les quilles est divisé en quatre zones par deux cordelettes suffisamment longues. Alexandre est invité à mettre en œuvre une démarche méthodique : explorer du regard une première zone pour faire tomber toutes les quilles qui s'y trouvent, vérifier qu'elles sont toutes tombées puis passer à une zone suivante, etc. Après l'explication de la méthode par l'enseignant, on peut voir Alexandre mentaliser la stratégie en la répétant spontanément à un adulte qui se trouve à ses côtés. L'essai suivant est probant. Alexandre perçoit bien toutes les quilles sans que ses camarades n'aient à lui donner des indications et il termine sa tâche plus rapidement qu'auparavant. Cette stratégie est du même ordre que celle qu'utilisent des ergothérapeutes pour exercer l'exploration visuelle et corriger la tendance d'un enfant à négliger certaines zones de l'espace « en lui apprenant une technique économique de balayage régulier de la feuille » (Picard, 2000).

Être attentif au sens que l'élève accorde à son activité

Certaines adaptations peuvent être rejetées par l'élève s'il a le sentiment qu'elles le distinguent de ses camarades d'une façon stigmatisante. Ce n'est pas le cas d'Alexandre, mais il est scolarisé au sein d'un établissement spécialisé, dans une classe où tous les enfants ont plus ou moins des difficultés dans certains domaines et font l'objet, à des degrés divers, d'une approche différenciée. En situation d'intégration scolaire, il faudrait veiller à ce qu'Alexandre adhère aux adaptations proposées, particulièrement lors de l'adolescence, à un moment où la quête identitaire incite souvent le jeune à se fondre dans le groupe, à ne pas se faire remarquer par des aspects qui risquent de mettre en question l'identité de normalité qu'il cherche à s'attribuer et qu'il souhaite lire dans le regard des autres.

La question du sens de l'activité mérite d'être envisagée au-delà de ce qui concerne les adaptations. Un élément important de la réussite d'Alexandre tient à son engagement en EPS, et la réussite renforce son engagement initial. Conséquence des progrès, la motivation

en est donc aussi la cause. Parmi les raisons susceptibles d'expliquer l'intérêt spontané de l'enfant pour les activités proposées, il y a le caractère ludique de ces activités, cohérent avec les orientations psychologiques des jeunes de cet âge, ce qui n'exclut pas qu'il y prenne du plaisir à se dépasser et à apprendre. En EPS, il n'a pas le sentiment d'être en rééducation ; il n'y vient pas pour effectuer des mouvements destinés à remédier à ses troubles mais pour se livrer à des pratiques sociales comme la danse, le cirque, des jeux collectifs en phase avec l'imaginaire enfantin, des sports, individuels ou collectifs, qui, pratiqués par les « grands », sont valorisés, valorisants et donc motivants. Ajoutons que lors des cours d'EPS l'enfant évolue au sein d'un groupe de pairs et que les interactions qu'il peut y développer répondent à son désir de sociabilité. Autant de raisons qui concourent à son engagement actif dans l'activité physique.

Les activités de l'EPS rentrent bien dans la catégorie des activités fonctionnelles motivantes que P. Bach-y-Rita oppose à certaines activités traditionnelles de rééducation (2003). Pour lui, les premières ont davantage de chances que les secondes de susciter de la part du patient un plein investissement pour mobiliser toutes ses ressources et atteindre les résultats souhaités (1990). Il se réfère notamment aux travaux de J.-M. Gauthier et de ses collaborateurs, qui, ayant remarqué que la rééducation habituelle des troubles oculomoteurs pouvait entraîner un désintérêt et de la fatigue chez les enfants, a mis au point une modalité de rééducation à partir de dessins animés suivis du regard sur un écran. Selon Bach-y-Rita, « this pioneering french study should be considered to be a model for modern neurological rehabilitation » (2003, p. 374). Dans la perspective de favoriser l'engagement actif des patients, il a développé depuis vingt-cinq ans un programme de rééducation fonctionnelle, le programme CAMR (computer-assisted motivating rehabilitation) : des personnes présentant un membre hémiparétique sont engagées dans des activités ludiques. Concentrées pleinement sur le but de ces activités plutôt que sur la production de mouvements spécifiques, elles réalisent des progrès remarquables.

En conclusion, les aspects psychologiques déterminent fortement les progrès moteurs dans le domaine de la rééducation comme dans celui de l'EPS. Par ailleurs, on peut faire l'hypothèse que, si les activités de l'EPS ne sont pas choisies et conduites en fonction d'objectifs rééducatifs, la motivation qu'elles suscitent leur permet de contribuer à l'atteinte de certains d'entre eux.

4. Prendre en compte l'élève dans sa différence sans l'y réduire

Les adaptations que nous avons considérées sont conçues autour d'un principe : prendre en compte l'élève dans sa différence sans l'y réduire (Garel, 2002). Or les différenciations pédagogiques ne vont pas de soi pour tous les enseignants, en particulier concernant certaines activités physiques. Appliquer des règles différentes selon les enfants, dans un jeu collectif, suscite parfois des résistances au nom de l'égalité. Et l'égalité peut aussi être invoquée pour justifier de ne pas prendre en compte les particularités des élèves dyspraxiques lors des épreuves d'EPS aux examens. Mais s'il convient de faire droit à la singularité individuelle, il ne faut pas réduire cette singularité à la seule différence marquée par la déficience, ni perdre de vue que l'attention aux différences doit se conjuguer avec la perspective d'une finalité de l'enseignement : unir les individus par le partage d'une culture commune. De la vigilance à prendre en compte l'élève dans sa différence sans l'y réduire découlent plusieurs principes d'action :

Ne pas déduire d'un portait-type de la dyspraxie visuo-spatiale l'importance des difficultés individuelles

Désigner sous un même terme, ici dyspraxie visuo-spatiale, une catégorie de personnes à partir de critères médicaux ne doit pas faire oublier que les troubles peuvent se manifester différemment selon les individus.

Prendre en compte les difficultés et les capacités

La focalisation sur la déficience et ses conséquences détourne trop fréquemment le regard des capacités dont peuvent témoigner des enfants. Ainsi, Alexandre se distingue par son sens du rythme et ses qualités d'expression. Par ailleurs, dans les activités où il est en difficulté, ses capacités de réflexion, de concentration et de persévérance ont contribué à ses progrès.

Prendre en compte les besoins communs et les besoins particuliers

L'enfant dyspraxique est comme les autres en même temps que singulier. Avant que ses échecs n'aient construit un sentiment d'impuissance et le désinvestissement d'activités qui résistent à son engagement, il désire, comme tous les enfants, mettre en jeu son corps, en retirer du plaisir et partager des activités motrices, ludiques, avec des camarades. On ne saurait a priori le priver d'activités physiques au seul regard de ses difficultés, ou le cantonner dans des activités physiques distinctes, dans des contenus de travail qui relèvent davantage de la rééducation que d'un enseignement guidé par des objectifs communs.

Pour conclure

Alexandre témoigne des progrès que peut réaliser un enfant dyspraxique en EPS ainsi que du plaisir qu'il est susceptible d'en retirer. Dans son cas, j'ajouterai que, lorsqu'il était en échec en EPS, son comportement était relativement peu autonome et sa frustration s'accompagnait souvent d'un contrôle difficile de ses émotions et de transgressions des règles de la vie commune. Sur tous ces aspects son comportement a évolué favorablement à mesure qu'il était en situation de réussite.

Les facteurs explicatifs des progrès constatés sont nombreux, mais si les conditions de la réussite sont plurielles, leur pertinence est singulière. En d'autres termes, les adaptations que nous avons envisagées valent plus ou moins pour l'ensemble des enfants dyspraxiques dans leurs principes généraux, mais elles demandent à être questionnées et ajustées pour chaque enfant en particulier. L'observation de l'élève lorsqu'il est engagé dans son activité est donc indispensable. De ce point de vue, il est plus judicieux de parler de l'adaptation à un enfant présentant une dyspraxie visuo-spatiale que de l'adaptation à la dyspraxie visuo-spatiale.

La pertinence de l'observation et des adaptations est liée à une bonne maîtrise de la discipline enseignée et à la prise en compte de l'enfant sous tous ses aspects, physiques, cognitifs, psycho-affectifs et relationnels, avec ses difficultés et ses capacités, ses besoins particuliers et ses besoins semblables aux autres enfants. C'est là une démarche guidée par une attention à mobiliser toutes les connaissances et compétences utiles, sans se limiter à la neuropsychologie. Cette vigilance à ne pas exclure est d'ordre épistémologique. Elle participe également d'une préoccupation éthique, car elle est travaillée par la volonté de créer, pour tous les enfants, les conditions d'accès à des pratiques dont certains sont, de fait, plus ou moins exclus, alors qu'elles concourent à leur développement personnel et à leur intégration sociale.



Bibliographie

- ALBARET (J.-M.), CARAYRE (S.), SOPPELSA (R.), MICHELON (Y.), « Hétérogénéité des dyspraxies de développement: tentative de classification », *ANAE*, 1995, n° 32, p. 61-67.
- BACH-Y-RITA (P.), BACH-Y-RITA (W.), « Hope and active patient participation in the rehabilitation environment », *Arch. Phys. Med. Rehab.*, 1990, 71, p. 1084-1085.
- BACH-Y-RITA (P.), « Comment on "plasticité du comportement moteur chez les patients cérébro-lésés" by Agnès Roby Brami », in J.-L. Petit, *Repenser le corps, l'action et la cognition avec les neurosciences*, Intellectica, revue de l'Association pour la recherche cognitive, Université de Technologie de Compiègne, 2003/1-2, n° 36-37, p. 373-377
- GAREL (J.-P.), « Expressions corporelles à l'épreuve d'altérations du corps et des sens », *La nouvelle revue de l'AS*, n° 18, 2002, p. 97-106.
- GAREL (J.-P.), « Respecter les différences: une exigence ambivalente », *La nouvelle revue de l'AS*, n° 19, 2002, p. 23-34.
- GAREL (J.-P.), DUQUESNE (F.), « Enseigner à des élèves présentant une dyspraxie visuo-spatiale. Illustrations en mathématiques et en EPS », *La nouvelle revue de l'AS*, 2004, n° 27, p. 53-66.
- LACERT (Ph.), « Les troubles optomoteurs de l'ancien prématuré, Corrélations cognitives et perspectives thérapeutiques », *Motricité cérébrale*, 1991, 12, p. 62-67.
- LACERT (Ph.), PICARD (A.), D'HEYLLEY (N.), « Troubles optomoteurs de l'ancien prématuré », *Rev. Int. Péd.*, 226, 1992, p. 15-22.
- LECOINTRE (A.-S.), PORTON-DETERNE (I.), Lacert (Ph.), « Le geste de préhension chez les enfants présentant des leucomalacies périventriculaires », *ANAE*, 2003, n° 71, p. 53-58.
- MAZEAU (M.), *Déficits visuo-spatiaux et dyspraxies de l'enfant – Du trouble à la rééducation*, Paris, Masson, 1995.
- PAILLARD (J.), *Itinéraire pour une psychophysiologie de l'action*, Joinville-le-Pont, édit. Actio, 1986.
- PICARD (A.), « Dyspraxies de développement chez les enfants nés prématurés, diagnostic, remédiation », *ANAE*, 2000, n° 59-60, p. 158-164.
- ROLL (J.-P.), « Physiologie de la kinesthésie. La proprioception musculaire: sixième sens ou sens premier? », in J.-L. Petit, *Repenser le corps, l'action et la cognition avec les neurosciences*, Intellectica, revue de l'Association pour la recherche cognitive, Université de technologie de Compiègne, 2003/1-2, n° 36-37, p. 49-66.
- ROBY BRAMY (A.), « Plasticité du comportement moteur chez des patients cérébro-lésés », in J.-L. Petit, *Repenser le corps, l'action et la cognition avec les neurosciences*, Intellectica, revue de l'Association pour la recherche cognitive, Université de technologie de Compiègne, 2003/1-2, n° 36-37, p. 89-110.