

DÉVELOPPEMENT MOTEUR DE L'ENFANCE À L'ADOLESCENCE

par Victor Frak, PHD
Professeur, Département de kinanthropologie.UQAM

Depuis un certain temps déjà, le volume d'information disponible permet aux connaissances transmises concernant l'enseignement universitaire d'une génération à l'autre, soient diversifiées quand il s'agit de comprendre la façon dont l'être humain développe ses habiletés motrices.

Dans les universités orientées vers les sciences biologiques et médicales, sont ainsi enseignées l'anatomie, l'embryologie, la physiologie ainsi que la pathologie propre à la motricité. À la fin de ses études en pédiatrie, l'interne fraîchement gradué est donc en mesure d'évaluer la normalité du développement moteur chez l'enfant. Parfois l'enfant s'écarte de la moyenne, que ce soit secondaire à « un trouble du développement » inné ou suite à événement extérieur tel qu'un traumatisme, une maladie infectieuse, vasculaire ou autre. Le pédiatre est en mesure de comprendre qu'une proportion importante de ses patients à besoin d'une autre perspective que la perspective médicale afin d'être pris en charge adéquatement.

Dans les facultés de sciences humaines telles que la psychologie, on enseigne l'interprétation du développement moteur en s'inspirant essentiellement de deux lignes de réflexion : le rationalisme (« certaines connaissances sont

innées », Platon) et l'empirisme (« rien n'est dans l'intelligence, qui n'ait d'abord été dans le sens », Aristote). Pour certains le béhaviorisme est le sommet de l'empirisme. Cependant, l'intentionnalité, évoquée, entre autres, par E. Tolman, a commencé à faire surgir le cognitivisme : l'être humain ne peut être réduit à une structure fonctionnant selon le modèle « stimulation/réponse ».

L'étude du comportement chez les animaux continue parfois de faire partie des programmes des facultés de médecine ou de sciences humaines. Parfois, en raison de sa complexité, elle commence à acquérir une certaine autonomie. L'extension des conclusions obtenues de l'animal à l'homme continue d'être un vaste sujet de polémique.

Ce contexte intellectuel fort riche n'est guère différent de celui qui recevait les théories proposées par Piaget à son époque et qui seront évoquées plus loin. Actuellement la multidisciplinarité horizontale (biologie/sciences humaines) constitue la norme académique afin de progresser, de comprendre et transmettre ce que nous savons sur le développement moteur.

Influence de Piaget

Les idées de Piaget ont constitué un pont entre le rationalisme et l'empirisme de même qu'entre la description de « la connaissance » et la biologie.

Bien que son œuvre rédigée en français ait été publiée dès les années 1920, son premier livre en anglais ne fut édité que 30 ans plus tard.

Influencé par James Baldwin, Piaget se demandait de quelle façon la biologie pouvait être la base du développement des connaissances par le biais d'une relation circulaire entre l'évolution et l'adaptation, capable de modifier la structure biologique. La connaissance se construit au travers de l'action.

Il proposa des étapes « fixes » se mettant en place au cours du développement moteur. En commençant avec la représentation de la naissance à 12 mois (la perception sans objet et le mouvement sans mouvement en tant que concepts philosophiques chez l'adulte sont connus bien avant que Piaget ne s'y intéresse chez l'enfant), en passant par la phase préopératoire entre 12 mois et 7 ans et finalement la phase opératoire après 12 ans amenant la capacité d'abstraction et de déduction.

Selon Piaget, ces étapes permettent d'expliquer l'adaptation de la structure individuelle à la structure contextuelle. La question était de savoir pourquoi cela donnait lieu à une généralisation au lieu d'une infinité de combinaisons. Pour Piaget « inévitable ne signifie pas inné ». Il mit l'accent sur la structure et la possibilité pour celle-ci de changer afin de s'adapter, mais sans donner d'importance particulière à l'état de maturité du système nerveux.

(suite page suivante)

Dans le propulsion

Ce numéro du Propulsion vous permettra de vous documenter sur quelques aspects du développement moteur chez les enfants et adolescents. Il contient une dizaine d'articles qui sauront parfaire vos connaissances sur le sujet.

De plus, la Table sur le mode de vie physiquement actif s'est offerte, dans le cadre de ce numéro, de produire plusieurs articles dans le thème du développement moteur. Elle s'est jointe à ses organisations membres afin de démontrer les outils disponibles aux enseignants et enseignantes d'éducation physiques concernant le développement moteur. Dans ces pages, vous trouverez une panoplies de conseils afin d'outiller votre enseignement. Dévorez ce dossier dès la page 20.

En cette année des 50 ans du rapport Parent, quelques professionnels du milieu on poursuivit le dossier présent dans la dernière édition. Vous trouverez ces articles en page 40 et page 43.

La rubrique Plein air est également de retour! Cette fois-ci c'est la Table de concertation jeunesse Bordeaux-Cartierville qui nous inspire avec son programme de plein air au service de la communauté! Lisez-en davantage en page 47.

Dans la rubrique Défis actuels, on traite de Trouble du déficit attentionnel avec ou sans hyperactivité et des façons de s'outiller face à ce trouble. Trouvez l'article en page 55!

Bonne lecture!

Le post Piaget

À partir de 1960, différents auteurs commencèrent à avoir des difficultés à reproduire les expériences de Piaget et à obtenir des résultats similaires. Les détails méthodologiques de plusieurs expériences piagétien-nes qui semblaient jusqu'alors irréfutables commen-çèrent à être remises en question et source de débats. Par exemple, en échangeant les jetons contre des bonbons dans certaines des expériences de Piaget, on a pu démontrer que les enfants maniaient les concepts de nombres dès l'âge de deux ans, donc bien avant l'âge de 7 ans tel que proposé par Piaget. D'autres auteurs apportèrent à leur tour des modifications à la méthodologie dans leurs expériences et obtinrent des résultats s'écartant de la ligne de réflexion piagé-tienne. Autre exemple, le bébé est capable de mani-puler des phénomènes physiques complexes comme la quantité d'ombres projetées à partir du nombre de sources lumineuses éclairant un objet. Il en est de même pour l'interprétation conceptuelle selon la-quelle « ce que le bébé ne peut pas voir cesse d'exis-ter » quand on constate que la persévération du bébé à chercher un objet dans la première cachette dépend du degré de maturité du lobe frontal. Il surgit donc une confusion entre un déficit de la performance et la compétence en elle-même. Les étapes rigides définies par Piaget sont sérieusement remises en question pour ne pas dire obsolètes. Les bébés possèdent la capacité de représentations abstraites, ils peuvent déduire, imiter (Meltzoff). Les enfants d'âge présco-laire peuvent comprendre la perspective des autres et faire la distinction entre les apparences et la réalité (Flavell), comprendre les liens de causalité (Gopnik, Gelman, Wellman), et distinguer les parties du tout (Markman). De plus, il est difficile de démontrer que le manque d'équilibre est la cause de l'apprentissage moteur.

Cependant, Piaget se porte bien! Par exemple l'idée que nous construisons nos connaissances en ap-pliquant notre interprétation des preuves est pré-pondérante. Il a souligné l'importance de certains paramètres permettant de comprendre et d'étudier le développement moteur chez l'enfant, à savoir : la gestion du temps et de l'espace avec leurs référen-tiels; le sens du nombre, des possibilités, de la

morale, de l'intentionnalité et de la causalité. Des données récentes obtenues par imagerie cérébrale soutiendraient le fait que l'acquisition des connais-sances se ferait au travers de l'activité motrice ainsi

que le supposait Piaget.

Influence biologique (généti-que et neurofonctionnelle)

Le développement moteur est le fruit de notre hérita-ge génétique et de la négociation qui s'effectue avec le contexte social dans lequel nous vivons. Il existe des patrons communs à l'ensemble de l'espèce hu-maine tel que marcher ou courir. Il y en a d'autres qui sont spécifiques de chaque individu par rapport à son histoire personnelle ou familiale telle que la pratique d'un sport en particulier. Nous ne sommes pas dans un contexte de « tabula rasa », nous naissons avec une structure biologique contenant des informations qui lui sont propres et qui permettront la négociation avec le contexte afin de se développer. Il est difficile de savoir si cela constitue la version actualisée dont parlait Piaget en tant que substrat du développement. Nous savons aujourd'hui que nous transmettons nos stigmates non seulement en tant qu'espèce, mais éga-lement en tant que famille et individu. Certains traits ont pris des générations à s'exprimer (la bipédie, par exemple), d'autres seulement le temps de la gestation (la danse). Plus tard nous nous occuperons du contex-te, nous inventerons, négocierons.

Ce qui est remarquable, c'est que nous pouvons aider à ce que ces traits se développent, stimuler et optimiser ceux que nous identifions comme étant adaptés. Le problème surgit quand, en tant que parent ou enseignant, il nous apparaît que l'enfant agit de façon inadéquate. Devons-nous le limiter ou laissons nous l'enfant en prendre conscience par lui-même ? Si nous voulons généraliser, nous pouvons dire que si nous étions des calamars, il faudrait corriger immé-diatement étant donné que ces mollusques intègrent à jamais chacun de leurs apprentissages, même erroné! L'homme, quant à lui, possède une plasticité cérébra-le qui lui confère la capacité de changer et s'adapter non seulement au niveau générationnel, mais aussi et de façon notable, au niveau individuel. Plusieurs chercheurs ont permis de comprendre comment fonctionne le développement moteur au point de vue biologique.

Le lobe frontal se développe par rapport au contexte en tenant compte des limites et des négociations imposées par ce contexte. Le développement de la partie antérieure du cerveau est essentiel pour cet enjeu. Nous savons que cette région poursuivra sa maturation jusqu'à l'âge de presque 30 ans. Au cours du XIXe siècle émergea la notion de cerveau social initié par le cas Gage. Phineas Gage est un ouvrier des chemins de fer américain qui souffrit d'une lésion frontale accidentelle et qui constitua un cas si insolite qu'il éveilla la curiosité intellectuelle de nombreux libres penseurs. Suite à cet accident, il ne présenta aucun handicap physique (à part la perte d'un œil), mais développa un changement radical dans sa personnalité et ses prises de décision face à son contexte. Cela généra une controverse non seulement par rapport à ce que l'on considérait « moralement acceptable », mais cela mis également en évidence le lien existant entre une structure cérébrale et notre capacité d'adaptation au contexte dans lequel nous naissons, grandissons et travaillons. Nous savons aujourd'hui que les problèmes de développement cérébral peuvent engendrer des troubles du développement moteur. Une lésion frontale à un âge déterminé peut, par exemple, rendre difficile l'intégration de normes sociales de vie en société chez l'enfant ou effacer celles apprises chez l'adulte.

Les neurones miroirs furent décrits chez le singe dans les années 1990 par des chercheurs italiens. Ces neurones s'activent quand le singe exécute des actions, mais aussi lorsqu'il observe un autre singe ou même l'expérimentateur effectuer la même action. La condition est que l'objectif soit le même. Dans le cas de l'expérience, il s'agissait de prendre une cacahuète pour la porter à la bouche. Il s'agit de neurones qui répondent à des stimuli non seulement moteurs, mais également visuels. L'action observée semblant refléter, comme dans un miroir, la représentation motrice de la même action chez l'observateur, les auteurs ont donné à ces neurones le nom de « neurones miroirs ». Leur apparition, non seulement dans le domaine scientifique, mais également le domaine public donna lieu à de nombreuses conjectures concernant leur rôle. Chez les primates, ils possèderaient des résonateurs biologiques sensibles au contexte au cours du processus de développement.

Néanmoins, ils continuent d'être source de controverse en Amérique du Nord. Existents-ils également chez les primates humains?

Nombreux sont ceux qui pensent que les preuves directes font défaut. D'autres chercheurs pensent que les données électrophysiologiques sont suffisantes comme preuve de leur présence et avancent l'existence d'un couloir complexe formé des aires occipitales, temporales, pariétales, visuelles et de deux régions corticales dont la fonction motrice est fondamentale ou prédominante. Ces deux dernières régions sont constituées de la partie rostrale inférieure du lobe pariétal et de la partie inférieure de la région motrice primaire (M1), associées à l'aire du langage de Broca. Ces régions constituent apparemment le cœur du système miroir chez l'homme. Elles possèderaient donc une relation privilégiée avec les afférences et les efférences conditionnant langage, intentionnalité, sensations et motricité. Résonnent-elles réellement? Si tel est le cas, cela constitue un élément clé du développement moteur.

Les coupes de cerveau à différents moments de la vie ont mis en évidence que le degré de développement des différentes parties de notre cerveau n'est pas linéaire. De même la relation entre les aires de différents niveaux de développement d'une région cérébrale donnée dépend de l'âge de l'enfant. Durant les premières années de la vie, l'influence du lobe pariétal (lieu des afférences somesthésiques) est prédominante sur le lobe frontal (activité motrice et intentions). À mesure que le lobe frontal prend de l'importance par rapport au lobe pariétal, l'activité motrice réelle et simulée se trouve comparativement moins influencée par le contexte.

La représentation motrice d'un mouvement est appelée spécifiquement simulation motrice. Il est intéressant de noter que les ponts anatomiques unissant la région pariétale à la frontale gagnent en efficacité avec le développement. Cette union anatomique commence à acquérir une morphologie adulte autour de 13 ans puis continue son développement bien au-delà de l'adolescence. Ce lien est considéré par certains comme la structure anatomique requise pour la simulation d'une action. aires du langage.

« Une lésion frontale à un âge déterminé peut, par exemple, rendre difficile l'intégration de normes sociales de vie en société chez l'enfant ou effacer celles apprises chez l'adulte. »

Pour terminer, les variations de la force de préhension induites par le langage révèlent que l'activité motrice de la main se modifie sous l'influence du message (verbe d'action vs substantif), le contenu affirmatif ou négatif de la phrase ainsi que par le contenu contextuel de la phrase.

Nous savons que l'enfant doit tout d'abord identifier sa main comme lui étant propre. Selon son niveau de développement, il est capable d'explorer le monde à l'aide de sa main en l'approchant de l'objet qui l'intéresse en marchant ou à quatre pattes. La main est un amplificateur de l'intention. Sa configuration nous renseigne énormément sur ce que nous désirons prendre et ce que nous souhaitons en faire (bien que certains objets conditionnent l'usage qui en est fait comme des ciseaux, par exemple). Cela exprime également le degré de développement moteur individuel et de l'espèce. Il est possible en étudiant les facettes d'une pierre taillée et l'incorporation de nouveaux outils par les hommes préhistoriques, d'élaborer des théories sur le développement de réseaux neuronaux ayant permis l'usage d'outils de plus en plus complexes. Ces réseaux suivent un trajet très similaire à celui des neurones miroirs comprenant également les aires du langage.

Quelques défis

L'intérêt que suscite l'étude du développement moteur est indiscutable. Sa diffusion médiatique souvent incomplète est la conséquence d'une pauvre communication entre les scientifiques, les praticiens et le public en général. Comprendre et interpréter les concepts qui surgissent des données expérimentales est une tâche difficile. Nous n'avons pour la plupart pas le temps ou la curiosité d'évaluer l'information qui nous est bombardée de toute part. Cela nous oblige à nous familiariser avec un vocabulaire vaste et inconnu de la plupart d'entre nous. Les observations sont arides, trop scientifiques et mal vulgarisées sans lien applicable au quotidien, ce qui mène à une excessive simplification qui banalise la complexité du développement moteur chez l'homme. Cela fait resurgir de vieilles théories, dont les erreurs conceptuelles sont dissimulées derrière le bénéfice pratique supposé.

Beaucoup d'efforts ont été déployés au sein de groupes et institutions afin de favoriser l'approche multidisciplinaire de ce sujet. Cela demande des fonds, du temps et une bonne volonté inépuisables de la part des différents acteurs. Beaucoup reste à faire!

Évaluer la Condition Physique et Mesurer les Savoir-Faire Physiques n'a Jamais été aussi **FACILE!**

FITSTATS

▶ INDISPENSABLE

Facilite la gestion des programmes d'évaluation des savoir-faire physique, de la condition physique de vos élèves

▶ ULTRAPUISSANT

Collecte des données ultrarapide, interprétation des résultats instantanée, production de bilans, profils et graphiques en un clin d'oeil

▶ POLYVALENT

Compatible avec tous les programmes d'évaluation (Québec en Forme, Myg et Gym, Passeport santé, FITNESSGRAM, etc.) Peut utiliser vos propres tests, formules de calcul, normes et questionnaires.

▶ INÉGALÉ

Facile à utiliser, 100% personnalisable Accessible 24h/24 par tous navigateur web ou appareils mobiles

Visitez **FITSTATSWEB.CA** pour demander une **DEMO GRATUITE**



www.fitstatsweb.ca
Tél: 1.877.859.7859