PÉDAGOGIE ET DIDACTIQUE DES SCIENCES

Des concepts à (re)méditer

Par Aïtouche Moh-Amokrane

«Qui ouvre une école ferme une prison.»

(Victor Hugo)

Intégrée à la fois dans une dimension de temporalité, d'une logique épistémologique et à la faveur de paramètres psychologiques de développement cérébral (parfois conflictuels) ou d'environnement (véritable moule de la conscience), la pédagogie des sciences ne peut revendiquer un statut d'autonomie par rapport à des motivations conceptuelles, à des références culturelles ou idéologiques (le plus souvent cultuelles) exclusives.

Le développement de la pratique scientifique et partant, de la transmission d'un savoir aussi théorique soit-il, doit relever d'un esprit critique de confrontation des faits et d'une remise en cause audacieuse, mais nullement émotionnelle de principes éducatifs même reconnus. Nous devons porter un regard dénué de toute complaisance sur l'enseignement des sciences, cerner le milieu ambiant de la pratique pédagogique (famille, école, société…) à travers des objectifs sains et des ambitions mesurées de formation de citoyens conscients de la réalité et de la complexité du monde.

Les performances ne peuvent être évaluées qu'à l'aune d'une assimilation raisonnée de connaissances nées d'une production intellectuelle de nos jours prolifique et d'une intégration des technologies sans cesse renouvelées, agressives et envahissantes.

Entre les effets pervers d'un «savoir savant», dogmatique et ésotérique mais parfois stérile ou sclérosé parce que non productif, la quête d'idées nouvelles ou actualisées doivent propulser la pédagogie des sciences et à travers elle ceux qui l'exercent vers un statut d'une légitime revendication et d'adaptation aux mutations technologiques.

L'impératif d'ouverture

La pratique pédagogique doit être pensée hors du système institutionnel car ce dernier, le plus souvent figé dans ses schémas, réfractaire ou simplement hostile aux mutations, fussent-elles criantes comme les avancées technologiques, impose une conception dogmatique et autarcique de l'enseignement. La pédagogie des sciences ne peut évoluer en vase clos mais doit être pensée, réformée, améliorée en symbiose avec les espaces d''expression qui sont les siens, et dans l'ordre la famille, l'école, et l'ouverture sur la société, comme environnement proche et sur l'universalité. Trop longtemps, les échecs scolaires, interprétés à travers le prisme déformant des statistiques, ont constitué un baromètre quantitatif trop évident et peu crédible pour refléter l'efficacité ou la déficience d'un système éducatif. La pratique pédagogique, particulièrement dans l'enseignement des sciences, impose une intégration de tous les instants d'une dimension humaine de l'enfant à travers ses coordonnées morphologiques, familiales, sociales et environnementales.

Les espaces d'expression

L'école comme la famille peuvent constituer des formes d'accumulation des traumatismes de comportement quand il y a inadéquation entre les pratiques d'enseignement et d'éducation. Les normes tant sociales qu'éducatives régentant la longue phase d'apprentissage chez l'enfant sont exercées à la fois par l'autorité parentale et l'institution scolaire. Ce sont donc deux formes de pédagogie mutuellement dépendantes qui sont instaurées ; un échec de l'une influera négativement sur les objectifs de l'autre. Posons-nous alors la question suivante : quelles relations l'enfant entretient-il ou peut-il entretenir avec les sciences ? Comment cultiver en lui l'intérêt de la compréhension de l'environnement physique à travers la manifestation des lois de la nature, leur harmonie ou leur dysfonctionnement ?

L'école comme la famille peuvent constituer des formes d'accumulation de traumatismes de comportement quand il y a inadéquation entre les pratiques d'enseignement et d'éducation. Les normes tant sociales qu'éducatives régentant la longue phase d'apprentissage chez l'enfant sont exercées à la fois par l'autorité parentale et l'institution scolaire.

Les premiers rapports d'échange et de communication de l'enfant avec l'espace ambiant immédiat, véritable territoire d'expression et d'affirmation de soi, sont d'abord de type sensoriel empreints d'émotivité pour évoluer ensuite vers d'autres formes plus complexes que nous aurons à préciser.

Conscient de son statut d'élément intégré par rapport à un espace biologique intégré essentiellement, nous dirons aujourd'hui «biotope», l'enfant entretient des rapports de perception et de quête de représentation géométrique des corps. Il développe alors une activité exploratrice des corps, principalement ceux dont il a la manipulation aisée et immédiate. Il développe alors une activité exploratoire intense empreinte de curiosité, de découvertes non encore assimilées mais considérées comme les prémices d'une intelligence embryonnaire à faire fructifier. Le développent futur concernera la recherche d'une représentation tridimensionnelle de l'espace, d'une affectation des formes et des couleurs aux objets. Ce sont probablement là les premiers rapports, certes, inconscients de l'enfant avec la science.

Le concept de temps de par sa complexité est plus difficilement appréhendé par l'enfant, car le temps est plus subi que stimulé. Les horaires de sommeil, de repas, de jeu rythmeront les activités quotidiennes de l'enfant. Les premières formes de la pédagogie des sciences doivent alors avoir un souci de stimulation ou d'éveil de l'enfant à travers un mode opératoire d'exploration spatio-temporelle du biotope auquel il a été fait allusion précédemment. Cependant, il doit veiller à surmonter graduellement les concepts de représentation qualitative (presque évidente) des objets. Une activité véritablement intellectuelle ne peut se suffire à cette seule représentation face à une nature certes fascinante, mais ô combien complexe. Les besoins d'une description quantitative doivent faire la synthèse d'une description qualitative et d'une représentation abstraite.

La quantification des objets et des faits passe inexorablement par des critères de dénombrement déclinant une forme d'«arithmétisation» et un agencement chronologique des événements. La capacité d'abstraction, c'est-à-dire de la prédisposition à un niveau supérieur complexe de représentation, est tributaire de modèles de schémas qui y conduisent. La pédagogie des sciences doit alors intégrer les passerelles de transition entre le monde réel des objets et le monde abstrait des idées et des concepts. Le premier est à soubassement expérimental tandis que le second repose sur la théorisation conçue à partir d'hypothèses. La pédagogie des sciences doit, à ce titre, lever toute équivoque sur la portée d'une théorie scientifique dans la prise de conscience de l'enfant : elle peut être la représentation d'une réalité «concrète», observable ou celle d'un monde abstrait ou imaginaire.

Espaces d'analyse et de synthèse

La pratique scientifique ne saurait évoluer sans deux concepts majeurs : l'esprit d'analyse et d'interprétation associé à l'esprit de synthèse. Le premier répond au triptyque bien connu de causes, d'effets et d'observations.

Ce n'est pas tant sur ces facteurs dynamiques que la pédagogie des sciences doit veiller mais plutôt sur la perfectibilité de leurs performances à travers l'élaboration d'une méthodologie algorithmique, d'analyse (graphique, numérique) qui amèneront l'enfant à porter un regard critique ou tout au moins interrogateur sur ses observations. Certes, il n'existe pas de modèle standard d'analyse, mais conjointement à des faits subtils coexistent des événements scientifiques majeurs plus aisément détectables et interprétables.

L'esprit de synthèse sera perçu ici comme la prédisposition de l'enfant à construire, à partir d'observations, d'expériences, de calculs, en un mot d'une somme de données, un modèle global du fait scientifique analysé. Mais il n'est pas d'esprit de synthèse sans aptitude à reconnaître la portée d'un résultat scientifique majeur sous-tendant une information. La pédagogie des sciences doit, à ce niveau, intégrer la pratique de communication principalement sous son aspect rédactionnel.

Interactivité

L'école tout comme la famille constituent des espaces où s'exercent à la fois la pratique éducative et l'autorité des adultes. Ils constituent de ce fait des lieux d'accumulation de traumatismes qui prédéterminent le comportement sous les divers aspects de l'enfant dont le développement intellectuel est le plus exposé. Nous comprenons ainsi l'enjeu de toute politique éducative ; dogmatique, elle ne peut déboucher que sur l'émergence de tous les troubles de l'apprentissage, du développement cérébral, d'une déficience intellectuelle et d'une influence négative des expressions émotives sur le système végétatif. Nous comprenons dès lors l'enjeu et les débats souvent passionnés que suscite la pratique éducative ; au-delà des objectifs assignés à toute politique d'enseignement, la matrice sera dans la réussite ou dans l'échec de nature pédagogique. Entre les ambitions, légitimes par ailleurs, d'une école performante et l'accès à un savoir scientifique plus spontané qu'encyclopédique, se dresse l'inévitable organisation des programmes scolaires et des systèmes d'évaluation ; une certitude toutefois, l'école ne peut se targuer de transmettre l'intégralité du patrimoine scientifique accumulé à travers des générations entières. Les effets pervers des programmes scolaires plus orientés vers un objectif d'acquisition de connaissances que favorisant l'esprit critique d'analyse, de synthèse et de critique se traduisant par un enseignement dogmatique, sclérosé, réfractaire aux innovations scientifiques et technologiques parce que non adapté. Loin de nous l'idée d'un appauvrissement des programmes scolaires mais nous insistons sur leur adaptation aux réalités d'un monde de plus en plus complexe. L'opinion que nous nous faisons des mutations scientifiques est celle d'une remise en cause de concepts établis pour lesquels il n'est plus demandé à l'élève d'apprendre mais de s'en imprégner et surtout de comprendre. L'enseignement des sciences ne doit plus être celui de la soumission ou de la mémoire, mais celui d'une interactivité enfant-milieu et une stimulation des sens, le tout devant conduire à l'édification d'un ensemble cohérent et stratifié des connaissances.

Entre les ambitions, légitimes par ailleurs, d'une école performante et l'accès à un savoir scientifique plus spontané qu'encyclopédique, se dresse l'inévitable organisation des programmes scolaires et des systèmes d'évaluation ; une certitude toutefois, l'école ne peut se targuer de transmettre l'intégralité du patrimoine scientifique accumulé à travers des générations entières.