

De la tête bien faite du maître à celle de l'élève

Nathalie Bulle

in E.Dubreucq P.Statius (Eds) *Le métier d'enseignant aujourd'hui et demain. Perspectives contemporaines sur le métier d'enseignant et la formation des professeurs.* Paris : L'Harmattan 2013.

De la tête bien faite du maître à celle de l'élève

L'étendue des savoirs disponibles et devant être maîtrisés, comparée aux faibles capacités cognitives d'un individu, expliquerait la crise de l'éducation moderne, selon un mathématicien, philosophe de l'éducation américain, Philip Phenix. C'est peut-être, écrivait-il en 1956, le problème majeur de l'éducation contemporaine. Cette crise est accentuée par un dilemme : la demande simultanée pour la maîtrise technique et pour une éducation libérale, au sens philosophique - attachée à la compréhension profonde et vaste du monde naturel et humain. La formation d'experts hautement spécialisés est un impératif économique. Mais l'étroitesse de vue et la parcellisation de la connaissance qui viennent en conséquence de la spécialisation menacent d'« anéantir l'équilibre fragile de la civilisation ». Voici donc posée, par Phenix, l'équation à résoudre par l'éducation moderne : masse croissante de savoirs et faiblesse intrinsèque des capacités cognitives d'un individu ; besoins d'experts hautement spécialisés et, à l'inverse, besoin de hauteur, de recul, de compréhension générale. La solution de cette équation appelle la notion toujours un peu mystérieuse de « tête bien faite ».

Il n'est pas certain que le développement moderne des savoirs conduise à redéfinir les missions pédagogiques fondamentales de l'école. Ne réclame-t-on pas, au moins depuis le 16^e siècle, des têtes bien faites ? A ce sujet, il s'agissait, selon Montaigne¹, de former des hommes habiles et non des savants, les

¹ Montaigne a inspiré des interprétations différenciées de son point de vue. Cf. par exemple Gautier J. (2009), « De la créativité à l'école », *Skhole.fr* et Foglia M., série « Montaigne », *Skhole.fr*.

La psychologie naturaliste sous-jacente aux différents mouvements éducatifs progressistes interdit à notre avis et pour les raisons que nous développons, toute assimilation de l'approche de Montaigne avec ces derniers. La question centrale de l'autonomie du jugement ou de l'autonomie morale peut être éclairée par Max Weber qui décrit l'action libre comme l'action intentionnelle la plus pure, c'est-à-dire la moins « perturbée par une coercition 'étrangère' 'externe' ou par un 'affect' irrésistible ». Ainsi, plus l'action est libre, plus la notion de personnalité se confirme comme trouvant son « essence » « dans la constance de sa relation interne à des valeurs ultimes et à des sens de vie. En étant poursuivies, ces fins profondes sont transformées en objectifs, et donc en action rationnelle téléologique ». Plus c'est le cas, moins il y a de place, précise Weber « pour une quelconque conception naturaliste romantique de la 'personnalité', conception qui, paradoxalement, cherche le caractère

conducteurs ou « maîtres » devaient avoir la tête bien faite plutôt que bien pleine, les deux étant requises au demeurant, mais la morale et le jugement [les mœurs et l'entendement] étaient jugés plus importants que la science même.² A y bien regarder, il s'agit d'une évidence, d'un ordre de priorité qui n'oppose pas les termes qu'il engage. Mettons de côté la question des mœurs ou de la morale. Le jugement est bien ce que l'école se donne pour objet de former principalement, en lui conférant profondeur, intensité, amplitude et, en conséquence, autonomie. Il n'est donc nullement besoin d'invoquer l'étendue croissante des savoirs produits par la modernité pour conclure à l'économie cognitive attendue de l'enseignement. Cette dernière représente l'objet atemporel de toute éducation intellectuelle.

Dès lors, se pose la question de la nature d'une « tête bien faite », des moyens pédagogiques de l'économie cognitive, ou encore de l'intelligence des choses qu'elle permet. Tout d'abord, nous défendons dans les pages qui suivent que les conceptions de Montaigne s'inscrivent dans le cadre des pédagogies de la transmission et demandent à être actualisées à la lumière de l'épistémologie et de la psychologie modernes. A ce sujet, trois grands courants sont distingués, empirisme classique, pragmatisme et rationalisme cognitif. Nous retenons le troisième qui, seul, permet de poser le problème de la nature de la connaissance et, à cet égard, celui de l'économie cognitive recherchée. L'exemple de la

sacré de la personnalité dans une 'irrationalité' renvoyant aux fondements inférieurs, indifférenciés et végétatifs de la vie personnelle : c'est-à-dire aux mélanges d'une masse de conditions psycho-physiques de tempérament et de sentiment qui ne distingue pas la personne humaine de l'animal. » M. Weber [1905-1906], "Subjectivity and Determinism", in A. Giddens (ed.) (1974), *Positivism and Sociology*, London, Heinemann, pp. 26-27.

Cette conception trouve un écho développemental chez Lev Vygotski selon qui le développement de l'autonomie morale s'enracine dans l'apprentissage d'une mise en relation interne de l'action à un sens. C'est ce sens que médiatise la règle dans le jeu, où l'enfant apprend à agir contre ses impulsions immédiates : « Exécuter une règle est une source de plaisir. La règle gagne parce que c'est l'impulsion la plus forte (...) Bref, le jeu procure à l'enfant une nouvelle forme de désirs. Il lui apprend à désirer en liant ses désirs à un « moi » fictif, à son rôle dans le jeu avec ses règles. En ce sens les plus grandes réalisations de l'enfant sont possibles dans le jeu, réalisations qui demain deviendront son niveau de base d'action réelle et de moralité. » Vygotsky L.S. [1933-1935] (1978), *Mind in Society, The Development of Higher Psychological Processes*, Cambridge, Harvard University Press, pp.99-100.

² « Ayant plutôt envie d'en réussir habile homme qu'homme savant, je voudrais aussi qu'on fût soigneux de lui choisir un conducteur qui eût plutôt la tête bien faite que bien pleine, et qu'on y requît tous les deux, mais plus les mœurs et l'entendement que la science. » Montaigne, Les essais, Livre I, chapitre XV, « De l'institution des enfants ».

physique nous permet alors d'évoquer les moyens de développer chez l'élève une capacité pérenne de compréhension des phénomènes naturels. Il découle de cette analyse que la domination profonde de son sujet par l'enseignant est une condition préalable à une pédagogie visant l'appropriation par l'élève des fondements rationnels d'une discipline.

La relation établie par Montaigne entre la tête bien faite du maître et l'habileté future de l'élève est d'une importance primordiale. Elle est révélatrice d'un rapport de transmission, rapport qui n'apparaît pas fondé essentiellement sur la connaissance, mais sur l'intelligence des choses. Si cette intelligence est faible, si le maître ressasse des connaissances « plaquées », toujours spécifiques ou encore purement informationnelles, il ne pourra que reproduire mécaniquement en l'élève ces connaissances stériles, que l'on qualifie souvent d'encyclopédiques sans bien distinguer généralement « information » et « savoir ». Montaigne s'appuie donc, dès les premières lignes de l'institution des enfants, sur un principe de transmission au sens où il est admis que le maître transmet son intelligence des choses à l'élève. On est bien loin en l'occurrence de l'éducateur d'un Emile qui s'intéresse non pas à la science, mais à « l'instrument propre à l'acquérir »³, car au fond cet éducateur vise à former l'esprit à acquérir « une science » à laquelle il n'accorde aucune valeur cognitive. On retrouve cette visée dans la formule 'apprendre à apprendre' assignant un objectif bien limité à l'éducation formelle puisqu'il ne s'agit apparemment que de développer un potentiel d'emmagasinement. A l'inverse, Montaigne se situe dès l'abord dans une logique de transmission visant à augmenter les capacités de jugement des élèves, autrement dit l'intelligence des choses.

Or quelle est cette intelligence des choses et que requiert-elle des maîtres ? Cette intelligence des choses, quelles que soient les choses en question - et l'on sait que l'enseignement a vu ses objets de prédilection changer au cours des âges

³ Rousseau J.J. [1762] (1969). *Emile ou de l'éducation*. Paris : Gallimard, p.207.

- mobilise des hypothèses en théorie de la connaissance et en psychologie qui n'auront sans doute jamais valeur de vérités définitives. Platon, on le sait, pour la développer s'en remettait à la préparation à la dialectique ; la Renaissance carolingienne à la grammaire qui donnait des clés d'accès aux écritures saintes ; la Scolastique à l'argumentation logique. Montaigne lui-même critique à mots couverts cette logique scolastique même, qui visait pourtant bien une formation générale de l'intelligence. Mais la scolastique, à la Renaissance, ne paraissait plus être à même d'offrir les moyens de cette économie cognitive, de cette compréhension du monde qui apparaît comme au fondement de l'idée philosophique d'éducation libérale. Paul Lapie explique, dans sa *Pédagogie française*⁴, que les élèves au Moyen âge aiguisaient sans aucun doute leur jugement : ils avaient à chercher des arguments « pour » et « contre » toute thèse et étaient tenus de mettre en forme rigoureuse tous leurs raisonnements ; cependant, dans les discussions de l'Ecole, le dernier mot n'était jamais à la raison, mais au livre. L'esprit, écrit Lapie, « s'incline devant l'autorité ». On prétend enseigner l'art de penser, mais on ne crée que des routines intellectuelles, des « machines à syllogismes ». La scolastique « surcharge la mémoire au point d'étouffer le jugement ... elle use l'esprit dans de vaines discussions au lieu de l'enrichir par l'observation des réalités. »⁵ La science au Moyen-âge, à l'état proto-scientifique, reposait sur ce que des auteurs autorisés avaient dit sur les choses. La raison avait fait un pas, elle s'était tournée vers l'étude de ses propres mécanismes pour développer sa compréhension du monde, mais elle restait enfermée dans des cadres et des systèmes de pensée établis, sans retour au réel.

Montaigne avait-il peut-être aussi en tête un Erasme trop attaché au bien parler ou un Rabelais trop attaché à la science même.⁶ Erasme réclamait à cet

⁴ Lapie P. (1920) *Pédagogie française*, Paris, Alcan.

⁵ Lapie P. (1920 : 2).

⁶ Cf Durkheim E. [1938], *L'évolution pédagogique en France*, Paris, PUF, 1990.

égard des maîtres très érudits, érudition qui préfigurait en réalité chez lui un enseignement substantiel : les maîtres devaient pouvoir offrir le meilleur de la littérature à leurs élèves.⁷ Néanmoins il faut, en définitive, remettre Montaigne à sa place et retenir non pas tant des conceptions pédagogiques qui doivent évoluer avec les avancées de l'épistémologie et de la psychologie, mais la visée la plus générale de la pédagogie contenue dans l'idée de tête bien faite, et que nous traduisons par intelligence des choses. Écoutons Montaigne recommander que l'« apprendre » repose sur cette compréhension dont il apparaît implicitement que le développement intellectuel dépend: « Qu'il ne lui demande – écrit Montaigne - pas seulement compte des mots de sa leçon, mais du sens et de la substance ; et qu'il juge du profit qu'il aura fait, non par le témoignage de sa mémoire, mais de sa vie ». Le « sens et la substance » engagé, on le voit, non pas la formation d'un « esprit seau » comme disait Popper en évoquant les conceptions des empiristes classiques, autrement dit non d'un esprit collecteur et rassembleur d'informations ou d'idées, mais d'un esprit entretenant un rapport réflexif et compréhensif avec le savoir.

Pour aller plus loin et étudier ce que peut représenter une pensée éducative libérale aujourd'hui, il s'agit de s'interroger sur la nature de la connaissance, comme intelligence des choses, afin d'en dériver éventuellement quelques principes fondamentaux pour la formation des maîtres et l'institution des enfants. Dans cette perspective, nous proposons de distinguer trois courants de pensée majeurs sous-tendant la psychologie et l'épistémologie modernes⁸ : l'empirisme classique, associé à la psychologie associationniste ; le pragmatisme associé aux prémisses fonctionnalistes ou adaptatives de la psychologie, et le rationalisme cognitif, associé à la psychologie historico-culturelle.

⁷ *De Ratione Studii*, 522 e—523f.

⁸ Cf. à ce sujet Bulle N. (2012) *La crise moderne de la pédagogie ou la critique du progressisme est-elle réactionnaire ?* *Skhole.fr* et Bulle N. (2010) « Les raisons épistémologiques et psychologiques de l'enseignement des disciplines », *Skhole.fr*.

Le premier et le deuxième courants sont des naturalismes – ils s'appuient sur l'hypothèse d'un développement continu depuis les fonctions mentales de base jusqu'aux fonctions mentales supérieures ; le deuxième et le troisième courant sont des constructivismes. L'hypothèse première du constructivisme est que la pensée préforme les données de l'expérience, pour produire la connaissance - alors que, pour les associationnistes, la pensée se développe en établissant les liens entre données perçues qui forment les idées simples et ces dernières par association, les idées complexes.

La psychologie associationniste, modernisée par le behaviorisme, est en jeu lorsqu'on évoque la transmission de savoirs factuels, purement mécaniques, ou induits suivant une logique qui s'en remet à la force des choses, à l'impact des relations externes dans l'environnement sur la formation de relations internes dans l'esprit. Pour le behaviorisme, dont l'influence sur les conceptions pédagogiques contemporaines ne doit pas être sous-estimée⁹, l'intelligence des choses ne peut être une notion pertinente. Les apprentissages visent essentiellement le développement de compétences comportementales sur la base d'enseignements spécifiques, appliqués à des aspects isolés de chaque activité.

Les deux autres grands courants de la psychologie et de l'épistémologie modernes conduisent à distinguer deux formes du constructivisme. Le constructivisme est la perspective aujourd'hui communément partagée, évoquée plus haut - et que nous désignons par constructivisme de sens commun - suivant laquelle le réel n'est pas connaissable tel qu'il est, mais seulement sur la base des structures qu'un sujet (individuel ou collectif) impose à la connaissance. S'en détache un constructivisme radical suivant lequel la connaissance est essentiellement adaptative : dans la mesure où le sujet contribue à la connaissance, il n'y a pas de savoir « objectif », par conséquent « les concepts

⁹ Cf. à ce sujet Ainsworth D. (1977), "Examining the Basis for Competency-based Education", *The Journal of Higher Education* (48) 3: 321-332.

peuvent uniquement être construits dans le monde empirique d'un individu »¹⁰. Cette conception adaptative est notamment défendue par des auteurs dont le constructivisme s'enracine dans la psychologie de Piaget. Il en découle l'idée que les concepts qui font l'objet d'un enseignement ne peuvent être transmis de manière explicite, mais doivent être construits mentalement par les individus sur la base de leur activité propre. Le sens même des concepts est associé aux situations particulières dans lesquels ils sont impliqués : il fait appel à « l'ensemble des schèmes mis en œuvre par les sujets dans ces situations. »¹¹ Le professeur ne peut transmettre des « schèmes d'action » tous faits et, dans ce cadre, ne peut que guider l'apprentissage. Lui-même aura été formé de la même manière, par des mises en situation susceptibles de lui permettre de développer des schèmes d'action adéquats.

Le constructivisme radical justifie des objectifs éducatifs qui viennent à être définis en termes de comportements – de compétences conçues comme capacités à intervenir de manière adéquate dans des situations données, ou encore comme capacités comportementales. Se trouve, de fait, réintroduite une orientation behavioriste supposée au contraire exclue. Ce constructivisme « radicalisé » est inapte à rendre compte de la formation d'une « intelligence des choses », c'est-à-dire d'une pensée décontextualisée, appliquée à la compréhension du réel et indépendante de l'action exercée sur lui à un moment donné : compréhension scientifique ou conceptuelle. Une telle compréhension ne s'appuie pas directement sur les pratiques et objets concrets au sens où ces derniers entretiennent une relation indirecte avec les construits intellectuels servant à décrypter le monde : ils lui servent d'illustration et non d'ancrage. Il est significatif à cet égard que le constructivisme radical ne confère pas de réalité propre au troisième monde évoqué par Karl Popper¹² à côté du monde physique

¹⁰ Von Glasersfeld E. (2001), « Constructivisme radical et enseignement » *Perspectives* 31 (2), p.202.

¹¹ Vergnaud G. (1990). La théorie des champs conceptuels, *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10: 145.

¹² Popper, K. [1972] (1991), *La connaissance objective*, Paris : Champs.

et du monde de la subjectivité, monde des œuvres et des théories humaines seul susceptible de créer un espace public de la connaissance.

Le troisième grand courant que nous avons évoqué, le rationalisme cognitif, représente les avancées les plus fertiles de l'épistémologie au XX^e siècle, avancées qui ont accompagné le développement de la physique moderne.¹³ Ce courant, cohérent avec la psychologie historico-culturelle de Lev Vygotski, éclaire la nature de l'intelligence des choses objet de notre enquête laquelle, bien loin de s'arrêter à la connaissance simple, sans structure, sans épaisseur, sans ressort, s'attache à la compréhension, et par là même aux capacités de réflexion critique.

Nous retrouvons ici, très globalement, le point de vue de Phenix évoqué en introduction. La connaissance, explique Phenix, n'est pas une accumulation d'items d'information indépendants : les items individuels sont interconnectés dans des systèmes d'idées. Parmi ces idées, des familles de ressemblance peuvent être discernées offrant une clé du processus d'économie cognitive objet de l'enseignement. Il est possible en effet de « connaître la physique » en devenant non pas familier de l'ensemble des faits spéciaux et théories inclus habituellement dans ce domaine, mais en comprenant les traits communs qui font que des items individuels sont rattachés à ce domaine. L'économie cognitive repose sur la capacité de l'intelligence humaine à former des concepts qui simplifient l'expérience par le développement d'idées générales. Or la formation de concepts s'applique non seulement à la classification d'objets perceptuels, mais aussi à l'organisation des faits et théories qui constituent la connaissance – ce qui justifie le constructivisme de sens commun ou encore le rationalisme cognitif. On reconnaît, écrit Phenix, l'économie permise par l'utilisation d'un concept comme « chien » au lieu d'énumérations individuelles. On ne voit pas aussi bien le besoin de concepts qui résument les caractéristiques

¹³ Cf. notamment les orientations des épistémologies attachées à des noms tels que ceux d'Emile Meyerson, Filmer Northrop, Henry Margenau, Gaston Bachelard, Karl Popper etc.

essentielles d'une classe d'idées dans un domaine de connaissances comme la physique ou la psychologie. Pourtant ce sont des idées fondamentales qui permettent l'accès effectif à un domaine entier de connaissance. Ces « idées clés » représentent une « carte » à partir de laquelle le schéma d'ensemble d'un sujet peut être appréhendé et les traits caractéristiques des items individuels de connaissance être, pour la première fois, interprétés correctement. On peut craindre à ce sujet que certaines propositions individuelles en mathématiques ne puissent jamais être réellement comprises à moins que certaines idées clés des mathématiques comme ensemble soient elles-mêmes comprises.

Dans un texte souvent cité parce qu'ayant fait date dans la controverse aux Etats-Unis, dans les années soixante, sur le rôle joué par les disciplines dans le curriculum,¹⁴ Phenix¹⁵ accuse l'idée qui prévalait alors dans le domaine de l'éducation, suivant laquelle les disciplines participent de la connaissance pure, intéressant les études académiques et la recherche, et non pas directement les buts de l'enseignement. Le curriculum était alors supposé mettre en jeu situations de vie, problèmes, projets etc. comme contenus premiers d'instruction, les connaissances disciplinaires ne servant que de matériaux auxiliaires utilisés en fonction des besoins du processus éducatif. Phenix défend au contraire que les disciplines – en rassemblant un grand ensemble d'éléments de cognition dans une structure commune d'idées - simplifient la compréhension, tout en construisant des structures cognitives complexes rassemblant les idées en ensembles cohérents : les concepts n'y sont pas appréhendés de manière isolés mais par leurs relations et interconnexions.

Notre hypothèse, qui suit le raisonnement de Phenix, est que l'intelligence des choses, dans un domaine donné, participe de la compréhension de ces concepts clés. Et cette compréhension, qui doit être un objectif fondamental de l'école,

¹⁴ Cf. Davis O.L. (1963) "Organized Knowledge Influencing Curriculum Decisions" *Review of Educational Research* 33 (3) 245-253.

¹⁵ P.Phenix (1962) "The Uses of the Disciplines as Curriculum Content", *Educational Forum*, 26:273-280.

engage profondément la formation des professeurs. Ces derniers doivent par-dessus tout maîtriser les fondements rationnels de leur discipline et construire leur enseignement à la lumière de ces principes essentiels. Cela ne signifie pas que les concepts clés devraient être enseignés explicitement et directement, au moins aux débutants, précise Phénix. Cela signifie que les savoirs transmis doivent être sélectionnés et utilisés en ayant en vue l'illustration des concepts de base du domaine, concepts qui diffèrent en nature d'un domaine à l'autre.¹⁶ La notion d'illustration est, rappelons-le, fondamentale pour saisir ce qui oppose les théories de l'apprentissage visant le développement de schèmes d'action et celles qui visent la compréhension rationnelle élémentaire d'un domaine de connaissance. Pour les secondes, l'expérience ne sert pas la construction même des savoirs du sujet, elle révèle les relations de correspondance possibles entre les concepts et relations clés qui constituent le domaine en jeu, et la réalité.

Cette compréhension rationnelle élémentaire constitue le ressort même des développements individuels futurs, professionnels aussi bien que personnels. On peut avancer qu'à contrario, son absence sous-tend les apprentissages mécaniques, non seulement peu efficaces et sans valeur développementale, mais sources d'échecs.

Les remarques d'un universitaire, professeur de physique américain, Henry Crew, développées dans un article paru en 1900, permettent d'illustrer ces vues dans un domaine particulièrement intéressant parce qu'il n'a sans doute encore jamais connu d'âge d'or pédagogique, alors même qu'il constitue un enjeu de l'enseignement contemporain : la physique.¹⁷ « Que devons-nous faire », écrit ce professeur, « pour que l'homme mûr puisse regarder son cours de physique comme source d'inspiration, comme un apprentissage qui ait formé son

¹⁶ A ce sujet, d'après Phénix, la science se caractérise par les abstractions qu'elle construit, c'est-à-dire des perspectives ou des modèles des relations mesurables entre les choses ; les mathématiques représentent une science axiomatique dépendante de règles de déduction sélectionnées ; l'histoire se distingue comme science interprétative, par une sélection qu'elle opère parmi les événements ; tandis que l'objet de l'art est constitué d'ensembles individuels concrets etc.

¹⁷ Crew H. (1900), "What Can Be Done to Make the Study of Physics a Better "Training for Power?" *The School Review*, Vol. 8 (9) 520-527.

jugement ? » Et le professeur de proposer que la présentation de la physique soit rendue plus élémentaire : « non pas nécessairement plus facile, ni plus difficile, mais plus élémentaire. Non pas nécessairement plus profonde ; certainement pas plus superficielle, mais plus simple », écrit-il. A cet égard, il ne faut pas confondre le simple et le concret. Cette assimilation remonte à l'associationnisme en psychologie. On sait au moins depuis Kant qu'aucune appréhension du monde par la raison humaine n'est exempte d'une part d'abstraction qui constitue non pas ce qui la complexifie, mais ce qui la simplifie. L'élémentarisation, chère à Condorcet, participe d'une réduction analytique du savoir et non d'une fausse simplicité associée à une appréhension directe des phénomènes.¹⁸ Elle engage, selon le physicien, quatre conditions. Premièrement, l'unité du savoir - qui s'oppose à sa parcellisation en procédures et situations problèmes. Deuxièmement et sur cette base, elle est fondée sur le développement de concepts clés ; troisièmement, elle exige une présentation logique progressive de la discipline et enfin, quatrièmement, elle suppose une domination forte de sa matière par le professeur. Crew donne comme modèle de réussite de l'enseignement celui des lettres classiques de l'époque qui présente alors ces qualités : il est fondé, explique-t-il, sur une construction progressive débutant par les déclinaisons et la pratique de phrases simples ; il est prodigué par un professeur qui croit profondément en l'unité de son sujet : pour lui la littérature latine est un seul sujet. Et il peut se targuer de la position centrale de sa discipline dans le curriculum dès lors qu'il instruit des élèves qui « peuvent mieux que comprendre des allusions à la mythologie grecque ou expliquer des références classiques, mais qui peuvent produire de la littérature »¹⁹. L'efficacité du cours de physique devrait être jugée d'après les mêmes standards : le développement d'une pensée claire et indépendante, sous-tendant l'aptitude à

¹⁸ De Condorcet N. [1791-1792] (1989). *Cinq mémoires sur l'instruction publique*, Paris, Edilig. Cf. à ce sujet Cosson-Schéré D. (2012) « Refonder l'école ? Élémentaire ! Aurait dit Condorcet » *Skhole.fr* et Coutel C. (1995) « Savoir scolaire et élémentarité chez Condorcet » *Spirale* (15) 7-30.

¹⁹ Crew H. (1900 : 520).

produire des résultats scientifiques originaux. Or la vulgarisation du savoir savant par l'école, engageant des notions vagues et des définitions approximatives, quantité de propriétés admises sans questionnement critique, ne peut soutenir un tel développement. Ce dernier exige la compréhension des principes fondamentaux en jeu: on ne peut « comprendre quoi que ce soit de valeur concernant la nature de la lumière sans avoir appris antérieurement quelque chose de la nature d'un déplacement d'onde »²⁰. La présentation aux élèves de problèmes d'emblée complexes - tels qu'ils se présentent dans la vie quotidienne – sans que ces derniers ne maîtrisent les concepts élémentaires de la discipline, a en réalité pour conséquence de la leur faire apparaître comme « très compliquée ». Seul un développement progressif et rationnel du sujet offre aux élèves les moyens d'une compréhension fondamentale, leur permettant de raisonner indépendamment des contextes spécifiques des apprentissages. Il ne suffit pas, défend à ce sujet Crew, que le professeur croie en la conservation de la matière et de l'énergie, ou en la tendance vers un minimum de l'énergie potentielle d'un système. Il n'est pas même suffisant qu'il énonce ces principes en considérant le sujet de la mécanique. Il faut qu'il démontre, adopte et utilise constamment quatre ou cinq de ces principes généraux expérimentaux qui permettent d'expliquer une majeure part de la physique, parce qu'ils en constituent les fondements²¹: « Le sujet de la physique deviendra simple et unifié seulement lorsque les principes de base en seront démontrés et utilisés quotidiennement à travers les phénomènes d'électrostatique, de chaleur, de capillarité, d'électricité, et de magnétisme »²² chaque groupe de phénomènes nouveaux enseignés devant alors simplement servir d'illustration de ces quelques principes généraux.

²⁰ Crew H. (1900 : 523).

²¹ Les principes centraux en question sont en 1900, selon Crew, la conservation de la matière ; la conservation de l'énergie ; la tendance de l'énergie potentielle d'un système à devenir minimale ; les lois newtoniennes du mouvement ; les principes généraux du mouvement ondulatoire.

²² Crew H. (1900: 523).

En conclusion, la condition pédagogique d'un enseignement élémentaire du savoir, susceptible de soutenir l'intelligence des choses qui en constituent le champ – le développement des têtes bien faites chères à Montaigne – est la maîtrise profonde de son domaine par le professeur. Une telle condition n'affaiblit pas l'idée même de pédagogie, bien au contraire. Cette dernière s'est trouvée accaparée par des hypothèses inspirées des psychologies adaptatives, d'après lesquelles ce sont les méthodes fondées sur les expériences individuelles et groupales qui servent le développement des capacités cognitives. La notion de pédagogie défendue ici engage au contraire l'enseignement des idées élémentaires, fondatrices d'une discipline. Elle engage, de la part du professeur, la capacité à développer de manière cohérente, structurée et progressive un tel enseignement, de même que la capacité à relier entre eux les phénomènes et les phénomènes aux principes fondamentaux qui les éclairent. Le professeur ne doit se cacher derrière aucun manuel et ajoutons, aucun outil pédagogique numérique ou autre, mais s'élever au-dessus de ces derniers et enseigner son sujet logiquement à partir d'un plan qu'il adopte ou qu'il invente. S'il ne peut s'élever au-dessus du champ d'un manuel, témoigne Crew, il n'y a aucun espoir pour qu'il rende la physique simple, ni pour qu'il en fasse un apprentissage de l'esprit scientifique. « Par ma propre expérience », écrit le physicien, « je me souviens de bien des chapitres que j'omettais de présenter en raison de la complexité que je leur attribuais. Parmi ces sujets, il y avait l'élasticité, la diffraction de la lumière, la capillarité. Mais jamais aucune année n'est passée sans qu'un de ces sujets ne se soit clarifié, par plus d'étude de ma part, de sorte que je suis maintenant capable de les présenter à mes élèves de manière beaucoup plus simple et claire que jamais auparavant. La complexité que j'avais attribuée au sujet s'était révélée plus tard n'avoir été que le fruit de ma maîtrise imparfaite de ce sujet. »²³

²³ Crew H. (1900: 525).

Nathalie Bulle, CNRS.