
QUAND ET COMMENT A ETE PENSE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES EXPERIMENTALES ?

Guillemette BERTHOU
IIUFM de Montpellier
Laboratoire de la relation pédagogique, Université de Montpellier II

Cet article fait état d'une réflexion sur l'enseignement des sciences expérimentales à l'école primaire depuis les premiers textes concernant ces disciplines jusqu'aux dernières réformes de 1995.

A partir de textes pédagogiques plus ou moins officiels, décrets, lois, programmes, instructions, circulaires, articles divers, nous allons répertorier succinctement les grands traits de l'enseignement en France depuis ses origines jusqu'en 1998, en insistant uniquement sur les programmes à caractère scientifique, ainsi que sur les grandes orientations officielles ayant pu avoir des conséquences sur la formation d'un esprit scientifique chez les élèves.

En fin d'article, un tableau récapitule les différentes appellations de cet enseignement scientifique ainsi que les horaires alloués officiellement. Pour montrer le changement dans la démarche, des pages de manuels d'époques variées sur un même thème ont été mises également en annexe.

I - LES PREMIERS TEXTES : PRIMAT DE LA LEÇON DE CHOSES

Les premiers programmes incluant officiellement des notions de sciences sont ceux promulgués par Gréard à la fin du Second Empire, mais l'enseignement de celles-ci n'est pas obligatoire.

Par la loi fondamentale du 28 mars 1882, l'école devient un service public en principe gratuit et obligatoire ; la volonté de la rendre laïque en fait véritablement une école primaire républicaine.

Dans l'article premier de cette loi, il est signalé le nécessaire apprentissage d'éléments de sciences naturelles, physiques et mathématiques. Sont aussi cités des travaux d'aiguilles pour les filles et des exercices militaires pour les garçons.

On retrouve cette volonté dans **la loi organique du 30 octobre 1886** :

« *L'instruction élémentaire comprend (...) les leçons de choses et les premières notions scientifiques* » .

Et dans **les Instructions officielles de 1887**

« *(L'enseignement primaire) est essentiellement intuitif et pratique.(...) Il forme le jugement en amenant l'enfant à juger, l'esprit d'observation en faisant beaucoup observer, le raisonnement en aidant l'enfant à raisonner lui-même et sans règles logiques* ».

L'enseignement des sciences à l'école primaire a avant tout un caractère utilitaire, il ne faut donc pas se perdre dans les détails :

« *Il (l'enseignement scientifique) est essentiellement intuitif et pratique : (...) ; pratique, c'est-à-dire qu'il ne perd pas de vue que les élèves de l'école primaire n'ont pas de temps à perdre en discussions oiseuses, en théories savantes, en curiosités scolastiques, et que ce n'est pas trop de cinq à six années de séjour à l'école pour les munir du petit trésor d'idées dont ils ont strictement besoin et surtout pour les mettre en état de le conserver et de le grossir dans la suite.* »

(Instructions officielles, 1887).

L'enseignement a aussi un côté éducatif : il faut exercer la faculté d'observation pour la développer, il faut perfectionner les sens, il faut former l'esprit scientifique. La définition donnée de cet esprit est une définition positiviste :

« *La vérité s'acquiert et se constate par l'observation et par l'expérience. Elle résulte uniquement de la connaissance des faits. C'est là une chose fondamentale que l'éducateur doit imprimer dans l'esprit des enfants d'une manière ineffaçable (...) La vérité en tout ordre est indépendante de notre volonté et de nos désirs.* »

(**Marcellin Berthelot**, Sur les vertus de l'enseignement scientifique, Manuel Général, 1898).

Avant tout, la démarche prônée, démarche intuitive, part d'objets concrets, fait voir et toucher, en dégage l'essentiel et remonte peu à peu aux principes en comparant et en généralisant. Et, de ce point de vue, la leçon de choses, exercice d'observation, voire de manipulation scientifique est le parfait prototype de cette démarche.

« *En tout enseignement, le maître, pour commencer, se sert d'objets sensibles, fait voir et toucher les choses, met les enfants en présence de réalités concrètes, puis peu à peu les exerce à en dégager l'idée abstraite, à comparer, à généraliser, à raisonner sans le secours d'exemples matériels.* »

(Instructions officielles, 1887).

Cette leçon de choses, innovation de l'école de la seconde moitié du 19^{ème} siècle, est à rattacher à une pédagogie réaliste. L'introduction des « éléments usuels des sciences physiques et naturelles et leurs applications » dans les programmes reprend la plupart des projets de la Révolution qui envisageaient l'enseignement des sciences dans les écoles élémentaires pour éclairer tant les pratiques artisanales et industrielles que celles quotidiennes, mais en y ajoutant une nouvelle manière d'enseigner. L'expression « leçon

de choses » vient de Madame Pape-Carpentier : traduit de « object lessons », elle l'utilisa, lors de l'exposition universelle de 1867, pour expliquer combien un jeune enfant est capable de mieux comprendre si on lui présente un objet matériel plutôt que tenter de lui expliquer par des mots.

La leçon de choses, conduite par le maître par des interrogations multiples aux élèves, mène à une « conclusion » qui s'impose en vertu de l'autorité des faits observés : cette conclusion a force de loi comme peut l'avoir la « morale » d'une histoire. Pour les instituteurs de la fin du 19ème siècle, la signification de l'enseignement scientifique est représentée par les « lumières » des notions scientifiques qui éclaireront l'artisan sur son travail et permettront un progrès technique. Ces vertus pédagogiques recherchées dans la formation de l'esprit scientifique et décrites dans le Dictionnaire de Pédagogie de 1898 n'ont aucun point commun avec l'esprit scientifique défini par Bachelard et dont on vante tant actuellement les qualités polémiques par son côté « esprit critique ».

II - CHANGEMENT ET CONTINUITÉ : RENFORCEMENT DE LA LEÇON DE CHOSES

L'Ecole du 19ème, qui a en commun avec celle du 17ème une fonction de moralisation politique au sens noble du terme, perdure pendant toute la première moitié du 20ème siècle (la seconde guerre en marque le déclin).

Les programmes de 1887 étaient concis et laissaient une certaine liberté d'adaptation à chaque département français, ce qui a abouti à une surenchère des contenus. Deux arrêtés de 1923 modifient les programmes, précisant l'emploi du temps, simplifiant et graduant les matières. Les horaires pour les sciences sont fixés à 1h15 au cours préparatoire, 1h30 au cours élémentaire. Pour le cours moyen, l'horaire varie en fonction du sexe : 2h30 pour les garçons, 2h pour les filles qui ont en plus l'enseignement ménager à traiter dans ces deux heures !

Des instructions pédagogiques en date du 20 juin 1923 indiquent aux instituteurs les idées directrices et la signification de la réforme. Les instructions officielles rappellent très clairement le caractère actif de l'enseignement des sciences physiques et naturelles à l'école primaire :

« Méthode intuitive et inductive, partant des faits sensibles pour aller aux idées ; méthode active, faisant un appel constant à l'effort de l'élève et l'associant au maître dans la recherche de la vérité. (...) L'enseignement primaire a comme rôle d'être à la fois utilitaire et éducatif. (...) Mais n'oublions pas davantage que nous devons former en eux l'homme et le citoyen de demain. »

(Paul Lapie, Directeur de l'enseignement primaire).

Si la méthode inductive est mise en avant dans les Instructions Officielles, son acquisition ou celle d'un esprit scientifique ne sont pas présentés comme les finalités de l'enseignement des sciences : Cette finalité est clairement énoncée comme étant liée à la formation d'adultes, futurs travailleurs productifs.

« A l'heure où la puissance économique de notre pays, affaiblie par la guerre, doit reprendre sa plénitude, l'enseignement scientifique, même élémentaire, ne saurait servir seulement à former les esprits, il doit armer les travailleurs, augmenter le rendement de leur activité productive. »

(Maurice Kuhn, Mémento pédagogique, 1929, Nathan).

L'enseignement scientifique est approprié aux différents besoins de la société, et ces besoins passent par un enseignement spécifique aux garçons ou aux filles, spécifique à une région ou à une autre :

« Si les règles d'hygiène sont à peu près partout identiques, il n'en va pas de même des autres applications des sciences aux besoins des hommes. Par suite, l'enseignement scientifique ne sera pas identique dans les écoles de garçons et dans les écoles de filles ; il ne sera pas identique dans les écoles des cités industrielles, dans les écoles des villages agricoles, dans les écoles de la côte et dans celles de l'intérieur. »

(Maurice Kuhn, Mémento pédagogique, 1929, Nathan).

Le programme scientifique de l'école primaire a pour objet de fournir à l'enfant les notions indispensables dans la plupart des professions, des applications directes de la science à la vie ; mais derrière cet objectif clairement avoué, il s'en trouve un autre plus politique et lié à un enjeu social. Cette assignation politique de la science scolaire est confirmée par les nouveaux thèmes des programmes toujours reliés aux sciences : l'hygiène et l'antialcoolisme, l'agriculture, l'enseignement ménager. Ce dernier, apparaissant à partir du cours supérieur est destiné à former de bonnes ménagères qui sauront avoir, grâce à l'arithmétique et à la morale, l'esprit d'économie ; il a aussi comme rôle non négligeable de normaliser la cellule familiale. Il ne peut y avoir de foyer stable ainsi défini que si la ménagère comprend pourquoi et comment elle doit réagir, ce qui sous entend pour elle une formation scientifique théorique liée à la pratique.

L'expression « Leçons de choses en classe et en promenade » a remplacé celle de « Sciences physiques et naturelles » utilisée dans le programme de 1887. Le maître n'a pas à faire de cours livresque, il doit faire observer et faire expérimenter. Tous les manuels de leçons de choses contiennent des images, la couleur est présente dès 1920 ; l'observation des images du livre est considérée comme une recette pédagogique efficace.

Ces instructions de 1923 rappèlent certains traits essentiels des instructions de 1887, à savoir « **aller du simple au concret** », « **participation des élèves** », « **démarche inductive, intuitive et pratique** ». Elles vont plus loin dans l'idée de formation à la **Science en dépassant l'observation pour insister sur l'expérimentation**, en favorisant les sorties. Les leçons de choses doivent ainsi rompre avec les routines habituelles. Il s'agit de **faire rentrer dans la mémoire non pas seulement des mots, mais des choses**, d'exercer l'intelligence, d'éveiller la réflexion, d'expliquer la raison des choses et de la faire comprendre, d'exercer les élèves au moyen de demandes et de réponses. Ces mises en activité des élèves ne dépassent que rarement le stade d'observations simples et minutieuses. Et si les classes-promenades sont

l'occasion de rapporter des êtres vivants en classe, il n'est pas encore question d'étudier le milieu : les monographies, les classifications demeurent l'objectif essentiel de toute étude naturaliste.

III - DOGME DE LA LEÇON DE CHOSES A LA FOIS CONFORTE ET EBRANLE

A - L'IDEE DE DECLOISONNEMENT ET D'ACTIVITE

L'idée de décloisonnement apparaît pour la première fois dans les instructions officielles de 1938 qui ne concernent que les classes de fin d'études. L'accent est mis sur une disposition de l'enseignement reprise seulement dans les années 1970 pour tout l'enseignement primaire : motivation des élèves, choix des sujets d'étude en relation avec l'intérêt des élèves, interdisciplinarité du sujet d'étude.

L'arrêté du 17 octobre 1945 modifie les programmes de l'enseignement primaire. Il restera en grande partie en application jusqu'en 1985. Il stipule que « L'allègement apporté à l'enseignement [...] des leçons de choses permet d'accorder plus de temps à la lecture, à l'écriture, au français et au calcul ».

Cet arrêté réaffirme les particularités de la leçon de choses.

« Les leçons de choses doivent être des exercices d'observation sur les choses familières aux enfants. (...). Elles doivent placer les enfants devant les faits afin qu'ils s'habituent à les observer attentivement et à les décrire de façon précise, (...). La première opération de la science du monde extérieur, la seule qui leur soit accessible : l'observation (mot en italique dans le texte) ».

(Instructions officielles, 1945).

Avec cette affirmation que l'observation est la seule opération de la Science accessible à l'école primaire, a été introduite une affirmation gratuite et qui nous semble dangereuse parce qu'elle perdure encore aujourd'hui dans les conceptions des enseignants.

De l'observation a été conduite uniquement pour faire de l'observation ; elle est devenue complète, minutieuse, la plus exhaustive possible, avec un vocabulaire compliqué et trop souvent inutile, des dessins rigoureux où seule est prise en compte la ressemblance avec le modèle. L'observation n'est quasiment jamais rapportée à une quelconque interrogation, à un souci de compréhension. Sont complètement oubliés et pour plusieurs dizaines d'années, les arguments de psychologie génétique qui montrent que l'enfant de l'école primaire peut dépasser ce stade de l'observation pour se poser des questions et y trouver des réponses.

L'observation est coupée du processus explicatif qui lui donne sens.

« Elle appartient alors au domaine de la contemplation passive plus qu'à celui de l'explication active. Or, le propos de la pensée scientifique n'est pas de décrire des faits, mais de les épurer pour les mettre en relation. »

(**Louis Legrand**, Bulletin de liaison n°2 bis, Recherche pédagogique, 1970).

Les Instructions officielles laissent croire que la méthode inductive et intuitive associée à l'activité des enfants est tellement naturelle qu'elle est pratiquée sans le savoir. L'image donnée par l'enseignement primaire est bien autre : les méthodes actives apparaissent par trop souvent comme une nouveauté défendue et propagée par une minorité de partisans dont les ennuis sont à la hauteur de leur engagement (il suffit de penser aux ennuis rencontrés par Célestin Freinet).

« Trop souvent, les leçons de choses se réduisent à l'étude d'un manuel ou d'un résumé ; les élèves n'en retiennent que des mots pour eux vides de sens. Aussi, des exercices, qui pourraient contribuer fortement à la formation intellectuelle des enfants sont sans valeur et même nuisibles ».

(Instructions Officielles, 1945).

B - L'ETUDE DU MILIEU ET L'INTERDISCIPLINARITE

La loi de 1956 allège une fois encore le temps alloué à l'enseignement scientifique : 1h au cours élémentaire et 1h30 au cours moyen, toujours pour 30 heures par semaine. Le terme « exercices d'observation » remplace celui de leçons de choses, ce qui accentue encore le côté pervers de l'observation pour l'observation. Cette diminution d'horaire est compensée par les 3 heures d'activités dirigées dont le contenu est laissé à la discrétion de chaque enseignant.

Les Instructions officielles de 1957 simplifient les programmes et donnent de nouvelles directives pédagogiques : *« Il est rappelé, cependant, que l'exercice d'observation étant essentiellement destiné à cultiver et à former l'esprit de l'enfant, les connaissances données sont à l'école primaire un moyen et non un but ».*

C'est la première apparition de l'idée que les contenus ne sont pas l'objectif principal de l'enseignement des sciences, mais que celui-ci est la formation de l'esprit. Il n'est pas encore question d'esprit scientifique. Dans les commentaires de ces nouvelles dispositions, apparaît une nette critique du verbalisme et il est recommandé d'éviter de transformer une leçon de choses en leçon de vocabulaire :

« Les sciences jouissent trop souvent d'une fâcheuse réputation, celle de faire un trop grand appel à la mémoire et d'utiliser un vocabulaire trop riche en termes techniques. (...) Nos élèves les retiennent, s'en délectent et croient savoir des sciences même s'ils ne savent pas ce que ces mots représentent. »

(**R. Bauduin**, L'enseignement des sciences, Paris, Bourrelier, 1957).

L'observation est toujours maîtresse : elle est dirigée et collective. La découverte doit être bien conduite et si possible sur des animaux vivants, sur des cultures.

« Il n'y a jamais de temps perdu si vous occupez l'élève à observer, analyser, mesurer, dessiner, comparer, classer, généraliser, abstraire ».

(**R. Bauduin**, L'enseignement des sciences, Paris, Bourrelier, 1957).

La première nouveauté est l'insistance sur la formation méthodologique plutôt que sur l'apport de connaissances. La deuxième nouveauté est l'apparition de **l'étude du milieu** :

« (...) Chaque exercice est donc un effort (...), vers la connaissance de la nature, de sa vie autonome dont nous sommes un élément (...), non unique et central. »
(Instructions officielles, 1957).

Cette étude du milieu permet de remédier à l'excès d'analyse dont souffre l'enseignement français. Déjà Auguste Comte déplorait la tendance dispersive qui entraînait la prédominance de l'esprit de détail. Grâce aux comparaisons, à une prise de contact globale, l'étude du milieu apporte l'esprit de synthèse indispensable. Elle permet de sérier les problèmes aperçus lors de cette première approche, de se poser des questions, de faire l'inventaire des facteurs influents. Elle permet aux enfants l'acquisition d'une pensée plus personnelle débouchant sur une opinion faisant le moins de concession possible au verbalisme et au formalisme.

Par cet esprit de synthèse, l'élève apprend à observer, noter, comprendre, douter, juger par lui-même.

De cette façon, l'enseignement scientifique à l'Ecole primaire n'est plus seulement une observation mais aussi apport de culture ; il doit jouer un rôle important dans la formation de l'esprit. C'est un enseignement qui développe des qualités humaines. Les leçons de choses et de sciences, basées sur l'observation concrète, en développant les qualités de l'esprit par l'observation, la réflexion, le raisonnement, l'apprentissage de la concision et de la clarté dans l'expression de la pensée, ont autant de valeur formatrice reconnue.

Dans ces instructions de 1957, on retrouve des préoccupations actuelles : sujets concrets et vivants, thèmes d'étude et non plus monographies, objectivation de l'observation et de l'ensemble de la démarche adoptée, non-directivité du maître, synthèse collective par les enfants débouchant sur une conclusion raisonnée. On y voit déjà toute la démarche explicative d'aujourd'hui.

Un siècle de primat de la leçon de choses : de 1882 à 1969

	Stratégie	Démarche	Finalités	Contenu des programmes	Mot utilisé
1882-1887	Par répétition	Intuitive à partir d'objets concrets	Ce qu'il n'est pas permis d'ignorer. Un bon chrétien, un bon ouvrier, un homme vertueux		Elève

1923	Répétition et progression	Observation et expérimentation	Armer les travailleurs pour augmenter leur activité productive	Enseignement ménager, agricole Hygiène et antialcoolisme, Régionalisme	Elève
1945		Exercice d'observation	Donner à la jeunesse française le bain de réalisme dont elle a besoin		Elève
1957				Etude du milieu	Elève

IV - LA REVOLUTION DES ACTIVITES D'EVEIL

A - LES DISCIPLINES D'EVEIL ET LE TIERS TEMPS PEDAGOGIQUE

En 1959, la scolarité obligatoire est prolongée jusqu'à 16 ans. L'école primaire n'est plus le terme des études. L'école primaire se cantonne à la tranche 4/11 ans, répartie de la maternelle au cours moyen. L'évolution sociale favorise une pédagogie moins rigide, les méthodes actives sont à l'honneur.

La notion de disciplines d'éveil est la pièce maîtresse de la rénovation pédagogique de 1969. C'est dans l'arrêté du 7 août qu'apparaît pour la première fois l'expression « disciplines d'éveil » :

« les 27 heures de classe par semaine sont réparties conformément aux dispositions du tableau suivant : - (...) Disciplines d'éveil 6h (...) ».

Le cours moyen est déclaré une préparation à l'entrée au collège : il est nécessaire, pour les instituteurs de connaître les programmes de 6^o et d'en tenir compte dans le choix de leurs sujets d'étude.

L'Ecole primaire a changé de fonction : autrefois, elle se proposait de donner une formation et un bagage de connaissances jugées indispensables à l'enfant qui ne dépassait pas ce niveau de scolarité. Avec le prolongement de cette scolarité, il n'est plus nécessaire d'apporter des connaissances indispensables en sciences.

De 30 heures par semaine, la durée des cours passe à 27 heures : le samedi après-midi est libéré afin de permettre aux instituteurs de perfectionner leur pédagogie.

Il est précisé dans une circulaire ultérieure que les disciplines d'éveil sont de préférence placées l'après-midi. Le tiers temps pédagogique se trouve ainsi institutionnalisé : en fait, il ne s'agit pas de temps mais de masses horaires réparties entre les disciplines fondamentales (français et calcul), les disciplines d'éveil et l'éducation physique et sportive. Les disciplines - terme rapidement remplacé par celui d'activités - d'éveil sont le moteur de toute l'activité scolaire ; elles permettent l'intégration de l'occasionnel et de l'actualité. On distingue trois groupes d'activités, celui à dominante manuelle et pratique, celui à dominante esthétique et le troisième à dominante

intellectuelle dont font partie les sciences mais aussi l'histoire, la géographie, la morale et l'instruction civique.

Les programmes, donnés uniquement à titre indicatif, restent inchangés.

B - LA FAMEUSE TRILOGIE « SAVOIR, SAVOIR-FAIRE, SAVOIR-ETRE » EST INTRODUITE.

Pour la première fois, et de façon très nette, sont exprimés aussi bien des objectifs spécifiques concernant les concepts, que des objectifs relatifs à des apports méthodologiques et des comportements

« Les activités d'éveil et l'éducation physique et sportive visent essentiellement, tout au long de la scolarité primaire à assurer le développement harmonieux des composantes corporelles, affectives, intellectuelles de la personnalité de l'enfant en vue de la conquête d'une relative autonomie et de l'appréhension réfléchie du monde qui l'entoure ».

(CNDP, 1977).

L'idée de méthode concentrique des Instructions officielles de 1887 et celle de méthode progressive sur laquelle les Instructions de 1923 insistaient, sont toutes deux reprises dans les activités d'éveil. La différence essentielle est que cette notion **d'extension spiralaire** développée dans les directives ministérielles ne concerne pas les thèmes d'étude mais les concepts à aborder.

Les sciences expérimentales *« prennent appui sur les acquis antérieurs et consolident les notions déjà abordées »* .

La méthode conseillée pour la pratique de ces activités d'éveil n'est pas très explicite, du moins dans les premiers textes officiels. Dans les " Indications pratiques " proposées par le Ministère et qui suivent rapidement l'arrêté de 1969, il est encore question d'exercices d'observation. Il y est cependant précisé que :

« Les activités d'éveil sont l'occasion d'instaurer la communication et de cultiver l'expression ».

« On ne forme pas un citoyen conscient et responsable en lui imposant un savoir stérile parce que non assimilé ; on ne prépare pas l'enfant à entrer dans la vie active en le maintenant toute la journée assis et soumis à un enseignement purement verbal ».

(**Louis Legrand** (sous la dir.) Pédagogie fonctionnelle pour l'école élémentaire nouvelle, tome 2, Nathan, 1973).

La pédagogie des sciences expérimentales s'est établie au cours de ces années sous l'égide des activités d'éveil dont l'idée directrice est que l'enfant apprend et donc progresse dans ses connaissances par la découverte, l'expérimentation personnelle, selon une procédure qui semble naturelle à **Piaget**.

« L'enfant est poussé par ses propres tendances à organiser sans cesse des expériences et à en retenir les résultats en vue de ses essais ultérieurs ».

(**Jean Piaget**, Psychologie et pédagogie, Denoël, 1969).

Les activités d'éveil consistent essentiellement en un développement d'un état d'esprit, d'une attitude devant la complexité et les changements du monde. Il s'agit d'initier l'enfant à se forger peu à peu sa propre méthode pour acquérir de nouvelles connaissances.

« L'éveil satisfait chez l'enfant le besoin de formuler des hypothèses et de les mettre à l'épreuve, il a pour objectif de rendre l'enfant attentif au monde, attentif aux autres, attentif à soi ».

(**Lucien Dulau**, les activités d'éveil à dominante scientifique, Armand Collin, 1974).

Le souci de l'épanouissement de l'enfant, rendu possible par l'allongement de la scolarité n'est pas un obstacle aux apprentissages mais est une condition d'une éducation efficace permettant l'adaptation de l'individu à un milieu changeant. L'éducation sociale et morale ne vise plus à conditionner l'enfant mais à l'aider, dans une société en pleine mutation, à tisser tout le réseau de relations nécessaire au développement de la personnalité et à construire des valeurs à partir d'une réflexion critique sur le vécu.

« La connaissance doit être construite par l'enfant et non apprise. De là l'importance de l'action comme réponse à un besoin vécu ».

(**Louis Legrand**, Une méthode active pour l'école d'aujourd'hui, Delachaux et Niestlé, 1971).

Cette activité libre et constructrice de chaque enfant est caractérisée par trois mots clés : autonomie, expérience vécue, création. Depuis, dans l'enseignement français et plus spécialement dans le domaine de la pédagogie, la référence communément acceptée est celle de Piaget et de la psychologie génétique, psychologie basée sur les apprentissages logiques et scientifiques dont le plus ancien partisan semble être Platon. Par l'éveil scientifique, l'enfant commence à prendre conscience du milieu biologique, physique et technologique qui l'entoure. Cette prise de conscience est accompagnée de la formation à la démarche scientifique, mais aussi de l'idée dominante des années 70 à savoir la protection de la nature qu'il faut "aimer" et de la présence de la Science dans les oeuvres de l'Homme.

C - LA DEMARCHE PEDAGOGIQUE S'APPROPRIE LA DEMARCHE EXPERIMENTALE

Avec les activités d'éveil, l'observation n'est pas uniquement décrite comme un simple exercice sensoriel consistant à reconnaître et à bien nommer (vocabulaire précis) ce que l'on voit. il s'agit d'une activité investigatrice, un questionnement relatif à un objet, qui met en œuvre les connaissances du sujet et ses capacités d'assimilation cognitive. L'observation est donc un processus dynamique et évolutif qui invite à envisager plusieurs niveaux d'observation et par là plusieurs niveaux de réponse.

L'expérimentation, elle aussi, dépasse son cadre habituel de manipulation vérificatrice ; elle ne se réduit pas non plus au schéma unique de la démarche hypothético-déductive tant décrite dans les manuels scolaires. Elle prend en compte l'ensemble des facteurs intervenant dans un phénomène, recherche les liaisons, les

soumet à l'épreuve... Il y a donc ainsi plusieurs niveaux d'expérience : le premier qui concerne l'initiation scientifique est un « tâtonnement » orienté.

On insiste sur un des points les plus importants de la démarche scientifique, à savoir **la formulation du problème** à partir de laquelle l'information documentaire nécessaire et les éventuelles vérifications expérimentales se rassemblent en une conclusion qui devient un véritable et cohérent réseau de relations.

Pour la première fois, l'utilisation d'une démarche scientifique est consciente, mais sans qu'elle soit nommément citée dans les textes officiels. L'orientation générale de l'enseignement reflète l'idée qu'il faut former l'esprit scientifique : enquêtes, comparaisons, classements, vérifications permettent à l'élève de construire sa pensée en développant une attitude scientifique, ou plutôt une attitude critique à caractère scientifique. Les différentes définitions proposées de l'esprit scientifique mettent l'accent sur la formulation des hypothèses, sur la mise en oeuvre d'une démarche analytique associée à de possibles expériences de vérification, sur la capacité à formuler des conclusions qui, confrontées à d'autres conclusions, permettent la formulation de théories correspondant mieux aux faits. C'est la résurgence mythique de Claude Bernard et de sa méthode expérimentale simplifiée par le schéma O.H.E.R.I.C. (Observation, Hypothèse, Expérience, Résultats, Interprétation, Conclusion) qui s'est longtemps imposé comme le modèle de la démarche scientifique pour les sciences expérimentales.

Si la valeur des objectifs des activités d'éveil a très vite été reconnue par la majorité des enseignants et a obtenu leur accord de principe, les contenus et les méthodes à appliquer, connaissent un certain flottement et des difficultés dans leur mise en oeuvre concrète.

« Le changement qu'impose la rénovation pédagogique dans le fonctionnement de la classe ne dépend pas seulement de la bonne volonté et des convictions intellectuelles de l'éducateur. La réussite dépend de la nature des travaux entrepris par les enfants et de la manière dont ils s'organisent pour les réaliser ».

(**Raymond Tavernier**, L'éveil de l'enfant par les activités scientifiques, bordas pédagogie, 1978).

V - LE RETOUR A UNE NORME SECURISANTE

Trop radicales, ces innovations suscitèrent des réticences dans l'opinion publique et des réactions diverses chez les instituteurs, allant de l'enthousiasme à l'indifférence.

En 1977, un programme est proposé : très ample, il suggère des thèmes possibles - sous forme de grands domaines d'activité - donnés à titre seulement indicatif et nullement impératif. En 1985 sous l'autorité de Jean-Pierre Chevènement, de nouvelles instructions réhabilitent la notion de programme mettant ainsi un terme à toutes les controverses soulevées par la mise en pratique des activités d'éveil ; elles précisent que l'enfant doit acquérir les connaissances et les compétences fondamentales qui lui permettront d'accéder à la maîtrise intellectuelle et pratique du monde. Il replace l'éducation dispensée à l'école primaire dans le cadre d'un progrès de la démocratie.

« L'école, en instruisant, éduque à la liberté ».

La nouveauté entre 1977 et 1985 est le rattachement de la technologie au domaine scientifique. L'aspect technologique a été introduit en 1977 en précisant des objectifs. Il s'agit, en CE, de faire fonctionner et imaginer, et en CM, de fabriquer des objets techniques familiers. Ces activités techniques sont à mener en parallèle avec les activités manuelles. En 1985, les Instructions Officielles fusionnent sciences et technologie dans un même chapitre dans lequel est indiquée la connaissance du monde des objets avec la réalisation d'un projet technique.

Les horaires fixés pour les sciences et la technologie sont de 2 heures pour le cours préparatoire et la première année du cours élémentaire, de 3 heures pour la seconde année du cours élémentaire et pour les deux années du cours moyen. La semaine scolaire est de 27 heures réparties sur 9 demi-journées comme précédemment.

Par tradition, le domaine des sciences expérimentales est celui où la nature et l'objectivité des savoirs à transmettre sont acceptés, où la rigueur et le souci de vérité paraissent exigés.

« La première culture scientifique et technique apportée par l'école organise les expériences et met en forme les problèmes auxquels l'enfant est confronté. Cet enseignement a aussi pour objectif de faire acquérir les méthodes propres à la démarche scientifique (Observer, Analyser, Expérimenter puis Représenter). Il vise aussi à développer les qualités correspondantes : objectivité, sens de la preuve et du projet, goût de l'invention ».

(Programmes et Instructions, 1985).

Pour la première fois aussi est introduite la nécessité de faire réfléchir sur les sciences :

« Il [L'enseignement] donne enfin la dimension historique, sociale, éthique de la science et de la technologie ».

(Programmes et Instructions, 1985).

Dans les programmes, la liste des contenus notionnels est longue, précise et accompagnée de compléments donnant des indications sur le niveau de formulation de chaque concept et sur les activités possibles. Ces programmes correspondent à 3 niveaux, cours préparatoire, cours élémentaire et cours moyen, ce qui oblige à une coordination dans chaque école pour établir ce qui sera traité entre le CE1 et le CE2, le CM1 et le CM2.

VI- LE « RETOUR DU BALANCIER » : EQUILIBRE ENTRE LES COMPETENCES A ACQUERIR

A - LE NOUVEAU STATUT DE L'ERREUR

La loi d'orientation sur l'éducation du 10 juillet 1989 marque encore un tournant dans le système éducatif. Prolongeant les réformes de 1985, elle prend en compte la

demande de formation et de qualification que la société exige. Le décret du 6 septembre 1990 définit les nouvelles modalités d'organisation et de fonctionnement des écoles maternelles et élémentaires qui se trouvent divisées en 3 cycles.

L'arrêté du 1er août 1990 fixe les horaires. Les maîtres et les équipes pédagogiques disposent d'horaires modulables par groupes de disciplines, avec un minimum et un maximum à ne pas dépasser. Les sciences sont regroupées avec la technologie comme précédemment, mais aussi avec les mathématiques.

Cette plus grande liberté laissée non pas à chaque enseignant mais à l'ensemble des enseignants d'une même école, officialise la nécessaire coordination entre les membres de l'équipe pédagogique (terme employé dans les directives officielles) : la durée du temps scolaire est diminuée d'une heure pour permettre la réunion du conseil d'école dont une des principales fonctions est la mise en place d'un projet d'école ou du conseil de cycle.

Les programmes et les instructions complémentaires ne sont pas changés par cette loi d'orientation ; seule, une liste de **compétences** se substituent aux contenus strictement disciplinaires ; ceux-ci ne servent que de moyens d'acquérir ces compétences. 3 types de compétences sont à développer dans chacune des disciplines :

- les compétences transversales, relatives aux attitudes de l'enfant, à la construction des concepts fondamentaux d'espace et de temps, aux acquisitions méthodologiques.
- les compétences d'ordre disciplinaire, savoirs et savoir-faire spécifiques à chacun des grands domaines.
- les compétences dans le domaine de maîtrise de la langue.

Une remarque importante à la lecture de ces instructions officielles est que la démarche scientifique n'est pas citée. La seule précision donnée est celle de la démarche expérimentale, mais cette démarche est tronquée comme si elle débutait avec l'isolement d'une variable. Tout montre que l'auteur du texte n'a pas saisi que la démarche expérimentale n'est qu'un cas particulier de la démarche scientifique qu'il a pourtant présentée juste avant. La démarche expérimentale, telle qu'elle est décrite est vraiment un avatar de OHERIC puisqu'elle n'est plus que HERIC !

Il faut quand même ne pas assombrir la portée de ces nouvelles directives et constater un progrès visible dans le vocabulaire employé : il est question de démarche et non de méthode, ce qui implique une certaine souplesse tout en pratiquant, avec une même rigueur dans la qualité, chacune des étapes du raisonnement scientifique.

Jospin précise dans sa préface, et cela donne une valeur sociale certaine à cette prise de position, que « *mettre l'enfant au centre du système éducatif, c'est d'abord le prendre tel qu'il est, avec ses acquis et ses faiblesses* ».

Cette loi d'orientation sur l'éducation de 1989 est tout à fait novatrice en ce qui concerne l'enseignement primaire. Elle néglige les contenus, sans complètement les oublier, pour insister sur les compétences transversales ; elle insiste sur le nouveau rapport au savoir, sur le nouveau rôle des enseignants. Et, en ce sens, elle rappelle les

grandes orientations des activités d'éveil. Comme pour celles-ci, les enseignants restent perplexes : sans les garde-fou habituels que sont l'autorité et les programmes, beaucoup se sentent perdus et réagissent par l'inertie à ces nouvelles directives.

B - DE L'ENFANT A L'ELEVE CITOYEN

Les derniers programmes de l'école primaire concernent la rentrée de septembre 1995 : dès les premières phrases d'introduction, il est précisé que l'école élémentaire a comme objectif l'adaptation des élèves au collège.

« Il [L'élève] lui faut intégrer les savoirs, savoir-faire et méthodes de travail indispensables au collège [...] acquérir [...] la capacité à se repérer dans une structure scolaire nouvelle ».

(Programmes à l'école primaire, Ministère de L'Education Nationale, 1995).

Il est aussi stipulé que l'élève assimile les valeurs morales de notre société :

« Il lui faut [...] commencer à s'approprier les bases culturelles et les valeurs constitutives de notre société ».

(Programmes à l'école primaire, Ministère de L'Education Nationale, 1995).

Le statut de l'erreur paraît encore plus primordial que dans les textes précédents : l'erreur est valorisée ; il est dit que, sans erreur, il n'y a pas de progrès. L'enseignant est plus que fermement incité à utiliser cette stratégie pédagogique (nouveau terme consacré) en créant un climat de confiance, condition de réussite des élèves. Le terme élève remplace celui d'enfant fréquemment employé jusqu'ici. Il semble que l'emploi de ces termes dépendait de la représentation acceptée de l'enfant : à l'enfant « épanoui » succède l'élève « raisonnable ».

Trois outils sont cités comme étant au service de ces apprentissages : la lecture de documents, l'image et l'informatique. Ces outils aideront à l'acquisition et à l'approfondissements de concepts disciplinaires. Pour les sciences, il y a insistance sur la démarche expérimentale en précisant qu'il ne s'agit pas d'acquérir cette démarche pour le plaisir d'acquérir une démarche, mais qu'elle s'accompagne nécessairement d'un contenu disciplinaire.

« L'enseignement scientifique est une initiation à la démarche expérimentale au service d'une culture générale ouverte à la connaissance scientifique.[...] ».

(Programmes à l'école primaire, Ministère de L'Education Nationale, 1995).

Des Activités d'éveil à la démarche de résolution de problème

	Stratégie	Démarche	Finalités	Contenu des programmes	Mot utilisé

1969- 1979	Par extension spiralaire	Observation, activité investigatrice	Savoir, Savoir-faire, Savoir-être	Thème venant de la vie de la classe	Enfant
1985	Enfant au coeur de son apprentissage	Démarche explicative et méthodes scientifiques	Education à la liberté, Dimension historique, sociale, éthique de la science et de la technologie	Technologie rattachée aux sciences. Contenus en science et en technologie	Enfant Elève
1989-1991	L'élève s'interroge, Rôle de l'erreur	Elaboration de modèles, Démarche expérimentale HERIC	Egalité et réussite sociale	Compétences et acquisition de concepts	Elève Enfant Apprenant
1992-1995	Déramatisation de l'erreur Valorisation de la réussite	Démarche scientifique parallèle à la démarche d'apprentissage	Capacité à se repérer au collège Valeurs constitutives de notre société	Compétences et contenus Hygiène de vie	Elève

Cette précision de « Sciences » n'apparaît que pour le cycle III. Elle est remplacée dans les cycles I et II par l'expression « Découvrir le monde » où l'interdisciplinarité entre les différentes disciplines est recommandée dès que possible, et le plus souvent possible.

Ce n'est aussi que dans les programmes du cycle III, que l'on trouve exprimée l'idée de démarche scientifique pour les élèves.

« L'élève, par la mise en œuvre de certains aspects de la démarche scientifique, apprend à formuler des questions, à proposer des solutions raisonnées à partir d'observations, de mesures, de mises en relation de données et d'exploitation de documents ».

(Programmes à l'école primaire, Ministère de L'Education Nationale, 1995).

Il est alors précisé que ces activités donneront aux élèves les moyens et compétences voulus pour comprendre le monde dans lequel ils vivent et agir sur ce monde. Cette phrase est une prémice de ce qui pourrait devenir une véritable éducation pour l'environnement dont, pourtant, la préoccupation semble avoir disparu dans ces nouveaux programmes, remplacée par une constante préoccupation d'éducation à la santé et de citoyenneté.

CONCLUSION : LES FONDEMENTS DE L'APPRENTISSAGE SCIENTIFIQUE

En analysant ces séries de réformes, force est de constater qu'il n'existe pas en soi de bonnes institutions scolaires. L'Ecole n'est pas une école destinée à former des

producteurs, ce n'est pas non plus une école instrument de soumission de futurs ouvriers. Elle se donne comme but de former un adulte et un citoyen. L'adulte est citoyen d'une démocratie, l'école se définit en fonction des exigences sociales que cela entraîne. Longtemps, l'enseignement s'est défini en fonction de l'adulte à former et non de l'enfant à épanouir (à l'exception de l'école maternelle).

Dès la fin du 18^e siècle, le statut de l'enfant vis-à-vis du monde adulte change : l'enfant porte en lui l'espoir d'une promotion sociale, la promesse de progrès. A travers lui, à travers son éducation, se manifestent les aspirations de la société : en quelque sorte, il devient un enjeu. D'où le primat du texte écrit sur le langage parlé, de l'analyse rationnelle sur le tâtonnement expérimental.

“ Les républicains, Ferry en tête, donnent à l'école comme objectif l'adulte positif et non plus l'adulte croyant, ils ne lui donnent pas l'enfant ”

(Antoine Prost)

Dans les « **leçons de choses** », fleuron de l'enseignement scientifique jusqu'en 1969, les élèves s'expriment peu ; même s'ils peuvent poser des questions, ils n'ont jamais ou très rarement l'initiative. Suscitant parfois d'innombrables questions, la leçon de choses peut déboucher sur des discussions entre élèves : les enfants observent, raisonnent et trouvent, grâce à des manipulations et des expériences, les explications. En règle générale, la marge d'activité autonome est étroite ; le rôle des enseignants est d'expliquer, de faire comprendre, de faire raisonner.

Une telle pédagogie doit éviter l'écueil des mots vides de sens : il est donc nécessaire de faire sans cesse observer les choses. Ce modèle de la leçon de choses devient à la fois leçon d'élocution, de vocabulaire et donc d'idées.

Ensuite, dans le cadre **des « activités d'éveil »**, les apprentissages proviennent du vécu et de la communication. Du vécu, parce que des démarches cognitives se mettent en place dans l'activité propre, dans le contact avec le monde des choses, dans la manipulation. L'enfant apprend en agissant et l'expérience est considérée comme le point de départ de toute connaissance, depuis la perception superficielle à la recherche tâtonnante de premières explications, des activités sensori-motrices à la schématisation et à la construction de logiques opératoires. Tout ceci est valorisé par l'expérience personnelle et subjective.

Cela fait dire à **Edgar Morin** que « *la réflexion pédagogique passe de la pédagogie de l'essence à la pédagogie de l'existence* ».

La liberté, la spontanéité, la créativité sont mises en avant.

Actuellement, à la question de savoir quel type de connaissance doit être transmis aux élèves, la réponse est souvent qu'il s'agit moins de transmettre des savoirs que de développer un certain nombre d'attitudes et d'aptitudes. Chaque élève, futur citoyen, sera ainsi à même de s'interroger sur le monde qui l'entoure, de l'expliquer, de le comprendre et d'agir.

BIBLIOGRAPHIE

Berthou-Gueydan Guillemette, “ L'enseignement des sciences expérimentales dans le système éducatif français : aspects historiques de ces fondations ”, in Trema n°9-10, 1996.

Bauduin R, “ L'enseignement des sciences ”, Paris, Bourrelier, 1957

Berthelot Marcellin, “ Sur les vertus de l'enseignement scientifique ”, Manuel Général, 1898.

Dulau Lucien, “ Les activités d'éveil à dominante scientifique ”, Paris, Armand Collin, 1974.

Gréard Octave, “ Education et Instruction, Enseignement primaire ”, Hachette, 1887.

Kuhn Maurice, “ Mémento pédagogique ”, Nathan, 1929.

Instructions Officiels, in Bulletins Officiels de l'Education Nationale, 1882, 1887, 1923, 1945, 1957, 1959, 1969, 1977, 1978, 1979, 1980, 1985, 1991, 1992, 1995.

Legrand Louis, “ Une méthode active pour l'école d'aujourd'hui ”, Delachaux et Niestlé, 1971.

Legrand Louis (sous la dir.) “ Pédagogie fonctionnelle pour l'école élémentaire nouvelle ”, tome 2, Nathan, 1973.

Léon Antoine, “ Histoire de l'enseignement en France ”, Paris, PUF Que sais-je ?, 1967.

Mayeur Françoise, “ Histoire générale de l'enseignement et de l'éducation en France ”, Nouvelle Librairie de France, 1981.

Palméro J., “ Histoire des institutions et des doctrines pédagogiques par les textes ”, Paris, PUF, 1964.

Prost Antoine, “ Histoire de l'enseignement en France, 1800-1967 ” Paris, Armand Colin, 1968.

Piaget Jean, “ Psychologie et pédagogie ”, Paris, Denoël, 1969

Tavernier Raymond, “ L'éveil de l'enfant par les activités scientifiques ”, Bordas Pédagogie, 1978.

Vergnioux Alain, “ Pédagogie et théorie de la connaissance, Platon contre Piaget ”, Peter Lang, Berne, 1991.

Vincent Guy, “ L'école primaire française, étude sociologique ”, Presses universitaires de Lyon, 1980.

Annexes

Appellations de l'enseignement scientifique et horaires

Année	Appellation	Horaire semaine	Horaire CP	Horaire CE	Horaire CM
1882	Sciences physiques et naturelles	30h	non précisé	non précisé	non précisé
1923	Leçon de choses et de promenade	30h	1h30	1h30	Garçons : 2h30 Filles : 2h
1945	Exercices d'observation	30h	-	1h	1h30
1957	Leçons de choses et sciences appliquées	30h	-	2 fois 30 min	2 fois 45 min
1969	Disciplines d'éveil	27h	7h activités d'éveil	2 fois 20 min	2 fois 40 min
1977	Activités d'éveil	27h	7h d'éveil dont investigation de l'environnement	7h d'activités d'éveil dont celles à dominante scientifique	2h de sciences expérimentales
1985	Sciences et technologie	27h	2h	CE1 : 2h CE2 : 3h	3h
1995	Découverte du monde Sciences et technologie	26h	rattaché au cycle 2 4h découverte du monde	CE1 : rattaché au cycle 2 CE2 : rattaché au cycle 3	4h pour l'histoire-géographie, l'instruction civique, les sciences et la technologie