

De l'idée à l'expérimentation genèse de «*La main à la pâte*»

par Serge TRICOIRE
Délégué de l'Union des Physiciens
du «groupe Charpak à Chicago»

1. LE VOYAGE INITIATIQUE

Chicago - mars 1995

Leon LEDERMAN, physicien, collègue et ami de G. CHARPAK présente l'expérience pédagogique pilotée par un groupe de l'université de l'Illinois à une délégation française de dix personnes, dont six scientifiques (G. CHARPAK, P. LÉNA, Y. QUÉRÉ (tous de l'Académie des Sciences), M. BECQUELIN (IGEN), A. BOUVIER (Directeur IUFM Lyon), S. TRICOIRE (Enseignant, UdP)), et quatre représentants du Ministère de l'Éducation Nationale. Ils seront rejoints par un mathématicien, Bertrand SCHWARTZ, qui travaille sur la réinsertion des chômeurs de longue durée.

Mission ultra-rapide des «frenchies» : évaluer en trois jours et demi l'intérêt de l'expérimentation en cours, en visitant le centre de formation universitaire, en assistant à des séances de formation des enseignants, en rendant visite à des écoles dans lesquelles les enseignants ont subi (sur la base du volontariat de 70 % minimum des maîtres de l'école concernée !) le recyclage complet («retooling»). En supplément gratuit au séjour des French Guests, le FermiLab (l'équivalent du CERN européen), le Lederman Science Center (centre d'expérimentation et de documentation destiné aux scolaires), le lycée pilote de l'État (où l'apprentissage des diverses matières s'effectue sur plusieurs années à partir d'un thème, «comment se rendre sur Mars ?»...). Le même état d'esprit d'intégration de la culture scientifique règne dans ces divers environnements, connectés par la volonté profonde de L. LEDERMAN de faire en sorte que l'enseignement américain, dans les sections de maternelle et du primaire, élève son niveau, en réglant au passage quelques problèmes sociaux (cf. par exemple son article publié dans *The Sciences* - janvier-février 1995 - *Blackboard Bungle : A Nobel laureate finds that intervention in the schools is a study in the realities of urban life*).

Les instituteurs américains ont d'énormes difficultés de motivation et de discipline en classe, surtout dans des quartiers noirs où le chômage atteint jusqu'à 60 %. L'une des idées-guide de la réforme de l'enseignement est de partir du questionnement

des élèves, de leur faire apprivoiser la méthode expérimentale, pour passer à la verbalisation, puis à l'écrit. Il s'agit, à partir d'enfants initialement en situation d'échec profond, et de refus du système, de retrouver en classe une situation d'apprentissage des fondamentaux. Les cahiers d'expériences évoluent en quelques mois du brouillon informe à la structuration de la démarche, à la présentation et à la rédaction de comptes-rendus, accompagnée de schématisations de plus en plus élaborées...

Pour l'élève, l'apprentissage de sa langue est associé à la nécessité de communiquer ses découvertes, ses réflexions, ses analyses. Les heures de sciences deviennent le moment de choix de la journée scolaire. Imaginez en France l'instituteur déclarer à des élèves en crise de turbulence aiguë : «Vous n'aurez pas cours de sciences aujourd'hui !». Aux USA, dans les classes recyclées, c'est la consternation chez les élèves et le silence assuré en cours !

Cette inversion partielle du mode d'apprentissage de cette partie fondamentale de tout enseignement - celui de la langue maternelle - permet au professeur d'école de ne plus être en décalage avec son public obligé. L. LEDERMAN emploie une autre expression : il parle d'enseignement dans les zones urbaines comme de l'alphabetisation dans les pays du tiers-monde.

L'intégration effective des sciences dans l'enseignement primaire se manifeste dans chaque classe par au moins quarante-cinq minutes quotidiennes de sciences expérimentales, et autant de mathématiques, souvent également traitées sous forme d'investigation.

Les expériences sont menées en équipe par des groupes d'élèves travaillant dans des domaines divers (physique, biologie, statistiques, etc.) pendant le même créneau horaire, jusqu'à réalisation de leur projet. Un rôle important de l'enseignant est d'équilibrer les personnalités dans les groupes, pour permettre un fonctionnement viable.

La formation en trois ans des instituteurs a été permise par un important volant de remplaçants. Les enseignants ont expérimenté ce qu'ils vont enseigner, en étant placés eux-mêmes en situation de recherche. Les programmes ont été repris en intégrant l'enseignement des sciences, en tenant compte des interactions entre «disciplines» différentes pour la construction des connaissances. L'usage systématique des banques de données, sous quelque forme que ce soit (encyclopédies, cédérom, Internet), est pratiqué. Les cours se terminant à 14 h 30 dans les écoles, des activités périscolaires sont proposées jusqu'à 16 h 30, pour éviter que les enfants ne soient à la rue : ces clubs rassemblent un tiers à deux tiers des élèves selon les périodes.

Des expériences analogues se déroulent depuis plus de dix ans, notamment sur la côte Est et à Pasadena, avec des méthodes et des contenus comparables. Le National Board of Education propose aux États de l'Union de mettre en place des formations suivant les axes («guide-lines») expérimentés et évalués. Un tiers des États se sont déclarés intéressés et implantent plus ou moins réellement le programme proposé.

Une originalité du groupe des initiateurs du projet mis en place à Chicago est d'avoir réussi à récupérer les moyens et à faire financer l'expérience initiale, puis l'opération en cours, par les divers acteurs traditionnels de l'éducation publique, par les acteurs sociaux (justice, police, assistants sociaux, parents) et les sponsors industriels (Goodyear, Apple, etc.), sans autre droit de regard de leur part que l'accord de confiance initial sur le projet et l'équipe proposée pour sa mise en place. Les choix des programmes, des formations et de la recherche associée étaient de la liberté des concepteurs-praticiens.

Les membres de notre groupe d'évaluation à Chicago, scientifiques et non-scientifiques, trouvent le projet d'autant plus intéressant que les situations de formation des instituteurs et d'enseignement des sciences sont comparables en France. Un rapport, rédigé immédiatement, aboutit à la mise en place d'un groupe de réflexion. Une évaluation est commandée à l'Institut National de Recherche Pédagogique (INRP), avec analyse de documents de formation US de la côte Est (série «Insights»), et remise au ministère le 19 décembre 1995. Les moyens nécessaires à une expérimentation tenant compte de notre spécificité française et de nos acquis pédagogiques, estimant la «masse critique» en nombre d'enseignants et d'élèves ainsi que les conditions matérielles et pédagogiques des activités, sont précisés dans ce rapport intitulé : *«Projet d'expérimentation : développement des activités scientifiques et technologiques à l'école élémentaire ; Rapport sur les expérimentations nord-américaines et leur compatibilité avec le contexte français»*.

1^{er} janvier 1996 : la balle est dans le camp du Ministre et de la Direction des Écoles...

2. UNE MISE EN PLACE PROGRESSIVE... «LA PÂTE LÈVE...»

P. LÉNA avait obtenu de l'INRP la réédition, mise à jour, du texte de Sophie ERNST : *«Les professeurs d'école et la culture scientifique et technique»*, texte initialement publié en 1993 après un colloque organisé conjointement par la Direction des Écoles et la Direction de l'Enseignement Supérieur du Ministère de l'Éducation Nationale. Le débat sur la réintroduction effective des sciences à l'école n'est pas une importation des USA. Bien que recueillant un consensus théorique des acteurs, analystes et décideurs,

quels sont les moyens pour mettre en œuvre ces nécessités de formation dans un pays moderne ?

Par ailleurs, en janvier 1996, lors d'une conférence de presse à l'Académie des Sciences, le directeur de l'École des Mines de Nantes, M. GERMINET, regrette que les étudiants qui intègrent l'école ne sachent pas, pour la plupart, faire un montage électronique peu complexe. Le manque de formation expérimentale est donc au centre de deux situations très différentes : alphabétiser des élèves en situation familiale et morale précaires d'une part, donner aux futurs cadres d'une nation une formation scientifique de savoir-faire pratique minimum, d'autre part. La méthode préconisée est la même : une formation de sciences expérimentales précoce, donnant à ces élèves une culture scientifique et technique nécessaire dans une société «évoluée».

Après une série de discussions serrées avec la Direction des Écoles, le groupe de G. CHARPAK obtient la mise en place de classes «**Main à la pâte**», des formations associées, et des moyens nécessaires au fonctionnement de l'expérimentation sur un nombre significatif de maîtres et d'élèves, dans cinq régions de France.

Des sites d'implantation sont déterminés dans les départements du Rhône, des Yvelines, de la Loire-Atlantique, puis un peu plus tard, du Loir-et-Cher et de la Meurthe-et-Moselle. À Lyon, l'IUFM met en place, en collaboration avec l'Inspection Académique et les Inspecteurs de l'Éducation Nationale (IEN) de trois secteurs impliqués (Vaulx-en-Velin, Vénissieux - Saint-Fons, La Duchère), un stage de quinze jours fort apprécié des instituteurs ; le contenu : la mise en situation d'investigation scientifique des maîtres sur des thèmes réinvestissables en classe.

L'expérimentation «La main à la pâte» est enclenchée.

La notion de *Cahier d'expériences* est immédiatement mise en avant par la Direction des Écoles. Des crédits spécifiques chiffrés, destinés à l'achat de matériel d'expériences par les classes, sont annoncés aux académies. La constitution de fiches d'expériences dans le cadre des programmes actuels, ainsi que la détermination d'un matériel de base sont des priorités. Les partenaires désignés sont : l'École, l'IUFM, un Centre scientifique local (université, grande école).

Diverses opérations jalonnent cette mise en place :

– un séminaire de réflexion sur l'enseignement des sciences, avec intervention de G. CHARPAK, P. LÉNA, L. NOTTALE, regroupe un grand nombre des IEN de France, qui sont ainsi sensibilisés au projet de réactivation des sciences à l'école (Poitiers, 1996) ;

- un *Groupe National d'Accompagnement* du projet est constitué (n° 4 du journal de liaison édité par la Direction des Écoles) ;
- un groupe de réflexion constitué de scientifiques et pédagogues produit l'ouvrage «*La main à la pâte*», diffusé en librairie, livre-manifeste «grand public» qui propose en particulier de mettre les enfants en situation de recherche à l'école dans le cadre de la découverte des phénomènes naturels (1996) ;
- l'IUFM de Lyon organise à Vaulx-en-Velin, du 28 au 30 octobre 1996, des journées d'automne : réflexion sur l'expérimentation en cours et ses perspectives ;
- l'Inspection Générale de l'Éducation Nationale (et en particulier Monsieur J.-M. BÉ-RARD, groupe de l'enseignement primaire), présente vingt fiches-connaissances qui n'évoquent aucun dispositif concret d'expérimentation, mais expriment en des termes accessibles aux équipes de terrain les principales connaissances scientifiques sous-jacentes aux différents chapitres du programme. Chaque fiche présente comment éviter les confusions sémantiques, de vocabulaire, les écueils lors des manipulations, tenir compte des idées préalables des élèves, comment aborder les notions «liées», et comment aller plus loin (ces fiches ont été publiées dans le BUP n° 793, avril 1997, pp. 785-804 ; voir aussi un exemple de ces fiches dans ce numéro) ;
- mentionnons au passage que Y. QUÉRÉ, professeur à l'École Polytechnique a obtenu que trois polytechniciens effectuent un service civil au bénéfice de l'opération, leurs missions étant de servir d'éléments de liaison intra-départementaux et nationaux.

3. L'AVENIR... ET LES QUESTIONS EN SUSPENS

Des questions importantes étaient alors posées, dont beaucoup restent sans réponse à ce jour, qui permettraient de juger du sérieux de l'opération. Identifions quelques-uns des problèmes auxquels sera confrontée une réforme large et généralisée dans ce domaine.

Des problèmes de formation

D'un point de vue général, l'instituteur doit avoir la maîtrise pédagogique de sa classe, et toute formation devra tenir compte de cet impératif ; l'enseignement primaire, qui est de la responsabilité des Inspecteurs d'Académie, possède son propre système de formation. Il peut faire appel, pour des sessions qu'il ne peut assurer, aux IUFM, qui sont chargés de la formation initiale et continuée des professeurs. Les deux institutions, qui ont une plage d'action commune sur le même public potentiel, devront élaborer ensemble certains des axes de formation, d'autant que les IUFM vont à l'avenir se voir confier la gestion de la plupart des moyens humains de cette formation. Quelles sont les pistes suivies par les IUFM ? Parmi ces pistes, y a-t-il, par exemple, celle des ateliers expérimentaux académiques ? (boîtes à manips).

Des problèmes de contenus

Le débat interne à l'école primaire entre les fondamentaux, interprétés strictement, du *lire-écrire-compter*, et les propositions nouvelles de «*La main à la pâte*» visant à revoir l'accès à certaines de ces bases à la lumière des expériences précédemment évoquées est activé.

Des problèmes de pilotage, d'organisation et de moyens

Le Groupe National d'Accompagnement a suivi la montée du projet pendant environ dix-huit mois. Verrons-nous apparaître une Commission Nationale de *Pilotage*, ou un équivalent, dont l'objectif serait de structurer les initiatives, et favoriser les échanges, le développement, la préparation d'une extension large de l'expérience ? Quel type de centralisation faut-il mettre en place ? Dans quelle mesure est-ce souhaitable ? Quelles seraient les phases d'extension prévues du projet ?

Quels seraient les moyens programmés : financement, matériel, formation, remplacement des maîtres, etc. ? Envisage-t-on un plan pluriannuel, avec notamment des objectifs de formation et de recyclage de la **totalité** des maîtres du premier degré ? Quelles en seraient les conditions en termes d'organisation, de formation, de partenariat notamment avec les IUFM et les centres de recherche (universités, grandes écoles...) ?

Des problèmes d'évaluation

Une autre nécessité est celle d'un groupe indépendant d'évaluation de l'expérimentation «*La main à la pâte*». Y a-t-il évaluation ? Si oui comment est-elle menée, et par qui ? La qualité et la généralisation de l'opération dépendront en particulier de cette tâche que l'institution a la capacité d'assurer.

Il faut voir les enfants, y compris ceux en difficulté, adopter une attitude d'investigation scientifique à leur niveau, réfléchir, analyser, mesurer, interpréter, transcrire, communiquer leurs découvertes, réfléchir encore, proposer de nouvelles expériences ; il faut voir les maîtres ravis d'investir et d'utiliser un nouveau champ d'action qui permet de répondre à de nombreuses questions scientifiques des élèves, qu'ils n'osaient aborder, et être libérés par rapport à ce domaine qui les bloquait auparavant. En osant pratiquer les sciences à l'école, les maîtres assurent les objectifs fondamentaux à travers une approche pluridisciplinaire naturellement intégrée, avec participation effective des élèves. Faut-il poursuivre cette expérimentation pédagogique en «vraie grandeur», en s'en donnant les moyens ?

La balle est dans le camp des décideurs, à tous les niveaux... mais aussi des acteurs qui ont goûté à la pomme et en redemandent.