

RAPPORT

SUR

L'OPERATION “ La main à la pâte ”

ET

L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

A L'ECOLE PRIMAIRE

SOMMAIRE

1 METHODE ADOPTEE, MOYENS D'INVESTIGATION UTILISES.	4
1.1 Rencontre des principaux acteurs et des responsables institutionnels	4
1.2 Observations sur le terrain	4
1.3 Enquêtes mises en œuvre par le groupe de l'enseignement primaire de l'IGEN.	4
2 . ANALYSE	5
2.1 Les effets induits par la méthodologie caractéristique de “ la main à la pâte ”	5
2.2 Effets sur le comportement social et moral	5
2.3 Effets sur les capacités d'expression	6
2.4 Effets sur la formation de l'esprit logique	6
2. 5 Acquisition de connaissances scientifiques	7
2.6 Quelques difficultés observées	7
<i>Dérive “ tout méthodologique ”</i>	
<i>Dérive “ tout technologique ”</i>	
<i>Difficultés pour la formulation de conclusions. Dérive “ relativiste ”</i>	
2.7 Perception de l'opération et de sa structuration par les écoles	8
2.8 L'étiquette “ la main à la pâte ” et sa traduction dans les écoles	8
2.9 Corrélation entre les résultats observés et la formation initiale de l'enseignant	9
2.10 Possibilité d'enseigner les programmes dans le cadre de la méthodologie “ la main à la pâte ”	9
2.11 Rôle des accompagnateurs scientifiques	10
2.12 Documents utilisés pour préparer les séquences. Opinions des maîtres	10
2.13 Internet. Le serveur “ la main à la pâte ” vu depuis les écoles	11

3 CONCLUSIONS	13
4 PROPOSITIONS	15
4.1 Parution d'un texte de référence	15
4.2 Publicité de la décision prise Réalisation d'outils d'accompagnement	15
4.3 Structures	16
<i>Au niveau national</i>	
<i>Au niveau départemental</i>	
4.4 Formation	17
<i>Formation initiale</i>	
<i>Formation continue dans la phase de mise en route</i>	
4.5 Élaboration de documents	19
<i>Fiches séquences</i>	
<i>Listes de matériel</i>	
4.6 Mesures d'organisation interne	20
4.7 Serveur Internet " La main à la pâte "	21
4.8 Action en direction des mairies	21
4.9 Observations ultérieures à conduire	22
ANNEXES :	
1 Lettre de saisine	
2 Principes constitutifs de " la main à la pâte "	
3 Enquête adressée à des départements fortement engagés dans l'opération " la main à la pâte "	
4 Enquête adressée à des départements peu ou pas engagés dans l'opération	
5 Les documents " Insights "	

1. METHODE ADOPTEE, MOYENS D'INVESTIGATION UTILISES.

Trois modes d'investigation ont été retenus : rencontre des principaux acteurs et de responsables institutionnels, visites de classes, enquêtes réalisées spécialement par le groupe enseignement primaire de l'Inspection générale dont il convient de saluer la rapidité et la précision du travail.

1.1 Rencontre des principaux acteurs et des responsables institutionnels

- à l'Académie des Sciences, les Professeurs Charpak, Léna et Quéré ;
- à la direction de l'enseignement scolaire (DESCO) : M. Toulemonde, directeur ;
- à la direction de l'enseignement supérieur, M. Rossi, sous-directeur ;
- à la conférence des directeurs d'IUFM, M. le Professeur Gramain ;
- à l'Institut national de la recherche pédagogique (INRP) : M. Meirieu, directeur ;
- à la Direction de la technologie (DT), Mme Danon, sous-directrice.

1.2 Observations sur le terrain

Du 19 mars au 4 juin 1999, il a été procédé à la visite de 27 classes, chaque visite étant suivie d'un ou de plusieurs entretiens.

A l'occasion de ces rencontres institutionnelles et des divers déplacements sur le terrain, 192 personnes ont été auditionnées : instituteurs, aides-éducateurs, conseillers pédagogiques, professeurs d'IUFM, professeurs de collège, IEN, IA, IPR, directeurs d'IUFM, universitaires, élèves de grandes écoles, intervenants extérieurs bénévoles, élus locaux.

1.3 Enquêtes mises en œuvre par le groupe de l'enseignement primaire de l'IGEN

La première portait sur trois départements fortement impliqués dans l'opération " la main à la pâte " (Loire Atlantique, Haute Savoie et Rhône). De façon résumée (voir annexe), elle visait à mesurer l'intensité et la nature de l'engagement en comparant notamment les observations effectuées dans les classes par les IEN avec les objectifs fixés par les dix principes de la charte de l'opération "la main à la pâte ".

La seconde visait à préciser les caractéristiques quantitatives et qualitatives de l'enseignement des sciences dans deux départements peu ou pas impliqués dans l'opération (Vienne et Indre).

2 . ANALYSE

2.1 Les effets induits par la méthodologie caractéristique de “ la main à la pâte ”

Les éléments disponibles (l'enquête départementale mentionnée plus haut, les entretiens avec divers acteurs, les observations dans les classes) permettent de conclure sans hésitation à l'*excellence* de la méthodologie issue de l'opération “ la main à la pâte ”, même là où celle-ci n'est pas officialisée et en l'absence des moyens d'assistance au maître qui sont attribués par l'opération.

La différence entre les départements engagés dans l'opération et ceux qui ne le sont pas est forte et évidente tant sur le plan quantitatif (horaires affectés à l'enseignement des sciences, actions de formation mises en œuvre) que sur le plan qualitatif. Les démarches pratiquées dans les classes sont nettement différentes : descriptive et affirmative dans les départements non engagés, impliquant l'activité de l'élève et sa réflexion dans les autres.

Cette remarque n'a de valeur que globale. De très bonnes séquences ont été observées dans des lieux éloignés des pôles d'excellence et “ non répertoriés ”. Comme nous le verrons plus loin, ces observations attestent du fait que le rayonnement de l'opération va très au-delà de son extension géographique officielle.

De nombreux maîtres participant à l'opération ou ayant adopté spontanément une démarche qui s'en inspire fortement déclarent que cette démarche rejaille sur l'ensemble de leur enseignement. A cet égard, il n'est pas exagéré de parler d'une véritable *révolution pédagogique*.

Dans la méthodologie de “ la main à la pâte ” les effets sont très positifs dans les domaines du comportement social et moral, de l'expression dans la langue maternelle et de la formation générale de l'esprit. Tout en étant globalement satisfaisants, les effets sur la connaissance scientifique appellent quelques réserves qui ne sont pas relatives à la méthode elle-même mais tiennent à des difficultés d'interprétation et d'application auxquelles il peut être remédié.

2.2 Effets sur le comportement social et moral

Les séquences observées impressionnent d'une part par la qualité de l'attention des enfants, d'autre part par celle de leur comportement collectif.

Les maîtres n'ont pas de problèmes d'autorité, si ce n'est celui d'avoir parfois à organiser un enthousiasme parfois excessif.

Au cours des phases de réflexion et d'argumentation comme au cours des phases d'expérimentation ou de réalisation, les enfants se parlent et s'écoutent en se témoignant un respect mutuel.

Les résultats obtenus sont particulièrement manifestes dans des contextes sociologiques où ces comportements n'ont rien d'habituel.

Ainsi, dans telle banlieue “ difficile ”, on peut observer un groupe d'enfants qui se révèle capable de constater sans dépit qu'une hypothèse qu'il a formulée (l'ébullition va rendre l'eau propre en entraînant les “ saletés ”) n'est pas validée par l'expérience, d'imaginer ensuite une interprétation de cet échec, de la formuler correctement et de proposer enfin un autre procédé de purification.

Par ailleurs, quand le contexte est multiculturel, on note de façon très sensible l'apport unificateur d'activités tournées vers la science, patrimoine commun de l'humanité.

Les maîtres sont enfin unanimes à souligner le caractère positif de cet enseignement pour une proportion importante d'enfants en difficulté scolaire. Ceux-ci se trouvent valorisés par la prise en compte de leurs qualités d'initiative ou par celle de leurs aptitudes manuelles et pratiques.

2.3 Effets sur les capacités d'expression

Tous les stades d'une séquence contribuent à l'amélioration des capacités d'expression, tant orale qu'écrite. La discussion interne à un petit groupe contraint les enfants à s'exprimer de façon mutuellement compréhensible, résultat qu'il ne faut pas trop vite considérer comme négligeable. La formulation orale d'une hypothèse par chaque représentant d'un groupe, l'écriture de celle-ci au tableau, sa discussion générale par la classe, la formulation et la rédaction de conclusions, individuelles puis collectives, sont autant d'occasion de mettre en œuvre les capacités d'expression et de les améliorer.

On note partout ces effets positifs, ils sont particulièrement observables dans des classes où la proportion d'enfants issus de l'immigration est forte.

2.4 Effets sur la formation de l'esprit logique

Ces effets peuvent être mesurés par l'intermédiaire des transferts méthodologiques observés. Accoutumés à la séquence logique : observation, formulation d'hypothèses, expériences, conclusion, les enfants se révèlent capables de réinvestir celle-ci dans d'autres domaines, en dehors des sciences.

Ainsi, une classe propose de réaliser des " expériences linguistiques " (essai de phrases test) pour élaborer une règle permettant de discriminer les écritures des homophones " et " et " est ". Une autre classe se livre à des " expériences numériques " avant de conclure à la nature additive d'un problème.

Il faut noter que ces acquis sont particulièrement nets et généralisés pour des classes ayant suivi l'opération depuis au moins deux ans.

Avant de passer à l'aspect proprement scientifique, il faut noter que l'importance des effets positifs de la méthodologie " la main à la pâte " sur le comportement et sur l'expression suffisent à retenir toute l'attention de l'Institution. Ils justifient de sa part un investissement qui va largement au-delà de celui qui serait consenti pour le seul objectif de l'enseignement des sciences.

2. 5 Acquisition de connaissances scientifiques

L'examen des cahiers et les entretiens avec les enfants témoignent dans une majorité de classes observées d'acquis scientifiques non négligeables. En dehors de l'initiation à la méthode scientifique évoquée plus haut et de l'acquisition des connaissances de base prévues par les programmes, des éléments importants de culture générale scientifique sont en cours d'acquisition. On peut ainsi constater par exemple chez les enfants une première notion de la conservation de la matière, la compréhension intuitive de la nécessité d'isoler les variables soumises à l'expérience, une bonne assimilation des règles de sécurité.

2.6 Quelques difficultés observées

Dérive “ tout méthodologique ”

Dans une proportion significative des classes, on constate que l'acquisition de connaissances est un objectif mineur, voire inexistant. Cette observation vaut même dans des départements fortement impliqués.

Dérive “ tout technologique ”

Dans certaines zones, on observe une activité exclusivement technologique, le plus souvent réductrice, qui consiste à réaliser un objet, sans autre problématique.

Difficultés pour la formulation de conclusions. Dérive “ relativiste ”

Une phase particulièrement délicate à gérer semble celle où, selon les termes des rédacteurs de l'opération, il convient de “ faire énoncer des conclusions valides et de les confronter au savoir scientifique”.

Ce moment est bien évidemment délicat dans la mesure où il sollicite tout particulièrement les connaissances de l'enseignant et sa réflexion.

Par exemple, au cours d'une séance relative à des mélanges (solide-liquide), le maître a donné des consignes sur la quantité de solide mais pas sur celle de liquide. Utilisant des quantités libres insuffisantes d'eau, les enfants arrivent à la conclusion “ le sel ne se mélange pas avec l'eau”. Celle-ci est enregistrée sans autre commentaire. Un entretien avec le maître indique que ce dernier n'a pas réfléchi à cette difficulté et qu'il n'envisage pas d'expériences ultérieures.

Dans d'autres cas, l'enseignant ne voit même pas l'intérêt de la confrontation avec le “ savoir constitué”. Des déclarations notées à plusieurs reprises témoignent d'un relativisme résolu, par exemple : “ on sait de nos jours qu'il n'y a pas de certitudes scientifiques”, “ l'opinion des enfants n'est pas moins valable qu'une autre”.

Les constatations ci-dessus, relatives à un nombre de classes significatif mais minoritaire, ne remettent pas en cause le bien fondé des principes de l'opération. Elles font ressortir en revanche fortement deux nécessités :

- un pilotage plus ferme,
- la réalisation d'outils d'aide aux enseignants.

2.7 Perception de l'opération et de sa structuration par les écoles

Il faut tout d'abord signaler que, en raison sans doute de la personnalité de ses fondateurs, l'opération est parfois perçue à tort comme une " affaire de physiciens ". Cette opinion qui est exprimée par des personnes non encore concernées et n'ayant pris connaissance de l'opération que de façon superficielle n'est pas justifiée par les faits observés. Il n'en convient pas moins de réaffirmer dans des actions de communication que la rénovation souhaitée concerne l'ensemble des sciences expérimentales et qu'elle entend mettre en valeur leur unité.

Plus fâcheux, le pilotage de l'opération apparaît flou. Le rôle du groupe national de suivi notamment est mal perçu. La diffusion des " dix principes " de la charte a été très bien accueillie dans la mesure où elle venait préciser les orientations.

Par ailleurs, malgré le prestige de ses fondateurs et la médiatisation de l'opération, son origine étrangère au système scolaire français pose problème dans un milieu où la seule légitimité enracinée est celle de l'institution. Comme les cadres intermédiaires, les enseignants sont enclins à n'accorder de valeur qu'aux instructions qui leur parviennent de la direction de l'enseignement scolaire par l'inspection territoriale.

Le souhait, unanimement exprimé sur le terrain, d'un pilotage plus ferme procède largement du désir de comprendre les intentions de l'institution. En particulier, les IEN, dont on ne saurait surestimer l'importance pour le succès d'une opération nationale, sont prêts à investir toute leur énergie dans une direction qui leur est indiquée, à condition d'être assurés de sa pérennité.

Entrer dans une nouvelle phase d'expérimentation ne ferait que renforcer l'impression d'hésitation qui est souvent perçue dans les écoles. *Il est temps pour l'Institution d'identifier les éléments de l'opération qui doivent s'imposer à tous en se donnant les moyens de faire appliquer durablement les principes dégagés.*

2.8 L'étiquette " la main à la pâte " et sa traduction dans les écoles

Au niveau départemental, la différence entre les départements officiellement engagés dans l'opération et ceux qui ne le sont pas est très sensible, aussi bien en ce qui concerne les actions menées en faveur de l'enseignement des sciences que pour leurs résultats sur l'enseignement observé.

En revanche, au niveau des classes, la différence est moins nette entre les classes qui sont officiellement rattachées et celles qui ne le sont pas. Dans un certain nombre de classes officiellement rattachées, on observe un enseignement en fait très traditionnel. Fort heureusement, le nombre de classes officiellement non rattachées dans lesquelles l'enseignement se fait dans l'esprit de l'opération est nettement plus élevé que le précédent.

Sans qu'il soit possible de quantifier l'extension d'un ensemble aux limites floues, on peut sans hésitation affirmer que *le rayonnement pédagogique de " la main à la pâte " est très supérieur à ce qu'indique une évaluation du nombre des classes dites " rattachées ".*

Pour beaucoup d'écoles, il ne s'agit plus de participer à une opération mais d'adhérer à une nouvelle conception de l'enseignement des sciences. A cet égard, l'opération

“ la main à la pâte ” est déjà un excellent levier, notamment pour les cadres et les cadres intermédiaires chargés de l'évaluation et de la formation des enseignants. En dehors des sites répertoriés, elle a permis une sensibilisation aux carences de l'enseignement scientifique à l'école primaire.

2.9 Corrélation entre les résultats observés et la formation initiale de l'enseignant

Parmi les enseignants, ceux dont la formation initiale comporte des éléments scientifiques sont au départ plus à l'aise vis à vis de l'enseignement des sciences. Leur présence dans une école rassure leurs collègues, même s'ils ne maîtrisent toutefois pas nécessairement mieux la méthodologie de l'enseignement scientifique à l'école primaire. En effet, dans le cadre de leur discipline de formation, ils ont du mal à adapter leur savoir disciplinaire aux objectifs, à déterminer ce qui procède de l'essentiel ou de l'accessoire dans un domaine où pour eux tout paraît essentiel. Ils fixent parfois des objectifs inaccessibles, par exemple, l'interprétation d'une situation mécanique à l'aide de vecteurs-force.

De fait, les meilleures séquences observées étaient conduites par des maîtres d'orientation littéraire.

Si la présence dans les nouvelles générations de professeurs des écoles d'une proportion notable de scientifiques est une excellente chose, *il ne serait toutefois pas justifié de faire de la présence de maîtres à formation scientifique un préalable à la mise en place d'un enseignement des sciences rénové.*

2.10 Possibilité d'enseigner les programmes dans le cadre de la méthodologie “ la main à la pâte ”

Les avis recueillis sur le terrain à cet égard divergent. Certaines écoles déclarent parvenir aux objectifs de connaissance définis par les programmes de cycle et l'examen des documents disponibles semble attester qu'il en est bien ainsi. Pour d'autres maîtres, sans doute majoritaires, la démarche “ la main à la pâte ” apparaît en revanche trop consommatrice de temps pour qu'il soit véritablement possible d'enseigner les programmes dans leur intégralité. Une proportion non négligeable enfin se préoccupe peu de l'existence de programmes, voire même de tout objectif exprimé en termes de connaissances.

Ces divergences semblent provenir, au moins en partie, du caractère peu directif des programmes actuels. Il est en effet difficile d'évaluer le temps nécessaire pour enseigner les diverses rubriques en l'absence d'instructions relatives aux niveaux d'exigence attendus.

La réalisation de documents équivalents aux “ commentaires ” et aux “ documents d'accompagnement ” qui sont diffusés dans l'enseignement secondaire est souvent souhaitée.

2.11 Rôle des accompagnateurs scientifiques

Le rôle de ces accompagnateurs (élèves de grandes écoles, étudiants d'université, scientifiques en activité ou retraités) apparaît positif pour plusieurs raisons. Ces accompagnateurs :

- rassurent le maître en lui apportant un regard extérieur,
- le guident dans la recherche de situations-problèmes pertinentes,
- lui apportent une aide matérielle dans les activités expérimentales,
- facilitent la gestion du travail en groupes,
- aident à la mutualisation de connaissances entre les écoles.

Dans les cas observés, l'instituteur restait seul maître de sa classe. Il est essentiel que ce principe soit toujours clairement annoncé pour assurer la cohérence de l'enseignement et pour vaincre d'éventuelles réticences. En tout état de cause, l'intervention d'un accompagnateur n'a de chance d'être efficace que si elle est souhaitée par le maître.

Une telle aide est donc un facteur positif. Elle n'est en revanche pas indispensable, comme l'attestent les nombreuses séquences très réussies dans des classes qui ne bénéficiaient pas de la présence d'accompagnateurs.

Par ailleurs, même en supposant qu'il soit fait pleinement appel aux aides disponibles, des problèmes de proximité empêchent d'envisager qu'une telle aide puisse être offerte à toutes les écoles du territoire.

Même en Loire Atlantique, département qui dispose du concours précieux d'une grande école et où est annoncée la généralisation de l'opération, celle-ci devra se faire, hors la métropole Nantes – Saint Nazaire, sans le concours d'accompagnateurs scientifiques.

2.12 Documents utilisés pour préparer les séquences. Opinions des maîtres

Les documents utilisés sont variés :

- documents " Insights " d'origine américaine (voir annexe),
- document français récents élaborés dans le cadre de " la main à la pâte ",
- documents anciens divers, notamment la série " Tavernier " qui jouit d'un grand prestige auprès des instituteurs.

L'emploi de ces diverses sources est géographiquement très hétérogène. Les opinions recueillies sont très divergentes. A l'égard des " Insights ", les opinions exprimées vont de l'enthousiasme sans réserve à une franche hostilité, manifestée éventuellement par des enseignants qui ne les connaissent pas mais les considèrent a priori comme un équivalent culturel du hamburger.

De façon plus réfléchie, les positions s'expriment pour ou contre une pédagogie assistée, la psychologie personnelle de l'enseignant jouant un rôle déterminant dans la solution retenue. Une position médiane est souvent exprimée sous la forme " j'aimerais bien connaître les insights, pour m'aider dans mes débuts, quitte probablement à m'en écarter quand j'aurai pris de l'assurance ".

Ces observations conduisent à penser qu'il convient de rendre accessibles les documents de diverses natures, cités plus haut de façon à laisser aux enseignants

des éléments de liberté pédagogique dans l'exécution d'une démarche définie par quelques principes.

A cet égard, on peut constater un accord général sur la validité des principes "généraux" de la charte "la main à la pâte", même de la part d'interlocuteurs qui ne sont pas convaincus par les aspects de l'opération qui mettent en jeu des intervenants extérieurs. Il semble donc souhaitable, tout en adoptant ces principes comme une base de l'enseignement scientifique, de laisser se poursuivre la réflexion pédagogique dans plusieurs directions, ce qui est notamment la mission de l'INRP.

2.13 Internet. Le serveur " la main à la pâte " vu depuis les écoles

Les statistiques fournies par la direction de la technologie indiquent un taux de raccordement des écoles à internet voisin de 10% au début de 1999. On obtient plutôt un pourcentage de 15% quand on interroge les maîtres et que l'on tient compte de leur équipement personnel. On devient un peu moins optimiste en enquêtant sur l'emploi effectif de connexions souvent encore mal maîtrisées. Quoiqu'il en soit, le taux de raccordement effectif croît très rapidement et, plus important encore, les enseignants sont convaincus du caractère décisif de ce vecteur de l'information dans les temps à venir.

Le jugement global porté sur le serveur par ceux qui le fréquentent est très positif. Il est justifié par la quantité et la variété des informations auxquelles il permet d'accéder.

En particulier la rubrique qui se propose de répondre aux questions des maîtres est particulièrement utile. Les réponses avancées sont toujours d'une grande qualité scientifique et manifestent les talents de leurs auteurs pour la vulgarisation. Elles sont pourtant jugées souvent trop complexes par certains enseignants qui souhaiteraient, en plus du niveau "réponse en langage maître", des éléments permettant de construire une "réponse en langage enfant".

Par ailleurs, il serait peut être bon, pour certaines questions posées par les enfants (exemple "pourquoi l'eau est-elle transparente") et relayées par les enseignants, de préciser si une réponse en langage enfant (au moins en termes de "pourquoi", pas nécessairement de "comment") semble hors de portée. Dans de tels cas, les enseignants ne seront pas nécessairement frustrés. Ils seront en fait rassurés d'apprendre que le fait de ne pas apporter de réponse simple à une telle question ne résulte pas d'une ignorance condamnable de leur part. Il est important enfin que les maîtres soient guidés de façon à pouvoir dire aux enfants dans certains cas "la question est complexe, la réponse n'est pas encore bien comprise (par la communauté scientifique)" et dans d'autres cas "soyez patients, ce problème est bien compris mais la solution ne peut pas vous être expliquée sérieusement avec les connaissances et le vocabulaire dont vous disposez actuellement".

3 CONCLUSIONS

L'opération "la main à la pâte" a suscité l'apparition ou encouragé le développement de formes d'enseignement dont l'intérêt va très au-delà du domaine des sciences. Tirer parti de ce succès et envisager la généralisation de l'opération à tout le territoire pose une question redoutable. Il faut en effet prendre en compte deux logiques qui s'opposent :

- la logique de l'institution, fondée sur des textes réglementaires ainsi que sur une hiérarchie chargée de promouvoir leur mise en œuvre et de veiller à leur application. Dans cette logique "institutionnelle", tous les enfants ont droit à un type donné d'enseignement ;
- la logique de l'opération, fondée sur la diffusion en tache d'huile d'une méthodologie et sur les aides apportées par des intervenants extérieurs à l'enseignement primaire.

Dans le cadre de cette problématique centrale, les observations relatées ci-dessus indiquent d'une part que les conditions de l'adhésion *pleine et entière* (c'est-à-dire tirant parti d'interventions extérieures) à l'opération "la main à la pâte" sont trop exigeantes pour qu'une extension à tout le territoire puisse être envisagée à moyen terme.

*Le moment est venu de mettre les objectifs de l'institution en accord avec ceux de l'opération en annonçant par des textes réglementaires la mise en place d'un **enseignement rénové par la pratique des sciences** prenant appui sur l'expérience issue de l'opération "la main à la pâte".*

Il conviendrait¹ de faire paraître dans le courant de l'année 1999 un texte réglementaire spécifiant que l'enseignement des sciences à l'école primaire devra être effectivement dispensé dans toutes les classes, selon une méthodologie précisée, à partir de la rentrée 2002.²

Simultanément, il convient de continuer à favoriser l'extension de l'opération proprement dite qui doit conserver sa dynamique propre ainsi que sa spécificité apportée notamment par l'association de partenaires scientifiques.

L'idée de base de cette proposition est de concilier les logiques évoquées ci-dessus par deux actions simultanées et convergentes :

- mise à profit du rayonnement de l'opération "la main à la pâte" pour rénover l'enseignement à l'école primaire,
- nouveau dynamisme apporté à l'opération "la main à la pâte" par sa légitimation institutionnelle.

Sans attendre la rentrée 2002, dès la parution du texte réglementaire, on peut attendre de cette annonce des effets positifs : les enseignants et les cadres

¹V. ci-dessous le paragraphe 4.1.

² Ce délai est justifié par la mise en place d'actions, notamment de formation, décrites dans la partie 4 ci-dessous.

intermédiaires auront pris note de l'objectif qui vient d'être clairement affiché par l'institution et commenceront à agir en conséquence.

Le choix d'une dénomination appropriée pour l'opération annoncée est important.

Il ne serait pas approprié d'annoncer la " généralisation de l'opération la main à la pâte " alors que l'institution n'est pas en mesure de fournir effectivement partout les aides nécessaires (partenariat avec des établissements scientifiques). Le risque paraît même grand qu'une telle annonce décourage les bonnes volontés indispensables à la poursuite de l'extension de l'opération.

4 PROPOSITIONS

4.1 Parution d'un texte de référence

Il convient d'annoncer la mise en place progressive, effective à la rentrée 2002 d'un **enseignement rénové par la pratique des sciences** prenant appui sur l'expérience issue de l'opération " la main à la pâte ".

Cet enseignement est fondé sur les principes suivants³ dont l'obligation est affirmée pour toutes les écoles :

- *Les enfants observent un objet ou un phénomène du monde réel, proche et sensible, et expérimentent sur lui.*
- *Au cours de leurs investigations, les enfants argumentent et raisonnent, mettent en commun et discutent leurs idées et leurs résultats, construisent leurs connaissances. L'activité ne doit pas être purement manuelle, elle doit s'accompagner de l'expression de la pensée et contribuer à la maîtrise de la langue tant écrite que parlée.*
- *Les activités proposées aux élèves par le maître sont organisées en séquences en vue d'une progression des apprentissages. Elles relèvent des programmes et laissent une large part à l'autonomie des élèves.*
- *Un volume minimum de deux heures par semaine est consacré à un même thème pendant plusieurs semaines. Une continuité des activités et des méthodes pédagogiques est assurée sur l'ensemble de la scolarité.*
- *Les enfants tiennent chacun un cahier d'expériences avec leurs mots à eux.*
- *L'objectif majeur est une appropriation progressive, par les élèves, de concepts scientifiques et de techniques opératoires, accompagnée d'une consolidation de l'expression écrite et orale.*
- *Localement, les IUFM mettent leur expérience pédagogique et didactique au service de l'enseignant.*
- *L'enseignant peut obtenir auprès du site Internet (<http://www.inrp.fr/Lamap>) des modules à mettre en oeuvre, des idées d'activités, des réponses à ses questions ; il peut aussi participer à un travail coopératif en dialoguant avec ses collègues, des formateurs, des scientifiques.*

4.2 Publicité de la décision prise. Réalisation d'outils d'accompagnement

La parution d'un texte au B.O. est un moyen de diffusion fort mais insuffisant. Il convient de réaliser et de diffuser avant la fin de l'année 2000 deux outils susceptibles de jouer le rôle de documents d'accompagnement, un cédérom et un support multimédia :

- Le *cédérom* regroupant les textes réglementaires de l'opération ainsi que l'ensemble des informations du site internet " la main à la pâte ". Ce cédérom peut être réalisé par la direction de la technologie, chaque circonscription devant en recevoir au moins trois et pouvant demander des exemplaires supplémentaires. Une autre méthode consiste à engager chaque antenne départementale d'IUFM à

³ Issus des " principes constitutifs de " la main à la pâte " (voir annexe) , les deux seuls points non repris étant ceux qui spécifient des interventions extérieures à l'école.

procéder à une “ aspiration ” du site avec l'accord de son gestionnaire, à graver un cédérom, puis à le reproduire en autant d'exemplaires que d'écoles, la distribution se faisant par l'intermédiaire des IEN.

- Le support multimédia (qui pourrait être en un premier temps une *cassette vidéo*) est destiné aux actions de formation. Un scénario possible consisterait à reprendre les huit principes fondateurs en les illustrant chacun par une séquence filmée dans une classe.

La réalisation de la cassette pourrait être confiée à la direction de la technologie. Elle devrait être expédiée dans chaque circonscription de façon à pouvoir être utilisée et dupliquée au cours des animations pédagogiques.

4.3 Structures

Au niveau national

Dans la situation actuelle, il existe un groupe de pilotage de l'opération “ la main à la pâte ”. Sa composition est reprise dans les propositions ci-dessous. En revanche (voir paragraphe 2.7), la direction de ce groupe n'est pas clairement définie. De plus, dans le cadre d'une extension nationale, le rôle d'une structure destinée à piloter l'enseignement scientifique dans toutes les écoles devient différent de celui d'un groupe chargé de l'animation d'une expérimentation.

La responsabilité de la mise en œuvre d'un enseignement scientifique rénové incombe à la direction de l'enseignement scolaire.

Il convient de constituer auprès de cette direction un groupe national de pilotage de l'enseignement scientifique dans les écoles. Ce groupe doit être assez resserré, quitte à s'associer autant que de besoin des groupes réunis pour une mission spécifique, éventuellement temporaire. Le groupe de pilotage national comprend des membres désignés par les organismes suivants :

- Académie des Sciences,
- Conférence des directeurs IUFM,
- INRP,
- Groupe enseignement primaire de l'Inspection générale,
- Direction de la technologie.
- Un IA- DSDE.

A l'initiative de la direction de l'enseignement scolaire, les groupes physique-chimie, SVT et STI de l'IGEN sont associés aux travaux du groupe national de pilotage dans le cadre de la liaison école-collège.

Une liaison doit être assurée entre le groupe national de pilotage et le conseil national des programmes.

Missions du groupe de pilotage national :

- 1 - suivi de la cohérence des actions de formation, notamment par le lien institutionnel établi avec la conférence des directeurs d'IUFM,
- 2 - élaboration de textes diffusés sous le timbre du directeur de l'enseignement scolaire vers les écoles et mis en ligne sur un serveur national,
- 3 - liaison avec le comité de pilotage pédagogique du serveur internet,
- 4 - répartition et suivi des travaux d'élaboration de documents entre les groupes départementaux.

Au niveau départemental

Dans le cadre de l'organisation actuelle de l'enseignement primaire, c'est au niveau départemental qu'il convient de prévoir une structure de relais.

On n'est pas parvenu à ce jour à susciter l'intérêt de tous les IUFM pour l'enseignement des sciences à l'école primaire. La mise en place d'une structure départementale doit notamment assurer une coordination entre la direction des IUFM et les cadres de l'enseignement primaire qui est un élément vital du succès des actions de formation.

La recommandation ci-dessous s'inspire de structures qui fonctionnent avec succès dans des départements impliqués dans l'opération " la main à la pâte ".

Dans chaque département, est constitué auprès de l'IA-DSDE un groupe départemental de pilotage de l'enseignement scientifique à l'école qui comporte au plus une dizaine de personnes :

- le directeur de l'IUFM ou son représentant,
- IEN(s),
- maître(s)-formateur(s),
- conseiller(s) pédagogique(s),
- instituteur(s),
- représentant(s) des intervenants extérieurs locaux (universités, grandes écoles, institutions scientifiques, associations).

A l'initiative de l'IA-DSDE, les IA-IPR des disciplines physique-chimie, SVT et STI sont associés aux travaux du groupe départemental de pilotage dans le cadre de la liaison école-collège.

Le groupe départemental ne se réunit de façon plénière que deux fois par année scolaire. Le suivi est assuré par un groupe restreint constitué de l'IA-DSDE, du directeur de l'IUFM ou son représentant et d'un IEN.

Mission du groupe départemental de pilotage :

- 1 - coordination et suivi des actions locales de formation,
- 2 - cadrage des actions entreprises, notamment pour la rédaction de documents ou la production de matériels, en accord avec les orientations générales définies par le groupe national,
des actions des intervenants extérieurs,
- 4 - liaison avec le serveur internet local,
- 5 - liaison avec la " cellule nouvelle technologie " de l'université locale.

4.4 Formation

Compte tenu du caractère universitaire, et donc décentralisé, des IUFM, la coordination assurée par le groupe national de suivi de l'enseignement des sciences est essentielle ; la réalisation des actions est suivie par les groupes départementaux. Il faut par ailleurs engager une réflexion de fond en liaison avec le monde scientifique sur l'enseignement des sciences en IUFM en dépassant les classements disciplinaires.

Formation initiale

Une impulsion doit être donnée de façon à ce que les contrats IUFM-DES prennent en compte dans les plans de formation initiale une sensibilisation à la méthodologie de l'enseignement des sciences qui est décrite plus haut.

Il ne s'agit pas d'ajouter une nouvelle strate aux domaines abordés dans la formation initiale des maîtres mais d'incorporer ces éléments méthodologiques aux modules scientifiques déjà présents dans cette formation. Il faut aussi donner une information sur les outils disponibles (ouvrages de tous supports, sites internet). Ces éléments doivent être présentés de façon vivante et concrète en s'appuyant sur quelques exemples de séquences d'enseignement. Il convient de valoriser ces éléments méthodologiques dans les épreuves de concours de recrutement des professeurs d'école.

Formation continue dans la phase de mise en route

Année 1999-2000

- Mettre en place dans chaque département où un tel groupe n'existe pas le groupe départemental de pilotage de l'enseignement des sciences décrit plus haut ;
- Organiser au niveau départemental des rencontres réunissant des professeurs d'IUFM, des IEN, des conseillers pédagogiques et des scientifiques dans le but notamment d'analyser les besoins de formation pour les deux années scolaires à venir.

Par ailleurs, la conférence des directeurs d'IUFM organise pour mars 2000 un colloque interacadémique. Dans chaque académie, on disposera donc pour la rentrée 2000 de formateurs de formateurs.

Année 2000-2001

- Définir l'inscription de l'enseignement des sciences dans les plans départementaux de formation et dans les animations de circonscription comme une priorité nationale.
- Organiser quatre stages interacadémiques regroupant, en provenance de chaque département, un IEN, un professeur d'IUFM et un scientifique. Cette action permettrait de disposer dans chaque département de personnes susceptibles de développer des actions de formation pour la rentrée 2001. Dans la mesure du

possible, les stagiaires devraient être mis en situation de pratiquer effectivement des expériences, dans l'esprit de la démarche souhaitée.

- Présenter dans chaque département la méthodologie nouvelle de l'enseignement des sciences à l'ensemble des IEN et des conseillers pédagogiques, en utilisant notamment le cédérom et la cassette vidéo mentionnés plus haut. Présenter également les documents (fiches séquences et listes de matériel, voir 4.5 ci-dessous) réalisés par les groupes départementaux.

Année 2001-2002 :

- Présenter la méthodologie de l'enseignement des sciences à l'ensemble des instituteurs au cours des animations pédagogiques ; chaque animation doit être conduite par au moins deux formateurs de façon à pouvoir présenter des expériences dans de bonnes conditions.
- Faire bénéficier un représentant de chaque école d'un stage d'une semaine, le bénéficiaire étant ensuite chargé de diffuser la compétence acquise au sein de son école.
- Proposer, tant au niveau académique que départemental des stages regroupant des instituteurs et des professeurs de collège.

4.5 Élaboration de documents

Compte tenu du calendrier exposé ci-dessus, ces documents devraient être disponibles avant la rentrée 2000.

Fiches séquences.

Il faut mettre en chantier des documents d'aide aux maîtres adaptés à la méthodologie retenue. Une " fiche séquence " peut être par exemple conçue selon le plan suivant :

- recensement d'une " situation problème ",
- explicitation des questions scientifiques que celle-ci recouvre et des objectifs visés en termes de connaissances,
- description des possibles préreprésentations des enfants sur le sujet,
- description des expériences envisageables,
- recensement de conclusions possibles en termes accessibles aux enfants du niveau considéré;
- référence aux fiches connaissances ou à d'autres sources d'information scientifique accessible au maître,
- liste de quelques situations de réinvestissement,
- exemples d'évaluation des élèves sur le sujet considéré.

Comme il a été noté plus haut, la phase de confrontation des résultats obtenus avec le savoir savant est particulièrement délicate. Il convient donc de développer la rubrique " conclusions " en ne retenant pas une formulation unique. Il faut présenter un jeu de formulations issues du terrain, une douzaine par exemple, en commentant celles qui sont acceptables vis à vis du savoir scientifique constitué et en recensant, avec justification, celles qui ne le seraient pas et que le maître ne peut pas accepter.

On peut envisager de mettre en chantier l'élaboration de telles fiches présentant le déroulement de séquences en utilisant des documents de plusieurs origines :

- fiches issues des documents *insights*, ou documents *insights* eux-mêmes,
- fiches élaborées par des groupes départementaux associés aux groupes départementaux à partir du capital accumulé en France depuis trente ans, convenablement mis à jour et adaptés. Cette élaboration peut être pilotée par l'INRP qui dispose des moyens matériels et humains adaptés à cette tâche,
- fiches élaborées sous la responsabilité des groupes départementaux à partir des pratiques de terrain depuis le début de la main à la pâte.

Listes de matériels

Le groupe national doit piloter la rédaction d'une liste modulaire comportant un noyau de base et des modules complémentaires.

Un appel d'offre public pour l'élaboration de matériel adapté doit être lancé auprès des fabricants.

Les "cellules nouvelles technologies" des universités doivent être invitées à élaborer des produits adaptés à l'enseignement des sciences ou collaborer à l'élaboration de tels produits.

4.6 Mesures d'organisation interne

- Rédiger des commentaires des programmes précisant pour chaque objet de connaissance cité les limites de l'exigence exprimée. Expliciter les connaissances et les compétences scientifiques attendues à l'issue de l'enseignement primaire.
- Prévoir parmi les conseillers pédagogiques une spécialité "science et technologie" en plus de la spécialité "technologie et ressources éducatives" sans engager pour autant dans le long terme une spécialisation disciplinaire.
- Augmenter le nombre de maîtres animateurs. Attribuer des maîtres animateurs à l'enseignement des sciences.
- Pour tous les maîtres, affecter une proportion importante des 12 heures d'animation pédagogique annuelle à l'enseignement des sciences. Montrer dans ces stages comment l'enseignement des sciences peut contribuer de façon forte aux apprentissages fondamentaux "parler, lire, écrire, compter".
- Faire apparaître dans les projets d'école l'enseignement scientifique (programmation, modalités organisationnelles, projets spécifiques, outils, évaluation).
- Demander aux IEN d'être attentifs aux séquences d'enseignement des sciences au cours de leurs inspections.

4.7 Serveur Internet "La main à la pâte"

La vocation de ce serveur est, au-delà de l'opération " la main à la pâte " proprement dite , d'être au service de l'enseignement des sciences dans toutes les écoles primaires.

Dans le cadre de la mise en place d'un enseignement rénové par la pratique des sciences, le serveur jouera un rôle d'autant plus vital qu'un grand nombre d'écoles ne bénéficieront pas de l'aide directe d'établissements scientifiques.

L'importance institutionnelle du serveur peut être rendue perceptible par la présence sur sa page d'accueil d'un " portail " bien identifiable ouvrant sur des textes de référence produits par la DESCO.

Il convient que les gestionnaires du serveur suivent, outre les indications du conseil scientifique déjà en place, les recommandations de nature pédagogique émises par le groupe national de pilotage.

Il serait souhaitable d'augmenter la proportion de personnes proches du " terrain " dans le groupe de pilotage pédagogique du serveur, de façon notamment à mieux assurer l'adaptation des informations données aux besoins et, en particulier d'assurer l'adaptation des réponses données aux utilisateurs auxquels elles sont destinées.

Il faut envisager de relayer les travaux du serveur national par la constitution de serveurs locaux travaillant en liaison avec les groupes départementaux de pilotage. Il conviendra de prévoir les moyens de cette mise en place, tant en matériel qu'en personnels, de façon à être en mesure de maintenir une exigence sur la qualité des informations mises en ligne.

De façon à assurer une répartition rationnelle des tâches, il faut constituer un groupe de travail chargé de la liaison entre le serveur national et les serveurs départementaux. Un tel groupe de travail, constitué auprès du responsable du serveur national, peut comporter trois IEN et cinq conseillers pédagogiques.

L'augmentation prévisible de la masse de l'information traitée rendra souhaitable la création d'un moteur de recherche permettant aux utilisateurs de trouver rapidement les rubriques susceptibles d'apporter des réponses à une question donnée.

Malgré le relais de serveurs départementaux, la charge de travail représentée par la gestion du serveur national est destinée à s'accroître considérablement. Il faut au minimum stabiliser les postes des personnes qui travaillent déjà sur le serveur. Par ailleurs, la mise à disposition de l'INRP de dix emplois " jeune docteur ", choisis parmi des scientifiques, qui a été annoncée doit être décidée.

4.8 Action en direction des mairies

Rédiger une note conjointe DESCO-DT destinée à porter à la connaissance des maires des éléments relatifs à l'intérêt présenté par la connexion des écoles à internet et les orientations préconisées à ce sujet par l'institution.

Cette note doit mettre en valeur l'importance de l'emploi de ce vecteur pour l'amélioration de l'enseignement primaire. Elle doit aussi souligner la possibilité de l'utiliser avec une dépense limitée et en fonction des objectifs pédagogiques fixés par les maîtres, à condition de respecter deux conditions :

- emploi hors ligne (par aspiration de sites) ou emploi en ligne exclusivement par les maîtres,

- temps de raccordement limité (de 3 à 6 heures par semaine et par école selon la taille de l'établissement).

4.9 Observations ultérieures à conduire

Conduire au cours de l'année 2000-2001 une enquête permettant d'obtenir des renseignements statistiquement significatifs au niveau national sur l'enseignement des sciences à l'école primaire.

Réaliser au cours de l'année scolaire 2001-2002 une évaluation des capacités en fin de cinquième de collégiens ayant bénéficié de l'opération "La main à la pâte".

L'auteur de ce rapport n'a pas la naïveté de croire que l'ensemble des mesures préconisées conduira dans toutes les écoles à la mise en place rapide d'un enseignement des sciences de qualité irréprochable.

Il est toutefois convaincu qu'il est possible, en dynamisant toutes les énergies et en mettant notamment pleinement en œuvre le relais essentiel constitué par les IEN, d'aboutir à une nette amélioration de la situation actuelle de l'enseignement des sciences accompagnée d'effets positifs sensibles sur le comportement des enfants et leurs qualités d'expression.

Annexes

LES DOCUMENTS “INSIGHTS ”

1) **ORIGINE**

L’opération “ la main à la pâte ” est l’adaptation française d’une expérience pédagogique américaine connue sous le nom de “ hands on ”. Cette première opération a été initiée dans la banlieue de Chicago par le Professeur Léon LEDERMAN.

Les documents appelés “ insights ” ont été conçus comme un outil d’accompagnement de l’opération “ hands on ”.

2) **DISPONIBILITE**

Traduits en français, ils sont disponibles sur le site “ Internet ” “ la main à la pâte ” accessible depuis www.inrp.fr. Ils peuvent y être consultés et peuvent en être téléchargés puis imprimés localement.

3) **NATURE**

Chaque document “ insights ” est relatif à un thème déterminé issu de la biologie, de la physique ou de la technologie. Il est destiné à être employé par le maître et guide celui-ci très étroitement à travers tous les détails d’une séquence, de la formulation des hypothèses à la rédaction des conclusions en passant par la description précise de diverses expériences envisageables.

