

*On fait une science avec des faits, comme on fait une maison avec des pierres, mais une accumulation de faits ne fait pas plus une science qu'un tas de pierres n'est une maison. Il faut un principe unificateur.*

Henri Poincaré

# *La main à la pâte*<sup>®</sup>

et

## **le Plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école**

### **guide de découverte**

Académie des sciences  
Institut national de recherche pédagogique  
Ministère de l'éducation nationale  
Délégation interministérielle à la Ville et au développement social urbain

**décembre 2000**

Textes rédigés par

B. Ajchenbaum-Boffety, F. Chevalérias, A. Chomat,  
B. Desbeaux-Salviat, S. Ernst, D. Jasmin, C. Larcher,  
Y. Renoux, E. Saltiel, J-P. Sarmant.

Brochure publiée avec le soutien de

la Direction de la technologie et la Direction de l'enseignement scolaire  
du Ministère de l'éducation nationale,  
la Délégation interministérielle à la ville et au développement social urbain

*La main à la pâte*® est une marque déposée.

Graphismes

couverture : J.-P. Archetti  
logo : J.-C. Rousseau  
site : F. Courbis et C. Rondet

Mise en page

Logostyle

Production

Service des publications de l'INRP  
29, rue d'Ulm 75230 Paris cedex 05

Directeur de la publication

Anne-Marie Perrin-Naffakh

© INRP, 2000

# Sommaire

Sommaire .....	3
Préface .....	4
L'opération <b>La main à la pâte</b> .....	7
Le plan de rénovation .....	8
Le plan de rénovation et <b>La main à la pâte</b> .....	11
La pédagogie	
Pourquoi <b>La main à la pâte</b> ? .....	13
Les 10 principes .....	15
La démarche pédagogique .....	16
La maîtrise des langages .....	17
Le cahier d'expériences .....	19
Faire des sciences en famille .....	21
Aides et accompagnements	
L'implication des scientifiques .....	23
Les fiches connaissances .....	24
Le matériel .....	25
Le site Internet .....	26
Les réseaux .....	27
<b>La main à la pâte</b> et la politique de la ville .....	29
Des salles de sciences .....	31
Les prix <b>La main à la pâte</b> .....	33
Un partenariat entre institutions .....	34
L'international.....	35
Bilan et perspectives	
Évaluation .....	36
Perspectives pour l'année 2000-2001 .....	37
Annexes	
Soutiens .....	39
La marque <b>La main à la pâte</b> ® .....	40
Les produits disposant de l'usage de la marque .....	41
De l'opération <b>La main à la pâte</b> au plan de rénovation .	42
Bibliographie .....	45
Les sites Internet du réseau <b>La main à la pâte</b> .....	46
Les acteurs de <b>La main à la pâte</b> .....	47

## Préface

En 1998, une première édition de cette brochure présentait *La main à la pâte*, opération de développement de l'enseignement des sciences à l'école primaire. Diffusée à plus de 10 000 exemplaires, cette brochure a accompagné la montée en puissance d'un mouvement qui a rallié beaucoup de maîtres, certains enthousiastes, d'autres hésitants au départ.

Cette seconde édition intervient peu après qu'à la rentrée 2000 le Ministère de l'éducation nationale eut lancé un *Plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école* qui rend hommage à *La main à la pâte* et s'en inspire largement. Toutefois, les grandes réformes nécessitent souvent des avant-garde pour réussir et *La main à la pâte* continue, avec sa dynamique propre, ses objectifs et ses ressources : ses acteurs, divers et nombreux, forment un « pôle d'innovation » au service de tous.

Comme la précédente, cette brochure s'adresse à celles et ceux, maîtres, corps d'inspection, formateurs de tous niveaux, scientifiques, qui se reconnaissent et s'inscrivent dans cette dynamique. Centrée sur *La main à la pâte*, forte désormais de cinq années d'existence, elle présente aussi, plus brièvement, le plan entré en vigueur depuis quelques mois.

Lancée en 1996, cette aventure de *La main à la pâte* consiste, dans les classes, à :

- prendre en compte la curiosité des enfants face au monde, et les questions qu'ils se posent ;
- chercher avec eux des éléments de réponse en expérimentant ;
- les en faire parler et leur faire rédiger le tout sur leur cahier d'expériences, contribuant ainsi aux apprentissages langagiers fondamentaux.

Cette démarche, un certain nombre de maîtres la pratique admirablement depuis des années. D'autres, plus nombreux, n'osent affronter les prescriptions du programme ou les embûches du matériel expérimental. Néanmoins les témoignages des centaines de maîtres qui ont pu être recueillis, la visite

de très nombreuses classes, le bonheur des enfants, la mobilisation progressive de scientifiques qui acceptent d'accompagner discrètement les maîtres montrent que la voie est la bonne. Les échos de l'action s'étendent désormais au delà de nos frontières, ils montrent que la réconciliation de la science et de l'école primaire est une urgence partout ressentie.

Conscientes que la France ne peut s'engager dans le XXI<sup>e</sup> siècle avec des enfants qui laisseraient en jachère leur curiosité pour les choses de la nature et de la technique, l'Académie des sciences et l'Education nationale, appuyées par des partenaires de poids, conjuguent leurs efforts pour réussir cette réconciliation. L'opinion publique, élus, parents d'élèves, collectivités locales demeurent mobilisés, convaincus de la valeur éducative d'une pratique précoce des sciences et soucieux du risque d'une société où la maîtrise de la science par un petit nombre s'accompagnerait d'une ignorance craintive chez le plus grand nombre.

Grâce à votre engagement personnel, *La main à la pâte* contribuera à une rénovation de l'école primaire par la pratique des sciences et donnera au *Plan de rénovation* de précieux outils.

Georges Charpak, Marc Julia, Pierre Léna & Yves Quéré,  
Académie des sciences

Jean-Paul de Gaudemar  
Directeur de l'enseignement scolaire, ministère de l'éducation nationale

Alain Costes  
Directeur de la technologie, ministère de la recherche

Anne-Marie Perrin-Naffakh,  
Directeur de l'Institut national de recherche pédagogique

Claude Brévan  
Déléguée interministérielle à la Ville et au développement social urbain



Georges Charpak en visite dans une école de Montreuil

## *La main à la pâte*

L'opération *La main à la pâte* a été lancée en 1996, à l'initiative du professeur Georges Charpak, prix Nobel de physique 1992, et de l'Académie des sciences. Elle vise à promouvoir, au sein de l'école primaire, **une démarche d'investigation scientifique**. Elle bénéficie du soutien actif de scientifiques.

- Tous ceux qui adhèrent à la charte de *La main à la pâte*, constituée de dix principes (p.15),
- tous ceux qui font leurs les enjeux correspondants (p.13),
- tous ceux qui mettent en œuvre dans leur classe une démarche pédagogique plaçant l'élève au centre de ses apprentissages (p.16),
- tous ceux qui articulent apprentissages scientifiques, maîtrise des langages (p.17) et éducation à la citoyenneté (p.29),
- tous ceux qui soumettent à la curiosité de leurs élèves des objets et des phénomènes du monde qui les entoure,

**sont des acteurs de *La main à la pâte*.**

**Des aides** sont à leur disposition : un accompagnement par des scientifiques et des formateurs (p.23), un site Internet national et un réseau de sites locaux (p.26), une liste de diffusion (p.26), des réseaux de consultants scientifiques et pédagogiques (p.27), des malles de matériel (p.25).

**Des prix** (p.33) décernés par l'Académie des sciences récompensent chaque année les actions les plus représentatives de *La main à la pâte*.

**Un dispositif institutionnel expérimental**, mis en place de 1996 à 1999, a permis d'impliquer un nombre toujours plus grand d'écoles ou de classes. A partir de la rentrée 2000, un **Plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie** (BO n° 23 du 15 juin 2000) se met en place (p.8). Tout en gardant ses spécificités, *La main à la pâte* sera un appui pour la mise en oeuvre de ce plan qui tient compte des acquis et l'intègre comme pôle innovant (p.11). Une résolution prise par l'Académie des sciences et la DESCO définit le rôle de *La main à la pâte* par rapport au Plan de rénovation (annexe p.42)

Pour toute information, s'adresser à :

***La main à la pâte***  
**map@inrp.fr**

29 rue d'Ulm || 1 rue Maurice Arnoux  
75230 Paris cedex 05 || 92120 Montrouge

## **Le Plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école**

En juin 2000, le Ministre Jack Lang décide de faire bénéficier toutes les écoles de l'expérience acquise dans le cadre de l'opération *La main à la pâte* en mettant en oeuvre un **Plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école**. Ce plan, distinct de l'opération *La main à la pâte*, prend en compte ses acquis et l'intègre en tant que pôle innovant.

Défini pour les trois années à venir, le **Plan de rénovation** est une vaste entreprise qui concerne d'abord les trois années du cycle des approfondissements (cycle 3) de l'école primaire et préfigure des changements que le Ministre entend conduire au collège puis au lycée.

### **Les objectifs du plan de rénovation**

Le plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école vise deux objectifs essentiels, inspirés des dix principes de *La main à la pâte*, mais s'en distinguant néanmoins.

**1 - L'enseignement des sciences et de la technologie doit être effectif dans toutes les classes** et s'inscrire dans le cadre horaire spécifié par l'arrêté du 22 février 1995, assorti aux programmes.

Suivant les prescriptions de la circulaire de préparation de la rentrée 2000, le volume horaire hebdomadaire dévolu aux activités à caractère scientifique peut être globalisé pour permettre des regroupements de séances significatifs. La souplesse d'aménagement du temps consacré aux enseignements scientifiques permet en outre un ajustement aux besoins spécifiques des élèves.

**2 - Les élèves s'interrogent, agissent de manière raisonnée et communiquent. Les élèves construisent leurs apprentissages en acteurs des activités scientifiques.**

- Ils observent un phénomène du monde réel et proche, au sujet duquel ils formulent leurs interrogations.
- Ils conduisent des investigations réfléchies en mettant en oeuvre des démarches concrètes d'expérimentation, complétées le cas échéant par une recherche documentaire. Il est important que les élèves pratiquent l'une et l'autre de ces deux voies complémentaires.
- Ils échangent et argumentent au cours de l'activité, ils partagent leurs idées, confrontent leurs points de vue et formulent leurs résultats provisoires ou définitifs, oralement et par écrit. Ce faisant, ils sont conduits à s'écouter mutuellement, à considérer l'autre, à le respecter et à prendre en compte son avis.

### **Le maître crée les conditions d'une réelle activité intellectuelle des élèves.**

- Il vise une appropriation progressive, par les élèves, de concepts et de démarches scientifiques conformes aux programmes de l'école.
- Il favorise l'expression la plus juste et la plus précise de leur pensée. Pour ce faire, il accepte en un premier temps la langue des élèves, même approximative, pour ne rien limiter de l'expression de leur pensée, mais il vise la précision de la langue qui est l'un des objectifs majeurs de l'activité, tant à l'oral qu'à l'écrit.
- Il inscrit l'activité scientifique dans une démarche cohérente qui privilégie le sens et qui favorise les liens interdisciplinaires. La maîtrise de la langue, les mathématiques, l'histoire et la citoyenneté sont notamment concernées.
- Il s'efforce d'enrichir le questionnement des élèves et les incite à douter.
- Il suscite leur raisonnement et encourage leur sens critique.
- Il crée les conditions d'une prise d'autonomie des élèves.

Au vu de l'expérience acquise, **il importe d'éviter la dérive du " tout méthodologique "** où l'acquisition de connaissances devient un objectif mineur par rapport aux procédures utilisées. Il importe, également, de créer, *in fine*, les conditions de la confrontation de l'opinion des enfants au savoir scientifique.

### **L'enseignement des sciences au service du développement global de l'enfant**

- Le **Plan de rénovation** vise à développer l'**intelligence concrète** dans un environnement où l'omniprésence du virtuel rend la confrontation au réel particulièrement nécessaire.
- Il vise aussi à rendre les enfants **avides de science** dans un contexte de désaffection à l'égard de cette branche du savoir qui est préoccupant. Il importe de doter les enfants des premiers éléments d'une culture scientifique qui fournit des clés indispensables à la compréhension du monde contemporain.

Les ambitions du plan de rénovation vont toutefois au-delà du seul domaine scientifique. Il vise en effet des objectifs relatifs aux **capacités d'expression orale et écrite** des enfants et à leur comportement social.

Le **Plan de rénovation** met en oeuvre une méthode d'enseignement qui s'intègre dans les **apprentissages fondamentaux** et qui se met en particulier au service de la maîtrise de la langue nationale, objectif majeur de l'école. Dans cette perspective d'intégration aux apprentissages fondamentaux, **la rénovation de l'enseignement des sciences** ne doit pas entraîner une régression d'autres domaines de l'enseignement. La répartition des activités à l'école reste régie par les instructions officielles.

### **Les dispositions du plan de rénovation**

La montée en puissance du **Plan de rénovation** mettra en jeu des moyens matériels et humains importants. Sa mise en oeuvre a commencé à la rentrée 2000. Grâce notamment aux acquis de l'opération *La main à la pâte*, on observe sur le terrain des prémisses tout à fait encourageants et déjà significatifs du développement attendu.

Les maîtres vont être aidés dans toutes les phases de la démarche expérimentale, depuis le questionnement jusqu'à la confrontation des résultats au savoir constitué. Plusieurs documents d'accompagnement sont en cours d'élaboration.

Des ressources pédagogiques sont mises en ligne aux niveaux national et académique sur des sites spécialisés. Pour mémoire, trois sites nationaux sont disponibles, des liens les mettent en cohérence.

- Le **site EduSCOL**, animé par la Direction de l'enseignement scolaire. Sa vocation est d'informer sur les opérations conduites tant au niveau national que plus localement, d'expliciter la politique scolaire et d'animer la réflexion sur l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école. Les contributions des académies, des départements, des circonscriptions et des écoles sont donc les bienvenues.

Adresse du site : <http://www.eduscol.education.fr>

- Le **site du CNDP** met régulièrement en ligne la documentation pédagogique sur l'espace Sciences et technologie à l'école, depuis août 2000.

Adresse du site <http://www.cndp.fr/ecole/>

- Le **site INRP /Académie des sciences *La main à la pâte*** regroupe depuis 1998 de nombreuses ressources pour l'enseignement des sciences pensées en conformité avec les dix principes de *La main à la pâte*. Une part importante de ces ressources est utile à la mise en oeuvre du plan de rénovation.

Adresse du site : <http://www.inrp.fr/lamap>

Des actions d'information et de formation sont prévues. Les équipes de circonscription jouent un rôle essentiel dans l'accompagnement des maîtres. Le réseau CNDP-CRDP-CDDP ainsi que les IUFM sont également mobilisés au service du plan de rénovation.

Dans le cadre du pilotage départemental, les Inspecteurs d'académie affectent des maîtres ressources et mettent en place un centre de ressources départemental pour l'enseignement des sciences.

Des crédits importants (21 MF) ont été délégués aux inspecteurs d'académie pour contribuer à l'équipement des écoles et pour faciliter la formation des maîtres.

Un comité national de suivi présidé par l'Inspecteur général Jean-Pierre Sarmant pilote l'ensemble de ces mises en oeuvre de 2000 à 2003.

Vous trouverez le texte intégral du plan à l'adresse suivante :

<http://www.education.gouv.fr/bo/2000/23/ensel.htm>

Le texte intégral de la conférence de presse du ministre est consultable à :

<http://www.education.gouv.fr/discours/2000/primaire.htm>

## **La main à la pâte : un appui au Plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie**

Un texte signé le 10 septembre 2000 par le directeur de l'enseignement scolaire, le président du groupe de suivi national et les deux secrétaires perpétuels de l'Académie des sciences précise :

« Le Plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie est une entreprise de grande ampleur qui prend appui sur l'expérience issue de l'opération **La main à la pâte**. L'opération **La main à la pâte** est poursuivie. Elle conserve sa dynamique propre ainsi que sa spécificité apportée notamment par l'association de partenaires scientifiques. Intégrée au Plan en tant que pôle innovant et centre de diffusion, elle en est un élément essentiel... Sa contribution peut être un élément important pour le succès du Plan. Des classes ou des circonscriptions, parfois un petit groupe de professeurs des écoles continuent, en tant que pôles expérimentaux ou centres d'excellence, à développer la dynamique engagée, à élaborer des ressources et à expérimenter avec une remarquable inventivité. »

### **L'Académie des sciences**

« L'Académie des sciences poursuivra son action dans une triple direction :

- elle veillera à maintenir la dynamique **La main à la pâte** en soutenant les pôles expérimentaux et en guidant l'action de l'équipe **La main à la pâte**. Elle collectera à cet effet des ressources et veillera à la qualité scientifique irréprochable des actions entreprises. En outre, elle se préoccupera particulièrement de l'impact international des réformes introduites en France.
- elle apportera un appui déterminé au Plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école, sous les formes qui seront élaborées au sein du Comité national de pilotage où elle est représentée. Elle contribuera à mobiliser la communauté scientifique en faveur du Plan et de l'accompagnement des maîtres.
- elle entreprendra progressivement une réflexion sur l'articulation école-collège et sur l'enseignement des sciences et de la technologie au collège, en prolongement de l'action menée jusqu'ici dans le primaire. »

### **L'équipe *La main à la pâte***

« Une équipe **La main à la pâte** guidée par l'Académie des sciences assure un ensemble de tâches d'accompagnement et de mutualisation : elle poursuit notamment le développement du site Internet lamap comme le Plan le lui confie; elle contribue à l'élaboration des ressources prévues par le Plan ; elle participe au développement de **La main à la pâte** dans les IUFM en perspective de la mise en œuvre du Plan ; elle apporte son soutien à l'activité internationale engendrée par **La main à la pâte** ; elle se tient en étroit contact avec le Comité national de pilotage du Plan. »



© Odile Jacob Multimédia

## Pourquoi *La main à la pâte* ?

L'enseignement des sciences de la nature à l'école primaire est un enseignement obligatoire auquel tous les élèves ont droit.

**Un constat** De longue date, des **leçons de choses** aux **activités d'éveil** plus récentes, des maîtres ont engagé dans leurs classes des projets et des activités scientifiques tout à fait remarquables pour le plus grand profit de leurs élèves. Cependant, malgré les programmes, malgré le patrimoine d'activités scientifiques et technologiques pour la classe, largement publiées, malgré l'action de diverses associations, malgré les exemples donnés en formation de maîtres, il faut bien reconnaître que, le plus souvent, l'enseignement des sciences est insuffisamment dispensé et que lorsque les heures réglementaires lui sont consacrées, cet enseignement s'avère plutôt théorique et livresque.

Les récentes évaluations internationales indiquent que les élèves français, en fin de parcours secondaire, ne sont pas très **performants** par rapport à l'ensemble des épreuves scientifiques auxquelles ils sont soumis. Par ailleurs, **l'image des sciences** auprès de ces élèves n'est guère positive.

En ce début du XXI<sup>e</sup> siècle, ce constat n'est pas propre à la France. Il s'applique à la plupart des pays.

**Une dynamique** Le rôle considérable que les sciences et les techniques jouent dans notre société et l'intérêt essentiel de cet enseignement dans le développement de la capacité d'investigation, d'observation et dans l'esprit critique, conduisent évidemment à **ne pas se satisfaire de ce constat**.

L'éducation scientifique à l'école primaire requiert une **compétence professionnelle**. Il s'agit pour le maître de **guider** les activités et donc les apprentissages des élèves dans sa classe, en exploitant les ressources matérielles, documentaires et humaines disponibles. Une telle compétence associe des **connaissances scientifiques**, correspondant aux savoirs à faire construire aux différents niveaux de l'école, et des **connaissances pédagogiques et didactiques**.

En offrant aux maîtres la possibilité de s'engager dans une relation dynamique et motivante avec des scientifiques, des formateurs et d'autres enseignants, l'opération ***La main à la pâte*** affirme son originalité pour promouvoir l'enseignement des sciences à l'école primaire.



© Odile Jacob Multimédia

*Principe 2 : au cours de leurs investigations, les enfants argumentent et raisonnent, mettent en commun et discutent leurs idées et leurs résultats...*

## Les 10 principes de *La main à la pâte*

### La démarche pédagogique

1. Les enfants observent un objet ou un phénomène du monde réel, proche et sensible et expérimentent sur lui.
2. Au cours de leurs investigations, les enfants argumentent et raisonnent, mettent en commun et discutent leurs idées et leurs résultats, construisent leurs connaissances, une activité purement manuelle ne suffisant pas.
3. 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.
4. 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.
5. Les enfants tiennent chacun un cahier d'expériences avec leurs mots à eux.
6. 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.

### Le partenariat

7. Les familles et/ou le quartier sont sollicités pour le travail réalisé en classe.
8. Localement, des partenaires scientifiques (universités, grandes écoles) accompagnent le travail de la classe en mettant leurs compétences à disposition.
9. Localement, les IUFM mettent leur expérience pédagogique et didactique au service de l'enseignant.
10. L'enseignant peut obtenir auprès du site Internet [<http://www.inrp.fr/lamap/>] des modules à mettre en œuvre, 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.

Le maître, dans cette relation, conserve **la responsabilité pédagogique** de sa classe et des apprentissages qui y sont visés.

### La démarche pédagogique

La démarche préconisée par *La main à la pâte* privilégie la construction des connaissances par l'exploration, l'expérimentation et la discussion.

C'est une pratique de la science en tant qu'action, interrogation, investigation, expérimentation, construction collective qui est visée et non pas l'apprentissage d'énoncés figés à mémoriser.

Les élèves réalisent eux-mêmes des expériences, pensées par eux, et discutent pour en comprendre l'apport.

On apprend par l'action, en s'impliquant ; on apprend progressivement, en se trompant ; on apprend en interagissant avec ses pairs et avec de plus experts, en exposant son point de vue, en le confrontant à d'autres points de vue et aux résultats expérimentaux pour en tester la pertinence et la validité.

L'enseignant propose, éventuellement à partir d'une question d'élève, des situations permettant l'investigation raisonnée ; il guide les élèves sans faire à leur place ; il fait expliciter et discuter les points de vue en accordant une grande attention à la maîtrise du langage ; il fait énoncer des conclusions valides par rapport aux résultats obtenus, les repère par rapport au savoir scientifique ; il gère des apprentissages progressifs.

Les séances de classe sont organisées autour de thèmes de telle sorte que des progrès soient possibles en matière à la fois d'acquisition de connaissances, d'acquisition de démarches et d'acquisition du langage oral et écrit. Un temps suffisamment long doit être consacré à chaque thème pour permettre les reprises, les reformulations, la stabilisation des acquis.

Vous trouverez davantage d'informations sur la démarche pédagogique à l'adresse Internet suivante :

 <http://www.inrp.fr/lamap/main/definition/accueil.html>

## La maîtrise des langages

La maîtrise des langages est non seulement une attente de la société et des parents, mais aussi une priorité de l'éducation nationale. La pratique d'activités scientifiques en classe contribue à cette maîtrise.

Dans ce contexte, l'enfant peut apprendre à chercher le mot, la forme verbale ou les modalités de langage qui lui permettent de communiquer au mieux ses observations ou ses explications. L'enfant apprend aussi à lire et à produire des graphiques, des tableaux de résultats, des schémas.

Dans un contexte souvent multiculturel, l'activité scientifique, parce qu'elle part de phénomènes naturels et d'observations communes à tous les enfants, aide à franchir les barrières de langue et de traditions différentes.

**L'oral** *La main à la pâte* incite à l'échange oral autour des observations, des hypothèses, des expériences et des explications. Nombre d'élèves, qui connaissent des difficultés langagières dans certaines disciplines, s'expriment plus volontiers lors d'activités scientifiques où la manipulation les a fait s'impliquer dans un travail commun et les confronte à des phénomènes universels.

La rigueur du discours scientifique, l'exigence d'objectivation, de validation, peuvent contribuer de façon significative à la formation d'un esprit critique par rapport à des discours pseudoscientifiques. Le débat scientifique peut aussi former au débat citoyen même si la nature de ces débats n'est pas la même (l'accord scientifique ne repose pas sur un vote) : l'enfant apprend à argumenter son point de vue, à écouter les autres, à anticiper sur la base d'un raisonnement, à travailler pour un but commun dans un cadre de contraintes.

**L'écrit** L'écriture est une façon d'extérioriser, donc de travailler sur sa propre pensée. Elle fait repérer les zones d'ombre, de flou. Elle permet aussi de garder trace d'informations recueillies, de synthétiser, de formaliser pour faire surgir de nouvelles idées. Elle favorise la communication, sous forme graphique, d'informations parfois difficiles à énoncer et permet de consigner les résultats d'un débat.

**Le passage de l'oral à l'écrit** Le passage d'un mode de communication à un autre est une phase importante. *La main à la pâte* propose de consacrer du temps à verbaliser un écrit personnel, à discuter pour construire collectivement les phrases qui rendent compte des connaissances partagées, et à apprendre l'utilisation de différents supports d'écriture.

## Mes observations

① Pour que l'ampoule marche il faut la mettre entre les poles de la pile.



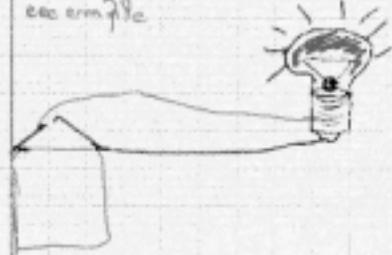
② Quand on ton attache les fils aux poles et qu'on relie a l'ampoule elle s'allume.



③ Si on attache les fils au poles qu'on les relie au pole-ampoule l'ampoule s'allume.



④ Pour que l'ampoule marche il faut mettre les fils à deux endroit.  
exemple



Principe 5 : les enfants tiennent chacun un cahier d'expériences avec leurs mots et leurs dessins à eux.

## Le cahier d'expériences

Le cahier d'expériences est un outil important dans la démarche *La main à la pâte*. Il est le lieu de convergence entre enseignement des sciences et maîtrise du langage.

Différents écrits collectifs ou individuels peuvent être produits en classe :

- des **affiches** qui portent la mémoire du travail réalisé ;
- un **écrit de classe** qui consigne ce que les élèves ont mis soigneusement au point avec leurs mots et avec l'aide du maître, écrit dont la formulation a été validée par le maître ;
- des **brouillons** où l'on note quelques informations mais qu'on ne garde pas ;
- un **écrit personnel**, outil de travail : c'est un écrit pour réfléchir. Les contraintes de langage et d'orthographe peuvent y être momentanément moins prégnantes.

### Le cahier d'expériences

Il regroupe, en les distinguant des écrits personnels et des écrits collectifs, une partie personnelle, outil de travail, et une partie correspondant à la trace du travail collectif validé. Le statut de ces différentes parties doit être clair, mais leur coexistence peut aider l'élève dans sa progression.

Il permet à l'élève de situer sa pensée par rapport à celle qui a été validée, de garder trace de ses essais successifs et donc de repérer son évolution : progrès dans l'usage de la langue, dans la qualité du raisonnement et dans les connaissances scientifiques.

Ce cahier suit l'élève au cours de sa scolarité primaire et formera à la fin de celle-ci un exceptionnel recueil de mémoire.

Vous trouverez sur le site Internet des documents sur l'utilisation possible du cahier d'expériences, des exemples de cahiers, des liens vers des sites consacrés aux cahiers de laboratoire de scientifiques et aux cahiers d'expériences des élèves, à l'adresse suivante :

 [http://www.inrp.fr/lamap/pedagogie/cahier\\_experience/accueil.html](http://www.inrp.fr/lamap/pedagogie/cahier_experience/accueil.html)



*Principe 7 : les familles et/ou le quartier sont sollicités pour le travail réalisé en classe.*

## Faire des sciences en famille

Un enfant réussit mieux à l'école quand sa famille le soutient dans ses apprentissages. Tout le monde en est convaincu, à commencer par les maîtres, qui voient rarement les parents des élèves les plus en difficulté.

Comment aider les familles à aider les enfants, sans exiger d'elles plus qu'elles ne le peuvent, sans minimiser non plus tout ce qu'elles sont capables d'apporter à leurs enfants ?

### **Tisser des liens entre l'école et la maison**

Les enfants rapportent à la maison de petites enquêtes à faire sur des phénomènes de la vie quotidienne : le linge qui sèche, les aliments qui cuisent, les plantes qui poussent. Ils répètent les expériences les plus simples faites en classe, ils interrogent leurs parents et les impliquent dans leurs investigations. Ils les emmènent avec eux dans les salles de sciences ou les salles de découvertes, et préparent pour eux des journées portes ouvertes, où l'on expose toutes sortes d'expériences.

L'enfant a besoin de sentir que ses proches accordent de la valeur aux découvertes qu'il fait à l'école. C'est important pour lui de réaliser que le savoir appris à l'école a un sens en dehors des murs de l'école, un sens qu'il peut partager avec les personnes qu'il aime et qu'il admire.

Tous les parents savent des choses et même beaucoup de choses, mais il arrive souvent que l'école omette de le reconnaître et de le valoriser.

Plus on donnera l'occasion aux enfants de solliciter leurs parents sur tout ce qui relève de savoirs construits au quotidien, ou dans un cadre plus professionnel, plus ce qui est fait en classe fera sens pour les parents comme pour l'enfant.



Photo : Bruno Le Hir de Fallois

Rencontre enseignants-scientifiques, université d'automne 1998

## L'implication des scientifiques

Pour aider les enseignants, l'opération *La main à la pâte* met en place des dispositifs d'accompagnement qui mettent en relation les communautés scientifique et enseignante. Tandis que le site Internet *La main à la pâte* assure la communication via un réseau de consultants, des liens sont également tissés localement entre des enseignants et des scientifiques (chercheurs, ingénieurs, techniciens, étudiants).

Les **scientifiques** ont un rôle d'**accompagnement**, de soutien, et de parrainage des enseignants, et ne se substituent en aucune façon aux maîtres. Deux **chartes** ont été élaborées (<http://www.inrp.fr/lamap/reseau/parrain/accueil.html>) afin de définir les rôles de chacun des partenaires.

Les implications des scientifiques dépendent fortement des **situations locales** : existence de centres scientifiques, de grandes écoles, d'instituts universitaires de technologie (IUT), de centres de culture scientifique, technologique et industrielle (CCSTI)... Dans certains départements, des étudiants scientifiques se rendent dans les classes pour aider les enseignants dans la conception et la mise en oeuvre d'activités scientifiques. Parce que les distances ne permettent pas toujours cet accompagnement, le site Internet tente d'y suppléer par un réseau de consultants (p.27).

Une demande de partenariat peut, dans chaque académie, être sollicitée auprès du recteur par la voie hiérarchique.

Par ailleurs, la **Fondation des Treilles** accueille chaque année, depuis 1998, une université d'automne réunissant trente enseignants et huit scientifiques autour de huit thématiques scientifiques. Ce type d'action rapproche les deux communautés, favorise les échanges et donne lieu chaque année à la publication d'un volume de la collection d'ouvrages "*Graines de sciences*", destinée aux enseignants de l'école primaire (éd. Le Pommier).

Vous trouverez sur le site Internet, pour chaque département, la liste mise à jour des centres scientifiques partenaires.

☛ <http://www.inrp.fr/lamap/main/participants/scientifiques.htm>

Vous trouverez également, chaque année aux mois d'avril-mai l'appel à candidature pour participer à l'université d'automne "*Graines de sciences*".

☛ <http://www.inrp.fr/lamap/formation>

## Les fiches connaissances

*La main à la pâte* préconise une démarche ; les contenus d'enseignement demeurent, quant à eux, définis par les programmes en vigueur.

Une série de vingt "fiches connaissances", correspondant aux différentes parties du programme, a été élaborée en 1998 par l'Inspection générale de l'éducation nationale.

Ces fiches connaissances proposent des énoncés scientifiques valides correspondant aux objectifs de connaissances visés à l'école. Elles proposent aussi des compléments scientifiques pour l'enseignant.

Bien qu'elles soient volontairement rédigées en des termes accessibles à des élèves, elles sont **destinées aux maîtres** et n'ont pas vocation à être utilisées comme des résumés à faire apprendre par cœur aux élèves.

Ces fiches connaissances avertissent les enseignants de certaines difficultés langagières ou conceptuelles que risquent de rencontrer les élèves.

Ces fiches connaissances peuvent être consultées et téléchargées à partir du site Internet à l'adresse suivante :

 [http://www.inrp.fr/lamap/pedagogie/fiches\\_connaissances/accueil.html](http://www.inrp.fr/lamap/pedagogie/fiches_connaissances/accueil.html)

## Le matériel

Ce que souhaite développer *La main à la pâte*, c'est l'esprit d'investigation et non la capacité à utiliser précocement un appareillage technique complexe dont l'aspect "magique" pour les élèves de cet âge va probablement à l'encontre des objectifs pédagogiques poursuivis.

Le matériel qui permet aux élèves de mener des investigations est simple et peut pour une grande part être obtenu facilement, par voie de récupération : des emballages en polystyrène servent de germoirs, des bouteilles vides d'eau minérale se convertissent en vivarium, des bassines ou gobelets servent à transvaser de l'eau...

Quelques objets spécifiques sont pourtant nécessaires pour mener les activités qui s'inscrivent dans le programme : thermomètres, piles, fils électriques, lampes, aimants, loupes, voire microscopes...

Si ces objets peuvent, pour certains, être regroupés en faisant appel aux parents, aux associations, aux collèges ou lycées voisins, ils peuvent aussi être achetés progressivement pour constituer un équipement scientifique disponible à tout moment.

Pour éviter aux enseignants de passer trop de temps à rassembler du matériel, plusieurs initiatives ont été prises. En appui à *La main à la pâte*, des mallettes de matériel ont été constituées au sein d'une ou plusieurs circonscriptions, parfois en partenariat avec des entreprises mécènes, d'autres sont mises sur le marché par des éditeurs privés. Elles affichent éventuellement le logo de la marque *La main à la pâte* (p.40)

Chaque fiche d'activité proposée sur le site dans l'espace "ressources" précise le matériel nécessaire pour la mettre en oeuvre.

Vous trouverez sur le site Internet, à l'adresse ci-dessous,

- des listes de propositions de matériel de base pour une école ;
- une liste de mallettes thématiques (précisant leur contenu) élaborées par les écoles, les circonscriptions, les académies, les IUFM, mais aussi par des fabricants de matériel.

 <http://www.inrp.fr/lamap/materiel/accueil.html>

### **Un site Internet** <http://www.inrp.fr/lamap>

En avril 1998, sous la responsabilité de l'INRP et de l'Académie des sciences, avec le soutien de la Délégation interministérielle à la ville (DIV) et de la Direction de la technologie (DT) du Ministère de l'éducation nationale, a été ouvert un site Internet destiné à favoriser et accompagner le développement de *La main à la pâte*.

**Ce site s'adresse aux enseignants.** Il offre trois espaces :

- un espace “information” sur l'opération *La main à la pâte* ;
- un espace “ressources” qui propose des activités de classe, des documents scientifiques, des documents pédagogiques.

Soumis à une première validation scientifique, les documents décrivant des séances ou des séquences d'enseignement sont mis en ligne et ouverts au débat. Ils ont vocation à évoluer en fonction des réactions qu'ils suscitent de façon à mieux associer la démarche pédagogique et les enjeux.

Des traductions de modules d'activités élaborés aux Etats-Unis (*Insights*) sont également mis à la disposition des enseignants. Ces documents, organisés autour de 17 thèmes, apportent une aide très détaillée pour la conduite d'activités scientifiques en classe.

Une documentation scientifique et une documentation pédagogique permettent aux enseignants d'approfondir leurs connaissances scientifiques et pédagogiques. Des liens sont assurés entre les documents pour la classe et ces espaces documentaires.

- un espace “échanges” permet d'accéder aux réseaux des formateurs et des scientifiques, aux sites du réseau *La main à la pâte* ainsi qu'aux archives de la liste de diffusion. Deux médiateurs sont chargés du bon déroulement des échanges.

### **Une liste de diffusion** <http://www.inrp.fr/lamap/liste/>

Parallèlement à cet outil, une liste de diffusion a été ouverte. Elle se conçoit comme un lieu de réflexion, d'échanges et de propositions concernant tous les aspects de l'enseignement des sciences à l'école. Chacun peut s'y abonner gratuitement, recevoir ainsi des informations et participer quotidiennement aux échanges entre tous les abonnés : enseignants, formateurs, scientifiques et tous les acteurs intéressés par le développement des apprentissages scientifiques à l'école.

Pour s'abonner à la liste de diffusion et consulter les archives :

 <http://www.inrp.fr/lamap/echanges/liste/accueil.html>

## Les réseaux

De manière à favoriser l'échange et la coopération entre les différents acteurs engagés dans l'enseignement des sciences, *La main à la pâte* a structuré dès 1998 des réseaux électroniques accessibles sur Internet. Ces réseaux permettent de prolonger l'action du terrain en renforçant le suivi de l'opération, le dialogue entre enseignants ainsi que leur accompagnement.

### Le réseau de consultants scientifiques

Ce réseau, en constante croissance, est composé de dizaines de chercheurs et d'ingénieurs décidés à apporter leur soutien aux enseignants. Ils répondent, chacun dans son domaine de compétence, aux questions d'ordre scientifique que se posent les enseignants lors de la préparation ou de la réalisation d'une activité. Une ou plusieurs réponses sont en général données dans les quarante-huit heures.

Pour poser des questions aux consultants scientifiques :

☛ [http://www.inrp.fr/lamap/echanges/questions\\_consultants/](http://www.inrp.fr/lamap/echanges/questions_consultants/)

### Le réseau de formateurs-didacticiens

Ce réseau est composé de formateurs et de chercheurs ayant des compétences dans la didactique d'une discipline. Ils se mobilisent pour aider les enseignants à résoudre des difficultés rencontrées lors de la préparation ou la réalisation des activités scientifiques, que ce soit sur des aspects didactiques liés à un contenu scientifique particulier ou que ce soit sur des aspects plus transversaux, ou d'ordre pédagogique.

Pour poser des questions aux formateurs-didacticiens :

☛ [http://www.inrp.fr/lamap/echanges/questions\\_formateurs/](http://www.inrp.fr/lamap/echanges/questions_formateurs/)

### Le réseau Internet *La main à la pâte*

Il est constitué du site national et des sites Internet départementaux. Ces derniers présentent les ressources produites localement ainsi que toute information relative à l'enseignement des sciences dans le département. Ces sites sont mis en relation par le biais d'un moteur de recherche qui permet d'interroger la globalité du réseau.

Un agenda local (géré sur le site national) permet, chaque mois, de se tenir au courant des différentes actions menées sur le terrain : des correspondants locaux le tiennent régulièrement à jour.

Pour consulter l'agenda local, s'informer sur les dispositifs, contacter un correspondant local ou accéder aux sites du réseau :

☛ <http://www.inrp.fr/lamap/reseau/sites/>

Photo : service communication de la ville de Drancy



«Journée de la science à l'école» organisée par la Ville de Drancy (93)  
et l'inspection académique de la Seine-Saint-Denis en avril 1999.

## ***La main à la pâte* et la politique de la ville**

Parmi les évolutions les plus préoccupantes de ces dernières années, on relève l'accentuation des inégalités entre les quartiers, les zones déshéritées cumulant de plus en plus tous les handicaps. Malgré les politiques, l'écart risque de croître entre certaines écoles favorisées, jouant le jeu d'un haut niveau, et d'autres écoles, vivant au jour le jour les difficultés de tous ordres.

Les collectivités locales sont souvent désireuses de contribuer à la réussite scolaire et sociale des jeunes en participant à la réalisation de projets éducatifs locaux.

### **Retisser le lien social dans la ville**

*La main à la pâte* propose une politique cohérente de partenariat pour améliorer la formation aux sciences, pour renforcer la maîtrise du langage, pour favoriser l'intégration citoyenne, pour promouvoir l'usage des nouvelles technologies. Et cela, en s'adressant à *toutes* les écoles.

*La main à la pâte* repose sur une nouvelle forme de partenariats, liens entre la société civile et l'école, unis dans un projet fortement structuré en vue d'apprentissages fondamentaux. Elle veille à associer étroitement les parents aux investigations des enfants. Elle contribue ainsi à retisser le lien social dans la ville, en faisant coopérer les maîtres, les scientifiques, les associations. Les nouvelles technologies s'installent dans les quartiers au service d'une ambition humaniste, favorisant les réseaux d'échanges et d'entraide entre écoles.

Bien que l'accent ait été jusqu'ici mis sur les zones urbaines, *La main à la pâte* se préoccupera aussi du développement de l'action en zones rurales, souvent isolées et démunies.

**L'équipement des écoles** relève de la responsabilité des communes.

### **Investir pour équiper les écoles**

L'investissement en matériel scientifique permet à tous les élèves d'établir un rapport avec la science, mais de façon plus large leur permet d'entrer dans une démarche de recherche, de discuter avec leurs pairs, d'argumenter leur point de vue, de se mettre d'accord sur des observations et des interprétations. En ce sens, cet investissement participe à l'éducation et de la formation des jeunes élèves et contribue à leurs apprentissages fondamentaux.

Un investissement plus lourd en matériel informatique et la connexion au réseau aide les enseignants à communiquer entre eux et avec des consultants scientifiques et pédagogiques *via* le site Internet de *La main à la pâte*.

Ce projet pédagogique scientifique peut être l'occasion pour les communes d'acquérir un équipement informatique dont l'utilisation à l'école est de plus en plus souhaitable tant pour les enseignants que pour les élèves. L'école est un lieu où chacun peut acquérir la maîtrise de ces outils.

Photo : école des sciences de Bergerac



Ecole des sciences de Bergerac

Photo : Charly Bourgairel



*Ebulliscience*, Vaulx-en-Velin

## **Des salles de sciences**

Les salles de sciences sont des lieux privilégiés où les enfants peuvent établir un rapport aux sciences passant par l'expérience personnelle. En France, plusieurs types de "salles de sciences" existent actuellement assurant des fonctions différentes.

Certains lieux s'inscrivent dans une démarche d'enseignement visant à la construction collective de connaissances, de démarches par un groupe d'élèves.

- Un enseignant ou un animateur est chargé de guider et de structurer des apprentissages identifiés, s'inscrivant dans le programme scolaire. La salle, bien équipée, et la présence de personnes ressources constituent un outil appréciable. C'est le cas, par exemple, de l'Ecole des sciences (45 rue Lecomte de Lisle 24100 Bergerac) ou de la Maison de l'enfance et de la découverte (8 avenue A. Briand 27000 Evreux), ou encore de la salle de sciences de l'IUFM de Reims, centre de Troyes (6 avenue des Lombards 10027 Troyes).

Plusieurs modalités d'organisation de ces lieux sont possibles suivant la nature du partenariat qui s'établit entre l'enseignant et l'animateur-personne ressource : substitution, coopération, formation pour une autonomie à terme. Il ne s'agit pas en effet de remplacer l'enseignant par des intervenants extérieurs.

Ces salles s'insèrent souvent dans un dispositif plus large qui comporte une bibliothèque centre documentaire (BCD) et parfois un centre d'élaboration et de prêt de matériel.

- D'autres lieux d'expérimentation sont destinés aux enseignants, pour les aider à préparer des activités qu'ils mettent ensuite en œuvre dans leur classe. Là aussi, matériel, documents et personnes ressources sont disponibles.
- Enfin des centres parascolaires, tels *Ebulliscience* (15 rue Verchères 69120 Vaulx-en-Velin) ou les centres de culture scientifique, technique et industrielle (CCSTI), sont ouverts à tout public ; chacun y est confronté à des objets ou à des phénomènes qui sont censés étonner, piquer la curiosité. Certains de ces centres accueillent aussi des élèves avec leur enseignant dans le cadre d'ateliers scientifiques ; leur fonction recouvre alors partiellement celles des salles de sciences s'inscrivant dans le contexte scolaire.

Vous trouverez sur le site Internet de *La main à la pâte* des liens vers les sites de ces salles de sciences.



Photo : Bruno Le Hir de Fallois

Remise du prix *La main à la pâte* 1997 décerné par l'Académie des sciences dans la grande salle des séances de l'Institut de France.

## Les prix *La main à la pâte*

Depuis 1997, les prix de *La main à la pâte* sont décernés chaque année sous l'égide de l'Académie des sciences. Ils distinguent les écoles ou classes maternelles ou élémentaires qui ont mené, au cours de l'année scolaire écoulée, des activités scientifiques expérimentales, bien construites et particulièrement démonstratives des principes de *La main à la pâte*.

Une dizaine de prix sont ainsi décernés chaque année par un jury que préside un académicien des sciences. Les maîtres, accompagnés d'élèves, sont reçus dans la grande salle des Séances de l'Institut de France pour une cérémonie officielle.

Chaque année, l'appel à candidatures s'adresse à toute classe, école, groupe de classes ou d'écoles relevant de l'enseignement primaire public ou privé. Cet appel est annoncé par les inspections académiques, *via* les inspections départementales de l'éducation nationale et sur les sites Internet de *La main à la pâte* et de l'Académie des sciences.

Un prix pour des mémoires professionnels

A partir de 2001, un prix sera décerné sous l'égide de l'Académie des sciences à deux mémoires professionnels, traitant de l'enseignement des sciences à l'école, présélectionnés par les IUFM.

Contact : Béatrice Ajchenbaum-Boffety,

Cellule de communication pédagogique

Académie des sciences

Tél. : 01 44 41 43 89 - Télécopie : 01 44 41 43 54

Mél. : [beatrice.ajchenbaum@academie-sciences.fr](mailto:beatrice.ajchenbaum@academie-sciences.fr)

Vous trouverez sur le site Internet une présentation des dossiers primés et les modalités d'inscription au concours :

 <http://www.inrp.fr/lamap/main/prix/accueil.html>

Le développement de *La main à la pâte* s'est initialement effectué grâce à la collaboration entre la Direction de l'enseignement scolaire (DESCO, MENRT), la Direction de la technologie (DT, MENRT), l'Académie des sciences, l'Institut national de recherche pédagogique, l'Inspection générale de l'éducation nationale et la délégation interministérielle à la ville et au développement social urbain (DIV). D'autres institutions, telles que l'École des mines de Nantes, l'École polytechnique, l'École normale supérieure (Ulm), l'École supérieure de physique et chimie de la ville de Paris, la Conférence des directeurs d'IUFM et bien d'autres encore, deviennent progressivement partenaires de l'Académie des sciences au profit de *La main à la pâte*.

### **L'Académie des sciences**

L'Académie des sciences apporte son soutien à *La main à la pâte* en veillant à ce que l'effort s'inscrive dans la durée; elle implique nombre de ses membres dans l'appui aux écoles, aux circonscriptions, aux IUFM, aux publications ; elle parraine colloques et rencontres, attribue des prix (p.33), a créé une marque déposée (p.40) et suscite des liens entre écoles primaires et communauté scientifique. Par sa présence internationale, elle diffuse dans de nombreux pays les réussites de *La main à la pâte* en France. Elle reçoit des ressources et subventions au profit du développement de *La main à la pâte*.

### **L'Institut national de recherche pédagogique**

Depuis le début de l'opération, l'INRP a constitué, en étroite partenariat avec l'Académie des sciences, une équipe nationale d'accompagnement de *La main à la pâte*. Celle-ci a mis en œuvre le site Internet de *La main à la pâte* et sa liste de diffusion, publiée périodiquement un bulletin de liaison de *La main à la pâte* "*M.A.P. monde*", organise des actions nationales de formation et des colloques et intervient localement, en aidant à la mise en place de réseaux locaux. L'INRP a lancé des recherches sur *La main à la pâte*, associant 21 IUFM.

### **La Conférence des directeurs d'IUFM**

Associée à l'action de l'Académie des sciences depuis 1999, cette conférence a désigné un de ses membres (Gérard Mary, directeur de l'IUFM de Reims) pour impulser l'action *La main à la pâte* dans les IUFM. Un réseau de correspondants, un par IUFM, a été mis en place en juin 2000 et la réflexion s'instaure sur les formations initiale et continue des professeurs des écoles et instituteurs en vue de leur rénovation.

### **L'École normale supérieure (ENS Ulm)**

S'associant à *La main à la pâte* à partir de 2001, l'ENS Ulm accueille à Montrouge l'équipe nationale d'accompagnement *La main à la pâte* qui demeure liée à l'Académie des sciences et à ses partenaires, tout particulièrement l'INRP. Cette école prestigieuse apportera progressivement à *La main à la pâte* ses compétences scientifiques et l'engagement de ses élèves.

### **La DIV, Délégation interministérielle à la ville et au développement social urbain**

Partenaire privilégié de *La main à la pâte* depuis 1997, cette délégation apporte un important soutien financier au développement des actions et permet notamment à partir de 2001 la création d'un réseau de sites pilotes en milieu urbain.

*La main à la pâte* rencontre un large écho à l'étranger, que ce soit en Afrique, en Asie, en Amérique du sud et même en Europe. Cette situation implique avant tout d'adapter les contenus et ce type de démarche aux conditions locales (matérielles et culturelles).

### **Les écoles françaises à l'étranger**

Des contacts ont été pris avec l'AEFE (Agence pour l'enseignement du français à l'étranger) qui a distribué le guide de découverte avec le cédérom de *La main à la pâte* à l'ensemble des écoles de l'AEFE. Des formations ont été réalisées dans différents pays comme le Sénégal, le Vietnam, l'Égypte, la Colombie, le Chili et le Danemark.

### **Les écoles bilingues**

Deux professeurs de physique vietnamiens (dont l'un a bénéficié d'une bourse attribuée par La Fondation des Treilles) de l'école bilingue de Hanoï sont venus se former à Paris : familiarisation avec la démarche, visite de classes, adaptation des modules d'activités au contexte vietnamien. Le livre *La main à la pâte* a été traduit en vietnamien. D'autres pays comme Haïti et l'Égypte cherchent à mettre en place dans leurs écoles bilingues un enseignement des sciences.

### **Les écoles étrangères**

Au Maroc, des actions en zones rurales ont commencé. Des stages de formation en France ou au Maroc ont été organisés.

En Égypte, l'opération *La main à la pâte* est mise en place cette année dans les écoles françaises, bilingues et égyptiennes grâce à l'action du centre culturel français du Caire.

En Hongrie, le ministère hongrois lance cette année l'opération dans des écoles défavorisées fréquentées majoritairement par des tziganes.

En Chine, les livres *La main à la pâte* et *Graines de sciences* sont traduits, le site Internet est en cours de traduction.

D'autres pays, comme le Brésil, Haïti, le Sénégal, la Suisse ont commencé à mettre en place des formations, d'autres enfin ont pris contact pour en savoir un peu plus.

### **Les confrontations internationales**

*La main à la pâte* et ses réalisations sont présentées à l'occasion de la participation de l'Académie des sciences et de sa délégation aux relations internationales (Yves Quéré) lors de nombreuses rencontres internationales (à Budapest en 1999, à Tokyo, Washington, Beijing, Athènes et Rome en 2000, à Mexico en 2001). De très nombreux étrangers visitent des classes *La main à la pâte*, à Vaulx-en-Velin, Issy-les-Moulineaux, en Seine-Saint-Denis, etc.

### Évaluation

A la demande du ministre de l'éducation nationale, de la recherche et de la technologie, un bilan a été réalisé de mars à juin 1999, avec observations de classes et nombreux entretiens avec différents acteurs, par Monsieur Jean-Pierre Sarmant, Inspecteur général de l'éducation nationale (groupe sciences physiques).

Les “dix principes” de la charte sont bien accueillis dans la mesure où ils précisent les orientations de l'opération. L'auteur du rapport constate « *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* ».

L'accompagnement scientifique est un élément moteur du développement, mais il n'est réalisable que de personne à personne, dans certains lieux plutôt urbains, ou suburbains.

En ce qui concerne les objectifs généraux : « *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* » ; ceci conduit l'auteur à conclure : « *l'opération **La main à la pâte** a suscité l'apparition ou encouragé le développement de formes d'enseignement dont l'intérêt va au-delà du domaine des sciences.* »

En ce qui concerne les apprentissages scientifiques : « *l'examen des cahiers et les entretiens avec les enfants témoignent dans une majorité de classes observées d'acquis scientifiques non négligeables... Des éléments importants de culture générale scientifique sont en cours d'acquisition* ».

Pourtant quelques dérives sont repérées. Dérive dite méthodologique : « *on constate que l'acquisition (dans certaines classes) de connaissances est un objectif mineur, voire inexistant...* » ; dérive dite technologique : « *on observe, dans certaines zones une activité exclusivement technologique le plus souvent réductrice qui consiste à réaliser un objet, sans autre problématique* », mais aussi dérive dite relativiste mettant sur le même plan les conclusions de la classe et les savoirs scientifiques.

Cependant, « *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* ».

## **Perspectives pour l'année 2000 - 2001**

En 2000-2001, *La main à la pâte* se développe sur la base des actions qui s'amplifient : gestion et animation du site Internet, aide au développement de l'accompagnement scientifique, participation à des formations, séances d'informations, aide à la mise en place des sites Internet départementaux, édition d'un cédérom contenant la copie du site national et des sites départementaux.

De nouveaux projets sont en cours de réalisation :

### **Un réseau de sites pilotes**

En liaison avec les collectivités locales, les inspections académiques, le ministère de l'éducation nationale et la communauté scientifique, un réseau de sites pilotes soutenu par la DIV viendra appuyer le *Plan de rénovation du ministère de l'éducation nationale*.

### **Un réseau de correspondants étrangers**

L'opération *La main à la pâte* rencontre un écho très favorable à l'étranger et de plus en plus de pays qui désirent s'en inspirer expriment une demande. La création d'un réseau de correspondants étrangers permettra de coordonner toutes ces demandes et de les adapter aux différents besoins. Elle sera suivie par le développement d'un site Internet spécifique.

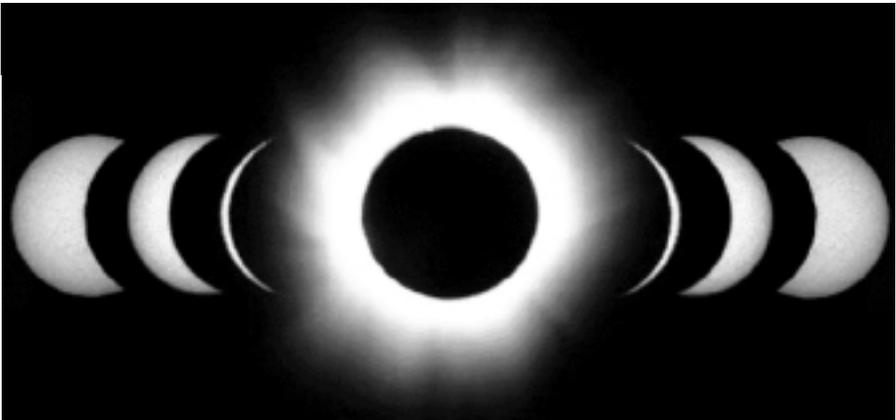
### **Un réseau de correspondants IUFM**

Un réseau de correspondants IUFM chargés de servir de relais entre les IUFM et *La main à la pâte* a été mis en place en 2000.

### **Une exposition itinérante**

L'Académie des sciences, en collaboration avec de nombreux partenaires, monte une exposition itinérante sur l'histoire de l'enseignement des sciences à l'école (prévue pour 2002). Cette exposition sera accueillie par les différents centres IUFM.

Photo : Guillaume Prevot, Observatoire de Paris



L'éclipse totale du Soleil du 11 août 1999 : images superposées du Soleil prises avant, pendant et après l'éclipse totale.

---

## Soutiens

Outre le financement ou l'appui par les institutions qui sont partenaires de l'Académie des sciences, l'opération a obtenu différents soutiens financiers et matériels.

La *Fondation des Treilles* a contribué, par l'organisation de plusieurs rencontres, à la mise en place de l'opération et du site Internet de ***La main à la pâte***. Elle a contribué à la rédaction et à la publication des ouvrages *La main à la pâte* (éd. Flammarion, 1997) et *Graines de sciences 1* et *2* (éd. Le Pommier, 1999, 2000).

Trois entreprises (*Électricité de France*, *IBM- France*, *France Télécom*) ont contribué au financement du colloque de janvier 1999 "A propos de *La main à la pâte : les sciences et l'école primaire*".

Les éditeurs et sociétés suivants contribuent généreusement chaque année aux prix ***La main à la pâte*** en dotant les écoles ou classes lauréates en livres, cédéroms et matériel pédagogiques : Albin Michel Jeunesse, Bayard Presse Jeune, Belin, Calmann-Lévy, CNDP, Delagrave éditions, CRDP Pays de Loire, Dictionnaires Le Robert, Fayard, Flammarion, Fleurus Presse, Gallimard, Hachette Education, Hatier, Haut Comité pour le centenaire de la découverte de la radioactivité, Havas Interactive, Jeulin, Larousse, les Petits Débrouillards, Le Pommier, Le Seuil, Magnard, Mattel interactiv, Montparnasse multimédia, Nathan, Odile Jacob, Odile Jacob Multimédia, TLC Edusoft, Ubisoft et l'Union des physiciens.

### La marque *La main à la pâte*®

La marque *La main à la pâte*® est une marque déposée de l'Académie des sciences.

**Cette marque vous protège** : l'octroi du droit d'usage de la marque pour un produit ou un service garantit aux usagers une qualité scientifique et constitue une indication de conformité aux programmes de l'école primaire et de compatibilité avec les principes de l'opération *La main à la pâte*.



La marque couvre les domaines suivants : matériel d'enseignement (à l'exception des appareils), télécommunications par réseaux nationaux et internationaux (Internet), édition de livres, cassettes audio, cassettes vidéo, cédéroms pour l'enseignement ; organisation de concours en matière d'enseignement ; organisation et conduite de colloques, séminaires, congrès, conférences.

Les produits et services, propriétés ou copropriétés de l'Académie des sciences sont signalés par la mention *La main à la pâte*®, en vertu du droit de propriété.

Les produits et services proposés aux écoles primaires (par un éditeur, un groupe de presse, un fabricant de matériel, une association,...), ne peuvent se réclamer de l'appellation *La main à la pâte*® que s'ils ont reçu l'agrément de l'Académie des sciences. Cela s'appelle un droit d'usage de marque et donne juridiquement lieu à un contrat de licence de marque.

Cette autorisation s'obtient après demande auprès de l'Académie des sciences et expertise du produit ou service objet de la demande. Les produits ayant le droit d'user du nom de la marque *La main à la pâte*® sont commercialisés par les entreprises qui les ont conçus et réalisés et non par l'Académie des sciences ou l'INRP.

Les établissements d'enseignement et de formation des maîtres peuvent librement user de l'appellation *La main à la pâte*® dans le cadre strict de leur activité professionnelle (non commerciale).

Président du Comité de la marque : Marc Julia, membre de l'Académie des sciences

Pour plus d'informations :

Contact : François Vergne,

Tél. : 01 46 34 91 60 - Mél. : vergne@inrp.fr

Plus de détails sont donnés sur le site Internet :

 <http://www.inrp.fr/lamap/main/marque/accueil.html>

## Les produits et services disposant de l'usage de la marque *La main à la pâte*<sup>®</sup> au 1<sup>er</sup> novembre 2000

### Les produits et services, propriétés ou copropriétés de l'Académie des sciences

- *La main à la pâte, un projet pédagogique pour l'école primaire – Principes constitutifs de la démarche pédagogique La main à la pâte pour une école, une classe, un enseignant, une équipe d'enseignants.* - Académie des sciences, septembre 1998.
- Les prix *La main à la pâte*.
- *Bulletin de liaison de La main à la pâte – Le M.A.P. Monde*, INRP.
- Le site Internet de *La main à la pâte* (<http://www.inrp.fr/lamap>).
- *A propos de La main à la pâte : les sciences et l'école primaire – Actes du colloque.* - INRP, 1999.
- *La main à la pâte* – brochure et cédérom. - INRP, 1999, 2000.
- Innopole, site pilote *La main à la pâte*, Vaulx-en-Velin.

### Les produits et services disposant, à cette date, du droit d'usage de la marque

#### Ouvrages :

- Editions Le Pommier : *Graines de sciences* / I. Catala, P. Léna, Y. Quéré ; 1999. - *L'astronomie est un jeu d'enfant* / M. Hibon-Hartmann ; 1999. - *Graines de sciences 2* / I. Catala-Blanc, D. Jasmin, P. Léna ; 2000.
- Delagrave - CNDP : *Sciences et technologie à l'école : le corps humain*, classeur thématique ; 2000.

#### Fichiers et cahiers thématiques :

- Fiche d'activités du Club Youpi des petits scientifiques - Bayard presse : *A la découverte d'une force invisible* et *Le mystère de la peau de l'eau* ; 2000.
- Cahier thématique - CRDP des Pays de la Loire : *Les végétaux, la reproduction, l'environnement, Flotte ou coule, L'eau, l'environnement, Le thermomètre, Autour des liquides, Transmission et transformation du mouvement, la grue, l'équilibre* ; 2000.

#### Maquettes pédagogiques :

- Jeulin : *L'eau dans la vie quotidienne, Les changements d'état, Circuits électriques et chemins du courant, Les liquides, Les choses qui poussent, Le corps humain, Balles et rampes.*
- Électricité de France : *L'électricité à l'école primaire, Le son, Que deviennent les déchets ?*

#### Cédéroms de formation des enseignants :

- Odile Jacob Multimédia : *L'eau dans la vie quotidienne, Enseigner les sciences à l'école primaire, Que deviennent les déchets ?*

De l'opération  
*La main à la pâte*  
au  
**Plan de rénovation  
de l'enseignement des sciences  
et de la technologie à l'école**

Le **Plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école** mis en place en juin 2000 par le ministère de l'Éducation nationale est une entreprise de grande ampleur qui prend appui sur l'expérience issue de l'opération *La main à la pâte*.

L'opération *La main à la pâte* est poursuivie. Elle conserve sa dynamique propre ainsi que sa spécificité apportée notamment par l'association de partenaires scientifiques. Intégrée au plan en tant que pôle innovant et centre de diffusion, elle en est un élément essentiel.

En 1992, une méthode d'enseignement destinée aux enfants de cinq à douze ans appelée *Hands on* était présentée au professeur Georges Charpak, prix Nobel. Selon ses propres mots :

“ Ma conviction est forgée en une journée en voyant, dans un ghetto de Chicago, des enfants aux yeux pétillants de plaisir découvrir le monde et ses lois en manipulant des objets simples, bien choisis, en discuter entre eux puis avec la maîtresse, en décrivant par l'écriture et le dessin leurs observations, en s'imprégnant des concepts dont les scientifiques qui avaient imaginé les expériences voulaient qu'il prissent conscience ”

Sous l'impulsion de Georges Charpak et de l'Académie des sciences, *La main à la pâte*, dynamique de rénovation des sciences à l'école, a été développée à partir de 1996 par le Ministère de l'Éducation nationale.

En 1999, l'opération s'étendait à environ 2% des écoles françaises et son rayonnement dépassait largement ce pourcentage. Une enquête conduite à cette date a mis en évidence les effets très positifs de la méthodologie de *La main à la pâte*, non seulement en ce qui concerne l'acquisition du savoir scientifique mais, de façon encore plus nette, dans les domaines du comportement social et moral, de l'expression dans la langue française et de la formation générale de l'esprit.

En juin 2000, le ministre de l'Éducation nationale a décidé de faire bénéficier tous les enfants des écoles d'une méthode dont le succès est incontestable et a rendu hommage à la clairvoyance de Georges Charpak ainsi qu'à l'action de l'Académie des Sciences.

Le **Plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école** qui traduit cette décision entreprend de mettre en œuvre progressivement une méthodologie issue de *La main à la pâte* dans toutes les écoles, même là où l'aide d'intervenants extérieurs sous forme d'une présence physique n'est pas envisageable à moyen terme.

L'opération *La main à la pâte* se poursuit avec la mise en œuvre du **Plan de rénovation** : en tant que pôle innovant, sa contribution peut être un élément important pour le succès du **Plan**. Des classes ou des circonscriptions, parfois un petit groupe de professeurs des écoles continuent, en tant que pôles expérimentaux ou centres d'excellence, à développer la dynamique engagée, à élaborer des ressources et à expérimenter avec une remarquable inventivité. Une équipe *La main à la pâte*, sise actuellement à l'INRP et guidée par l'Académie des sciences, assure un ensemble de tâches d'accompagnement et de mutualisation : elle poursuit notamment le développement du site Internet *Lamap* comme le **Plan** le lui confie ; elle contribue à l'élaboration des ressources prévues par le **Plan** ; elle participe au développement de *La main à la pâte* dans les IUFM en perspective de la mise en œuvre du **Plan** ; elle apporte son soutien à l'activité internationale engendrée par *La main à la pâte* ; elle se tient en étroit contact avec le Comité national de pilotage du **Plan**.

L'Académie des sciences poursuivra son action dans une triple direction :

- elle veillera à maintenir la dynamique *La main à la pâte* en soutenant les pôles expérimentaux et en guidant l'action de l'équipe *La main à la pâte*. Elle collectera à cet effet des ressources et veillera à la qualité scientifique irréprochable des actions entreprises. En outre, elle se préoccupera particulièrement de l'impact international des réformes introduites en France ;
- elle apportera un appui déterminé au **Plan de rénovation des sciences et de la technologie à l'école**, sous les formes qui seront élaborées au sein du Comité national de pilotage où elle est représentée. Elle contribuera à mobiliser la communauté scientifique en faveur du **Plan** et de l'accompagnement des maîtres ;
- elle entreprendra progressivement une réflexion sur l'articulation école-collège et sur l'enseignement des sciences et de la technologie au collège, en prolongement de l'action menée jusqu'ici dans le primaire.

Le **Plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école** est une entreprise d'une grande ampleur. Son champ d'action va en effet au-delà du seul enseignement scientifique. Par ailleurs, le **Plan** préfigure des changements que le ministre entend conduire au collège et au lycée.

L'enseignement des sciences avait régressé à l'école en raison de la conviction que le temps qui lui était consacré était pris sur celui des apprentissages fondamentaux (parler, lire, écrire, compter). En engageant une véritable refondation de l'enseignement

des sciences, le **Plan de rénovation** doit permettre de dépasser cette contradiction en proposant une méthode d'enseignement qui s'intègre dans les apprentissages fondamentaux. La science n'est pas seulement une source de connaissances et une école de la pensée. Elle peut aussi se révéler une école de l'expression et du comportement et contribuer au respect d'autrui et à la tolérance.

Le **Plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école**, piloté par la direction de l'enseignement scolaire, est une entreprise réaliste. Il inscrit dans la durée l'application d'une méthode d'enseignement dont il a été constaté qu'elle peut être valablement mise en œuvre par des maîtres sans formation initiale scientifique spécialisée à condition qu'ils soient convenablement guidés. Le **Plan** prend en compte cette réalité et prévoit de mettre à la disposition des maîtres des outils adaptés.

L'adoption du **Plan** a été précédée par une expérimentation de plus de cinq années, appuyée par trois ministères successifs et étendue à une large partie du territoire. A l'issue de cette phase, il est manifeste que le principe de l'action engagée fait l'objet d'un large consensus.

L'Académie des sciences et le Ministère de l'Éducation nationale entendent poursuivre leur collaboration pour une rénovation de l'enseignement scientifique et technologique au sein de l'école primaire afin de garantir la pérennité de l'action ainsi engagée. Une convention de partenariat sera établie à cet effet.

Les secrétaires perpétuels de l'Académie des sciences  
Jean DERCOURT, François GROS

Le directeur de l'enseignement scolaire  
Jean-Paul DE GAUDEMAR

Le président du comité national de suivi  
du Plan de rénovation de l'enseignement des sciences  
et de la technologie à l'école  
Jean-Pierre SARMANT

## Bibliographie

*La main à la pâte. Les sciences à l'école primaire*, ouvrage collectif présenté par Georges Charpak. Paris : Flammarion, 1996.

Comment relancer l'enseignement des sciences à l'école primaire ? A destination des enseignants du premier degré (institutrices, instituteurs et professeurs d'école) comme des parents d'élèves qui sont leurs partenaires, ce livre énonce quelques règles, principes et exemples concrets pouvant guider chacun dans sa pratique quotidienne.

*Bulletin de l'Union des Physiciens*, n° 806, juin-août-septembre 1998

Un numéro consacré à ***La main à la pâte*** avec des contributions d'enseignants, d'inspecteurs, d'institutionnels, de scientifiques, de didacticiens impliqués dans l'opération.

*Bulletin de l'Union des Physiciens*, n° 810, janvier 1999

Quatre articles rédigés par des enseignants, des formateurs et des inspecteurs viennent compléter le dossier du numéro 806 consacré à l'opération.

Actes du colloque *A propos de la main à la pâte, les sciences et l'école primaire*. Paris : INRP, 1999.

Ce colloque a réuni près de quatre cents acteurs du système éducatif, enseignants, scientifiques, formateurs d'enseignants, didacticiens et représentants institutionnels pour réfléchir sur l'état et le devenir de l'enseignement des sciences à l'école dans le contexte de ***La main à la pâte***.

*Regard sur La main à la pâte*, CRDP de Lyon (1998)

Conception, réalisation : Paul Soccimarro

Durée : 20 mn 30 s

Ce film, tourné dans des classes de CE1 et CM2 engagées dans l'opération ***La main à la pâte***, met en regard des images d'enfants en plein travail avec des interviews d'enseignants et de formateurs et des propos de Georges Charpak, promoteur de l'opération. Ce film peut être utilisé en formation des maîtres pour inciter à entreprendre ce type d'activités.

*Actes du colloque de la Biennale : enseignement des sciences et citoyenneté*

 <http://www.inrp.fr/lamap/main/colloque/biennale/accueil.html>

D'autres références sont répertoriées à l'adresse suivante, sur le site Internet :

 <http://www.inrp.fr/lamap/main/references/accueil.html>

## **Les sites Internet du réseau *La main à la pâte***

Le site national :

<http://www.inrp.fr/lamap>

Sciences 41 : le site du Loir-et-Cher :

<http://etab.ac-orleans-tours.fr/sciences41>

Le site science de la Savoie :

<http://www.ac-grenoble.fr/savoie/Disciplines/Sciences/index.htm>

L'école des sciences de Bergerac :

<http://www.perigord.tm.fr/ecole-sciences>

A l'école, le site du réseau des écoles de la Vienne :

<http://alecole.vienneinfo.org/lamapnat/Lamap86.htm>

Le site *La main à la pâte* des Pyrénées-Orientales

<http://www.ac-montpellier.fr/academie/presentation/serviceacad/ia-66/lamap>

Le site de l'enseignement rénové des sciences à l'école primaire en Seine-St-Denis :

<http://lamap93.free.fr>

Le site *La main à la pâte* du Pas-de-Calais

<http://netia62.ac-lille.fr/lamap>

Enseigner les sciences en Ariège :

<http://www.ac-toulouse.fr/ariege-education/sciences09>

Le site du groupe départemental pour l'enseignement des sciences en Haute-Savoie :

<http://www.edres74.cur-archamps.fr/sprof/gdes74>

## Les acteurs de *La main à la pâte*

des élèves  
des maîtres  
des équipes de circonscription  
des formateurs

- des classes
- des écoles
- des circonscriptions
- des sites pilotes
- des aides extérieures à l'école
- des membres de l'Académie des sciences
- des scientifiques
- de nombreux partenaires

sur tout le territoire national  
dans de nombreux pays étrangers

## et une **équipe d'accompagnement** *La main à la pâte*

(Académie des sciences - INRP)

Béatrice Ajchenbaum-Boffety [beatrice.ajchenbaum@academie-sciences.fr](mailto:beatrice.ajchenbaum@academie-sciences.fr)

Jean Marie Bouchard [jm.bouchard@inrp.fr](mailto:jm.bouchard@inrp.fr)

Patrick Cao Huu Thien [cao\\_huu\\_thien@inrp.fr](mailto:cao_huu_thien@inrp.fr)

Alain Chomat [achomat@inrp.fr](mailto:achomat@inrp.fr)

Monique Delclaux [delclaux@inrp.fr](mailto:delclaux@inrp.fr)

Brice Goineau [goineau@inrp.fr](mailto:goineau@inrp.fr)

Marc Jamous [jamous@inrp.fr](mailto:jamous@inrp.fr)

David Jasmin [jasmin@inrp.fr](mailto:jasmin@inrp.fr)

Claudine Larcher [clarcher@inrp.fr](mailto:clarcher@inrp.fr)

Pamela Lucas [lucas@inrp.fr](mailto:lucas@inrp.fr)

Nicolas Poussielgue [poussielgue@inrp.fr](mailto:poussielgue@inrp.fr)

Béatrice Salviat [bsalviat@inrp.fr](mailto:bsalviat@inrp.fr)

Edith Saltiel [saltiel@inrp.fr](mailto:saltiel@inrp.fr)

François Vergne [vergne@inrp.fr](mailto:vergne@inrp.fr)

David Wilgenbus [david.wilgenbus@inrp.fr](mailto:david.wilgenbus@inrp.fr)

**Secrétariat :** Jocelyne Reboul [jreboul@inrp.fr](mailto:jreboul@inrp.fr) Tél : 01 58 07 65 94

