

# Stage de formation humaine des polytechniciens au sein de *La main à la pâte*.

10 années au service de l'enseignement des sciences à l'école primaire.



Juin 2007

<b>1</b>	<b>Préface.</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>La formation humaine au sein de l’Ecole Polytechnique : pourquoi un stage en première année ?</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>La main à la pâte et l’accompagnement scientifique</b>	<b>5</b>
3.1	Qu'est-ce que La main à la pâte?	5
3.2	La démarche d'investigation à l'école	6
3.3	L'accompagnement scientifique	7
<b>4</b>	<b>Les X accompagnateurs : les grands enfants vont voir les petits</b>	<b>8</b>
4.1	Pourquoi accompagner les enseignants dans les activités scientifiques ?	8
4.2	Les X dans les centres pilotes de <i>La main à la pâte</i>	9
4.3	Journée d'un accompagnateur	10
<b>5</b>	<b>Tout n'est pas si simple!</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>Ce qu'ils en retiennent</b>	<b>13</b>
6.1	Les élèves	13
6.2	Les polytechniciens	14
6.3	Les enseignants	16
6.4	Avec le recul, qu'en pensent les anciens X-LAMAP?	17

## I Préface.

---

Drôle d'idée, apparemment, d'envoyer de jeunes polytechniciens, auréolés de leur réussite scolaire et bardés d'élaborations théoriques, dans des écoles primaires de quartiers réputés "difficiles" pour y accompagner les instituteurs dans la pratique d'un enseignement des sciences élémentaire, concret et expérimental.

Drôle peut-être, l'idée, mais pertinente. Les témoignages de près de cent cinquante de ces étudiants nous parlent avec éloquence du plaisir et du réconfort des enseignants qui sont ainsi soutenus dans leur effort ; de la joie qu'ont les enfants à questionner de grands frères et de grandes sœurs "savants" ; et plus encore de la découverte que font ces derniers d'une science pour eux nouvelle, celle vue au travers du regard des enfants *émerveillés là où l'adulte est blindé* (Guillaume).

Bienfaisant émerveillement !

Yves Quéré  
Académie des sciences  
Ancien directeur de l'enseignement à l'École polytechnique

## 2 La formation humaine au sein de l'École Polytechnique : pourquoi un stage en première année ?

« C'est une de mes plus belles années ! »

**Nathalie, X98, accompagnatrice, à propos du stage de formation humaine La main à la pâte**

L'École Polytechnique a été créée en 1794 dans le but de former des cadres polyvalents pour tous les secteurs du pays. Les jeunes polytechniciens passent la plus grande partie de leur première année en stage : d'octobre à avril, les trois quarts de la promotion sont affectés dans les armées, tandis que le dernier quart s'oriente vers un stage civil, rejoignant aussi bien des associations caritatives (Croix Rouge, Samu Social, Fondation d'Auteuil), des structures locales (MJC, associations de quartier), que des mairies, des hôpitaux, des maisons d'arrêt ou le secteur de l'éducation, en s'impliquant principalement en primaire dans le cadre de *La main à la Pâte*.

Ce **stage de formation humaine** prend la suite du service militaire, abandonné depuis 1996, qui était l'occasion de découvrir de nouveaux milieux et de nouvelles personnes. Le stage procède de cette même logique, celle de se familiariser avec de nombreux échelons de la hiérarchie et de découvrir des métiers bien souvent mal connus. Les polytechniciens sont par la même occasion immergés dans un **milieu social nouveau** et parfois difficile à appréhender : les X côtoient les SDF avec le Samu Social, les réfugiés étrangers avec la Croix Rouge, les détenus dans les maisons d'arrêt, ou les jeunes de Zones d'Education Prioritaire avec Valdocco (Argenteuil) ou *La main à la pâte*.

« Pour l'École, les **objectifs du stage** sont très précis :

- 1) **Un stage de terrain**, concret, au contact des réalités humaines, techniques et matérielles. On apprend à prendre en compte les contraintes de temps, les réactions des collaborateurs... Après la prépa, ça remet les pieds sur terre, c'est excellent !
- 2) Un stage nécessitant le **travail en équipe** : l'école demande aux organismes d'accueil de mettre les élèves au sein d'une équipe. C'est une étape cruciale de la formation du polytechnicien, qui n'est pas réputé pour sa capacité au travail en équipe, d'après les enquêtes de l'Association des anciens...
- 3) Un stage avec des **responsabilités** : ce ne sont pas des vacances ! Il faut avoir un **projet à mener**, apprendre à motiver ses collaborateurs pour mener le projet à bien, à rendre des comptes à un supérieur, à coordonner différents participants...
- 4) Stage en situation de « **maillon de la chaîne** » hiérarchique : l'élève n'est pas un électron libre, il est intégré dans une structure. Il a des supérieurs hiérarchiques, et éventuellement aussi des subordonnés. »



La diversité des postes proposés permet à chaque élève de trouver un stage qui lui corresponde et lui procure une réelle valeur ajoutée : maturité, ouverture d'esprit, capacités d'adaptation, connaissance de soi, goût du travail en équipe, sens de l'intérêt général, sont autant de qualités nécessaires à l'exercice de son futur métier.

## 3 La main à la pâte et l'accompagnement scientifique.

### 3.1 Qu'est-ce que La main à la pâte?

« Mieux vaut une éducation sur l'esprit critique qu'un apprentissage sur du par cœur »

**G. Charpak**



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 membre de l'Académie des sciences. Elle vise à promouvoir, au sein de l'école primaire, **une démarche d'investigation scientifique** et bénéficie du soutien actif de scientifiques.

Ainsi, les acteurs de **La main à la pâte** sont avant tout des professeurs des écoles volontaires. De ce fait, ils :

- adhèrent à la charte de **La main à la pâte** et à ses dix principes (voir encadré), s'appropriant ses enjeux,
- mettent en œuvre dans leur classe une démarche pédagogique plaçant l'élève au centre de ses apprentissages (voir 2),
- articulent apprentissages scientifiques, maîtrise du langage et éducation à la citoyenneté,
- soumettent à la curiosité de leurs élèves des objets et des phénomènes du monde qui les entoure,

**Pour les assister, de nombreux outils** sont à leur disposition : un accompagnement par des scientifiques et des formateurs, un site Internet national et un réseau de sites locaux, une liste de diffusion, des réseaux de consultants scientifiques et pédagogiques, des mallettes de matériel...

Chaque année, **des prix** décernés par l'Académie des sciences viennent récompenser les actions les plus représentatives de **La main à la pâte**.

**Un dispositif institutionnel expérimental**, mis en place depuis 1996, a d'autre part permis d'impliquer un nombre croissant d'écoles et de classes (voir 3.).

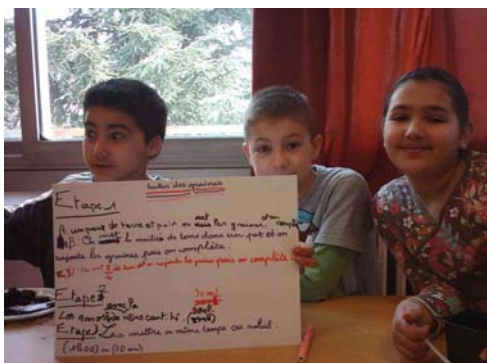
#### LES DIX PRINCIPES

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 et leurs dessins 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.
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 des questions. Il peut aussi participer à un travail coopératif avec des collègues, des formateurs et des scientifiques.

## 3.2 La démarche d'investigation à l'école

« Je pense que la bouteille a cassé parce que la glace grossit mais pas la bouteille, après ça explose. »  
**Mehmet, CE2, pour expliquer pourquoi une bouteille d'eau mise dans le congélateur éclate.**

La main à la pâte vise à rénover et développer l'enseignement des sciences et technologie à l'école primaire. Elle préconise à ce titre la mise en œuvre par les enseignants d'une pédagogie d'investigation associant exploration du monde, apprentissages scientifiques, expérimentation et raisonnement, maîtrise de la langue et argumentation, afin que chaque enfant approfondisse sa compréhension des objets et des phénomènes qui l'entourent et développe curiosité, créativité et esprit critique.



Il ne s'agit donc pas pour les élèves de recevoir passivement un savoir magistral, mais au contraire, d'être les véritables acteurs de leur apprentissage, réalisant les expériences qu'ils ont eux-mêmes imaginées, et discutant pour en comprendre l'apport.

Ainsi, l'apprentissage passe avant tout par l'action et la construction collective, mais également par l'erreur. L'élève progresse en interagissant avec ses camarades et en dialoguant avec de plus experts que lui, en explicitant par écrit son point de vue et en l'exposant aux autres, en le confrontant à d'autres points de vue et aux résultats expérimentaux pour en tester la pertinence et la validité.

En début de séquence, l'enseignant propose à la classe une situation, éventuellement suggérée par une question d'élève, susceptible d'éveiller la curiosité des élèves, les incitant dans un premier temps au questionnement, puis à l'investigation raisonnée ; dans cette démarche, l'enseignant guide les enfants, sans pour autant progresser à leur place, les faisant expliciter et discuter leurs points de vue, tout en accordant une grande attention à la maîtrise du langage ; il fait énoncer des conclusions valides par rapport aux résultats obtenus, les resitue dans un contexte scientifique ; en un mot, il met en œuvre une pédagogie d'investigation progressive.

Des traces écrites de cette démarche sont conservées dans le cahier d'expériences, qui contient aussi bien des écrits personnels que collectifs.

Les séances en classe se construisent autour de grands thèmes et la progression s'organise de manière à favoriser l'acquisition du savoir mais aussi du savoir-faire, tout en favorisant le développement de l'expression orale et écrite. **Un temps suffisamment long** est consacré à chaque thème de façon à permettre les reprises, les reformulations, la stabilisation des acquis.

### Exemple :

L'étude des sabliers. Le maître prépare au moins trois sabliers dont le premier met beaucoup plus de temps que les autres à se vider. Les élèves, répartis par groupes, observent, dessinent et décrivent le sablier qu'ils ont devant eux. Les enfants vont s'apercevoir qu'un des sabliers va continuer à couler alors que les autres ont terminé leur course, et vont d'eux-mêmes se demander de quoi dépend la durée d'écoulement du sable. Ils vont penser à la quantité de sable, sa couleur, la grosseur des grains, la largeur du goulot, la taille du sablier... Les élèves réalisent eux-mêmes les expériences pour trouver les hypothèses valides, et prendre ainsi conscience qu'ils ne pourront obtenir de résultats exploitables que s'ils ne font varier qu'un seul paramètre à la fois. Chaque groupe dessine et explique son expérience devant les autres élèves, et la classe pourra conclure par exemple que la taille du sablier ne joue pas un rôle important. « [extrait guide méthologique Pollen](#) »

### Apprendre à désapprendre

« Avant toute expérimentation, on demande aux enfants leurs hypothèses, leurs préjugés. Avant d'apprendre quelque chose, il est important d'essayer de distinguer ce que nous savons vraiment – nos connaissances – de ce que nous croyons savoir – nos préjugés. Cette étape, bien qu'on ne s'en rende parfois même pas compte, peut

remettre en question ce dont on était sûr, elle est donc difficile, mais c'est la base de toute connaissance solide. Il est indispensable de montrer aux élèves ce genre de pièges et surtout de les leur expliquer.

### **Apprendre à apprendre**

Une fois que l'on se pose le bon problème, la démarche scientifique propose une véritable méthode pour répondre à notre question. Toute sa puissance réside dans le fait que nous sommes acteur de la résolution, que nous avons mis la main à la pâte, et c'est pour cela que nous allons nous approprier ce savoir ».

**Guillaume (X2005), réflexion sur la méthode MAP et l'apprentissage (extrait de son rapport de stage)**

## **3.3 L'accompagnement scientifique**

« Un scientifique c'est une personne qui regarde plein de choses et qui observe. »

**Léa, CM2**

« L'accompagnateur c'est vraiment un livre ouvert dans lequel on peut puiser. »

**Tlaitmas, enseignante**

Pour favoriser le développement des sciences à l'école, scientifiques de métier et étudiants en sciences peuvent apporter une aide précieuse.



C'est pourquoi *La main à la pâte* a mis en place depuis 1996 une nouvelle forme de collaboration enseignant-scientifique : l'accompagnement scientifique en classe. Le rôle de l'accompagnateur est de « seconder les enseignants dans la mise en œuvre et le déroulement d'une démarche scientifique conforme aux programmes de l'école primaire », et s'inscrit dans le cadre du 8ème principe de *La main à la pâte*, qui indique que : « **Localement, des partenaires scientifiques (universités, grandes écoles) accompagnent le travail de la classe en mettant leurs compétences à disposition.** » (cf. encadré « les 10 principes de *La main à la pâte* »).

Cet accompagnement vise à :

« - rapprocher l'école et le monde scientifique à travers un échange de savoirs scientifiques et de pratiques expérimentales ;

-faciliter le rapport au concret, susciter un questionnement, inciter à l'argumentation et à l'expérimentation pour que les élèves puissent acquérir de nouvelles connaissances, et consolider leur expression orale et écrite. »

Bien qu'ayant tous une formation scientifique, les accompagnateurs peuvent être aussi bien chercheurs qu'étudiants, ingénieurs, techniciens d'entreprises, ou retraités...

Les élèves des **écoles d'ingénieurs** (Ecole polytechnique, Ecole des mines de Nantes, INSA de Lyon, Ecole Centrale de Lyon, ESPCI, ENSAM de Paris et Cluny...), ont été les premiers à se lancer dans l'accompagnement en classe, et ont ainsi joué un rôle moteur dans la diffusion de *La main à la pâte* au sein de la communauté scientifique.

Grâce à l'intervention d'Yves Quéré, l'un des fondateurs de *La main à la pâte*, les polytechniciens participent à cette expérience depuis 1996, année de son lancement. Ils travaillent à **plein temps** dans les écoles (chacun accompagne au total environ une dizaine d'enseignants), que ce soit à Pamiers, Saint-Étienne, Paris, Bergerac, Nantes, dans la campagne auvergnate ou dans le département de Seine Saint Denis, contrairement aux élèves des autres grandes écoles qui accompagnent **une classe** durant au maximum un trimestre.



Ces projets sont systématiquement menés en coopération avec les représentants locaux de l'Education Nationale que sont les inspecteurs et les conseillers pédagogiques, ainsi qu'avec les IUFM. Les étudiants, dont le niveau d'étude peut aller de BAC+2 à BAC+5, vont seuls ou parfois à deux dans les classes : les méthodes diffèrent mais le même enthousiasme règne partout !

## 4 Les X accompagnateurs : les grands enfants vont voir les petits

### 4.1 Pourquoi accompagner les enseignants dans les activités scientifiques ?

*« Mais alors le thermomètre, il nous ment?! »*

**Jorge, CE2, constatant que son thermomètre est imprécis.**

Les activités scientifiques ne sont pas toujours faciles à **organiser** et à **gérer** : elles demandent un effort particulier pour trouver et transporter le **matériel** nécessaire, **organiser le travail expérimental**, guider efficacement chaque élève ou chaque groupe, et faire en permanence le lien avec les autres matières (lire, écrire, compter.). La présence d'un **deuxième adulte**, en particulier dans les classes agitées, facilite grandement le travail de l'enseignant. Toutefois, il faut garder à l'esprit que l'objectif de l'accompagnateur est d'aider l'enseignant, mais avec le souci de le rendre autonome.



D'autre part, la science est bien souvent **méconnue**. Il ne faut pas oublier qu'avant d'entrer à l'Institut Universitaire de Formation des Maîtres, beaucoup d'enseignants ont une formation en lettres, en histoire ou en sciences de l'éducation, mais très rarement en sciences ; certains gardent même parfois de mauvais souvenirs des cours de sciences de leur propre scolarité. La science fait peur, elle est perçue comme une matière compliquée, difficile à mettre en œuvre dans la classe.

*« Ce n'est pas qu'on ne veut pas faire de sciences, mais on pense toujours à quelque chose de compliqué. On voit le sujet dans son ensemble, on n'arrive pas à voir les détails, on ne sait pas comment le présenter aux élèves. Nicolas a su présenter les choses plus simplement que ce à quoi je pensais en prenant chaque aspect un par un ».*

**Tlaitmas, enseignante à l'école Paul Eluard (93) : contenu**

Compte tenu d'une formation scientifique souvent limitée, l'enseignant peut éprouver des difficultés à sélectionner les phénomènes du quotidien à étudier avec les enfants, et craint parfois de ne pas les maîtriser suffisamment pour que la séance se déroule comme prévu, ou pour réagir face à des situations imprévues. C'est souvent cette méconnaissance de la science qui explique que la démarche scientifique n'est pas toujours bien mise en œuvre.

*« Les notions abordées au primaire, notamment tout ce qui touche à la physique, bien qu'étant basiques, provoquent le doute chez certains enseignants. Ce qui les caractérise n'est pas tant une méconnaissance totale des thèmes abordés qu'une absence de « certitude », de vérités sur lesquelles ils peuvent s'appuyer. Leur manque de confiance en leurs connaissances fait naître en eux un doute permanent dès qu'une question d'élève est plus précise ou qu'une expérience ne marche pas comme prévu ».*

**Vincent (X2004) : connaissances approximatives, d'où manque de confiance**

De par leur formation scientifique, les accompagnateurs sont plus à même de construire et d'explicitier méthodiquement un raisonnement, et s'avèrent à ce titre une aide précieuse lors de la préparation et de la conduite des séances.

*« J'ai été un appui scientifique dans la démarche que souhaitait suivre Mme G, qui avait toujours à l'esprit les conclusions auxquelles elle voulait que les enfants aboutissent mais avait tendance à faire varier plusieurs paramètres à la fois dans les expériences. Par ailleurs, Mme G avait tendance à conclure trop vite. Après un travail sur la flottaison, elle a donné la conclusion suivante : « seule la forme compte » alors que les enfants n'avaient pas*



fait d'expérience sur les autres paramètres (taille, masse, etc.). De nombreuses discussions avec elle, en fin de séance, lui ont permis d'acquiescer une démarche rigoureuse, ce que j'ai pu remarquer au fil des séances ».

**Anissa, étudiante en maîtrise de physique à Paris 7: guider l'enseignant dans la démarche**

## 4.2 Les X dans les centres pilotes de *La main à la pâte*

Au début de l'opération, les centres pilotes *La main à la pâte* n'existaient pas encore. Aussi est-il parfois arrivé que des stagiaires polytechniciens rencontrent quelques difficultés pour trouver leur place, comme l'explique Géraldine (X 1999)

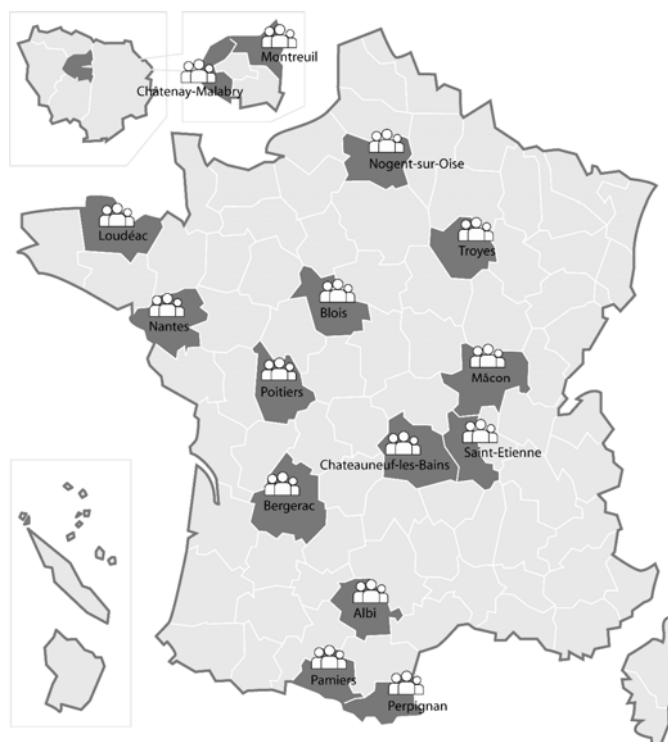
« Le plus dur pour moi a été de se faire une place dans les écoles, une place toute nouvelle qui devait se démarquer de celle d'un intervenant extérieur, d'un aide éducateur ou d'un stagiaire en formation comme les enseignants sont habitués à en recevoir. Cette place s'est faite progressivement et différemment dans chaque école, il a fallu plusieurs séances pour la définir selon les attentes et l'évolution de chacune des classes. »

**Géraldine (X99) : mise en place du rôle d'accompagnateur**

C'est en 2000 que *La main à la pâte* a élaboré une charte de l'accompagnement et créé des centres pilotes. Dès lors, les polytechniciens, généralement peu familiers avec le monde de l'école primaire, ont souvent pu intégrer pour leur stage un **centre pilote MAP** ou un dispositif similaire au sein duquel ils trouvaient plus facilement leur place. En poste dans tous les coins de France, les X restent en contact par l'intermédiaire d'un **espace de travail**, sur le site [www.inrp.fr/lamap](http://www.inrp.fr/lamap), et participent à **trois réunions** avec l'équipe de *La main à la pâte* de Montrouge (une en début de stage afin d'expliquer ce que l'on attend d'eux et les deux autres pour faire le point sur le déroulement du stage).



Les **centres pilotes** proposent des dispositifs d'aides aux enseignants qui rassemblent tous les éléments nécessaires au développement d'un enseignement rénové des sciences dans les écoles : la **formation**, la mise à disposition de **ressources** pédagogiques et scientifiques, et l'**accompagnement** à l'aide de partenariats avec des centres de recherche, des sites naturels exceptionnels, des écoles d'ingénieur ou universités...



**Le réseau des centres pilotes *La main à la pâte* en 2006**

« Au REP de Nogent sur Oise, je suis intégrée dans une équipe d'accompagnateurs pédagogiques : les ESAPs, qui sont d'anciens instituteurs et se consacrent depuis plusieurs années à l'accompagnement des enseignants, en sciences mais aussi en maths, en langage et en théâtre : je baigne donc dans un centre-pilote très actif ! En suivant dans un premier temps les ESAPs dans les classes, j'ai appris à connaître les enseignants, leurs méthodes de travail ainsi que leur classe, et je suis partie de bonnes relations pour poursuivre ensuite un travail seule avec eux.

D'autre part, lorsque nous travaillons sur la préparation d'un nouveau module, chacun entreprend une recherche personnelle basée sur sa propre idée, la confrontation des points de vue conduisant à une production bien plus riche et plus approfondie que je ne l'aurais fait seule ! »

\*ESAP = emploi spécifique d'accompagnement pédagogique)

**Camille (X2006), au centre de Nogent sur Oise (60)**

L'encadrement par une équipe de professionnels de l'éducation constitue un soutien considérable



pour le polytechnicien qui n'a initialement **aucune notion de pédagogie**, aucune expérience pratique en classe, et une connaissance assez floue des connaissances et capacités des élèves. Le stagiaire peut aussi en profiter pour s'impliquer dans les **projets du centre** : échanges entre écoles comme les rallyes sciences ou partenariat avec les professeurs de collège pour faciliter le passage en 6ème. Léo, X2006, a ainsi expérimenté avec le collège des Ancizes (Puy de Dôme) l'enseignement intégré des sciences en 6ème, où un seul professeur enseigne les sciences physiques, la biologie et la technologie. Quant à Vincent, X2004, il a distribué aux enseignants en fin de stage un CD-ROM rassemblant l'ensemble des

activités conduites dans les différentes classes afin d'assurer la pérennité de son intervention et d'inciter les enseignants à échanger entre eux.

« J'ai réuni en fin de stage tous les enseignants avec lesquels j'ai travaillé pour leur donner un document et un CD-ROM regroupant toutes les activités scientifiques qui ont été menées par l'ensemble des classes suivies sur la période du stage. Ainsi, chacun pourra s'inspirer du travail fait par les autres, et j'ose également espérer que ce document favorisera les liens entre les professeurs des écoles de Pamiers, afin qu'ils se donnent des conseils sur certaines séquences. »

**Vincent (X2004), au centre de Pamiers (09)**

Par ailleurs, les polytechniciens « franciliens » viennent chaque mercredi travailler pour **l'équipe nationale de la MAP**, établie à Montrouge.

Citons Bogdan, X2003, qui a mis en place *La main à la pâte* dans une école roumaine, et a servi d'interprète pour l'accueil d'une délégation moldave.

Nicolas, X2005, a pour sa part animé les échanges des projets collaboratifs sur le site [www.inrp.fr/lamap](http://www.inrp.fr/lamap). Ces projets (Sur les pas d'Eratosthène, Marco Polo : apprendre à se repérer, L'Europe des découvertes) proposent aux classes qui y participent de réaliser conjointement des activités scientifiques et d'échanger leurs résultats, photos et messages sur Internet.

Quant à Jade, X2006, elle a remis en forme la zone « questions-réponses » des consultants scientifiques du site Internet, et a contribué à la traduction de documents élaborés par le programme chinois « Learning By Doing ».

### 4.3 Journée d'un accompagnateur

« On est fait de 70% d'eau, on est rempli à peu près jusque là. »

**Hafsa, CE2**

### Avant la séance :

« Ce matin, je passe à l'école à 12h, pour ma première rencontre avec Isabelle, maîtresse de CP.

Elle souhaite travailler sur l'air. Comme j'ai traité le sujet avec des CE2 au trimestre précédent, je peux lui parler des difficultés que j'ai rencontrées : l'air est invisible, donc n'existe pas vraiment dans l'esprit des élèves. Ce n'est pas facile d'organiser les apprentissages sur un sujet avec lequel on n'est soi-même pas très familier. J'aide Isabelle à faire le point sur les notions fondamentales en jeu, et nous échangeons sur l'objectif à atteindre : convaincre de la matérialité de l'air.

Nous nous mettons d'accord sur le contenu de la première séance : nous allons faire manipuler à l'aveuglette des sacs contenant diverses matières, dont un « vide », ou plutôt plein d'air... Notre objectif est de lancer leur questionnement sur l'air. Nous allons faire décrire aux enfants ce qu'ils ont ressenti. Isabelle s'occupera des sacs et de leur contenu et je fournirai les cartons pour cacher les sacs.

### Pendant la séance :

Le jeudi suivant, je me présente aux élèves : je m'appelle Estelle, j'ai 20 ans et je suis étudiante en sciences, je vais venir travailler avec vous toutes les semaines. Aussitôt les premières questions : « c'est quoi la science » ?

Nous avons un jeu de sacs pour les 24 élèves : c'est Isabelle qui va gérer la manipulation pendant que j'aide les enfants à écrire et dessiner leurs impressions. Les CP apprennent tout juste à écrire, ils veulent constamment qu'on épelle des mots, n'arrivent pas à formuler leur pensée, à formuler des phrases, à écrire et ils se dissipent très vite, je les remets au travail en relançant les questions : qu'as-tu senti ? Qu'est-ce que c'est, à ton avis ?

Ensuite Isabelle anime le débat en classe entière: qu'y avait-il dans les sacs ? Comment le sait-on ? Le sac gonflé d'air déclenche une polémique, certains disent qu'il est vide, d'autres qu'ils ont senti un gonflement, que c'est « du vent »... Isabelle me regarde de temps en temps, j'interviens quand elle hésite : non, le vent et l'air ce n'est pas pareil, on en parlera sans doute dans les prochaines séances. Nous terminons la séance par un résumé dicté par les enfants, qu'ils copieront tous dans leur cahier : « L'air, qu'est-ce que c'est ? L'air est invisible. Il est partout autour de nous. Ça sert à respirer. L'air est un gaz. ».

### Après la séance :

Il est 16 heures. Nous avons raccompagné les enfants à la grille. Nous échangeons sur les pistes de travail à venir. Je propose à Isabelle d'adapter le module réalisé avec les CE2, et l'aide à faire le tri dans les expériences qu'elle a trouvées dans un livre pédagogique : je lui en déconseille certaines, trop compliquées à comprendre ou à expliquer. On peut constater par exemple que l'air chaud monte, mais la notion de dilatation est un peu complexe pour des CP. Comme la question du vent a été abordée, nous allons découvrir les courants d'air avec un petit moulin, et nous n'introduisons les courants d'air chaud qu'ensuite.

Au final nous prévoyons une progression sur 6 ou 7 séances, avec quelques suppléments qu' Isabelle fera seule en classe pendant la semaine. Voilà déjà plus d'une heure que nous discutons ! Nous nous séparons enfin pour nous retrouver la semaine prochaine pour la deuxième séance...

### ◀ Soutien scientifique

Les enseignants ne maîtrisent pas toujours les domaines à traiter. Ainsi l'astronomie intrigue énormément (enfants comme adultes), alors que la mécanique est souvent méconnue et délaissée (leviers et balances, engrenages). La physique intimide, et est beaucoup moins traitée que la biologie! Les états de la matière par exemple, à travers l'exemple de l'eau, sont un sujet simple où l'accompagnateur pourra apporter des précisions sur la composition des nuages, les changements d'état, les gaz...

### ◀ Aide logistique

Matériel et documents. Il faut souvent faire avec les moyens du bord : ainsi on fabriquera des maquettes de bras avec des os en carton et des muscles en ballons de baudruche.

### ◀ Un deuxième adulte dans la classe

Avec deux adultes, on peut se permettre de faire des groupes de deux, trois ou quatre, assez petits pour que les enfants soient tous actifs, tout en les encadrant de près.

### ◀ Soutien psychologique

L'accompagnateur rassure et encourage l'enseignant à se lancer, rien que par sa présence. Cela lui permet de s'appuyer sur un « expert » lorsqu'il ne sait pas. C'est rassurant aussi au cas où les expériences ne produisent pas le résultat escompté!

### ◀ Travail en binôme

Pour être productif, il faut partager les connaissances, sur un pied d'égalité : l'accompagnateur est celui qui sait « comment les choses fonctionnent », alors que le maître sait « comment les enseigner ».

### ◀ Aide à la mise en place de la démarche

L'enseignant met en place avec l'aide de l'accompagnateur une progression organisée autour de plusieurs séances. Ce dernier peut aider à cibler les concepts scientifiques mis en jeu ou à trouver une situation permettant de déclencher le questionnement et de déboucher sur un problème à résoudre.

## 5 Tout n'est pas si simple!

« L'eau, ça peut être liquide, solide comme la glace ou gazeux comme le Perrier. »

Fara, CE2

Le rôle très particulier d'accompagnateur est subtil : il faut agir dans la classe sans pour autant la prendre en charge, répondre aux questions sans donner trop de réponses... Autant de difficultés qui conduisent bien souvent à de **petites dérives**, dont voici les plus fréquentes.

### 1) L'accompagnateur prend la place du maître

Comme il maîtrise bien le sujet et que l'enseignant ne le maîtrise pas ou peu, il peut être tentant pour l'accompagnateur de prendre en charge l'animation de la séance, en particulier si l'enseignant est hésitant et attend beaucoup de soutien car il ne se sent pas à la hauteur... Ceci n'est pas une solution car l'accompagnateur connaît peu de chose sur la pédagogie, sur la façon dont raisonnent les élèves, etc. Une telle prestation est contraire au **principe de co-intervention dans la classe** : il faut que le maître agisse pour qu'il soit ensuite capable d'organiser les activités **seul**, après le départ de l'accompagnateur.

### 2) L'accompagnateur donne les réponses

Placé en position d'expert, de « puits de science », l'accompagnateur est assailli de questions. En donnant de suite la réponse à l'interrogation de l'enfant, l'adulte crée une situation préjudiciable de « celui qui sait » et « celui qui reçoit ». C'est pourquoi il est beaucoup plus intéressant de développer chez l'élève un réflexe de recherche de la réponse par lui-même en le questionnant afin qu'il puisse trouver une réponse par l'expérimentation, l'analyse et la réflexion, selon un **principe de co-construction de connaissances**. Il retiendra alors bien mieux et aura réellement intégré et compris les phénomènes observés.

### 3) L'accompagnateur montre une science inaccessible, réservée aux spécialistes

Les sujets abordés en classe sont adaptés aux capacités de compréhension des enfants, dans la mesure où le **niveau de formulation** est bien choisi. Ainsi au cours préparatoire, si l'observation de la glace qui se forme est déjà une découverte, parler du palier de température lors du changement d'état est hors de portée pour des élèves qui découvrent à peine le thermomètre. Il faut rendre les enfants curieux de science, de leur environnement, et ne pas les confronter à des concepts compliqués ou trop abstraits qui leur feront penser que les sciences, « c'est pas leur truc ». Il est préférable d'introduire progressivement un nombre limité de concepts clés...

### 4) L'accompagnateur sait tout et ne doute pas

Il est normal de se tromper, et c'est d'ailleurs par des essais et des erreurs que la science progresse. Contrairement à ce que peuvent penser les enfants, les scientifiques ne savent pas tout et peuvent se tromper. Il est toujours utile de demander aux enfants d'exposer leurs conceptions avant de les vérifier ou de les réfuter, afin qu'ils comprennent le **principe du statut de l'erreur**. De la même manière, l'accompagnateur a le droit de se tromper, de répondre « je ne sais pas » ou « je vais me documenter » : ce n'est pas une faute ou une marque d'incompétence.

### 5) La séance de sciences est dépendante de la présence de l'accompagnateur

Le but final de l'accompagnement est de permettre à l'enseignant d'acquérir une **autonomie** suffisante pour qu'il puisse continuer les sciences seul après le départ de l'accompagnateur. Ainsi, ce dernier doit veiller à ne pas se rendre trop indispensable...

La place de l'accompagnateur dans la classe peut être amenée à évoluer au fil des séances, selon les besoins de chaque enseignant. Le **travail de préparation** est indispensable au bon déroulement des séances : il est nécessaire qu'enseignant et accompagnateur y consacrent du temps en dehors des heures de cours, même si cela n'est pas toujours facile (les enseignants de primaire ont peu de trous dans leur emploi du temps, et peuvent être de service de cantine à midi ou d'étude le soir après l'école).

## 6 Ce qu'ils en retiennent

### 6.1 Les élèves

« C'est magnifique de les voir chercher. Ils réfléchissent tous et d'un seul coup un élève s'exclame : "je sais !" »  
**Tlaitmas, enseignante**

Certes, l'approche de *La main à la pâte* a ses inconvénients, le premier étant qu'elle nécessite beaucoup de temps. En laissant les enfants essayer, manipuler, se convaincre concrètement, on fait en 1h ce qui tiendrait en une ligne de cours magistral! Mais ce serait passer à côté de beaucoup d'acquis pour les enfants dans tous les domaines que de s'en tenir aux simples connaissances scientifiques apprises par coeur.

Par le travail de recherche sur des phénomènes courants, les enfants développent avant tout une nouvelle **compréhension du monde**, et une nouvelle **attitude dynamique face à l'inconnu** : le monde n'est pas « magique », il faut chercher à le comprendre. En plus du savoir, les enfants acquièrent aussi du savoir-faire sous forme de **compétences expérimentales**. Ils comprennent qu'on expérimente afin de répondre à une question, pour vérifier ou infirmer une hypothèse. Ils apprennent à isoler un paramètre pour mieux en comprendre l'influence. Ils progressent en **raisonnement logique**, apprennent à trouver un contre-exemple, à différencier l'hypothèse de la vérité, à faire la différence entre conviction et argumentation.



Les enfants apprennent aussi à **travailler à plusieurs**, en binômes ou en petits groupes, à s'organiser dans le groupe pour être efficaces. A force de faire des schémas, des affiches, des exposés oraux pour rapporter leur travail, ils expriment leur pensée avec **plus de clarté** et perfectionnent leur usage des **outils de communication**. Ils progressent également en **maîtrise de la langue, orale comme écrite** : utilisées dans un but dont ils voient l'utilité, la lecture et l'écriture leur semblent plus intéressantes, ils sont motivés pour les maîtriser.

« On peut voir clairement des progrès dans la schématisation et le dessin d'observation : ils utilisent de moins en moins de couleurs inutiles à mesure que l'année avance, leurs dessins sont plus proches du réel et plus précis, ils organisent mieux l'espace de leur page, ils mettent plus spontanément des légendes à leurs schémas. L'écrit prend une autre valeur, une utilité aux yeux des enfants qui se désinhibent petit à petit. Certains enfants n'ont jamais produit d'écrits aussi longs que ceux qu'ils produisent sur leur cahier d'expérience».

**Géraldine (X99) : progrès en schématisation et expression écrite**

Les fréquents **débats**, organisés en classe entière mais parfois aussi spontanés dans un groupe, leur permettent d'apprendre à confronter leurs idées à celles des autres, en les **argumentant pour convaincre**, sans se sentir attaqué quand leur hypothèse est invalidée. C'est aussi une forme d'**éducation au civisme** et à la citoyenneté : il faut attendre son tour pour parler, écouter l'idée de l'autre, ne pas penser en terme de « vaincu » et « vainqueur » mais de progression du débat de la classe.

« J'ai remarqué une différence dans la classe surtout dans les 3 ou 4 dernières séances, on avait de vrais échanges. Si un enfant n'était pas d'accord, il argumentait au lieu de se plaindre à la maîtresse ("il m'écoute pas, il est méchant avec moi..."), je n'étais plus un arbitre de disputes, c'était agréable ! Ils étaient obligés d'expliquer leur pensée, ils discutaient entre eux».

**Tlaitmas, enseignante à école Paul Eluard (93) : progrès en dialogue et argumentation**

Enfin, comme la résolution d'un problème prend souvent du temps, les séances de sciences sont assez longues (une heure, parfois même plus). Les enfants sont enthousiastes et se plongent dans la recherche de plus en plus longtemps, améliorant ainsi leur capacité de **concentration**.

« Au cours de l'année, c'est tout d'abord la capacité d'attention et de concentration des élèves qui s'est améliorée. Alors qu'en début d'année l'observation des plants de jacinthes ne retenait leur attention pas plus de 10 à 15

*minutes, dès le mois de mars les élèves ont cherché (sans y parvenir) le moyen d'allumer une ampoule avec une pile plate et des fils pendant plus de 45 min sans que leur attention ait besoin d'être relancée ! »*

**Séverine (X98) : progrès en concentration**

Les capacités demandées aux enfants en sciences se distinguent de celles que requièrent les autres matières. Il ne suffit pas de savoir appliquer une consigne : l'expression orale et l'imagination, la débrouillardise, la curiosité et la prise d'initiative sont également encouragées, comme l'indique le témoignage de Guillaume.

*« Sans même exagérer, j'ai toujours travaillé avec des élèves doués d'une grande curiosité, toujours actifs, toujours intéressés et surtout toujours émerveillés là où l'adulte est blasé : blasé de constater que l'eau s'écoule d'un verre à l'autre, qu'une ampoule s'allume...Je dois reconnaître avoir été très agréablement surpris : en effet, compte tenu de l'extrême pauvreté financière et culturelle de leur milieu d'origine, je ne pensais pas que la science pourrait les intéresser autant, surtout quand on sait que même certains adultes y restent encore hermétiques. »*

**Guillaume (X2005) : motivation et émerveillement des enfants**

Les bons élèves en sciences ne sont donc pas toujours ceux qu'on croit ! Les remuants, les bavards et les indisciplinés ont ainsi une nouvelle chance de s'épanouir.

*« Certains enfants de nature très discrète et réservée, parfois en échec scolaire, parvenaient à s'affirmer et avaient enfin la possibilité de dire « j'ai réussi » ou « j'ai trouvé » et de prouver ainsi à l'enseignante et aux autres élèves qu'ils avaient eux aussi les capacités de réussir dans un domaine. Le travail de recherche permet de remettre tous les enfants (ou presque) au même niveau. Je trouve ainsi remarquable que, sous cette forme, la science perde cet aspect élitiste, cette science qui ne serait faite que par et pour ceux qui la comprennent. »*

**Séverine (X98) : les « mauvais élèves »**

## 6.2 Les polytechniciens

*« Le premier accompagnement s'est fait dans une école privée catholique. J'ai expliqué aux élèves que nous ne pouvions pas flotter sur l'eau mais que nos corps s'enfonçaient et un élève a répondu : "oui mais Jésus, il flottait bien sur l'eau lui, non ?" »*

**Laurie, accompagnatrice**

Dans la mesure où le déroulement de chaque stage dépend beaucoup de l'environnement de travail du stagiaire et de l'équipe qui l'accueille, chaque stage *La main à la pâte* est unique. Toutefois, tous les stagiaires s'accordent sur l'acquisition de certaines qualités.

En effet, l'enseignement nécessite d'adapter ses idées, ses connaissances et sa manière de s'exprimer à un **public déroutant**, celui des enfants de 3 à 11 ans.



Les enfants sont souvent incapables de se concentrer sur de longues durées, et éprouvent des difficultés à s'exprimer de manière rationnelle, puisqu'à cet âge, ce sont surtout émotions et amusement qui prennent souvent le pas sur le raisonnement. Le polytechnicien doit donc apprendre à capter leur attention, à développer son sens de l'autorité et à faire preuve de clarté dans son discours, autant de qualités qui s'avèreront indispensables dans sa vie professionnelle, face à toutes sortes de publics.

*« Quelques difficultés de langage avec les plus jeunes (CP). Ce n'est pas évident de discuter, débattre avec eux : quand ils veulent dire quelque chose, ils le disent même si ça n'a rien à voir avec ce qu'on leur a demandé. »*

**Laurent (X2006) : un public difficile**

Les X deviennent donc **pédagogues** et **empathiques** vis à vis des enfants. Se mettre à leur place permet de prévoir et de comprendre les raisonnements et les confusions possibles des élèves, favorisant la préparation d'activités qui permettront une transmission durable des savoirs. Une séance en école primaire nécessite autant de temps et de réflexion dans la préparation qu'un cours du supérieur, et probablement même plus, tant il faut réfléchir à sa forme et son animation: que comprendront les enfants,

comment capter leur attention, quand vont-ils décrocher, quand doit-on faire une mise en commun, combien de temps laisse-t-on au travail individuel...

*« Il est si facile de guider une conversation, et en même temps si inutile, voire dangereux. Un exemple : j'avais demandé à un groupe d'enfants des mots en rapport avec le thème « électricité » : fils électriques, télévision, ... soleil. J'ai jugé que le mot soleil venait fort à point pour guider la conversation sur la façon de produire de l'électricité. J'ai mis un certain temps à comprendre l'erreur que je venais de commettre : cette petite fille pensait que le soleil fonctionnait grâce à l'électricité, comme les ampoules ! »*

**Nathalie (X98) : interpréter ce que disent les enfants**

Le polytechnicien découvre dans l'école un **nouvel environnement** : on est toujours un peu surpris la première fois qu'on entend « je peux aller faire pipi ? » ou « tu peux me faire mes lacets ? ». Ce déracinement est accentué dans le cas des écoles de **ZEP (Zone d'Education Prioritaire)** : pour ces enfants, il est impossible de dissocier vie privée et vie scolaire, et un problème de comportement a bien souvent son origine dans les événements du quotidien de l'enfant. C'est aussi à l'école que les enfants apprennent à s'exprimer correctement en français, langue qui n'est pas toujours leur langue maternelle, mais aussi à rester assis en classe, à écouter celui qui parle (qu'il soit adulte ou élève), à ne pas taper ni insulter, à tenir les portes... Comme les autres adultes, l'X doit alors être un modèle de civisme.



*« Cette année passée en Seine Saint Denis nous a permis de prendre conscience du rôle essentiel que joue l'école dans l'établissement de repères et de limites pour l'enfant. L'enseignant doit souvent régler des problèmes qui ne sont pas d'ordre scolaire (problèmes de violence, familiaux, sociaux...) et possède alors la quadruple casquette à la fois d'enseignant, d'agent de sécurité, d'assistante sociale et de psychologue. »*

**Paul (X98) : rôle fondateur de l'école**

Du point de vue scientifique, les sciences à l'école primaire n'ont rien à voir avec les sciences de classes préparatoires. Les X vont devoir toucher à des domaines qui vont du magnétisme à la biologie, de la physique des matériaux à la mécanique, et ce **sans équations ni théorie** ! Les enfants de 3 à 11 ans pensent de manière plus intuitive et émotionnelle que logique, il faut donc leur faire découvrir le monde tout en leur inculquant progressivement la notion de cause à effet. Ce qui paraissait simple à cause du contenu basique des séances s'avère en réalité un vrai défi d'adaptation et de **vulgarisation**.

*« Il faut toujours adapter ce qu'on dit à la compréhension des enfants. Nous voulions évoquer avec eux ce qu'est un solide. Mais pour les enfants, quelque chose de solide ne se casse pas. On ne peut pas parler de solides fragiles ! Pour les physiciens, un solide est un objet qui a sa forme propre. Mais les enfants ne savent pas ce que ça veut dire : le linge sale a-t-il une forme propre ? En plus, le linge se déforme, il n'a pas vraiment de forme propre, pourtant c'est un solide ! Nous nous sommes finalement rabattues sur « ça ne coule pas » et « on peut l'attraper avec les doigts », qui sont deux constatations très concrètes, et plus pertinentes que toute explication théorique ! »*

**Estelle (X2006) : vulgarisation**

*« C'est formateur pour l'accompagnateur qui se rend compte des difficultés d'apprentissage de certains : après tout s'il est polytechnicien, il peut avoir du mal à se représenter les difficultés puisqu'il est le pur produit de la réussite d'un certain système scolaire ! »*

**Gérard, enseignant et maître-formateur, école Ovides, St Etienne**

Cette nouvelle approche des sciences est en réalité moins simpliste qu'on ne pourrait le croire, le **passage de la théorie à l'expérimentation** ne se faisant pas sans heurts. Lorsqu'on pèse un ballon gonflé d'air, il faut prendre en compte la poussée d'Archimède, alors pèse-t-il vraiment plus lourd qu'un ballon vide ? Si deux pôles nord d'aimants se repoussent, alors pourquoi le pôle nord de l'aiguille de la boussole est-il attiré par le pôle nord magnétique terrestre ? Pourquoi les plants de haricots placés dans l'obscurité ont-ils germé, contrairement à ceux qui étaient exposés au soleil ? Autant de **défis** qui demandent au polytechnicien une **mise en application des connaissances** acquises au cours de sa scolarité, mais en prenant en compte tous les paramètres de la réalité au lieu de se placer **dans une**



**situation idéale ou modélisée.** (Rappelons à titre d'exemple que toute la mécanique au lycée est basée sur le point matériel, qui n'existe pas, et sur l'absence de frottements, irréalisable...) Les polytechniciens doivent déployer toute leur science théorique pour résoudre des problèmes pratiques, démarche plus qu'utile pour de futurs ingénieurs ! Cette approche pratique permet de changer sa vision de la science : de matière scolaire qu'elle était, elle retrouve son sens premier, celui d'interprétation **de la réalité**.

Savez-vous vraiment pourquoi il fait plus chaud en été qu'en hiver ? Comment on mesure la vitesse du vent ? Pourquoi le coude ne peut pas se plier à l'envers ? Le stage *Main à la pâte* est aussi une occasion d'accroître sa **culture générale scientifique**, de reprendre les notions de base, et de stimuler sa **curiosité scientifique**.

*« J'ai redécouvert le sens réel du mot scientifique. Je qualifierais de scientifique celui qui essaie de raisonner et de vérifier ses suppositions par l'expérience plutôt que celui qui prétend tout connaître à la thermodynamique parce qu'il maîtrise le calcul intégral. »*

**Clémentine (X2004) : Vision du scientifique**

Enfin, parce qu'il n'a pas été formé en pédagogie, le polytechnicien, qui n'est qu'accompagnateur, apprend à garder une certaine **humilité**. Après sept mois de travail avec des enseignants, des aides éducateurs ou des conseillers pédagogiques, le **travail en équipe** s'impose dans l'esprit de beaucoup de stagiaires comme étant la méthode la plus riche et la plus productive, ce que n'avaient pas nécessairement montré les deux années passées en classes préparatoires. Les X découvrent l'importance de la relation de confiance indissociable de la relation de travail qu'il faut tisser avec l'enseignant, afin d'accepter les critiques et d'oser proposer ses idées. Ils sont confrontés, souvent pour la première fois, à un **monde d'adultes**, et doivent apprendre à communiquer leurs idées efficacement et de manière enthousiaste, deux qualités utiles pour animer une réunion de travail ou présenter un projet. Ils prennent ainsi une longueur d'avance pour leur insertion dans leur futur environnement professionnel.



*« Le travail en équipe n'est pas quelque chose de souhaitable mais bien d'indispensable quand on se destine à travailler avec un ensemble de partenaires, et il est parfaitement illusoire de croire que l'on peut tout faire, tout seul et de la meilleure manière. Au contraire, le travail fourni par un groupe est bien plus important que la somme du travail que fourniraient ces mêmes personnes individuellement : le travail en équipe permet de répartir les tâches selon les affinités ou les disponibilités de chacun, ce qui permet d'avoir ainsi un rendement maximal, de développer les facultés de chaque membre du groupe et finalement de faire progresser l'ensemble. »*

**Guillaume (X2005) : le travail en équipe**

### 6.3 Les enseignants

L'accompagnement est d'abord une occasion pour l'enseignant d'aborder des sujets qu'il ne connaît pas et d'enrichir ainsi ses connaissances. Le brouillard qu'on voit au-dessus de la casserole d'eau qui bout est-il de la vapeur d'eau, du gaz ? Le soleil est-il une étoile plus ou moins grosse que la moyenne ? Les notions floues sont précisées, le maître en ressort plus sûr de lui et de ses connaissances.

Les enseignants intéressés par le travail d'accompagnement sont souvent motivés par les sciences, mais peuvent être encore peu familiers avec la démarche d'investigation. Ils apprécient alors le module réalisé avec l'accompagnateur et envisagent facilement de réinvestir cette démarche dans d'autres situations pédagogiques. Ceux qui la pratiquaient déjà peuvent profiter de la présence d'un deuxième adulte pour laisser plus d'initiative aux élèves, ce qui créera ensuite une meilleure dynamique dans la classe.



« Je travaille à mi-temps sur deux classes, alors je reproduis seule avec la deuxième classe ce que nous faisons avec la première, je me sens plus sûre de moi. Le travail avec l'accompagnatrice m'a aidé à clarifier le sujet, c'est plus facile ensuite pour gérer les réactions des élèves. »

**Vanessa, enseignante à l'école Merisiers (93)**

« Avoir un accompagnateur, ça m'a vraiment aidé. Ça m'a permis de me poser les bonnes questions, de voir le lien entre les différentes choses, de voir la progression en détail. Moi j'avais tendance à trop dire de choses, alors qu'il vaut mieux poser des questions et essayer d'y répondre. Là, la démarche c'est de se dire : on se pose une question, et ensuite on va dans l'inconnu, même si on est censé savoir où on va... Je vais essayer de continuer, même si c'est difficile! »

**Bernard, enseignant à l'école Perrières (93)**

« La réflexion de la MAP me paraît pertinente, et je continue à apprendre! Le fait de m'interroger sur la pertinence de telle ou telle conclusion issue d'une « expérience » et de la validité de ces conclusions, le fait d'avoir partagé mes doutes avec l'accompagnateur a fait évoluer ma pratique, mes connaissances... »

**Gérard, enseignant et maître-formateur, école Ovides (St Etienne)**

Enfin, le contact avec des étudiants en sciences, jeunes donc accessibles, est une ouverture sympathique sur le monde scientifique : les « scientifiques » sont démystifiés, et le contact avec le monde scientifique n'en sera que plus aisé par la suite.

« Les enseignants s'intéressent de plus en plus aux ressources produites par les accompagnements précédents, qu'ils utilisent pour la préparation des séances, et ils n'hésitent plus à prendre contact avec un universitaire, ce qui n'était pas le cas il y a quelques années. »

**Robert De Gregorio, Maître de Conférences à l'Université de Pau**

« Quand on entend « polytechnicien », on pense à un étudiant faisant de grandes études, hyper intelligent, hyper matheux. En réalité, ce sont des étudiants, quelque fois bien formatés, qu'on décontextualise. Des étudiants comme les autres! »

**Tlaitmas, enseignante à l'école Paul Eluard (93) : le polytechnicien comme accompagnateur**

## 6.4 Avec le recul, qu'en pensent les anciens X-LAMAP?

Les anciens X-LAMAP exercent maintenant toutes sortes de métiers, en France ou à l'étranger, mais se souviennent encore de leur stage de première année, qui leur a permis d'élargir leurs horizons personnels et professionnels. Certains ont continué dans les sciences et sont de vrais adeptes de *La main à la pâte*, comme **Paul (X98)**, actuellement en post-doc à l'université **Rockefeller, New York, en modélisation de réseaux biologiques** :

« *La main à la pâte* m'a surtout appris ce que c'est de "travailler sur le terrain". J'ai ensuite donné des enseignements à la Fac, et je me suis aperçu que les étudiants de 18 ans n'étaient pas si différents des enfants : il est toujours possible de créer de l'intérêt chez eux, si l'on s'y prend bien, si l'on essaie de mettre en place une vraie démarche, et la méthode "MAP" me paraît assez adaptée. Le seul problème, c'est que cela prend du temps, beaucoup de temps, et que les emplois du temps ne sont pas extensibles !

A la lumière de mon propre travail de thèse et de ce que je vois ici aux Etats-Unis, je suis plus que jamais convaincu par l'idée d'avoir une démarche active dans la construction de connaissance. On n'apprend jamais autant que quand on fait soi-même, que quand on réfléchit aux problèmes soi-même. »



Pour tous, ce stage a été une période de rupture et de découverte d'un monde plus professionnel. Citons **Nathalie (X98)**, maintenant en internat de **chirurgie aux Hôpitaux de Paris** :



*« La main à la pâte m'a appris à me positionner différemment, à me prendre en main. Au sortir de la prépa, qui est un milieu très passif, cette grosse coupure m'a vraiment fait du bien. Découvrir des milieux sociaux et des choses complètement différentes, se faire appeler « maîtresse », voir les enfants et les instits, ça m'a beaucoup plu ! Quand je suis retournée à l'X, dans mon rôle d'élève, ça m'a fait assez bizarre, je me demandais un peu ce que je faisais là... J'ai réalisé que j'aimais le contact avec les gens, c'est ce moment là que j'ai décidé de faire médecine, de faire ce que dont j'avais envie.*

*Je trouve ça dommage d'avoir raccourci le stage [il dure maintenant 7 mois au lieu d'un an], c'est une spécificité de l'X. Quand je regarde mes camarades de promo, qui sont chez France Télécom ou chez Alstom, je me rends compte que notre profession peut n'avoir que peu de rapport avec les cours à l'X. Ce qui nous apporte, c'est ce qu'on aura appris par ailleurs, dans la gestion d'une association, un projet humanitaire et surtout dans le stage en première année, finalement c'est ça qu'on retient ! »*

**Cette brochure a été réalisée par Estelle Comment (X2006) au cours de l'année 2006-2007**