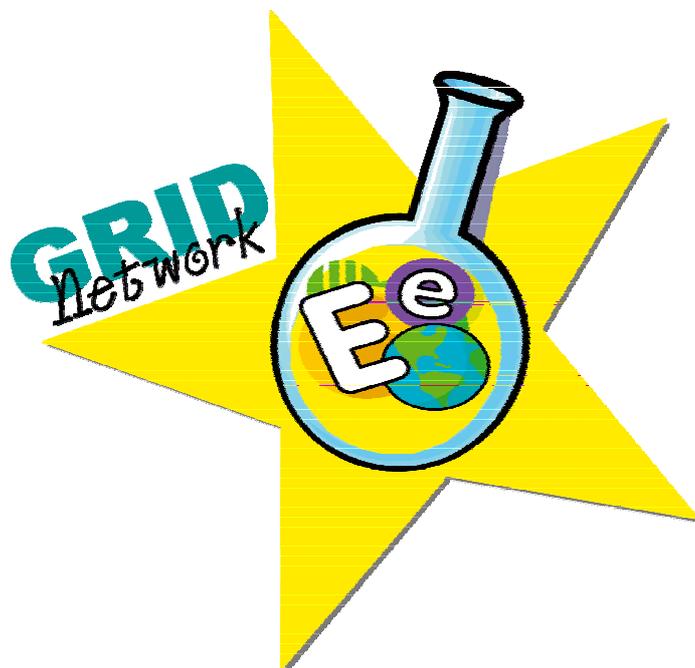


Projet GRID : 2004-2006



**Le jardin en école maternelle Berniolle à Sainte-Savine (10)**  
**Mai - Juin 2006**

**LAMAP**

**Auteurs :**  
**Isabelle Vasseur**  
**Philippe Leclère**

**GRID Network (Growing Interest in the Development of teaching science)  
Programme Socrates – Actions 6.1.2 et 6.2**

**Durée 27 mois : septembre 2004 - décembre 2006**

**Contexte : De nomb**

## Résultats attendus

- Elaboration d'un portail d'accès à l'ensemble des initiatives nationales engagées et comprenant notamment :
  - Compendium des initiatives institutionnelles par pays (avec une fiche synthétique par initiative).
  - Catalogue des expérimentations novatrices engagées auprès d'établissements pilotes dans l'ensemble des pays.
  - Analyse comparative des initiatives institutionnelles nationales engagées.
  - Forums d'échanges et de discussions.
  - Etudes de cas sur certaines expérimentations spécifiques.
- Séminaires de réflexions et de travail (y compris les actes de ces séminaires) qui porteront sur la valorisation et la capitalisation des actions menées dans un certain nombre de pays.
- Mémoire sur les obstacles à la revalorisation de l'enseignement des sciences à l'école.

## Partenaires

- Pôle Universitaire Européen de Lorraine (Coordinateur)
- EDUCONSULT (Belgique)
- University of Bradford (Grande Bretagne)
- Amitié srl (Italie)
- Waterford Institute of Technology (Irlande)
- LUMA – Keskus (Finlande)
- Országos Közoktási Intézet (Hongrie)

# Etude de cas : école Berniolle (Sainte-Savine)

Juin 2006

## 1. L'opération : généralités

---

La plupart des textes qui suivent sont extraits des documents publiés par *main à la pâte* en particulier du livre de référence : chez Flammarion (novembre 1996) et du livre *L'enfant et la science* (Edition Odile Jacob).

### 1.1. La genèse

Depuis de nombreuses années, la plupart des pays en Europe et même dans le monde ont mis en évidence une désaffection des élèves pour les études scientifiques. Malgré des actions engagées au sein des établissements, malgré les multiples recommandations dispensées dans les différents plans de rénovation de l'enseignement des sciences à l'école et malgré les exemples donnés en formation des maîtres, le plus souvent l'enseignement des sciences est insuffisamment développé et reste encore trop souvent un ensemble de disciplines très théoriques et livresques. Toutes les enquêtes dressent le même bilan, montrant l'absence parfois totale des sciences de la nature (astronomie, biologies animale et végétale, sciences physiques, chimie, géologie...) à l'école primaire. Pourtant, le rôle des sciences dans la société actuelle ne cesse de grandir et tous les domaines qu'elles recouvrent constituent pour la formation des individus un véritable réservoir permettant le développement de la capacité d'investigation, d'exploration et de raisonnement. Les opérations *main à la pâte* en France,

bord, en général bien accepté par l'enfant, développe ses compétences de l'écrit et la structure du récit.

L'activité scientifique prend de multiples formes : questionnement, expérimentation, vérification, mais aussi travail de synthèse, sans oublier l'imagination et l'émerveillement. Non seulement, il met en place des connaissances, mais également des compétences de base.

*La main à la pâte* ne nécessite pas un matériel lourd et coûteux : les objets de la vie courante et quelques matériaux suffisent. Les expériences à mener sont simples et n'exigent aucun savoir technique particulier.

Il s'agit de permettre aux enfants de poser des questions sans orienter les hypothèses, d'expérimenter, puis de découvrir. On les invite à dessiner ou à schématiser un dispositif, à préparer le matériel et à confronter leurs résultats. La discussion permettra grâce à sa richesse, plus de logique, plus de rigueur et participera à la mise en place d'une véritable démarche scientifique.

Il faut évidemment donner du temps à l'enfant et ne pas courir après un amoncellement de connaissances mal ou pas du tout digérées. Le contact avec le réel modifie en profondeur la perception qu'il a des choses et lui permet de faire évoluer les concepts.

L'enseignement des sciences ouvre sur l'univers naturel et technique. Dans un premier temps, l'observation plus ou moins active suscite la curiosité et les interrogations ; puis la formulation des représentations premières permet de répondre aux questions ; et enfin, le raisonnement aboutit à une connaissance objective du monde.

: La question du niveau des élèves ne doit pas se poser. En effet, les goûts de manipuler et de comprendre sont parmi les qualités les mieux partagées. On peut ainsi combattre le rejet de l'école et permettre une meilleure insertion dans le monde.

## **1.2. Les objectifs pédagogiques de LAMAP : les dix principes**

On rappelle les dix principes de la « *main à la pâte* » :

### **La démarche pédagogique**

- Les enfants observent un objet ou un phénomène du monde réel, proche et sensible et expérimentent sur lui.
- Au cours de leurs investigations, les enfants argumentent et raisonnent, mettent en commun et discutent leurs idées et leurs résultats, construisent leurs connaissances, une activité purement manuelle ne suffisant pas.
- Les activités proposées aux élèves par le maître sont organisées en séquence en vue d'une progression des apprentissages. Elles relèvent des programmes et laissent une large part à l'autonomie des élèves.
- Un volume minimum de deux heures par semaine est consacré à un même thème pendant plusieurs semaines. Une continuité des activités et des méthodes pédagogiques est assurée sur l'ensemble de la scolarité.
- Les enfants tiennent chacun un cahier d'expériences avec leurs mots à eux.
- L'objectif majeur est une appropriation progressive, par les élèves, de concepts scientifiques et de techniques opératoires, accompagnée d'une consolidation de l'expression écrite et orale.

### **Le partenariat**

- Les familles et/ou le quartier sont sollicités pour le travail réalisé en classe.

- Localement, des partenaires scientifiques (universités, grandes écoles) accompagnent le travail de la classe en mettant leurs compétences à disposition.
- Localement, les IUFM mettent leur expérience pédagogique et didactique au service de l'enseignant.
- L'enseignant peut obtenir, auprès du site Internet, 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 des collègues, des formateurs et des scientifiques.

### 1.3. L'organisation générale

#### Interview de Raynald Belay

**Le Pôle :** « Pouvez-vous présenter le cadre général de l'opération ? »

**Raynald :** « Je suis né à la suite d'une voyage d'étude effectué aux Etats-Unis par un groupe de scientifiques comprenant entre autres trois académiciens : Georges Charpak, Yves Quéré et Pierre Lena. Cette délégation a visité les écoles des quartiers défavorisés de Chicago dans lequel était menée par le physicien Leon Lederman, une expérience « d'alphabétisation scientifique », le projet *Hands on*. Nos académiciens ont été très impressionnés par les résultats obtenus chez de jeunes élèves en matière d'apprentissage de



contenus et de compétences scientifiques, mais également de comportements liés à la citoyenneté et au respect d'autrui et d'acquisition de compétences langagières. A leur retour en France, avec le soutien du Ministère de l'Education Nationale, ils décident de lancer une expérimentation dans un peu moins de 350 classes pour établir quelque chose de similaire basé sur la généralisation d'une démarche d'investigation. Les objectifs étaient, d'une part de remédier à une situation difficile de l'enseignement des sciences à l'école primaire où, à l'époque en 1995, seulement environ trois pour cent des enseignants pratiquaient régulièrement un enseignement scientifique dans leur classe et, d'autre part d'essayer d'endiguer la désaffection inquiétante des jeunes vers les filières d'enseignement scientifique. Rapidement cette expérience porte ses fruits, si bien qu'en l'an 2000, le Ministère décide une généralisation à l'échelle de 5000 classes. Ceci correspond au lancement du PRESTE (Plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école) qui culmine avec la rédaction des nouveaux programmes pour l'école en 2002 dans lesquels les acquis pédagogiques de

sont repris et ainsi officialisés par le Ministère. »

**Le Pôle :** « Quel est le statut de l'opération et sa place dans le paysage éducatif ? »

**Raynald :** « Elle relève d'une triple tutelle : tout d'abord l'organisme initiateur, l'Académie des Sciences ; ensuite l'INRP (Institut National de la Recherche Pédagogique) ; et enfin l'ENS (Ecole Normale Supérieure). Elle est une opération. Elle n'a donc pas de statut moral propre et

relève pour toutes les initiatives qu'elle développe, d'une ou de plusieurs de ses tutelles. Les actions qu'elle met en place à l'école sont encadrées par une convention de partenariat avec le Ministère de l'éducation nationale. La dernière version date d'avril 2005. Ce document précise les actions qui sont menées en accord avec les priorités définies par la loi d'orientation de l'Education Nationale. En fait, l'opération jouit d'un double statut. Elle est à la fois, définies par

**Le Pôle :** « Comment tout cela est-il organisé, structuré ? »

**Raynald :** « L'ensemble de l'opération s'articule autour d'une structure nationale, basée à Montrouge dans la proche banlieue parisienne. Celle-ci est composée d'une quinzaine de personnes ayant des compétences diverses. Il y a une petite structure de direction et de gestion du projet, chargé de susciter et de recueillir des ressources pédagogiques et qui participent à des formations et, un pôle informatique qui développe et anime le site Web de [www.lamap.fr](http://www.lamap.fr), principal outil de communication, et un service de relations internationales. Cette équipe est réduite, elle doit donc s'appuyer sur d'autres compétences et d'autres individus qui travaillent dans le même sens. En général, ce sont des formateurs qui exercent dans les IUFM (Institut universitaire de formation des maîtres) ou certains cadres de l'Education Nationale (Inspecteurs, conseillers pédagogiques, maîtres formateurs, etc.). Ils constituent un premier réseau de partenaires associés qui permettent d'avoir une couverture décentralisée. Nous avons par exemple un réseau de correspondants dans les IUFM, mais également des personnes ressources dans les établissements, que nous connaissons bien et sur lesquels nous pouvons nous appuyer et qui constituent autant de relais en province. Il y a un autre aspect important, il s'agit du réseau des centres pilotes de [www.lamap.fr](http://www.lamap.fr), initié en 2000, en même temps que le PRESTE. Ces centres pilotes sont actuellement au nombre de dix et passeront prochainement à quatorze, certains nouveaux centres sont d'ailleurs en cours de conventionnement. »

**Le Pôle :** « Nous étudierons plus en détail l'un de ceux-ci, celui de Bergerac, mais pouvez-vous préciser rapidement quels sont les objectifs d'un centre pilote ? »

**Raynald :** « Il s'agit de proposer, à l'échelle locale, un dispositif d'accompagnement des enseignants qui associe différents partenaires : bien sûr l'Inspection Académique ; mais également des collectivités territoriales (municipalités, conseil général, etc.) qui peuvent donner des ressources pour favoriser l'enseignement des sciences, réhabiliter une ancienne école qui servira d'école des sciences et permettra d'accueillir des classes ; et d'autres structures, comme des établissements d'enseignement supérieur et de recherche, qui, en lien avec les personnes ressources en sciences, peuvent faire de l'accompagnement scientifique ; ou des associations d'enseignants retraités, des scientifiques retraités qui peuvent réaliser ce type d'accompagnement. L'objectif, à l'échelle locale, est de proposer un dispositif un peu modélisant, innovant en matière d'enseignement des sciences, avec une bonne couverture de l'ensemble des enseignants présents sur le territoire qu'il couvre (au moins 30-40 % avec un bon espoir de progression). Il n'y a cependant pas d'idée d'exhaustivité, mais plutôt de complémentarité entre les différents dispositifs. Certains sont basés sur l'accompagnement en classe des enseignants avec un suivi régulier sur une longue période, d'autres privilégient l'accueil de classes dans un centre équipé en conséquence, d'autres enfin, qui n'ont pas d'implantation physique, sont constitués de correspondants sciences qui travaillent ensemble pour harmoniser cet accompagnement. »

**Le Pôle :** « Pouvez-vous préciser les principes de dissémination de cette opération ? »

**Raynald :** « Il ne s'agit pas évidemment d'une dissémination verticale. Chaque fois, nous nous appuyons sur des personnes ressources volontaires, expérimentées, qui ont une bonne connaissance locale de leur territoire. Ce sont des acteurs de terrain qui travaillent de façon très collaborative avec les enseignants. Cela permet des effets de mutualisation dans la mesure où ces centres pilotes produisent localement des ressources pédagogiques avec l'aide des enseignants, d'équipes qui sont constituées sur place. Le travail se trouve ainsi valorisé, éventuellement perfectionné. Ces centres pilotes reproduisent un peu à l'échelle locale, ce que [www.lamap.fr](http://www.lamap.fr) essaie de faire sur le plan national par la mise en commun de ressources pédagogiques élaborées par les enseignants eux-mêmes. »

**Le Pôle :** « Il y a des zones géographique où l'opération est bien implantée et d'autres où elle l'est moins ? »

**Raynald :** « Ce sont les hasards des personnes rencontrées. Nous pouvons en effet remarquer que nous sommes plutôt bien implantés dans le sud de la France, alors que c'est moins le cas dans l'est de la France. »

Nous pouvons, sur le site de LAMAP ([http://www.lamap.fr/?Page\\_Id=80](http://www.lamap.fr/?Page_Id=80)), trouver tous les centres de ressources et les informations générales en cliquant dessus.



**10 - Troyes (Aube)**

<http://xxi-spip.ac-reims.fr/lamap-aube/>

Recherche avancée

**Centre pilote de Troyes**

**Adresse :** IUFM, 6 avenue des Lombards, 10027 Troyes cedex  
**Tel :** 03 25 82 01 34  
**Zone d'exercice :** le département de l'Aube

**Contacts :**  
 Elisabeth Plé (PIUFM) [elisabeth.ple@reims.iufm.fr](mailto:elisabeth.ple@reims.iufm.fr)  
 Sophie Remy (Conseillère pédagogique) [remy.sd@wanadoo.fr](mailto:remy.sd@wanadoo.fr)

**Spécificités :** Formation, centre de ressources « sciences », accompagnement d'écoles et d'enseignants, recherche sur le cahier d'expériences.

**Site Web : Lamap Aube**

Le site est divisé en deux volets: une partie interactive, avec la possibilité pour les enseignants de réagir...  
 Le site est divisé en deux volets: une partie interactive, avec la possibilité pour les enseignants de réagir...  
 Le site est divisé en deux volets: une partie interactive, avec la possibilité pour les enseignants de réagir...  
 Le site est divisé en deux volets: une partie interactive, avec la possibilité pour les enseignants de réagir...

Centre pilote Site Web Centre pilote et site Web

**Raynald :** « Nous pouvons noter que certains centres ont été créés et n'ont pas survécu. Il faut que tout le monde s'accorde, et cela peut dépendre également des engagements locaux. Il faut aussi souligner que certains centres ont commencé à fonctionner avant d'être intégrés au réseau. »

**Le Pôle :** « Pouvez-vous résumer cette stratégie de dissémination, en quelques mots ? »

**Raynald :** « Il s'agit de trouver des personnes ressources volontaires et des institutions pour les soutenir. Cela nous paraît la meilleure stratégie de dissémination. »

**Le Pôle :** « Les IUFM sont-elles incontournables ? »

**Raynald :** « Bien sûr, les centres pilotes sont régis par une convention qui regroupe a minima, l'Académie des Sciences et l'Inspection d'Académie. Les IUFM y sont très fréquemment présents, ainsi que les CRDP (Centres Régionaux de Documentation Pédagogique) ou CDDP (Départementaux), les municipalités, etc. Il s'agit en fait de réaliser un consensus permettant de mettre en commun toutes les ressources locales au service d'un enseignement des sciences pour l'école primaire. »

**Le Pôle :** « Comment évolue l'opération de ? Dispose-t-on des éléments d'analyse ou d'évaluation sur son impact ? »

**Raynald :** « Cela fait aujourd'hui dix ans qu'elle est lancée, nous accordons beaucoup d'importance au fait qu'il est nécessaire d'évaluer les résultats de ce dispositif. Nous développons plusieurs stratégies pour réaliser cette évaluation, aussi bien sur les pratiques des enseignants, que sur les compétences et les connaissances des élèves. Cela se fait à trois échelles.

- D'une part, dans les centres pilotes, nous développons une double évaluation. L'une concerne le fonctionnement même de ces dispositifs : quel est, au regard des coûts humain et matériel, l'impact que les dispositifs peuvent avoir et comment le maximiser ? L'autre concerne les pratiques des enseignants : nous travaillons actuellement à l'élaboration d'une grille d'observation des activités en classe qui permette de se faire une idée précise de la façon dont est mise en œuvre la démarche d'investigation.
- D'autre part, nous participons au travail concernant une grande évaluation des connaissances et des compétences des élèves en matière scientifique qui sera lancé en fin de CM2 (11 ans) par la Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance du Ministère de l'EN. C'est une nouveauté et, dans le groupe de travail qui a été constitué pour rédiger cette grille, se trouvent des membres de l'équipe de et de notre réseau des centres pilotes. Nous espérons que les modalités toujours difficiles d'une évaluation de la démarche d'investigation qui porte plutôt sur les processus d'apprentissage seront prises en compte dans ce cadre.
- Une échelle locale, une échelle nationale et enfin une échelle internationale, puisque un chantier a été ouvert par l'association mondiale des académies des sciences qui se penche sur une évaluation de l'enseignement des sciences en prenant en compte les méthodes d'investigation. Ayant commencé ses travaux en 2005, ce groupe se réunira à Paris en juin 2006, pour aboutir à l'automne à un livret proposant des pistes dans ce sens. Sachant qu'il y aura des rédacteurs de

plusieurs pays, il faudra faire un travail de contextualisation de ce document. Nous pensons qu'il contiendra des solutions pour intégrer à des systèmes d'évaluation plus traditionnels la prise en compte de la démarche expérimentale et d'investigation.

Concernant l'impact en termes quantitatifs de l'opération de \_\_\_\_\_, il est très difficile à évaluer. Nous ne disposons pas de chiffres très précis. Cependant l'Inspection a publié en 2004 un rapport dans lequel il est dit que 57% des enseignants pratiquent un enseignement des sciences conformément aux programmes. Il s'agit d'une base déclarative et nous n'avons pas une idée concrète de ce qui se fait dans les classes. Cela demanderait un appareillage plus complexe et plus précis qui permette d'observer les pratiques réelles. Si nous comparons ce chiffre à celui de 1996 que je citais tout à l'heure, il y a eu un impact certain sur la prise de conscience par les enseignants de l'importance de l'enseignement des sciences à l'école. Nous pouvons en revanche donner des statistiques plus précises concernant l'impact de nos centres pilotes et affirmer qu'il y a un succès de ce type de dispositif destiné à généraliser l'enseignement des sciences à l'école. Il y a autour de ces dispositifs une incitation et une émulation incomparables. Dans la circonscription de Bergerac (9 écoles et 9 maternelles) par exemple, il y a une pratique normale de l'enseignement des sciences dans plus de 90% des classes (au lieu de 57% en moyenne).»

**Le Pôle :** « Maintenant que les programmes ont repris les grandes lignes des principes prônés par \_\_\_\_\_, qu'est-ce que cela modifie pour vous ? »

**Raynald :** « C'est vrai que c'est un peu plus difficile d'être identifié au sein des écoles puisque les textes officiels ont repris les grands lignes prônées par \_\_\_\_\_. Nous ne pouvons plus, en effet, mettre en avant le côté innovateur des principes que nous défendons qui sont devenus universels. Cependant ces contenus sont inscrits dans les programmes et nous savons qu'il y a parfois un décalage entre les programmes et les pratiques. Il ne faut donc surtout pas relâcher l'effort sous prétexte que cela est écrit mais peut-être davantage se recentrer sur des modalités de généralisation comme celle que proposent les centres pilotes ou le projet Pollen à l'échelle européenne (voir annexe 3), projet qui est une formalisation de ce qui se fait dans les centres pilotes à l'échelle européenne. »

**Le Pôle :** « Concernant l'impact du dispositif, il semblerait que les responsables de la formation continue au sein des rectorats fassent de plus en plus appel aux formateurs du réseau de \_\_\_\_\_ ? »

**Raynald :** « En effet, c'est assez nouveau, mais cela dépend beaucoup des inspecteurs et des priorités dans les plans de formation. L'avantage des centres pilotes est que nous avons un engagement triennal de l'Inspection Académique. Cela permet de maintenir un volume minimal en matière de formation continue concernant l'enseignement des sciences. Sinon, souvent, une priorité chasse l'autre et la pérennité n'est pas toujours assurée. »

**Le Pôle :** « Quelles sont les compétences que l'on cherche à développer dans le cadre de cette opération ? »

**Raynald :** « Je ne suis pas le mieux placé pour répondre à cette question, mais d'une manière générale, les formations proposées s'appuient sur des mises en situation favorisant le questionnement. L'enseignant est confronté à une situation problème déclenchée ou suscitée par le formateur qui demande pour sa résolution l'élaboration d'hypothèses et la mise en place de dispositifs expérimentaux afin de les vérifier. L'enseignant est placé dans le même contexte que ses élèves, situation adaptée cependant à l'adulte. La réflexion part donc d'une attente du terrain et n'est jamais apportée sous forme d'un contenu extérieur théorique ou didactique qu'il aurait ensuite à reproduire en classe. Je pense que si nous voulons généraliser une pratique, il est nécessaire de la vivre, en quelque sorte de l'intérieur, de façon subjective. C'est tout le problème de la formation d'un enseignant. On peut former théoriquement quelqu'un qui peut connaître à la fois les consignes officielles et la théorie de l'enseignement sans que cela n'ait d'impact sur sa pratique. On peut avoir une pratique complètement différente de ce que l'on sait de la meilleure manière d'enseigner. C'est une difficulté que nous cherchons à lever dans les formations que nous proposons. Nous nous plaçons d'emblée sur le terrain en effectuant ensuite un retour réflexif sur la démarche, la façon dont elle a été mise en place et le vécu. Nous analysons tous ces paramètres : le rôle des différentes étapes, le déroulement de la séquence, ce sur quoi elle peut s'appuyer, que ce soient l'écrit, les compétences linguistiques, le travail en groupe, la disposition de la classe, etc. Nous évitons comme point de départ le discours théorique sur ce que nous préconisons. Celui-ci interviendra par la suite car cela est nécessaire. En effet une pratique doit être confortée et légitimée par une analyse théorique. Les enseignants peuvent la

réclamer, d'une part pour se rassurer et d'autre part pour satisfaire leur curiosité dans le domaine scientifique. est là un peu aussi pour cela. De nombreuses fiches sont à la disposition des enseignants pour accompagner leurs pratiques et leur donner une représentation claire de ce qu'ils mettent en œuvre avec leurs élèves. En revanche, je ne suis pas persuadé que pour généraliser une pratique, il faille nécessairement élaborer un modèle théorique. La théorie vient avant et après, mais ce n'est pas uniquement à partir d'un discours que l'on vient à changer la pratique de quelqu'un. Il y a de nombreux schèmes à mettre en œuvre dans une séquence pédagogique qui ne relèvent pas d'un apprentissage théorique. »

**Le Pôle :** « Le site Internet est-il le principal outil de dissémination ? »

**Raynald :** « Notre premier vecteur de communication est le site Internet. Celui-ci offre des ressources libres de droit pour les enseignants. En premier lieu, on y trouve des activités de différentes tailles pour la classe, sur un certain nombre de thèmes, classées par niveau et par domaine, ensuite des documents de culture scientifique qui viennent en complément des activités pour la classe et donnent l'éclairage nécessaire. Toutes les activités se trouvant sur le site ont été proposées par des enseignants qui les ont testées. Elles sont lues, avant toute mise en ligne, par nos services afin de vérifier que c'est compréhensible et qu'il n'y pas d'erreurs (en particulier scientifiques). Cependant toutes ces activités sont en débat et tout enseignant peut réagir en apportant remarques, compléments, etc. Il y a d'autres ressources plus formalisées, qui ont par exemple le label de l'EN (Education Nationale). C'est le cas des documents d'accompagnement de la rénovation des sciences à l'école et à l'école maternelle. Nous, ou nos membres associés, participons d'ailleurs souvent à ces rédactions. Nous présentons également des documents qui paraissent chez des éditeurs privés, que nous avons sélectionnés suivant des critères correspondant à nos préoccupations pédagogiques, et à l'élaboration desquels nos équipes ont pu participer. Nous pouvons citer *Vivre avec le soleil* paru chez Hatier. Le site Internet propose également un accompagnement en ligne des enseignants par le biais d'un réseau de consultants scientifiques et pédagogiques. Il peut s'agir, par exemple, d'une question concernant la pertinence de l'utilisation d'une ressource dans telle ou telle classe. Ce peut être également une question scientifique plus pointue. Les échanges se font sur un forum avec la présence d'un modérateur. Ils sont stockés, ce qui constitue une bibliothèque qui commence à être très riche. Ce mode d'échanges est très novateur dans le milieu « enseignant ».

#### **1.4. Les centres de ressources : l'exemple de Bergerac :**

Ce qui suit est extrait des documents produits par l'école de sciences de Bergerac.

Le site de l'école des sciences : <http://www.perigord.tm.fr/~ecole-scienc/>

Le site de présentation du centre de ressource : <http://www.perigord.tm.fr/~ecole-scienc/PAGES/PEDAGOGI/CENTRESS/SoCRess.php>

#### **Pourquoi un centre de ressources ?**

La mise en œuvre d'un enseignement des sciences rénové dans les classes, qu'il y ait eu ou non un temps de formation spécifique, demeure un obstacle à franchir devant lequel un recul de l'enseignant reste toujours possible. L'accompagnement de proximité des enseignants permet de négocier ce passage et s'avère un moment très riche de formation complémentaire. Il peut s'articuler autour de trois étapes :

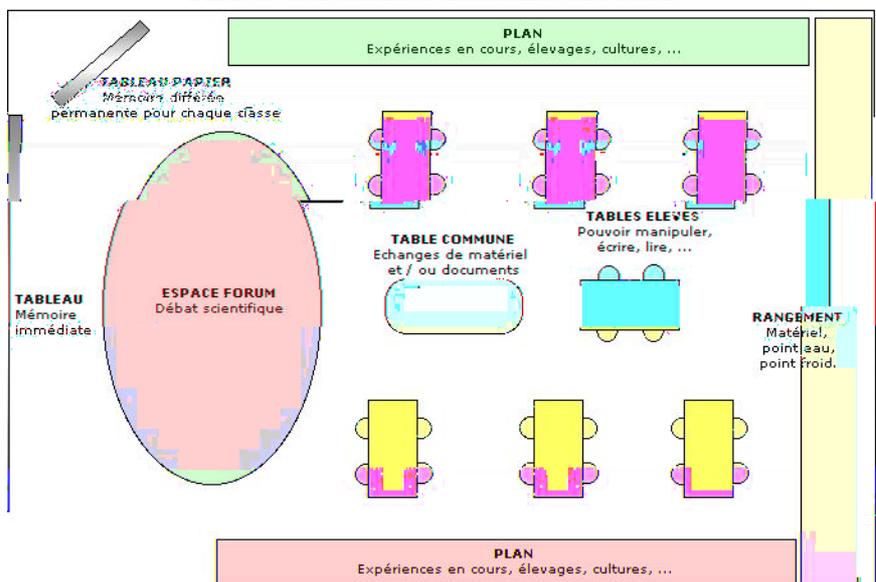
- Faire avec ou donner à voir pour faire évoluer les pratiques.
- Passer d'un accompagnement de proximité à un accompagnement distancié.
- Moduler le dispositif d'accompagnement en fonction des besoins.

#### **Des lieux pour comprendre et lever les obstacles**

Un des obstacles majeurs énoncés par les enseignants est : Comment faire avec ma classe ? L'Ecole des Sciences est un site expérimental de mise en situation avec des classes pour tenter de franchir cet obstacle.

➤ permet de mettre concrètement en place des séquences en facilitant une démarche d'investigation. La disposition générale des tables permet aux élèves de travailler par groupe. L'enseignant peut facilement être "autour" et "derrière" les groupes de travail pour un guidage des élèves non frontal. Un espace forum permet de se regrouper pour débattre et construire des connaissances en grand groupe. Le mobilier constitué de grandes tables permet de réaliser des expériences, d'écrire, de se documenter. Le matériel est accessible et suffisamment identifié pour que les élèves puissent l'utiliser en autonomie. Cette salle sert aussi à travailler avec des enseignants lors d'animations pédagogiques. La disposition des lieux permet de mettre les stagiaires en situation pour mieux comprendre l'intérêt de la démarche d'investigation et les éléments facilitant sa réussite : posture du formateur, gestion des espaces, gestion des groupes, etc.

**PLAN D'UNE SALLE D'EXPERIENCES TYPE**



➤ Cet espace attenant à la salle d'expériences permet de regrouper une documentation minimale pour les élèves. Les livres présents peuvent être regroupés en trois catégories : les manuels scolaires, les encyclopédies généralistes et spécifiques au domaine scientifique et les livres sur l'histoire des sciences et techniques. On trouve aussi quelques albums pour les plus petits. Dans cette salle, il n'y a pas de chaise. Les élèves y viennent mais n'y stationnent pas. Lorsque la classe ne peut pas répondre par l'expérience ou bien quand un résultat doit être vérifié, les élèves vont dans l'espace documentation.

➤ Comme dans l'expérience américaine "Hands on", le centre de ressources gère du matériel pour les écoles. Il contient le matériel propre au centre de ressources et les malles dédiées au prêt pour les écoles ainsi que du matériel pour les réassortir après utilisation.

Chaque unité de cet ensemble de 35 malles contient tout le matériel pour une classe ainsi que de la documentation scientifique et pédagogique. Les malles couvrent l'ensemble des programmes de l'école élémentaire en sciences et technologie. Leur réservation et leur prêt par périodes de six à huit semaines est géré de manière dynamique et automatique depuis une plate-forme internet sur le site <http://eds24.free.fr>

Leur conception, leur réassortiment en fongibles et leur maintenance demande un travail important assumé par les personnels de l'Education Nationale attachés au dispositif (deux maîtres-formateurs et une assistante d'éducation).



C'est avant tout un espace de travail et de communication pour toutes les personnes qui de près ou de loin animent ou utilisent le dispositif. C'est aussi le lieu de production des ressources en ligne et de gestion des échanges via Internet. Il regroupe donc les ressources utiles : une connexion haut débit, un affichage tableau de bord sur les différentes missions, les différents niveaux de pilotage et la place du centre de ressources, la documentation pédagogique et administrative.

Ces ressources sont mises en scène pour les visiteurs. La lisibilité du fonctionnement du dispositif, des enjeux et des choix pédagogiques liés à chaque espace du centre de ressources permet de mieux théoriser et de transférer cette ingénierie.

Tous ces schémas, outils de développement et contenus pédagogiques sont présentés et régulièrement mis à jour sur le site internet "Ecole des Sciences" <http://eds24.free.fr>

## **Éléments d'appréciation du coût d'un centre de ressource hors personnels**

Voir annexe 1

### **1.5. Organisation du transfert : toujours l'école des sciences de Bergerac.**

L'Ecole des Sciences s'efforce de transférer vers les écoles ou réseaux d'écoles toutes les ressources qu'elle produit. Ce parti pris vise à développer l'autonomie des écoles et réseaux d'écoles qui travaillent dans le dispositif.

#### *1.5.1. Les contraintes de temps*

Quel que soit la discipline ou le domaine enseigné, la rénovation et a fortiori la transformation des pratiques pédagogiques prend du temps. L'effort en formation continue et l'encadrement indispensable pour piloter la transformation sont les principaux vecteurs permettant d'optimiser le taux de transfert de nouvelles pratiques.

L'enseignement rénové des sciences de type *Main à la pâte*, en raison de contraintes particulières (appropriation de la démarche pédagogique, cahier d'expériences, matériel, locaux adaptés, programmations d'équipes, ...) ne peut se décréter ou se mettre en place sans un accompagnement dans la durée.

#### *1.5.2. Des contraintes d'espace*

De la classe à l'académie, on trouve de nombreuses échelles de pilotage possibles. La difficulté à mettre en mouvement l'ensemble des enseignants d'une unité géographique trop étendue amène donc à définir des échelles d'intervention efficaces :

- le cycle pour la programmation des activités ;
- l'école pour la mise en place du cahier d'expériences, la gestion d'une salle d'expériences, l'acquisition du matériel de base ;
- le groupe d'écoles pour la gestion d'un réseau de prêt de matériel.

Cette dernière échelle qui peut aller de 50 à 100 classes selon les moyens affectés permettra en outre d'organiser rationnellement des animations de courte durée, de mener des évaluations significatives et d'organiser des politiques de secteur (création de ressources, accompagnement scientifique, événements culturels, ...).

### 1.5.3. L'Ecole des sciences et les échelles de pilotage

Le centre de ressources Ecole des Sciences pilote et accompagne de manière directe un groupe d'écoles qui sont organisées en réseau urbain. Ce sont les neuf écoles élémentaires et les neuf écoles maternelles de la ville de Bergerac. L'Ecole des Sciences et ce réseau d'écoles constituent le centre pilote *La main à la pâte* de Bergerac.

Les classes du centre pilote bénéficient d'un accompagnement de proximité : conseils de cycle, groupe de travail "Maternelles", assistance pédagogique ponctuelle en classe ou sur une séquence à l'Ecole des Sciences (classes élémentaires seulement). Un système de prêt de matériel et un corpus de séquences associées est utilisé par l'ensemble des écoles. Un tableau de bord par école faisant état des programmations, équipement propre, réservations de malles, projets, etc., est mis en place sur le site internet.

Des réseaux de taille plus modeste en nombre de classes (40 en moyenne) ont été constitués autour du centre pilote. Ce sont essentiellement des réseaux ruraux qui bénéficient d'un demi-poste de coordonnateur. Le rôle du coordonnateur ne se limite pas au seul enseignement des sciences. Concernant les sciences, il gère un ensemble de malles de matériel, organise des conseils de cycle de réseau avec l'appui des maîtres du centre de ressources. Le coordonnateur joue un rôle d'interface indispensable pour relayer et animer une politique de développement et de rénovation des pratiques pédagogiques.

### 1.5.4. Le centre de ressources et les étapes du transfert

Si l'on considère que le centre de ressources est géographiquement et stratégiquement l'élément central et opérationnel du pilotage de la transformation de l'enseignement des sciences, il convient d'examiner les différents modes de fonctionnement qu'il développe.

#### **Un fonctionnement centripète**

Les classes des écoles de la ville de Bergerac sont les seules à venir travailler dans la salle d'expériences du centre de ressources. Première raison, la ville de Bergerac est propriétaire des locaux et finance le fonctionnement. L'autre raison est d'ordre pratique, la proximité géographique (d'où l'intérêt de son implantation en zone urbaine) permet d'organiser facilement et à moindre coût des déplacements d'élèves sur des durées très courtes (dix minutes maximum). Au delà, il peut y avoir danger à consacrer plus de temps aux transports qu'à l'enseignement des sciences. Les classes qui viennent travailler au centre de ressources viennent avec des objectifs différents. Le premier objectif concerne le maître et consiste à le familiariser avec une démarche d'investigation sur une problématique scientifique incluant la gestion de la classe, du cahier d'expériences et l'utilisation de matériel. D'autres classes viennent travailler au centre de ressources pour participer à l'élaboration de nouvelles ressources ou bien pour tester de nouveaux outils. Il s'agit généralement de classes bien entraînées à la pratique des sciences et encadrées par des maîtres chevronnés.

#### **Un fonctionnement centrifuge**

La finalité du centre de ressources n'est pas de fournir un service aux équipes pédagogiques en faisant faire des sciences expérimentales aux enfants dans un lieu spécialisé sous la conduite de maîtres eux-mêmes spécialisés, mais de rendre les équipes autonomes face à cet enseignement souvent nouveau et à bien des égards complexe à mener. La mise en place dans les écoles d'un enseignement des sciences rénové passe donc par le transfert des compétences et leur mise en œuvre dans les écoles.

- **Premier niveau de transfert** : ce sont les classes du centre pilote qui s'appuient sur les compétences et les ressources développées pour mettre en place un enseignement rénové

dans leur école : salles d'expériences dans les écoles qui en offrent la possibilité, équipement en matériel de base, cahier d'expériences, programmations de cycle. La gestion de cet objectif nécessite la mise en place d'outils de pilotage : plate-forme internet, conseils de cycle, réseau de prêt.

- **Deuxième niveau de transfert** : quand les outils nécessaires au fonctionnement du premier niveau sont opérationnels, il est possible de transférer sur d'autres réseaux une ingénierie comparable. Il est nécessaire d'obtenir l'appui d'un coordonnateur formé à la gestion des outils qui sera l'interface entre les enseignants du réseau et le centre de ressources.

## 2. L'opération de sur le terrain

---

### 2.1. La formation : une séance à l'IUFM de Troyes

#### 2.1.1. Le centre de ressource de l'Aube

L'école de Berniolle à Sainte-Savine, ainsi que quatorze écoles dans le département, est rattachée au réseau *La main à la pâte* et adhère aux objectifs de cette opération. L'inspection départementale (Troyes) a créé un centre de ressource science dédié, basé à l'IUFM de Troyes. Il fait partie des centres pilotes *La main à la pâte*. (<http://xxi-spip.ac-reims.fr/lamap-aube/>). C'est un lieu de rencontre et de mutualisation entre enseignants avec une forte sensibilisation à cette démarche. Ceci a permis entre autres de créer un stock de mallettes de matériel (avec des fiches d'accompagnement) destinées au prêt. C'est là aussi que sont développées les grandes manifestations inter-écoles comme la fête de la science. L'animation du centre se nourrit de ces nombreuses activités. Les formations proposées sont très intéressantes pour l'enseignant qui a envie d'approfondir, mais cela est facultatif. Est-ce suffisant ? La question est posée.

Dans ce système, basé sur le volontariat, il est évident que des enseignants peuvent échapper à toute formation scientifique.

Il y a pourtant au sein de l'IUFM et à l'inspection la volonté de répondre à chaque demande. L'enseignant formateur du centre de ressource se déplace volontiers dans les établissements qui le souhaitent pour accompagner et même animer des séquences pédagogiques. Il faut cependant relativiser et peut-être se poser des questions, car un seul enseignant ne peut satisfaire qu'un nombre restreint de demandes. Le fait qu'actuellement ce temps complet soit suffisant peut être un indicateur inquiétant car cela prouve la faible mobilisation du corps enseignant ; on peut faire aussi l'hypothèse plus optimiste de la preuve d'un accès à l'autonomie !

Le centre de ressources (il y en a peu en France) essaie d'atteindre des écoles et des enseignants sur l'ensemble du département. L'animatrice divulgue l'information. Les établissements scolaires ruraux ont particulièrement fusionné ces dernières années (RPI : regroupement pédagogique intercommunal) et il n'est pas rare d'avoir au moins une personne de l'équipe qui se sente impliquée. On peut parler d'essaimage, il semble que cela progresse.

#### 2.1.2. Quelques propos d'une enseignante présente à cette formation

**Le Pôle** : « Que vient-on chercher dans ce type de formation ? »

**L'enseignante :** « Pendant ces moments de sensibilisation, nous sommes confrontés à la fois à une présentation théorique de la démarche et à la présentation de séance pédagogique en classe. C'est très stimulant et cela me donne envie de démarrer quelque chose que je n'ai pas l'habitude de faire avec des enfants de classe maternelle. »

**Le Pôle :** « Avez-vous naturellement tendance à aller vers les sciences ? »

**L'enseignante :** « Pas du tout, ce n'est pas un domaine qui m'intéresse particulièrement dans la vie. J'ai une formation littéraire et je suis plutôt tournée vers les arts dans mes goûts personnels. Je viens chercher dans ces journées une ouverture, une stimulation et une confiance en moi pour me lancer dans ce type de démarche. Et bien sûr des idées »

**Le Pôle :** « Allez-vous utiliser le centre de ressource et le matériel mis à disposition dans ce cadre ? »

**L'enseignante :** « Pour l'instant, je n'ai pas encore d'idée précise d'utilisation. J'ai pris conscience que cet enseignement n'est pas forcément quelque chose de très compliqué et j'ai très envie de m'impliquer dans cette démarche. Je sais que je bénéficierai d'un soutien et d'un encadrement des collègues formateurs. »

**Le Pôle :** « Merci. »

### 2.1.3. Le point de vue de la formatrice Sophie Rémy

**Le Pôle :** « Pouvez-vous vous présenter ? »

**Sophie :** « A la base, je suis professeur des écoles. J'ai fonctionné comme maître formateur pendant une douzaine d'années, avec une implication très forte dans le centre de formation de l'IUFM, tout en gardant une activité de terrain importante. Par le jeu des rencontres, j'ai été amené à travailler avec Elisabeth Plé, formatrice à l'IUFM de Troyes sur toutes les questions concernant l'enseignement scientifique. Nous nous sommes inscrits dans la démarche de l'opération de « la main à la pâte » dès qu'elle s'est mise en place et avons commencé une action de terrain. Notre implication a été telle que nous sommes devenus en quelque sorte un site référence pour cette opération et avons commencé à accueillir des délégations étrangères pour montrer dans les classes comment cela pouvait fonctionner. Dans le cadre de la mise en application du PRESTE (Plan de Rénovation de l'Enseignement des Sciences et Technologie à L'Ecole, 2000), a été créé un demi-poste de maître ressource qui s'est transformé en poste complet, que j'occupe depuis trois ans. Il s'agit d'un détachement de l'Inspection Académique. Comme la création d'un centre de ressource était à l'ordre du jour depuis un certain temps à l'IUFM, nous avons tenu à ce que celui de « la main à la pâte » soit hébergé par cette structure. Cela est d'autant plus pertinent que le CDDP de l'Aube qui est également un centre de documentation important est basé sur ce site. L'IUFM devient à la fois le centre de formation initiale, de formation continue et un centre de ressources. »



**Le Pôle :** « De quoi est constitué le centre de ressource ? »

**Sophie :** « Il y a différents pôles.

- Tout d'abord le comptoir des sciences, dans lequel sont mises en place des expériences qui ont été réalisées et qui sont significatives de la démarche. Cela permet de présenter des activités de classe facilement réalisables. Nous essayons de faire tourner les thèmes et de renouveler régulièrement ces présentations. Nous venons d'obtenir des crédits pour le faire évoluer et l'améliorer.

- Ensuite, la salle dans laquelle nous sommes qui sert pour la formation avec des petits groupes : ateliers, animations pédagogiques, stages d'enseignants, stages d'école.
- Enfin un espace prêt avec des ressources matérielles, notamment les malles destinées aux écoles. »

**Le Pôle :** « Les formations « la main à la pâte » sont donc intégrées aux plans de formations académiques ? »

**Sophie :** « Oui, exactement, ces formations font partie de la formation continue des enseignants et même de la formation initiale pour les futurs professeurs. »

**Le Pôle :** « Cette situation est-elle vraie pour tous les départements ? »

**Sophie :** « Non, en fait cela est très lié aux personnes locales et dépend beaucoup du regard de l'institution sur l'opération de « la main à la pâte » qui est pourtant à l'origine du PRESTE. »

**Le Pôle :** « L'opération « la main à la pâte » n'a-t-elle pas maintenant une reconnaissance officielle ? »

Sophie en rappelle l'historique et précise qu'elle reste une opération pilote. Le PRESTE est devenu obligatoire.

**Le Pôle :** « Comment se passe la dissémination de cette opération avec l'établissement du PRESTE ? »

**Sophie :** « Il est important qu'il existe une activité et des pôles de recherche pédagogique divers. « La main à la pâte » conserve toute sa pertinence car cette opération a permis la mise en place d'un réseau à la fois de formateurs, d'échanges, mais également de ressources qui sont mutualisées sur son site. Cette opération, toujours très implantée et active, participe pleinement à la réalisation du PRESTE qu'elle a initié. Il existe déjà un réseau d'enseignants performants non formateurs qui, d'une part créent des ressources pédagogiques intéressantes, mais également disséminent autour d'eux, dans leurs établissements cet enseignement du questionnement. Ils le font, par exemple, en faisant participer leurs collègues à des manifestations de diffusion et en montrant souvent de façon implicite que ce type d'enseignement est accessible. Ils incitent également les collègues à faire partager leurs expériences et montrent l'exemple en acceptant d'être filmés afin que cela serve lors des formations et permette de déclencher des témoignages et une attitude critique et réflexive sur les pratiques. Le fait que ces enseignants actifs soient non formateurs leur donne plus de crédibilité, car il s'agit, pour leurs collègues, d'échanges de pratiques. Les cahiers d'expériences des enseignants déjà bien rôdés sont également de bons vecteurs de diffusion. Ils permettent souvent à un enseignant qui les consulte de bien se rendre compte de la démarche. C'est un bon outil de formation. »

**Le Pôle :** « Quel était le public de la formation de ce matin ? »

**Sophie :** « Il s'agissait d'un atelier scientifique pour les enseignants des classes maternelles (2-5 ans). Il y en a huit à dix par an avec diverses thématiques. Pour certaines circonscriptions, ces ateliers font vraiment partie des activités auxquelles les enseignants doivent se soumettre et cela compte dans leur temps de formation officielle. Certaines autres circonscriptions les proposent en plus et les collègues y participent en dehors de leur formation minimum obligatoire, sur leur temps libre. Ce matin le public était assez hétérogène. Il y avait seulement un ou deux collègues qui mettent déjà en œuvre les principes de « la main à la pâte ». »

**Le Pôle :** « Savent-ils qu'ils viennent recevoir une formation dans l'esprit de « la main à la pâte » ? »

**Sophie :** « Oui, c'est clairement annoncé. Ils savent que la formation sera tournée vers la démarche d'investigation. »

**Le Pôle :** « Leur donne-t-on et viennent-ils chercher des séquences « clés en main » ? »

**Sophie :** « C'est vrai que, souvent, l'attente des gens qui s'inscrivent, c'est de pouvoir repartir avec des idées d'ateliers et d'activités très concrètes. Donc il faut évidemment répondre à cette demande. Nous leur fournissons des fiches de séances prédéfinies qu'ils devront de toutes les façons adapter. Ils voient également des documents vidéos qui vont leur permettre d'imaginer eux-mêmes ce qu'ils peuvent faire. Cependant, il y a toujours des temps d'échanges et de réflexions autour de la pratique et des difficultés liées à l'enseignement des sciences. Ce matin, j'avais choisi d'axer sur la problématique du démarrage. Certes nous avons abordé le problème, mais l'essentiel des débats a tourné autour du positionnement du maître par rapport aux questions de l'enfant. Que peut-on dire ou ne pas dire ? Quelles questions poser ? Doit-on répondre à toutes les questions ? Quelle attitude avoir lorsqu'on ne

connaît pas la réponse à une question ? En fait, il s'agissait principalement du guidage. Ce que disent les collègues qui pratiquent peu ou pas l'enseignement scientifique : *je n'ai pas de connaissances, je n'ai pas de matériel, je ne sais pas gérer les petits groupes*. Lorsque le climat de confiance se crée, nous nous apercevons qu'en fait il s'agit principalement d'une question de posture de l'enseignant qui ne concerne pas seulement son degré d'expertise sur les questions scientifiques mais qui relève plus généralement de l'ordre des compétences professionnelles. »

**Le Pôle :** « Les enseignants sont-ils à la recherche également de contenus théoriques sur les domaines qu'ils sont censés aborder ? »

**Sophie :** « Oui, ils sont demandeurs. Il nous arrive de leur donner des documents avec des formules mathématiques qui expliquent les phénomènes. Nous remarquons souvent que ces enseignants restent sur leur faim. La réponse n'est pas celle qu'ils attendaient. Par exemple, ce matin, sur le problème de multiplications des images lorsque l'on replie deux miroirs, ce ne sont pas les lois de Descartes qui permettraient éventuellement d'expliquer le phénomène à un jeune enfant. L'explication de l'expert ne permet pas toujours de comprendre. Parfois, il faut se frotter au réel et refaire soi-même la démarche que l'on va faire faire aux enfants avec un retour à la manipulation. »

**Le Pôle :** « Dans ces ateliers, y-a-t-il des séances de manipulation concrète par les enseignants ? »

**Sophie :** « Oui, tout à fait. Nous avons fait un atelier sur les leviers en mettant les enseignants en situation, dans les conditions de l'élève face au questionnement et à la manipulation, en essayant de faire revivre l'itinéraire et comprendre à travers la manipulation le phénomène physique. »

**Le Pôle :** « Les enseignants sont-ils prêts à accepter cette démarche ? »

**Sophie :** « Oui, il n'y a pas de problème. Cependant, les enseignants ont souvent tendance à idéaliser leur fonction en portant très haut les exigences du métier. Il faut connaître toutes les réponses, maîtriser totalement les sujets que l'on veut aborder, etc. Ils sont donc en permanence en doute sur leur capacité à atteindre ce degré d'exigence. Nous travaillons beaucoup en formation sur le rôle du maître, son positionnement et la représentation que les enseignants ont de leur fonction. »

**Le Pôle :** « N'y-a-t-il pas également de la part des enseignants une crainte de la cible floue, de sortir de la démarche qu'ils ont préparée au gré des questions des enfants, de ne plus maîtriser le cours ? »

**Sophie :** « Oui, certainement, il y a encore chez de nombreux enseignants le besoin de maîtriser totalement ce que l'on fait. Lorsque l'on lâche le guidon et qu'on perd un peu le fil conducteur que l'on s'était fixé, puisque l'on ne possède plus tous les éléments en main, on serait moins professionnel donc moins performant. Certes il faut savoir où l'on va, il faut être clair par rapport à cela, savoir très précisément pourquoi on a choisi de présenter telle situation, en revanche le cheminement pour y arriver peut être souple. Ceci dit, enseigner ainsi est très insécurisant et par conséquent anxiogène. Il y a déjà tellement de choses à maîtriser dans une classe qu'on peut comprendre que l'enseignant soit prudent lorsqu'il s'agit d'ajouter cette dimension. »

**Le Pôle :** « Merci beaucoup. »

## 2.2. La recherche pédagogique

### Rencontre avec Claudine Larcher membre associé

**Claudine :** « Je suis professeur à l'INRP (Institut National de Recherche Pédagogique). Je participe à l'opération depuis ses débuts. Au départ, nous étions quelques-uns, aujourd'hui, l'équipe s'est sérieusement étoffée. Nous avons maintenant de nombreuses classes impliquées et même une renommée internationale, puisque nous recevons régulièrement des délégations étrangères. »



**Le Pôle :** « L'opération « la main à la pâte » est-elle enrichie par un travail de recherche en didactique notamment ? »

**Claudine :** « La démarche qui est préconisée dans cette opération s'appuie sur un certain nombre de résultats dans le domaine de la didactique en particulier. Ce travail de réflexion plus fondamental, au départ assez ponctuel, s'est développé au fur et à mesure de l'avancement du projet. « La main à la pâte » repose sur dix principes un peu emblématiques. (Voir paragraphe 1.2) Pour moi, le principe de base reste la découverte par les enfants du monde qui les entoure. Il faut retenir aussi dans ces principes l'importance donnée au langage et à l'écriture. On apprend à faire des sciences par le parler et l'écriture.»

**Le Pôle :** « Comment se traduit le parler dans la démarche ? »

**Claudine :** « Il y a une bonne part de l'apprentissage des sciences qui relève de la classification et de la dénomination lorsque l'on apprend à nommer tout ce qui nous entoure. Les choses ne prennent existence que lorsqu'elles sont désignées et que

travail. L'enseignant est là pour veiller à organiser cette réponse. Mais sa tâche ne s'arrête pas là, la réponse n'est pas forcément scientifiquement valide. Si ce n'est pas le cas, le professeur renvoie alors aux travaux des scientifiques, qui sont bien plus nombreux, qui ont répété les expériences bien plus souvent et dont les réponses sont par conséquent plus stables et plus fiables que celles d'une petite bande d'apprentis chercheurs. »

**Le Pôle :** « On met donc en place le doute ? »

**Claudine :** « Oui et c'est tout à fait crucial. Nous avons trouvé cela aujourd'hui, dans certaines conditions, ce n'est qu'un résultat ponctuel. Cette construction reste fragile. Pour les scientifiques il en est de même. L'histoire des sciences est là pour nous le rappeler. Les remises en question sont permanentes. Il ne s'agit pas d'erreurs, mais de l'avancement normal de la science. »

**Le Pôle :** « N'avons-nous pas l'impression que cette démarche pourrait s'appliquer à n'importe quelle discipline, pas forcément scientifique ? »

**Claudine :** « Bien sûr que ce modèle pédagogique peut s'appliquer à n'importe quelle discipline. Ce qui fait la spécificité des sciences, c'est que ce travail va se faire sur les objets et les phénomènes du monde auquel nous nous référons et que nous questionnons. Dans cette démarche pédagogique, il y a deux aspects. Le premier est de rendre les élèves actifs, de les faire discuter entre eux et d'assurer ainsi un apprentissage, cela peut en effet s'appliquer à toutes les disciplines. Mais il y a également l'autre aspect, les faire manipuler, leur faire rencontrer le monde et ça, c'est une activité typiquement scientifique. »

**Le Pôle :** « La démarche scientifique impose-t-elle le modèle pédagogique ? »

**Claudine :** « Non, il y a encore bien des moments, où l'enseignement peut être frontal. C'est dommage d'ailleurs. Nous ne convoquons plus le monde lui-même, nous nous contentons de l'évoquer. Par exemple lorsque nous écrivons au tableau la réaction chimique  $C+O_2=CO_2$ , nous sommes totalement dans le symbolique. Nous sommes bien dans les sciences, car le symbolique en fait partie, mais nous perdons tout ce qui relève du monde réel dont nous parlons. Nous sommes totalement privés de la réalité de la chose. »

**Le Pôle :** « Quelle est l'activité de recherche dans ces domaines ? »

**Claudine :** « La didactique est une discipline qui est traitée dans tous les pays depuis une quarantaine d'années. « La main à la pâte » ne s'est pas appuyée directement sur des travaux de didactique, il s'agit d'une opération militante, de développement des sciences à l'école. Nous avons essayé d'être accompagnateurs des pratiques qui existaient, de créer tout un dispositif pour que localement il y ait des groupes de réflexion. Il ne s'agit pas d'avoir une position purement théorique, mais bien d'avoir une vision de praticien sur ce qui peut servir concrètement dans la classe. »

**Le Pôle :** « Quelle est la part des TICE dans cette démarche ? »

**Claudine :** « Il faut dire tout d'abord que l'opération s'appuie très fortement sur les TICE, puisqu'elle possède un site très développé que les praticiens utilisent abondamment pour échanger et mutualiser les ressources. Pour les usages pédagogiques en classe, c'est plus délicat. Le principe fondamental est d'explorer le monde réel qui nous entoure. Les enseignants privilégient donc le contact direct avec les objets. Cependant, lorsque l'on travaille sur les volcans, par exemple, les enseignants sont bien contents d'utiliser de bonnes vidéos, ou des objets de simulation correctement élaborés et il en existe. Il n'y a donc pas d'incompatibilité à leur mise en œuvre dans le cadre de la classe. Nous pouvons cependant noter que dans l'opération de « la main à la pâte », le travail collaboratif entre élèves est fortement développé. Dans le projet international transdisciplinaire « sur les pas d'Eratosthène » (<http://www.mapmonde.org/eratos/>), il est question de déterminer le rayon de la terre. Des milliers d'élèves de plusieurs pays font des mesures d'ombres qu'ils mettent en commun sur le site. Nous pouvons citer également les défis scientifiques qui passent par ces outils de communication. Pour résumer, il n'y a pas de rejet des TICE, mais nous privilégions le réel et les manipulations en sachant très bien que dans un certain nombre de domaines, notamment ceux concernant le vivant, les manipulations directes ne sont pas possibles et qu'il faut avoir recours aux objets numériques. On ne déplace pas la lune pour voir ce qui se passerait si elle était ailleurs. »

**Le Pôle :** « Merci beaucoup. »

### 2.3. Le partenariat avec les grandes écoles, un exemple : l'ESPCI

Par son pôle « Sciences à l'école », l'Espace des Sciences a fait le choix de participer à la rénovation et au développement de l'enseignement des Sciences à l'école, à travers un partenariat avec l'Education Nationale, par la pratique d'accompagnements scientifiques d'enseignants et de leurs classes. Les élèves du primaire qui bénéficient de cet enseignement des sciences rénové sont encore peu nombreux. Si cette pédagogie de l'initiation à une démarche scientifique d'investigation peut être pratiquée par les professeurs des écoles même s'ils ne sont pas scientifiques, certains souhaitent cependant pouvoir l'expérimenter eux-mêmes avec des scientifiques ou être « accompagnés » dans leur classe. Les scientifiques de l'ESPCI, étudiants et enseignants-chercheurs se sont mobilisés depuis plusieurs années, à la suite de Georges Charpak, initiateur de « la main à la pâte », pour répondre à ce besoin et contribuer à la rénovation de l'enseignement des sciences en accompagnant les maîtres et leurs élèves. L'Espace des Sciences travaille en collaboration avec l'Académie des Sciences et l'équipe de l'INRP qui continuent de développer « la main à la pâte » en France et dans le monde, et qui soutiennent la rénovation de l'enseignement des sciences entreprise par le Ministère de l'Éducation Nationale en mobilisant la communauté scientifique en faveur du plan de rénovation et de l'accompagnement des maîtres .

Voir interviews (annexe 5) de Marie-Odile Lafosse-Marin (responsable des sciences à l'école) et Michel Laguës (Directeur)



Site de l'Espace Sciences de l'ESPCI : <http://www.espci.fr/esp/ESPpres.htm>

### 2.4. Le développement international

**Interview de Raynal Belay** qui s'occupe plus particulièrement du développement à l'international au sein du dispositif de .

**Le Pôle :** « Quelle est l'action de dans le domaine international ? »

**Raynald :** « Les relations internationales se sont développées depuis le début de l'opération en 1998 à la faveur de plusieurs paramètres qui peuvent expliquer la rapidité de ce développement. Tout d'abord, il est indéniable que nos académiciens ont été des ambassadeurs idéaux. Ils ont rencontré une communauté de chercheurs étrangers très sensibilisés à cette problématique de l'enseignement des sciences qui, tous, souhaitent échanger et mettre en place des dispositifs analogues. D'autre part, ces questions étaient à l'ordre du jour de nombreuses organisations internationales. Il y



avait un consensus pour accorder de l'importance à l'enseignement des sciences à l'école, bien sûr pour préparer les scientifiques de demain, mais également parce que les sciences apparaissaient comme un vecteur de rationalité, d'acquisition de compétences et de réflexion plus généraux et d'apprentissage dans d'autres domaines, comme le langage par exemple et enfin parce qu'il pouvait être porteur de valeurs de citoyenneté, de respect et d'écoute des opinions d'autrui. Cette dissémination a connu très rapidement, avec le soutien de L'EN et des postes diplomatiques relevant du Ministère des Affaires Etrangères, un très vif succès. Il y a aujourd'hui plus de trente pays avec lesquels des collaborations ponctuelles ou continues ont été menées. Nous pouvons les classer en trois groupes.

- Le premier est constitué de pays avec lesquels nous sommes en contact permanent et qui ont développé avec notre aide des opérations similaires dans leur pays. Nous échangeons avec eux des ressources et leur proposons des formations. Nous pouvons citer le Brésil (Mao na massa : [http://www.inrp.fr/lamap/bdd\\_image/22\\_55\\_bresil04.pdf](http://www.inrp.fr/lamap/bdd_image/22_55_bresil04.pdf)) et la Chine (Learning by Doing : <http://english.handsbrain.com/>), qui ont mis en place des programmes équivalents de grande ampleur. Il faut noter que chaque pays intègre les principes de à sa propre culture. Il ne s'agit pas d'un clonage du modèle français. Il faut trouver les partenaires locaux qui vont être capables très vite d'adapter les suggestions ou les recommandations de au contexte de leur pays. Il aurait été illusoire de vouloir agir de façon trop mimétique. Il y a de nombreux autres pays très fortement impliqués. Nous pouvons citer, la Tunisie, l'Argentine, la Malaisie, le Cameroun, etc. A l'échelle européenne, nous avons démarré un projet intitulé Pollen. Depuis janvier 2006, le projet POLLEN<sup>1</sup>, coordonné par le dispositif de (Académie des sciences, ENS Ulm, INRP), a pour objectif de développer des villes « pépinières » de science dans 12 pays de l'Union européenne. Il s'agit de mettre en place, en s'appuyant sur un réseau de classes pilotes (50 en moyenne par pays sur 3 ans et demi) un dispositif développant des activités d'investigation en sciences et technologie à l'école primaire, associant tous les acteurs locaux (autorités éducatives, collectivités territoriales, partenaires scientifiques et industriels, associations), avec pour ambition d'instaurer un espace d'échanges de ressources, de pratiques et de stratégies au niveau européen sur l'enseignement des sciences. En France, c'est la ville de Saint-Etienne qui a été retenue. Les autres pays partenaires sont l'Allemagne, la Belgique, l'Espagne, l'Estonie la Hongrie, l'Italie, les Pays-Bas, le Portugal, le Royaume-Unis, la Slovaquie et la Suède. L'objectif est d'avoir en 2009, à l'issue de ce projet, un réseau de villes européennes pour montrer ce qu'il est possible de faire, à quels coûts et avec quels résultats et d'envisager une généralisation des villes « pépinières » de sciences à l'échelle européenne.
- Un deuxième groupe de pays a avec nous une collaboration plus ponctuelle. Il s'agit parfois de pays où il est plus difficile d'intervenir, mais où cela est aussi nécessaire comme l'Iran ou l'Afghanistan. Ce sont en général des formations organisées dans les pays. Cependant, à chaque fois, il est envisagé d'étendre et de généraliser la coopération. Ce sont aussi des pays qui ont

<sup>1</sup> Programme du sixième PCRD (Programme Cadre de Recherche et Développement) dans le volet sciences et société.

développé des opérations similaires et qui ont des besoins ponctuels de formation et nous en font la demande, comme le Maroc ou le Sénégal.

- Enfin il existe tout un ensemble de pays qui sont curieux de \_\_\_\_\_ qui envoient des délégations en France et font une veille sur toutes nos actions. »

**Le Pôle :** « Quelle est l'importance de la recherche didactique autour de cette opération ? »

**Raynald :** « En fait, elle est faible. Il y a assez peu d'études dans le domaine des sciences de l'éducation sur l'opération de *La main à la pâte*. Nous le regrettons, car nous le souhaitons vivement. »

**Le Pôle :** « Quelles sont les thèmes abordés lors des congrès que vous organisez ou auxquels vous participez ? »

**Raynald :** « En fait, les débats tournent autour des activités, des programmes de fonctionnement nationaux. Certains thèmes sont récurrents comme celui de l'évaluation, qui fait partie des vraies questions à résoudre. En effet si l'on veut convaincre et passer à une autre échelle, il faut pouvoir présenter des résultats. C'est un enjeu commun à l'ensemble des pays qui ont entamé une réforme de l'enseignement des sciences. Lors du dernier congrès qui s'est déroulé au Brésil et qui regroupait tous les programmes nationaux des pays d'Amérique latine travaillant sur la réforme de l'enseignement scientifique, outre les comparaisons des dispositifs et les différences de stratégie de l'implantation de la démarche scientifique en fonction des contextes, le sujet principal a été celui de l'évaluation. En Octobre 2006, nous organisons un séminaire franco-chinois avec les représentants de l'opération learning by doing. Nous serons amenés à réfléchir sur les standards concernant les compétences mises en jeu dans la démarche d'investigation pour les enfants entre 5 et 7 ans. Le gouvernement chinois lance une réforme de l'apprentissage des sciences à cet âge et souhaite s'appuyer sur ces standards. L'enjeu est important car il va influencer cette mise en œuvre. Nous partirons d'étude de cas, d'une séquence, d'un module. Nous essaierons de trouver les critères permettant d'analyser les pratiques d'identifier les compétences qu'il faut mobiliser et d'évaluer ce que l'enfant a appris. »

**Le Pôle :** « Merci beaucoup. »

## Les coopérations de recherche : Rencontre avec Mauricio, chercheur colombien.



**Mauricio :** « Je suis ingénieur électricien et depuis une quinzaine d'années, je passe une partie de mon temps de recherche sur les aspects pédagogiques de l'enseignement de la technologie, pas seulement dans les écoles, mais aussi dans les universités. Je fais partie d'un groupe de recherche qui travaille sur la didactique de la technologie pour la formation des ingénieurs. Je suis également Directeur d'un programme national qui concerne l'enseignement des sciences à l'école, apparenté à l'opération *Pequeños científicos*, c'est-à-dire les petits scientifiques (annexe 4). J'ai été invité par

à participer à une recherche concernant l'évaluation de la démarche scientifique à la demande des académies des sciences de nombreux pays. Nous travaillons sur deux aspects principaux : d'une part le développement d'outils d'observation des séquences en classe permettant une caractérisation de la pratique des enseignants sur la démarche d'investigation à l'école primaire, d'autre part une étude bibliographique sur les travaux concernant l'évaluation des compétences mises en œuvre par les élèves dans ce type d'enseignement. Nous pouvons noter qu'aujourd'hui la plupart des évaluations nationales ou internationales ne prennent pas en compte cette dimension et sont surtout axées sur les connaissances. Ce travail servira bien sûr fois pour les projets français, mais également pour la Colombie. »

**Le Pôle :** « Quelle est la méthodologie employée ? »

**Mauricio :** « Nous sommes partis de plusieurs grilles qui avaient déjà été utilisées dans différents pays et nous avons conçu à partir de là notre propre grille que nous allons tester sur le terrain et améliorer avec le retour que nous aurons des enseignants. L'objectif est bien d'obtenir une grille permettant de caractériser une pratique pour dire si elle est de type ou pas. Il faut un outil qui soit suffisamment précis et le plus objectif possible pour donner des résultats cohérents d'une même séquence obtenus avec des observateurs différents. »

**Le Pôle :** « La difficulté première est que les résultats sont souvent peu visibles à court terme ? Les compétences mises en œuvre ne sont-elles pas compliquées à identifier ? »

**Mauricio :** « C'est pour cela que l'on va bien cerner ce qui est vraiment observable et laisser les autres pour une étude ultérieure. Nous allons avoir deux types d'observations, une plutôt ponctuelle et l'autre plutôt sur du long terme. Pour l'instant, nous travaillons sur la première : une caractérisation pas trop complexe de la pratique. »

**Le Pôle :** « Pouvez-vous préciser quelques-uns des critères observables ? »

**Mauricio :** « Par exemple, les différentes étapes de la démarche d'investigation sont-elles activées ? Le questionnement, l'élaboration d'hypothèses, la mise en place de protocole pour les vérifier, etc. Les enfants sont-ils vraiment acteurs du processus ? Quelles sont les traces écrites, etc. ? Les documents qui vont servir sont les fiches de préparation de l'enseignant, le cahier d'expérience de l'élève, le cahier de classe, etc. Nous voulons évaluer ce que font les élèves. Nous essaierons de dresser une typologie de l'expertise de l'enseignant pour cet enseignement scientifique : qu'est-ce qu'un maître débutant, un maître qui pratique depuis quelques mois, ou un maître expert ? »

**Le Pôle :** « A quoi servira concrètement cette grille ? »

**Mauricio :** « Il ne s'agit pas d'évaluer l'enseignant, mais bien d'essayer de l'aider et d'identifier les manques afin de lui proposer des solutions en termes de formation ou d'accompagnement et de contribuer ainsi à favoriser la transformation de ses pratiques. »

**Le Pôle :** « Y-aura-t-il des filmages ou d'autres outils ? »

**Mauricio :** « Il y a plusieurs possibilités envisagées, soit on utilise des filmages que l'on étudie ensuite, soit on ne travaille que sur les traces écrites que j'ai précisées tout à l'heure, soit on fait une visite et on note ce que l'on observe directement sur la grille. »

**Le Pôle :** « Y-aura-t-il des interviews ? »

**Mauricio :** « Uniquement des enseignants, pas des enfants, pour l'instant. Car pour les enfants, il faudrait sélectionner un échantillon et la lourdeur de la méthodologie n'est pas adaptée à ce que l'on veut faire dans la première étape. »

**Le Pôle :** « Quelles collaborations avez-vous avec le réseau « la main à la pâte » ? »

**Mauricio :** « L'idée de cette collaboration a germé à partir d'un travail de recherche qui avait été fait en Colombie pendant les deux dernières années, testé sur un échantillon de 1 500 classes et qui est maintenant utilisé en Colombie. Tous ces instruments évoluent au fur et à mesure des tests. La grille que nous avons conçue ici est issue de plusieurs grilles dont celle de la Colombie. Nous allons la tester en France et prendre en considération les éléments intéressants qui ne sont pas sur la grille colombienne car l'approche est différente. Il est en effet nécessaire de reformuler certains aspects de la grille colombienne afin de l'utiliser et la tester en France. »

**Le Pôle :** « Est-ce un travail d'aller-retour ? »

**Mauricio :** « Oui nous travaillons ainsi depuis 4-5 ans avec l'équipe de « la main à la pâte ». C'est un travail d'aller et retour efficace pour chaque équipe. »

**Le Pôle :** « Y-a-t-il des différences de méthodologie avec la France sur la mise en place en Amérique latine de « la main à la pâte ? » »

**Mauricio :** « Oui il y a des différences même si les contextes sont semblables. Nous ne pouvons pas dire que tout est différent. Il y a des caractéristiques typiques à chaque pays. Nous ne pouvons pas faire la même grille car il y a des points forts et des points faibles. Les instituteurs français n'ont pas le même profil qu'en Colombie. Chez nous, nous portons davantage les efforts sur les difficultés des élèves, ce qui ne correspond pas tout à fait à ce qu'il y a ici. Nous ne pouvons donc pas développer la même grille. Certes il y a forcément un noyau commun, mais il y a une partie qui répond à la situation de chaque pays. Cela donne des particularités. Les enfants ont un contexte un peu différent. En Colombie, par exemple, le niveau économique pose d'autres types de problème. Au final, les grilles se ressemblent mais ont des particularités qui répondent aux besoins de chaque pays. »

**Le Pôle :** « Pouvez-vous donner un exemple de particularités ? »

**Mauricio :** « Par exemple, les latino américains sont trop liés à une transmission par l'oral. Pour quelqu'un de l'Amérique latine, il est très difficile de faire des documents. En France, il est naturel qu'un maître fasse des documents, prépare ses classes, fasse ses notes. En Colombie, ça ne se passe pas comme ça. L'enseignant colombien conçoit la séance dans sa tête alors qu'en France pour concevoir une séance, les maîtres pensent tout de suite qu'il faut écrire. Si le maître n'écrit pas, les enfants n'écrivent pas non plus. C'est un aspect important qu'il faut prendre en compte. »

**Le Pôle :** « Par exemple, le cahier d'expériences est un des éléments fondamentaux de « la main à la pâte », que devient-il en Colombie ? »

**Mauricio :** « Oui, En Amérique latine, il est très difficile de faire écrire les maîtres et par conséquent, les enfants. »

**Le Pôle :** « Au niveau de l'Amérique latine il y a une collaboration et une bonne entente entre tous les pays ? »

**Mauricio :** « Oui il y a un réseau latino américain auxquels participent cinq pays: le Brésil, l'Argentine, la Colombie, le Chili et le Venezuela. Le Panama et le Mexique vont aussi rejoindre ce réseau créé il y a quatre ans. Chaque année nous avons une réunion et partageons nos travaux. Nous sommes en train de développer un site Web avec la coopération de l'équipe de « la main à la pâte » qui développe les sites Web pour l'Amérique latine. Dans les deux prochains mois, un accord entre les Académies des sciences de la France et des cinq pays d'Amérique latine cités ci-dessus sera conclu pour développer les sites Web et développer la coopération avec l'institution qui regroupe déjà les Ministères d'éducation de l'Amérique latine. »

**Le Pôle :** « Vous tournez-vous vers le nord de l'Amérique ? »

**Mauricio :** « Oui, nous avons des relations avec les Américains, notamment avec trois régions : la Californie qui est plus la plus proche de nous par sa culture très hispano-américaine ; Washington, siège de l'académie des sciences et un groupe avec lequel on aime travailler, l'Education Development Center de Boston (<http://main.edc.org/>) qui développe des outils adaptés pour ce type d'approche. »

**Le Pôle :** « Y-a-t-il de grandes différences entre le système éducatif colombien et les systèmes éducatifs européens pour l'enseignement scolaire ? »

**Mauricio :** « Les systèmes se ressemblent. Cependant, dans les villes, une seule institution regroupe à la fois l'école, le collège et le lycée. C'est la différence majeure. D'une manière générale le modèle du système éducatif en Colombie, et plus généralement en Amérique latine, est plutôt pris sur les modèles européens qu'américain. »

**Le Pôle :** « Y-a-t-il comme en France plus de difficulté à mettre en œuvre « la main à la pâte » à partir du collège (11 ans) ? »

**Mauricio :** « L'enseignement devient également très disciplinaire. Cependant je ne crois pas que ce soit plus diff

**Didier :** « Il faudrait expliquer ce qu'est la liste de diffusion du réseau « la main à la pâte ». C'est une liste destinée à favoriser les échanges entre les enseignants. Donc certains enseignants se posent des questions sur la manière de faire des choses, de faire des sciences et n'ont pas forcément les outils et les idées. Ils posent leurs questions sur le site. Par exemple, où trouver des phasmes ? Comment aborder l'exercice physique en cycle 2 ? Ensuite d'autres enseignants leur répondent parce qu'ils en ont l'expérience et leur donnent des conseils. Donc moi je reçois tous ces messages. Je filtre ce qui concerne l'enseignement des sciences à l'école primaire parce qu'il y a des messages qui n'ont rien à voir et qui doivent être éliminés. Nous faisons ensuite des synthèses de tous ces échanges dans un bulletin qui est destiné à réunir de manière thématique toutes les interventions. »

**Le Pôle :** « Est-ce un forum ? »

**Didier :** « En quelque sorte »

**Le Pôle :** « N'importe qui répond ? »

**Didier :** « Uniquement les membres du réseau inscrits sur cette liste, environ 1 700 abonnés. »

**Le Pôle :** « Cela couvre-t-il toute la France ? »

**Didier :** « Oui et même l'étranger. C'est cela, la modération du réseau. Concernant les questions destinées aux consultants, c'est un peu différent. Nous avons deux cents chercheurs ou ingénieurs inscrits. Les questions sont posées par les enseignants, soit pour compléter leur culture scientifique, soit pour répondre aux questions soulevées p38 2( 8CTm(0vm(lscrit)Tj10.98 0 0 10.6 Tc36.4062 545.9024 ndre

**Le Pôle :** « Il est multilingue ? »

**Didier :** « Non, pour l'instant il est uniquement en français. Le site plurilingue est en cours de développement et s'appellera « mappemonde » avec l'anglais, l'italien, l'allemand et le français. Nous aidons les pays qui le souhaitent à la construction de sites miroirs du site français. On peut citer par exemple le site chinois, le site égyptien en arabe, un site en Amérique latine, dans les Balkans, etc. »

**Le Pôle :** « Les projets ? »

**Didier :** « Le projet d'éducation à la santé par les sciences « vivre avec le soleil », est mené en partenariat avec l'association sécurité solaire, collaborateur de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé). L'objet de ce projet est de sensibiliser les enfants aux dangers de l'exposition au soleil. Le projet est né il y a deux ans, la première année, 300 classes ont participé au projet, cette année nous en comptabilisons 2500. Ce projet est réservé au cycle 3 (8-10 ans), nous sommes en train de tester une adaptation aux cycles 1 et 2. »

**Le Pôle :** « Que fait « la main à la pâte » concrètement dans ce projet ? »

**Didier :** « Il y a à la fois de la conception de documents pédagogiques, de l'accompagnement de classes, et de la formation d'enseignants et de formateurs. Nous menons également des actions de sensibilisation en direction du grand public, comme la fête de la science, etc. Nous intervenons également auprès des communautés médicales et paramédicales. »

**Le Pôle :** « Que doit faire la classe pour participer à ce projet ? »

**Didier :** « Il suffit de s'inscrire sur le site. La classe ou l'école reçoit alors le matériel, principalement une feuille de papier réactif qui réagit aux rayons ultraviolets. Il y a une inscription à une liste de diffusion qui permet les échanges. Un accompagnement est fourni aux classes qui le demandent. Une équipe composée de physiciens et de médecins permet de répondre sur le site aux questions des enseignants, des enfants, voire des familles. »

**Le Pôle :** « Quel est le coût pour une classe ? »

**Didier :** « Tout est gratuit : le protocole, la documentation, l'accompagnement, la formation. Cette action est soutenue au travers de l'association par des financements publics. »

**Le Pôle :** « Y-a-t-il une envie de l'internationaliser ? »

**Didier :** « C'est à l'étude et j'ai pu me rendre compte du grand intérêt de cette démarche. L'éducation à la santé est peu faite dans les classes et cela correspond donc à un réel besoin. Le soleil est un thème récurrent dans le monde entier. L'Amérique latine est intéressée également par un autre projet, en gestation, relatif à la prévention contre l'obésité et à la nutrition. Un partenariat avec les pays de cette région est envisagé. Il faudra évidemment l'adapter au contexte sud-américain. »

**Le Pôle :** « On retrouve le thème de la citoyenneté très cher à l'opération de « la main à la pâte ». »

**Didier :** « En fait, les sciences sont intéressantes par elles-mêmes, mais elles permettent également d'aborder des grands problèmes de société. Cela peut être également l'environnement. Nous préparons un projet qui aura cette thématique. Nous retrouvons donc l'utilisation de l'enseignement scientifique au service d'une action citoyenne. »

**Le Pôle :** « Toutes ces actions ne participent-elles pas également à réconcilier le citoyen avec les sciences, bien malmenées ces dernières années ? »

**Didier :** « En effet, même si ce n'est pas la raison première de l'opération. Il faut faire prendre conscience très tôt que la science ce n'est pas uniquement Tchernobyl ou les OGM, mais qu'il y a toute une communauté qui travaille pour la santé, l'ingénierie et le progrès en général. »

**Le Pôle :** « Ce sera le mot de la fin, merci beaucoup. »

### 3. Une étude de cas : l'école Berniolle de Sainte-Savine (10)

---

#### 3.1. Le contexte de l'école

##### Interview de la Directrice

**Le Pôle :** « Pouvez-vous présenter votre école ? »

**La directrice :** « L'école est située dans une zone urbaine. C'est une vieille dame qui a fêté en 2004 ses 80 ans. Nous avons beaucoup d'espace. Des locaux spacieux, mais également beaucoup de terrains, dont un très joli espace jardin qui est le lieu d'expérimentation de l'école. Nous recrutons dans une population assez large, pas toujours aisée, comme pourrait le faire croire le contexte environnant. Sainte-Savine est en effet une ville réputée privilégiée où il fait bon vivre, mais nous avons également des familles socialement et économiquement en difficulté. Il s'agit de problèmes de chômage, de familles éclatées, etc. Nous essayons donc de faire une école où l'on fait des projets, où l'on a envie d'aller. Pour certains, c'est l'école qui est le seul élément stable de leur existence. »



**Le Pôle :** « Pouvez-vous préciser votre projet d'école et le lien avec l'opération « la main à la pâte » ? »

**La directrice :** « Ce projet est né avant mon arrivée dans cette école. Ce sont les projets qui permettent de fédérer l'équipe éducative autour d'objectifs communs. Il faut vraiment les faire vivre. Nous avons tenu à bâtir le projet d'école autour des sciences. Cela nous paraissait important pour l'avenir des enfants. Nous voulions que ceux-ci expérimentent pour découvrir le monde, le comprendre et continuer de s'émerveiller. Nous tenions également à développer tout ce qui tourne autour du langage. L'un ne va pas sans l'autre, d'ailleurs nous avons intitulé notre projet d'école : « quand l'imaginaire et le réel ne peuvent exister l'un sans l'autre. ». Nous pensons que tout est lié, que tout s'entrecroise et que nous tissons des liens entre le monde rationnel et le monde imaginaire. L'un s'aidant de l'autre pour avancer. Les enfants ont besoin de rêver, d'imaginer mais également de se confronter à la réalité. Il y a donc un axe scientifique et un axe plus littéraire avec les contes, les arts-plastiques, la musique, bien sûr. C'est un projet vaste dans lequel, du moins nous le pensons, les élèves trouvent leur compte. Nous avons aussi beaucoup d'intervenants extérieurs qui apportent leur expertise. »

**Le Pôle :** « Concernant les intervenants extérieurs, il s'agit de professionnels, de parents, de chercheurs, etc. ? »

**La directrice :** « Les intervenants extérieurs, en effet, peuvent être les membres des familles. Nous avons de nombreux enfants qui ont chez eux un jardin. Lors de la visite des jardins de Sainte-Savine, nous avons rencontré des parents qui ont expliqué aux enfants ce qu'ils étaient en train de faire dans leur jardin et ont répondu à leurs nombreuses questions. « Comment se débarrasse-t-on des petites bêtes nocives pour les plantes, combien de fois faut-il arroser les plantes etc. ? » Cela leur permet de réfléchir et de vérifier certaines des informations reçues. Ils ne prennent pas tout pour argent comptant. Nous aidons à les faire réfléchir, à développer leur esprit critique. Il y a peut-être d'autres réponses que celles données. Il s'agit d'agir tout en préservant la nature. Parfois les solutions proposées ne satisfont pas cette condition, il faut alors trouver d'autres réponses. Le respect de l'environnement est aussi un des axes du projet d'école. »

**Le Pôle :** « Le projet jardin dynamise-t-il l'ensemble des activités ? »

**La directrice :** « Le projet évolue au fur et à mesure de son avancement. De nouvelles pistes sont trouvées. Par exemple le projet « mare » est arrivé comme solution à une question des enfants.

Comment faire pour donner à boire à nos plantes, sans prélever de l'eau au robinet ? Une petite mare pourrait nous rendre ce service. Comment la mettre en place ? Les enfants ont imaginé que l'eau de pluie pouvait être conservée. Ils ont observé que beaucoup d'eau pouvait être déversée par des chanlattes ou des gouttières et que peut-être nous pourrions récupérer cette eau. Comment ? Un nouveau petit projet dans le projet est né. C'est comme cela que nous alimentons ce projet d'école. Parallèlement nous cherchons des contes sur le jardin, avec des thématiques qui peuvent varier. Par exemple, cet hiver, nous avons trouvé des contes qui parlaient du froid et montraient combien il était nécessaire pour la nature et le bien-être des plantes. En ce moment, nous travaillons sur de très belles légendes indiennes qui expliquent aussi le monde. Pour coller vraiment aux sujets abordés, il m'arrive parfois d'écrire les histoires. Je m'informe, afin que mes propos soient scientifiquement valides et que je ne raconte pas n'importe quoi. »

**Le Pôle :** « Les enfants écrivent-ils eux-mêmes des histoires ? »

**La directrice :** « Oui, c'est aussi un prétexte à dire, à raconter et à écrire bien sûr. Nous pratiquons également des dictées à l'adulte. Cet après midi, j'ai raconté une histoire dont nous avons ensuite retrouvé les grandes étapes, que nous avons tout d'abord illustrées et puis que nous avons reformulées ensuite ensemble. Lors de la fête du printemps, les enfants ont imaginé, à partir d'un conte de Sarah Conbryan, les dialogues entre une petite tulipe rose, le soleil et la pluie. Ils ont ensuite créé un spectacle impliquant toute l'école autour de cette histoire. »

**Le Pôle :** « Faut-il des moyens supplémentaires pour mettre en œuvre ce projet ? »

**La directrice :** « Mener des projets ambitieux demande en effet quelques moyens. Comme dans toutes les écoles, nous nous débrouillons, avec la fête de l'école, les cotisations à la coopérative, le marché de Noël. Nous avons également la chance d'être dans une circonscription avec un Inspecteur qui s'intéresse beaucoup à notre projet, qui nous a dotés de matériels informatiques : ordinateur portable, vidéoprojecteur, etc. Il faut communiquer lorsque l'on fait un projet ; la mairie de Sainte-Savine a apporté également sa contribution : les services techniques aident lorsque cela est nécessaire. Par exemple, ils ont prêté les outils et évacué la terre de la mare. Il faut également noter la mobilisation des parents qui est importante, surtout lorsqu'ils voient qu'il se passe des choses. Les enfants racontent ce qu'ils font et peuvent solliciter leurs parents lorsqu'il le faut. Il suffit d'être clair et de bien communiquer. »

**Le Pôle :** « Quel est le lien avec les écoles élémentaires ? »

**La directrice :** « Il faut veiller au lien entre cette dernière section de l'école maternelle (4-5 ans) et le CP (5-6 ans) qui sont d'ailleurs maintenant dans le même cycle. Il y a des réunions de cycle. Nous sommes donc amenés à nous réunir régulièrement. Nous favorisons également les rencontres entre les élèves. Aujourd'hui, nous avons eu la visite des élèves du CP qui reviennent pour certains dans leur école. Ils peuvent alors voir l'évolution de leur travail de l'an passé et les changements qu'ont apportés les nouveaux. C'est très intéressant pour eux. Ils ont d'ailleurs souvent trouvé des réponses aux questions qu'ils se posaient et peuvent aider leurs camarades. »

**Le Pôle :** « Quel est le rôle du chef d'établissement dans toute cette dynamique ? »

**La directrice :** « Il doit aider et favoriser toute la démarche. Dans cette école, j'ai la chance de n'avoir que des enseignants motivés qui s'investissent. Il doit veiller à la cohérence du projet et éviter que l'on ne s'éparpille. En reprenant un terme plus sportif, il doit supporter son équipe. Il doit coordonner tout ce qui est d'un ordre un peu plus technique, plus matériel. Il faut assurer également tous les liens avec l'extérieur. Nous utilisons abondamment les outils de communication informatique. Ils sont devenus indispensables. »

**Le Pôle :** « Quelle est la reconnaissance de l'institution pour cette opération ? »

**La directrice :** « Les projets d'école sont une obligation. Ils ont une vie de trois ans. Ils sont validés en conseil d'école où siègent les enseignants, les parents d'élèves, les représentants de la mairie et de l'inspection. L'objectif premier est de faire progresser nos élèves, d'élargir le champ de leurs connaissances et de les faire bien grandir. Le projet d'école doit également proposer des solutions pour remédier aux difficultés des élèves. C'est pourquoi l'axe maîtrise de la langue y

**La directrice :** « Des enseignants s’y rendent régulièrement pour emprunter des mallettes pédagogiques. Nous incitons vivement les jeunes enseignants à le visiter. Ils ont ainsi tout le matériel pédagogique à disposition et des séquences de sciences finalisées et testées pour leur classe. Il y a aussi des documents filmés qui permettent de montrer qu’il est possible, même pour les enseignants de formation littéraire, d’enseigner les sciences. »

**Le Pôle :** « Comment le chef d’établissement peut-il influencer ses collègues enseignants à se former ? »

**La directrice :** « Nous sommes une école d’application habilitée à recevoir des étudiants de l’IUFM de première et deuxième année. Dans l’établissement, il y a quatre maîtres-formateurs qui reçoivent ces élèves-professeurs dans leur classe. Dans un premier temps, ces étudiants observent les professeurs dans leur classe, puis, petit à petit, proposent et mettent en œuvre des séquences avec les enfants sous l’œil expert des maîtres formateurs qui les suivront en deuxième année lorsqu’ils auront, plusieurs semaines consécutives, une classe en responsabilité. Un dialogue s’instaure entre le maître-formateur et l’élève-professeur pour trouver des solutions aux problèmes rencontrés en classe et apporter quelques conseils. C’est le moment aussi d’expliquer les choix pédagogiques et de les justifier. »

**Le Pôle :** « Ce qui est important également, c’est de ne pas être isolé et de faire partie d’un réseau pour partager toutes ces réflexions ? »

**La directrice :** « Il y a le réseau des maîtres-formateurs qui se réunit régulièrement. Quelques jours dans l’année, des stages sont organisés et permettent de se rencontrer et de faire le point. Des groupes de travail sont chargés de réfléchir sur une thématique. Cela peut être un sujet général comme celui de l’enseignement des sciences, ou des thèmes plus pointus comme l’utilisation du lexique en classe, par exemple. Nous expérimentons dans nos classes et restituons nos expériences aux autres lors de réunions sous forme d’ateliers ou de petits colloques. Certains vont plus loin et produisent des documents qui sont publiés dans les revues spécialisées. »

**Le Pôle :** « Et le réseau de « » la main à la pâte » ? »

**La directrice :** « Notre implication est forte et a été impulsée par une enseignante de l’IUFM, Elisabeth Plé et un maître ressource en sciences, Sophie Remy. Nous avons un site dans le cadre de sur lequel nous proposons des documents pédagogiques. L’appartenance à ce réseau permet vraiment d’élargir la réflexion. »

**Le Pôle :** « La notoriété n’est-elle pas parfois gênante ? Nous avons vu la présence aujourd’hui d’une équipe de tournage de FR3, d’un groupe d’étudiants canadiens. »

**La directrice :** « Heureusement que toutes nos journées ne sont pas bâties sur ce modèle. Malgré tout, nous restons une école très ouverte et nous ne nous en plaignons pas. Une étudiante de l’UTT accompagne une classe sur le projet « mars » et assure la mise en place de tout le protocole. Nous y trouvons donc aussi des avantages. Mais nous tenons également à montrer et à diffuser les idées que nous portons et auxquelles nous sommes très attachés qui se résument à apprendre à apprendre. »

**Le Pôle :** « Voilà le bon mot de la fin, merci et bravo ! »

### 3.2. Le projet pédagogique

Voir annexe 2

### 3.3. Positionnement de l’enseignant

*Interview d’Isabelle Vasseur*

**Le Pôle :** « Pouvez-vous préciser un peu l’organisation de cette journée ? »

**Isabelle :** « C’est un événement pour la classe. Toutes les activités de la journée ont été articulées autour de l’échange avec la classe de CP (6 ans). Cette venue est en fait préparée depuis un mois. Les activités sont posées dans le temps pour être mûres le jour J. Les activités du matin sont tournées vers l’accueil de l’après-midi. Cela commence par la fabrication d’étiquettes pour identifier le groupe, ce qui représente près de cinquante enfants. Nous avons mis en place des ateliers langage pour que cette journée se passe bien, ainsi que des ateliers d’écriture pour remobiliser les réflexions des enfants afin



que les actions de terrain de l'après-midi soient réflexives et réfléchies. Il est indispensable de bien préparer les choses en amont. Le matin, nous nous sommes également préparés matériellement, très concrètement en allant faire les courses au marché. Il s'agissait en effet, dans l'un des problèmes du jour, de traiter l'hypothèse suivante émise par les enfants : « On peut donner une deuxième chance de vie aux légumes extraits de la terre, en les

installant de nouveau dans la terre. ». Ainsi l'après midi, les légumes achetés tels que les pommes de terre ou les carottes ont été plantés pour vérifier. »

**Le Pôle :** « Il y avait une activité tournée autour du compost et de la température, donc une activité très scientifique. »

**Isabelle :** « Un travail est mené sur le compost depuis un mois en partenariat avec une classe de seconde d'un lycée voisin (15-16 ans). Nous avons appris lors d'une lecture documentaire que les vers de terre se nourrissent de feuilles mortes et d'herbe. Donc, en ce moment, nous sommes à la recherche d'herbe bien verte que nous amènent régulièrement les familles et les collègues. Nous voulons donc nourrir ces vers de terre qui contribuent à l'équilibre du jardin en alimentant les plantes. Les enfants ont noté que les tas d'herbe se détérioraient très vite, ce qui a suscité chez eux un grand questionnement. Ils ont commencé par remarquer une augmentation très spectaculaire de la température. Les lectures et une expérimentation en classe nous ont également indiqué que les vers de terre n'aiment pas la chaleur, donc le problème de la hausse de température les a particulièrement mobilisés. J'en ai profité pour faire une approche de la mesure, des grands nombres, car en maternelle, il n'est pas évident d'être confronté aux trente, quarante, cinquante. »

**Le Pôle :** « Il y avait également une activité sur la fabrication du pain. Quel est le lien avec le jardin ? 10.70.286842 7

idées des élèves, de les ranger un petit peu dans des cases si nous voulons développer une argumentation, les amener à imaginer de nouvelles expérimentations et aller plus loin dans la réflexion. Ces traces sont devenues une habitude. Nous avons des traces collectives, plutôt sous forme d'affichage et des traces plus personnelles, principalement dans le cahier d'expériences. »

**Le Pôle :** « On peut peut-être revenir un peu sur les traces. Je reprends la séquence de ce matin pendant laquelle vous aviez demandé aux enfants de symboliser par un dessin chacun des tas pour lesquels la température avait été prise. »

**Isabelle :** « Ce qui est intéressant, dans cet exemple, c'est parfois le caractère surprenant des représentations des enfants. Lorsque j'ai demandé de dessiner le tas d'herbe qui était encore dans le carton, la petite fille qui s'est acquittée de cette tâche a fait figurer la boîte à côté du tas d'herbe. »



**Le Pôle :** « Pour animer une journée comme celle-là, quelles sont, selon vous, les compétences essentielles qu'il faut mettre en œuvre pour que cela fonctionne ? »

**Isabelle :** « Il faut, à mon avis, déjà une grande écoute de l'enfant et aller au cœur de ses préoccupations. Il n'est pas possible de construire une séquence pédagogique, si l'on ne tient pas compte du vécu et de l'histoire de l'enfant et si l'on ne fait pas le lien avec tout ce qui se passe autour de l'école. Pour cela, il faut écouter l'enfant et l'accueillir. Il faut donc reconstruire toutes les notions que l'on va aborder à partir du quotidien de l'enfant. Il faut vraiment faire des liens en permanence entre les savoirs et ce que l'enfant vit. »

**Le Pôle :** « N'est-ce pas ce qu'en théorie on appelle le contexte authentique ? »

**Isabelle :** « En effet, si nous prenons la thématique du jardin, nous savons que cela va concerner pratiquement tous les enfants. Ils n'en côtoient pas forcément, mais ils ont un membre de leur famille, une grand-mère, un voisin qui s'intéresse au sujet. En plus les productions atterrissent dans nos assiettes, c'est donc un sujet facile à partager. On s'adresse aux enfants dans ce qui les touche de près. »

**Le Pôle :** « Ce qui m'a paru intéressant ce matin, c'est aussi tout ce qui concerne les règles de vie de la classe, tout a l'air de se faire en douceur. Cela constitue aussi une mise en place tout au long de l'année, progressive et importante. Vous n'élevez jamais la voix, tout se fait en douceur. »

**Isabelle :** « C'est sûr qu'il y a tout un fonctionnement de classe à mettre en place, avec ce que nous, en tant qu'enseignants, sommes capables de tolérer, avec ce que nous aimons également. Par exemple, j'adore la musique. Pour mener la classe, je vais me sentir mieux avec mes éléments, je vais non seulement pouvoir les partager avec les élèves, mais aussi m'appuyer dessus pour construire un climat. Cela aide à installer un fonctionnement, des rituels, tout un code de vie de classe qui devient, un

progressivement implicite et agréable. C'est vrai par exemple, qu'une petite musique pour reconstituer le groupe et venir partager ensemble les réflexions, c'est plus agréable qu'un rappel à l'ordre. Il y a naturellement des rappels à l'ordre dans la journée, mais si on peut les aménager, c'est mieux. »

**Le Pôle :** « Il semble également que l'organisation spatiale de la classe est importante, c'est d'ailleurs un des axes mis en avant dans l'opération »

**Isabelle :** « Ici, nous avons la chance d'avoir ce grand espace. Mais nous le partageons entre collègues. En fait j'en dispose, une semaine sur deux. Le reste du temps, je suis dans une classe plus petite. Nous avons donc l'habitude d'appréhender différents lieux. L'espace participe énormément à la mise en place d'une pédagogie active. Il faut que cet espace soit bien marqué pour un certain type d'activités. Il faut pouvoir changer le mobilier de place, faire évoluer l'organisation spatiale en fonction de son utilisation. Cette gestion de l'espace est vraiment essentielle. »

**Le Pôle :** « Nous avons remarqué que les enfants ne sont pas bousculés dans les activités. Ils vont à leur rythme. »

**Isabelle :** « Nous laissons les enfants travailler à leur rythme jusque dans une certaine mesure. Les temps de régulation coupent parfois le travail individuel de l'un ou de l'autre. Il est important que nous soyons ensemble plusieurs fois dans la journée, mais ceci ne doit pas pour autant peser sur le rythme de chacun. Ce qui est important, ce n'est pas tant le résultat, mais surtout l'investissement pendant l'activité ; et si nous pouvons avoir un investissement réfléchi, l'objectif pédagogique est atteint. La vie doit s'apprécier, et il est important de véhiculer ce message là. On doit vivre pleinement ce que l'on fait. »

**Le Pôle :** « Cela permet également de laisser la place à l'initiative ? »

**Isabelle :** « Dans la prise de température des tas d'herbe, ce matin, les enfants ont pris l'initiative de plonger la main dans le tas d'herbe pour bien vérifier la mesure physique de façon sensorielle. Ce n'était évidemment pas prévu. Si nous laissons le temps à l'enfant, cela permet de satisfaire la curiosité et d'aboutir parfois à des préoccupations qui n'étaient pas prévues au départ. »

**Le Pôle :** « Autre particularité de ta pédagogie, très intéressante, il s'agit encore d'une compétence, c'est de motiver en permanence le questionnement et ne pas donner la réponse à la place des enfants. Ce matin, lors de la restitution avec la classe, les enfants ne se souvenaient plus des températures de l'herbe verte qu'ils avaient relevées avec toi. Vous ne leur avez pas donné la réponse. »

**Isabelle :** « Lorsque lors de la restitution, il manque une information essentielle, nous nous trouvons confrontés à un problème de mémoire. Leur donner la solution ne sert à rien. De plus, cela ne va pas les inciter à développer un comportement d'attention. Il est important qu'ils prennent conscience qu'il leur a manqué quelque chose. Il faut s'organiser autour de ce manque, en prendre conscience. C'est souvent comme cela que l'on va développer de la créativité pour apprendre à apprendre, que l'on va rebondir pour construire par exemple de nouvelles stratégies de saisie d'informations. Face à une situation semblable ils seront plus avertis. »

**Le Pôle :** « Nous commençons à bien nous rendre compte de toutes les compétences mises en jeu. Nous allons aborder le problème de la formation maintenant et des différents groupes de réflexion auxquels tu participes. »

**Isabelle :** « Tous ces choix pédagogiques résultent de l'expérience. C'est une remise en question permanente. Nous essayons de fouiller notre pratique, de la mettre à plat pour la clarifier,... m5

### 3.4. Déroulement

#### 3.4.1. La grille pédagogique

<b>Identification</b>	
<i>Etablissement :</i>	Ecole maternelle Berniolle, Sainte-Savine
<i>Nom du professeur :</i>	Isabelle Vasseur
<i>Matière :</i>	Sciences
<b>Contexte</b>	
<i>Classe : niveau</i>	Section moyens et grands (4-5 ans)

- **Les courses au marché.** La classe doit préparer l'activité de plantation de l'après-midi. Les enfants sont répartis en groupes et ont partagé entre eux les achats. Ils sont accompagnés par les enseignants, les élèves de seconde et le groupe d'étudiants canadiens présents en observateurs lors de cette journée. Devant le marchand de légumes, un groupe d'enfants est chargé d'acheter des poireaux.



**Virginie, l'aide éducatrice :** « Bon, alors, qu'est-ce qui est écrit sur l'ardoise ? Est-ce que ce sont les poireaux ? »

**Enfant :** « Non, les poireaux sont là ! » L'enfant montre des pois.

**Virginie:** « En es-tu sûr ? ? »

**Enfant :** « Non »

En fait les poireaux sont à l'arrière, peu visibles. L'aide éducatrice aide un peu les élèves. Les enfants les repèrent immédiatement, à la fois semble-t-il par la forme mais aussi par l'écriture du mot, qu'ils avaient appris à reconnaître en classe lorsqu'ils avaient constitué la liste des courses. Il va falloir maintenant les acheter. Il faut de l'argent et trouver pour cela Isa

**Enfant :** «

La discussion continue. Manifestement cette question sur la provenance des légumes n'était pas prévue. Elle est intéressante et Isabelle en profite pour aller au bout du débat et reformuler les hypothèses des enfants. Pour conclure, elle leur rappelle qu'ils ont planté des graines de céleri la semaine précédente et qu'évidemment elles ne sont pas assez développées pour être vendues sur le marché.

Les enfants mettent au fur et à mesure de leur inventaire, les légumes sur la table centrale.

C640536 79135Tm0.00rtnons1.

acheter des pommes de terre pour les replanter avec vous. Mais nous avons également acheté toutes sortes de légumes. »

Les enfants en chœur : « des carottes, des navets, des asperges, des radis, des oignons, etc. »

**Isabelle** : « J'ai une petite idée, nous allons planter quelques-uns de ces légumes ensemble cet après-midi et nous vous donnerons le reste pour que vous puissiez les mettre dans votre jardin. »

Cinquante élèves, c'est beaucoup et il faut élever un peu la voix, juste ce qu'il faut. Les groupes sont constitués pour les ateliers de l'après-midi. Chacun est identifié à l'aide d'une étiquette fabriquée le matin même par les maternelles, la couleur de l'étiquette précise l'atelier.



**Isabelle** : « Le groupe vert va travailler avec Virginie sur le conte *la petite tulipe rose*. »

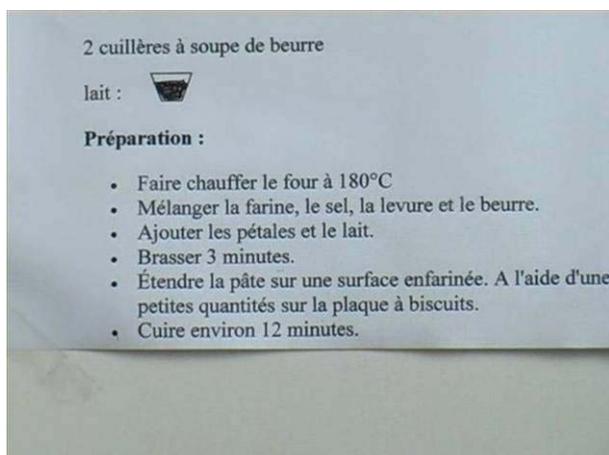
**Un enfant** : « Moi je suis vert. »

**Isabelle** : « Pour connaître son atelier, il faut regarder la couleur de son étiquette. »

**Les enfants** : « Moi, c'est bleu !, moi c'est orange ! »

**Isabelle** : « Le groupe rose va travailler avec Sylvana à la confection des biscuits aux pissenlits. »

: Sylvana a préparé les ingrédients et le matériel nécessaire sur la table centrale, dans l'espace « cuisine » de la salle de classe. La maîtresse et les enfants, regroupés autour de cette table, découvrent et listent avec son aide, tout ce qui s'y trouve : farine, beurre, balance, etc. La recette est affichée et Sylvana commence à lire, en sollicitant les talents de lecteur des CP. Il faut mettre le four à chauffer. Les enfants sont très attentifs et suivent avec soin les différentes étapes.



*Atelier de fabrication du pain :*

Les enfants écrasent des grains de blé avec un pilon ou un vieux moulin à café pour obtenir la farine.



*Atelier plantation :*

Les enfants plantent les légumes achetés le mati

### 3.4.3. Le point de vue des parents

Une mère d'élève accepte de répondre à quelques questions.

**Le Pôle :** « Avez-vous votre enfant dans cette classe ? »

**La mère :** « J'ai actuellement une fille en petite section. Ma fille aînée faisait partie de cette classe les deux années précédentes. »

**Le Pôle :** « En fait c'est intéressant car vous avez le recul sur ce projet et la transition avec le passage à l'école élémentaire. Vous siégez au conseil d'école, je crois ? »

**La mère :** « En effet depuis quatre ans. »

**Le Pôle :** « Pouvez-vous parler un peu du projet d'école et de l'intérêt qu'il suscite pour les parents ? »

**La mère :** « Ce qui est intéressant, ce sont toutes les actions menées qui sont assez

innovantes par rapport à ce que l'on a l'habitude de voir à l'école. Les élèves sont acteurs du projet, ce ne sont pas des consommateurs. Nous sommes dans une démarche beaucoup plus réflexive. Les enfants sont toujours placés dans des situations où ils sont amenés à faire des découvertes. Ils se posent alors des questions et essaient de trouver des réponses. Ce que je trouve d'intéressant dans cette démarche, c'est de voir les enfants découvrir des phénomènes qui se déroulent dans la nature, de prendre le temps de réfléchir, de chercher dans des livres, de poser des questions. Je suivais le travail de ma fille au travers de son cahier d'expérience. Toutes les questions des enfants sont traitées. On essaie d'y apporter une réponse, de trouver ensemble. »

**Le Pôle :** « En dehors de l'école, remarquez-vous chez votre fille un impact sur son attitude face aux phénomènes qu'elle rencontre ? Pose-t-elle naturellement beaucoup de questions ? »

**La mère :** « En dehors de l'école, ma fille continue de parler de ce qu'elle et ses camarades y font et se montre intéressée et très curieuse de tout. Je suis persuadée que cela résulte de l'enseignement de ces deux années. Lorsqu'à l'école ils travaillent sur le corps, à la maison, ils ont envie de se mesurer. Grâce au cahier de sciences, nous pouvons faire le lien et voir par exemple qu'ils avaient travaillé sur leur taille avec un bout de ficelle. Lorsqu'ils ont abordé le travail sur l'ombre, ils étaient sans cesse en alerte sur l'ombre de leur corps en essayant d'expliquer pourquoi elle était devant ou derrière, allongée ou courte etc. Je les trouve effectivement beaucoup plus curieux. »

**Le Pôle :** « Quel est l'impact également sur l'écrit ou l'oral, ce que notre Ministre appelle les fondamentaux ? »

**La mère :** « Les enfants sont amenés à beaucoup s'exprimer. Ils parlent beaucoup. Pour le langage oral, cela me semble très intéressant. Chacun a envie de participer, mais on peut noter qu'ils le font avec le respect des autres. Ils apprennent à écouter. Ils s'enrichissent des apports des autres, cela profite au groupe. Ils apprennent à se respecter, à respecter un avis contraire. Je pense qu'on leur laisse ce temps de parole et qu'on les laisse libres de leur expression, sans contraintes. Pour la transcription écrite, on leur laisse le temps également de trouver leurs marques et de progresser. »

**Le Pôle :** « Lorsque l'on observe une séquence comme celle de ce matin, chaque instant permet de trava



**La mère :** « Ce que je sais, c'est que lorsqu'il y a une activité qui nécessite un encadrement plus important par des adultes, les parents sont sollicités et répondent présents. Certes il y a des parents qui ne peuvent pas participer et qui, sans doute, se rendent moins compte du gros travail réalisé. »

**Le Pôle :** « Même à travers le site ? »

**La mère :** « Sans doute, mais c'est quand même différent lorsque l'on peut le vivre. »

**Le Pôle :** « L'information destinée aux parents vous paraît-elle suffisante ? »

**La mère :** « Oui, le premier véhicule de cette information ce sont les enfants eux-mêmes qui racontent à la maison ce qu'ils font à l'école. Il y a malgré tout quelques parents qui se posent des questions sur cette pédagogie et qui s'attendent à des temps plus scolaires. Ils se sentent un peu en décalage par rapport aux pratiques de cet établissement. Je suis déléguée de parents et donc j'ai parfois l'écho de parents qui souhaiteraient voir leurs enfants ramener de gros cahiers avec des gommettes collées, des couleurs partout, des photocopies ou des coloriages, comme cela peut se faire dans d'autres écoles. Il est vrai qu'il y a tout un travail d'information qui est fait pour expliquer les objectifs et montrer l'intérêt de cette démarche, notamment quelques semaines après la rentrée. »

**Le Pôle :** « Le passage à l'école élémentaire s'est-il fait normalement, sans choc ? »

**La mère :** « Oui, car dans cette école élémentaire, l'esprit est le même. Il y a continuité dans cette démarche. Le lien reste très fort. Les élèves reviennent voir leur jardin et en parlent. Ils viennent observer comment les nouveaux se débrouillent. Les échanges se font dans les deux sens. Les maternelles rendent aussi des visites aux CP. »

**Le Pôle :** « Voulez-vous ajouter quelque chose ? »

**La mère :** « Non, si ce n'est que tous les projets qui sont menés le sont sur du long terme, parfois sur plusieurs mois, même sur plusieurs années, quand il s'agit du projet d'école par exemple. Cela permet de faire le lien entre tous les élèves de l'école. Tous, du plus petit au plus grand savent ce qui se fait et se sentent concernés. Il y a du décloisonnement. Chacun se sent impliqué sur plusieurs années. Les enfants s'en accommodent très bien. Ce sont plus les parents qui sont un peu perdus au départ. »

**Le Pôle :** « Maintenant, vous ne faites plus votre jardin, c'est votre fille ? »

**La mère :** « Oui, on peut dire ça ! (rires) »

**Le Pôle :** « Merci beaucoup. »

#### *3.4.4. Le partenariat avec une classe de seconde en SVT (science et vie de la terre)*

**Intérêt du travail avec la classe maternelle pour des lycéens :** quelques réflexions de l'enseignante de SVT du lycée.

- Les enfants peuvent aller au jardin tous les jours alors que les cours de sciences de la vie et de la terre n'ont lieu qu'une ou deux fois par semaine. Les enfants sont donc notre lien avec la réalité, ils sont nos yeux. Les problèmes que leur pose leur jardin alimentent notre réflexion.
- Au départ, les élèves étaient attendris, surpris de voir les réactions des enfants. Ils avaient envie de s'esclaffer ou bien de les faire jouer. Mais on s'apprivoise, on s'écrit. Les enfants nous montrent leur expositions sur les vers de terre, les lycéens comprennent de mieux en mieux que c'est un vrai travail à faire ensemble.
- Il y avait beaucoup de volontaires pour participer. Sentimentalement, les lycéens sont très attachés aux petits, très attentifs, très touchés par leurs dessins. Il va falloir faire un roulement.
- Parfois les lycéens sont trop dans l'apprendre, ingurgiter, retenir, se souvenir, et oublient un peu d'exercer leur sens critique. Les petits nous apportent leur spontanéité leurs questions, leurs superbes regards, naïfs. Ils ont du mal à prendre du recul, comprendre le bien fondé de ce qu'on leur demande. Mais apprendre pour transmettre, c'est complètement différent et c'est bien plus motivant.

- Le regard que portent sur eux les enfants est fascinant et leur donne confiance. Un petit, ça ne vous demande pas votre moyenne de SVT ou la note de votre dernier devoir de maths. Un enfant pose de vraies questions.
- La dernière fois, nous avons organisé la rencontre en équipes constituées de trois enfants et trois lycéens, ils ont donc passé l'après-midi ensemble. C'est aussi un apprentissage de la responsabilité. Les petits ne doivent pas se blesser.
- C'est enthousiasmant de s'engager pour le développement durable, l'après pétrole. Il n'y a pas de recette miracle qu'un chercheur tout seul dans son coin pourrait découvrir. Il faut débrider les imaginations, créer un élan, vers un mieux vivre, redécouvrir les vraies valeurs.

Ce qui est super c'est que l'on sent qu'en ce moment, tout le monde se réveille : la maternelle et les lycéens, mais aussi, l'université avec Dominique Bourg, les parents d'élèves qui étaient là pour creuser avec nous, la municipalité de Sainte-Savine avec ses jardins, celle de Troyes avec les composteurs.

C'est un lien entre générations. La Terre est un héritage qu'il nous faut continuer à mériter, et à respecter pour pouvoir la transmettre. Ca, c'est vraiment un bel idéal !

#### 4. Conclusion

---

Le fait d'avoir inscrit de manière forte l'enseignement des sciences dans le projet d'école lui donne une légitimité naturelle. C'est un choix. Les autres matières ne sont pas oubliées. Les projets interdisciplinaires comme l'éducation à l'environnement sollicitent particulièrement les sciences, mais d'autres projets plus artistiques font appel aux sciences dans leurs phases concrètes de réalisation d'objets, de musique. Les sciences sont alors au service des arts.

Le précédent projet d'école avait pour thème le temps (qui passe). Les enfants ont travaillé sur des objets obsolètes, de vieux téléphones, de vieux magnétophones, qu'ils ont démontés et remontés avec des intentions de détournement. C'était à la fois un travail artistique et technologique. Il est fondamental que l'ensemble de l'équipe s'approprie l'initiative et qu'elle devienne le bien de tous.

On peut noter :

- **Une pratique courante du décloisonnement** permet de constituer des groupes d'élèves plus homogènes et à effectif moins lourd. Les activités mises en place nécessitent en effet de bouger les groupes classes comprenant chacun 2 tranches d'âge. Cependant, il n'y a pas partage des activités en fonction des compétences des uns et des autres car personne n'est à la base de formation scientifique. Toutes les disciplines sont enseignées par chacun, ce qui nécessite une mise à jour permanente des connaissances pour intervenir auprès des enfants dans de bonnes conditions. C'est ce qui permet aussi de partager ensemble le plaisir de la curiosité.
- **Une volonté d'asseoir le questionnement** sur la vie de tous les jours avec un contexte authentique tournant autour de l'école, des activités de la région, des parents. Par exemple, l'école est sise non loin des vignes, les activités scientifiques vont donc

s'appuyer sur cette thématique pour familiariser les enfants aux objets techniques .Les enfants de la section des moyens ont cherché des techniques pour écraser le raisin et ont confronté leur avancée en allant visiter un pressoir.

- **Les partenariats sont développés** le plus possible afin de donner aux projets une dimension plus grande. Cela permet aux enfants de s'engager plus intensément sur les sujets qu'ils vont traiter. Ces partenariats prennent différentes formes, il peut s'agir :
  - de spécialistes techniciens: pour l'étude sur le raisin, ce sera le viticulteur, pour le jardin, les jardiniers du voisinage ou même les parents qui ont un jardin et que l'école visite régulièrement pour permettre aux enfants d'interroger les hommes de terrain sur leurs pratiques et d'évoquer avec eux les problèmes qu'ils se posent ;
  - d'universitaires : avec l'UTT (Université de Technologie de Troyes, en particulier) et son département de management en développement durable. La classe est parrainée par le Directeur du CREIDD (Centre de Recherches et d'Etudes Interdisciplinaires sur le Développement Durable). Des étudiants travaillent avec la classe sur le projet « jardin ». Il s'agit de rencontres entre les enfants et les étudiants sur des thèmes comme l'alimentation en eau du jardin, la technique du paillage, les expériences sur la photosynthèse, en lien avec quelques notions de développement durable. Les interventions s'étalent sur l'année scolaire ;
  - de la maison de la science : celle-ci propose tout au long de l'année des expositions sur des sujets très variés. Elle propose également son site aux associations et aux établissements scolaires qui souhaitent s'investir dans des animations lors des temps forts comme la semaine du développement durable : la classe a proposé sur 4 jours un atelier « jardin », ouvert aux scolaires et au grand public.
- **L'intérêt des élèves.** Les enfants n'ont pas forcément conscience qu'ils font des sciences, il n'y a donc pas pour eux d'engouement affirmé pour cet enseignement. Ils ne vous diront pas qu'ils aiment la physique, par exemple. Cependant l'intérêt pour ces activités est évident. On le remarque plus encore avec les enfants en difficulté. Ils prennent goût aux activités scientifiques, et à la démarche proposée, sans le savoir. C'est très facile de les motiver et de les raccrocher aux activités scolaires. En fait, les démarches « main à la pâte » ou « sciences rénovées » permettent aux enfants d'agir directement sur leur environnement ; ce contact avec la réalité entraîne vraiment l'adhésion de l'ensemble des élèves. Les échecs sont pratiquement inexistants, surtout en maternelle. Lorsque par exemple, le thème du travail est la graine, les enfants apportent tous les jours des fleurs. Leur implication se répercute même en dehors de l'école : sur le chemin, l'enfant sera interpellé par une plante, le travail du jardinier qu'il va observer etc. Grâce aux activités de classe des problèmes sont posés et les enfants peuvent progressivement se les approprier lorsqu'ils ont la possibilité de saisir des informations aussi en dehors de l'école. La confrontation du vécu de chacun fait émerger souvent une multitude de questions chez les enfants. Ils sont très actifs dans le processus d'apprentissage et font des sciences sans le savoir.
- **Les sciences sont également « moteur » pour tous les apprentissages**, en particulier l'écriture qui reste un élément fondamental dans le processus. L'écriture scientifique est souvent plus abordable, ce qui permet aux élèves en difficulté d'être valorisés dans ce domaine. Lors des présentations des expériences dans le cadre de manifestations publiques, les enfants, pas tous certes, sont amenés à animer des ateliers. Cela développe chez eux des compétences très larges : communication, expression verbale, écoute etc. En revanche, tous les enfants ont participé à l'élaboration d'un CDROM. Sur ce support, on

peut se rendre compte du message qu'ils sont capables de transmettre avec un niveau de langage qui n'est évidemment pas exceptionnel à cet âge. C'est assez étonnant.

- **Le soutien institutionnel :** dans cette circonscription et même au delà, le soutien institutionnel est total. L'IEN suit et encourage de très près les actions. Les demandes de congé pour des formations scientifiques sont toujours accordées et même incitées. C'est une condition importante pour la réussite du projet.
  
- **Quelques difficultés :**
  - **L'organisation est souvent complexe.** On ne peut pas faire des sciences à 25 élèves avec une pédagogie frontale (émetteur-récepteur). Il faut donc mettre en place des ateliers, ce qui demande une organisation particulière à la fois dans l'espace classe mais également dans le temps.
  - **La formation scientifique des enseignants n'est pas toujours très poussée :** dans cet établissement, tous les enseignants sont issus des sections littéraires. Il s'agit donc ensuite d'un investissement personnel pour se donner les conditions de réussite. Le travail d'équipe est très important, la communication avec les collègues sur des échanges documentaire ou sur les pratiques jouent un grand rôle. La remise en question de son enseignement au quotidien est permanente et sans ce partage, ce serait très difficile.
  - **Au niveau matériel,** le parc informatique est très insuffisant, tant en nombre qu'en qualité. La municipalité ne fait pas beaucoup d'efforts dans ce sens, les quelques équipements un peu sophistiqués proviennent en fait de l'Inspection Académique (portable, vidéo projecteur etc.).

## Annexe 1

### Coût de fonctionnement hors personnel d'un centre de ressources.

#### ➤ Salle d'expériences

- Mobilier
  - 10 tables 820 €
  - 30 tabourets 600 €
  - Etagères 500 €
  - Tableau 360 €
- Réfrigérateur / congélateur 500 €
- Matériel de base 1000 €

#### ➤ Salle de pilotage

- Parc informatique 4000€
- Téléphone / fax 150 €
- Matériel de projection 1500 €
- Moniteur et lecteur dvd magnétoscope 500 €
- Logiciels 500 €
- Mobilier
  - Tables 800 €
  - Chaises 700 €
  - Etagères 500 €

#### ➤ Salle de documentation

- Mobilier
  - 4 tables 400 €
  - Etagères 1000 €
- Livres – cd rom 1500 €
- Informatique 1000 €

#### ➤ Expérimentothèque

- Mobilier
  - 3 tables 250 €
  - 2 tabourets 30 €
  - Etagères 300 €
- 30 malles de matériel : 4500 €

**Somme totale investissement : 21410 €**

➤ Gestion des malles de matériel	3000€
➤ frais de communication	1300 €
➤ frais d'impression	500 €
➤ maintenance informatique	500 €
➤ papeterie	300 €
➤ documentation	500 €

**Somme totale fonctionnement annuel : 6100 €**

## Annexe 2

: projet environnement durable (2005-2006)

**Première étape** : lancement d'un projet de semi et de plantation :



Appel aux dons en nature : récupération de plants et de bulbes.



- **Observation et classement**

(octobre - novembre) :

- 
- **La confrontation au milieu de vie** conduit les élèves à considérer la complexité de cette réalité et les amène à identifier plusieurs facteurs : le mode de vie des animaux rencontrés dans le sol, en surface (vers de terre, fourmis, coccinelles, mille-pattes, etc.), les conditions de température, d'humidité, l'envahissement des débris de végétaux (feuilles mortes, plantes fanées sur pied, etc.). Des réponses immédiates sont choisies en concertation et dans l'urgence de la réalisation du projet :
  - installer les bulbes, graines ou plants dans un endroit peu peuplé,
  - déplacer les débris de végétaux pour que les graines soient en contact avec la terre,
  - enlever du jardin tout ce qui est moisissure (pommes pourries) par peur d'une contagion,
  - étiqueter les emplacements avec les noms des plantes pour suivre leur évolution.
- **L'introduction d'un composteur** dans l'école permet de stocker les déchets moisissés : la réponse est apportée par le service des Espaces Verts de la municipalité.
- **La constitution de traces écrites, sous forme de listes** (ou de collections), dans un second temps permet d'affiner la connaissance du milieu : les élèves prennent conscience qu'ils ne font pas la même expérience, ni les mêmes observations, et envisagent une complémentarité des informations.
- **Elargissement des connaissances par des lectures documentaires** (livres, vidéos, CDRom) : le groupe classe est déstabilisé lorsqu'il se confronte au régime alimentaire du ver de terre (les débris des végétaux, y compris les pommes pourries !) et à son rôle dans la fertilisation du jardin. Le composteur devient un objet de curiosité.
- Un premier contact, par courrier, est établi avec **les lycéens en tant que personnes ressources** pour approfondir le sujet du compost et envisager un projet commun de compostage pour le printemps 2006. La motivation est liée autant à la curiosité d'assister à la transformation de la matière, qu'au désir de devenir autonome.

- 
- **Les enfants anticipent les problèmes** en se référant à leur culture du conte et notamment à Tom Pouce : ils pensent que les salades vont être mangées par des escargots ou des lapins :
  - Une expérimentation en classe : des feuilles de salade sont proposées à quelques spécimens prélevés dans le jardin (escargots, vers de terre, asticots et fourmis).
  - La conclusion est prudente. Si l'escargot se montre intéressé, les deux autres espèces ne le sont peut-être pas moins (réflexions anthropomorphiques des élèves: « ils n'avaient peut-être pas faim ? » « ils étaient peut-être malades ? fatigués ? » ou alors : « ils n'aiment pas ? »).
  - La position du ver de terre est cohérente avec les documentaires.
- **Des observations régulières sont menées pour apprécier les problèmes** au fur et à mesure du temps :
  - les animaux ont disparu ;
  - les feuilles n'ont pas été grignotées, mais elles ont changé de couleur et d'état ;
  - une expérimentation est menée en classe pour vérifier l'hypothèse du froid : un pied de salade est déposé quelques minutes dans une glacière ;
  - une expérimentation est menée dans le jardin pour faire face au problème : les feuilles mortes sont amassées autour des végétaux comme protection (couverture). Cette opération est l'occasion de revenir sur le rôle et le régime alimentaire du ver de terre et d'interpréter ce geste comme une double protection : à la fois destinée aux plantes et aux vers de terre ;

- Une séquence décrochée de six séances sur le gel et le dégel des liquides est proposée en classe en décembre et janvier. C'est l'occasion pour les élèves de prendre de la distance avec le sujet et de s'approprier des instruments tels que balances, verres mesureurs, thermomètres, etc.
- **Elargissement du questionnement sur le milieu de vie des régions extrêmes** grâce à un projet de communication organisé par la Maison de la Science avec le scientifique glaciologue Olivier Cattani : correspondance via Internet pendant son expédition en Antarctique et rencontre à son retour autour de photos et d'objets rapportés (vêtements, etc.) :
  - sensibilisation aux conditions extrêmes où les scientifiques vivent grâce au déploiement d'une assistance technologique extrême ;
  - questionnement sur l'autonomie et le régime alimentaire des Esquimaux puisque rien n'y pousse : ils peuvent manger de la viande s'ils chassent ou pêchent mais pour les légumes, il faut raisonner avec les transports.
  - sensibilisation à l'importance de la mission : l'étude des changements climatiques de la planète montre que la vie n'a pas toujours été organisée telle que nous la connaissons aujourd'hui.
  - Le sujet est consolidé par le film *La marche de l'empereur*. Des lectures d'albums et un apport régulier de contes sur la thématique est l'occasion de discuter sur la part du réel et de l'imaginaire dans les récits de fiction.
- **La prise en compte du temps qui passe** et de l'impatience des enfants à voir la nature s'animer s'effectue dans les meilleures conditions grâce à la perspective de plusieurs chantiers partagés avec toutes les classes de l'établissement : la construction d'une mare avec les papas et en partenariat avec l'Université de Technologie de Troyes (UTT), la fabrication de compost avec les lycéens de Camille Claudel, enfin la mise en place d'un atelier de germination pour faire découvrir aux familles la diversité biologique (graines Kokopelli de variétés de tomates rares par leur couleur et leur forme). La présentation de ces activités est donnée à l'issue d'un spectacle conté par tous les élèves, *La petite tulipe rose*.



- **Des observations régulières aboutissent à plusieurs constats** : positifs, négatifs et d'autres étonnants :
  - les salades ont repris du volume mais elles ont jauni ;
  - des pousses apparaissent, elles sont différentes en fonction des plantes ;
  - des pousses de tulipes apparaissent à des endroits inattendus (au milieu des choux et des fraisiers) ;
  - d'autres poussent inconnues s'installent dans le jardin ;
  - quelques animaux réapparaissent sur le sol: vers de terre, coccinelles, etc. ;
  - Des graines n'ont pas encore germé.
- **Emission d'hypothèses sur les causes possibles** :
  - constitution d'une liste de propositions désignant les responsables qui auraient déplacé, ou installé, des graines dans notre jardin : un magicien, le printemps, des animaux (vers de terre, oiseaux, etc.), les anciens élèves, le vent. L'élaboration d'un tableau d'opinion permet de fixer les enfants dans leur pensée et de pouvoir envisager une confrontation ultérieure ;
  - l'attente de certaines plantes (carottes, radis, haricots, tomates...) est interprétée par certains comme une erreur de notre part en lien avec le froid de l'hiver, pour d'autres c'est une question de temps.
- **Le projet germination** : la réalisation s'effectue à l'intérieur de l'école, les élèves sont confrontés aux besoins en eau et à l'attente, une organisation se met en place avec les plus jeunes de l'école (parrainage) : l'opération est une réussite incontestable

et déconcertante par apport aux attentes du jardin.

- **Une prise de conscience d'un manque de connaissances les amène à se diriger vers des personnes ressources** : jardiniers ou apprentis/jardiniers. Ils partagent leurs inquiétudes avec les correspondants qui enquêtent auprès du voisin maraîcher sur les problèmes liés à la germination (une rencontre est prévue en mai).
- **Des mesures de température permettent d'affiner la compréhension du milieu**, de confirmer les informations recueillies et de familiariser les élèves avec de nouveaux outils : thermomètres à sonde, code de la langue écrite (les degrés dans les conseils écrits sur les sachets de graines), graphiques de températures pour stoker les informations. Des écarts de température pour un même lieu en cours de journée interpellent les enfants qui en expliquent progressivement la cause avec le changement de saison (chaleur du soleil, journée plus longues).
- **Une nouvelle opération de semis, davantage maîtrisée** est à nouveau envisagée dans le jardin. La planification est rigoureuse, elle tient compte des conseils écrits sur les sachets. Un problème cependant : les graines de pommes de terre sont introuvables dans le commerce.
- **Des hypothèses sur la reproduction végétative** : la classe de CP (Cours Préparatoire, 6 ans) a une solution. Les enfants ont constaté en classe quelques signes de germination sur les pommes de terre issues de la récolte. Ils proposent de les remettre en terre pour leur donner une nouvelle chance de vie. Les deux classes se mobilisent en mai autour de ce problème et font le même pari pour toutes les plantes dont la partie consommable est en terre :
  - création d'une liste ;
  - achat sur le marché voisin ;
  - mise en terre.

L'opération est en partie réussie, contre toute attente des adultes s'agissant des plantes racines (reprise des radis, des navets, des carottes), la plus grande satisfaction porte sur les tubercules.



- **Un constat** : des pousses inconnues s'installent en particulier là où le sol est apparent.
- **Une expérimentation sur le terrain** : constituer une couverture du sol plus épaisse pour lutter contre l'envahissement et qui permette en même temps de nourrir les vers de terre. L'absence de feuilles mortes à cette époque réoriente les élèves vers une nouvelle lecture documentaire dans laquelle ils trouvent l'alternative : de l'herbe coupée bien verte.
- **Une expérimentation en classe** en parallèle : des graines de lentilles couvertes et non recouvertes confirment la différence de croissance.
- **Des problèmes de stockage, ou une première approche de la fermentation des végétaux** : les tontes, assurées à la fois par les familles et le service des Espaces Verts, dégénèrent rapidement. L'herbe chauffe, change de couleur et dégage de mauvaises odeurs, au point qu'il faut renoncer à l'attribuer aux vers de terre du jardin. Les élèves sont invités à réinvestir leur procédé de mesure de température pour exposer avec clarté aux lycéens le problème rencontré.
- **Une première approche du milieu permettant de recycler la matière végétale** est proposée sur deux jours par les lycéens :
  - la chaleur est-elle liée à la décomposition ? Recherche de la cause de la montée spectaculaire en température. Les enfants y voient une cause externe (soleil, tondeuse, électricité, etc.). Les lycéens leur proposent l'exemple d'un mélange chimique pour leur prouver que la présence d'éléments suffit à créer ce phénomène ;

- la réalisation du mélange nécessaire à la fabrication du compost est effectuée de manière rigoureuse selon un mode d'emploi extrait d'un texte documentaire, l'entretien de celui-ci fait partie du contrat de collaboration (école / lycée) ;
- prélèvement, observation et identification des habitants du composteur conduisent les élèves à élargir leur champ de vision (les vers de terre ne sont pas les seuls décomposeurs). Des albums documentaires confirment également l'information ;
- proposition d'un dispositif expérimental permettant de mieux situer le ver de terre dans ce milieu : ses réactions par rapport à la chaleur, à l'humidité, à la lumière. Les lycéens les initient au croisement d'informations (mode de vie des vers de terre, courbe de température du compost, etc.) pour élaborer une synthèse.

**Troisième étape :** première sensibilisation au respect de l'environnement.



« lutte » contre les oiseaux :

: l'exemple de la

haricots et le trèfle sont par la suite répandus dans le jardin.



- **Une première sensibilisation** des élèves est faite à l'occasion de la sortie du mensuel de notre commune « le Savinien » (présentation en février de la Charte environnementale). Un élève apporte la brochure en classe car notre initiative en matière d'écologie y est présentée. Une réflexion s'impose pour essayer de situer notre travail dans une démarche globale de respect de l'environnement.
- **Une extension de notre tri (déchets verts) aux autres déchets** : les enfants s'approprient l'information sur le recyclage des déchets plastiques ou papiers en s'appuyant sur leur expérience de compostage. En classe, des conteneurs prévus à cet effet sont introduits, comme à la maison !
- **Une sensibilisation du public par les élèves** :
  - création d'un DVD et d'une exposition destinés aux familles, au Congrès AGIEM (juillet 2006) de Charleville et à un échange Comenius ;
  - une participation des élèves à la fête de la Science en octobre 2006.

## Annexe 3

### Contribution recherchée

Atelier n° 8 : Comparons... Mobilité internationale

<b>Titre</b>	POLLEN : un projet européen pour la rénovation de l'enseignement des sciences à l'école primaire
<b>Auteur(s)</b>	BELAY Raynald / JACQUEMIN Hervé

#### Texte

Depuis janvier 2006, le projet POLLEN, coordonné par le dispositif *main à la pâte* (Académie des sciences, ENS Ulm, INRP), a pour objectif de développer des villes « pépinières » de science dans 12 pays de l'Union européenne. Il s'agit de mettre en place, en s'appuyant sur un réseau de classes pilotes (50 en moyenne par pays sur 3 ans et demi)

## Annexe 4

**Lancement de** **en Colombie, Bogota mars 2001**  
**Texte de Georges CHARPAK**

### **Introduction**

A la mi-mars 2001 j'ai fait un séjour de deux semaines à Bogota. D'abord, j'ai cru qu'il comportait surtout une activité cérémoniale comme la remise du titre de Docteur Honoris Causa de l'université de Los Andes.

A mon étonnement, j'ai découvert une grande fusée prête à être mise à feu. En effet, pendant trois ans une entreprise pédagogique bien ciblée et inspirée par \_\_\_\_\_, s'est mise en place, avec l'ambition de surmonter des caren

l'École des Mines de Nantes, a décidé de travailler à la généralisation de la méthode

à toute la Colombie. C'est dans ce but que s'est constituée une association entre l'université, le lycée et "Maloka" qui est un tout récent musée interactif des sciences et qui est un des meilleurs qu'on puisse trouver dans le monde. Son programme s'appelle, "Pequeños científicos", c'est-à-dire les petits scientifiques. Une association de cinq nouvelles écoles publiques des quartiers défavorisés de Bogota, a récemment été créée pour démarrer à grande échelle cette réforme. Cette association bénéficie de l'engagement des professeurs et des élèves ingénieurs de l'université. Elle pilotera également le parrainage actif des meilleurs et plus riches grands lycées privés de Bogota. Cette opération compte donc, avec les acteurs idéaux pour réussir, tels que les nouvelles écoles publiques avec des maîtres intéressés, un encadrement de formation (un stage est programmé en mai), un centre d'excellence (le lycée Louis Pasteur), l'accompagnement scientifique (l'école d'ingénieurs de l'universidad de los Andes) et l'espace "Maloka" (qui allie beauté, amour de la science et clubs scientifiques réunissant des centaines de très jeunes gens dont j'ai pu admirer l'activité). En fait, ce qui devait être une cérémonie de remise de prix honorifique, c'est transformé en festival de

. Devant trois cents lauréats de l'université venus recevoir leur diplôme, le discours officiel de réception de mon prix, que j'ai dû faire, s'est trouvé réduit à dix minutes pour continuer pendant deux heures et en espagnol, en une analyse de et l'affirmation de la nécessité impérieuse de l'adopter dans les écoles primaires colombiennes.

**Participation, à grande échelle, des médias à la popularisation de - Rôle important des dirigeants du pays à tous les échelons - Effet de contamination jusque dans l'Amazonie profonde.**

Ensuite, tout cela s'est accompagné d'une série de conférences devant des auditoires d'enseignants, pédagogues, journalistes des plus grands journaux. Dans la foulée, je ne peux passer sous silence l'intervention d'un médecin français qui travaille en Amazonie avec les Indiens. Il est en train d'implanter une télémédecine adaptée à leur situation. Il a lu un livre sur , (*Enfants, Chercheurs et Citoyens, Editions O.Jacob, oct.1998*) et en a discuté avec trois instituteurs sur le terrain. Ils ont décidé d'introduire la méthode dans la ville principale, 20000 habitants, située au bord du fleuve Amazone. En Colombie cela leur semble un des meilleurs outils pour échapper à la misère de l'enseignement auquel les Indiens sont confinés. En mai 2001, l'un de ces instituteurs doit venir à Bogota pour participer au stage de formation des enseignants. Je veillerai à ce qu'il reparte avec le matériel nécessaire. Il est impossible de ne pas répondre à une telle demande, surtout au moment où dans certains des pays en développement la seule aide acheminée par les "puissants" est faite d'armes ! Il serait peut-être bien de faire la démonstration qu'on peut faire autre chose. Cette idée a d'ailleurs été très favorablement accueillie par l'Ambassade de France à Bogota.

**Le réseau des écoles françaises à l'étranger peut être une aide précieuse aux réformes de l'éducation qui sont une nécessité impérieuse pour beaucoup de pays.**

En novembre 2000 s'est tenue à Bogota une rencontre entre quelques écoles françaises d'Amérique Centrale, Équateur, Mexique, Venezuela, Panama, Guatemala. Les instituteurs ont fait un stage de formation pour l'introduction de dans leurs lycées respectifs. Il me paraît évident que leur participation aux progrès de l'enseignement dans les pays où ils sont implantés, est aussi une bonne façon de propager la culture française. Pour toutes ces raisons, il me semble utile d'insister encore sur le soutien du groupe qui s'occupe des activités des écoles françaises à l'étranger au sein du Ministère des Affaires étrangères. Son expérience sera précieuse afin d'éviter que nous perdions notre temps et notre argent à tisser des liens qui existent déjà, si nous décidons de pratiquer une certaine aide matérielle. Il y a déjà des activités en cours au Brésil, au Chili et en Argentine. Il me semble que les différences de développement, de langue ou de coutumes, justifient des efforts multiples. Il est possible que le jumelage de certaines grandes écoles françaises avec des universités

étrangères, comme celui qui s'avère si actif et fructueux entre l'école des Mines de Nantes et l'université de Los Andes, puisse être un bon moyen de participer à ce qui sera une activité croissante dans les pays en voie de développement, à savoir une amélioration de leur système d'éducation.

## Annexe 5

### Interview de Marie-Odile Lafosse-Morin et Michel Lagus.

#### Présentation de l'Espace Sciences

**Le Pôle :** « Bonjour, pouvez-vous vous présenter l'espace sciences ? »

**Michel :** « Nous sommes à l'Espace des Sciences de Paris qui se trouve à l'Ecole de Physique et de Chimie Industrielle de la Ville de Paris (ESPCI) qui est à la fois une grande école où chaque jour entrent plus de 1200 personnes et où se trouvent 350 chercheurs. Ce lieu, l'Espace des Sciences de Paris, inauguré par le Maire de Paris, Bertrand Delanoë, il y a maintenant un an et demi, a connu une gloire importante avec nos grands maîtres, Pierre Curie et Marie Curie, qui en 1898, dans ces murs, ont découvert la radioactivité. C'est dans ce centre de recherche marqué essentiellement par les sciences de la nature et une éducation de jeunes ingénieurs par le laboratoire, que Pierre Gilles De Gennes et la direction de l'école ont voulu installer un centre de culture scientifique un peu particulier. J'ai l'habitude d'en parler comme d'un anti-musée, parce que si vous prenez les grandes institutions comme la Cité des Sciences ou le Palais de la Découverte, il y a beaucoup de mètres carrés et peu de scientifiques, tandis qu'ici on a très peu de mètres carrés et beaucoup de scientifiques. L'idée de base est d'ouvrir les murs d'une institution scientifique pour que le public puisse y rentrer.

En pratique, trois volets ont été développés :

- Bien entendu, des expositions avec si possible des expériences interactives dans l'esprit du Palais de la Découverte – Cité des Sciences. Des expériences qui vont aussi illustrer la recherche à l'Ecole de Physique et de Chimie.
- Le deuxième volet, ce sont des conférences à base d'expériences. Nous avons une obsession dans cette maison, c'est l'expérience. Nous pensons et nous affirmons que l'expérimentation est la meilleure façon d'entrer dans les sciences de la nature et qu'il faut la développer et la décliner de toutes les façons possibles.
- Ces expositions, ces conférences, et finalement, l'essentiel de l'activité de cet Espace des Sciences, c'est la rénovation de l'enseignement scientifique, avec une activité dans l'esprit de « la main à la pâte » qui a commencé en l'an 2000 et qui est animée par Marie-Odile. »

**Marie-Odile :** « Cette action « la main à la pâte » concerne surtout les élèves ingénieurs de l'école, volontaires, et les écoles du 13<sup>e</sup> arrondissement de Paris avec lesquelles nous avons un partenariat. Un certain nombre de nos étudiants élèves ingénieurs vont chaque semaine dans les classes maternelles et élémentaires pour animer avec l'enseignant, des séances de sciences selon les nouveaux programmes dans la dynamique de « la main à la pâte ». Le deuxième aspect de notre action concerne la formation. Nous sommes de plus en plus sollicités pour faire de la formation à l'enseignement des sciences pour des instituteurs puisque la grande majorité des enseignants s'interroge, n'ayant pas de formation scientifique, et a, disons, une certaine appréhension à enseigner les sciences. Cela se comprend quand on ne possède pas cette culture scientifique qui permet d'être à l'aise pour le faire. Nous les initiions à la démarche scientifique en leur faisant expérimenter ici même, en les mettant en situation d'expérimentation et en leur faisant découvrir la culture scientifique de la maison, en leur faisant visiter des laboratoires, débattre avec des chercheurs. Cette formation était essentiellement dispensée dans les IUFM et à l'Education nationale. Depuis quelques temps, nous sommes de plus en plus sollicités comme opérateur différent et indépendant. Les enseignants sont très intéressés par ce que nous proposons. »

**Le Pôle :** « Pour cette formation, sur quelle zone essaimez-vous ? »

**Marie-Odile :** « L'académie de Paris nous a demandé d'intervenir dans le cadre de la formation des professeurs des écoles. Les enseignants viennent de tous les arrondissements de Paris. Ce sont des stages libres. Les professeurs s'inscrivent librement à l'animation proposée et que nous avons appelée « A l'école du labo » pour leur faire découvrir la spécificité de la maison et l'activité des chercheurs de l'ESPCI. »

**Le Pôle :** « Il y a quelque chose d'assez intéressant dans cette école, c'est qu'elle a le statut d'école primaire. Cela doit être la seule école d'ingénieurs avec ce statut. »

**Michel :** « Vous avez raison. Vous aviez raison il y a six mois. Cette école, l'ESPCI, avait effectivement depuis 120 ans le statut juridique d'une école maternelle ou d'une école primaire à la Ville de Paris. On peut se demander d'ailleurs comment administrativement cela a été possible pour une institution aussi considérable que l'école de physique et de chimie. Le bon statut, c'est un statut de « grand établissement » qui correspond à une autonomie, mais ce statut de « grand établissement » n'existe que pour les instituts qui dépendent de l'Etat. Notre tutelle, c'est la ville de Paris et dans les établissements municipaux il n'existe pas ce type de statut. Il y a eu une réflexion qui a duré plusieurs dizaines d'années, et aujourd'hui depuis le premier janvier 2006 nous sommes en régie autonome dans la Ville de Paris. C'est à dire que, pour simplifier, pour acheter un crayon, il n'y a plus besoin de l'autorisation du Maire de Paris. »

**Le Pôle :** « Ce statut n'a-t-il pas influencé, peut être inconsciemment, le rapprochement avec l'école primaire ? »

**Michel :** « Je crois que l'on peut prendre la question autrement, mais vous soulevez un point important. Quand j'ai proposé à Pierre Gilles De Gennes, qui m'avait demandé de créer et d'animer cet Espace des Sciences de Paris, de faire de l'activité « sciences à l'école » un pilier de cet Espace des Sciences, j'avais une idée derrière la tête. Nous possédons ici des atouts essentiels. D'abord, nous sommes une institution reconnue sur le plan scientifique puisque dans cette école de physique et de chimie, non seulement on fait de la science très fondamentale, mais nous avons le record du nombre de brevets par chercheur en France, donc c'est une belle institution d'innovation scientifique. Deuxièmement, l'enseignement y est consacré en très grande majorité aux sciences de la nature : physique, chimie, biologie et toutes les disciplines intermédiaires. Il y a très peu de marketing, de connaissance de l'entreprise, de communication, très développés dans les autres grandes écoles. De ce point de vue là, c'est un lieu exceptionnel et surtout, et là j'en viens à votre question, nous avons un statut qui est à la fois très légitime et officiel, mais qui n'est pas un statut d'Etat, ce qui permet un travail de réflexion, comme le soulignait Marie-Odile à l'instant. Quand nous faisons de la formation, cela n'est pas de la formation proposée par le Ministère de l'Education nationale. Quand nous menons une réflexion sur la rénovation de l'enseignement des sciences, c'est l'Espace des Sciences de Paris, avec sa tutelle Ville de Paris, qui propose quelque chose avec une indépendance quasi-totale. Et je pense que pour avoir une réflexion utile et pérenne, c'est un atout considérable. »

**Le Pôle :** « Je pense surtout au statut des établissements en Finlande, par exemple, qui sont des statuts municipaux. Je vais réutiliser cette métaphore : n'est-il pas plus facile de demander un crayon au Maire de Paris qu'au Ministre de l'éducation ? »

**Michel :** « Tout à fait. Là vous avez tout à fait raison, encore que si vous demandez un crayon à Gilles De Robien, il vous le donnera. Nous avons un exemple, je saute sur cette perche que vous me tendez, c'est le lycée expérimental que Sciences Po est en train d'essayer de lancer. Le Ministre de l'Education nationale, Gilles de Robien, est tout à fait favorable. Cependant, le problème n'est pas le Ministre, c'est la machine qui est derrière, qui ne peut que très progressivement absorber les expériences qui se sont constituées par essaimage, même à très grande échelle, comme l'expérience de « la main à la pâte ». Même si le Ministre, même si les inspecteurs généraux, même si les individus sont en très grande majorité favorables, l'institution de l'Education Nationale peut avoir énormément de mal à absorber ces idées et à se laisser féconder par elles. »

**Le Pôle :** « Cette opinion est intéressante car très souvent l'institution est quand même assez lourde et quand on veut injecter l'innovation, même si le projet est cohérent avec la politique institutionnelle, ce n'est pas très facile. »

**Michel :** « Tout à fait. »

**Le Pôle :** « Cette relative indépendance, n'est-elle pas tout de même un atout ? »

## L'expérimentation en classe de sixième

**Michel :** « C'est un atout et je peux vous donner un autre exemple de cette indépendance. Nous sommes actuellement en train de vivre le rêve que j'avais quand nous avons commencé cette expérience il y a maintenant six ans avec « la main à la pâte ». Je souhaitais que nous puissions être un petit creuset de réflexion, d'expertise en matière de rénovation de l'enseignement des sciences. Or nous avons démarré il y a maintenant près de deux ans avec une école privée sous contrat une expérience de rénovation de l'enseignement au collège. Nous avons ce statut d'indépendance et cette

école a aussi un statut d'indépendance pratiquement totale. Elle est sous contrat et a d'excellents résultats. L'éducation nationale est très attentive à ce qui s'y passe sur le plan de l'innovation en lui laissant cette indépendance. Nous avons donc pu commencer un travail pédagogique avec une équipe d'une quinzaine d'enseignants dans des conditions tout à fait idéales. **Parce que ce qui compte, c'est la motivation pédagogique profonde et rien d'autre. Nous n'avons pratiquement aucune contrainte.** Cela paraît un rêve, mais c'est la réalité. Quelque fois, vous savez, le plus difficile c'est de savoir quoi faire de cette liberté. Que fait-on de cette liberté ? Là, ce n'est pas une question de budget, mais nous avons un capital d'enthousiasme considérable. Des gens extrêmement brillants, qui ne reculent pas devant le travail, qui fourmillent d'idées. Nous avons une réunion ou deux par mois et nous sommes dans l'expérimentation concrète sur le terrain. Cette opération a été suggérée par Georges Charpak qui nous a mis en contact. Elle se situe donc tout à fait dans l'esprit de « la main à la pâte ». Georges Charpak reste le parrain de cette opération, mais c'est un parrain un peu lointain, parce qu'il se tient au courant mais n'intervient pas du tout dans le travail.

**L'idée de base, très simple au départ est de répondre aux questions des enfants.** Donc, ne pas dire « ils veulent qu'on leur parle des trous noirs, ils veulent qu'on leur parle des tourbes, ils veulent qu'on leur parle des quarks », à priori en sixième, nous n'avons pas grand chose à leur dire sur des phénomènes aussi compliqués, mais tout de même, il nous paraît essentiel de prendre en compte ces questions, parce que l'on ne fera jamais d'enseignement, et d'enseignement des sciences particulièrement, si on ne motive pas les enfants. Et donc répondre aux questions fondamentales, répondre aux questions « à quoi cela sert », cela c'était la première volonté. **La deuxième idée qui nous a guidés, c'est de faire non pas des sciences intégrées, mais l'enseignement intégré des sciences.** C'est à dire, nous n'allons pas dissoudre les disciplines. Je pense que quand on arrive au lycée, c'est essentiel qu'il y ait une identification claire des disciplines, mais en sixième c'est beaucoup moins important. **Nous choisissons un enseignement thématique sur lequel vont venir se greffer des approches mathématiques, physiques, chimiques, SVT, technologiques, des savoirs-faires. »**

**Le Pôle :** « Et les mathématiques. C'est important car cela est assez récent dans l'idée de « la main à la pâte » d'introduire les mathématiques au sein des sciences expérimentales. »

**Michel :** « Tout à fait. Il est important de parler de mathématiques, comme vous l'avez dit tout à l'heure et je le reprends parce que cela me paraît très bien, expérimentales. Des mathématiques que l'on découvre dans l'expérience. Par exemple, on a construit des pyramides en trouvant quel est l'algorithme, en comparant des algorithmes de construction des pyramides, en voyant aussi bien l'aspect mathématique que l'aspect matériaux sans occulter l'aspect historique, le secret des pyramides, etc. **La troisième idée est de concentrer l'enseignement sur des modules d'une semaine où on fait des sciences toute la journée.** Donc toutes les heures de sciences sont regroupées sur une semaine par mois. Ce sont des espèces de petits stages réguliers, « la semaine sciences ». C'était une idée forte que nous avons mise à l'épreuve et qui semble être un acquis extrêmement positif. Les enfants apprécient beaucoup, les professeurs aussi. Cela a demandé un effort considérable de modification des emplois du temps évidemment, mais cela fonctionne bien. Un module sur un thème peut regrouper par exemple deux ou trois semaines qui vont se faire à un mois d'intervalle, ce qui permet de mûrir les choses, sur un rythme de trois semaines par exemple.

Avec un module comme « De la perception à la mesure », donc des sens aux instruments de mesure, nous allons dans une première semaine travailler sur les sens, l'aspect biologique, savoir si les sens nous donnent des informations fiables ou non. Bien sûr que les sciences sont utiles, mais comment caractériser leur fiabilité ou leur reproductivité. Dans une deuxième semaine, nous allons nous intéresser aux capteurs et aux instruments de mesure et faire la différence entre le capteur d'une part qui est un objet qui va suppléer les sens pour donner un repérage fiable dans une situation donnée d'un phénomène, alors que les sens sont très subjectifs, et l'instrument de mesure d'autre part qui va nécessiter la définition d'une quantité, relativement à une loi, d'un protocole, etc. Nous allons aussi caractériser cet instrument. Dans la troisième semaine, nous allons imaginer et construire l'instrument de mesure. C'est le module qui est en expérimentation actuellement.

Concernant le premier module de sixième, j'aurais du commencer par là, c'est « la place de l'homme dans l'univers » sous-titre : les systèmes planétaires et l'apparition de la vie. Donc nous partons des planètes, des étoiles, nous revenons à la terre et nous nous intéressons aux conditions physico-chimiques de l'atmosphère, éventuellement à la présence d'eau. Nous aboutissons aux conditions de l'apparition de la vie, évidemment, ce que l'on peut en dire en sixième, et notamment la relation avec

la composition atmosphérique. C'est un module qui a extrêmement bien marché. En sixième, nous avons eu ce premier module pendant trois semaines : le deuxième : « Construire pour entendre » qui inclut la construction de pyramides, sur deux semaines ; et le dernier module : « De la perception à la mesure », sur trois semaines également. »

**Le Pôle :** « Le gros problème, ce sont les programmes. Quand on fait cela, est-ce que l'on répond aux attentes et aux exigences des programmes ? »

**Michel :** « Excellente question. Vous mettez le doigt sur un point essentiel. Là nous sommes à contre rôle, c'est très amusant, entre notre équipe, disons de scientifiques qui venons stimuler et un peu encadrer la réflexion des pédagogues, et puis l'institution d'enseignement. Et bien que nous référions régulièrement aux programmes, l'institution nous dit « mais arrêtez de nous casser les pieds avec les programmes. Notre question n'a rien à voir avec les programmes, les programmes on verra plus tard, cela ne nous intéresse absolument pas. » Donc cette institution affirme : « Nous voulons vraiment enseigner aux mieux les sciences ». Alors, nous avons trouvé un excellent compromis. Notre programme à nous est de tester un prototype d'enseignement pour le collège, entre la sixième et la troisième. Ce qui nous importe, c'est qu'au sortir du collège, les élèves aient reçu un enseignement qui correspond au programme prévu. Nous connaissons bien ces programmes qui sont très intelligemment faits, mais qui sont aussi extrêmement vastes. Nous n'avons aucun souci, à la sortie de troisième, nous aurons à peu près couvert les programmes. Mais pour être tout à fait franc, je pense qu'au collège, l'essentiel c'est de créer une réelle motivation et d'enseigner les fondamentaux qui soient plus de l'ordre de la démarche, que de l'ordre des connaissances. Il faut donner aux jeunes l'envie de faire des sciences et de découvrir par eux-mêmes toutes les méthodes pour enrichir leurs connaissances. »

### **Le positionnement de l'enseignant sur le questionnement**

**Le Pôle :** « N'est-on pas plus dans le domaine de l'acquisition de compétences ? »

**Michel :** « Oui. L'acquisition de compétences, c'est très important, au sens très large. Mais c'est plus de l'ordre de la motivation, je répète. Nous cherchons aussi à développer des compétences comme : savoir écouter, savoir critiquer, savoir faire de la documentation, savoir trouver cette documentation. Le programme, certes, reste important. La difficulté que l'on a eue, parce qu'il y a quand même une difficulté dans ce travail, je parlais de liberté, comment gérer la liberté ?

Nous tournons, à mon sens, toujours sur un noyau irréductible de difficultés. Ce noyau est bien identifié : c'est que nous n'avons toujours pas répondu à l'attente fondamentale de cette institution qui est de répondre aux questions des enfants. Nous avons une volonté de rigueur dans l'enseignement qui fait que si nous restons dans la narration un peu comme c'est le cas lors d'une conférence ou dans un musée, nous ne faisons pas l'enseignement scientifique qui nécessite une pratique réelle des sciences. Alors, comment pratiquer les clones ?, comment pratiquer les trous noirs ?, comment pratiquer les quarks ? Nous ne l'avons pas encore trouvé. »

**Le Pôle :** « Je rebondis là-dessus car c'est à mon avis fondamental. Dans la formation que j'ai pu observer à Troyes il y a une semaine, la question fondamentale était le positionnement de l'enseignant par rapport à ce questionnement, c'est à dire : doit on répondre à toutes les questions ? C'était la crainte des enseignants : « j'ai peur que les enfants me posent des questions auxquelles je ne saurai pas répondre ». Je ne sais pas si un professeur de collège a des éléments pour répondre à une question sur les trous noirs. Donc la question fondamentale, c'est celle-là. Est ce que c'est vraiment une nécessité de répondre aux questions, est-ce que l'on ne peut pas faire admettre aux enfants qu'on ne sait pas répondre à toutes les questions ? Dire « je ne sais pas répondre à cette question » ne fait-il pas partie aussi de la démarche scientifique ? »

**Michel :** « Je dirai qu'il s'agit plus de rejoindre les enfants dans leur questionnement que de vraiment répondre aux questions. Trop répondre aux questions peut fermer la question. Or là, il s'agit de rejoindre les enfants, de leur permettre de poser les questions, d'alimenter, de donner des éléments pour qu'eux-mêmes puissent continuer à chercher, à apporter les éléments de réponse qui les ouvrent à une suite dans leur questionnement. Si ces questions sont encore en cours, personne ne peut y répondre complètement, la science elle-même évolue à ce sujet. Cela fait partie de la démarche. Le questionnement lui-même est intéressant. Maintenant, répondre peut nourrir le questionnement. »

**Le Pôle :** « Le questionnement débouche sur des hypothèses, des hypothèses que l'on va essayer de prouver mais on n'y réussira pas forcément. »

**Michel :** « Là je me permets de revenir sur ce point, parce que je crois que l'on peut classer les questions des enfants et les difficultés afférentes. J'ai l'impression que les difficultés sont multiples. La première, c'est que l'enseignant n'est pas forcément compétent sur tout et nous sommes tout à fait d'accord qu'un enseignant doit pouvoir dire « je ne sais pas », ou « je vous le dirai la prochaine fois », ou « on va essayer de chercher ensemble », etc. Il n'y a que les mauvais enseignants qui ne disent jamais « je ne sais pas », et nous sommes tous des mauvais enseignants de ce point de vue là. Nous avons tous un jour où l'autre en tant qu'enseignant essayé de dissimuler notre ignorance. Je pense que la question essentielle n'est pas là.

Vous soulevez le problème d'une question qui n'est pas résolue par la communauté scientifique. Par exemple : « quel est le mécanisme de la supra conductivité dans les cuprates ? » Cela fait 20 ans que l'on cherche. Cela fait 20 ans qu'il y a eu des dizaines et des centaines de modèles proposés. C'est vrai que c'est un problème réellement ouvert, dans les matériaux graduaires, l'angle de tas est de  $33^\circ$ , il devrait être, suivant certains modèles, de  $10^\circ$ . L'expérience est très facile à faire. Si on le fait avec des macaronis on doit trouver  $10$  ou  $20^\circ$ , si on le fait avec des grains de café ou des pois chiches, on va trouver  $33^\circ$ . Il y a des théories extrêmement élaborées pour prendre en compte cela et qui sont encore controversées, alors que l'expérience est très facile à faire. Cela c'est un autre aspect, je vous l'accorde, mais je ne pense pas du tout que la question soit là de mon point de vue. Je pense que ces deux aspects n'interviennent pas. Il y a un troisième aspect, et là je vous rejoins totalement, pour les phénomènes proches. Nous pouvons considérer l'exemple de Win Harlem qui raconte ce que qu'un enfant vient lui dire : « j'ai une goutte d'eau sur mon pull-over, comment se fait il qu'elle roule sur le pull-over et qu'elle ne mouille pas ? ». Win Harlem dit : c'est intéressant de ne pas répondre à cette question et de dire : « Ah, tiens, c'est amusant, essayons sur ma chemise ». Sur la chemise en coton, la goutte mouille. Puis « essayons sur la table » et la goutte roule et puis etc. ; « essayons sur un buvard, sur un tas de choses » et au lieu de répondre, nous rentrons dans une dynamique qui ouvre le problème.

Dans cette classification des questions des enfants, il me semble intéressant de reprendre quelque chose que Jacques Prévert voyait très bien, c'est la différence entre le proche et le lointain. La goutte d'eau sur le pull, c'est la science proche. Le tas de grain de café, le tas de riz ou de macaroni c'est de la science proche qui peut être extrêmement compliquée et poser des questions qui ne sont pas résolues. Mais elle est proche dans le sens où tout le monde peut faire l'expérience. Tout le monde ne peut pas faire de la théorie, mais tout le monde peut faire l'expérience.

Donc, au moins dans le proche, on peut faire de la vulgarisation intelligente, on peut amener tout le monde, les petits comme les grands, les savants comme les ignorants à pratiquer la science sur du proche. Quand je parle de clone, de quark, de trou noir, je parle de lointain. Je parle de choses qui font rêver, comme les étoiles, et sur lesquelles on n'a de prise ni sur le plan expérimental, ni sur le plan théorique, mais qui sont présentes dans les dires à la télévision, au cinéma et dans la culture actuelle. Plaçons-nous dans le cas où l'enseignant sait tout sur ce sujet, où il en sait infiniment plus que les enfants. Faut-il répondre ? Comment faut-il aborder ces sujets ? Faut-il accepter de les aborder ? Comment faut-il le faire au niveau de la narration, etc. ? Personnellement j'en suis à un stade, et je trouve cela merveilleux dans cette réflexion, nous en sommes au stade où nous sommes tous d'accord pour partager l'enthousiasme de nos mandataires qui disent « Il faut répondre à ces questions. Trouvez moi n'importe quoi, mais il faut répondre à ces questions ». Et nous scientifiques, et moi en particulier, je ne peux qu'être d'accord. Seulement quelle pédagogie mettre en œuvre autour de ces vraies questions tout en conservant la rigueur et en préservant l'avenir de la connaissance de ces enfants ? »

**Le Pôle :** « Merci. C'est vraiment un problème crucial. Ce questionnement et ce positionnement par rapport à ce questionnement, c'est presque la base de la démarche expérimentale, enfin de la rénovation de l'enseignement. C'est vrai qu'au travers de tout ce que je peux entendre dans les formations, ce sont vraiment des questions qui interpellent les enseignants et s'ils ne vont pas plus loin, c'est qu'ils n'ont pas de réponse par rapport à cela. Je crois que vous, formateurs, vous devez probablement réfléchir aux formations que vous allez proposer et il y a vraiment quelque chose à faire dans ce domaine. »

**Michel :** « Tout à fait. »

## La transférabilité de cette expérience et sa généralisation

**Le Pôle :** « L'expérimentation commencée en sixième sera-elle poursuivie en cinquième ? »

**Michel :** « Oui, bien entendu, nous allons continuer en cinquième, quatrième et en troisième. Notre partenariat marche bien. Pour revenir aux relations avec l'institution, elles sont tout à fait excellentes. Nous avons la chance d'être en contact permanent avec l'équipe de « la main à la pâte » et l'Académie des Sciences qui est aussi en charge pour une grande part des innovations pédagogiques. Elle regarde avec beaucoup d'intérêt cette expérimentation ainsi que le service d'innovation de l'Académie de Paris. La difficulté que nous avons aujourd'hui c'est de ne pas laisser l'institution rentrer trop prématurément dans cette expérimentation. Et sur ce point, je dois reconnaître que la Direction de l'établissement avec lequel nous travaillons est très raisonnable. Elle dit : « dans quatre ans nous toucherons toutes les classes du collège. Il ne faut, ni effrayer les enseignants, ni effrayer les enfants, ni griller les idées qui démarrent à peine. » Nous travaillons sereinement et voudrions éviter d'avoir trop d'inspecteurs sur le dos. »

**Le Pôle :** « En quelque sorte, il s'agit d'une expérimentation dans un contexte favorable pour voir dans quelques années ce qu'il sera possible de faire. Le souci n'est-il pas peut être ensuite de la transférer dans un milieu ordinaire. »

**Michel :** « Tout à fait. Qu'est ce que c'est qu'un milieu ordinaire ? Je pense que c'est un milieu où les enfants sont les mêmes mais avec des problèmes économiques, des problèmes culturels qui font que l'écoute est un petit peu différente, et puis des problèmes de fonctionnement de l'établissement. Nous ne voyons pas d'obstacle fondamental aux transferts et je pense que c'est une question de temps. Nous sommes extrêmement heureux de travailler hors des contraintes habituelles d'horaires, de matériel, d'emploi du temps et même de programme. Tout cela est contingent et va évoluer. En revanche, ce qui n'est pas contingent, c'est le contenu scientifique de ce que l'on veut transmettre parce qu'il y a des concepts qui datent de mille ans que l'on veut transmettre, des concepts qui datent de cinq cents ans et que c'est toujours aussi difficile de les transmettre aujourd'hui. Donc prenons notre temps pour essayer de lever ces difficultés pédagogiques et faire un produit qui aura suffisamment de corps en lui même pour qu'il soit transférable. L'intendance suivra, comme disait quelqu'un qu'on connaît ici. »

**Marie-Odile :** « L'évolution actuelle des programmes de sciences au collège va vers un désir de transdisciplinarité ou de pluridisciplinarité à travers les thèmes de convergence qui sont mis en place. Actuellement les programmes sont restés les mêmes dans chaque discipline, mais avec un désir, un besoin et une dynamique réelle de concours sur des thèmes de convergence où les équipes d'enseignants sont invitées à travailler ensemble. Nous avons, dans cette expérience, la liberté de reprendre les programmes de manière complètement différente, c'est à dire de partir de ce besoin de consensus sur un thème et ensuite de le décliner en fonction des disciplines. Donc cette approche est d'emblée pluri ou transdisciplinaire. Cela rejoint le souci des enseignants du collège, des inspecteurs et du Ministère. C'est sans doute pour cela que cette expérience est bien perçue. Il y a une demande d'enseigner autrement dans un esprit d'équipe pluridisciplinaire. Cela nous intéresse beaucoup de voir comment nourrir l'expérience. Le changement se fera plutôt en douceur. Il n'y aura peut-être pas une modification aussi profonde que celle que l'on fait dans ce collège. Bouleverser les emplois du temps une semaine par mois n'est pas facilement transférable. En revanche, cette expérimentation sur la mise en œuvre de thèmes transdisciplinaires pourrait influencer l'évolution des programmes de l'Education Nationale dans ce sens. »

**Le Pôle :** « Donc, vous menez une expérience depuis quatre ans. Il y a déjà une réflexion sur cette transférabilité ? C'est à dire, par exemple, là vous avez poussé le modèle très loin, on modifie les emplois du temps, on crée des semaines banalisées, je ne sais pas si vous cassez les classes aussi ou si ce sont des classes spécifiques ? »

**Marie-Odile :** « C'est à dire qu'il y a un petit peu de mélange. Tantôt, ils sont par groupes, par grand groupes. Il peut y avoir une mobilité ou un regroupement de classes de temps en temps, c'est un peu à géométrie variable. »

**Le Pôle :** « Toutes les sixièmes sont-elles impliquées ? »

**Marie-Odile :** « Non, pour l'instant la moitié seulement. »

**Michel :** « Cette année c'était uniquement la moitié, par contre à la rentrée qui vient, toutes les sixièmes seront impliquées. »

**Le Pôle :** « Donc, en fait l'idée, c'est d'impliquer toutes les sixièmes puis toutes les cinquièmes, etc. »

**Marie-Odile :** « C'est cela, parce qu'il fallait aussi convaincre les parents d'élèves de l'intérêt de cette expérimentation. Le collègue a donc choisi de faire entrer progressivement les classes et donc de voir comment cela était perçu. Et cela a été très bien perçu même par les parents qui veulent tous que leurs enfants participent à cette expérimentation. »

**Michel :** « On va avoir aussi une mini expérience de transférabilité en interne, puisque nous allons travailler avec une équipe privilégiée d'enseignants. Là ce seront tous les enseignants qui n'ont pas choisi et qui ne sont pas forcément aussi motivés que ceux qui ont travaillé avec nous et nous allons voir comment cela accroche. »

**Le Pôle :** « D'accord. C'est à dire que vous avez au départ des conditions idéales dans cet établissement un peu particulier, vous avez quelques enseignants, une équipe motivée pour se prêter à l'expérience. La première transférabilité c'est, à l'intérieur de ce cadre privilégié, vers les autres enseignants, et ensuite vous envisagerez une transférabilité dans un cadre « ordinaire ». »

**Michel :** « Tout à fait. »

**Le Pôle :** « Cela ne concerne que les enseignements scientifiques ou bien est-ce que cela touche, ou va toucher les sciences humaines ? »

**Michel :** « Cette institution est décidée à rénover totalement son enseignement en commençant par les sciences. Je ne connais pas exactement toutes les raisons, mais dans la mesure où ils sont très proches de Georges Charpak, je pense qu'ils vont s'inspirer des principes de « la main à la pâte ». Jean-Pierre Sarmant, qui est une des personnes qui a le mieux compris « la main à la pâte », disait : « la main à la pâte », les sciences, c'est probablement la bonne porte d'entrée pour renforcer l'égalité des chances dans l'enseignement ». Cela n'est pas vraiment ce qui nous anime dans cette expérience, puisque nous sommes quand même dans un milieu assez privilégié, mais nous savons que démarrer par l'enseignement scientifique, c'est beaucoup plus facile pour de nombreux aspects et beaucoup plus efficace pour le moment sur le plan de l'égalité des chances. Les conclusions des premiers rapports d'évaluation de l'opération « la main à la pâte » montrent qu'il y a des retombées considérables sur le langage, sur la citoyenneté en classe, sur la reconnaissance des autres et sur l'écoute. Finalement, mettre au point des attitudes, des démarches et des compétences en sciences, semble une bonne idée à transférer ensuite aux autres matières qui sont probablement plus complexes en elles-mêmes, dans leur histoire et dans leur équilibre. »

**Marie-Odile :** « En plus, introduire aussi un peu d'histoire des sciences pour permettre aux enfants de comprendre comment les idées ont évolué, comment les questions ont été formulées et ont été peu à peu résolues, est aussi un point important. Cela rejoint l'enseignement de l'histoire. Le thème des pyramides s'y est en particulier bien prêté. D'autres disciplines sont aussi sollicitées comme l'éducation physique, sur le corps humain. Cette transdisciplinarité va loin et elle évolue, elle ne s'arrête pas aux sciences uniquement. »

**Le Pôle :** « J'irai même plus loin, elle intègre aussi les fondamentaux. Le slogan de l'Ecole des Sciences de Bergerac c'est « lire, écrire, parler en faisant des sciences ». Ceci est le cas dans toutes les expérimentations auxquelles j'ai assisté. Même en maternelle par exemple, en mesurant la température d'un compost, les enfants travaillaient les cinquante, quarante, trente, l'écriture, la représentation iconographique, les schémas. Les élèves sont amenés à travailler vraiment énormément de choses autour d'une activité scientifique. »

### **Les représentations chez les enfants du scientifique et de la science**

**Michel :** « Peut-être, à propos de représentation iconographique, Marie-Odile, pourrais-tu nous dire deux mots de ce travail que tu fais sur les dessins que les enfants font des scientifiques à l'école primaire ? »

**Marie-Odile :** « Oui, j'ai donc fait une étude pour essayer de comprendre les représentations que les enfants se font des scientifiques et au delà de la science, en leur posant la question suivante toute simple : « pour toi, qu'est-ce qu'un scientifique ? ». Ils devaient répondre par un dessin et une légende. Et selon qu'ils ont fait ou non des sciences, les dessins sont très variés. Le scientifique est souvent un personnage masculin, seul, isolé, fermé dans son monde et dans ses questions, peu sociable, alors que lorsque les enfants ont fait des sciences, beaucoup plus souvent, ils représentent des scientifiques qui communiquent, qui échangent, les thèmes sont plus variés. Cette étude sur la représentation des

scientifiques basée sur plus de mille dessins et cinquante paramètres retenus pour chaque dessin, permet de se rendre compte d'un certain nombre de choses concernant les sciences. D'abord, comment les enfants sont prisonniers de la représentation sociale qu'ils ont des sciences - d'ailleurs les enseignants eux-mêmes reconnaissent qu'ils ont à peu près la même représentation. Celle-ci apparaît aussi sous forme de cliché, de stéréotype dans certains médias, qui présentent comme très lointaines la science et l'activité scientifique. Dans l'enseignement des sciences en primaire, ceux qui ont pratiqué la démarche scientifique ont une autre approche de l'activité du scientifique, beaucoup plus familière, beaucoup plus proche de leur environnement, de leur expérience quotidienne. C'est justement un des objectifs de l'enseignement des sciences de montrer que le scientifique commence au quotidien par l'observation d'une goutte sur un pull ou autre chose et que tout le monde peut y prendre goût, même celui qui ne se destine pas à faire des sciences par la suite. »

**Le Pôle :** « Ce qui me paraît très important que dans cette étude, c'est que pour un enseignant lambda, il est très important de connaître la représentation qu'ont les enfants des concepts des domaines qu'ils vont aborder, parce que sans cette connaissance, je ne vois pas très bien comment on peut être efficace. Cette étude là me paraît très importante, ne serait-ce que pour alimenter les formations des enseignants, pour leur montrer quelles représentations ont de l'enseignement scientifique les enfants qu'ils ont sous la main. »

**Marie-Odile :** « Je me sers de cette étude dans la formation des enseignants. Ils sont surpris de ce que les enfants représentent et cela les interpelle sur leurs propres représentations du scientifique et de la science sur lesquelles ils n'ont pas forcément l'occasion de s'interroger. Or il est très important pour enseigner les sciences et pour cibler les objectifs pédagogiques de prendre conscience de ses propres représentations. Deux exemples. Le scientifique n'est pas un personnage isolé dans sa tour, il est important de le savoir, donc que les élèves le sachent. Ensuite, pour 70 % des enfants, le scientifique représenté sur les dessins est un homme, ce qui est énorme. Les filles n'échappent pas à cette représentation dominante (50% un homme seul, 30 % une femme seule, le reste homme(s) et femme(s) ensemble). Si l'enseignant prend conscience de cette disparité, il peut faire passer le message aux filles : « vous aussi vous pouvez faire des sciences, il n'y a pas de raison ! ».

Dans les thèmes choisis pour représenter la science, on peut noter :

- Que la chimie est très présente. La science est vue à travers la verrerie, les tuyaux, les vapeurs, les fumées, les mélanges, la fabrication de produits nouveaux. L'enseignant ne peut-il pas se dire : « la science ne se résume-t-elle pas à la chimie ? Est-ce que je n'ai pas à ouvrir vers autre chose afin que les enfants ne restent pas dans cette idée là ? ». En réalité, cela n'est pas tant de chimie que de transformation de la matière même vivante dont il s'agit, nous le sentons très bien.
- Que les enfants représentent en proportion égale le livre et l'ordinateur. Comment se situe l'enseignant par rapport à ces outils, à la recherche documentaire, à la recherche fondamentale ?
- Que les notions de mesure, d'instrument de mesure, sont très peu présents. Dans l'enseignement des sciences, est-ce que la mesure n'a pas une place importante ? Nous y réfléchissons beaucoup ici, et dans les formations d'enseignants, si nous restons justement qualitatifs, ne manquera-t-il pas quelque chose ? Or là, il y a manifestement un point faible.

Beaucoup de questions apparaissent à travers ces dessins et interrogent les enseignants. Dans la formation des enseignants, c'est un outil très pertinent d'autant plus que si les enseignants posent la même question en début et fin d'année, ils peuvent aussi évaluer d'une certaine façon certains éléments de leur enseignement : Qu'est-ce qui est passé ? Qu'est-ce qui a changé ? Il est vrai que ce n'est pas facile à évaluer. Il s'agit en effet plus de mémoriser une initiation à une démarche scientifique que la transmission de connaissances en tant que telles. Pour évaluer les connaissances mémorisées, c'est facile, on fait un petit QCM, on fait un petit questionnaire. Pour évaluer ce que les élèves ont acquis comme compétences dans la démarche scientifique, ce qu'ils ont intégré comme outils, ce qu'ils ont acquis comme attitude, etc., c'est plus difficile. Le dessin permet d'approcher mieux certains éléments. Cela peut aussi être un outil d'évaluation. D'ailleurs, nous voyons très bien la différence entre ceux qui ont fait des sciences et ceux qui n'en ont pas fait. »

**Michel :** « Il y a un effet miroir très intéressant : les instituteurs (trices) à qui nous montrons ces dessins sont toujours extrêmement intéressés. Je me suis demandé pourquoi. C'est parce qu'au fond, cette image que les enfants ont, ce sont les enseignants qui la transmettent, ce sont eux qui sont en jeu. C'est non seulement utile pour les enseignants, mais au fond c'est presque comme si les instituteurs

eux-mêmes dessinaient et au fond, ils s'en aperçoivent. L'évolution de leur façon d'enseigner, de leur connaissance du milieu scientifique joue directement sur la façon dont les enfants le représentent. »

**Le Pôle :** «C'est effectivement la chose principale que j'avais retenue. Quelques mots sur l'éthique. C'est aussi un élément fondamental de désaffection, c'est à dire que les jeunes ont de moins en moins confiance ou perdent confiance dans les sciences en raison des problèmes de société qu'elles posent. Je pense aux organismes génétiquement modifiés, au sang contaminé, à Tchernobyl, c'est à dire que le scientifique devient un peu suspect. Est-ce que dans ce domaine un travail est fait, notamment dans les conférences expérimentales ? »

**Michel :** « Nous ne luttons pas contre cela, mais nous sommes obligés d'en prendre conscience. Je vous donne un exemple. La radioactivité a été découverte dans cette école. Jacques Treiner membre de notre équipe a présidé le groupe d'experts qui a rénové les programmes de lycée en physique-chimie. La radioactivité est maintenant obligatoire en terminale. Nous voulions faire une opération itinérante sur la radioactivité naturelle. Or cela a été perçu sur le plan européen comme une défense de la politique nucléaire française. Nous sommes confrontés en permanence à ce genre de difficulté. Je crois que les scientifiques n'arriveront à se faire entendre qu'en suscitant l'émerveillement par la présentation d'expériences nouvelles et en donnant envie de chercher. Je ne vois pas d'autre possibilité que de développer l'école au sens large et, dans cette école, l'enseignement des sciences par l'expérience. Je ne vois pas comment lutter de front contre la désaffection et la peur. »

**Le Pôle :** «Merci beaucoup pour ces réflexions très riches. »