



POUR L'ÉDUCATION À LA SCIENCE

Réunion du Comité International de visite de la Fondation *La main à la pâte*

Meeting of the International Visiting Committee of the Fondation *La main à la pâte*

Paris - 11 juin 2015 - 11th of June 2015

Déclaration du Comité International de la
Fondation *La main à la pâte*

**Report of the International Visiting
Committee to the Fondation *La main à la pâte***

Le Comité International de la Fondation *La main à la pâte* s'est réuni le 11 juin 2015 à Paris, et a passé en revue les remarquables progrès accomplis par *La main à la pâte* (*Lamap*) durant ses 20 premières années. Le but de cette réunion était de conseiller la Fondation sur la manière de produire, en s'appuyant sur ses succès passés, un impact sociétal encore plus grand à l'avenir. Tous les membres étaient présents, excepté trois d'entre eux, excusés.

The International Visiting Committee of the Fondation *La main à la pâte* met on June 11th, 2015 in Paris and reviewed the impressive progress made by *La main à la pâte* (*Lamap*) over the course of its first 20 years. The goal was to advise the Fondation on how, by building on its past success, it could produce an even greater societal impact in the future. All members attended except three, who were excused.

Une liste de résultats remarquables

Le Comité International de la Fondation *La main à la pâte* a salué les développements récents des actions de *Lamap*, qui lui ont été exposées en détail, dans plusieurs directions. Le Comité a noté en particulier :

- le nombre très important de classes primaires impliquées,
- la formation de plus de 5 000 enseignants par an,
- l'extension à près de 200 classes de Collège de cette pédagogie par questionnaire et investigation,
- la création de 9 Maisons pour la science en différentes régions de France,
- le nombre de visites du site Internet-plus d'un million par trimestre,
- le nombre considérable de guides d'enseignement distribués aux professeurs de classes primaires et collèges,
- les actions nombreuses de formation de formateurs dans des pays étrangers très divers, avec le soutien des Ambassades de France,
- la tenue d'un Séminaire international annuel permettant de bénéficier des initiatives diverses et de diffuser, en particulier dans les pays en voie de développement, les principes et le matériel pédagogiques de *Lamap*.

An impressive list of results

The Committee praises the recent developments of *Lamap*, which were presented in detail and concerned several directions. The Committee noted, in particular,

- The large number of primary classes involved,
- The training of over 5,000 teachers per year,

- The extension to nearly 200 middle school classes of the pedagogy by questioning and inquiry,
- The creation of 9 Houses for Science in different regions of France,
- Over a million visits to the website, per quarter,
- The considerable number of teaching guides distributed to primary and middle schools teachers,
- The numerous training actions of trainers in a variety of foreign countries, with the support of the French Embassies,
- The annual international seminar allowing participants to benefit from various initiatives and to disseminate, especially in developing countries, of *Lamap's* principles and teaching material.

Relever les nouveaux défis de l'éducation à la science, ainsi que de l'apprentissage de la lecture et de l'écriture

Le Comité est convaincu que les actions poursuivies depuis 20 ans par *La main à la pâte* doivent être poursuivies activement en primaire comme au collège. En maintenant sa trajectoire actuelle, *La main à la pâte* et ses soutiens en France peuvent entrevoir un jour où chaque élève en France, qui reçoit chaque semaine 2 à 4,5 heures d'enseignement scientifique, participera fréquemment à des expérimentations actives de science. Atteindre ce but serait un accomplissement majeur de *Lamap* qui devrait être célébré. Mais cela ne devrait être que le premier pas vers un but plus large encore visant à faire de l'enseignement des sciences fondé sur l'investigation (ESFI) un pilier central des programmes scolaires. Alors seulement il sera possible d'espérer qu'une majorité d'élèves adoptent une attitude scientifique dans leur vie.

Il est heureux que le nouveau *Socle commun de connaissances, compétences et culture*, rendu public par le Ministère de l'Education nationale français en mars 2015, offre des opportunités à ceux qui souhaitent accorder plus de temps à l'enseignement des sciences fondé sur l'investigation de la maternelle à la fin du collège. De plus, les nouveaux programmes du collège (de la 5^e à la 3^e) vont donner une place centrale à l'interdisciplinarité par la mise en place des nouveaux EPI (*Enseignements Pratiques Interdisciplinaires*), qui seront une opportunité pour promouvoir la collaboration entre enseignants de différentes matières, scientifiques ou non.

Cette évolution contribuera également à améliorer l'enseignement de la lecture et de l'écriture qui occupe une place centrale dans tous les systèmes éducatifs. Comme cela a été mis en lumière dans un livre d'Yves Quéré², un membre reconnu de l'Académie des sciences et un des fondateurs de *Lamap*, le type même d'apprentissage scientifique actif et collaboratif qui constitue le cœur de l'ESFI est un puissant vecteur d'amélioration des compétences en lecture et écriture des enfants. Ces compétences et celles de communication plus largement peuvent être considérablement accrues lorsque les élèves couchent sur le papier leurs observations personnelles et lorsqu'ils interagissent les uns avec les autres, dans des classes pleines de vie, travaillant en petits groupes. Une telle affirmation a été corroborée par les résultats de recherches approfondies réalisées sur ce sujet. De plus, le nouveau *Common Core Standards for English language literacy* (socle commun pour la lecture et l'écriture en langue anglaise) adopté aux Etats-Unis met l'accent sur l'importance pour les élèves de pratiquer la lecture et la rédaction de textes dits informationnels, stipulant par exemple que les élèves devraient, « à la fin de la 4^e, pouvoir lire et comprendre des textes scientifiques ou

techniques d'un niveau de complexité compris entre les niveaux de la 6^e à la 4^e et ce de manière autonome et productive. » Enfin, comme l'a relevé de manière très éloquente Nicole Belloubet, membre du Conseil Constitutionnel, dans son discours à l'Académie des sciences le 9 juin, « la mise en place d'un réel enseignement scientifique, avec introduction d'une démarche expérimentale, se substituant à un enseignement plus académique des résultats de la science, débouche bien, en sus des connaissances disciplinaires, sur une meilleure maîtrise de la langue (orale et écrite) et sur l'acquisition des objectifs d'éducation à la citoyenneté. »

Les conditions sont donc réunies pour accorder plus de place pendant le temps scolaire hebdomadaire à des expériences de science tout en élargissant les objectifs de l'ESFI pour y inclure l'enseignement de la lecture et de l'écriture. A cette fin, les scientifiques devront travailler de concert avec les experts en littérature afin d'ajouter des exercices spécifiques de lecture et d'écriture au programme d'ESFI. Tout changement majeur de ce type sera une entreprise ardue et de longue haleine.

Cela nécessitera tout particulièrement l'instauration d'ambitieux parcours de développement professionnel des enseignants ambitieux, accompagnés d'une certification professionnelle, qui devraient être rapidement mis en place dans les universités partenaires de *Lamap*.

Taking up new challenges in science education and literacy

The Committee considers it important that the program, pursued now for 20 years by *Lamap*, be taken up actively in all elementary and middle schools. By maintaining its present trajectory, *La main à la pâte* and its advocates in France can look forward to a day when every student in France, being exposed each week to 2 to 4.5 hours of science¹, participates frequently in active science experiences. Reaching this goal will be a major accomplishment of *Lamap* that should be celebrated. But it should be viewed as only the first step toward the larger goal of moving inquiry based science education (IBSE) to a central place in the curriculum. Only in this way can one hope to produce a majority of students with a scientific attitude towards life.

It is fortunate that the newly defined *Common core of knowledge, skills and culture*, published by the French Ministry of Education in March 2015, provides an opening that should be helpful for those seeking to find more time for inquiry-based science in the K1 to K9 years. Furthermore, the new curricula for junior high school (Gr. 7 to 9) will focus on inter-disciplinarity by implementing the new EPI (*Enseignements Pratiques Interdisciplinaires*), which provide an opportunity to enhance cooperation between teachers of different disciplines, both scientific and non-scientific.

This evolution will also contribute to improve literacy teaching of which occupies a central place in all education systems. As emphasized in a book by Yves Quéré, a leading member of the *Académie des Sciences* and one of *Lamap's* founders², the type of collaborative active science learning that lies at the heart of IBSE provides a powerful way to improve the literacy skills of children. Reading, writing, and communication skills can be dramatically improved as students write up their individual observations and interact with each other in noisy classrooms, working in small groups. Extensive research evidence has been obtained to support this claim³. In addition, the new Common Core Standards for English language literacy in the United States emphasize the importance of student practice in the reading and writing of so-called "informational text", stating for example that students

¹ 2 hours (discovering the world) in Kindergarten and grades 1 to 3; 3 hours of science/ technology in Gr. 4 to 6; and 4.5 hours in Gr. 7 to 9 (1.5 physics/ chemistry, 1.5 biology, 1.5 technology)

² A. Bentolila et Y. Quéré, *Langue et Science*, ed. Plon, January 2014

³ See for example, P. D. Pearson, E. Moje, and C. Greenleaf, *Literacy and Science: Each in the Service of the Other*. Science 328: 459-463, 2010

should "by the end of grade 8, read and comprehend science/technical texts in the grades 6-8 text complexity band independently and proficiently."⁴ Finally, as eloquently pointed out by Nicole Belloubet, member of the Conseil Constitutionnel, in her speech at the *Académie des Sciences* on June 9th, "The exposure to a relevant teaching of science, introducing the experimental approach, instead of a more academic teaching of the results of science, leads not only to disciplinary knowledge but to an improved mastery of language (both oral and written) and to the achievement of objectives aimed at building citizenship".

The stage has thus been set for finding more time during the school week for science experiences by expanding the goals of IBSE to include the teaching of literacy. To this end, scientists will need to work with experts in the teaching of literacy to add additional specific reading and writing exercises to IBSE curricula. Any major change of this type will be difficult to attain and will take many years to accomplish.

It will especially require the establishment of ambitious teacher professional development programmes, along with a professional certification, that should be promptly implemented with *Lamap's* partner-Universities.

Vivre ensemble : l'objectif principal pour l'avenir

Une conclusion majeure de la réunion du Comité International de visite est que le travail de promotion de l'enseignement des sciences fondé sur l'investigation, que conduit la Fondation, va devenir encore plus important dans les années à venir, au vu de l'évident besoin de construire des sociétés plus tolérantes et rationnelles - non seulement en France mais partout dans le monde. Dans la lignée de la vision de Georges Charpak, le Comité pense qu'à travers l'éducation, tous les enfants de la planète ont un urgent besoin de développer les compétences logiques de résolution des problèmes qui sont celles des scientifiques – avec pour ambition de créer des sociétés inspirées par un « esprit scientifique » qui est crucial pour un monde productif et pacifique. Ainsi, le but de l'éducation à la science, lorsqu'elle est enseignée à la manière active de résolution des problèmes de *La main à la pâte*, n'est-il pas prioritairement de faire émerger la prochaine génération de scientifiques ; il s'agit plutôt de faire émerger le citoyen dont chaque nation a besoin pour maintenir une société harmonieuse, tolérante et productive. De fait, le Comité considère que l'action de *La main à la pâte*, à travers l'éducation par le questionnement, s'oppose frontalement aux dogmatismes et aux préjugés de toute nature. La nécessité d'un dialogue fondé sur la seule argumentation, qui impose une écoute et un respect de chacun, contribue à l'éducation et à l'exercice d'une citoyenneté collective, quelles que soient nos diversités. A travers la prise de conscience de la rationalité et de la lisibilité du monde, il s'agit donc bien en priorité aujourd'hui de développer l'apprentissage à la vie ensemble. Le Comité encourage fortement la Fondation à maintenir et amplifier ses actions allant dans ce sens.

Living together: the main goal for the future

A major conclusion of the International Visiting Committee meeting is that the work of the Fondation in promoting inquiry based science education (IBSE) will become even more important in coming years, in view of the obvious need for more tolerant, rational societies -- not only in France, but around the world. In keeping with the vision of Georges Charpak, the Committee believes that through education, all of the world's children urgently need to gain the logical, problem-solving skills of scientists -- with

⁴ See <http://www.corestandards.org/ELA-Literacy/>

the ambitious aim of creating societies with the type of "scientific temper" that is so urgently needed for a peaceful and productive world. Thus, the goal of science education, taught in the active problem-solving style of *La main à la pâte*, is not primarily to create the next generation of scientists; it is instead to create the type of citizens that every nation needs to maintain a harmonious, tolerant, and productive society. Indeed, the Committee considers that the action of *Lamap*, through inquiry based education, frontally opposes dogmatism and prejudices of any kind. The need for a dialogue based on arguments, which requires reciprocal listening and a mutual respect, contributes to education and to the exercise of a collective citizenship, whatever cultural and ethnic differences. Through an awareness that the world is rationally understandable, one aims to develop an education that emphasizes living respectfully in common. The Committee strongly encourages the Fondation to maintain and strengthen its actions in this direction.

Le rôle de la communauté scientifique

Le travail de la Fondation, et avant elle de l'opération *La main à la pâte*, initiées et supervisées par l'Académie des sciences depuis 1995, a fait de la France un leader au sein d'un mouvement mondial important qui cherche à s'adjoindre dans chaque pays les scientifiques pour aider à améliorer la manière dont la science est enseignée dans les écoles, tout en donnant à l'éducation à la science une place centrale dans les programmes.

Le leadership de l'Académie des sciences continuera d'être essentiel ; le prestige de cette institution montre l'importance de l'éducation à la science des enfants à tous les scientifiques de France. De plus, l'Académie est en bonne place pour continuer à stimuler un mouvement national, au sein duquel les nombreuses et différentes sociétés scientifiques collaborent pour à la fois sensibiliser et mobiliser leurs membres comme volontaires pour aider les enseignants dans les écoles de leurs localités. De tels « partenariats pour l'éducation à la science » au niveau local, déjà mis en œuvre par *Lamap* sous le nom d'ASTEP, sont bien développés aux Etats-Unis et au Royaume-Uni, basés dans des universités et diverses institutions ayant un riche capital scientifique. Cependant, passer d'un large processus volontaire de sensibilisation en milieu scolaire à une responsabilité acceptée par les scientifiques français requiert un changement de culture au sein de la communauté scientifique nationale que l'Académie des sciences peut mieux que toute autre institution mener.

Cette vision de l'éducation à la science bénéficierait aussi grandement d'une implication plus active du monde des entreprises, des parents, d'autres encore. Il serait souhaitable en ce sens de favoriser la collaboration avec les scientifiques, en particulier pour développer des activités interdisciplinaires impliquant des matières non scientifiques.

The role of the scientific community

The work of the Fondation, and of its predecessor *La main à la pâte* program, initiated and overseen by the *Académie des Sciences* since 1995, has made France a leader in an important worldwide movement that aims to harness each nation's scientists to help improve the way that science is taught to children in schools, while eventually giving science education a central place in the curriculum.

The leadership role of the *Académie des Sciences* will continue to be essential; its prestige signals the importance of children's science education to all of France's scientists. In addition, the *Académie* is well positioned to keep stimulating a national movement, in which the many different scientific societies in France work together to both educate and recruit their member scientists as volunteers who help support French teachers in the schools of their local communities. Such local "science

education partnerships", already implemented by *Lamap* under the name of ASTEP, are well developed in the United States and the United Kingdom, centered in universities and other science-rich institutions⁵. But making an extensive process of volunteer outreach to schools an accepted responsibility of your nation's scientists will require a cultural change in the French scientific community -- one that the *Académie des Sciences* is best situated to lead.

This vision of science education would also greatly benefit from a more active involvement of the business community, of parents, and others. It would thus be desirable to bring them together with scientists, especially in the development of inter-disciplinary activities involving non-science subjects as well.

Le contexte international

La mobilisation internationale en faveur de l'éducation à la science est coordonnée par l'InterAcademy Partnership (IAP) basé à Trieste, une association qui regroupe plus de 100 académies nationales des sciences. Le Programme Education à la Science de l'IAP est actuellement présidé par Lee Yee Cheong, un membre de notre Comité, originaire de Malaisie. Le fait que les efforts de la Fondation soient menés par des scientifiques de haut niveau, travaillant en collaboration étroite avec les enseignants, continuera d'être une clef de son succès, en France et dans les autres pays où elle est active.

De fait, le Comité considère que les actions internationales de *Lamap* telles que la formation de formateurs, les traductions de son site en langues étrangères, l'élaboration de livrets d'enseignement, etc., sont plus que jamais d'une grande importance pour établir et stabiliser le dialogue entre des pays aux niveaux de vie les plus dissemblables. Le Comité observe que les équipes de *La main à la pâte* ont un impact important et souvent durable dans les pays qui souhaitent une coopération avec elles.

The international context

The global effort for science education is coordinated by the InterAcademy Partnership (IAP) in Trieste, an association of more than 100 national science academies. The IAP Science Education Program is presently headed by Lee Yee Cheong, a member of our Visiting Committee from Malaysia. The fact that the Fondation's efforts are led by outstanding scientists, working in close collaboration with teachers, will continue to be the key to its success, both within France and in the other nations in which it has been active.

Indeed, the Committee considers that the international actions of *Lamap*, such as the training of trainers, the translation of the website into foreign languages, the development of educational booklets, etc., are more than ever of great importance in order to establish and stabilize the dialogue among countries with extremely diverse standards of living. The Committee observes that *Lamap's* teams often have a significant and lasting impact in the countries wishing to cooperate with them.

⁵ See for example, the 2015 International Teacher-Scientist Partnership Conference <http://itspconference.ucsf.edu/node/16>
Science Education Partnerships: Manual for Scientists and K-12 Teachers. A. Sussman, ed.
<http://eric.ed.gov/?id=ED368549>
Points of View: Effective Partnerships Between K-12 and Higher Education
<http://www.lifescied.org/content/4/1/30.full.pdf+html>

Renforcer la Fondation

L'atteinte de ces objectifs, aussi bien au niveau national qu'international, nécessitera des décennies de mobilisation de la communauté scientifique, soutenue par les ressources financières que requièrent le recrutement et le maintien au sein de la Fondation d'une équipe de professionnels compétents et disponibles.

La Fondation devra par conséquent être en capacité de poursuivre ses activités à travers les Maisons pour la science, créées grâce au premier Programme des Investissements d'Avenir (PIA) -via une dotation de 12 millions d'euros pour la période 2012/2018-, et dont les développements ultérieurs pourraient être soutenus dans le cadre du troisième PIA.

Elle devra également s'efforcer de trouver des soutiens privés, mais celui du Ministère de l'Education nationale et, compte tenu de l'importance des actions internationales, celui des Affaires étrangères, resteront tout aussi indispensables dans la perspective de maintenir le niveau des subventions publiques à deux millions d'euros par an pour la seule Fondation.

Strengthening the Fondation

The achievement of these goals, both at national and international levels, will require decades of strong participation from the scientific community, supported by the financial resources required to attract and maintain a sufficient number of talented, professional full-time staff at the Fondation.

The Fondation should thus acquire the capacity to continue its activities through the Houses for science, that were created thanks to the first 'Future Investment Programme' (FIP) –providing a 12 million euros grant from 2012 to 2018-, and whose further developments could be supported through the third FIP.

It must also actively seek private support, however the continued support from the French Ministry of Education and -- given the importance of its international involvement -- from the French Ministry of Foreign Affairs, will remain essential in order to maintain the level of public support at two million euros yearly for the sole Fondation.

Membres du Comité présents / Members of the Committee present

Bruce Alberts, *Président / Chairman*

Rosa Devès

Edouard Brézin

Ogobara Doumbo

Faouzia Charfi

Fritz Hahne

Lee Yee Cheong

Hideaki Koizumi

Excusés / apologies: C.N.R. Rao, Martin Rees, Courtney Ross, représentée par / represented by Jennifer Chidsey

Une brève présentation des Membres du Comité est annexée.

A short presentation of the Members of the Committee is annexed.