

XI^e rencontres annuelles des centres pilotes *La main à la pâte* Nancy - 2, 3 et 4 décembre 2013



Résumé

Les responsables des centres pilotes du réseau *La main à la pâte* ont été réunis les 2, 3 et 4 décembre à la *Maison pour la science* en Lorraine. Cette rencontre a été organisée par l'équipe nationale de *La main à la pâte* et les responsables du centre pilote de Nancy avec le soutien de l'Agence nationale pour la cohésion sociale et l'égalité des chances (ACSE), du programme des Investissements d'avenir et du programme européen *Scientix*.

Le lundi 2 décembre, les participants ont été accueillis par Jean-Paul Rossignon, Directeur de la *Maison pour la science* en Lorraine, qui a exprimé son grand plaisir à recevoir les rencontres du réseau des centres pilotes au sein de la Maison en Lorraine, qui abrite dans des locaux de l'ESPE -Université de Lorraine le centre pilote du grand Nancy, d'où une collaboration historique très étroite sur des projets partagés. Des allocutions ont ensuite été prononcées par Michel Robert, représentant du président de l'Université en Lorraine et vice-président du conseil de la vie universitaire et Pierre Léna, académicien et président de la Fondation *La main à la pâte* ; ce dernier rappelle la création récente de la Fondation fin 2011, au moment du lancement du projet des *Maisons pour la science au service des professeurs* et il évoque les quelque 18 années qui séparent ce moment des débuts de *La main à la pâte*. Dans ce contexte d'amplification du réseau *La main à la pâte* et au regard des besoins encore critiques en matière d'éducation scientifique, il réaffirme l'importance de l'action des centres pilotes en faveur de plus d'égalité par la science, et l'intérêt d'œuvrer collectivement sur le territoire national tout en poursuivant des coopérations étrangères avec des pays pour qui l'éducation à la science est aussi une priorité et un objectif.

Pour mémoire, les *Maisons régionales pour la science* (adossées à des universités) sont dédiées aux professeurs du premier degré et du collège ; elles sont actuellement au nombre de quatre (Lorraine, Alsace, Auvergne et Midi-Pyrénées)

et seront au nombre de 9 à l'horizon 2014 et 2015 (régions Nord-Pas de Calais, Bretagne, Aquitaine, Centre et Dauphiné-Savoie). Elles proposent une offre de développement professionnel attrayante et innovante en science et technologie aux enseignants de ces régions, en lien avec la science vivante. Le contenu des actions des *Maisons* couvre toutes les disciplines scientifiques expérimentales, les mathématiques dans leurs relations avec celles-ci et proposent des liens avec le langage, le monde numérique et l'histoire des sciences. Les *Maisons* renforcent à cet effet le partenariat entre les établissements scolaires et les communautés scientifique et industrielle au niveau régional. Elles présentent de la documentation et des ressources pour l'enseignement de science et technologie. Enfin, elles participent à des projets d'éducation scientifique dans les milieux difficiles.

Après le repas, une présentation et une visite du centre pilote de Nancy ont été conduites par l'équipe nancéienne, ce qui a permis aux participants de découvrir les spécificités de ce centre pilote, ses équipements et les projets mis en œuvre, notamment en termes de parcours thématiques proposés aux classes du grand Nancy. Quatre ateliers sur les thèmes de « eau et transports », « ombre, lumière et couleurs », « arts visuels et science » et « astronomie » ont donné un aperçu des parcours proposés aux classes du centre pilote.

Un *marché des connaissances* a été l'occasion de présenter différentes ressources pour la formation et/ou l'accompagnement des enseignants, qui ont pu être discutées par tous les centres associés et pilotes présents. Des thèmes variés y ont été abordés, par exemple l'utilisation du débat scientifique comme outil de formation, le suivi de projets en technologie, la présentation de projets inter-disciplinaires alliant science, histoire et mathématiques, science et santé, science et langage...

L'équipe nationale a communiqué des informations générales sur le réseau des centres pilotes et commenté le bilan annuel (2013) des données quantitatives et qualitatives des différents centres collectées pour l'année 2012/13 ; elle a présenté les offres de formation du centre national des *Maisons pour la science*, ainsi qu'évoqué le partenariat avec l'École polytechnique et le suivi des élèves polytechniciens qui font leur stage civil dans huit centres pilotes cette année.

Le mardi 3 décembre, trois visites-ateliers ont été menées au sein de trois laboratoires associés à la *Maison pour la science* en Lorraine : l'École nationale supérieure d'électricité et de mécanique (ENSEM), l'École nationale supérieure d'agronomie et des industries alimentaires (ENSAIA) et le Laboratoire interdisciplinaire des environnements continentaux (LIEC), donnant aux participants un aperçu du contenu des offres de formation proposées aux professeurs du premier et du second degrés et du rôle des scientifiques dans leur mise en œuvre.

Un temps a ensuite été consacré en séance plénière à la communication, notamment en termes de circulation de l'information et outils de communication tels que logos, sites web, plaquettes pour améliorer la lisibilité et la visibilité du réseau et des centres.

Une place a été réservée aux échanges en petits groupes entre coordinateurs et en compagnie d'un référent de l'équipe nationale, portant sur les aspects positifs et les difficultés rencontrées sur le terrain, avec l'objectif de mutualiser les réussites mais aussi de surmonter les obstacles rencontrés par chacun, grâce à des idées du collectif ; un atelier de « cuisine interne » a complété les échanges entre les coordonnateurs sur la question de l'extension et du maillage des projets de type « centres pilotes » liée à celle de l'utilisation des moyens humains dédiés à ces projets.

Les journées de rencontres ont été agrémentées, le premier soir, par une visite-découverte du spéléodrome de Nancy en compagnie d'une équipe de l'Union spéléologique de l'agglomération nancéienne qui a permis d'apprécier l'histoire, l'environnement et la richesse géologique de ce site remarquable avant la dégustation d'un apéritif local personnalisé puis d'un buffet convivial, composé de diverses spécialités régionales apportées par les coordinateurs. Lors de la seconde soirée, une visite exceptionnelle du centre historique de Nancy a été guidée par Philippe Morlot, formateur en arts visuels à l'ESPE de Nancy-Metz et Annick Gaudaré, architecte, qui a permis aux participants de découvrir une partie de la richesse patrimoniale des lieux. Enfin, un repas officiel s'est déroulé dans les magnifiques salons de l'Hôtel de ville, clôturant les deux journées de travail au son d'un orchestre de jeunes musiciens issus du conservatoire régional de musique de Nancy.

Le mercredi 4 décembre, dans les locaux de l'ESPE situés à l'Université de Lorraine, un colloque national intitulé « Les ressources et l'énergie » a réuni environ 150 participants, dont les coordinateurs des centres pilotes. Anne-Sylvie André-Mayer, professeure en métallurgie et maître de conférences à l'Université de Lorraine y a donné une conférence intitulée « Les ressources du sous-sol, une mine pour la classe ». Quatre ateliers pratiques ont ensuite été proposés aux participants sur les sujets suivants : « Le sous-sol lorrain », « le sel », « cratères et météorites, un problème de taille » et « un thermomètre qui en dit long ».

Les rencontres du réseau des centres associés et pilotes

La main à la pâte

Lundi 3 décembre

Après l'ouverture officielle des journées et en présence de David Jasmin, directeur de la Fondation, l'on salue les nouveaux arrivants venant des centres pilotes de Blois, d'Arbois/Dole, de Nantes, de Perpignan, de Troyes et des Maisons pour la science en Auvergne et Midi-pyrénées. Sont également accueillis quatre anciens coordonnateurs de centres pilotes actuellement retraités qui rejoignent bénévolement l'équipe nationale de suivi des centres ; enfin, sont présentés les quelques membres de l'équipe nationale présents pour la première fois : Stéphane Corréas (production de ressources et suivi de centres), Elodie Gréa (EIST/collège), Katia Allegraud (production de ressources et EIST/collège) et Françoise Deygout (suivi des élèves polytechniciens et suivi de centres).

INFORMATIONS NATIONALES

LES CENTRES ASSOCIES ET PILOTES. CLOTILDE MARIN-MICEWICZ

Les centres pilotes mettent en place des dispositifs innovants d'accompagnement et de mise à disposition de ressources en science et technologie, pour les maîtres et les écoles d'une zone géographique déterminée (restreinte à un quartier, une ou plusieurs circonscriptions, ou plus élargie, à l'échelle d'un département) et suivant des modalités différentes. L'action globale du réseau vise l'éducation à la science et par la science, au profit du plus grand nombre d'élèves, notamment ceux des quartiers sensibles, en encourageant le développement d'une pédagogie fondée sur l'investigation en classe. Celle-ci associe découverte du monde, expérimentation, raisonnement et argumentation afin que chaque enfant approfondisse sa compréhension du monde qui l'entoure et développe curiosité et plaisir d'apprendre, créativité et esprit critique, dans une perspective citoyenne.

Dans l'objectif de favoriser l'égalité des chances par la science, il est important de développer des actions qui prennent en compte les difficultés et particularités des écoles ; par exemple, associer les familles et les habitants d'un quartier à une activité scientifique et culturelle, prendre en compte les élèves les plus fragiles ou en situation de handicap, réduire les inégalités liées à l'enclavement ou l'isolement géographique du monde rural, intensifier le lien entre science et maîtrise du langage, impulser des projets concrets qui donnent le goût de la science à des élèves et peuvent révéler des talents qui ne sont pas toujours reconnus à l'école.

Le réseau compte une vingtaine de centres, répartis en 17 centres pilotes conventionnés, 4 centres officiellement associés (Poitiers, Gardanne, Grenoble et Nice) et quelques centres à l'étude. Cet automne 2013, le centre de Arbois/Dole a officiellement rejoint le réseau des centres pilotes. En 2013, certains centres pilotes sont devenus des centres satellites aux Maisons régionales pour la science. (Les centres pilotes d'Albi et de Cahors, pour la Maison en Midi-Pyrénées et le centre pilote de Nancy pour la Maison en Lorraine). D'autres le deviendront à court terme lors du renouvellement de leur convention (par exemple en cette fin d'année civile, le centre pilote de Châteauneuf-les-Bains pour la Maison en Auvergne). La Fondation encourage particulièrement les liens et le maillage des actions entre les centres pilotes et les Maisons régionales quand ils sont présents dans une même région.

Rappel du cadre institutionnel du réseau des centres pilotes

Grâce au soutien financier apporté notamment par l'ACSE, la Fondation *La main à la pâte* dynamise et développe son réseau de centres pilotes,

- en gérant le suivi et l'animation du réseau, l'organisation des réunions et des visites des centres, l'aide au pilotage local des actions et l'appui à la formation des équipes ;
- en renforçant le réseau dans les zones difficiles et les territoires soutenus par l'Agence nationale pour la cohésion sociale et l'égalité des chances et/ou la politique de la Ville, afin d'assurer une meilleure couverture du territoire national ;
- en favorisant l'extension des dispositifs en place à des classes de collège dans le cadre de l'EIST par exemple (Enseignement intégré en science et technologie) ;
- en organisant une rencontre nationale (ateliers, conférence et colloque thématique) rassemblant tous les centres pilotes et associés afin de faire le bilan du travail accompli, mutualiser et diffuser des outils et des expériences, ainsi qu'avancer sur des chantiers collaboratifs ;

- en impulsant (et/ou favorisant la diffusion) de thèmes de réflexion donnant lieu à des productions (ressources et projets pour la classe, activités de formation, réflexion sur les stratégies de développement des actions...) associant différents centres pilotes. La plupart des actions engagées visent le rapprochement entre le monde scientifique et technique et l'école et prennent en compte la diversité sociale, culturelle et géographique et les particularités qu'impose chaque situation scolaire.

Echéances des conventions et rôle des coordonnateurs

Plusieurs conventions sont à renouveler (et finaliser) avant décembre 2013, avec l'appui d'un membre de l'équipe nationale ; il s'agit de Troyes, Nancy (avenant adossé à la convention de la *Maison*), Blois (avenant d'un an supplémentaire avant le renouvellement de la convention avec la *Maison* de la région Centre), Châteauneuf-les-Bains (avec la *Maison* d'Auvergne), Châtenay-Malabry.

Le rôle important du coordonnateur est souligné, notamment pour initier et mettre en œuvre une réunion de bilan qui invite les différents partenaires à l'issue des trois années et rend compte des actions réalisées, ou de manière générale pour mobiliser ou remobiliser, attirer de nouveaux partenaires ou encore pour centraliser les articles d'engagements proposés par les différents partenaires et qui constitueront le contenu de la nouvelle convention.

Le suivi des centres pilotes (associés ou à l'étude) est réparti au sein des membres de l'équipe nationale

Coordination nationale : Clotilde Marin Micewicz

Appui pour les conventions : Cécile Durand ; appui pour l'organisation et l'administration : Jocelyne Reboul ;

suivi : Monique Delclaux pour les centres de Poitiers, Nantes et Blois ; Frédéric Perez pour le centre de Châtenay-Malabry, Danièle Perruchon pour les centres de Paris, Nogent, Gardanne, Nice et Grenoble ; Stéphane Corrèas pour les centres de Montreuil et Toulon/Var ; Françoise Deygout pour les centres de Perpignan et Bergerac ; Clotilde MM pour les centres de Mâcon, Arbois/Dole, Châteauneuf-les-Bains, St-Étienne, Lyon, Vaulx-en-Velin. Pour le centre pilote de Troyes, un référent est à identifier. Cette répartition des suivis pourra néanmoins être modifiée en cours d'année.

Par ailleurs, la *Maison* de Midi Pyrénées suit régionalement les centres d'Albi, Cahors et Pamiers, de même que la *Maison* de Lorraine suit le centre pilote de Nancy ; la *Maison* d'Auvergne suivra à court terme le centre de Châteauneuf les bains. La *Maison* de la région Centre suivra à moyen terme le Centre de Blois, de même que la *Maison* de la région Aquitaine suivra à moyen terme le Centre de Bergerac.

BILAN 2013

Quelques commentaires sur les bilans chiffrés des centres pilotes (pour l'année scolaire 2012-2013)

Le taux d'accompagnement scientifique (ASTEP) et pédagogique) des centres pilotes a plutôt augmenté.

Au niveau global (tous centres confondus), on obtient presque 9 % pour l'ASTEP (contre 5,8% l'an passé) et un peu plus de 17% pour l'accompagnement pédagogique (contre 11,6% l'an passé)

Ceci est à modérer au regard de la reconfiguration des zones des centres pilotes lors du renouvellement des projets et conventions. C'est pourquoi il est rappelé que le comptage doit concerner les zones identifiées (si elles sont précisées sur la convention) comme étant celles du centre pilote.

Si on ne regarde que les centres à zones plus restreintes, on voit que le chiffre moyen du taux d'accompagnement scientifique et pédagogique a réellement augmenté (29,7% contre 23,4% l'an passé pour l'ASTEP) et presque 40 % contre 22,6% l'an passé pour l'accompagnement pédagogique ; pour mémoire, on considère qu'il y a accompagnement pédagogique *en classe* si 2 à 3 visites *a minima* sont effectuées en classe.

Il est intéressant de chercher à interpréter ces chiffres localement et d'observer l'évolution du dispositif de suivi sur trois ans. À noter que parfois un taux d'accompagnement baisse, quand le volume de maîtres à accompagner a, lui, beaucoup augmenté, ce qui semble logique (exemple à St-Étienne pour l'ASTEP) ; mais parfois et dans le même temps, l'accompagnement pédagogique a néanmoins augmenté (à St-Étienne notamment, où il a plus que doublé), ce qui signifie que des moyens humains supplémentaires ont été mis.

Le pourcentage des écoles des centres pilotes situées en RRS (Réseaux de réussite scolaire) ou ECLAIR (Écoles Collèges et Lycées pour l'ambition, l'innovation et la réussite) ont augmenté pour certains centres, notamment pour le centre pilote de Châteauneuf-les-Bains (la ville de Thiers est passée entièrement en ECLAIR), ou pour le centre pilote de Perpignan (nouveaux quartiers ECLAIR) ; par ailleurs, la liste des écoles qui bénéficient des actions des centres pilotes et qui sont situées au sein des quartiers prioritaires en zone CUCS (Contrats urbains de cohésion sociale)) sera mise à jour en janvier (chaque centre sera sollicité) afin d'actualiser et présenter annuellement ces données lors du rapport annuel d'activités. Ces deux territoires coïncident (et se chevauchent) parfois, mais pas toujours.

Le volume et la stratégie de formation

Depuis 3 ans, on demande les calculs en jour/homme car c'est le seul moyen d'avoir des données comparables sur l'évolution du volume de formation proposé (et non sur le volume reçu par chaque enseignant).

Les situations sont très différentes, le volume quantitatif de formation dispensée varie ; on sait également que les moyens humains dédiés à chaque centre pilote fluctuent d'un centre à l'autre, voire d'une année sur l'autre (de ½ poste à 1 poste et demi environ, avec, dans certains cas, un réseau de maîtres ressources associés, à temps partiel).

Il y a un grand retour des « stages » ou formats de formation plus longs (blocs de 6 à 24 h), quasiment absents l'an passé. Certains centres misent sur les stages pour débiter et mobiliser les professeurs (Toulon/Var) assortis d'accompagnement en classe ou hors classe (sans animations pédagogiques), d'autres proposent des blocs de formation de 6h ou 9h *a minima* (Nogent, Nancy) d'autres encore diffusent beaucoup de formats courts composés de x fois 3h pour toucher un grand nombre d'enseignants sur un aspect spécifique (sensibilisation ou lancement de projet par exemple). Avoir une stratégie de formation sur les trois années que dure chaque projet local (convention) permet de mieux mesurer les effets et impact du dispositif. Le document « Aide à la création et au développement d'un centre dédié à l'ESF à l'école et au collège » (disponible sur le site, à la page des centres pilotes) propose des pistes et des exemples concrets d'aide à la programmation d'actions.

Forum des Centres pilotes

Le forum des Centres pilotes est un espace d'échanges et de partage des informations et de documents.

Pour s'y inscrire, il suffit d'aller sur le site de lamap (<http://www.fondation-lamap.org>) puis de cliquer sur : "Découvrir nos Actions > Centres Pilotes" .

Journée d'étude faisant suite aux journées de rencontres de Nancy

Celle-ci se déroulera le vendredi 11 avril 2014 à Montrouge et portera sur l'aménagement de dispositif(s) et activité(s) de formation à distance.

L'OFFRE NATIONALE DE FORMATIONS LA MAIN A LA PATE. FREDERIC PEREZ

La fondation *La main à la pâte* présente, dans le cadre du réseau des *Maisons régionales pour la science*, une offre de développement professionnel s'adressant plus particulièrement aux acteurs de la formation (au sens large) du premier degré et du collège de tout le territoire. Cette offre papier, relayée sur le site Internet des *Maisons*, présente 20 actions de formation parmi lesquelles on retrouve des événements comme la troisième édition des Rencontres Georges Charpak ou encore Graines de science. Quatre actions hybrides, faisant appel à des rendez-vous à distance synchrone ou asynchrone sont proposées. Elles respectent les principes d'interactions et de co-construction des compétences professionnelles. Toutes les offres font l'objet d'un financement de la *Fondation* qui permet le remboursement de frais des formateurs qui s'y inscrivent sur la base d'un forfait signalé page 10 de la brochure. Les responsables des centres pilotes, intéressés au premier chef par l'ensemble des propositions, peuvent relayer celles-ci auprès de leurs collègues et des formateurs de leur département. Il est possible d'accéder à la page d'accueil du site des *Maisons* en passant par celle du site Internet *La main à la pâte*, en cliquant sur l'onglet "Développement professionnel".

L'ACCUEIL DES ELEVES POLYTECHNICIENS. FRANCOISE DEYGOUT

Accompagnement des polytechniciens en 2013-2014

Françoise Deygout confirme qu'il n'y a eu que 8 affectations sur 16 postes proposés à l'École Polytechnique. C'est la 2^e année que tous les postes ne sont pas pourvus, il est donc nécessaire de réagir. Les actions préparées par le centre national sont les suivantes : amélioration de la communication en direction des élèves lors du forum de présentation qui se tient dans les locaux de l'École polytechnique début septembre, mise au point d'une fiche de poste unique pour tous les stages de *La main à la pâte*, répartition des candidats sur les postes offerts, par *La main à la pâte* elle-même (sous réserve de l'accord de l'École polytechnique), ce qui nécessitera d'établir des critères de choix et des priorités. Une question est posée : si tous les postes ne sont pas pourvus, est-il plus pertinent de pourvoir les postes en alternance (une année sur deux) ou en assurant au moins à un centre la présence d'un élève polytechnicien deux années successives?

La mission principale des polytechniciens est l'accompagnement en classe d'école primaire avec un nombre suffisant de classes sur la base de 4 jours par semaine et une prise de responsabilité de leur part. Il est donc souhaitable d'optimiser au mieux la présence des élèves polytechniciens dans les classes car ce travail de terrain est prioritaire ; ils peuvent éventuellement accompagner plusieurs fois par semaine une même classe (pour une même séquence).

En ce qui concerne les stagiaires actuellement en poste, FD insiste sur cet engagement à tenir vis-à-vis de l'École polytechnique (4 journées dans les classes par semaine, notamment dans des milieux difficiles (ECLAIR, RAR..., CLIS)). La montée en puissance du travail d'accompagnement des stagiaires semble lente alors que, pendant 4 jours, ceux-ci

devraient suivre au minimum 12 classes par semaine. Les centres pilotes ne doivent donc pas hésiter à faire travailler ces jeunes davantage quantitativement parlant, en veillant à intensifier l'emploi du temps de leur stagiaire pour la suite du stage.

Comme l'an passé, les élèves polytechniciens choisiront **un des thèmes proposés nationalement**. Ils devront s'y investir et faire une contribution libre à cette thématique (réflexion, observations de classe, recueil de données, production d'une ressource, analyse d'une séquence, recherche bibliographique, rapport ou autre) et en rendre compte au référent de ce thème dont le nom et le courriel leur ont été communiqués et qui les contactera. Les sujets de ces thèmes ont été restreints à 4 : science et lien école-famille, science et langage, science et handicap, et enfin filles, garçons et science. Il est important que ce soit un choix réfléchi de l'élève polytechnicien.

PRESENTATION DU CENTRE PILOTE DE NANCY

Le centre pilote de Nancy est co-coordonné par Alexandra Peisset-Berge, formatrice et professeur-documentaliste à l'ESPE (École supérieure du professorat et de l'éducation) de Nancy-Metz (à mi-temps) et Murielle Guillaume, Prag (professeure agrégée de l'enseignement du second degré) en SVT, enseignante à l'Université de Lorraine (à mi-temps).

Intégré dans la *Maison pour la science* en Lorraine, le centre pilote *La main à la pâte* du Grand Nancy contribue à l'accompagnement des enseignants de l'école primaire en sciences et technologie. Le fonctionnement du centre pilote *La main à la pâte* du Grand Nancy bénéficie d'un partenariat avec la *Fondation La main à la pâte*, l'Université de Lorraine, le Grand Nancy, le Rectorat Nancy-Metz, la Direction des services départementaux de l'Éducation nationale du 54 et le Centre régional de documentation pédagogique de Lorraine.

Des classes de cycles 1, 2 et 3 des écoles du Grand Nancy sont accompagnées par des formateurs dans des parcours scientifiques thématiques de 8 semaines. Des séances se déroulent à l'école sous la responsabilité de l'enseignant. Deux journées au centre pilote, animées par des étudiants, complètent le dispositif. C'est l'occasion pour les élèves et leur enseignant de découvrir et de se familiariser avec du matériel scientifique et de bénéficier d'espaces spécialisés tels que le planétarium, la mare pédagogique, des salles de sciences et une salle de technologie adaptées aux enfants.

Dans le cadre d'ateliers conduits en parallèle, les participants aux Rencontres sont invités à découvrir deux parcours sur quatre proposés au choix, sur les thèmes de « eau et transports », « ombre, lumière et couleurs », « arts visuels et science » ou encore « astronomie », donnant à voir un échantillonnage de l'offre du centre pilote. Ces ateliers sont menés par Alexandra Peisset, Murielle Guillaume, Didier Mérou, (professeur des écoles, affecté à mi-temps au centre pilote et l'ASTEP), Aline Crussard (formatrice en Sciences à l'ESPE de l'Académie de Nancy-Metz), Sébastien Giroux (maître de conférences en chimie et formateur en Sciences à l'ESPE de l'Académie de Nancy-Metz et enfin Saïd Baouch (formateur en Sciences à l'ESPE de l'Académie de Nancy-Metz). Des échanges ont lieu avec les participants des Rencontres, sur la base des activités proposées au sein de ces divers parcours proposés aux classes du centre pilote du grand Nancy.

Le centre pilote met également à disposition des enseignants des ressources pédagogiques en prêt : du matériel de laboratoire, des collections vivantes (insectes, escargots, poissons ...), des maquettes thématiques avec leurs livrets pédagogiques, des squelettes, des balances et des objets technologiques.

Tous les ans, le centre pilote conçoit une exposition scientifique. Des animations sont proposées aux classes et aux centres de loisirs. Elles sont encadrées par des étudiants. L'exposition est ouverte à tout public et plus particulièrement à un public familial, en offrant spectacle vivant, conte ...

Toutes les informations et ressources sont disponibles en ligne : <http://www.lorraine.iufm.fr/lamap/index.php>

Enfin, une présentation du concours des chercheurs en herbe, réalisation départementale originale de films scientifiques par des classes de tous niveaux est réalisée par Sophie De Souza, directrice du CDDP 54. Ce concours s'inscrit dans le cadre du festival du film de chercheur de Nancy et est ouvert à tous les enseignants qui souhaitent y participer.

Pour en savoir plus

<http://www4.ac-nancy-metz.fr/chercheursenherbe/spip/>

Le principe du marché est le suivant : « Témoigner de quelque chose que l'on souhaite faire partager aux autres en terme de ressources pour la formation et/ou l'accompagnement des enseignants »

Dans des salles parallèles, trois vagues de présentations successives de 30 minutes sont organisées. Sur ce temps i, l'exposé synthétique de chaque marché dure au plus 15 minutes, le temps restant étant consacré aux échanges.

Résumé de chaque présentation et compte-rendu des échanges occasionnés

I) PREMIERE PLAGE

CP DE CAHORS ET D'ALBI *SERGE RICOU ET FRANCOIS CANIVENC*

Approche de la classification phylogénique par la démarche d'inférence inductive

S'inspirant des travaux de Britt Mari Barth (*La construction de l'abstraction et Élève chercheur, enseignant médiateur*, aux éditions Retz), le centre pilote du Lot a testé dans diverses situations et en relation avec des enseignants de tous niveaux une approche pédagogique différente : la *démarche d'inférence inductive*, permettant une construction progressive des concepts lors du travail de classification animale. Utilisant l'observation critique de collections qui évoluent pour affiner le concept, elle suscite l'intérêt de l'élève et sa compréhension progressive des outils qu'il doit mettre en œuvre pour classer le vivant. Très connue et « reconnue » en maternelle, elle permet de faciliter l'entrée dans la classification animale pour les élèves de cycle 3, de cycle 2 et même de cycle 1, avec des adaptations.

Résumé des échanges

Appuyée sur les théories de B. M. Bath, la séquence présentée met en lumière les dilemmes qui président aux choix faits pour les collections et les contre-exemples, les procédures de tri et de classement, la place du débat, de la justification et de l'argumentation, les traces écrites produites.

Démarche déductive ou inductive pour enseigner la classification ? Question au centre des débats avec en corollaire autant de questions pratiques sur le terrain de l'action pédagogique. Quelles difficultés pour cet enseignement face aux croyances ? Quelle aide apporte la charte de la laïcité ? Qui choisit les animaux sur lesquels on travaille et sur quels critères ? Quels obstacles rencontre-t-on quant aux actions et concepts de tri, classement, emboîtements ? Comment faire pour rassurer les enseignants lors des formations sur ces questions ?

Le temps a manqué pour approfondir cette réflexion passionnante, tendue entre philosophie et pédagogie du quotidien.

CP DE BLOIS *FRANCOIS BARILLON*

De quelles ressources disposons-nous pour aborder le concept d'énergie en classe ? (objets, manipulations, expériences...)

De quelles ressources disposons-nous pour aborder le concept d'énergie en classe? Peut-on, au moyen de dispositifs simples laisser découvrir différentes formes d'énergie? Peut-on transformer une forme d'énergie en une autre? Peut-on stocker l'énergie?

Résumé des échanges

Dans cet atelier ont été présentés

- des photos et petits objets présentant diverses sources d'énergies : primaire (issue d'un phénomène naturel), secondaire (résultat d'une transformation volontaire), renouvelable
- des vignettes sur lesquelles étaient inscrits des types d'énergie (chaleur, lumière, énergie mécanique, nucléaire, électrique, etc.)

Ce matériel devant permettre par association des photos et objets aux vignettes de faire travailler sur le concept d'énergie.

La discussion s'engage sur la complexité du concept d'énergie qui peut renvoyer à la nature mais qui inclut aussi la production, la transformation, l'accumulation, le stockage, la redistribution... A été souligné l'importance de former les enseignants mais aussi les formateurs qui sont souvent désarmés face à la notion d'énergie et qui ne savent pas quelle entrée choisir pour l'aborder. Le matériel présenté pourrait être utile s'il est accompagné d'une fiche détaillée donnant les objectifs et les modalités d'utilisation. Son utilisation pour évaluer les connaissances a aussi été évoquée.

Un outil pour la formation des enseignants en EDD : le débat d'opinions

Dans un projet d'éducation au développement durable, l'enseignant doit amener ses élèves à développer leur esprit critique, comprendre la complexité d'un territoire (les enjeux, les acteurs, liens entre les différents acteurs ...), construire un système de valeurs (responsabilité, solidarité, respect ...), savoir écouter, faire valoir son point de vue, argumenter, chercher un consensus, construire des connaissances ... Force est de constater que L'enseignant est souvent bien démuni face à ces questions.

Il est proposé de vivre une « micro-action » de formation en éducation au développement durable dont l'objectif principal est de montrer que le débat d'opinions est un dispositif intéressant qui peut permettre aux élèves d'appréhender la complexité du monde, de mobiliser des connaissances, des capacités et des attitudes.

Résumé des échanges

La situation de débat donnée à vivre aux participants est fondée sur un jeu de rôle. Le sujet du débat : « Il existe un problème environnemental dû à une grave pollution de l'air, de l'eau et du sol ».

4 typologies de personnages : président de l'entreprise, représentant du gouvernement, employé de l'entreprise, citoyen inquiet. 4 groupes sont constitués, chacun jouant son rôle lors d'un court débat.

Analyse de la mise en situation a posteriori : tout le monde n'a pas pris la parole, chacun campe sur ses positions et le coupable sert de bouc émissaire, il est difficile de tenir compte du principe de réalité, il est difficile de cerner toute la complexité du sujet, selon les 3 aspects de l'EDD : environnemental, économique, sociétal, il est malaisé de trouver des arguments autres que ceux suggérés sur la fiche « aide ».

Quelles limites à cette mise en situation et questions qu'elle a suscitées :

Quelle durée peut avoir ce type de débat ? Doit-on s'arrêter si le débat tourne en rond ? Il semble nécessaire d'avoir un régulateur tel un *bâton de parole*, donné à l'enseignant au départ, que les élèves se passent ensuite. Il semble également difficile de jouer un personnage que l'on n'a pas choisi et de se décentrer ensuite de son personnage.

La principale question est liée au fait que les élèves (les participants en l'occurrence ici) n'ont pas forcément les connaissances pour étayer leurs propos et arguments. Comment mener ce type de débat avec les élèves s'ils n'ont pas les connaissances ni le recul nécessaires ? D'où la question de la place de ce débat d'opinion dans les apprentissages ; on peut par exemple organiser le débat pour lancer un sujet d'étude et créer une situation active de sensibilisation où les élèves vont s'approprier partiellement les éléments qui seront à travailler ou, au contraire, proposer ce débat après avoir travaillé le sujet. Une telle situation peut-elle être utilisée aussi en formation ?

Visionnage d'un débat entre élèves (extrait de film):

Sur le même sujet est présenté un extrait de débat d'élèves (cycle 3); l'attitude des élèves montre qu'ils sont bien dans la peau de leur personnage et qu'ils sont mobilisés par le sujet, mais ils ne s'écoutent pas. Les enfants font néanmoins preuve de créativité en inventant des solutions (permis de polluer) ou en évoquant certaines de leurs connaissances pour argumenter. Selon les groupes d'enfants (garçons ou filles) le même sujet de débat est traité différemment. C'est un débat d'opinions mais ce n'est pas (encore) un débat scientifique. Dans le cas d'une *classe environnementale*, les élèves peuvent débattre avec des arguments scientifiques si un travail de construction des connaissances a été mené en amont. On peut aussi aider les élèves à préparer ce débat pour le vivre ensuite, bonne manière en fin de séquence ou fin de projet, de restituer (évaluer) ce que l'on a acquis, sous une forme ludique (jeu de rôle).

Ressource : *Sciences à vivre*, cycle 3, Éditions ACES

Suivre des projets en technologie

A partir d'un premier projet technologique qui a été à l'origine du centre de ressources des Monts d'Alban, un certain nombre de compétences liées "au monde des objets construits par l'homme" ont pu être réinvesties chaque année dans les domaines de la transformation et de la transmission du mouvement, celui des leviers et balances et de l'électricité. Ainsi, les projets avec les 10 classes de cycle 3 des réseaux d'écoles ruraux se sont enchaînés année après année sur des thématiques différentes et pourtant intrinsèquement liées, permettant de mettre une démarche d'investigation au cœur du processus de conception dont les enfants s'emparent à l'occasion des défis ou projets technologiques.

Ces projets et leur suivi sont d'un grand intérêt, tant d'un point de vue pluridisciplinaire que d'un point de vue social ou didactique ; deux exemples sur les ponts et sur les énergies sont présentés.

Résumé des échanges

La construction d'un pont mobile et un projet sur les énergies sont présentés.

Le centre de ressources des Monts d'Alban a un caractère intergénérationnel puisqu'il profite des interventions d'ingénieurs retraités qui accompagnent les enfants dans la réalisation d'objets techniques. Son objectif est donc de créer des habiletés et des savoir-faire à travers la conception d'objets qui répondent à un cahier des charges précis et respectent des étapes de fabrication.

C'est une démarche développée sur les trois cycles, l'aspect conceptuel n'étant développé qu'au cycle 3. Le projet nécessite 4 séances en classe et 3 journées sur le centre ressources. Le transport est pris en charge par le centre lui-même et les municipalités. Le centre accueille environ 650 élèves dans une année.

La complexité du projet, qui est d'intégrer un mécanisme dans une enveloppe, oblige les élèves à recourir à des recherches documentaires pour imaginer et comprendre, puis à passer par des étapes de conception et de modélisation, du dessin à la schématisation, acquises au fil des ans et des projets réalisés (thématiques abordées sur les machines sonores, les systèmes d'irrigation, les voitures propres, les ponts, soulever une charge lourde, les énergies et les automates).

Avec le temps, l'équipe du centre de ressources, et principalement Bruno Delteil, a évalué que les élèves passent plus facilement du dessin au schéma, et de la deuxième à la troisième dimension ; ils ont acquis également des compétences dans le choix des matériaux, sans distinction entre garçons et filles. Les objets produits, en l'occurrence des ponts mobiles, sont aboutis sur les plans technique et esthétique. Ces projets ont une résonance au collège et favorisent une continuité dans le parcours scientifique et technologique que suivent les élèves du primaire au secondaire.

L'évolution de l'accompagnement formatif des enseignants inscrits depuis 2006 dans les projets *Pollen* puis *Fibonacci*

L'aboutissement des 6 ans des projets européens *Pollen* puis *Fibonacci* a permis au centre pilote de Saint-Étienne d'évoluer dans les contenus, les formats et les modalités de formation. En parallèle, on a assisté à l'élargissement des zones vers des secteurs ruraux, l'engagement des équipes dans leur totalité, le recentrage au début de la formation sur les liens entre démarche d'investigation et maîtrise de la langue à travers la mise en place d'un cahier de sciences, entre autres... Cette évolution est décrite et illustrée par des éléments de modalités et de les modalités de travail et le contenu du projet stéphanois et des questions relatives à l'évolution des besoins et du suivi sont discutées.

Résumé des échanges

Le centre pilote a historiquement été engagé dans le projet *Pollen* puis dans le projet *Fibonacci* entre 2006 et 2012.

Durant cette période, 40 modules accompagnés de mallettes et de formation ont été créés.

A l'issue de la période 2006-2011, l'évaluation mise en place par *La main à la pâte* a montré des points forts, concernant la démarche d'investigation et la pédagogie active et des points faibles, concernant les traces écrites et la structuration des connaissances.

Depuis 2012, la zone d'influence du centre Pplote s'étend sur tout le département, soit 8 circonscriptions, 90 écoles, 400 enseignants et 8000 élèves.

Un projet structurant d'accompagnement des enseignants a alors été mis en place pour une période de 3 ans. Les axes forts portent sur les contenus : enseignement par investigation et mise en place des cahiers de sciences et sur des dispositifs : engagement d'écoles entières permettant de développer en priorité des parcours d'élèves, un travail en équipe ou en cycle, un travail en réseau en milieu rural. Le pilotage est départemental et s'appuie sur le relais de 8 CPC (conseillers pédagogiques référents).

Des questions cependant demeurent cependant :

- Comment proposer des parcours différenciés ?
- Comment créer du lien avec les premières zones d'influence historiques du centre pilote ?
- Quelle formation à distance proposer ?
- Comment gérer des demandes contradictoires des enseignants concernant le degré (niveau) de guidage pédagogique à détailler (ou non) dans les protocoles ? (À noter qu'une mallette - sur un sujet donné contient du matériel disponible pour toute une classe et un protocole pédagogique constitué des différentes séquences qui seront enseignées sur le sujet ; c'est un guide plus ou moins détaillé pour l'enseignant).

CP DE PERPIGNAN JOELLE LOZANO

Le débat scientifique, un outil didactique approprié pour développer des compétences du socle commun.

Quelques supports vidéo de débats privés (groupes d'élèves) vont mettre en lumière que la confrontation d'idées, l'écoute mutuelle, le développement d'un raisonnement argumenté contribuent aux apprentissages scientifiques. Ces extraits correspondent à la troisième séance d'une séquence sur l'électricité « Comment allumer une ampoule avec une pile ronde ? » Un support audio, extrait d'un débat : « Quelle expérience mettre en place afin de montrer qu'il y a de l'air dans la bouteille ? » permet de montrer que l'activité langagière est le marqueur de la connaissance.

Résumé des échanges

Cet outil de formation est présenté avec un ensemble de films tournés dans une classe où JL a enseigné.

Des groupes de 4 enfants de CE2 débattent « en privé » sur « Comment allumer une ampoule avec une pile ronde ? » Ce type de débat permet de développer les compétences du socle commun : maîtrise de la langue (vocabulaire précis et approprié, reformulation), culture scientifique et technologique (hypothèses, arguments, maîtrise des compétences), coopération avec des camarades, auto-évaluation. Chaque enfant a une fiche où noter les hypothèses et les arguments correspondants.

Par ce débat, ils se rendent compte que certaines solutions ne sont pas possibles, en mobilisant ce qu'ils savent pour établir des arguments. La vérification expérimentale viendra ensuite, après débat collectif des solutions proposées par l'ensemble de la classe.

Les débats ont été filmés, ce qui a aidé des élèves à mieux se réguler (intensité sonore, regard, humour...). L'état d'esprit de la classe, constructif et basé sur le respect mutuel, a permis de ne pas avoir de rejet des images.

Un des 4 enfants anime le débat pour que chacun puisse avoir la parole et entende les autres. Les animateurs sont choisis parmi des enfants capables de faire respecter les règles données et de faire émerger une argumentation. Le but étant qu'à terme, les groupes soient autonomes (sans animateur), ce qui a été obtenu.

TROISIEME PLAGE

CP DE CHATENAY MALABRY FABRICE KROT

La métrologie, mesures directes et indirectes

À partir de traités de géomètres et d'arpenteurs de l'Antiquité et du Moyen-Âge, les participants découvrent en situation (Cycles 2 & 3) comment construire et utiliser les outils (cordes à 13 nœuds, compas, règles à 12 pouces,...) permettant d'effectuer des mesures directes : arpentage des champs (longueur des côtés, diagonales,...) qui pourront mener au partage de surfaces...

Deux pistes de travail utilisant la mesure d'une longueur pour quantifier une force et définir une durée sont présentées.

Résumé des échanges

Au croisement de la science, de l'histoire et des mathématiques, la séquence porte sur les techniques d'arpentage et de bornage. Elle prend appui sur des extraits de l'ouvrage de Bertrand Boysset. Cet excellent moment de réflexion didactique se termine par la remise d'un tablier d'arpenteur à chaque centre pilote.

Les échanges avec la salle ont porté autant sur des questions de fond que sur la façon de conduire la séquence. Comment fait-on sentir aux jeunes enfants la nécessité de mesurer et d'imaginer des instruments pour le faire ? Comment les jeunes enfants découvrent-ils l'angle droit ? Comment fabriquer une corde à nœuds pour que les intervalles soient rigoureusement identiques ? De la manipulation d'objets à la formalisation de savoirs, quelle part donner aux exercices ? Quelles similitudes entre les situations de jeu avec des cordes à 13 nœuds et celles avec un tan gram ? Ne peut-on imaginer des séquences analogues pour les instruments de mesure du temps et de masse ?....

Aux questions techniques, se mêlent la place de l'histoire en sciences. Autant de fenêtres épistémologiques ouvertes sur les savoirs enseignés à l'école !

CP DE TOULON/VAR

PASCAL CHATARD ET SANDRINE IHLER

Science et santé : concevoir un module pour la classe sur l'hygiène des mains, à partir des objets pleins de bactéries qui nous entourent

Ce module actuellement en cours d'élaboration avec l'Institut de Formation aux Métiers de Santé est destiné aux 3 cycles. L'hygiène des mains est souvent abordée dans les classes de manière rituelle ou injonctive. Ce module propose aux enseignants des outils d'investigation qui permettent aux élèves de répondre aux questions : « Pourquoi se laver les mains, quand et comment ? » Le pari de ce module, en visant les compétences du pilier 7, est de refuser tout dressage comportemental qui abolit la réflexion en choisissant plutôt de mettre en place une réelle éducation à l'hygiène visant l'autonomie des élèves par l'acquisition de connaissances scientifiques : « Qu'est-ce qu'un microbe, où en trouve-t-on, comment s'en prémunir, comment appréhender concrètement la question de leurs modes de transmission ? » sont autant de points qui sont abordés ; les objets pleins de bactéries, jamais ou rarement désinfectés comme les clefs, la monnaie, les téléphones, les claviers, les poignées de porte, les transports en commun, ne manquent pas pour être étudiés sous cet angle. Un petit détour par l'histoire évoque des faits marquants.

Résumé des échanges

Une *situation déclenchante* est proposée aux participants (la même que celle proposée aux élèves) : tamponner une feuille de papier avec ses mains et de la peinture, afin d'imprimer des traces de peinture. Puis aller se laver les mains, sans savon et sans s'essuyer. On regarde ensuite l'état des mains. On observe ainsi les défauts de lavage courant.

Les mains restent sales à certains endroits, notamment entre les doigts, sous les ongles, sur la paume de la main, sur le côté des doigts. Cette situation de départ fait émerger le questionnement et les échanges avec et entre les élèves : pourquoi, comment et quand se laver les mains ?

Avec les élèves, on constate également les traces sur la table et sur les chaises laissées durant l'activité peinture. De même, les traces occasionnées pour aller se laver les mains après l'activité : sur la poignée de la porte, le robinet d'eau...

L'objectif est de faire comprendre que la saleté, ainsi modélisée et mise en évidence par la couleur de la peinture, se transmet et se répand (constat de l'étendue des zones sales que l'on crée et que d'autres peuvent également toucher après nous) ; on met alors en place avec les élèves une technique de lavage efficace (travailler par exemple sur la durée de lavage...).

Activités et/ou supports complémentaires possibles pour constituer un module sur le sujet : albums déclencheurs issus de la littérature enfantine, recueil de représentations des élèves à partir du terme « microbe », demander aux élèves quel est l'objet de leur quotidien le plus propre ou le moins propre qu'ils connaissent ? (les clés de voiture, le téléphone portable, le volant d'une voiture...), travailler sur les bons et les mauvais microbes (les fromages, les yaourts, le vin, la bière...)(...)

Sites internet : INPES, passerelle.info...

Partenariat du centre pilote : l'école d'infirmières

Science et langage, projet pour un lexique virtuel et expérimental....

Dans le cadre de la présentation des travaux du groupe national "science et langage", dont l'objectif est d'étayer la réflexion sur les liens qu'entretiennent science et langage, trois axes sont choisis : le mot, le débat, l'écrit. Il s'agit de produire des ressources pour la formation et de mettre en œuvre (initier ou accompagner) des projets concrets en lien avec le terrain et susceptibles d'être mutualisés au sein des réseaux ; l'ébauche d'un projet de lexique expérimental et virtuel pouvant intéresser les centres pilotes est présentée et discutée..

Le principe de ce lexique serait le suivant : à partir d'une liste de mots à déterminer (une proposition est faite), l'objectif est de constituer progressivement, grâce aux contributions de chacun, une banque de *définitions* illustrées par une expérience, dont l'ensemble, mis en ligne sur le site national, donnerait un aperçu du niveau de formulation et de compréhension des notions par les élèves, selon leur âge. Une continuité inter degrés serait recherchée quand le mot s'y prête. Un format de fiche (A4) sera proposé pour rendre compte du travail réalisé sur un mot (image de l'expérience, définition, commentaires associés, recherche langagière autour du mot...). N'importe quel projet de science (module, séquence, activité ou projet science, défi, coins sciences en maternelle...) mis en œuvre en classe est l'occasion de s'arrêter et de travailler sur un mot ou plusieurs mots (par exemple : mélange, liquide, chaleur, transparent...), en relation avec son concept scientifique. Chaque professeur peut donc contribuer facilement à la constitution de ce lexique. Dans le cas où les centres pilotes et associés souhaiteraient participer, le coordonnateur centralisera les fiches réalisées dans les classes ou écoles de son centre.

Résumé des échanges

Le projet de travail sur le lexique présenté a entraîné une évocation du projet national de « Dictionnaire des écoliers », lancé par le Centre national de documentation pédagogique au mois de septembre 2010 et inscrit alors dans le cadre d'un grand plan national de lutte contre l'illettrisme ; il s'agissait de l'élaboration collective d'un dictionnaire, répondant à l'objectif d'éveiller le goût pour le langage en permettant une découverte ludique du vocabulaire. Rédigé par quelque 3000 classes volontaires, il a comporté plus de 17 000 mots. Toutefois, les définitions rédigées par les élèves s'avérant surprenantes voire choquantes, le ministère de l'éducation nationale a décidé, en novembre 2012, de suspendre jusqu'à nouvel ordre cette opération et le site internet qui lui était dédié. À noter que ce dictionnaire n'avait pas de spécificité scientifique.

Dans le cadre du projet présenté auquel pourraient participer les centres pilotes (les classes des écoles volontaires de chaque centre), s'est posée la question du modérateur local, celui-ci semblant indispensable pour garantir les ressources produites, son rôle pouvant être par exemple de suggérer des modifications ou clarifications.

La question de la validité de la définition donnée par les élèves se pose : quel niveau de formulation des concepts estimera-t-on acceptable pour un niveau d'âge donné ? C'est aussi l'intérêt de ce type de projet mené sous la conduite des professeurs et qu'il peut être intéressant de coordonner, voire d'accompagner localement.

Pour être authentique, la démarche d'un travail sur le lexique devra s'appuyer sur le vécu (expérientiel) et contexte propres à chaque classe. De même, il apparaîtrait souhaitable de parvenir à des niveaux de formulation différents selon les niveaux.

Le choix des mots présenté a été discuté ; doit-on choisir des mots strictement scientifiques ou ayant une portée plus générale ? La question de la polysémie a également été soulevée et considérée comme un élément intéressant à exploiter.

Le groupe s'est accordé sur le fait qu'il serait utile de disposer d'un tel outil en formation continue des professeurs, outil qu'il serait intéressant de partager avec le collège, dans un souci de cohérence et continuité des apprentissages entre premier et second degré. Un travail sur le vocabulaire en sciences associant des équipes de professeurs serait le bienvenu, la question du vocabulaire utilisé en classe (et du vocabulaire *pour se comprendre* entre professeurs de spécialités différentes) étant typiquement récurrente lors des rencontres (stages de liaisons école/collège) entre 1^{er} et 2nd degrés.

Le choix des 10 mots pourrait être testé (qui serait volontaire?), le contenu de la fiche cadre est à affiner (quelles rubriques, quelle place pour l'expérience, l'image, les commentaires scientifiques et les recherches linguistiques... ?), le travail sur les expériences illustrant les mots resterait au choix des classes/professeurs et pourrait être accompagné ou coordonné localement par une personne.

DECOUVERTE D'ACTIVITES DE FORMATION DE LA MAISON POUR LA SCIENCE EN LORRAINE,
EN LIEN AVEC TROIS LABORATOIRES LOCAUX

1) VISITE -ATELIER A L'ENSAIA : ÉCOLE NATIONALE SUPERIEURE D'AGRONOMIE ET DES
INDUSTRIES ALIMENTAIRES

Les participants sont accueillis par Lionel Muniglia, enseignant en biochimie, chimie alimentaire et formulation alimentaire et chercheur au LIBIO (Laboratoire d'Ingénierie des Biomolécules).

La visite commence par une présentation de l'ENSAIA qui est issue du regroupement, en 1971, d'écoles très anciennes : École de brasserie (1893), Institut colonial et agricole de Nancy (1901), École de Laiterie (1905), École supérieure d'agronomie (1948) et qui comprend également la ferme expérimentale de Bouzule, située à une trentaine de kilomètres de Nancy. De l'École sortent chaque année environ 150 ingénieurs diplômés pour moitié en agronomie et pour moitié en Industries alimentaires. L'École prépare aussi aux masters dans les spécialités « Agronomie et environnement », « Aliment, procédés et biotechnologie », « Ingénierie du développement durable ». Six laboratoires de recherche sont intégrés à l'École dont le LIBIO qui travaille « sur l'assemblage, la structuration et la vectorisation des biomolécules pour l'obtention de nouvelles architectures moléculaires à destination des secteurs de l'agro-alimentaire, la nutraceutique, la pharmacologie et la cosmétologie ». L'équipe du LIBIO comprend 20 enseignants-chercheurs et 10 personnels techniques.

Après cet exposé, les participants sont invités à faire le parcours-type qui est proposé par l'ENSAIA aux enseignants et formateurs en stage à la *Maison pour la science* en Lorraine :

- visite du phytotron qui analyse le comportement des plantes face à différents environnements et agressions (pollution, attaques d'insectes...) en contrôlant les différents paramètres environnementaux (humidité, température, luminosité...). Des explications sont données sur la stimulation de plantes carnivores pour qu'elles produisent une substance utilisable en cosmétologie et sur l'étude de la croissance de plants d'orge dans un appareil de culture (sorte de chambre hermétique) qui permet de contrôler et de faire varier différents paramètres.
- expérimentation en labo sur la purification des colorants par chromatographie ; les participants en petits groupes essayent de séparer les constituants colorés d'un sirop de menthe ou d'un jus d'orange ;
- visite de la plateforme d'analyses où sont regroupés divers appareils de très haute technologie ;
- expérience d'analyse sensorielle sur 5 échantillons de fromage blanc plus ou moins colorés et plus ou moins sucrés. Les participants devaient classer les différents échantillons du plus au moins sucré, tout d'abord en lumière blanche, ensuite en lumière rouge. La confrontation des résultats permet d'apprécier en quoi le goût peut être influencé par la couleur du produit.

2) VISITE-ATELIER À LEMTA : LABORATOIRE D'ÉNERGÉTIQUE ET DE MÉCANIQUE THÉORIQUE
ET APPLIQUÉE

Le groupe est accueilli par Sébastien Kiesgen de Richter (responsable du laboratoire) qui présente les activités du laboratoire.

Le LEMTA, comprend 180 personnes (ingénieurs, enseignants-chercheurs, doctorants, chercheurs CNRS, post-doctorants...) réparties sur 4 sites à Nancy.

Les missions de ce laboratoire sont d'accompagner la transition énergétique, de comprendre les mécanismes fondamentaux et de répondre à de grands enjeux sociétaux (ingénierie tissulaire, feux de forêts, pile à combustible).

Le laboratoire est structuré en 3 groupes : Énergie et transfert, Milieux fluides, Réactifs multiphasiques et Mécanique des matériaux et structures.

*Le défi majeur relevé par le LEMTA est l'énergie (les procédés de combustion et de refroidissement).

* En ce qui concerne l'ingénierie tissulaire, l'objectif est de cultiver un biosubstitut répondant aux contraintes quotidiennes en vue de l'implantation (exemple : les ligaments croisés antérieurs) : reproduction des tractions et torsions, incidence de ces actions sur le tissu afin d'observer l'évolution de la microstructure dans le temps.

*Les fluides complexes, c'est aussi et surtout l'étude des suspensions de particules, les émulsions, les milieux granulaires (les matériaux de construction) : comprendre leurs comportements lorsqu'ils sont soumis à des vibrations. Comprendre le processus de liquéfaction des sols qui engendre l'effondrement des bâtiments lors d'un tremblement de terre.

Une visite du laboratoire Rhéologie des Fluides complexes a été proposée :

Ce moment très riche a été l'occasion de réaliser des expériences concrètes sur les fluides simples (eau, huile..) et les fluides complexes (mousse à raser, eau + maïzena) ; les enjeux majeurs de l'industrie ont été abordés :

- l'effet des vibrations sur les milieux granulaires ; toute pâte ou solide constitué de molécules de taille inférieure à 1 micromètre se liquéfie sous l'effet de vibrations d'intensité plus ou moins forte. Si la taille des molécules est supérieure à 1 micromètre, alors les vibrations n'ont plus d'effet, c'est l'effet thermique qui entre en jeu.
- les caractéristiques de la pression exercée par le grain : l'ensilage de produits pulvérulents (remplissage des silos à grains) est un phénomène physique particulier provoquant des dégâts matériels importants (les cuves des silos à grains cassent sous la pression). Lors du remplissage d'un silo à grains, les grains finissent par créer un effet de voûte. Donc le poids de tout grain additionnel sera supporté presque entièrement par la paroi. La pression latérale exercée sur la paroi d'un silo augmente au cours de l'ensilage jusqu'à devenir supérieure à la résistance du matériau constituant les parois. Le silo ne résiste pas. Pour éviter cela, les industriels placent des vibrateurs sur les parois permettant aux grains de se ré-agencer correctement et d'éviter ainsi les effets de voûte.

L'équipe de Rhéologie des Fluides complexes a présenté ses activités :

- qu'est-ce qu'un fluide complexe ? Exemples, enjeux industriels, environnementaux et démarche scientifique,
- les propriétés des fluides complexes : quelques expériences de coin de table...,
- le rhéomètre en tant qu'outil du physicien : présentation, réalisation d'une expérience quantitative (courbe d'écoulement) et importance des simulations numériques, avec quelques exemples.

Quelques questions posées aux responsables scientifiques du laboratoire :

- *« Quel est le temps nécessaire pour construire une cellule souche intervenant dans l'ingénierie tissulaire ? », « Environ un mois. Ces cellules souches proviennent du lapin et cette partie médicale s'effectue à la faculté de médecine »
- *« Quelles relations le laboratoire construit-il avec l'industrie ? » « Une des actions engagées est le refroidissement par pulvérisateur avec l'entreprise Arcelormetal »
- *« Quels sont vos thèmes de recherche et comment les définissez-vous ? », « C'est historique, suite à la mise en place d'un programme européen, il y a une quinzaine d'années sur les thermo-réseaux. Les conditions déterminantes sont avant tout sociétales et les possibilités d'obtenir des financements. »

3) VISITE- ATELIER A LIEC : LABORATOIRE INTERDISCIPLINAIRE DES ENVIRONNEMENTS CONTINENTAUX

Les participants sont accueillis par Manuel Pelletier, enseignant chercheur au LIEC, pour la présentation du laboratoire et le suivi du parcours de formation proposé aux enseignants.

Le LIEC, créé en janvier 2013 par l'Université de Lorraine, se développe sur 4 sites (dont celui-ci, le site Charmois), 140 personnes y travaillent avec de nombreux partenaires.

Les objectifs sont les suivants :

- acquérir des connaissances fondamentales et appliquées ainsi que des connaissances techniques (méthodes, protocoles) ;
- les diffuser au travers de publications, congrès, cours ou rapports techniques auprès des collectivités, pouvoirs publics, sociétés et du grand public ;
- les valoriser par des contrats, collaborations avec d'autres laboratoires, formations, expertises et brevets.

Les études du LIEC portent sur la gestion environnementale des ressources naturelles en métaux critiques pour le 21^e siècle (Terres rares, Uranium, Nickel), ressources stratégiques dans le domaine de l'énergie et des produits de haute technologie, ceci du point de vue de la concentration, de la minéralurgie, de l'impact environnemental ainsi que de la gestion des ressources secondaires et de leur recyclage.

Ces recherches se concentrent sur le lieu où l'Homme vit et a un impact. Elles concernent toutes les interactions, de la molécule au paysage, situées dans la partie superficielle de la terre, appelée « zone critique » c'est-à-dire de la roche saine à la canopée. C'est donc une recherche pluridisciplinaire.

Le site charmois s'intéresse plus particulièrement à la physico-chimie des interfaces, notamment à l'éco-toxicologie. Les participants sont ensuite invités à faire le parcours-type proposé par le LIEC aux enseignants et formateurs qui viennent en stage à la *Maison pour la science* en Lorraine. La thématique de l'eau polluée traversant des terrains sablo-argileux permet d'aborder la chimie des interfaces, de créer des modèles, d'anticiper ou de proposer des solutions pour réduire l'impact de cette pollution. Les ateliers présentés ont porté sur la complémentarité des techniques et des mesures utilisées en vue de comprendre l'impact écotoxicologique d'une ressource métallique rare et la gestion environnementale qui en découle.

Les quatre ateliers proposés au groupe ont porté sur

- l'étude de la granulométrie : la décantation puis la floculation (utilisation du chlorure de fer) permettent de séparer les constituants du mélange sable-argile selon la taille des particules et d'en mesurer le diamètre à l'aide d'un granulomètre à laser ;
- l'étude électrocinétique du mélange : elle consiste à mesurer la charge électrique des particules d'argile et d'oxyde de titane par leur déplacement en fonction de leur charge à l'aide d'un zétaphoremètre pour les séparer ;
- l'étude de la « surface spécifique » des particules, c'est-à-dire le rapport entre la surface et la masse en faisant appel aux nanotechnologies et aux propriétés de surface (absorption de gaz, azote ou argon) afin de définir des modèles d'organisation ;
- l'étude de la topographie de la surface des particules à l'échelle nanométrique à l'aide d'un microscope à force atomique permettant d'observer la mobilité et l'adhésion des particules et d'en déduire leur toxicité.

Pour en savoir plus : www.ressources21.univ-lorraine.fr

COMMUNICATION DU RESEAU DES CENTRES PILOTES CLEMENTINE JUNG

Vers une communication de réseau pour les centres pilotes

Clémentine Jung est chargée de communication de la fondation (contact : clementine.jung@fondation-lamap.org)

La circulation de l'information concernant les réseaux (centres pilotes, ASTEP, EIST, *Maisons pour la science*, international)

- Pour une meilleure lisibilité des réseaux, la carte "Près de chez vous" a été créée : <http://www.fondation-lamap.org/pres-de-chez-vous>

Elle est accessible depuis la page d'accueil du site de la Fondation.

- Pour améliorer la diffusion des informations au sein des différents réseaux, une newsletter trimestrielle, *La vie des réseaux* (pdf) a été créée. Elle contient des actualités sur les différents réseaux. CJ incite les coordonnateurs à la rediffuser à leurs contacts et à lui envoyer des informations concernant leur centre pilote.

La communication des centres pilotes

Pour mieux signifier l'appartenance des centres pilotes à un réseau national, et ainsi aller vers une meilleure visibilité de ce réseau et plus de clarté, il est proposé d'assurer une unité en matière de communication.

- La création d'un logo "centre pilote *La main à la pâte* de ville-zone d'influence" qui reprendrait la "main-soleil" pour rappeler la filiation à *La main à la pâte*. Il s'agirait d'une sorte de label, qui pourrait servir de logo aux centres qui n'en ont pas, ou s'ajouter au logo préexistant pour les centres qui en ont un. Ce travail débutera au premier trimestre 2014.

- Disposer de ce nouveau logo permettra de distinguer l'affichage du centre pilote, de l'affichage de la fondation *La main à la pâte* en tant que partenaire du centre pilote. À ce titre, pour la pérennité du projet, il est important de ne pas afficher uniquement la Fondation comme partenaire, mais de valoriser l'ensemble des partenaires de votre centre pilote autour des objectifs établis par la convention triennale.

- Sur les sites web des centres pilotes existants, il convient d'expliquer clairement ce qu'est le centre pilote, ses objectifs et particularités et de le situer dans le contexte plus large du réseau national. Un texte de présentation du réseau sera réalisé par CJ pour fournir une base commune.

- Un modèle commun de plaquette sera créé, comportant une partie commune sur le réseau national, et une partie de présentation du centre pilote. La Fondation apportera son aide à l'élaboration de ces plaquettes pour chaque centre. Certains centres se sont déjà manifestés pour bénéficier de cette aide.

ECHANGES ENTRE LES CENTRES PILOTES/ASSOCIES ET LES REFERENTS

Cinq groupes sont constitués, composés des représentants de quatre ou cinq centres pilotes (ou associés) et d'un animateur, un référent pour le suivi (équipe nationale). Chaque groupe est composé de 10 à 15 personnes environ, ce qui facilite et augmente les échanges. La discussion s'appuie sur « un point fort » (fond ou forme du projet de centre pilote ou associé) et « un point à améliorer » qu'un coordonnateur souhaite partager ou discuter.

L'objectif de ce moment est à la fois de mutualiser les acquis et réussites de chacun et de trouver collectivement des idées et pistes d'action pour surmonter les difficultés concrètement rencontrées au sein de chaque centre.

Parmi les points positifs énoncés, on peut citer par exemple :

- la capacité pour un centre pilote de continuer à se renouveler et s'améliorer, après plus de 10 ans de fonctionnement, en recherchant l'association de nouveaux partenaires extérieurs pour des projets, mais aussi en améliorant les relations entre professionnels au sein même de son milieu (l'Éducation nationale) ;
- les centres qui accueillent des classes le font avec succès (assez grand nombre de classes) et permettent aux élèves (et à leurs professeurs) de continuer à travailler la thématique abordée en classe grâce à un accompagnement en amont et en aval, la visite n'étant qu'un élément du parcours ; ce qui permet aux professeurs de se former en parallèle et *en faisant*.
- avoir obtenu un demi-poste supplémentaire et la signature d'un nouveau partenaire ;
- assurer un relais et tuilage des activités entre une équipe sur le départ (notamment le coordonnateur) et une équipe nouvelle est bénéfique ;
- la mutualisation et le travail d'équipe fonctionnent bien, de nombreux partages de ressources existent au sein des centres, entre les centres et depuis peu sur l'espace des fichiers en partage du site national (forum) ; par ailleurs, dans certains centres, des rencontres qui marquent l'aboutissement d'un projet sont organisées par et pour les élèves, permettant de toucher différents publics, dont les parents, et de fédérer les enseignants autour d'un projet.

Quelques points à améliorer qui ont été discutés :

- Il faut arriver à stabiliser (voire augmenter) l'effectif des accompagnants ASTEP, tout en conservant une exigence de cadrage et de qualité pour cette activité. Rechercher de nouveaux partenaires (établissements supérieurs...), veiller à ce que les partenaires signataires de la convention CP fassent en la matière (ASTEP) ce sur quoi ils se sont engagés.
- Beaucoup de liens sur les sites internet locaux qui permettent l'accès à des documents (ressources) disponibles en ligne sont perdus (inactifs) depuis la refonte du site de *La main à la pâte*
- Les partenaires ont parfois beaucoup de difficulté à travailler ensemble ou sont inactifs : quelle stratégie pour les remobiliser et les intéresser au projet d'un centre ?
- Le temps manque parfois pour répondre à toutes les demandes, ce qui nécessite de définir des priorités.

ATELIER CUISINE INTERNE DES CENTRES PILOTES

L'atelier a été préparé et animé par François Barillon (Blois) et Fabrice Krot (Châtenay-Malabry), sur la base d'une proposition de Serge Ricou (Cahors, Lot), qui souhaitait engager une discussion autour de l'emploi des personnels extérieurs pouvant éventuellement apporter leur concours aux centres pilotes, par exemple les AED (assistants d'éducation), EVS (emploi de vie scolaire), TZR (professeur titulaire sur zone de remplacement), emplois en service civil (...). Le peu de réponses reçu au questionnaire envoyé aux centres ne permet pas de faire une synthèse des pratiques sur ce sujet qui pourra être proposé..

La discussion s'est poursuivie sur la question de l'extension et du maillage des projets de type « centres pilotes » à d'autres "lieux de sciences" sur tout le territoire régional, en lien fort avec l'Éducation nationale, et en partenariat avec une *Maison* quand elle est implantée. La question des postes (non pérennes) relevant de la responsabilité de l'Éducation nationale est évoquée, beaucoup de coordonnateurs se trouvant dans ce cas de figure.

Pour favoriser la multiplication de projets tels que celui des centres pilotes, trois voies ont été envisagées :

- la création de postes sciences ministériels à l'image des postes occitans : cela ne semble cependant pas possible à l'heure actuelle ni même forcément souhaitable.
- une préconisation ministérielle d'un centre sciences par département au minimum : c'est difficile actuellement car les créations de postes particuliers dépendent en réalité des recteurs.
- l'activation d'un réseau académique de lieux et de personnes ressources sciences : ce travail est possible centre par centre et sera facilité dans les académies où une *Maison pour la science* sera implantée.

Une courte synthèse des échanges précédent est faite, concernant les points forts et les points à améliorer, dont quelques exemples significatifs sont cités en séance plénière par le rapporteur de chaque groupe ; sont évoquées ensuite [les perspectives à venir](#) pour le réseau des centres pilotes, dont la vivacité et la créativité sont encouragées et soutenues par la *Fondation*. CMM rappelle que les collaborations sur des sujets communs peuvent naître

- soit des sujets découverts lors des *marchés des connaissances* des Rencontres , qui peuvent inspirer d'autres centres (voire susciter une action élargie) ;
- soit des contacts entretenus entre les coordonnateurs des centres pilotes (via ou hors forum) ;
- ou encore se créer à partir de propositions impulsées par l'équipe nationale comme cela a été le cas pour certains thèmes (évaluation, observations de classes, stratégie de développement et de programmation d'actions d'un centre pilote, communication...).

Lors de la journée d'étude du 28/03/2013 qui clôturait le thème de travail commun au réseau depuis deux ans sur la communication (pour mémoire, intervention de F Cazals en 2013 : « Apprendre à Co-élaborer une pensée pour mieux décider », et en 2012 : « La communication positive d'un responsable de centre pilote, dimension stratégique et opérationnelle »), les coordonnateurs avaient évoqué de nouvelles pistes et projets qui les intéressaient et pourraient éventuellement devenir des chantiers collaboratifs à partir de 2013/2014 ; ainsi ont été proposés des sujets autour de [l'énergie](#) (énergies nouvelles, transformations énergétiques), [science et langage](#), [matériel et ressources pour les élèves en situation de handicap](#), ou encore autour de [l'aménagement de modules et programme en FAD \(formation à distance\)](#).

En réponse à ces propositions et au cours de cette année scolaire 2013/2014, l'équipe nationale a proposé avec le centre pilote de Nancy la journée colloque-ateliers (4/12/13) faisant suite à ces Rencontres, sur le thème des ressources et de l'énergie, dont le contenu pourra étayer et outiller les centres pilotes ; par ailleurs, des propositions de travail sont faites aux centres pilotes intéressés par la thématique science langage, par le biais des chantiers travaillés dans le groupe national « science langage » autour de trois axes : le mot (projet de lexique virtuel et expérimental/voir documents sur l'espace des fichiers en partage du forum), le débat ou l'écrit (parcours de formation). Enfin, la journée d'étude du 11/04/2014 à Montrouge portera sur la formation à distance.

Pour finir, CMM demande à tous de ne pas hésiter à faire part de demandes ou de propositions ou encore d'engager des chantiers pouvant fédérer plusieurs centres pilotes ou associés. Le forum est un outil à disposition de tous et c'est à chacun de faire vivre le réseau.

David Jasmin redit toute l'importance de ces Rencontres nationales qui sont l'occasion de riches et nombreuses interactions, mutualisation d'expériences innovantes et approfondissement de la réflexion collective. Il souligne, dans la publication récente des études PISA, l'augmentation préoccupante des écarts constatés en France entre l'élite et les élèves les plus en difficulté, d'où la nécessité pour les centres pilotes de renforcer des actions dans les secteurs d'éducation difficile ou en direction d'élèves à besoins particuliers. Enfin, il évoque la formation à distance qui doit maintenant être dispensée à 50% du temps des animations pédagogiques des enseignants du premier degré et souligne que *La main à la pâte* réfléchit actuellement à cette dimension, notamment par la création d'un MOOC Ecole primaire (MOOC : Massive Open Online Course/ en français CLOM : Cours en Ligne Ouvert et Massif) qu'elle souhaite mettre en place l'année prochaine. La formation à distance sera d'ailleurs le sujet de la journée d'étude des centres pilotes prévue en mars 2014.

Des remerciements chaleureux sont adressés à toute l'équipe du centre pilote de Nancy qui a fait preuve de beaucoup d'efficacité et d'attention, tant pour la qualité et la convivialité de son accueil que pour celles de l'organisation générale du programme de ces rencontres. La *Maison pour la science* en Lorraine , l'ESPE et l'ensemble des partenaires financiers sont aussi particulièrement remerciés..

Colloque national « Les ressources et l'énergie »

Mercredi 4 décembre

A l'Université de Lorraine/ESPE- Maison pour la Science

Ce colloque, organisé pendant les journées de rencontres annuelles des centres pilotes est l'occasion de conférences, d'ateliers et d'échanges entre chercheurs et praticiens autour de la thématique choisie.

Ouverture de la journée par Fabien Schneider, administrateur provisoire de l'ESPE (École Supérieure du Professorat et de l'Education), Daniel Rouan, académicien, vice-président de la Fondation *La main à la pâte* et Jean-Paul Rossignon, directeur de la *Maison pour la Science* en Lorraine.

Conférence plénière de Anne-Sylvie André-Mayer, Professeure en métallurgie et maître de conférences à l'Université de Lorraine : « Les ressources du sous-sol, une mine pour la classe ».

Résumé

Ressources, métaux rares ou métaux critiques, matériau, batterie, filière photovoltaïque, accès à l'eau, gaz de schiste, gaz de charbon, eau, coût énergétique....autant de termes barbares véhiculés par les médias et qui frappent la société de plein fouet.

En raison de leur utilisation en perpétuelle augmentation et évolution dans les filières industrielles, les ressources du sous-sol s'invitent dans notre quotidien et interpellent actuellement notre société sur les notions de crise d'approvisionnement, de coût énergétique et donc d'augmentation des prix.

Au travers d'exemples précis, cette conférence s'attache donc à éclairer de manière simple cette problématique sociétale et scientifique ainsi que ses liens possibles avec la classe.

Quatre ateliers sont ensuite proposés en parallèle.

Atelier 1 « Reliefs et sous-sol lorrain », conduit par Saïd Baouch, formateur en Sciences à l'ESPE de l'Académie de Nancy-Metz

Visite de l'espace pédagogique aménagé pour accueillir les élèves des écoles primaires. Découverte des liens entre les patrimoines naturels (sous-sol), techniques, industriels et artistiques de la Lorraine à partir du questionnement suscités par les supports exposés. Des pistes d'activités intégrant une démarche d'enseignement par investigation sont présentées.

Atelier 2 « Le sel », activité autour de la production de sel en Lorraine, animé par Sébastien Giroux, Maître de conférences en chimie et formateur en Sciences à l'ESPE de l'Académie de Nancy-Metz et Aline Crussard, formatrice en Sciences à l'ESPE de l'Académie de Nancy-Metz.

Les participants sont mis en situation d'investigation pour découvrir la production et l'utilisation du sel, à partir des spécificités régionales qui sont présentées. Les notions de mélange et solution sont notamment travaillées.

Atelier 3 « Cratères et météorites, un problème de taille », activité sur la définition de l'énergie, conduit par Katia Allegraud, membre de l'équipe nationale de la Fondation *La main à la pâte* et docteur en physique des plasmas et Frédéric Pérez, membre de l'équipe nationale de la Fondation *La main à la pâte* responsable du secteur Développement professionnel et formateur.

Il s'agit d'une mise en situation d'investigation pour adultes qui amène les participants à découvrir comment, à partir d'une mise en œuvre expérimentale et de l'analyse des données recueillies il est possible d'aborder le concept d'énergie.

Atelier 4 « Un thermomètre qui en dit long », activité sur énergie et température, animé par Elodie Gréa, membre de la fondation *La main à la pâte*, coordinatrice de l'EIST (Enseignement intégré en science et en technologie) et agrégée de sciences de la vie et de la Terre et Alain Chomat, membre de l'équipe nationale de *La main à la pâte*, professeur honoraire et formateur.

Nos sens nous trompent-ils ? Comment répondre à cette question sinon en ayant recours à un expert indépendant, le thermomètre ? Les participants sont invités à imaginer et mettre en œuvre une expérience pour *faire parler* cet appareil de mesure.



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

