



# Graines de Sciences 2010

Compte-rendu de session  
25 – 29 Octobre 2010



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

La douzième édition de l'université d'automne « Graines de sciences » de *La main à la pâte* s'est déroulée à l'Institut d'Études Scientifiques de Cargèse (IESC, Corse), du 25 au 29 Octobre 2010.

Ces rencontres annuelles ont pour objectif de réunir des représentants de la communauté scientifique, des enseignants de l'école primaire, ainsi que des formateurs d'enseignants (conseillers pédagogiques et maîtres formateurs), tous convaincus de la nécessité de rénover l'enseignement des sciences à l'école.

Ces communautés, bien que respectueuses l'une de l'autre, ne se connaissent guère, le plus souvent. La conception originale de ces rencontres, le site exceptionnel de Cargèse et l'accueil remarquable des personnels de l'IESC ont permis à chacun, enseignants comme chercheurs, de mieux comprendre son propre rôle dans l'aventure de *La main à la pâte*.









Pour cette session, trente enseignants ont été sélectionnés, venant de dix-neuf départements français, en milieu rural ou urbain, certains en ZEP. Ils constituaient un échantillon représentatif de la population enseignante d'aujourd'hui.

Les six scientifiques de la session (issus de spécialités aussi diverses que la biologie végétale, l'agronomie, l'astronomie, la robotique, la physico-chimie et les nanosciences) ont animé des ateliers d'une demi-journée sur des thèmes proches de leur domaine de recherche, devant trois groupes de 10 enseignants.

Les ateliers, conçus dans l'esprit de *La main à la pâte*, incitaient chacun des participants à participer activement, notamment en faisant part de ses conceptions de la science, en formulant ses idées et en posant toutes les questions nécessaires. Loin d'un cours magistral ou d'une conférence, chaque atelier était au contraire destiné à placer les enseignants dans une situation de découverte afin que tous puissent avoir l'occasion de « vivre » et de « pratiquer » la science.

Cette expérience unique, vécue en commun, a permis aux enseignants de démythifier l'image qu'ils ont trop souvent des chercheurs. Ceux-ci se sont révélés à leurs yeux des personnes accessibles, passionnées, dont les centres d'intérêts ne se limitent pas à leur spécialité et désireux de partager avec le plus grand nombre.

## Six thèmes ont été abordés au cours de cette session :

-  Notre environnement technologique de François Piuzzi
-  La physique dans la cuisine d'Alain Schuhl
-  Explorer le ciel avec l'Observatoire Virtuel de Caroline Bot
-  Gérer les sols et maintenir la biodiversité de Roland Poss
-  Nature et Biodiversité de Christian Dumas
-  Les robots d'assistance à la personne de Viviane Pasqui

Les nombreux échanges entre enseignants et scientifiques se sont prolongés pendant les repas et au cours des soirées. En outre, une excursion d'une demi-journée aux calanques de Piana et à la plage d'Arone a permis aux participants de découvrir les paysages de Corse et de profiter du soleil d'Octobre.

Cette année, une séance plénière d'une demi-journée a permis aux participants de présenter en amphithéâtre les projets scientifiques déjà menés par chacun dans sa classe, son école ou sa circonscription. Les échanges ont été très riches bien que brefs ; nous avons proposé aux enseignants de les poursuivre par l'intermédiaire du forum accessible par le site dédié (<http://www.lamap.fr/grainesdesciences/>). Une présentation de certains projets sous la forme de posters pourrait être envisagée pour les sessions futures.

Dans le cadre de l'année mondiale de la biodiversité et en partenariat avec l'IESC, une conférence publique a été donnée par Christian Dumas sur ce thème. Cet événement a été suivi d'un concert en hommage à George Charpak, co-fondateur de La main à la pâte et prix Nobel de physique en 1992, décédé le 29 septembre 2010. Le public comptait une centaine de personnes dont des personnalités locales, des enseignants et de nombreux habitants des villages environnants. Les discussions se sont poursuivies autour d'un apéritif dinatoire.

## *Comptes-rendus d'ateliers*

### **Notre environnement technologique**

#### *François Piuzzi*

François Piuzzi est chercheur en physico-chimie, expérimentateur. Son domaine de recherche concerne actuellement l'étude de l'importance des interactions faibles (liaisons hydrogène) dans la construction des structures de petites molécules d'intérêt biologique comme des petits peptides qui constituent les briques élémentaires des protéines. L'outil de base qu'il utilise est le laser. Il est également engagé depuis une dizaine d'années dans une activité annexe qui est l'utilisation de la physique pour le développement pour les pays où la science et l'expérimentation ont du mal à émerger faute de moyens. C'est dans ce cadre qu'il a développé des actions dont certaines seront exposées dans l'atelier.

#### *L'atelier en quelques mots...*

L'atelier a proposé la mise en évidence de la science et de la technologie présentes dans des objets grand public considérés comme des « boîtes noires » par leurs utilisateurs. La première étape a été l'ouverture de différents objets technologiques (disque-dur, souris, rétroprojecteur...) pour y rechercher des composants réutilisables (au sein de petits montages, en classe par exemple). Cela a été l'occasion de comprendre comment interviennent la science et la technologie dans leur fonctionnement et de se poser des questions plus larges sur les mouvements, la transformation d'un signal, la toxicité de certains composants et leur recyclage...

### **La physique dans la cuisine**

#### *Alain Schuhl*

Alain Schuhl est professeur et chercheur en nanosciences à Grenoble. Il est l'auteur de nombreux ouvrages de vulgarisation scientifique pour les jeunes... et les moins jeunes. Depuis plus de 20 ans, il participe à de nombreuses activités de vulgarisation pour un public de tout âge : à la radio, la télévision ou dans la revue Science et Vie Junior.

#### *L'atelier en quelques mots...*

Lors de cet atelier, nous avons pu aborder quelques grands principes de la physique à partir d'expériences réalisables avec du matériel du quotidien disponible dans la cuisine. Nous avons par exemple abordé les thèmes suivants : les

frottements, les échanges de chaleur, les mouvements d'air, les notions de pression et de vide, les équilibres, la densité... Par exemple, les enseignants se sont demandé si l'on peut faire chauffer de l'eau dans un verre en carton à l'aide d'une bougie sans que le carton ne brûle, comment faire entrer un œuf dur dans une carafe, comment faire tenir en équilibre une carotte sur son doigt...

## Explorer le ciel avec l'Observatoire Virtuel

### *Caroline Bot*

Caroline Bot est astronome adjointe à l'Observatoire Astronomique de Strasbourg où elle effectue des recherches sur la poussière interstellaire dans des galaxies proches de la notre. Elle fait partie de l'équipe du Centre de Données de Strasbourg, qui est l'un des grands centres d'archives de données astronomiques dans le monde, et participe par ce biais au projet de l'Observatoire Virtuel.

### *L'atelier en quelques mots...*

Une supernova est apparue dans la galaxie proche NGC6946. Il s'agit d'une étoile qui vient de terminer sa vie en explosant, devenant ainsi rapidement très brillante. Au cours de cet atelier nous avons retrouvé cet objet dans des images astronomiques, vérifié qu'il s'agissait bien d'une supernova et récolté des informations supplémentaires à son sujet. Pour cela, nous avons exploré le ciel numérique à l'aide du logiciel Aladin, un des portails de l'Observatoire Virtuel très utilisé par les astronomes amateurs et permettant la découverte de 200 supernovae par an.

## Nature et biodiversité / Gérer les sols et maintenir la biodiversité

### *Christian Dumas*

Christian Dumas est professeur à l'École normale supérieure de Lyon. Il a dirigé, jusqu'en 2006, l'Unité mixte de recherche "Reproduction et Développement des Plantes", associée à l'Institut de la Recherche Agronomique (l'INRA), au Centre national de la recherche scientifique (CNRS) et à l'École normale supérieure de Lyon (ENSL). Il a également été directeur scientifique du Jardin botanique de la Ville de Lyon et Chef du département de biologie végétale de l'INRA. Il a consacré l'ensemble de ses travaux à l'étude du développement et des mécanismes de la reproduction sexuée des fleurs ainsi qu'à leurs applications pour l'amélioration génétique des plantes cultivées. Il est Membre de l'Institut de France (Académie des sciences).

### *Roland Poss*

Roland Poss est ingénieur agronome et docteur spécialisé dans l'étude des sols. Il a passé la plus grande partie de sa vie à chercher à résoudre des problèmes liés aux sols dans des pays du sud (Afrique, Australie et Asie du sud-est) comme chercheur à l'Institut de Recherches pour le Développement (IRD). Il se consacre maintenant à faire connaître les sols, surtout dans le cadre de l'éducation nationale où il est impliqué dans des actions allant du primaire à la classe de seconde. Il est par ailleurs oléiculteur dans la région de Nîmes.

### *Les ateliers en quelques mots...*

2010 : année internationale de la biodiversité : c'est l'occasion d'appréhender concrètement à quoi correspond ce terme. Lors de ces deux ateliers, nous avons pu distinguer la biodiversité visible (animaux et végétaux macroscopiques) de celle qui ne l'est pas (microbes, champignons, vers, arthropodes, etc, plus ou moins microscopiques) et qui est présente, par exemple, dans les sols.

Des observations menées sur le terrain avec Christian Dumas ont permis de mettre une réalité concrète derrière l'entité 'biodiversité visible' sous ses différentes formes, notamment végétales (maquis, garrigue, forêt, etc.), à cette époque de l'année (automne, chute des feuilles, dissémination des fruits et des graines, etc.). Ce fut également l'occasion d'esquisser une partie du cycle de la production primaire de matière organique à partir des plantes, puis de leur dégradation et de leur transformation par les décomposeurs formant une partie de la biodiversité du sol.

L'étude de la biodiversité présente dans les sols et de ses conséquences sur les propriétés des sols a été abordée sur le terrain avec Roland Poss, à l'aide de matériel utilisable en classe. Le rôle de cette diversité dans les différentes fonctions assurées par les sols a également été abordé en salle, en mettant l'accent sur le cycle des éléments minéraux (en particulier l'azote) et le prélèvement de ces éléments par les racines grâce à leurs auxiliaires (champignons et bactéries).

# Les robots d'assistance à la personne

## *Viviane Pasqui*

Viviane Pasqui est maître de conférences, à l'Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique à l'Université Pierre et Marie Curie - Sorbonne Universités. Son thème de recherche est la conception d'interfaces robotisées utilisées dans l'assistance ou la rééducation de personnes et l'élaboration de modèles de comportement du système de locomotion et de la posture chez l'homme et de méthodes. Elles ont données lieu à la réalisation de deux prototypes : Un déambulateur robotisé, permettant aux personnes âgées de se lever et de marcher en sécurité et une plateforme de perturbation posturale pour la rééducation proprioceptive des pertes de l'équilibre.

## *L'atelier en quelques mots...*

L'objectif de cet atelier a été d'illustrer et d'aborder par l'expérience les notions de Mécanique, d'Informatique et de Physique en programmant un robot mobile muni d'une pince. Le cœur du robot est un boîtier programmable pilotant des moteurs à courant continu et gérant des capteurs (optiques, etc.). Après une présentation des utilisations actuelles de la robotique et un brève explication de quelques notions simples de programmation, celle-ci a été mise en œuvre à l'aide d'une interface graphique permettant de commander simplement le robot. Nous avons pu ainsi lui faire accomplir différentes tâches transposables dans le cadre de l'assistance à la personne : suivre le tracé d'un parcours sinueux, saisir un objet...

## *Un premier bilan*

Le vendredi matin, un bilan de la session a été effectué par les différents participants (enseignants et scientifiques) et a permis d'aborder des questions relatives à la diffusion de l'appel à candidatures de Graines de Sciences, la communication via le forum, d'échanger avec les scientifiques sur le déroulement de leurs ateliers...

## *Une aventure qui se poursuit après la session*

Les sessions *Graines de sciences* ne se limitent pas à une rencontre ponctuelle entre enseignants et scientifiques. Les enseignants ont été frappés par la grande humilité des scientifiques, découvrant que la science est avant tout « une longue et systématique curiosité » qui ne consiste en rien à affirmer « je sais » mais au contraire à clamer « je ne sais pas, mais j'aimerais savoir ». Ils ont également appris que l'erreur et le tâtonnement font partie du quotidien des chercheurs. Dès lors, chaque enseignant, qu'il soit de formation scientifique ou non, peut aborder sans crainte les sciences avec ses élèves car il a réalisé que la science est un processus d'exploration en construction permanente et que personne, ni les scientifiques, ni les professeurs, n'a réponse à tout.

Du point de vue des scientifiques, les enseignants sont apparus également passionnés, dynamiques, dévoués à leurs élèves, malgré les nombreuses difficultés, et désireux de trouver des partenaires dans la communauté scientifique.

Au-delà des disciplines, des lois, des équations et des formalismes, la science s'est révélée être, avant tout, un questionnement et une aventure humaine. Pour tous, ce questionnement, le tâtonnement expérimental et la nécessité de communication se sont révélés cruciaux. Autant d'ingrédients que l'on peut insérer dans une pédagogie des sciences à l'école primaire, parfaitement en accord avec les principes de *La main à la pâte*. Ainsi, cette rencontre a modifié, chez ces enseignants, non seulement leur vision de la science et des scientifiques, mais également leur vision de l'enseignement.

## *Remerciements*

Nous tenons à remercier tout particulièrement l'Institut d'Études Scientifiques de Cargèse qui accueillait Graines de sciences pour la troisième fois ainsi que son personnel, pour son accueil dévoué. Nos remerciements vont également à sa directrice, madame Giovanna Chimini, sans qui cette session n'aurait pu se tenir ainsi qu'à la Collectivité Territoriale de Corse, la Délégation Régionale à la Recherche et la Technologie et au Ministère de l'Éducation Nationale pour leur précieux soutien.

Les organisateurs : Aline Chaillou, Hélène Gaillard, Michel Lardé et Gabrielle Zimmermann, pour La main à la pâte.