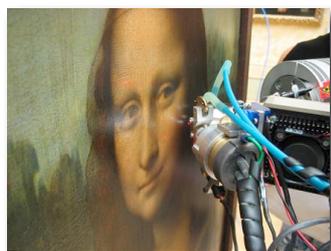


Communiqué – Mars 2014

Que nous apprennent la physique et la chimie sur le mystère du sourire de la Joconde ou sur les peintures de la grotte de Lascaux?



Grâce à de nouvelles techniques d'analyse, Philippe WALTER, physico-chimiste spécialisé dans les matériaux du patrimoine, ausculte les œuvres d'art et sonde la matière. Il remonte le temps et nous ouvre les secrets de l'atelier des artistes, allant jusqu'à reconstituer leurs gestes créateurs.

**Professeur invité sur la chaire *Innovation technologique Liliane Bettencourt*,
Philippe WALTER donnera sa leçon inaugurale le 20 mars 2014, à 18h00**

« Aujourd'hui, l'innovation technologique dans le domaine de l'analyse chimique permet de mieux comprendre le rôle des matières et techniques dans les projets menés par les artistes, leurs volontés de trouver de nouvelles façons de peindre ainsi que les relations qu'ils entretenaient avec la société qui leur était contemporaine. Nous développons des méthodes d'analyse issues de la chimie ou de la physique pour étudier les œuvres, comprendre l'histoire des technologies qui accompagnent la création artistique, se prononcer sur leur authenticité, évaluer l'état de préservation et aider les restaurateurs ».

Développer une science des matériaux du patrimoine

Les travaux de Philippe walter n'ont cessé de démontrer à quel point associer sciences et histoire de l'art ouvrait des horizons infinis quant à la compréhension des œuvres et des artistes, artistes qui de tout temps ont eux-mêmes éprouvés le désir de connaître la nature et les propriétés des couleurs qu'ils employaient, de chercher dans l'innovation technique des moyens d'exprimer au plus près leur vision du monde. Vincent Van Gogh n'écrivait-il pas à son frère Théo, « *dans les couleurs, il y a un tripotage comme dans les vins. Comment pouvoir juger juste lorsque comme moi on ignore la chimie* ».

Pionner dans cette science nouvelle, domaine qu'il qualifie d'« Art-chimie »¹, Philippe Walter a notamment contribué au développement des analyses par faisceaux d'ions avec l'accélérateur AGLAE, installé au Centre de recherche et de restauration des Musées de France dans les sous-sols du Musée du Louvre, dont il a dirigé l'équipe de recherche CNRS jusqu'en 2011. Il n'a de cesse de développer des instruments innovants, de plus en plus mobiles (pour aller à la rencontre des œuvres difficilement transportables) et surtout non invasifs. Aujourd'hui, il dirige le Laboratoire d'archéologie moléculaire et structurale de l'Université Pierre et Marie Curie (Paris 6) et du CNRS.

La démarche de Philippe Walter illustre parfaitement l'objet de cette chaire, créée en partenariat avec la Fondation Bettencourt Schueller, qui est de mettre en avant des chercheurs dont les travaux tiennent à la fois de la recherche fondamentale et de la recherche appliquée, au croisement des regards et des disciplines.

Proposer au public une autre manière de regarder les oeuvres

Philippe Walter est par ailleurs soucieux de faire partager au public cette nouvelle approche de l'art, une approche pluridisciplinaire qui le conduit à mettre en place une collaboration étroite entre chimistes, physiciens, archéologues, historiens d'art ... « *L'ouverture de ce nouveau champ explorant la matérialité de la création artistique peut avoir des incidences pratiques considérables tant pour l'expertise des œuvres d'art et les questions de droit qui s'y réfèrent, que pour l'enseignement des sciences et des arts en France. On souffre aujourd'hui d'une insuffisance de lieux de rapprochement entre ces disciplines, tant sur le plan des laboratoires que de celui des lieux d'exposition.* »

Dans son enseignement au Collège de France, Philippe Walter mettra en relation l'évolution des pratiques artistiques de la préhistoire au XXe siècle avec celle des savoirs scientifiques et des inventions dans le domaine des sciences de la matière. Il donnera sa leçon inaugurale, *Sur la palette de l'artiste : la physico-chimie dans la création artistique*, le jeudi 20 mars, suivie d'un cycle de cours et de séminaires intitulé, *Chimie analytique et histoire de l'art*, à partir du 24 mars (Voir programme complet).

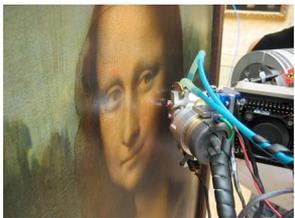
L'ensemble de cet enseignement sera disponible en audio, vidéo et version anglaise sur le site Internet du Collège de France (www.college-de-france.fr).

Le secret des fards égyptiens ou de la technique du *sfumato* chez Léonard de Vinci

Philippe Walter s'est intéressé à la fabrication des produits pour la beauté et la santé dans l'Antiquité en analysant notamment des fards cachés dans les tombeaux égyptiens. Le résultat de ses recherches a fait l'objet d'une publication remarquée dans *Nature* en 1999.

En 2010, l'étude de la Joconde et de 6 autres portraits de Léonard de Vinci permet à l'équipe de Philippe Walter de comprendre et d'analyser précisément la manière singulière et personnelle dont Léonard de Vinci utilisait la technique du *sfumato*.

¹ Philippe Walter a publié en 2013, *L'Art-Chimie, Enquête dans le laboratoire des artistes* (en collaboration avec F. Cardinali).



Un autre regard sur l'histoire de l'art

« Chimie et Histoire de l'art, deux disciplines que peu de personnes associent de manière naturelle. Pourtant, nombreux sont les peintres qui ont éprouvé le désir de connaître la nature et les propriétés des couleurs qu'ils employaient, préparaient ou faisaient préparer. Aujourd'hui, l'innovation technologique dans le domaine de l'analyse chimique permet de mieux comprendre le rôle des matières et des techniques dans les projets menés par les artistes, leur volonté de trouver de nouvelles façons de peindre ainsi que les relations qu'ils entretenaient avec la société de leur temps.

À de nombreuses reprises dans notre histoire, le progrès des connaissances scientifiques et l'innovation technologique ont conduit à l'invention de nouvelles matières et d'instruments sophistiqués qui ont fourni aux artistes la possibilité d'inventer des manières originales de peindre. Il en a été ainsi pour Léonard de Vinci qui s'est passionné autant pour l'étude de la lumière et de l'anatomie que pour la chimie de la matière picturale. De manière peut-être plus surprenante encore, les théories sur la perception et la synthèse chimique de nouvelles couleurs durant la seconde partie du XIXe siècle ont contribué à bouleverser le regard des peintres et de la société sur l'art. Partant de ce constat, il se dégage une relation passionnante entre les Arts et les Sciences qu'il est possible d'aborder aujourd'hui en associant des notions qui relèvent de la physique et de la chimie, de l'histoire et de la littérature et plus généralement des sciences humaines, ainsi que des neurosciences.

C'est en plaçant l'atelier de l'artiste au centre de mon discours que je propose cette année de réfléchir, dans le cadre de la *Chaire d'innovation technologique Liliane Bettencourt* qui m'est confiée au Collège de France, au geste du peintre et aux implications, tant du point de vue matériel qu'esthétique, de la nature des matières que l'artiste a engagées durant le processus de création artistique. Cet enseignement permettra de proposer une nouvelle histoire technique de la peinture qui conduit à considérer conjointement l'histoire des sociétés et celle de la couleur.

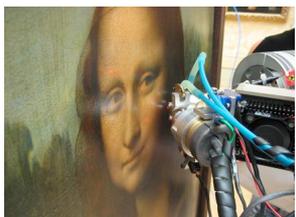
Des recherches sur ce thème se développent dans différents laboratoires à travers le monde. Il peut s'agir de laboratoires de musées qui contribuent à la mise en valeur des collections, à leur restauration et à leur conservation. Dans le milieu académique, d'autres équipes construisent des équipements d'analyse toujours plus performants, devenus aujourd'hui souvent mobiles pour aller à la rencontre des œuvres et des sites. Par exemple, la diffraction des rayons X identifiera les cristaux qui constituent certains pigments alors que la spectroscopie infrarouge aidera à comprendre la nature des molécules constitutives des liants. La réalisation de recherches plus fondamentales conduit également à mieux comprendre la chimie qui se produit durant la création d'une peinture ou bien qui conduit, sur le long terme, à des modifications de couleurs. Les succès obtenus ces dernières années dans le décodage des pratiques de Léonard de Vinci ou dans la compréhension des transformations des pigments dans les œuvres de Vincent Van Gogh contribuent à faire connaître le rôle bien particulier joué par la chimie dans l'art.

Les projets artistiques imaginés par les peintres ont été dominés jusqu'au XIXe siècle, dans la pratique comme dans la théorie, par le concept d'imitation de la nature et d'expression sensible de la réalité. C'est certainement pour répondre à cette ambition créative à la fois mimétique et expressive que l'inventivité technique portée par la chimie est apparue comme une clé indispensable aux artistes. Le peintre anglais et théoricien des techniques Charles Lock Eastlake considérait, au milieu du XIXe siècle, que *« la chimie a été de tout temps l'auxiliaire professé du peintre »*. D'autres artistes regrettèrent de ne pas mieux maîtriser cette discipline pour s'exprimer au mieux dans leur art. Vincent Van Gogh confiait ainsi dans une lettre à son frère Théo, environ un mois avant sa mort : *« dans les couleurs il y a un tripotage comme dans les vins. Comment pouvoir juger juste lorsque comme moi on ignore la chimie. »*

Depuis la Renaissance, certains artistes se sont ainsi rapprochés de scientifiques pour contribuer à l'amélioration des effets pouvant être produits à partir de leur palette. La luminosité d'une peinture, la pureté des pigments, la fluidité de la matière picturale ont été des paramètres physico-chimiques particulièrement étudiés et sujets à de nombreuses expérimentations. Aujourd'hui, le développement d'approches interdisciplinaires permet d'aller encore plus loin dans la compréhension de la matérialité des peintures, tant pour comprendre les pratiques des Maîtres anciens que pour aider les artistes contemporains dans leurs projets et les restaurateurs dans la tâche délicate qui leur est confiée.

Cette collaboration avec les artistes et les restaurateurs de tableaux nécessite une démarche qui étudie dans le détail le rôle des matériaux dans la création artistique. Fournir des documents techniques, tester des matériaux, parfois même concevoir de nouvelles matières sont des enjeux d'actualité. Je pense ainsi qu'il serait important d'envisager aujourd'hui de rassembler les multiples sources d'information qui sont parvenues jusqu'à nous, tels que les pigments employés au cours des siècles et les traités techniques qui sont si riches en commentaires parfois délicats à interpréter en termes scientifiques modernes. Les dénominations anciennes des matières, qu'il s'agisse de pigments ou de liants, étaient souvent évidentes pour ceux qui écrivaient ou lisaient ces textes. Aujourd'hui, elles sont parfois trompeuses et conduisent à des conclusions erronées quant à leur nature réelle. Au contraire, l'étude interdisciplinaire de ces textes associée à l'analyse chimique des œuvres doit permettre de poursuivre le dialogue entre les sciences et les arts. »

Philippe WALTER



Chimie analytique et histoire de l'art Présentation du cycle d'enseignement du Pr. Philippe Walter

En créant son œuvre, le peintre doit tenir compte des propriétés des matériaux qui sont à sa disposition sur sa palette, dans son atelier et dans son environnement. Quelles sont les contraintes physico-chimiques qui peuvent limiter l'expression de l'artiste et parfois modifier son style ? Comment les nouveaux outils de la chimie analytique permettent de les étudier ?

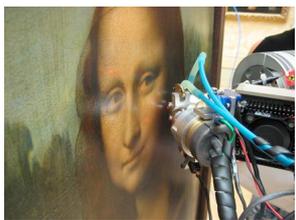
De multiples innovations technologiques, à l'image de celles réalisées dans le domaine de la médecine ou de l'exploration des planètes, sont utilisées aujourd'hui pour étudier les œuvres. Cet enseignement visera à montrer de quelle manière ces outils d'analyse aident à traduire et à comprendre le geste de l'artiste en termes de propriétés physico-chimiques de la matière picturale, d'interaction de l'œuvre avec la lumière, de perception visuelle et de réception culturelle par la société. Il mettra en relation l'évolution des pratiques artistiques de la Préhistoire au XX^e siècle avec celle des savoirs scientifiques et des inventions dans le domaine des sciences de la matière. Les cours seront suivis de séminaires présentant des aspects variés de la recherche, en chimie, mais aussi concernant les évolutions industrielles, le droit, l'archéologie, la littérature.

Cours les lundis à 10h30 (suivi d'un séminaire à 11h30)

- Lundi 24 mars :** Cours : Le choix des pigments : de l'exploitation de la nature à la synthèse chimique
Séminaire : L'expérience d'un artisan de la couleur de l'art, Dominique Sennelier, *Paris*
- Lundi 31 mars :** Cours : Formuler la matière pour créer de nouveaux effets artistiques
Séminaire : Analyzing the Colorful Affair Between Picasso and Ripolin, Francesca Casadio, *Art Institute of Chicago, États-Unis*
- Lundi 7 avril :** Cours : L'atelier comme lieu de transmission des savoirs techniques
Séminaire : Peut-on connaître l'atelier du peintre antique ?
Agnès Rouveret, *Université Paris Ouest Nanterre*
- Lundi 28 avril :** Cours : De nouveaux instruments portables pour l'analyse non invasive des peintures
Séminaire : Les techniques d'analyse à travers l'exploration de la planète Mars,
Francis Rocard, *Centre national d'études spatiales, Paris*
- Lundi 5 mai :** Cours : L'imagerie chimique d'échantillons précieux : le rôle des grands instruments
Séminaire : Imagerie moléculaire en spectrométrie de masse : de la biologie au patrimoine,
Alain Brunelle, *CNRS, Institut de Chimie des Substances Naturelles*
- Lundi 12 mai :** Cours : L'altération des couleurs : modifications d'apparence et reconstitutions
Séminaire : Manufacturing Techniques of Renaissance Bronze Sculptures with Different Surface Appearances, Robert van Langh, *Rijksmuseum, Pays-Bas*
- Lundi 19 mai :** Cours : Contribution de la chimie à l'expertise des oeuvres d'art
Séminaire : Expertise des oeuvres d'art et analyses scientifiques : approche juridique,
Tristan Azzi, *Université Paris Descartes*
- Lundi 26 mai :** Cours : La perception des oeuvres : de l'oeil à la neuroesthétique
Séminaire : Des couleurs passées ? Héritages et controverses chromatiques dans la poésie et la peinture victoriennes, Charlotte Ribeyrol, *Université Paris-Sorbonne*

Un colloque, *L'analyse chimique : histoire et innovations*, aura lieu les 26 et 27 juin 2014

L'ensemble de cet enseignement sera disponible audio, vidéo et version anglaise sur www.college-de-France.fr



Travaux actuels

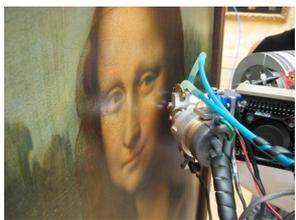
La recherche actuelle de Philippe Walter le conduit à développer un travail pluridisciplinaire qui associe l'application et le développement de méthodes d'analyse et de concepts chimiques à une réflexion concernant tant l'histoire de l'art, l'histoire des sociétés et l'histoire de la chimie.

Ces aspects transversaux offrent la possibilité d'explorer différents thèmes scientifiques parmi lesquels il a choisi d'en approfondir deux :

- (1) La caractérisation des peintures pour découvrir les plus anciennes recherches en synthèse chimique et en formulation. Il s'agit, du point de vue chimique, de matériaux hybrides complexes associant des poudres minérales avec des matières organiques. Pour cela, Philippe Walter et son équipe du Laboratoire d'archéologie moléculaire et structurale (UPMC-CNRS) construisent leurs instruments et mettent au point de nouvelles méthodes d'analyse dont les critères sont la polyvalence, la résolution spatiale, la rapidité et la non destructivité, un paramètre particulièrement important pour les objets de musées. Il conduit actuellement un projet de construction d'un nouveau laboratoire mobile pour l'imagerie des matériaux du patrimoine.
- (2) La compréhension de la conservation à long terme de matériaux complexes nécessite d'explorer le rôle de leur organisation structurale, moléculaire et supramoléculaire vis-à-vis des processus de dégradation chimique. La question des interactions entre les constituants des matériaux à différentes échelles, du moléculaire au mésoscopique, est ainsi devenue très importante. L'étude des matériaux anciens apparaît ainsi, au-delà de leur importance historique, comme une source inattendue d'informations sur le vieillissement physico-chimique.

Caractériser des matériaux du Patrimoine nécessite alors de tenir compte de nombreux paramètres qui varient à la suite de transformations complexes. Cette complexité des problèmes est telle qu'une seule technique analytique n'est plus suffisante, rendant indispensable l'amélioration de méthodologies avancées et leur synergie au sein d'un domaine interdisciplinaire, une *Science des matériaux du Patrimoine*.

Du point de vue de l'histoire de l'Art, Philippe Walter s'intéresse actuellement tout particulièrement aux réalisations du début du XVI^e siècle en Italie, à partir de l'étude des œuvres de Léonard de Vinci et d'autres grands artistes de cette époque. Il poursuit également des recherches sur les pratiques de Nicolas Poussin et il a récemment initié une réflexion sur le XIX^e siècle qui associe art, chimie et littérature afin de mieux comprendre les évolutions artistiques et les relations entre les artistes, les scientifiques et la société, aussi bien en France qu'en Angleterre.



Collège de France
Chaire d'Innovation technologique Liliane Bettencourt
Pr Philippe WALTER (2013/2014)

Biographie

Philippe Walter a été élève de l'École Normale Supérieure de Saint-Cloud – Lyon, où il a étudié la physique et la science des matériaux dans le cadre du Magistère Interuniversitaire de Physique. Il a ensuite rejoint le Laboratoire de recherche des musées de France et le Laboratoire de géochimie de l'Université Paul Sabatier à Toulouse, où il a soutenu en 1993 son doctorat en Sciences de la Terre. Recruté au CNRS par l'Institut de Chimie, il a été chercheur au Centre de recherche et de restauration des musées de France jusqu'en 2011, en tant que chargé puis directeur de recherche. Il en a dirigé l'équipe CNRS entre 2008 et 2011. Début 2012, il a créé à l'Université Pierre et Marie Curie (Paris 6) une nouvelle unité mixte de recherche avec le CNRS, le Laboratoire d'archéologie moléculaire et structurale.

Philippe Walter est un chimiste spécialisé dans l'étude des matériaux du Patrimoine culturel. Ses recherches l'ont amené à développer des instruments innovants pour l'analyse de microéchantillons ou directement sur les œuvres. Il a ainsi contribué aux développements des analyses par faisceaux d'ions avec l'accélérateur AGLAE installé au Palais du Louvre. Il s'est par ailleurs intéressé à l'utilisation du rayonnement synchrotron pour l'analyse de produits cosmétiques anciens et de peintures. Il a joué un rôle pionnier dans ce domaine et a fédéré la communauté nationale en proposant de créer le groupement de recherche Synchrotron et Patrimoine, dont il a été directeur adjoint entre 2004 et 2007. En parallèle des activités de développement de méthodes avec ces grandes installations scientifiques, il a conduit la construction de prototypes d'instruments d'analyse, portables et légers, pour pouvoir travailler directement sur les terrains archéologiques ou dans les musées. Ces outils lui ont permis différentes études, par exemple sur les peintures corporelles de momies en Chine et au Chili.

Sa démarche dans le domaine de l'archéologie et de l'art l'a conduit à s'intéresser à des périodes variées, allant de la Préhistoire au XIX^{ème} siècle. Ces travaux ont modifié régulièrement certaines approches historiques en apportant des données matérielles, notamment sur la chronologie et la vie des œuvres, tout en ouvrant parfois de nouvelles orientations de recherche.

Quelques faits marquants :

- 1990, Découverte de recettes de préparation de peinture incluant des minéraux de charge, à la fin du Paléolithique supérieur, dans les grottes de l'Ariège.
- 1999, Mise en évidence de technique de synthèse par chimie douce de composés de plomb entrant dans les produits de maquillage et destinés à soigner la peau ou les yeux durant l'Égypte ancienne ;
- 2006, Découverte de l'emploi de techniques sophistiquées pour teindre les cheveux durant l'Antiquité gréco-romaine et qui conduisaient à la formation de nanocristaux de galène à l'intérieur des fibres ;
- 2010, Description du travail de Léonard de Vinci pour formuler des glacis afin de réaliser des ombres sur les visages de ses tableaux.

Auteur de 200 publications aussi bien dans des revues de physico-chimie que dans le domaine de l'archéologie et de l'histoire et invité à environ 175 reprises pour des conférences, Philippe Walter est très soucieux de faire partager ses découvertes avec le plus grand nombre. Il a été un des commissaires de deux expositions sur l'histoire de la beauté, au Musée égyptien du Caire en 2002 et au Musée National du Moyen Âge à Paris en 2009 : *le Bain et le Miroir, soins du corps et cosmétiques de l'Antiquité à la Renaissance*.

Philippe Walter a reçu plusieurs distinctions nationales et internationales : le Prix de la division Chimie physique de la Société française de Chimie (1994), les Médailles de bronze (2000) et d'argent (2008) du CNRS, le Prix Grammatikakis-Neuman de l'Académie des Sciences (2004), le Prix de la Fondation IxCore pour la recherche (2009) et le Prix franco-américain Franklin-Lavoisier, qu'il a reçu à Philadelphie en 2010.

Pour plus d'informations : voir le site Internet du Laboratoire d'Archéologie Moléculaire et Structurale (Université Pierre et Marie Curie et CNRS) : www.umar-lams.fr.

Chaire d'Innovation technologique Liliane Bettencourt

L'innovation technologique vecteur de croissance et de progrès

La Chaire d'Innovation technologique Liliane Bettencourt marque une volonté commune entre la Fondation Bettencourt Schueller et le Collège de France, de mettre en lumière l'innovation technologique, de faire valoir l'importance des travaux et de l'effort qui doivent lui être consacrés.

Le titulaire de la chaire d'Innovation technologique Liliane Bettencourt est désigné par l'assemblée des professeurs et renouvelé chaque année afin de favoriser un enseignement à la pointe de la recherche dans des secteurs hautement innovants tels que les nanotechnologies, l'informatique, les réseaux de communication, le transfert et le cryptage de données, les sciences du vivant.

L'assemblée des professeurs du Collège de France a soutenu, sans réserve, ce projet de partenariat car il permet à l'Institution d'accroître son potentiel de recherche et d'enseignement sans s'écarter de l'une des grandes règles qui régissent l'institution depuis 1530 : l'idée d'une recherche libre.

La Fondation Bettencourt Schueller poursuit quant à elle, un de ses objectifs prioritaires : soutenir et favoriser le développement de la recherche scientifique à son plus haut niveau. Elle souhaite encourager la recherche et son enseignement dans des domaines aux confins de la recherche fondamentale et de ses applications pratiques qui construiront les nouvelles technologies de demain.

Les titulaires de cette chaire ont été les suivants :

- Jean-Paul Clozel, cardiologue, spécialiste des Biotechnologies (2006/2007)
- Gérard Berry, chercheur en informatique (2007/2008).
- Mathias Fink, physicien spécialiste de la propagation des ondes et de l'imagerie (2008/2009)
- Patrick Couvreur, figure emblématique des nanotechnologies (2009/2010)
- Elias Zerhouni, médecin, ancien directeur des National Institutes of Health (2010/2011).
- Jean-Paul Laumond, spécialiste de la robotique humanoïde (2011/2012)
- Yves Brechet, Haut Commissaire à L'Énergie atomique, spécialiste de la science des matériaux, (2012/2013)

La Fondation Bettencourt Schueller et son action

Soutenir le déploiement des talents pour contribuer au bien commun

La Fondation Bettencourt Schueller met en œuvre la mission qui lui a été confiée, il y a vingt-cinq ans, par ses fondateurs, André et Liliane Bettencourt et leur fille Françoise Bettencourt Meyers : « donner des ailes au talent » pour contribuer à la réussite et au rayonnement de la France.

Soutenir le déploiement des talents pour contribuer au bien commun. Faire reculer les limites de la connaissance et favoriser des réponses concrètes à certains problèmes de notre société. Encourager la démarche de création, l'innovation, la recherche, le progrès. Permettre à des solutions innovantes et viables, à fort impact collectif, de voir le jour. Proposer un accompagnement durable et personnalisé pour favoriser la réussite et l'autonomisation des projets, le transfert de compétences et l'évaluation d'impact. Tels sont les principes d'action qui animent la Fondation Bettencourt Schueller. Cette mission s'exprime dans trois domaines d'engagement : les sciences de la vie, la culture et la solidarité. Elle est portée par des convictions qui définissent un esprit et des façons de travailler, orientés vers l'intérêt général et dans un objectif de responsabilité sociale.

Au cours des trois dernières années, la Fondation a distribué près de 64 millions d'euros, dont 30 millions d'euros en 2013.

www.fondationbs.org - Contact : Elise Roux - Tel. 01 41 92 94 86 - sciences@fondationbs.org