

PAROLES DE...

SCIENTIFIQUES

Du Palais de la découverte et de
l'Institut de Chimie Moléculaire
et Matériaux d'Orsay



CARTIER
LE STYLE ET L'HISTOIRE

Grand Palais, salon d'honneur
4 décembre 2013 - 16 février 2014



La plupart des somptueux bijoux et objets présentés dans cette exposition ont sans doute un jour été offerts à des femmes, des maîtresses, des amants... Et cela me rappelle que l'espèce humaine n'est pas la seule à utiliser le rituel des cadeaux. Dans de nombreuses autres espèces animales, les mâles (et seulement eux !) offrent des cadeaux aux femelles pendant la parade nuptiale ou après l'accouplement. Il s'agit surtout de nourriture (fruits, poissons, insectes...) ou de matériaux pour construire le nid (brindille, caillou, etc.).

Mon espèce favorite est une araignée, la PISAURE admirable (*Pisaura mirabilis*). Chez elle, le mâle chasse des insectes puis les emballe soigneusement dans de la soie. De vrais paquets cadeau qui lui permettent de faire diversion : pendant que la femelle déballe la proie et la mange, le mâle peut s'accoupler avec elle sans risquer de se faire dévorer ! D'où l'intérêt de choisir une proie de grande taille et de ne pas hésiter à mettre plusieurs couches de fils de soie pour l'emballer. Vous trouvez que ce n'est pas très romantique ? Certes, mais je me demande si chez nous, humains, il est possible d'offrir des cadeaux sans aucune arrière-pensée...

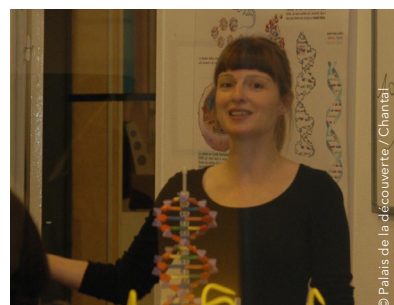
Stéphanie Kappler



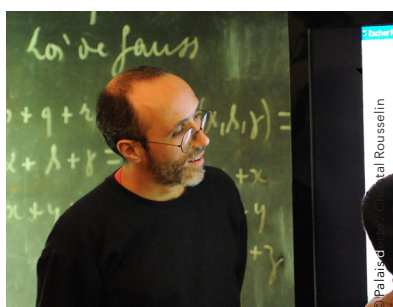
* **Fredérique Salpin**,
médiatrice scientifique de chimie au
Palais de la découverte



* **Emmanuelle Lambert**,
médiatrice scientifique en géosciences au
Palais de la découverte



* **Stéphanie Kappler**,
médiatrice scientifique en sciences
de la vie au Palais de la découverte



* **Romain Attal**,
médiateur scientifique de mathéma-
tiques au Palais de la découverte



* **Raphaël Haumont**,
maître de Conférences à l'Institut de
Chimie Moléculaire et Matériaux d'Orsay

Retrouvez les médiateurs scientifiques au Palais de la découverte. Ils présentent chaque jour des expériences spectaculaires en direct. Une occasion de s'émerveiller, échnager et comprendre.

Fondé en 1937 par Jean Perrin, pour « montrer la science en train de se faire », ce lieu de vulgarisation scientifique abrite également des expositions permanentes et temporaires :
Mille milliards de fourmis,
La radioactivité : de Homer à Oppenheimer.



Le Palais de la découverte
avenue Franklin Roosevelt 75008 Paris
www.palais-decouverte.fr



Bracelet (platine, or, diamants, corail, onyx, émail noir)
Vincent Wulverjck, Collection Cartier © Cartier



Bracelet et collier (platine, diamants, péridots)
Nick Welsh, Collection Cartier © Cartier



Parure (or, améthystes, écaille)
Vincent Wulverjck, Collection Cartier © Cartier

L'OR ROUGE DE LA MÉDITERRANÉE

Le corail rouge, végétal ou animal ? J'ai toujours un doute, pourtant la réponse est connue depuis le XVIII^{ème} siècle ! Il faut dire que son aspect est trompeur.

Il ressemble à un petit buisson vermillon couvert de fleurs blanches, fixé sur les fonds marins rocheux de la méditerranée.

Le premier scientifique à l'avoir observé, en 1706, en a tout naturellement conclu qu'il s'agissait d'un végétal.

Ce n'est que quarante ans plus tard que l'erreur est rectifiée : les coraux font partie du règne animal !

Les « fleurs » blanches sont en réalité de petits animaux au corps mou, possédant une cavité buccale entourée de tentacules. On les appelle des polypes. Ils vivent en colonie et sécrètent, tout au long de leur vie, un squelette calcaire. C'est le fameux « buisson » qui doit sa couleur rouge à la présence de caroténoïdes et qui intéresse tant les joailliers.

Ils l'utilisent depuis l'antiquité pour la réalisation de bijoux. Mais les réserves ne sont pas inépuisables. La croissance du corail rouge est lente, quelques millimètres par an. Il est donc important, si l'on veut que les stocks aient le temps de se renouveler, que la pêche continue d'être régulée.

Stéphanie Kappler

LES DIAMANTS SONT-ILS ÉTERNELS ?

Quand on parle du diamant, ce n'est que superlatif : le plus dur, le plus flamboyant, le plus précieux... Mais le voir associé dans ce collier au péridot me fait dire qu'il est aussi le plus rare. Ce minéral vert, appelé olivine par le géologue, est en effet typique du manteau. Il est donc normalement inaccessible à l'Homme : diamant et péridot ont une histoire commune.

Le diamant n'est pas de notre monde. Parfois extraterrestre, son origine est profonde. Il pousse entre 150 et 250 km de profondeur au sein des roches du manteau, les péridotites. Les conditions y sont dantesques : des températures de 900 à 1300°C pour des pressions pouvant atteindre 60 000 fois l'atmosphère terrestre. Mais le plus dur reste à faire, il lui faut encore atteindre la surface. La remontée sera rapide, dépassant la vitesse du son, lors de phénomènes éruptifs violents à l'origine des kimberlites. Ces roches magmatiques sont bien connues des diamantaires et doivent leur nom à la ville de Kimberley en Afrique du Sud. Lors de son ascension, le magma arrache des fragments du manteau, et par là même des diamants. C'est grâce à cette remontée brutale que ce minéral de haute pression ne devient pas graphite.

Toutefois que les possesseurs de diamant se méfient. Car en cas d'incendie extrêmement chaud, ils auraient la désagréable surprise de retrouver de petits « cailloux » de graphite en lieu et place de leurs joyaux. Non, les diamants ne sont pas éternels !

Emmanuelle Lambert

LA MODE DU VIOLET, UN ACCIDENT ?

L'impératrice Eugénie, la couleur violette... la chimiste que je suis, passionnée par le monde des colorants, pense tout de suite à la mauvéine. La quoi ? La mauvéine, le premier colorant de synthèse. En 1856 William Henry Perkin, jeune chimiste britannique, cherche à synthétiser la quinine afin de combattre le paludisme qui touche les soldats britanniques se trouvant aux Indes. La légende veut que lors d'une de ses expériences, il obtint ce produit de couleur violette et en renversa accidentellement sur sa blouse. Il réalisa que celui-ci ferait un bon colorant textile. L'idée était là et la production industrielle démarra rapidement. D'autres colorants ne tardèrent pas à être synthétisés, en Grande Bretagne, en France mais aussi en Allemagne et la guerre des brevets fit rage entre ces pays.

Et quel est le lien avec l'impératrice Eugénie me direz-vous ? La mode évidemment. La reine Victoria, de même qu'Eugénie, se firent confectionner des robes teintes avec ce colorant et ce fut l'engouement général pour cette couleur !

Ainsi, même si cette parure n'a sûrement pas été réalisée spécifiquement pour être portée avec ses robes violettes, je ne peux m'empêcher de penser que l'ensemble devait être joliment assorti !

Frédérique Salpin



Collier (platine, diamants, topaze, rubis, quartz, citrine, zirconia)
Vincent Wulverryck, Collection Cartier © Cartier



Broche-pince Panthère (platine, or, diamants, saphir)
Nick Welsh, Collection Cartier © Cartier



Diadème (platine, diamants, serti millegrain)
Vincent Wulverryck, Collection Cartier © Cartier

LE COLLIER DE PATIALA, UN BIJOU DE TECHNICITÉ

Le platine, longtemps considéré comme un déchet dans l'extraction de l'or, est devenu un métal précieux et stratégique aux nombreuses applications technologiques et médicales, grâce à ses propriétés catalytiques. A la fois stable et malléable, son utilisation en bijouterie est relativement récente.

Inaltérable, sa couleur blanc-argent met en valeur les pierres précieuses colorées qui l'accompagnent. Sa résistance mécanique permet aussi un meilleur sertissage que l'or.

Pour restaurer ce collier, dont les plus grosses pierres ont été démontées et vendues, il a fallu fabriquer des pierres de synthèse.

Le procédé, fruit du travail du chimiste français Auguste Verneuil, consiste à chauffer une poudre d'alumine et d'oxyde de chrome à plus de 2000°C. Ceci permet d'obtenir un cristal de rubis extrêmement pur.

Le diamant jaune « de Beers » a été remplacé par un oxyde de zirconium cubique, synthétisé par la même méthode.

Le collier de Patiala est donc le fruit du savoir-faire traditionnel des meilleurs bijoutiers et des techniques les plus avancées de cristallogénèse de laboratoire.

Romain Attal

LE SAPHIR, ENTRE PURETÉ ET IMPURETÉ

Parmi les critères permettant de déterminer le prix d'une pierre (poids, couleur, qualité de la taille) figure le critère de pureté.

Je trouve cela plutôt amusant car ce qui fait la couleur des pierres dans la plupart des cas, c'est la présence d'impuretés ! En fait il ne s'agit pas de la même échelle. Pour un joaillier, la pureté d'une pierre fait référence à son observation à l'œil nu ou avec une simple loupe afin de déterminer la présence d'inclusions ou d'imperfections. Pour ce qui est des impuretés à l'origine de la couleur de la pierre, il s'agit là de l'échelle atomique : présence d'éléments trace différents dans la structure cristalline.

Ainsi ce saphir, dont la structure appelée corindon est faite d'alumine (Al₂O₃) cristallisée, doit sa couleur bleue intense à la présence d'ions fer et titane à la place de quelques ions aluminium. Mais le saphir existe aussi de différentes couleurs. Par exemple, avec du fer seul il est jaune et avec du vanadium, il est violet. Et si quelques ions chrome prennent place dans la structure corindon, le saphir sera rouge et on l'appellera rubis. Mais attention, si des ions chrome sont présents dans la structure de la famille du béryl (silicate d'aluminium et béryllium), alors la pierre sera verte : il s'agit de l'émeraude !

Frédérique Salpin

LE DIVIN DIAMANT

Si les diamants sont les meilleurs amis de la femme, ils sont aussi ceux des cambrioleurs. Je me souviens que plus jeune j'étais fascinée par les voleurs au cinéma. Grâce à un diamant ils parvenaient à découper une vitre, et ainsi s'introduire dans le lieu de leur forfait. Aujourd'hui l'explication me paraît triviale : le diamant est plus dur que le verre !

En géologie, on dit d'un minéral qu'il est plus dur qu'un autre s'il raye ce dernier. Ainsi le diamant raye le quartz, quand le verre peut rayer le gypse, utilisé pour le plâtre. En 1812, le minéralogiste allemand Friedrich Mohs invente l'échelle de dureté. Elle comporte dix graduations qui représentent la dureté de minéraux types, depuis le plus « mou », numéroté un, jusqu'au plus dur, correspondant à dix.

Tout étudiant en Sciences de la Terre a dû un jour apprendre cette liste : talc, gypse, calcite, fluorite, apatite, orthose, quartz, topaze, corindon, diamant. Que de moments de panique lors des examens quand je ne n'en comptais que neuf : quel était le manquant ? Heureusement mes professeurs m'ont donné leur « truc » ; une phrase de dix mots où chaque première lettre reprend celle du minéral correspondant. Ainsi l'échelle de dureté devient : ton gros concierge fou d'amour ose quémander tes caresses divines. Et bizarrement, je n'ai jamais oublié cette phrase. Preuve en est que les géologues sont décidément très terre à terre...

Emmanuelle Lambert



Parure (platine, or, diamants, rubis)
Vincent Wulverjck, Collection Cartier © Cartier



Bracelet (or rose, or jaune)
Nick Welsh, Collection Cartier © Cartier



Collier (platine, diamants, serti millegrain)
Vincent Wulverjck, Collection Cartier © Cartier

LE LASER À RUBIS, UNE INVENTION ÉBLOUISSANTE

Une parure de rubis ... un véritable arsenal de petits lasers ! J'exagère un peu - beaucoup en fait - mais il est vrai que le premier laser mis au point fonctionnait grâce à un rubis !

LASER est l'acronyme de Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation que l'on peut traduire par « amplification de lumière par émission stimulée de rayonnement ». Le principe de fonctionnement est complexe mais on peut s'intéresser au premier appareil conçu. En 1960, Ted Maiman et son équipe construisent donc le premier laser. Il est constitué d'une sorte de tube avec, à chaque extrémité, un miroir. À l'intérieur, un barreau de rubis synthétique est entouré d'une lampe flash de photographe. Sous l'effet des flashes lumineux, le rubis est activé et par plusieurs phénomènes quantiques, amplifiés entre les deux miroirs, il émet en retour des photons ayant des caractéristiques identiques. La lumière ainsi obtenue est monochromatique (une seule couleur), unidirectionnelle et cohérente ce qui permet un grand nombre d'utilisations... mais ceci n'est malheureusement pas réalisable avec un bijou, aussi beau soit-il !

Frédérique Salpin

L'OR, FRAGMENT D'ÉTOILE

L'or est un élément lourd, créé par l'explosion des étoiles.

Comme en souvenir de cette naissance tumultueuse, il a gardé la couleur inaltérable du soleil. Sa haute réflectivité de la lumière du jour lui donne cet éclat qui attire invariablement notre regard.

En fils cinquante fois plus fins qu'un cheveu ou en feuilles, si minces que les 18000 pages de l'Encyclopédie de Diderot ne feraient qu'un millimètre d'épaisseur !

L'or est aussi le métal le plus ductile. Son exceptionnelle malléabilité est due à la capacité des atomes d'or de glisser les uns sur les autres sans se coincer.

Pour donner aux bijoux leur tenue, on mélange l'or avec de l'argent ou du cuivre. Ces trois métaux sont de la même famille : leur structure électronique et leurs propriétés physico-chimiques sont très proches.

Les motifs de ces bracelets témoignent, à notre échelle, de l'agencement fluide et régulier des atomes d'or dans leur bain d'électrons libres.

Romain Attal

QUELQUES GRAMMES DE PARADIS

Quand je regarde ce collier ce ne sont pas les diamants qui me font rêver, mais les perles qui le composent. Car ces dernières ont une histoire lointaine qui prend naissance au milieu du Pacifique. Je pense à la Polynésie française et à la perle noire de Tahiti - qui, à propos, n'est ni noire ni tahitienne. Les polynésiens l'appellent « poe rava », la « perle foncée », et ses couleurs sont variées : aubergine, argent ou encore plume de paon. Elle est généralement cultivée aux Tuamotu, ensemble de 78 atolls perdus entre Tahiti et les Marquises.

Mais saviez-vous qu'il existe un lien étroit entre ces îles paradisiaques et la fureur destructrice des volcans ? Pour le comprendre, enfonçons-nous sous terre. Nous voilà sur la plaque Pacifique, épaisseur de roches d'environ 100 km. Plus profondément dans un manteau rocheux et solide, un immense panache de roches brûlantes laisse s'échapper de fins « plumets ». Ils perforent la surface donnant des îles volcaniques telle Hawaï. Mais la plaque se déplace vers le nord-ouest, éloignant les volcans de leur source magmatique. Pendant ce temps, de microscopiques organismes marins s'accrochent aux bords de l'île, formant une barrière de corail. Avec l'enfoncement de la plaque, la barrière s'éloigne des terres et le lagon se développe. À terme, le volcan disparaît laissant la place à un atoll, lieu de culture de l'huître perlière.

Alors, si vous ne pouvez visiter ces contrées lointaines, rêvez donc avec une perle noire de Tahiti.

Emmanuelle Lambert



Devant de corsage Lys (platine, diamants, serti millegrain)
Vincent Wulverlyck, Collection Cartier © Cartier

DE MILLE FEUX

Briller de mille feux, de mille éclats... ah, l'éclat ! N'est-ce pas le dessein ultime du bijou, comme de celle qui le porte ? J'en suis personnellement convaincu, spectateur de ce devant de corsage Lys, chef-d'œuvre du style « guirlande » aux milles détails et reflets. Le serti millegrain est une technique unique permettant de maintenir les pierres avec le platine, lequel est travaillé avec intelligence, car composé de milliers de perles de métal juxtaposées, produisant à leur tour autant de miroitements. On joue ainsi à la fois sur l'éclat de la pierre et celui du métal. Mais au fait, qu'est-ce que l'éclat ? Une donnée bien subjective, qui trouve néanmoins une origine scientifique : l'indice de réfraction de la lumière. Lorsque la lumière traverse le vide, celle-ci parcourt 299 792 458 mètres par seconde ; mais lorsqu'elle traverse un corps (eau, air, diamant, métal) celle-ci est atténuée et déviée. Réfraction, diffusion, transmission, réflexion... autant de phénomènes physiques à l'origine des arcs-en-ciel, des brouillards, des éblouissements, des éclats... De la beauté également ? Chaque corps possède son propre indice de réfraction et donnera donc des interactions différentes avec la lumière ; l'aspect visuel en sera alors lui aussi altéré. La brillance concerne les réflexions au sein des pierres, alors que l'éclat caractérise les réflexions de surface. L'éclat traduit en quelque sorte la quantité de lumière réfléchie, raison pour laquelle les pierres sont justement taillées pour maximiser ces réflexions. Le serti millegrain propre à Cartier ajoute à ces éclats de diamant des éclats métalliques. Les contrastes se marient à merveille. On ne peut qu'oublier la physique devant une telle pièce. La recherche de l'absolu de lumière... toute une réflexion !

Raphaël Haumont



Pendentif (platine, diamants, rubis, jade)
Nick Welsh, Collection Cartier © Cartier

INALTÉRABLE BEAUTÉ

Dans la symbolique orientale, les empereurs se devaient de posséder un spectre en jade, symbole du pouvoir absolu.

Le jade est une pierre formée de plusieurs minéraux (silicate de calcium, magnésium, sodium et aluminium) très denses, durs et résistants aux contraintes (tenaces).

Associé à cette force orientale, le platine est utilisé dans ce pendentif. Métal précieux et cher, le platine est surtout le métal le plus inerte. En d'autres termes, il ne réagit quasiment avec aucun autre élément, ne s'oxyde pas, et passe le temps. Dans la classification périodique des éléments de Mendelèïev, il existe aussi des gaz aux mêmes propriétés, que l'on appelle gaz nobles (hélium, néon, argon...). Le platine est assurément un élément chimique noble.

D'ailleurs, bien loin de la joaillerie, mais toujours pour les mêmes raisons chimiques, le platine est aujourd'hui testé en association avec des nanotubes de carbone pour de nouvelles batteries eau/hydrogène, parce qu'il facilite certaines réactions (décomposition de l'eau...), mais reste intact, inaltéré, et utilisable à l'infini ! Quelques microgrammes suffisent.

Dans ce pendentif, quelques grammes suffisent aussi à évoquer ces forces intemporelles et à mettre en valeur le jade. Résistance au temps et ténacité mécanique font de cette pièce Cartier un vrai bijou !

Étant physico-chimiste, je ne peux que clamer haut et fort devant ce pendentif que la chimie est assurément belle ! Avec le temps, les êtres passent, se transmettent leurs gènes, photos et bijoux, mais le pendentif, lui, est suspendu pour l'éternité.

Raphaël Haumont

CARTIER

LE STYLE ET L'HISTOIRE



Grand Palais, salon d'honneur

4 décembre 2013 - 16 février 2014

HORAIRES

Tous les jours de 10h à 20h, sauf le mardi.

Nocturnes jusqu'à 22h du mercredi au samedi jusqu'au 6 janvier, puis le mercredi seulement.

Vacances de Noël du 21 décembre au 4 janvier : tous les jours de 9h à 22h, sauf le mardi.

Fermeture le 25 décembre.

TARIFS

Plein tarif : 11 €

Tarif réduit : 8 € (16-25 ans, demandeur d'emploi, famille nombreuse).

Tribu : 30 € (groupe de 4 payants composé d'au moins 2 jeunes de 16 à 25 ans).

Gratuit : Moins de 16 ans, bénéficiaires du RSA et du minimum vieillesse.

BILLETS COUPLÉS CARTIER / BRAQUE

Plein tarif : 20 €

Tarif réduit : 16 € (16-25 ans, demandeur d'emploi, famille nombreuse).

SIMPLIFIEZ-VOUS LA VIE !

Achetez et obtenez vos billets sans vous déplacer sur grandpalais.fr en les imprimant ou en les téléchargeant sur votre mobile

RENSEIGNEMENTS / RÉSERVATIONS SUR GRANDPALAIS.FR

ET SUIVEZ-NOUS SUR LES RÉSEAUX SOCIAUX

Facebook, Twitter, Instagram, Tumblr, Dailymotion, Youtube, iTunes...

Conception graphique : Sophie Radix et Solenne Mutez.

