

Festival de la Recherche

Astronomie et Peinture : ce que nous révèle la Lumière

Recherche – Industrie – Education – Culture

Jeudi 28 avril 2016

Centre Universitaire Méditerranéen

65, Promenade des Anglais
06000 Nice



La 10^{ème} édition du Festival organisée par l'association Recherche et Avenir a convié le public à un voyage passionnant à la rencontre des nouveaux mondes orbitant autour des étoiles de notre Galaxie ainsi qu'à la découverte des peintres qui ont su jouer avec l'ombre et la lumière pour sublimer leur œuvre.

REA affirme, à nouveau, sa volonté de poursuivre le développement de sa plateforme d'interaction entre Recherche Publique, Recherche industrielle, Education et Culture en conjuguant cette année, Art et Science autour du thème de la lumière.

Deux intervenants spécialisés ont présenté leur domaine d'expertise que sont d'une part l'astrophysique et d'autre part, l'Histoire Moderne et l'Etude des Arts et des Mentalités.

Les résumés de ces deux conférences sont proposés par Michel Aymé, dont les notes ont été complétées par celles d'Anne Cline. Nous remercions chaleureusement Katia Cananzi Mathias, Vice-Présidente et Secrétaire Générale, pour l'animation de cette journée.



Introduction

Stéphanie Godier

Directrice Générale de l'association européenne Recherche et Avenir

Présentation des intervenants et animation

Katia Cananzi Mathias

Vice-Présidente et Secrétaire Générale de l'association européenne Recherche et Avenir

Que nous révèle la Lumière de L'Univers : aujourd'hui...demain ?

Michel Mayor

Astrophysicien

Professeur émérite à l'Université de Genève

Quand la Lumière joue avec l'ombre en peinture

Christian Loubet

Professeur honoraire en Histoire Moderne à l'Université de Nice Sophia Antipolis

Spécialisé dans l'étude des Arts et des Mentalités

Table Ronde : ce que nous révèle la Lumière

Modératrice : Stéphanie Godier

Docteur en Sciences de l'Univers



Le mot de la Présidente

Anne-Laure Rollet

Présidente de l'Association Européenne pour l'Education et la Recherche en Sciences Recherche et Avenir (REA)

Pour ses 11 années d'existence, l'équipe de **Recherche et Avenir** est heureuse de présenter une nouvelle édition de son **Festival de la Recherche**, sur le thème **Astronomie et Peinture : ce que nous révèle la Lumière**.

Forte de ses engagements en termes d'interaction entre les différents univers scientifiques de la Recherche, de l'Industrie, de l'Education et de la Culture pour valoriser la Recherche et participer au rapprochement Universités-Entreprises, et, engagée dans l'Accompagnement personnalisé des diplômés en sciences, REA témoigne de ses missions à travers deux conférences et un débat proposés dans ce Festival. La volonté et la motivation des intervenants ainsi que celle des actifs de l'Association renforcent ses actions en faveur de la Recherche, de ses acteurs et de tous les publics.

En tant que Présidente, je suis heureuse d'accueillir dans ce Festival de la Recherche des intervenants de grande qualité et un public de toute provenance, qui aime à échanger. C'est pour nous l'occasion de prendre part aux grandes questions de la Science et participer activement à la diffusion de la Culture tant artistique que scientifique.



Introduction

Stéphanie Godier

Directrice Générale de l'Association Européenne pour l'Education et la Recherche en Sciences Recherche et Avenir (REA)

Stéphanie Godier, Directrice Générale, ouvre le Festival de la Recherche en introduisant le thème par une présentation de la lumière et en nous rappelant combien son utilisation est importante puisqu'elle trouve des applications dans notre vie quotidienne mais également dans l'industrie, la recherche et l'art. Puis, elle cède la parole à Véronique Paquis, élue à la Ville de Nice et à la Métropole Nice Côte d'Azur.



Ouverture du Festival

Véronique Paquis

Généticienne, adjointe au Député-Maire de Nice, déléguée à l'Environnement, au Développement Durable, à la Recherche et aux Nouvelles Technologies

Véronique Paquis, réaffirme son soutien à REA pour les raisons suivantes : la ville de Nice donne la priorité à l'insertion professionnelle par l'accompagnement des docteurs, elle soutient la diffusion de la connaissance scientifique et enfin, elle encourage le travail de rapprochement Universités-Entreprises au sein de son département.

Madame Paquis rappelle que notre société est de plus en plus complexe et qu'il faut donc en expliquer les thématiques ; ce que font, entre autres, les intervenants de ce Festival. Cela permet également de lutter contre l'ignorance et l'intolérance.

Madame Paquis insiste sur l'existence d'un lien omniprésent entre Science et Art, au travers des réalisations de l'Université (un rassemblement des établissements d'Enseignement Supérieur et de Recherche) hébergeant des chercheurs de haute qualité. Elle cite également la nouvelle Maison de l'Etudiant qui va être inaugurée à St Jean d'Angély, les Ecoles d'Art et la Villa Arson.

De par sa formation, elle présente l'aspect thérapeutique de La lumière et mentionne que Vermeer est son peintre favori...



Que nous révèle la Lumière de L'Univers : aujourd'hui...demain ?

Michel Mayor

Astrophysicien

Professeur émérite à l'Université de Genève

Co-découvreur de la première exoplanète en 1995

Michel Mayor commence son exposé en insistant sur le fait que notre époque n'est pas pionnière en matière d'interrogations sur l'Univers et ses « habitants ».

En effet, les philosophes de l'antiquité en rêvaient déjà (référence à la « pluralité des mondes habités » d'Epicure - 4^{ème} siècle avant JC), notamment Epicure avec son évocation d'une infinité probable de mondes dans l'Univers et une théorie de combinaison d'atomes non épuisés dans le Système Solaire. Plus tard, au 12^{ème} siècle, l'Evêque de la Sorbonne évoquait l'hypothèse de la pluralité des mondes.

Dans notre Système Solaire, nous avons quatre planètes rocheuses, deux planètes gazeuses et deux de glace. Notre terre est elle-même 330 000 fois moins volumineuse que le soleil. Au sein de l'énorme famille de galaxies, notre Voie Lactée est elle-même constituée de 200 milliards d'étoiles identiques. A la vitesse de la lumière, il faudrait 100.000 ans pour traverser la Galaxie.

On dénombre dans les galaxies beaucoup de nuages moléculaires (type Orion) faits de gaz, qui s'effondrent parfois pour produire une nouvelle génération d'étoiles. Cette découverte de la formation stellaire, complexe (phénomènes magnétiques, turbulences...) est récente et date seulement des années 1940.

Vers les années 1970, les astrophysiciens contribuent à comprendre les mécanismes d'agglomération permettant de passer des grains de poussières à des objets de la taille des planètes. En effet, les poussières se collent pour devenir des cailloux avant de s'agglomérer à leur tour pour former des planètes. Le télescope spatial Hubble a permis des avancées importantes et conforté cette théorie en observant la nébuleuse d'Orion et ses jeunes étoiles. On peut donc imaginer qu'il existe des planètes partout dans l'univers, sous-produit inéluctable de la formation des étoiles. La difficulté est de les trouver.

Les astronomes modernes disposent d'outils extraordinaires dont, au Chili, le fantastique observatoire (VLT) jouissant de conditions météorologiques exceptionnelles (peu de turbulences, nombreux jours de beau temps...).

Il est impossible de voir directement les exoplanètes car l'étoile autour de laquelle elles gravitent est souvent un milliard de fois plus lumineuse que la planète. ...C'est comme si on cherchait à distinguer une luciole à côté d'un phare marin. Il en va de même pour un observateur extérieur à notre Système Solaire : Jupiter à côté de notre Soleil serait quasi invisible. Il faut donc « éteindre » artificiellement la lumière de l'étoile à l'aide d'un instrument de haute précision mis en service en 2015 et possédant un système optique dédié. Car le compagnon exoplanète est souvent 4000 fois moins lumineux que l'étoile. Si l'imagerie exoplanétaire a démarré, elle reste très difficile.

La détection indirecte a démarré il y a 20 ans par l'analyse de la vitesse de l'étoile et des anomalies de son comportement. Le spectrographe construit pour l'occasion permet de mesurer les petits changements de couleur de l'étoile (grâce au phénomène bien compris de l'effet Doppler...).



Les chercheurs se sont aussi penchés sur la compréhension de l'existence de « Jupiters chauds » avec modélisation informatique.

Puis, en 2012, vient l'interféromètre ALMA au nord du Chili (Europe, Usa, Japon) de grandes dimensions à antennes variables tournées vers un même objet et concentrant la lumière reçue. Ceci permet alors une analyse plus fine de l'objet, en priorité des étoiles jeunes autour desquelles on découvre des anneaux de formation de planètes. La connaissance ne cesse de progresser, notamment avec le nouveau spectrographe construit au Chili.

Les chercheurs ont découvert à ce jour plus de 2000 exoplanètes en 20 ans. Il faut plusieurs années pour identifier des zones où l'on pourrait trouver des systèmes planétaires entiers et complexes et les observer.

Sont-elles Habitées ou pas ces exoplanètes ?

Quelles sont les conditions favorables à l'émergence de la vie ? Il y faut une petite usine chimique élémentaire avec un code génétique, conduisant à une longue chaîne moléculaire permettant de construire une descendance. Le domaine de la vie, c'est à la fois de la chimie et de la physique entre -15 et $+115$ ° avec de l'eau sous forme liquide, le tout dans une zone appelée « zone habitable » c'est-à-dire à la bonne distance de l'étoile pour qu'il ne fasse ni trop chaud ni trop froid sur la planète.

La 2^{ème} technique de repérage d'une exoplanète est la baisse de luminosité périodique de l'étoile quand la planète passe devant l'étoile, que l'on appelle « méthode des transferts » et qui va donner des indications sur le rayon et la masse de la planète, donc sur sa densité permettant de déduire si elle est rocheuse ou gazeuse. Sont ensuite construites des courbes de mesures de variation lumineuse. Exemple : le passage d'une planète comme Jupiter devant le Soleil correspond à une baisse de 1% de la luminosité, pour une planète comme la Terre, la baisse correspond à 1/100 %. La difficulté est la même pour les satellites de planètes avec des baisses de luminosité de quelques millièmes. Le télescope Kepler a apporté une énorme moisson de découvertes, permettant de découvrir des systèmes de 6 à 7 planètes autour de chaque étoile.

La vie a 3 milliards d'années, avec à l'origine des bactéries unicellulaires capables de survivre dans des conditions très dures. Mars a perdu son eau comme en attestent les photos des vallées creusées par l'eau ; mais au fond des failles que se passe-t-il ? Un satellite de Jupiter, Europe, a un océan d'eau liquide sous sa banquise qui continue d'exister. Mais de quelle nature ? Même chose pour Encelade, satellite de Saturne, dont la surface est glacée mais qui a des geysers de 400 kms de haut donc d'eau liquide ? Une chimie compliquée s'y déroulerait donc.

Détecter la vie, mais comment ? Pas question d'y aller ; les distances sont très importantes, au moins 1 million de fois la distance de la Terre à la Lune. Donc nous devons nous résoudre à des analyses chimiques à distance (comme par exemple sur Mars ou Vénus qui contiennent une majorité de CO₂). Chercher d'autres molécules ? Ceci est compliqué et cher ; il faudra probablement attendre une ou deux générations pour disposer de nouveaux outils et trouver des biomarqueurs sur des exoplanètes repérées.

La vie est-elle un impératif cosmique ? La vie démarre-t-elle automatiquement ? Il n'y a pas de réponse à ces questions car l'accès à ces mondes est quasi impossible avec les technologies actuelles. Pour réduire la durée d'accès à ces exoplanètes, il faudrait une accélération énorme, impossible à supporter par des astronautes. La réserve est donc de rigueur sur ce point.



Quand la lumière joue avec l'ombre dans la peinture.

Christian Loubet

Professeur honoraire en Histoire Moderne à l'Université de Nice Sophia
Spécialisé dans l'étude des Arts et des Mentalités

La peinture occidentale est liée à la Lumière dans une dialectique Lumière-Ombre. La lumière a fait irruption dans la peinture, et nous allons l'étudier depuis Fra Angelico (15^{ème} siècle) jusqu'à Zao Wou-Ki (21^{ème} siècle).

Du 15^{ème} (Fra Angelico) au 17^{ème} siècle, c'est la perspective spirituelle et religieuse qui domine (« la lumière divine ») jusqu'à une approche plus scientifique dans la période moderne. La lumière porte une forte ambivalence entre le Soleil (qui chauffe) et le feu (qui brûle).

A la fin du 15^{ème} siècle, la lumière apparaît nécessaire au rachat de l'homme (Léonard De Vinci). Tintoret apporte le rayonnement sur le corps du Christ crucifié. Rubens suit.

Il y a une forte symbolique de la lumière divine à la Renaissance, notamment avec le Caravage et sa « lumière sélective ». Les contrastes lumineux sont là pour signifier l'intervention divine. Rembrandt est lui, plus modeste dans sa peinture.

La lumière comme « avertissement lumineux face aux excès humains » et l'Enfer comme flamme dans la nuit ? C'est la dialectique lumière-ombre.

La Tour met le mystère de la vie en lumière parfaite, autour de la flamme de la bougie.

Vermeer y préfère le quotidien banal (dans « la laitière » la lumière permet de sublimer un personnage) avec du bleu tandis que l'ocre du Soleil intensifient les traits. Les personnages sont magnifiés par la lumière.

Aux 18^{ème} et 19^{ème} siècle, c'est le romantisme qui domine avec l'observation infinie de l'horizon de l'âme. En Allemagne comme en Angleterre (avec Turner), c'est l'obsession du Soleil qui prévaut. Ce que l'on retrouve avec les précurseurs de l'impressionnisme tels que Monet, Van Gogh, etc. Il faut apporter le Soleil aux hommes (plutôt que la religion). Visions, imaginaire exalté, contrastes avec toujours cette dialectique du Soleil (vie) et de la nuit (mort).

Après le 19^{ème} siècle la mystique domine, autour d'un spectre chromatique et des questions sur l'au-delà (O. Redon) avec une symbolique de la lumière triomphant des ténèbres, source de la vie et des couleurs.

Dans l'art contemporain du 20^{ème} siècle domine l'inquiétude et une fascination ambiguë, avec de l'imaginaire (Bonnard, De Staël...) dans une grande variété de tableaux, de Delaunay et ses prismes colorés à Kandinsky et son premier mur d'abstraction en gammes de lumières (... un flirt avec l'absolu et le suicide).

On assiste ensuite à une « laïcisation du spirituel » avant le retour au sacré, une transcendance au-dessus de la réalité du quotidien. Avec Zao Wou-ki, c'est « l'introspection abstraite ». Avec Soulage, c'est l'importance de canaliser le noir.

La vie reste conditionnée par la diffusion de la couleur dans le parcours qui est le nôtre. Ceci est également montré à travers des films projetant une intense lumière, tels que « Melancholia » ou « Tree of Love ».

La lumière colore les formes et nous transcende, nous transportant au-delà, dans le meilleur de la beauté terrestre. **C'est une alternative entre le Soleil et le risque. De l'éblouissement fatal à l'apocalypse, nous voici à la fin de l'histoire, dans une obscure clarté tombant des étoiles.**

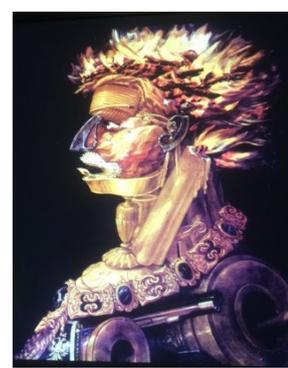
Quelques tableaux de Maître présentés par Christian Loubet



L'annonciation – Fra Angelico (1430)



Tryptique (3) de la vanité terrestre et de la Salvation – Hans Memling (1485)



Le Feu – Arcimboldo (1570)



La Vierge aux Rochers
Léonard de Vinci (1519)

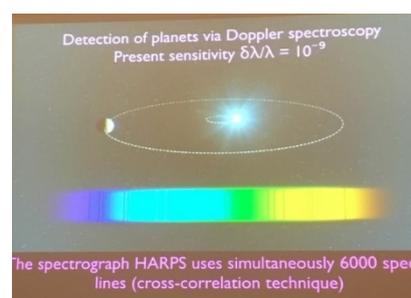


Apocalypse – Le Greco (1614)



Le Téméraire – William Turner (1830)

Quelques diapositives de la conférence de Michel Mayor



Nébuleuse diffuse de formation d'étoiles – Fond du ciel – Méthode de détection des exoplanètes

Table Ronde

Christian Loubet, Michel Mayor et Stéphanie Godier



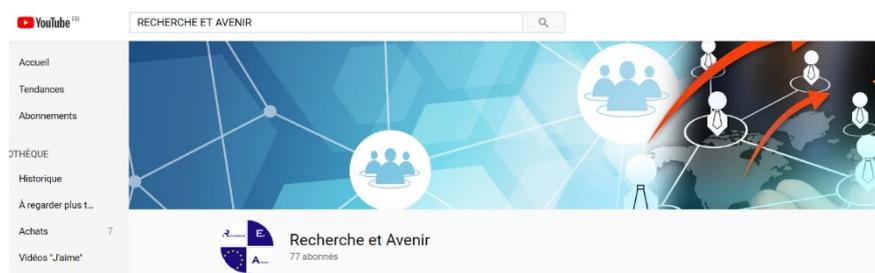
Quelles relations existent-ils entre Art et Science ? Ces deux notions étaient non séparées au temps de Léonard de Vinci. C'est un débat philosophique qui dure depuis des siècles.

Les savants sont-ils guidés par des critères esthétiques et empiriques ? Ceci est indiscutable pour certains scientifiques comme Einstein qui vantait la beauté de certaines équations et concepts.

Kepler montre l'esthétique de l'Univers : Dieu créé les orbites elliptiques. Il y a un besoin intérieur d'ordre dans notre sensibilité esthétique, un besoin d'harmonie. Les moyens d'expression artistique se sont développés de manière extraordinaire et sont la représentation d'une société. Les formes d'Art évoluent avec les sociétés, tout comme les Sciences. La musique a une rigueur géométrique, la science une dimension harmonieuse.

L'intuition est-elle un processus créatif à un niveau inconscient ? Cela fait partie des mystères du cerveau humain : des processus surréalistes et spontanés stimulent chez nous imaginaire, émotion et esthétique.

Les photos du Festival de la Recherche Astronomie et Peinture : ce que nous révèle la Lumière sont en ligne sur notre site www.rechercheetavenir.eu . Les films des conférences sont en ligne sur notre chaîne You Tube <https://www.youtube.com/user/RechercheEtAvenir>





Le public



L'équipe REA



Un grand merci à la Ville de Nice représentée par Véronique Paquis, aux intervenants de grande qualité que nous avons reçus et qui ont accepté de se prêter au jeu et remerciements renouvelés aux membres actifs de REA.

Cet événement a été réalisé grâce au soutien de la Mairie de Nice en les personnes de Christian Estrosi, Député-Maire de Nice et de Véronique Paquis, Déléguée à la Recherche, adjointe au Député-Maire.