

LES
CINQ
ÉLÉMENTS

le feu, l'air, la terre, l'eau et la vie

Entrée libre, sans inscription

Conférences également en direct sur www.ColloqueWright.ch

Free entrance, no registration needed

Lectures live streamed on www.ColloqueWright.ch



INTRODUCTION

Dans l'antiquité grecque, mais probablement ailleurs et à d'autres époques, les humains se sont demandés dans quelle mesure il était possible de décomposer les objets, naturels ou non, en éléments primordiaux. Une de ces décompositions proposait que la terre, l'eau, le feu et l'air soient les quatre éléments dont tout est construit, un cinquième élément semblait cependant nécessaire pour compléter le tableau, la vie.

Le Colloque Wright 2022 reprend ces cinq éléments pour proposer un regard décalé et kaléidoscopique sur notre planète, la Terre. Chacun des éléments, que les anciens considéraient comme fondamentaux, participe de la structure de notre environnement. Chacun est familier et pourtant chacun recèle une richesse que la science des dernières années nous permet de mieux appréhender. Tous sont profondément interconnectés. La compréhension de la nature de ces éléments est essentielle pour appréhender notre environnement, pour nous permettre de mieux jauger l'action humaine sur la planète et donc pour mieux la préserver.

La terre : les montagnes et les continents nous semblent immuables, et pourtant ils évoluent sous l'influence des mouvements sous-jacents, mais aussi sous l'influence de l'air et de l'eau.

Le feu : les volcans façonnent la surface de la terre, ils contribuent à recycler les éléments chimiques entre la croûte terrestre et l'atmosphère, un cycle indispensable à la vie. **L'eau :** les océans ne sont pas calme et volupté sous leur surface, mais sont la scène de mouvements à toutes les échelles. Ces mouvements sont essentiels à la répartition de la chaleur et des éléments chimiques. **L'air** n'est pas seulement oxygène, gaz carbonique et azote, mais il contient aussi de fines particules solides, les aérosols, provenant de la terre et les océans qui jouent un rôle majeur dans la formation des nuages par exemple. **La vie :** son origine, sa nature même, nous échappe encore et pourtant, nous sommes bien vivants ici.

INTRODUCTION

Already in Greek antiquity, but probably elsewhere and at other times, humans wondered to what extent it was possible to break down objects, natural or not, into their primordial elements. One of these decompositions proposed that earth, water, fire and air were the four elements of which everything is constructed, but a fifth element seemed necessary to complete the picture: life.

The Wright 2022 Conference takes these five elements and offers an original and kaleidoscopic look at our planet, Earth. Each of the elements, which the ancients considered fundamental, is part of the structure of our environment. Each one is familiar and yet each one conceals a richness that the science of the last few years allows us to better understand. All are deeply interconnected. The understanding of the nature of these elements is essential to understand our environment, to allow us to better evaluate the human action on the planet and therefore to better preserve it.

Earth: mountains and continents seem immutable, yet they evolve under the influence of underlying movements, but also under the influence of air and water. **Fire:** volcanoes shape the earth's surface, they contribute to recycle chemical elements between the earth's crust and the atmosphere, a cycle that is essential to life. **Water:** the oceans are not calm and voluptuous under their surface but are subject to movements on all scales. These movements are essential to the distribution of heat and chemical elements. **Air** is not only oxygen, carbon dioxide and nitrogen, but it also contains fine solid particles, aerosols, coming from the earth and the oceans which play a major role in the formation of clouds for example. **Life:** its origin, its very nature, is still a mystery and yet, we are here and alive.

LES CONFÉRENCES

Auditoire Piaget, Uni Dufour, 24 rue Général-Dufour, 1204 Genève

Chaque soir de la semaine du Colloque Wright une personnalité de renommée mondiale donne une conférence d'environ 45 minutes. Celle-ci est suivie d'un débat avec les autres spécialistes invité-es à prendre la parole durant le Colloque. Cet échange est modéré par un journaliste scientifique. Les intervenantes et intervenants sont invités à débattre du sujet entendu et à répondre aux questions de l'assistance. Les conférences sont destinées au grand public.

Interprétation simultanée en français et en anglais.

Entrée libre sans inscription dans la limite des places disponibles.

Avant les conférences, dès 17h30, des animations sont proposées devant l'auditoire par le ScienScope, laboratoire public de l'UNIGE.

POUR LES JEUNES

Mercredi 9 nov

Comme à chaque édition, les jeunes sont à l'honneur le mercredi. Une rencontre informelle est prévue la journée entre les jeunes et les conférencières et conférenciers du Colloque, favorisant une interaction privilégiée. Cette année cette rencontre aura lieu le mercredi matin à la Faculté des sciences de l'Université de Genève, et sera suivie, après une pause sustentatrice, de visites des Scopes : laboratoires publics de l'UNIGE.

La rencontre est réservée aux jeunes entre 14 à 20 ans, sur inscription.

Le programme détaillé sera communiqué aux personnes inscrites.

Lundi 7 nov 18:30

FRIEDHELM VON BLANCKENBURG

L'altération chimique des roches sur Terre:
le thermostat naturel de notre planète

Mardi 8 nov 18:30

STEVE SPARKS

Les volcans, leurs éruptions et la gestion des risques

Mercredi 9 nov 18:30

ILKER FER

L'océan turbulent : les frontières technologiques,
les nouveaux paradigmes et l'émergence de l'Arctique

Jeudi 10 nov 18:30

KIMBERLY A. PRATHER

Petites créatures, grands impacts :
les microbes océaniques, le climat et la santé

Vendredi 11 nov 18:30

NICK LANE

Comment pouvons-nous savoir quoi que ce soit
sur l'origine de la vie ?

LE SPECTACLE SON ET LUMIÈRE

Musée d'art et d'histoire (MAH)

Rue Charles-Galland 2, 1206, Genève

30 oct - 20 nov, 18:30, 19:30, 20:30

Devenu un rendez-vous pour les genevoises et genevois, le spectacle son et lumière Wright accompagnera cette année encore le Colloque. Il change toutefois de lieu de projection, le bâtiment central d'Uni Bastions étant en travaux, et sera accueilli par le Musée d'Art et d'Histoire (MAH). Ainsi, chaque soir, et à trois reprises, la façade du musée côté rue Charles-Galland s'illuminera et s'animera sur des rythmes musicaux.

THE LECTURES

Auditoire Piaget, Uni Dufour, 24 rue Général-Dufour, 1204 Genève

Every evening during the week of the Wright Colloquium, a world-renowned personality gives a lecture of approximately 45 minutes. This is followed by a discussion with the other specialists invited to speak during the Colloquium. This discussion is moderated by a scientific journalist. The speakers are invited to discuss the subject and answer questions from the audience. The conferences are intended for the general public.

Simultaneous translation in French and English.

Admission is free without registration subject to availability of seats.

Before the lectures, from 5:30 pm, animations are proposed in front of the auditorium by the ScienScope: public laboratory of the UNIGE.

Monday, 7 nov 18:30

FRIEDHELM VON BLANCKENBURG

How rock weathering sets Earth's thermostat

Tuesday, 8 nov 18:30

STEVE SPARKS

Volcanoes, their eruption and risk management

Wednesday, 9 nov 18:30

ILKER FER

The turbulent ocean: technological frontiers, new paradigms, and the emerging Arctic

Thursday, 10 nov 18:30

KIMBERLY A. PRATHER

Tiny critters, huge impacts: Ocean microbes, climate, and health

Friday, 11 nov 18:30

NICK LANE

How can we know anything about the origin of life?

FOR THE YOUNGER PUBLIC

Wednesday, 9 nov

As in every edition, youth are honored on Wednesday. An informal meeting is planned during the day between pupils and the speakers of the Colloquium, encouraging a privileged interaction. This year, this meeting will take place in the morning at the Faculty of Science of the University of Geneva, and will be followed, after a break, by visits to the Scopes: public laboratories of the UNIGE.

This meeting is only for pupils from 14 to 20 years old and requires registration.

Detailed program will be available later upon registration.

SOUND AND LIGHT SHOW

Musée d'art et d'histoire (MAH)

Rue Charles-Galland 2, 1206, Genève

30 oct - 20 nov, 18:30, 19:30, 20:30

The now well-known Wright sound and light show will accompany the Conference again this year. However, it will change venue, as the central building of Uni Bastions is in renovation, and will be hosted by the Museum of Art and History (MAH). Each evening, and on three occasions, the façade of the museum on the rue Charles-Galland side will be illuminated and animated to musical rhythms.



FRIEDHELM VON BLANCKENBURG

Professeur au Centre de recherche allemand pour les géosciences GFZ, Potsdam

L'ALTÉRATION CHIMIQUE DES ROCHES SUR TERRE : LE THERMOSTAT NATUREL DE NOTRE PLANÈTE

Depuis sa formation il y a 4,5 milliards d'années, notre planète dispose d'eau liquide à sa surface. Si toute l'eau était gelée comme sur la planète Mars, ou si toute l'eau s'était évaporée dans l'espace comme sur Vénus, il n'y aurait pas de vie sur Terre. Nous devons l'habitabilité de la Terre à une fascinante régulation géologique du climat. Chaque année, les processus d'«altération», soit la réaction entre le CO₂ dissous dans la pluie et les roches, retirent autant de CO₂ que la quantité ajoutée à l'atmosphère par les émissions volcaniques. En conséquence, grâce à l'effet de serre du CO₂, la température de la surface de la Terre est maintenue «juste à point», à la manière d'un thermostat.

Les reconstitutions historiques montrent que ce délicat équilibre thermostatique s'est déplacé au cours des 15 derniers millions d'années. Les isotopes de l'oxygène (18O/16O) montrent que la Terre s'est refroidie et a atteint un état dans lequel l'hémisphère nord est couvert de glace. Les isotopes du bore (11B/10B) révèlent la raison de ce refroidissement : le CO₂ atmosphérique a diminué, entraînant une réduction de l'effet de serre. Pendant des années, les géologues ont débattu de la cause de cette diminution du CO₂. L'une des hypothèses est que l'élévation de grandes chaînes de montagne comme l'Himalaya ou les Andes aurait entraîné une augmentation de l'altération chimique, car

davantage de roches sont arrivées à la surface, retirant ainsi plus de CO₂ de l'atmosphère. Cependant, cette hypothèse est remise en question par les mesures du rapport entre l'isotope cosmogénique 10Be et l'isotope stable 9Be libéré des roches par l'altération (10Be/9Be), ce qui suggère plutôt une altération constante. Dans ce cas, la surface terrestre serait devenue plus «réactive» à l'altération chimique, de sorte que la même quantité de CO₂ est retirée, même si la concentration atmosphérique de CO₂ diminue. Cette hypothèse alternative est confirmée par les isotopes stables du lithium (7Li/6Li).

Au cours de ses milliards d'années d'évolution géologique, la terre a connu de nombreux changements de climat, mais toujours en ajustant progressivement son thermostat à un état légèrement différent. Aujourd'hui, un changement dramatique est imminent, car l'homme interfère massivement avec cet équilibre délicat par le biais des émissions industrielles de CO₂.

Professor at the GFZ German Research Centre
for Geosciences, Potsdam

HOW ROCK WEATHERING SETS EARTH'S THERMOSTAT

Since its formation 4.5 billion years ago our planet has liquid water at its surface. If all water were frozen as on the colder Mars, or if all water had evaporated into space as on the hot Venus, there would be no life on Earth. We owe Earth's habitability to a fascinating geologic climate regulation. Every year, processes of "weathering", i.e. the reaction between CO₂ dissolved in rain with rocks, withdraw roughly the same amount of CO₂ that is added to the atmosphere by volcanic emissions. As a result, thanks to the greenhouse effect of CO₂, Earth's surface temperature is kept "just right", similar to a thermostat.

Earth-historical reconstructions show that this delicate thermostatic balance has shifted in the last 15 million years. The stable isotopes of oxygen (¹⁸O/¹⁶O) show that Earth became colder, eventually entering a state in which it has a glaciated northern hemisphere. The isotopes of boron (¹¹B/¹⁰B) reveal the reason for this cooling: atmospheric CO₂ decreased, leading to a reduced greenhouse effect. For years, Earth scientists have debated on the cause of decreasing CO₂. One hypothesis is that the rise of large mountain belts like the Himalayas or the Andes would have led to increased chemical weathering because more rocks got to the surface and got eroded – withdrawing higher amounts of CO₂ from the atmosphere. However, this hypothesis is challenged by measurements of

the ratio of the cosmogenic isotope ¹⁰Be to the stable isotope ⁹Be released from rocks by weathering (¹⁰Be/⁹Be), which instead suggests constant weathering over the same period. In this case, the land surface would have gotten more "reactive" to chemical weathering, such that the same amount of CO₂ is withdrawn with time even with decreasing atmospheric CO₂ concentration, an alternative confirmed by the stable isotopes of lithium (⁷Li/⁶Li).

Over its geological history, Earth has experienced many shifts in climate, each time adjusting progressively its thermostat. Today a dramatic shift is imminent, because humans are massively interfering with this delicate equilibrium through industrial CO₂ emissions.





STEVE SPARKS

Professeur à l'Université de Bristol, Grande-Bretagne

LES VOLCANS, LEUR ÉRUPTION ET LA GESTION DES RISQUES

Les volcans sont les plus spectaculaires des processus géologiques qui montrent que nous vivons sur une planète dynamique. Le volcanisme caractérise la Terre depuis sa formation et a finalement contribué à la formation de la croûte terrestre, des océans et de l'atmosphère. La vie sur Terre dépend du recyclage des matériaux entre l'intérieur de la Terre et les environnements de surface, et il se peut qu'on lui ait fourni des environnements où les ingrédients de la vie ont pu se développer.

Les volcans montrent que l'intérieur de la Terre est très chaud et que des températures supérieures à 1000°C sont généralement observées à des profondeurs de seulement 100 km dans la plupart des endroits. Bien que l'intérieur de la Terre soit essentiellement solide, les roches sont très proches de la fusion, de sorte que les volcans peuvent se former facilement dans différentes situations tectoniques. La plupart des volcans se forment aux frontières des plaques tectoniques où celles-ci entrent en collision les unes avec les autres. Ils peuvent toutefois aussi se former par remontée de roches très chaudes à l'intérieur de la Terre, sous les plaques tectoniques. Les volcans rafraîchissent la surface de la Terre et forment souvent des paysages d'une grande beauté et des lieux de vie attrayants. Cependant, les éruptions volcaniques peuvent également causer de grandes destructions et des pertes de vies. Les plus grandes éruptions volcaniques

affectent même le climat mondial, telle que l'éruption du volcan Tambora en Indonésie en 1815 qui a provoqué des gelées estivales entraînant une hausse des prix des aliments et des difficultés économiques. Lorsque les volcans entrent en éruption, les scientifiques doivent surveiller leur activité, faire des prévisions et évaluer les risques pour les populations voisines afin de protéger la vie et les moyens de subsistance. J'aborderai quelques exemples de gestion des risques volcaniques lors d'urgences volcaniques, notamment l'éruption du volcan Soufrière Hills de 1995 à 2010 sur l'île de Montserrat dans les Caraïbes orientales. J'aborderai également les plus grandes éruptions volcaniques sur Terre et leur potentiel d'impact à l'échelle planétaire.



Professor at the University of Bristol, UK

VOLCANOES, THEIR ERUPTION AND RISK MANAGEMENT

Volcanoes are the most dramatic of geological processes that show that we live on a dynamic planet. Volcanism has characterised the Earth since its formation and ultimately has contributed to the formation of the Earth's crust, the oceans and the atmosphere. Life on Earth depends on the recycling of materials between the Earth's interior and surface environments and may have been provided environments where the ingredients of life could develop.

Volcanoes show that the interior of the Earth is very hot and temperatures exceeding 1000°C are typically found at depths of only 100 kilometres in most places. Although the Earth's interior is mostly solid the rocks are very close to melting so volcanoes can form easily in different tectonic situations. Most volcanoes are formed at plate boundaries where tectonic plates are formed or collide with one another. But they can also form by upwelling of very hot rocks in the Earth's interior below the tectonic plates. Volcanoes refresh the Earth's surface and often form landscapes of great beauty and attractive places to live. However, volcanic eruptions can also cause great destruction

and loss of life. The largest volcanic eruptions even affect global climate, so that, for example, the 1815 eruption of the Tambora volcano in Indonesia caused summer frosts and snow in the northern hemisphere, resulting in inflated food prices and hardship. When volcanoes erupt scientists need to monitor the activity, make forecasts and assess the risks to nearby populations in order to protect life and livelihoods. I will discuss some examples of volcano risk management during volcanic emergencies, including the eruption of the Soufrière Hills Volcano from 1995 to 2010 on the island of Montserrat in the Eastern Caribbean. I will also discuss the largest volcanic eruptions on Earth and their potential for planet-wide impacts.





ILKER FER

Professeur à l'Institut de Géophysique,
Université de Bergen, Norvège

L'Océan turbulent: les frontières technologiques, les nouveaux paradigmes et l'émergence de l'Arctique

Il y a à peine une vie humaine, l'océan sous la surface était conceptualisé comme un environnement calme, décrit par des lois de mouvement très simplifiées.

Les observations étaient principalement des instantanés grossiers. Ces instantanés ne tenaient pas compte des échelles des flux océaniques et de leurs interactions complexes. Aujourd'hui, notre connaissance de l'océan est tout autre. Les mouvements océaniques s'étendent de centimètres à des centaines de kilomètres et distribuent la chaleur, les gaz dissous, les sels, les nutriments et les polluants autour du globe. Des méthodes d'observation de plus en plus sophistiquées et notre capacité à modéliser les mouvements à l'aide d'ordinateurs ont amélioré notre description des mécanismes et des processus qui déterminent la «météo» et le «mélange» de l'océan. Nous savons maintenant que les petits tourbillons dans un océan turbulent affectent en fin de compte les courants océaniques, les écosystèmes marins et le climat. Aujourd'hui, nous pouvons décrire et limiter la distribution et la variabilité du mélange océanique. Cela est dû aux technologies émergentes, notamment les véhicules sous-marins autonomes ou téléguisés, et aux méthodes d'échantillonnage avancées. Un exemple particulier est le rôle de la chaleur de l'océan dans l'accélération de la fonte de la glace de mer dans l'Arctique.

L'océan nous rend d'immenses services: il absorbe la chaleur et les gaz à effet de serre de l'atmosphère et en amortit les effets néfastes, au prix d'une augmentation de la température des océans, du niveau de la mer et de l'acidité. L'état de l'océan affecte à son tour largement la vie des humains, des animaux et des plantes, dans les régions côtières et au-delà.



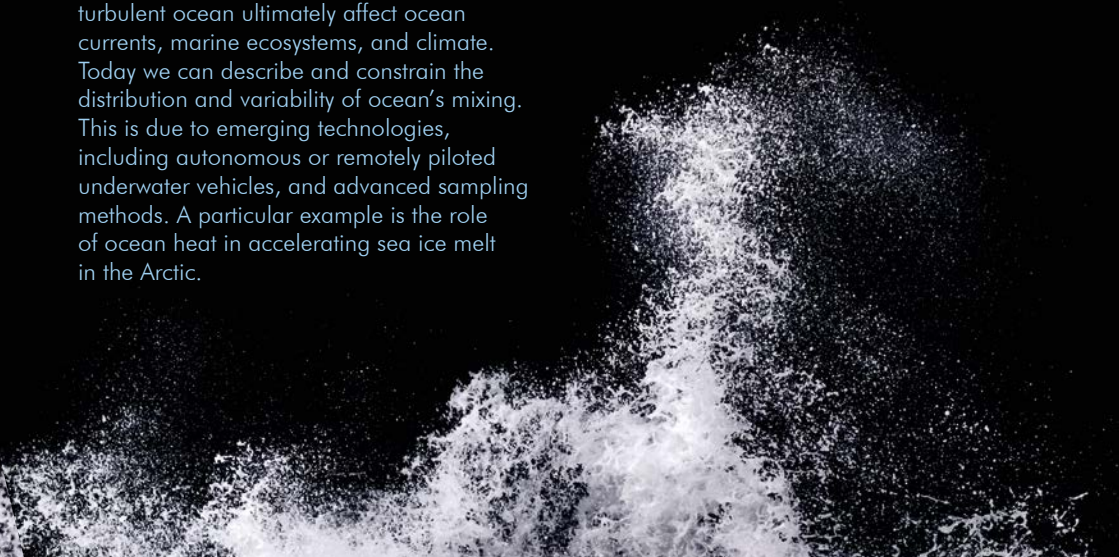
Professor at the Geophysical Institute,
University of Bergen, Norway

THE TURBULENT OCEAN: TECHNOLOGICAL FRONTIERS, NEW PARADIGMS, AND THE EMERGING ARCTIC

Only one human life ago, the ocean below the surface was conceptualized as a calm environment, described by highly simplified laws of motion.

Observations were mainly coarse snapshots. These snapshots missed the scales of ocean flows and their complex interactions. Today our knowledge of the ocean is something else. Ocean motions span from centimeters to hundreds of kilometers and distribute heat, dissolved gasses, salts, nutrients, and pollutants around the globe. Increasingly sophisticated observation methods and our ability to model the motions using computers have improved our description of the mechanisms and processes that set the ocean's "weather" and ocean's "mixing". We know now that small whirls in the turbulent ocean ultimately affect ocean currents, marine ecosystems, and climate. Today we can describe and constrain the distribution and variability of ocean's mixing. This is due to emerging technologies, including autonomous or remotely piloted underwater vehicles, and advanced sampling methods. A particular example is the role of ocean heat in accelerating sea ice melt in the Arctic.

The ocean is serving us a huge favour – it absorbs heat and greenhouse gases from the atmosphere and buffers the damaging effects at the expense of increasing ocean temperatures, sea level, and acidity. The state of the ocean in turn largely affects the life of humans, animals, and plants, in coastal regions and beyond.



**KIMBERLY A. PRATHER**

Professeure à Scripps Institution d'océanographie,
Université de Californie, San Diego

**PETITES CRÉATURES, GRANDS IMPACTS:
LES MICROBES OCÉANIQUES, LE CLIMAT ET LA SANTÉ**

Il est essentiel d'améliorer notre compréhension des impacts du système océan/atmosphère sur le climat, alors que la terre subit des changements sans précédent. Les modèles actuels sont limités dans la prise en compte des aérosols marins, de la chimie atmosphérique et des nuages. Un aspect particulièrement important est l'impact des émissions microbiennes océaniques sur la formation des nuages et leur conséquence sur le réchauffement de l'atmosphère. L'influence des émissions d'origine humaine rend cette tâche encore plus complexe, et ceci même en haute mer.

Cette conférence donnera un aperçu des études actuelles sur l'océan et l'atmosphère, menées par le Centre National pour l'Impact des Aérosols sur la Chimie de l'Environnement (CAICE). Plus précisément, nos études ont pour but de déchiffrer la composition de l'atmosphère marine, en mettant l'accent sur la formation des nuages et la capacité de nucléation de la glace des aérosols marins. Au cours de la dernière décennie, les scientifiques du projet CAICE ont réussi

à modéliser toute la complexité physique, chimique et biologique de ce système océan/atmosphère dans le laboratoire.

Cette présentation montrera les résultats obtenus grâce à cette approche unique et la manière dont ces résultats en laboratoire sont maintenant utilisés pour expliquer les observations marines sur le terrain et pour améliorer les modèles climatiques. Un accent particulier sera mis sur les facteurs contrôlant le transfert de bactéries, de virus et de gaz de l'océan à l'atmosphère et les implications pour la santé des populations vivant dans les régions côtières.

Professor at the Distinguished Chair in Atmospheric Chemistry,
Scripps Institution of Oceanography University of California, San Diego

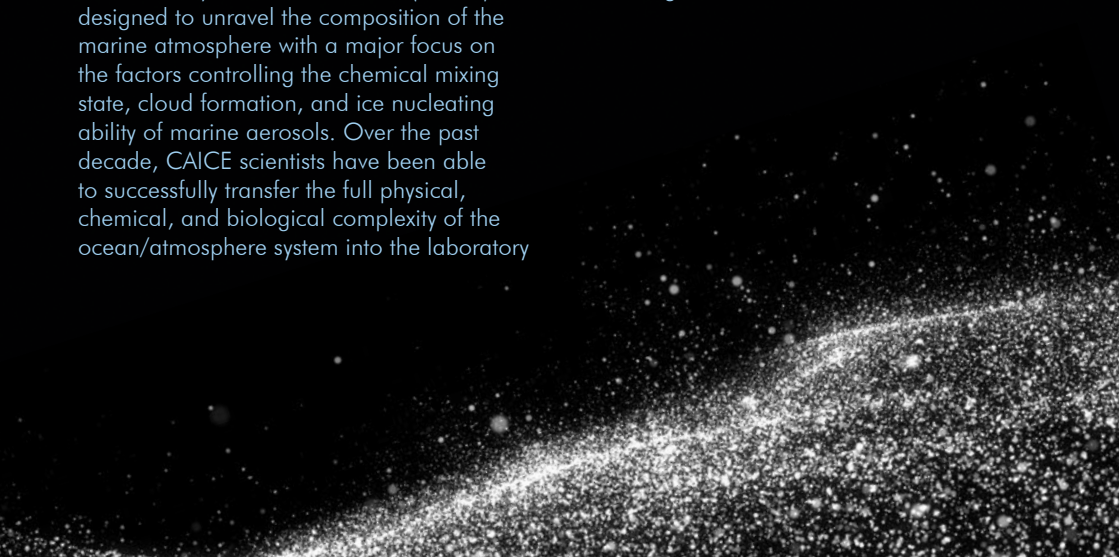
TINY CRITTERS, HUGE IMPACTS: OCEAN MICROBES, CLIMATE, AND HEALTH

It is critical to improve our understanding of the impacts of the ocean/atmosphere system on climate as Earth undergoes unprecedented change. Current models are limited in their treatment of marine aerosols, atmospheric chemistry, and clouds. A particularly challenging area involves determining the impact of ocean microbial emissions on the atmosphere. The ability to determine the impact of ocean biology on clouds and climate in field studies has been impaired by the additional complexities from added human pollution, even out over the open ocean.

This lecture will provide an overview of unique ocean/atmosphere-in-the laboratory studies in the NSF Center for Aerosol Impacts on Chemistry of the Environment (CAICE) designed to unravel the composition of the marine atmosphere with a major focus on the factors controlling the chemical mixing state, cloud formation, and ice nucleating ability of marine aerosols. Over the past decade, CAICE scientists have been able to successfully transfer the full physical, chemical, and biological complexity of the ocean/atmosphere system into the laboratory

at Scripps Institution of Oceanography. This presentation will highlight results obtained using this unique approach and how they are now being used to explain marine field observations and improve climate models. This lecture will describe how CAICE studies have been able to finally account for changes in clouds in regions with phytoplankton blooms.

Finally, a discussion will be presented on recent field and laboratory studies investigating the factors controlling the ocean-to-atmosphere transfer of bacteria, viruses, and gases and the implications for the health of residents living in and near coastal regions. These studies are yielding insight into how our atmosphere and climate will change as climate and oceans warm.





NICK LANE

Professeur à l'University College, Londres

COMMENT POUVONS-NOUS SAVOIR QUELQUE CHOSE SUR L'ORIGINE DE LA VIE ?

Imaginons que nous puissions vraiment construire une machine à remonter le temps et revenir à l'origine de la vie sur Terre. Où devrions-nous aller et que devrions-nous chercher ? Peu de chercheurs sont d'accord sur ce point. Certains visiteraient des sources chaudes sur terre, d'autres embarqueraient pour un voyage vers des cheminées hydrothermales en eaux profondes, et quelques-uns regarderaient vers les cieux, cherchant à obtenir des molécules organiques, voire des cellules entières, depuis l'espace.

Imaginons que nous nous rendions au bon endroit et que nous trouvions de la bave verte. Est-ce vivant ? Est-ce sur le chemin de la vie ? Il serait très difficile de le dire si nous n'avions pas une bonne idée de ce que nous recherchons exactement. Il nous faudrait une hypothèse spécifique sur l'origine de la vie.

Nous n'avons pas de machine à remonter le temps, donc nous ne saurons jamais ce qui s'est réellement passé. Mais nous pouvons construire une hypothèse détaillée, reliant chaque étape depuis les premiers frémissements de la chimie pré-biotique jusqu'à l'émergence des gènes et de l'information qu'ils portent. Nous pouvons tester chaque étape proposée en laboratoire pour voir si elle semble plausible ou pas. Nous pouvons construire un cadre intellectuel qui montre comment une planète stérile et non organique a pu donner naissance à la vie.

Dans cet exposé, j'utiliserai la vie comme un guide de ses propres origines. Je montrerai

que les propriétés les plus importantes de la vie sont le flux d'énergie, la synthèse de nouvelles matières organiques et l'information génétique. Ces trois propriétés présentent des particularités intéressantes qui pourraient permettre de comprendre comment elles sont apparues. Le flux d'énergie traverse les membranes fragiles qui entourent les cellules, leur conférant une charge électrique. La synthèse organique utilise cette charge électrique pour provoquer la difficile réaction entre le dioxyde de carbone et l'hydrogène, afin de former les squelettes de carbone qui constituent la matière vivante. Enfin, le code génétique dissimule des motifs profondément énigmatiques qui suggèrent qu'il existait autrefois des interactions directes entre les acides aminés (les éléments constitutifs des protéines) et les premiers gènes (de courtes chaînes d'informations génétiques appelées ARN).

Prises ensemble, ces bizarreries indiquent un environnement spécifique particulièrement prometteur pour l'émergence de la vie : les cheminées hydrothermales des grands fonds marins. Je décrirai quelques-unes de nos propres recherches actives sur la façon dont la vie pourrait avoir commencé dans cet environnement et je montrerai comment chaque étape pourrait être reliée pour donner une hypothèse passionnante et vérifiable sur l'origine de la vie sur Terre.

Professor at the University College, London

HOW CAN WE KNOW ANYTHING ABOUT THE ORIGIN OF LIFE?

Imagine we really could build a time machine and go back to the origin of life on Earth. Where should we go and what should we look for? Few researchers could agree about that. Some would visit hot springs on land, others would embark on a voyage to deep sea hydrothermal vents, and a few would look to the heavens, seeking delivery of organic molecules, or even whole cells, from outer space.

Let's say that we did happen to go to the right place and found some green slime. Is it alive? Is it on the path towards life? It would be very hard to say unless we had a good idea exactly what we were looking for: we would need a specific hypothesis about the origin of life.

We don't have a time machine, so we'll never know what actually happened. But we can construct a detailed hypothesis, linking each step from the first stirrings of prebiotic chemistry to the emergence of genes and information. We can test each proposed step in the lab, to see whether or not it seems to be plausible. We can build an intellectual framework which shows how a sterile, inorganic planet could spring to life.

In this talk I will use life as a guide to its own origins. I will show that the most

important properties of life are energy flow, the synthesis of new organic matter, and genetic information. All three have interesting quirks that might give insights into how they first arose. Energy flow takes place across the flimsy membranes that surround cells, giving them an electrical charge. Organic synthesis uses this electrical charge to drive the difficult reaction between carbon dioxide and hydrogen, to form the carbon skeletons that make up living matter. And the genetic code conceals deeply enigmatic patterns that suggest there were once direct interactions between amino acids (the building blocks of proteins) and the first genes (short strings of genetic information called RNA).

Taken together, these quirks point to a specific environment which holds particular promise for the emergence of life: deep sea hydrothermal vents. I will outline some of our own active research on how life might have started in this environment and show how each step could be joined up to give an exciting and testable hypothesis for origin of life on Earth.

20^e COLLOQUE WRIGHT POUR LA SCIENCE

La Fondation H. Dudley Wright

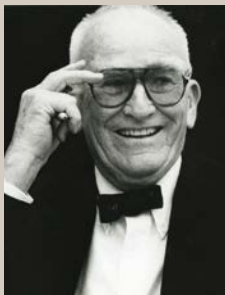
Fondés par le Dr H. Dudley Wright en 1984, les Colloques Wright pour la science ont lieu, à l'Université de Genève, tous les deux ans. Ils ont pour objectifs de rendre accessibles au grand public les récentes découvertes de la science et d'encourager les jeunes à s'orienter vers une carrière scientifique. Homme d'affaires, industriel et scientifique d'origine américaine, le Dr Wright fut également un personnage important dans la communauté genevoise, de 1965 jusqu'à son décès en 1992. Il mit sur pied les Colloques Wright pour remercier Genève de son hospitalité. Ayant toujours été fasciné par les découvertes scientifiques, le Dr Wright espérait, grâce à cette manifestation, contribuer à l'essor des sciences en offrant une information de qualité au grand public. Ainsi, des scientifiques de renommée internationale sont invité-es à s'exprimer devant un auditoire hétérogène, en lui présentant des sujets ardues dans un langage accessible. Les Colloques Wright pour la science sont ainsi devenus un rendez-vous incontournable pour les amoureux et amoureuses de la science. Ils sont organisés par la Fondation H. Dudley Wright en collaboration avec l'Université de Genève.

www.hdwright.org
www.unige.ch

H. Dudley Wright Foundation

The Wright Colloquia for science, held biennially at the University of Geneva since 1984, were founded by Dr. H. Dudley Wright with the aim of presenting the latest scientific findings to the general public and to inspire young people towards a scientific career. Dr Wright, an American scientist, businessman and inventor, was also a prominent personality in the Geneva community from 1965 until his death in January 1992. The Wright Colloquia for science were and remain a concrete way of his saying "thank you" to the people of Geneva for their warm hospitality. Fascinated by scientific discoveries himself, he hoped to further the understanding of science and to promote informed public opinion. Speakers at the forefront of research are invited to present complex topics to an audience interested in science, but not necessarily with scientific background. Wright Colloquia for science are organized in collaboration with the University of Geneva and are offered to the community by the Foundation H. Dudley Wright.

www.hdwright.org
www.unige.ch/en



INFORMATIONS

LA FONDATION THE FOUNDATION

Prof. Thierry Courvoisier

Président du Conseil de la Fondation

President of the Foundation board

Mourtaza Asad-Syed

Mason de Chochor

Marco Föllmi

Emmanuelle Giacometti

Blaise Goetschin

John Tracey

Membres du Conseil de la Fondation

Members of the Foundation board

COMITÉ SCIENTIFIQUE SCIENTIFIC COMMITTEE

Prof. Camille Bonvin

Université de Genève, Faculté des sciences

University of Geneva, Faculty of sciences

Dr James Gillies

Planification stratégique et évaluation, CERN

Strategic Planning and Evaluation, CERN

Prof. Ivan Rodriguez

Université de Genève, Faculté des sciences

University of Geneva, Faculty of sciences

Prof. Jean-Pierre Wolf

Université de Genève, Faculté des sciences

University of Geneva, Faculty of sciences

MEMBRE HONORAIRE HONORARY MEMBER

Marija Wright

COMITÉ D'ORGANISATION ORGANISATION COMMITTEE

Direction scientifique du Colloque :

Scientific direction of the Conference:

Prof. Constanza Bonadonna

Prof. Sébastien Castelltort

Prof. Thierry Courvoisier

Prof. Ivan Rodriguez

Prof. Jean-Pierre Wolf

Université de Genève, Faculté des sciences

University of Geneva, Faculty of sciences

Modération des conférences :

Lectures moderation:

Olivier Dessibourg

Journaliste scientifique

Scientific journalist

Organisation de l'événement :

Event managment:

Ascension Lozano

Fondation H. Dudley Wright

H. Dudley Wright Foundation

Dorothée Dumoulin

Dre Fanen Sisbane

Université de Genève

University of Geneva

30 OCT - 20 NOV

TOUS LES SOIRS/EVERY EVENING 18:30, 19:30, 20:30

Musée d'Art et d'Histoire (MAH)

Rue Charles-Galland 2, 1206, Genève



SPECTACLE SON ET LUMIÈRE

LES CINQ ÉLÉMENTS AU MAH

Devenu un rendez-vous pour les genevoises et les genevois, le spectacle son et lumière Wright accompagnera cette année encore le colloque. Il change toutefois de lieu de projection, le bâtiment central d'Uni Bastions étant en travaux, et sera accueilli par le Musée d'art et d'histoire (MAH) du 30 octobre au 20 novembre. Ainsi, chaque soir, et à trois reprises, la façade côté rue Charles-Galland s'illuminera et s'animerá sur des rythmes musicaux. Conçus autour du thème du colloque, le spectacle donnera vie cette année aux cinq éléments fondamentaux sur lesquels les conférences du colloque vont se pencher. Le feu, la terre, l'eau, l'air ainsi que la vie prendront forme sur des tableaux colorés qui ne manqueront pas de ravir le public de tout âge.

SOUND AND LIGHT SHOW

THE FIVE ELEMENTS AT THE MAH

The now well-known Wright sound and light show will accompany the conference again this year. However, it will change venue, as the central building of Uni Bastions is under construction, and will be hosted by the Museum of Art and History (MAH) from October 30th to November 20th. Each evening, and on three occasions, the façade on the rue Charles-Galland side will be illuminated and animated to musical rhythms. Designed around the theme of the Colloquium, this year's show will bring to life the five fundamental elements that the conferences will focus on. Fire, earth, water, air and life will take shape in colorful pictures that will delight audiences of all ages.

Entrée libre

Info: www.ColloqueWright.ch

Free entrance

Info: www.ColloqueWright.ch

CONTACTS

Pour la Fondation Wright
At the Wright Foundation

Ascension Lozano
+41 22 999 96 00
alozano@hdwright.org
www.hdwright.org

Pour le Musée d'Art et d'Histoire
At the Museum of Art and History

David Matthey
+41 22 418 25 03
david.matthey@ville-ge.ch
www.mahmah.ch

Pour l'Université de Genève
At the University of Geneva

Dre Fanen Sisbane
+41 22 379 76 05
Fanen.Sisbane@unige.ch
www.unige.ch

**Pour toute information sur
la journée pour les jeunes**
*For any information about the day
dedicated to the young public*

Dorothée Dumoulin
+41 22 379 73 92
Dorothee.Dumoulin@unige.ch
www.unige.ch

Entrée libre, sans inscription

Info: www.ColloqueWright.ch

Free entrance, no registration needed

Info: www.ColloqueWright.ch

