

# SOPHIA<sup>MAG</sup>



## *Sous le soleil...*

*Green tech et agrivoltaïsme • NewSpace • Où en est-on de la station solaire orbitale ?  
Quand solaire et textile s'emmêlent • Le réveil du solaire maralpin • Mare Nostrum  
Du Sophl.A Summit au WAICF • Le prix Pierre Laffitte • Les sortilèges de Maillot*

FR | EN





POUR LA TRANSMISSION  
DE VOTRE PATRIMOINE  
*l'excellence du conseil et de l'expertise  
au plus proche de vous.*



**CAISSE  
D'ÉPARGNE**  
Côte d'Azur

**CENTRES DE GESTION PRIVÉE**

**Cannes** : Tél. : 04 97 06 69 30\* **Nice** : Tél. : 04 92 00 78 38\*

**Saint-Raphaël** : Tél. : 04 22 55 04 20\* **Toulon** : Tél. : 04 94 31 70 50\*

**Nos Chargés d'Affaires sont également à votre service dans nos 130 agences.**

\*Appel non surtaxé, coût selon votre opérateur.

Caisse d'Épargne et de Prévoyance Côte d'Azur, société anonyme coopérative à Directoire et Conseil d'Orientation et de Surveillance, régie par les articles L.512-85 et suivants du Code monétaire et financier – Capital social 515.033.520 euros – Siège social 455, promenade des Anglais, 06200 Nice – 384 402 871 RCS NICE – Intermédiaire d'assurance, immatriculé à l'ORIAS sous le n° 07 002 199. Titulaire de la carte professionnelle Transactions sur immeubles et fonds de commerce, sans perception d'effets ou valeurs, n° CPI 0605 2017 000 019 152 délivrée par la CCI Nice-Côte d'Azur, garantie par la Compagnie Européenne de Garanties et Cautions, 16 rue Hoche, Tour KUPKA B, TSA 39999, 92919 LA DEFENSE Cedex. Adresse postale : CS 3297 06205 Nice Cedex 3.

Identifiant unique REP Papiers n° FR232581\_03FWUB (BPCE – SIRET 493 455 042).

Photo : iStock. POLECOMPANY.COM



par Alain Grandjean

Fondateur de L2Concept et Factory Unit  
Parrain 2023 du magazine

Le soleil, bien plus qu'une simple source lumineuse, s'impose comme un catalyseur novateur dans divers domaines. Les chercheurs explorent de nouvelles avenues, dépassant la conversion d'énergie pour révéler des applications inattendues. Les matériaux

solaires intelligents réagissent à la lumière, transformant l'architecture et le design. Les capteurs solaires intégrés aux vêtements offrent une autonomie constante aux dispositifs électroniques, libérant des recharges fréquentes.

Dans le secteur des transports, des matériaux intelligents régulent la température intérieure des véhicules selon l'exposition au soleil, offrant des solutions durables et confortables. L'intégration de capteurs solaires dans la carrosserie réduit la dépendance aux sources conventionnelles, propulsant les transports vers une ère plus écologique.

Ce pilier de la vie terrestre nécessite cependant une approche consciente et le rapport au solaire n'est pas sans risque. Le soleil, au-delà de sa lumière, devient le moteur d'innovation, redéfinissant notre interaction avec lui. Si son rôle d'influenceur d'écosystème n'est plus à démontrer, le soleil devient aujourd'hui une véritable source d'inspiration pour un avenir où il guide l'innovation dans la technologie et le design sans oublier son rôle essentiel, préserver notre planète.



par Magali Chelpe-den Hamer

Directrice de publication

« Son visage n'est sur aucun tableau, sur aucune gravure, dans aucun livre d'histoire... » Ainsi commence l'ouvrage *L'inventeur*, écrit par Miguel Bonnefoy, qui ressuscite Augustin Mouchot, père du premier moteur solaire, conçu il y a 160 ans à partir d'une machine à vapeur alimentée par une chaudière en verre. La machine s'appelait Octave, le premier brevet héliopompe. Malheureusement pour la

suite, le milieu du 19<sup>e</sup> siècle est aussi le temps de la révolution industrielle et la production d'énergie à base de charbon se révèle moins chère. Le solaire industriel est mis aux oubliettes.

Transition énergétique oblige, depuis quelques années, on redécouvre les vertus de cet astre gigantesque. Peu auront remarqué la Terre en page de couverture. Et pourtant elle est bien là, une tête d'épingle dans le coin en haut à droite de l'étoile. Ça vaut le coup de mettre ses lunettes et de mieux regarder la page.

Vous l'aurez compris, ce numéro fait la part belle au solaire. TSE, Solaïs, Calibsun, Valénergies, Solar Cloth, Thales Alenia Space, sont des pépites azuréennes qui font briller le territoire. Les points de vue des gestionnaires ne sont pas oubliés, ni celui du Centre Observation, Impacts, Energie de Mines Paris - PSL, ancré sur Sophia Antipolis, garant fiable du couple vertueux recherche-industrie. Sur d'autres thématiques, le projet Mare Nostrum nous éclaire sur la tendance de bioplastification des mers, Energy Observer illustre une épopée maritime et technologique à suivre, Grasse et l'antenne azurienne de l'association des Ingénieurs et scientifiques de France rendent hommage à Eiffel. La Terre d'IA maralpine est en effervescence, tout juste remise du Sophl.A Summit et en préparation d'un WAICF d'exception.

The sun, much more than just a source of light, is establishing itself as an innovative catalyst in a variety of fields. Researchers are exploring new avenues, going beyond energy conversion to reveal unexpected applications. Intelligent solar materials react to light, transforming architecture and design. Solar collectors integrated into clothing provide constant autonomy for electronic devices, freeing them from frequent recharging.

In the transport sector, intelligent materials regulate the interior temperature of vehicles according to their exposure to the sun, offering sustainable and comfortable solutions. The integration of solar collectors into the bodywork reduces dependence on conventional sources, propelling transport into a greener age.

However, this pillar of life on earth requires a conscious approach, and dealing with the sun is not without risk. The sun, beyond its light, is becoming the driving force behind innovation, redefining our interaction with it. While its role in influencing ecosystems is well established, the sun is now becoming a genuine source of inspiration for a future in which it guides innovation in technology and design, without forgetting its essential role in preserving our planet.

His face is not to be found in any painting, engraving or history book... This is the opening line of *L'inventeur*, written by Miguel Bonnefoy, which resurrects Augustin Mouchot, the father of the first solar engine, designed 160 years ago from a steam engine powered by a glass boiler. Unfortunately for the future, the middle of the 19<sup>th</sup> century was also the time of the industrial revolution and coal-based energy production proved cheaper.

In recent years, however, the virtues of this gigantic star have been rediscovered. Few will have noticed the Earth on the cover. And yet there it is, a blue dot in the top right-hand corner above the star. It's worth putting on your glasses and taking a closer look.

As you will have gathered, this issue is all about solar energy. TSE, Solaïs, Calibsun, Valénergies, Solar Cloth and Thales Alenia Space are just some of the Côte d'Azur nuggets that are making the region shine. On other themes, the Mare Nostrum project, Energy Observer, a maritime hydrogen adventure, Grasse and IESF Côte d'Azur paying tribute to Eiffel and the Terre d'IA in the Maritime Alps in full swing, exiting the Sophl.A Summit to enter into WAICF.

Ce numéro n'aurait jamais pu voir le jour sans le soutien des entreprises et institutions suivantes qui respectent pleinement la liberté éditoriale du magazine : la Communauté d'agglomération Sophia Antipolis, les Ballets de Monaco, la Caisse d'Épargne Côte d'Azur, DIATEL, Directoire Finance Holding, l'Institut EuropIA, la Mairie de Valbonne, SKEMA, SOGEPROM.

# WAIACF

WORLD ARTIFICIAL INTELLIGENCE CANNES FESTIVAL

8-10 FÉVRIER 2024

Cannes, France

Conférences · Expositions · Demos

# LE RENDEZ-VOUS MONDIAL DE L'IA EST À CANNES

300 · 250 · 220

speakers

sessions

sponsors &  
partenaires

PLUS D'INFORMATIONS ET INSCRIPTION SUR

[www.worldaicannes.com](http://www.worldaicannes.com)



Un événement

INSTITUT  
**EUROPIA**  
COMPRENDRE POUR AGIR

**PALAIS DES  
FESTIVALS  
ET DES CONGRÈS  
CANNES**

**CANNES**  
CÔTE AZUR  
FRANCE

**DÉPARTEMENT  
DES ALPES-MARITIMES**

Organisé par

**corp** | **RX**



## ● ÉNERGIVORES

- 8 L'ingénierie solaire dans tous ses états
- 11 TSE, leader français de l'agrivoltaïsme
- 14 Alpes-Maritimes, un retard solaire regrettable mais un appétit palpable
- 17 Valénergies, un acteur en pointe de la transition énergétique
- 20 Sous le soleil de Telecom Valley, CALIBSUN

## ● DE TECH À TECH

- 24 Coup de projecteur sur le futur du ramassage solaire
- 27 Avec Solar Cloth, le solaire trouve sa place dans le textile
- 30 Pôle SAFE, cap sur le NewSpace
- 31 Pôle SCS, quels enjeux dans la confiance numérique ?
- 32 du Sophl.A Summit au WAICF
- 36 Vers une chimie de confiance grâce aux vertus des technologies IA

## ● PLANÈTE BLEUE

- 40 Mare Nostrum, MarIA Nostra, l'IA au secours de la bioplastification des mers
- 43 Energy Observer, une incroyable odyssee pour tester les énergies de demain

## ● LA RELÈVE

- 48 Prix Pierre Laffitte, 7 ans de réflexion(s), 10 doctorants à suivre
- 50 Quand Université Côte d'Azur entre littéralement dans la danse
- 51 Benjamin Ferré largue les amarres pour la Transat Jacques-Vabre

## ● POLIS

- 54 CASA 2040, le solaire se lève à l'ouest
- 57 Eiffel à Grasse, plaidoyer pour une ingénierie audacieuse au service de tous
- 60 Monaco, rétrospective de l'œuvre de son bâtisseur

## ● LE MONDE VU DE SOPHIA

- 64 Biot, Abidjan et le prix Stéphane Frantz di Rippel
- 67 Les alliances stratégiques de la Fondation Sophia Antipolis
- 68 Éphéméride géopolitique 2023
- 70 COP 28, le plaidoyer de la Fondation Albert II

## ● ARTS EN SCÈNE

- 74 Sortilèges sur le Rocher
- 76 Coup de théâtre à l'opéra
- 78 Y a d'la rumba dans l'air...
- 80 Robert Doisneau les yeux doux



# Énergi- vores

*L'ingénierie solaire a le vent en poupe. Parmi les enjeux, prédire précisément l'éclairement. Ne parlez surtout pas d'ensoleillement, les puristes vous retoqueraient. En chiffres, la part du solaire dans le mix énergétique est en phase exponentiellement ascendante. En France, la Programmation pluriannuelle de l'Énergie a posé un objectif de 20 gigawatts en 2023 et un minimum de 35 gigawatts en 2028. Un doublement rapide du capacitaire actuel est donc actuellement en train de se faire. À titre de comparaison, la part du nucléaire en France est de 61 gigawatts. Le solaire va le talonner.*

*Solar engineering is on a roll. One of the challenges is to accurately predict light levels. Just don't talk about sunshine, the purists will reject you. In figures, solar energy's share of the energy mix is rising exponentially. In France, the Multiannual Energy Programme has set a target of 20 gigawatts by 2023 and a minimum of 35 gigawatts by 2028. Current capacity is therefore being rapidly doubled. By way of comparison, nuclear power in France accounts for 61 gigawatts. Solar power will be right on its heels.*

# L'ingénierie solaire

## dans tous ses états

Philippe Blanc est responsable du département Energétique et Procédés et directeur adjoint du Centre Observation, Impacts, Energie de Mines Paris – PSL, campus Pierre Laffitte (Sophia Antipolis) et tout un pan de ses recherches est consacré au solaire. Après dix ans passés à l'Aérospatiale notamment pour des applications militaires d'observation de la Terre, il s'est pleinement investi depuis quinze ans dans l'exploration des usages de cette ressource renouvelable particulière. Il est à l'origine, avec Yves-Marie Saint-Drenan, d'une chaire de mécénat consacrée aux Sciences des Données solaires SCIDOSOL et a réussi à fédérer des industriels locaux et nationaux (TSE, Solais, Somfy, RTE, TotalEnergies) pour co-financer une recherche en libre accès.

par Magali Chelpi-den Hamer



Chaîne de production de cellules photovoltaïques © DR

**P**ourquoi est-ce si important de prédire précisément les caractéristiques de la ressource solaire ? Au vu du volume embryonnaire actuel d'installations photovoltaïques et de la marge de progression à venir dans les années qui viennent, on peut franchement se poser la question. Le solaire étant plutôt sous-financé en comparaison avec d'autres énergies, pourquoi flécher le peu de fonds disponibles en études et en collecte fine de données au lieu d'investir à 100 % dans les installations photovoltaïques pour rattraper le retard français ? L'Hexagone ici est en effet très loin du podium européen et la Côte d'Azur, assez contre-intuitivement d'ailleurs, a manqué l'opportunité d'être locomotive.

### Entre logiques scientifique et capitaliste

Pour Philippe Blanc, il y a deux éléments de réponse à cette question. Le premier élément est que pour prévoir les caractéristiques de la ressource solaire, il n'y a pas de coûts associés en tant que tels pour collecter les données. Les données sont extraites de données existantes qui sont déjà collectées par les satellites, notamment météorologiques. Comme il le dit lui-même : « Les capteurs des satellites Meteosat n'ont pas été initialement paramétrés pour caractériser la ressource solaire, pour autant, parmi les indicateurs déjà collectés, certains sont pertinents pour la caractériser. Très pratiquement, on utilise des fonds de carte IGN pour la France ou Google Maps, on récupère les données utiles, puis on les traite pour fournir de la donnée exploitable pour prendre des décisions à échelle urbaine. » Cette démarche est tout autant opportune que réaliste. Un développement de satellite coûte en effet des milliards et il est improbable qu'un tel investissement soit fait uniquement dans l'optique d'étudier uniquement la ressource solaire.

Le deuxième élément de réponse est à chercher dans les logiques capitalistiques. Dans la filière du solaire, tout l'investissement se fait en effet d'un coup, au début, pour construire la centrale d'énergie photovoltaïque. Une fois construite, la source du soleil étant gratuite, il y a peu de frais hormis les frais de fonctionnement et d'entretien général des installations. Comme Philippe Blanc l'explique : « Quand il y a un projet d'installation de centrale photovoltaïque de grande capacité,

### Solar engineering in all its forms

Philippe Blanc is head of the Energy and Processes department and deputy director of the Centre Observation, Impacts, Energie de Mines Paris – PSL, Pierre Laffitte campus (Sophia Antipolis) and a whole section of his research is devoted to solar. After ten years spent in aerospace, particularly for military Earth observation applications, he has been fully invested for fifteen years in exploring the uses of this particular renewable resource. Together with Yves-Marie Saint-Drenan, he is at the origin of a Chair dedicated to Solar Data Sciences (SCIDOSOL) and has succeeded in bringing together local and national industrialists (TSE, Solais, Somfy, RTE, TotalEnergies) to co-finance open access research.

Why is it so important to accurately predict the characteristics of the solar resource? Given the current embryonic volume of photovoltaic installations and the margin of progression which will happen in the coming years, one can quite frankly pose the question. As solar is rather underfunded in comparison with other energies, why direct the few funds available on studies and in detailed collection of data instead of investing 100% in photovoltaic installations to make up for France's lag? The Hexagon is indeed far from the European leaders this and the Côte d'Azur, quite counter-intuitively by the way, missed the opportunity to be a driving force.



*il faut être capable de se faire financer les infrastructures et donc, de montrer aux banques la rentabilité de la centrale. Il faut donc être assez précis sur la quantité d'énergie que la centrale va pouvoir produire et également sur la temporalité de cette production. Ce 'quand' devient d'ailleurs de plus en plus important et sur le marché de l'énergie, certaines entreprises bâtissent leur modèle en développant des solutions de stockage pour être capables de vendre quand les prix d'électricité sont au plus haut. »*

La spéculation solaire est en marche. Rappelons qu'un marché spot existe pour les prix de l'énergie (Epex spot) et que dans ce marché européen de l'électricité, ce sont les bourses qui établissent les prix spot des MWh la veille pour le lendemain, en infrajournalier (i.e. par tranche horaire), en fonction d'estimations qui cherchent à coller au plus près du réel entre l'offre et la demande. L'idée restant toutefois d'optimiser les systèmes existants, les mathématiques appliquées prennent ici tout leur sens car pour vendre l'électricité au bon moment, il est capital de connaître sa production annuelle, mais aussi de pouvoir se projeter, d'un jour à l'autre, puis heure par heure. Ces mécanismes fins de prévision sont les nouvelles clés pour accompagner les transitions actuelles.

### Entre logiques rurale et urbaine

L'accès au foncier est au cœur du développement photovoltaïque et un sujet épineux dans le secteur car il touche aux centrales en milieux naturels, agricoles et forestiers. Construire une centrale sur 10 hectares en zone forestière n'est pas neutre en effet, ni sur la biodiversité, ni d'un point de vue paysager, même si d'un point de vue technique le transport d'électricité n'est pas systématiquement un problème. Les adeptes du photovoltaïque dans ces milieux naturels y verront un signe d'engagement fort dans la transition énergétique. Ses détracteurs en pointeront le paradoxe : pourquoi, au vu de la faible imprégnation actuelle en milieu urbain, planter des dizaines de milliers de panneaux dans des zones boisées quand tant d'opportunités de foncier déjà anthropisé, non utilisé et moins cher existent en ville, ne serait-ce qu'en ombrières de parkings ou en toits ?

Pour Philippe Blanc, fervent défenseur des solutions urbaines, l'évolution ces dernières années est intéressante. Au niveau réglementaire d'une part, la loi du 24 février 2017 autorise explicitement l'autoconsommation sur les logements individuels et collectifs, ce qui commence à avoir pour corollaire d'encourager les investissements privés dans le solaire. RTE, le gestionnaire du réseau de transport d'électricité, a produit un travail remarquable de prospective en 2020 en se projetant à 2050 sur les futurs énergétiques. Dans un pays où le nucléaire est une religion, ce rapport a secoué les croyances en indiquant que dans le mix énergétique à venir, il y aura forcément une part de solaire, non pas par piété mais par nécessité. Comme l'explique Philippe Blanc, « la France en est à 15 gigawatt-crête (GWc) aujourd'hui et on est en train de prendre une

courbe de croissance importante. D'ici 2050, en fonction des scénarii, on estime que la part énergétique du solaire dans le mix énergétique français sera comprise dans une fourchette entre 70 et 200 GWc. Si on le traduit en emprise foncière, 1 gigawatt de photovoltaïque correspond environ à 500 hectares de modules avec une empreinte au sol de l'ordre de 1 000 hectares. » La fourchette haute correspondrait à moins de 0,4 % de la superficie de la France.<sup>1</sup>

Les questions d'ombrage restent pour autant complexes en milieu urbain avec un impact immédiat sur le rendement des panneaux et tout un pan de recherche au sein du Centre Observation, Impacts, Energie de Mines Paris - PSL est consacré à développer des outils algorithmiques qui permettent de calculer précisément l'impact du phénomène d'ombrage. Une simulation récente a notamment été effectuée pour équiper le site parisien de l'École des Mines, au jardin du Luxembourg. L'outil développé en interne est capable de calculer toutes les 5 minutes pour tous les m<sup>2</sup> du site la quantité précise d'énergie solaire que chaque parcelle reçoit comme rayonnement. Connaître précisément de quelle quantité d'ensoleillement et d'ombrage on parle permet de convaincre des développeurs d'investir ou non dans de tels projets photovoltaïques en zone urbaine. Sur un plan plus local, une activité pédagogique du cycle d'ingénieurs civils de Mines Paris - PSL va avoir lieu en novembre 2023 avec la CASA et la Mairie de Valbonne sur le rôle de l'énergie solaire pour la transition de ce territoire (CASA2040), avec en autres, des projets d'autoconsommation photovoltaïques. Plusieurs élèves-ingénieurs vont donc se rendre sur le campus Pierre Laffitte et se pencher, pendant trois semaines cette année sur cette problématique 100 % sophilopolitaine.

### Des technologies de conversion de plus en plus efficaces

« Les cellules photovoltaïques qui sont actuellement commercialisées sur le marché ont un rendement d'environ 20 %. Le rendement peut aller jusqu'à 48 % pour des usages en laboratoire ou dans le spatial. Il faut se rappeler qu'en 1953, le rendement n'était que de 0,5 %. Les chiffres aujourd'hui évoluent très vite. » La courbe est donc exponentielle. Si l'intérêt pour l'énergie solaire n'est pas neuf (les premiers brevets datent du milieu du 19<sup>e</sup> siècle), il faudra attendre 1958 pour qu'un premier système photovoltaïque autonome voie le jour dans le cadre d'un projet de satellite. Le Centre OIE de l'École des Mines travaille sur cette quantification de rendement de manière fine, à plusieurs échelles (du très local au national).

La composition de la cellule va jouer sur la qualité des rendements. Une cellule simple par exemple, composée d'un seul type de semi-conducteur, ne va être capable de convertir qu'une seule partie du spectre du rayonnement solaire et aura donc un rendement limité. Un rendement de 46 % implique la superposition de plusieurs cellules composées de plusieurs types de semi-conducteurs. Chaque semi-conducteur ayant une sensibilité spectrale différente,

### Between scientific and capitalist logic

For Philippe Blanc, there are two answers to this question. The first element is that to predict the characteristics of the solar resource, there are no associated costs as such to collect the data. The data are extracted from existing data already collected by satellites, including weather. As he himself says: "The sensors of the Meteosat satellites were not initially configured to characterise the solar resource, however, among the indicators already collected, some are relevant to characterise it. Very practically, we use IGN map holdings for France or Google Maps, we retrieve the useful data, and then we process them to provide actionable data to make urban-scale decisions." This is both timely and realistic. A satellite development costs billions and it is unlikely that such an investment will be made solely to study the solar resource.

The second element is to be sought in capitalist logic. In the solar sector, all the investment is indeed made at once, at the beginning, to build the photovoltaic power plant. Once built, the source of the sun is free, there are few costs except the costs of operation and general maintenance of the facilities. As Philippe Blanc explains: "When there's a project to install a high-capacity photovoltaic power plant, you need to be able to obtain financing for the infrastructure and therefore show the banks that the plant will be profitable. So you need to be fairly precise about the amount of energy the plant will be able to produce, and also about the timing of that production. This 'when' is becoming increasingly important, and on the energy market, some companies are building their model by developing storage solutions to be able to sell when electricity prices are at their highest".

Solar speculation is on the march. Remember that there is a spot market for energy prices (Epex spot) and that in this European electricity market, it is the exchanges that set the spot prices for MWh the day before for the day after, on an intraday basis (i.e. by hourly band), according to estimates that seek to match supply and demand as closely as possible. The idea remains, however, to optimise existing systems, and applied mathematics takes on its full meaning here, because to sell electricity at the right time, it is vital to know your annual production, but also to be able to project it from one day to the next, and then hour by hour. These fine forecasting mechanisms are the new keys to supporting today's transitions.

### Between rural and urban logic

Access to land is at the heart of photovoltaic development and a thorny issue in the sector because it affects power plants in natural, agricultural and forestry environments. Building a 10-hectare power plant in a forested area has an impact on both biodiversity and the landscape, even if from a technical point of view the transmission of electricity is not always a problem. Supporters of photovoltaics in these natural environments will see it as a sign of a strong commitment to the energy transition. Its detractors will point out the paradox: why, given the current low level of penetration in urban areas, plant tens of thousands of panels in wooded areas when there are so many opportunities for land that is already developed, unused and cheaper in the city, if only as car park shades or roofs?

For Philippe Blanc, a fervent advocate of urban solutions, developments in recent years have been interesting. On the one hand, at regulatory level, the law of 24 February 2017 explicitly authorises self-consumption on individual and collective housing, which is starting to have the corollary of encouraging private investment in solar. RTE, the electricity transmission system operator, has produced a remarkable piece of work looking ahead to 2020 and 2050 in terms of energy futures. In a country where nuclear power is a religion, this report has shaken people's beliefs by indicating that in the energy mix of the future there is bound to be some solar power,

1. La France hexagonale correspond à une surface de 543 015 km<sup>2</sup>. 200 GWc de photovoltaïque correspondrait à environ 200 000 ha, soit 2 000 km<sup>2</sup>, soit moins de 0,4 % de la surface de la France hexagonale. Pour information, la surface agricole de l'Hexagone est de l'ordre de 26,7 millions d'hectares, soit environ 267 000 km<sup>2</sup>.

le spectre de sensibilité de la cellule photovoltaïque dans son ensemble va s'en trouver étendu. Un peu de physique des semi-conducteurs ne fait jamais de mal et il n'y a pas pléthore de choix de toute façon. Le silicium (Si) hautement purifié reste l'élément de base d'une écrasante majorité des cellules photovoltaïques et a comme principal avantage d'être recyclable facilement. Les alternatives comme le tellure de cadmium (CdTE) nécessitent souvent des métaux rares et offrent peu d'intérêt à l'industrie à part pour des usages de niche, par exemple pour équiper des surfaces non planes ou souples.

Un point de vigilance du secteur reste toutefois le *sourcing* des cellules photovoltaïques. La Chine a en pratique le quasi-monopole des exportations existantes. Si cela n'a pas que des désavantages (les prix ont été divisés par dix en une décennie), cette dépendance inquiète. Un projet est donc à l'étude à Fos-sur-Mer pour construire une unité de production de cellules sur 60 hectares. Mûri et mis en œuvre par la société française Carbon, ce projet stratégique permettrait de sécuriser une filière photovoltaïque indépendante sur le territoire français d'ici deux ans.

Mais pour appréhender pleinement la ressource solaire, il est important de prendre en compte plusieurs dimensions. Le rendement bien sûr, qui est intrinsèquement lié aux surfaces d'emprise. Pour une certaine quantité d'énergie produite, plus le rendement est important, moins il va y avoir besoin de cellules photovoltaïques et donc de surfaces à emprunter au sol. L'impact environnemental est également une dimension clé. Si le système photovoltaïque en soi n'émet aucune émission directe lorsqu'il est en fonctionnement, dans une perspective d'analyse de cycle de vie, tout ce qui tourne autour de l'extraction et le traitement de ses matières premières, de ses procédés de fabrication, de son transport, de son installation, de sa maintenance et de son recyclage entre en ligne de compte, et considérations financières et environnementales tendent aujourd'hui à converger.

Si l'on revient aux fondamentaux, l'énergie la plus utile à partir du rayonnement solaire est l'énergie thermique. Comme le résume finalement très simplement Philippe Blanc : « Dans le Sud, ce serait une ineptie d'inefficacité que d'utiliser de l'électricité pour faire chauffer de l'eau. » ... Oups ! À bon entendeur... ●

#### POUR EN SAVOIR PLUS

Chaire de mécénat consacrée aux Sciences des Données solaires  
[www.scidosol.fr](http://www.scidosol.fr)

### PEP2A, une initiative citoyenne à suivre

Créée en 2015 dans les Alpes-Maritimes, PEP2A est une initiative citoyenne qui s'est donnée pour mission d'impliquer les Maralpins dans les questions de transition énergétique. Les installations photovoltaïques sont financées par PEP2A par des levées de fonds auprès des habitants (à au moins 30%), des collectivités locales et de divers soutiens. La vente de l'électricité produite permet de payer les frais de fonctionnement, de rembourser les emprunts et de co-financer d'autres opérations.

Créée initialement sous statut juridique associatif avec le soutien de la région Sud-Provence-Alpes-Côte-d'Azur et du Parc naturel régional des Préalpes d'Azur, en partenariat avec le Conseil de Développement et l'École des Mines ParisTech, la structure a évolué en 2017 en société coopérative d'intérêt collectif. PEP2A compte actuellement plus de 130 pionniers qui ont produit près de 200 000 KWh.

Pour plus d'information, <https://pep2a.fr>

not out of piety but out of necessity. As Philippe Blanc explains "France is currently at 15 gigawatt-peak (GWp), and we're on a major growth curve. By 2050, depending on the scenario, it is estimated that solar energy will account for between 70 and 200 GWp of the French energy mix. If we translate this into a land footprint, 1 gigawatt of photovoltaics corresponds to around 500 hectares of modules, with a footprint of around 1,000 hectares." The upper range would correspond to less than 0.4% of the surface area of France.

However, shading remains a complex issue in an urban environment, with an immediate impact on the yield of the panels, and a whole area of research within the Observation, Impacts, Energy Centre at Mines Paris - PSL is devoted to developing algorithmic tools that enable the impact of shading to be calculated precisely. A recent simulation was carried out to equip the Parisian site of the École des Mines, in the Luxembourg Gardens. The tool developed in-house is capable of calculating every 5 minutes, for every m<sup>2</sup> of the site, the precise amount of solar energy that each plot of land receives as radiation. Knowing exactly how much sunshine and shade we are talking about helps to convince developers whether or not to invest in such photovoltaic projects in urban areas. On a more local level, a teaching activity for the civil engineering cycle at Mines Paris - PSL will take place in November 2023 with CASA and Valbonne town council on the role of solar energy in the transition of this area (CASA2040), including photovoltaic self-consumption projects. A number of student engineers will be visiting the Pierre Lafitte campus for three weeks this year to look at this 100% Sophia Antipolis issue.

#### Increasingly efficient conversion technologies

"Photovoltaic cells currently on the market have an efficiency of around 20%. Efficiency can be as high as 48% for laboratory or space applications. Remember that in 1953, efficiency was just 0.5%. Today's figures are changing very quickly". The curve is therefore exponential. Although interest in solar energy is not new (the first patents date back to the middle of the 19th century), it was not until 1958 that the first autonomous photovoltaic system saw the light of day as part of a satellite project. The OIE Centre at the École des Mines is working on this fine-grained quantification of yield, on several scales (from very local to national).

The composition of the cell will affect the quality of the yield. A single cell, for example, made up of a single type of semiconductor, will only be able to convert a single part of the solar radiation spectrum and will therefore have limited efficiency. An efficiency of 46% requires the superposition of several cells made up of several types of semiconductor. As each semiconductor has a different spectral sensitivity, the sensitivity spectrum of the photovoltaic cell as a whole will be extended. A little semiconductor physics never hurts, and there's no shortage of choice anyway. Highly purified silicon (Si) remains the basic element in the overwhelming majority of photovoltaic cells, and its main advantage is that it is easy to recycle. Alternatives such as cadmium telluride (CdTE) often require rare metals and are of little interest to the industry except for niche uses, for example to equip non-planar or flexible surfaces.

However, one point to be vigilant of in the sector remains the sourcing of photovoltaic cells. In practice China has a virtual monopoly on existing exports. Despite there being not only disadvantages (prices have been divided by ten in a decade), this dependency is worrying. A project is therefore under study in Fos-sur-Mer to build a cell production unit on 60 hectares. Developed and implemented by the French company Carbon, this strategic project would make it possible to secure an independent photovoltaic sector on French territory within two years.

But to fully understand the solar resource, it is important to consider several aspects. Performance, of course, which is intrinsically linked to surface availability. The greater the efficiency for a given amount of energy produced, the less need there will be for photovoltaic cells and therefore ground surfaces to be used. Environmental impact is also a key aspect. If the photovoltaic system itself emits no direct emissions when it is in operation, from a life cycle analysis perspective, everything that revolves around the extraction and processing of its raw materials, its manufacturing processes, transport, installation, maintenance and recycling are all factors, and financial and environmental considerations tend to converge.

If we go back to basics, the most useful energy from solar radiation is thermal energy. As Philippe Blanc puts it so simply: "In the South, it would be inefficient to use electricity to heat water." Oups! Definitely a word to the wise. ●

# TSE en passe de devenir l'un des leaders français du solaire et de l'agrivoltaïsme

Émanation de deux acteurs sophilopolitains de la première génération du solaire, TSE a été fondée en 2012. Elle s'est rapidement développée sur deux axes : les centrales solaires au sol, notamment sur les terrains dégradés, et l'agrivoltaïsme qui fait cohabiter de la production d'énergie solaire avec de la production agricole.

Rencontre avec son directeur général délégué au développement, Bertrand Drouot L'Hermine, pour évoquer ces différentes activités et nous parler des ambitions de TSE qui entend bien devenir l'un des leaders du solaire en France.

par Emmanuel Maumon



À Amance, les engins agricoles circulent sans problème sous la canopée de TSE © TSE

## **B**ertrand Drouot L'Hermine, vous construisez des centrales solaires, quelles solutions proposez-vous et à qui s'adressent-elles ?

Le développement et la construction d'une centrale solaire dure près de cinq ans, depuis la localisation d'un terrain apte à l'accueillir jusqu'à son raccordement, en passant par la préparation de l'instruction du permis de construire et la recherche d'un financement. Aujourd'hui, TSE a deux axes principaux de développement : les centrales solaires sur terrains dégradés et l'agrivoltaïsme. Actuellement, nous travaillons beaucoup de projets sur les activités agricoles avec des projets en canopées, en ombrières de culture, ou en élevage. Nous avons également un pôle Convergence qui traite de sujets de multi énergies sur des sites industriels. Avec la société Lhyfe, nous allons ainsi déployer sur l'ancien site des Fonderies du Poitou de la production d'énergie solaire et d'hydrogène.

## **Quelles sont vos réalisations les plus emblématiques ?**

Nous avons construit à peu près 500 mégawatts de production d'énergie solaire et nous travaillons aujourd'hui sur un portefeuille de projets d'un peu plus de 2 Gigawatts de puissance. Parmi nos réalisations les plus emblématiques figure notamment une centrale raccordée en 2021 à Marville dans la Meuse sur une ancienne base aérienne de l'OTAN. Cette centrale comporte beaucoup d'innovations, notamment en matière de biodiversité, et représente la quintessence de ce qu'il est possible de faire sur un terrain dégradé. Dans le domaine de l'agrivoltaïsme, nous avons inauguré récemment deux canopées, à Brouchy dans la Somme et à Amance en Haute-Saône. Deux systèmes qui permettent de déployer la production d'énergie solaire par-dessus les cultures, sur tous types de grandes cultures : blé, maïs, orge, soja, etc...

## **TSE on the way to becoming one of France's leading solar and agrivoltaic companies**

TSE was founded in 2012 as an offshoot of two first-generation solar players from Sophia Antipolis. It has rapidly expanded in two directions: ground-mounted solar power plants, particularly on unproductive, low grade land, and agrivoltaics, which combines solar energy production with agricultural production. We spoke to Bertrand Drouot L'Hermine, the company's Managing Director for Development, about these different activities and about TSE's ambitions to become one of France's leading solar energy companies.

## **Bertrand Drouot L'Hermine, you build solar power plants. What solutions do you offer and who are they aimed at?**

It takes almost five years to develop and build a solar power plant, from locating suitable land to connecting it to the grid, preparing the building permit application and seeking finance. Today, TSE has two main areas of development: solar power plants on low grade, unproductive land and agrivoltaics. We're currently working on a lot of agricultural projects, including

### **L'agrivoltaïsme, un secteur en devenir**

#### **En matière d'agrivoltaïsme, quels sont les bénéfices que tirent les agriculteurs de l'installation de vos centrales solaires ?**

Nos solutions sont conçues pour apporter un service à l'agriculture. Par exemple, à Brouchy et à Amance, elles protègent des aléas climatiques. Quand la grêle tombe, nous mettons les panneaux à l'horizontale et ils couvrent près de 45 % du champ en dessous en assurant une vraie protection. L'effet canopée permet aussi de réguler les températures à la baisse lors des pics de chaleur importants. Grâce à un système de trackers, qui fait tourner les panneaux en suivant la course du soleil, nos panneaux créent un ombrage qui limite l'évapotranspiration et donc la consommation d'eau. Une consommation qui représente l'un des enjeux majeurs du monde agricole dans les prochaines années.

#### **Vous avez développé une ombrière photovoltaïque adaptée aux grandes cultures. Quelles sont les caractéristiques de cette canopée agricole ?**

Nous voulions un système déployable très massivement sur les cultures en France, et ce sans changer les pratiques agricoles. Il devait donc permettre de faire passer dessous la quasi-totalité des engins agricoles, mais aussi d'être géré dans une logique de rotation de cultures. Nous avons donc travaillé sur la façon d'optimiser le rendement agricole en fonction des cultures que l'agriculteur a l'habitude de pratiquer. La canopée est un système assez simple avec des poteaux et des câbles pour soutenir les panneaux. Dans un sens, nous avons un espacement de 27 mètres entre les poteaux, qui va être l'axe de travail de l'agriculteur, et un point bas à 5 mètres. Cela autorise le déploiement de grandes cultures, avec des rotations de cultures une à deux fois par an, ce qui facilite par ailleurs la maintenance du système.

**« Nous avons actuellement un énorme développement sur les activités agricoles avec des projets en canopées, en ombrières de culture, ou encore en élevage »**

#### **A Brouchy, cette canopée est doublée d'un système d'irrigation intelligent. Cela représente-t-il une solution d'avenir en ces temps de sécheresse ?**

C'est une première mondiale d'avoir un système déployable sur grande culture et qui intègre une brique irrigation. Il s'agit d'une innovation majeure car la gestion de l'eau sera un enjeu critique du monde agricole dans les prochaines années. Bardés de capteurs, nos systèmes offrent une parfaite connaissance de chaque sous-ensemble de la parcelle en termes d'hydrométrie et de croissance des végétaux. Il est donc possible d'irriguer la parcelle très finement, par petits blocs et non de manière uniforme, mais aussi aux moments où l'évaporation est minimale, ce qui limite fortement la déperdition de l'eau.

### **300 millions d'euros de levées de fonds**

#### **Pour accélérer le développement de TSE, vous avez réalisé une levée de fonds de 130 M€ en 2023. Cela a-t-il été facile de trouver des partenaires financiers ?**

Avant même cette levée de fonds, nous avons déjà levé et sécurisé un peu plus que ce montant en financement. Au final, TSE aura levé 300 millions d'euros. Cela n'a pas été facile dans une période de remontée des taux d'intérêt qui affecte le monde du financement. Pour autant, nous sommes parvenus à agréger le plus beau tour de table qu'on puisse rêver de constituer dans notre métier. En effet, nous avons fait entrer à notre capital trois acteurs : Eurazeo, un des plus beaux fonds d'investissement institutionnels français ; le Crédit Agricole, le premier financeur du monde agricole, et la Caisse des Dépôts, le premier financeur des collectivités territoriales.

#### **C'est un signe de confiance dans votre avenir. Quelles sont vos perspectives de développement à moyen terme ?**

C'est effectivement un énorme signe de confiance qui valide tout ce que nous avons réalisé jusqu'à présent. Chez TSE, nous avons en fait vécu un peu cachés pendant cinq ans afin de pouvoir constituer un portefeuille de projets très important avant de devenir une cible. Dans le même temps, nous avons travaillé sur des innovations que nous amenons aujourd'hui sur le marché. Nous sommes sortis de terre il y a un an pour devenir désormais un acteur référent sur l'agrivoltaïsme. Nos levées de fonds nous donnent les moyens de dérouler notre feuille de route qui est très ambitieuse. En termes de personnel, depuis trois ans nous avons doublé nos effectifs chaque année pour arriver aujourd'hui à 250 salariés. Bon nombre de nos projets en portefeuille arrivant à maturité, nous envisageons de recruter encore une centaine de personnes dans les dix-huit mois qui viennent. Nous sommes déjà un acteur majeur de l'agrivoltaïsme, mais notre ambition est d'en être le leader assez rapidement.

canopies, crop shading and livestock rearing. We also have a Convergence division that deals with multi-energy projects on industrial sites. With the company Lhyfe, we are going to deploy solar energy and hydrogen production on the former Fonderies du Poitou site.

#### **What are your most significant achievements?**

We have built around 500 megawatts of solar power generation and we are currently working on a portfolio of projects with a capacity of just over 2 gigawatts. Among our most significant projects is a power station due to be connected in 2021 at Marville in the Meuse region, on a former NATO air base. This power station features many innovations, particularly in terms of biodiversity, and represents the quintessence of what can be done on wasteland. In the field of agrivoltaics, we recently inaugurated two canopies, at Brouchy in the Somme and Amance in the Haute-Saône. These two systems enable solar energy to be produced over crops of all types, including wheat, maize, barley and soya.

#### **Agrivoltaics, a growing sector**

#### **What benefits do farmers derive from the installation of your solar power plants?**

Our solutions are designed to provide a service to agriculture. At Brouchy and Amance, for example, they provide protection against the vagaries of the weather. When hail falls, we place the panels horizontally and they cover almost 45% of the field below, providing real protection. The canopy effect also helps to lower temperatures during major heat peaks. Thanks to a system of trackers, which rotates the panels to follow the path of the sun, our panels create shade that limits evapotranspiration and therefore water consumption. Water consumption is one of the major challenges facing the world of agriculture in the coming years.

#### **You have developed a photovoltaic canopy for arable farming. What are the characteristics of this agricultural canopy?**

We wanted a system that could be deployed on a massive scale on crops in France, without changing farming practices, so almost all farm machinery had to be able to pass underneath it, but also be managed on a crop rotation basis. We therefore worked on how to optimise crop yields according to the crops that the farmer is used to growing. The canopy is a fairly simple system with posts and cables to support the panels. In one direction, we have a spacing of 27 metres between the posts, which will be the farmer's working axis, and a low point of 5 metres. This makes it possible to grow large-scale crops, rotating crops once or twice a year, which also makes it easier to maintain the system.

#### **At Brouchy, this canopy is combined with an intelligent irrigation system. Does this represent a solution for the future in these times of drought?**

It's a world first to have a system that can be deployed on field crops which also includes an irrigation component. This is a major innovation, because water management will be a critical issue for agriculture in the coming years. Fitted with sensors, our systems provide perfect information about each sub-section of the plot in terms of hydrometry and plant growth. It is therefore possible to irrigate the plot very finely, in small blocks rather than uniformly, and also at times when evaporation is minimal, which greatly limits water loss.



De gauche à droite : La centrale solaire de TSE implantée à Marville sur une ancienne base de l'OTAN © TSE / Bertrand Drouot L'Hermine, directeur général délégué © E. Maumon

### **Le solaire pour faire face à l'augmentation de la demande d'énergie**

**Dans les années à venir, la demande d'électricité va considérablement augmenter et le solaire apparaît comme l'une des sources d'énergie les plus aptes à y faire face. L'industrie du solaire est-elle capable de relever ce défi ?**

Aujourd'hui, le développement de projets solaires est un métier de petits acteurs agiles, au cœur des territoires et avec une vraie capacité d'innovation. Dans les dernières années, le secteur a connu un énorme mouvement de consolidation avec le rachat de beaucoup de sociétés par EDF ou Total. En fait, nous avons besoin qu'il y ait six à huit acteurs crédibles, d'excellente qualité dans le déploiement et la gestion opérationnelle de projets dans le solaire. Nous, on en sera clairement un. Il en existe quelques-uns qui se sont construits sur des marchés de niche, puis progressivement essayent d'élargir leur palette. Nous avons besoin que ces acteurs-là émergent.

### **Le siège social de TSE est basé à Sophia Antipolis. Est-ce que cela vous amène des projets particuliers dans notre région ?**

Nous avons un projet en cours de développement sur la commune de Valbonne. Il s'agit de la réhabilitation de l'ancienne décharge sauvage du Trou de Béget. Même si c'est un petit projet, nous n'avions pas le droit de ne pas le prendre car il est emblématique et se trouve sur la commune de notre siège social. Pour le reste, le développement du solaire dans les Alpes-Maritimes demeure assez marginal car c'est un territoire avec des enjeux fonciers extrêmes. Aujourd'hui, le déploiement de TSE est totalement national, mais nous sommes fiers de pouvoir faire bénéficier le département des retombées liées à notre développement et à la création de valeur qu'il engendre. ●

### **300 million funding**

**To accelerate TSE's development, you have raised €130m in 2023. Was it easy to find financial partners?**

Even before this round of fundraising, we had already raised and secured slightly more than this amount in financing. In the end, TSE will have raised €300 million. It wasn't easy at a time of rising interest rates, which are affecting the world of financing. However, we managed to put together the most impressive round of financing that anyone in our industry could dream of. In fact, we brought three players into our capital: Eurazeo, one of France's finest institutional investment funds; Crédit Agricole, the leading financier of the agricultural sector, and Caisse des Dépôts, the leading financier of local authorities.

**It's a sign of confidence in your future. What are your medium-term development prospects?**

It's a huge sign of confidence that validates everything we've achieved so far. At TSE, we have in fact existed in relative secrecy for five years, so that we could build up a very substantial portfolio of projects before becoming a target. At the same time, we worked on innovations that we are now bringing to market. We emerged fully a year ago to become a leading player in the agrivoltaics sector. The funds we have raised give us the means to implement our ambitious roadmap. In terms of staff, we've doubled our workforce every year for the past three years and now have 250 employees. With many of our portfolio projects reaching maturity, we plan to recruit a further hundred or so people over the next eighteen months. We are already a major player in agrivoltaics, but our ambition is to become the leader fairly quickly.

---

**« Nous sommes parvenus à agréger le plus beau tour de table qu'on puisse rêver de constituer dans notre métier »**

---

### **Solar power to meet rising energy demands**

**In the years to come, demand for electricity is set to rise considerably, and solar power is emerging as one of the energy sources best placed to meet the challenge. Is the solar industry up to the challenge?**

Today, the development of solar projects is a business for small, agile players at the heart of local communities, with a real capacity for innovation. In recent years, the sector has undergone a huge consolidation, with many companies being bought up by EDF or Total. In fact, we need six to eight credible, high-quality players in the deployment and operational management of solar projects. We will clearly be one of them. There are a few who have built up their businesses in niche markets and are gradually trying to broaden their range. We need these players to emerge.

**TSE's head office is based in Sophia Antipolis. Does this bring you any specific projects in our region?**

We have a project under development in Valbonne. It involves regenerating the former Trou de Béget landfill site. Even though it's a small project, we really had to take it on because it's symbolic and it's in the commune where our head office is located. As for the rest, the development of solar power in the Alpes-Maritimes remains fairly marginal, because the land at stake is extremely sensitive. Today, TSE's deployment is totally national, but we're proud to be able to share the benefits of our development and the value it creates with the Alpes-Maritimes. ●

# Alpes-Maritimes

## un retard solaire regrettable mais un appétit palpable

*Le département fait figure de mauvais élève pour les énergies renouvelables, comparativement à PACA et à la France, elle-même mal classée en Europe. Ici, la densité du foncier et l'absence de vent disqualifient l'éolien. La géothermie est chère, la biomasse trop expérimentale, l'hydraulique historique menacé par les sécheresses récurrentes. Reste le solaire. Notre ensoleillement est le plus important de l'Hexagone et pourtant le photovoltaïque maralpin souffre d'indigence. Une réglementation aménagée, des aides publiques, une énergie chère se conjuguent à des technologies matures pour changer la donne.*

*Le solaire maralpin se réveille et enfin se lève.*

par Antoine Guy



Agent ENEDIS lors d'un travail de pose © DR

« La production électrique solaire avec ses 19 TWh pèse un petit 4 % dans le mix énergétique français »

### Alpes Maritimes: a regrettable delay in solar development but a clear desire for it

The Alpes Maritimes is a poor performer when it comes to renewable energies, compared to the PACA region and France as a whole, which itself ranks poorly in Europe. Here, the population density and the absence of wind rule out wind power. Geothermal energy is expensive, biomass too experimental and hydroelectric power threatened by recurrent droughts. That leaves solar power. We have the most sunshine in France, yet photovoltaic energy in the region suffers from a lack of resources. Improved regulations, public subsidies and expensive energy combine with mature technologies to change the situation. Solar power in the region is finally stirring and on the rise.

### L'effet photoélectrique : des photons touche-à-trous dérangent des électrons baladeurs

1839: Antoine Becquerel (1788-1878) and his son Edmond (1820-1891) demonstrated with an experiment the appearance of an electric current between two immersed electrodes in the presence of a light source. The photovoltaic panel was not yet born, but the photoelectric principles on which it would be based had just been demonstrated. A sufficiently energetic incident photon dislodges an electron from an atom, creating a "hole" and a free electron in the photosensitive material, and thus the conditions for the appearance of an electric current. The reality is a little more complex, and it would take two centuries and a lot of brainpower to develop and industrialise today's multilayer silicon-based panels.

1958: the first photoelectric cells produced one watt to power the instruments of the American satellite Vanguard 1, a sphere weighing 1.5 kg and measuring 16.5 cm in diameter.

2023: a 1.7 m<sup>2</sup> panel, with an efficiency of 20%, exposed to sunshine equivalent to 1,300 kWh/year/m<sup>2</sup> (average in France) produces an electrical output of 260 kWh/year/m<sup>2</sup>. "To meet the consumption of a family of 4, excluding heating, 20 m<sup>2</sup> of these panels will produce 5 MWh per year" explains Paul de Preville. Are these raw figures enough to clarify the situation of solar energy as a renewable energy source in France? Of course not. But they do show that the technology is available, mature and well mastered.

### L'effet photoélectrique : des photons touche-à-trous dérangent des électrons baladeurs

1839 : Antoine Becquerel (1788-1878) et son fils Edmond<sup>1</sup> (1820-1891) démontrent expérimentalement l'apparition d'un courant électrique entre deux électrodes immergées en présence d'une source lumineuse. Le panneau photovoltaïque n'était pas encore né mais les principes photoélectriques sur lesquels il allait s'appuyer venaient d'être mis en évidence. Un photon incident suffisamment énergétique déloge un électron d'un atome, créant un « trou » et un électron libre dans le matériau photosensible, et donc les conditions d'apparition d'un courant électrique. La réalité est un peu plus complexe et il faudra deux siècles et pas mal de matière grise pour mettre au point et industrialiser les panneaux multicouches actuels à base de silicium.

1958 : les premières cellules photoélectriques produiront un watt pour alimenter les instruments du satellite américain Vanguard 1, une sphère d'1,5 kg et de 16,5 cm de diamètre.

2023 : un panneau d'1,7 m<sup>2</sup>, avec un rendement de 20 %, exposé à un ensoleillement équivalent à 1 300 kWh/an/m<sup>2</sup> (moyenne en France) produit une puissance électrique de 260 kWh/an/m<sup>2</sup>. « Pour satisfaire à la consommation d'une famille de quatre personnes hors chauffage, 20 m<sup>2</sup> de ces panneaux produiront annuellement 5 MWh<sup>2</sup> », explique **Paul de Preville**<sup>3</sup>. Ces chiffres bruts suffisent-ils à éclairer la situation du solaire comme énergie renouvelable en France ? Non bien sûr. Ils montrent en revanche que la technologie est disponible, mature et maîtrisée.

### **Production et consommation électrique en France : état des lieux**

En 2022, la France a produit 445 TWh d'électricité, un chiffre en recul, légèrement en dessous du chiffre de... 1995 ! La production électrique solaire avec ses 19 TWh pèse un petit 4 % dans le mix énergétique français, à côté du mastodonte nucléaire à 63 %, de l'hydraulique à 11 %, du thermique à 11 %, de l'éolien à 9 %. Seules les bioénergies ferment la marche avec 2 %. La consommation nationale a elle aussi régressé à 452 TWh. En comparaison, celle de 2016 s'établissait à 482 TWh.

Arrêtons là la litanie des chiffres. Force est de constater que le prix de l'énergie a recommencé à augmenter depuis 2020, que les experts estiment cette progression installée structurellement et durablement au moins pour la prochaine décennie. Les nombreuses alertes climatiques obligent le monde à agir pour abandonner le fossile et se tourner résolument vers les ENR<sup>4</sup>, dont le solaire. L'objectif formalisé au niveau européen et français se nomme « *Neutralité Carbone en 2050* ». Quel rôle le solaire peut-il jouer pour nous mener sur la bonne trajectoire et diminuer les émissions de gaz à effet de serre, alors qu'il est encore un nain au pays des géants ?

### **Sud-est : un élève moyen qui bénéficie depuis peu de soutiens solaires**

Selon Météo-France, le sud-est bénéficie d'un ensoleillement moyen de 2 700 heures par an, nous classant parmi les deux premières régions en France. Les derniers (Haute Normandie, Centre Bretagne) frissonnent avec 1 400 heures par an. Nous disposons de la ressource, et pourtant la puissance solaire installée en PACA (chiffre 2021) ne reflète pas franchement le podium de l'ensoleillement, avec un petit 1 650 MW à comparer avec la Nouvelle Aquitaine et ses 3 250 MW, ou l'Occitanie avec ses 2 600 MW. « *Notre région a fait sien ce slogan : "Gardons une COP d'avance". Nous peinons à le respecter s'agissant du solaire. Dans les Alpes-Maritimes,*

*le photovoltaïque ne représente que 16 % du bouquet des ENR, elles-mêmes couvrant tout juste 9 % de notre consommation totale, alors que la région affiche 15 %* », souligne **Frédéric Olive** d'ENEDIS<sup>5</sup>. Le solaire dans notre territoire n'est-il simplement pas adapté ou juste en retard ?

Une dynamique s'est clairement enclenchée depuis trois ans, turbo-chargée par l'augmentation significative des factures d'électricité. Le trou dans le portefeuille interpelle au moins autant que l'écologie vertueuse et les comportements sobres : restons humbles et demeurons lucides. « *Depuis dix ans le prix des panneaux solaires a été divisé par 10, leur rendement amélioré de 10 à 20 %, et leur durée de vie étendue de 15 à 30 ans* », commente **Paul de Preville**. Conjugué à une multiplication d'aides gouvernementales, mais aussi régionales et départementales, créant d'ailleurs une petite jungle dans laquelle il est devenu complexe de trouver son chemin, le photovoltaïque dans notre département, a contrario des éoliennes, a le vent en poupe.

### **Le solaire est un commun : l'autoconsommation est devenue la norme**

Le modèle de production évolue aussi. À l'origine, un particulier propriétaire de son toit s'équipait et revendait la totalité de sa production à un opérateur, espérant un amortissement de son investissement dans le meilleur des cas sur dix ans, plus vraisemblablement sur quinze. « *Les réglementations se sont assouplies et le modèle de l'autoconsommation est apparu (avec revente d'un inévitable surplus à un tarif garanti sur vingt ans, 13 centimes du kWh par EDF-OA, EDF Obligation d'Achat)* », note **Paul de Preville**. L'autoconsommation présente de nombreux avantages, pour les particuliers, les entreprises, et même les quartiers. Le retour sur investissement s'établit plutôt à sept ans. En privilégiant le circuit court, elle retarde le moment où les infrastructures de transport seront saturées par les productions locales, diminue les factures et limite les transports sur les longues distances où les pertes en ligne par effet joule restent significatives. Dans le cas du tertiaire qui consomme majoritairement en journée, les batteries de stockage qui grèvent la rentabilité et occupent de l'espace ne sont pas nécessaires.

Dernier point, et non des moindres. « *Il est désormais autorisé, en s'appuyant sur les capacités des compteurs Linky, de créer à l'intérieur d'un périmètre de 2 km, des communautés virtuelles de producteurs pour une autoconsommation collective* », s'enthousiasme **Frédéric Olive**. Particuliers, commerçants, entreprises, institutionnels mutualisent un investissement initial, produisent et autoconsomment entre

### **Electricity production and usage in France: an overview**

In 2022, France produced 445 TWh of electricity, a figure that is down slightly on the figure for ... 1995! At 19 TWh, solar-generated electricity accounts for just 4% of the French energy mix, alongside the nuclear behemoth at 63%, hydropower at 11%, thermal power at 11% and wind power at 9%. Only bioenergy comes in at the bottom with 2%. National consumption also fell to 452 TWh. This compares with 482 TWh in 2016.

Let's stop this litany of figures there. It has to be said that the price of energy has started to rise again since 2020, and that experts believe that this increase will be structural and lasting at least for the next decade. The numerous climate warnings are forcing the world to act to abandon fossil fuels and turn resolutely towards renewable energy sources, including solar. The objective formalised at European and French level is "*Carbon Neutral by 2050*". What role can solar energy play in getting us on the right track and reducing greenhouse gas emissions, even though it is still a dwarf in a land of giants?

### **The south-east: an average performer that has only recently benefited from solar support**

According to France Météo, the south-east enjoys an average of 2,700 hours of sunshine per year, ranking us among the top two regions in France. The bottom ones (Haute Normandie, Central Brittany) shiver with 1,400 hours a year. We have the resource, and yet frankly the solar power installed in PACA (2021 figure) does not reflect the degree of sunshine, with a small 1650 MW to compare with Nouvelle Aquitaine and its 3250 MW, or Occitania with its 2,600 MW. "*Our region has adopted the slogan "Gardons une COP d'avance". We are struggling to respect it when it comes to solar. In the Alpes Maritimes, photovoltaics represents only 16% of the RE mix, even covering just 9% of our total consumption, while the region has 15%*" stresses **Frédéric Olive** of ENEDIS. Is solar power in our region simply not adapted for it or just late?

A dynamic clearly started three years ago, driven by the significant increase in electricity bills. Pain in the wallet challenges us to change at least as much as virtuous ecology and sober behaviour: let us remain humble and remain lucid. "*Over the past 10 years, the price of solar panels has been divided by 10, their yields improved by 10 to 20%, and their lifespan extended by 15 to 30 years.*" comments **Paul de Preville**. Combined with a multiplication of governmental, but also regional and departmental aid, creating a small jungle in which it has become complex to find one's way, photovoltaics in our department, unlike wind turbines, are on the rise.

### **Solar is a common resource: self-consumption has become the norm**

The production model is also evolving. Originally, a private owner of his roof, equipped himself and sold all of his production to an operator, hoping to amortize his investment in the best case over 10 years, more likely over 15. "*The regulations were relaxed and the model of self-consumption appeared (with resale of an inevitable surplus at a rate guaranteed over 20 years, 13 cents per kWh by EDF-OA, EDF Obligation d'Achat)*" notes **Paul de Preville**. Self-consumption has many advantages, for individuals, businesses, and even neighbourhoods. The return on investment is around 7 years. By favouring the short circuit, it delays the moment when the transport infrastructures will be saturated by local production, reduces the bills and limits transport over long distances where the losses remain significant. In the case of the tertiary sector, which consumes most of its energy during the day, storage batteries are not necessary.

1. Père d'Henri Becquerel (1852-1908) prix Nobel de physique en 1903 partagé avec Marie et Pierre Curie, découvreurs de la radioactivité en 1896.

2. L'ensemble des chiffres donnés dans cet article sont issus de l'étude « Le Solaire photovoltaïque en France : réalité, potentiel et défis », préparée par le CNRS et la Fédération de Recherche du Photovoltaïque - deuxième édition de l'étude, en date du 14 sept 2023, disponible en libre-service sur [www.solairephotovoltaïque.fr](http://www.solairephotovoltaïque.fr)

3. SophiaMag a interviewé Paul de Preville, jeune cofondateur de la startup Ensol qui vient de lever 3 millions d'euros - voir [www.goensol.com](http://www.goensol.com)

4. ENR est l'acronyme utilisé pour désigner les énergies renouvelables.

5. SophiaMag a interviewé Frédéric Olive d'Enedis, adjoint domaine développement, innovation et numérique, référent mobilité électrique et Smart Grid, Enedis Côte d'Azur



De gauche à droite : Frédéric Olive, ENEDIS © E. Maumon ; Paul de Prévaille, ENSOL © DR

eux, et enfin revendent. Le principe moyenâgeux de la fontaine partagée au centre du village est revenu sur le devant de la scène avec la ressource solaire. L'engouement est palpable. Le soleil, comme d'autres objets, étant un bien commun, son exploitation locale semble désormais évidente. Elle séduit car plus vertueuse pour la planète et soulage significativement les factures. « *Les projets photovoltaïques communautaires de quartiers et les ombrières sur les parkings, les bâtiments communaux, bourgeonnent depuis 2020. Les élus locaux comme les chefs d'entreprises en font même des arguments d'attractivité, de recrutement, de fidélisation, et mentionnent volontiers ces initiatives dans leurs 'pitch'.* », résume Frédéric Olive.

### Ne pas tomber trop vite dans le panneau... solaire

Ne péchons pas cependant par excès d'optimisme. Toute médaille comporte un revers. La filière solaire est ralentie par un manque de compétences et de personnel qualifié notamment chez les installateurs qui peinent à obtenir le label RGE (Reconnu garant de l'Environnement), label nécessaire pour que leurs clients obtiennent les aides publiques. Plus de 80 % des cellules photovoltaïques sont construites en Chine, contre 1,3 % en Europe, nous mettant de facto en situation de dépendance vis-à-vis de l'Asie. La France a produit en 2021 des cellules photovoltaïques valant 850 MW de puissance, alors que dans le même temps nous en installons pour une puissance de 3 000 à 3 500 MW.

**« Il est désormais autorisé de créer à l'intérieur d'un périmètre de 2 km des communautés virtuelles de producteurs-consommateurs »**

Le millefeuille réglementaire appuie parfois sur la pédale de frein, non sans raison. Les Bâtiments de France ont leur mot à dire dans le cas du foncier patrimonial et historique, les pompiers dans le cadre des Plans de Prévention des Risques. La réglementation RE2020 (Règlementation environnementale) impose également son lot de contraintes pour bâtir plus sobre et moins carboné. Enfin, la loi APER du 10 mars 2023, relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables, incite tous les acteurs à bouger pour multiplier par dix la production d'électricité solaire d'ici à 2050, c'est-à-dire atteindre 100 GW.

### Autrefois élève moyen, le solaire est désormais diagnostiqué haut potentiel

Certains Cassandra agitent le drapeau rouge des « terres rares » entrant dans la composition des cellules photovoltaïques. Attention à ne pas confondre « matériaux rares, ou critiques » avec « terres rares ». Seuls les matériaux rares, c'est-à-dire ceux qui peuvent poser des difficultés d'approvisionnement, entrent dans la composition des modules photovoltaïques en silicium monocristallin. Par ailleurs, leur recyclabilité à 95 % est plus qu'honorable. Selon l'ADEME (sourcé au GIEC), une installation photovoltaïque sur toiture sans batterie émet entre 32 et 46 gCO<sub>2</sub>eq/kWh<sup>6</sup> (75 % de cette quantité lors de la fabrication), que l'on comparera avec 469 pour le nucléaire, 840 pour le pétrole et 1001 pour le charbon !

Face aux enjeux de transition énergétique et de décarbonation, il serait criminel, quand on se nomme Côte d'Azur, de ne pas valoriser l'ensoleillement généreux dont nous bénéficions, ce don du ciel qui a forgé notre tourisme, attiré tant d'artistes, contribué à l'avènement d'une technopole. Les clignotants de la filière solaire passent au vert un à un.

Si nous ne le faisons pas, alors qui le fera en France ? 2050 n'est que dans 26 ans. ●

6. Les facteurs d'émission associés aux sources d'énergie correspondent pour l'essentiel à des émissions de CO<sub>2</sub>. Ils s'expriment en général en grammes d'équivalent CO<sub>2</sub> par kilowattheure (gCO<sub>2</sub>eq/kWh)

Last but not least. "It is now permitted, based on the capacities of Linky meters, to create virtual communities of producers for collective self-consumption within a 2 km perimeter" enthuses Frédéric Olive. Individuals, traders, companies, institutions, pool an initial investment, produce and consume among themselves, and finally resell. The medieval principle of the fountain shared in the centre of the village has returned to the forefront with solar resource. The craze is palpable. The sun, like other objects, being a common good, its local exploitation now seems obvious. It is seductive because it's more virtuous for the planet and significantly reduces bills. "Community photovoltaic projects in neighbourhoods and shade areas in car parks and municipal buildings have been booming since 2020. Local elected officials as well as business leaders, even use them to substantiate arguments of attractiveness, recruitment, loyalty, and happily mention these initiatives in their 'pitch'" summarises Frédéric Olive.

### Don't fall in the solar trap too quickly

However, let us not err on the side of optimism. There is a downside to every up. The solar sector is slowed down by a lack of skills and qualified personnel, especially among installers who are struggling to obtain the RGE certification (Recognized Guarantor of the Environment), the necessary certification for their customers to get public support. More than 80% of photovoltaic cells are built in China, compared to 1.3% in Europe, putting us de facto in a situation of dependence on Asia. France produced photovoltaic cells worth 850 MW of power in 2021, while at the same time we install them for a capacity of 3,000 to 3,500 MW.

The mass of regulations sometimes puts a brake on things, not without reason. The Bâtiments de France have their input too when it comes to heritage and historical land, as do firefighters as part of the Risk Prevention Plan. The RE2020 regulation (Environmental Regulation) also imposes its share of constraints to build more sober and less carbon. Finally, the APER law of March 10, 2023, on the acceleration of renewable energy production, encourages all actors to move to multiply by ten the production of solar electricity by 2050, that is to say to reach 100 GW.

### Once just an average student, solar is now classed as having high potential

Some prophets of doom wave the red flag of « rare earths » used in the composition of photovoltaic cells. Be careful not to confuse "rare or critical materials" with "rare earths". Only rare materials, that is to say those that may pose supply difficulties, enter into the composition of monocrystalline silicon photovoltaic modules. Moreover, their 95% recyclability is more than honourable. According to ADEME (sourced from the IPCC), a photovoltaic system on a roof without a battery, emits between 32 and 46 gCO<sub>2</sub>eq/kWh (75% of this quantity during manufacturing), compared with 469 for nuclear, 840 for oil and 1001 for coal!

Faced with the challenges of energy transition and decarbonisation, it would be criminal, when we call ourselves the Côte d'Azur, not to value the generous sunshine we enjoy, this gift of heaven that has forged our tourism, attracted so many artists, contributed to the advent of a technopole. The traffic lights for the solar sector are turning green one by one.

If we don't, then who in France will? 2050 is only 26 years away. ●



# Valénergies

## un acteur en pointe de la transition énergétique

Créée en 2008, Valénergies a longtemps été précurseur dans les solutions photovoltaïques en autoconsommation. Implantée à Mougins, la société a d'abord eu un développement essentiellement régional. Mais depuis quatre ans, avec l'arrivée aux commandes de David Raguet, Valénergies a incontestablement franchi un cap. Elle se développe désormais sur l'ensemble du territoire national en misant, outre l'autoconsommation, sur des centrales solaires dédiées à la revente d'électricité au réseau. Rencontre avec David Raguet pour dresser un premier bilan de cette stratégie qui a fait de Valénergies un acteur en pointe de la transition énergétique.

par Emmanuel Maumon



David Raguet, président directeur général de Valénergies © Valénergies

**D**avid Raguet, peut-on tout d'abord commencer par évoquer l'historique et les principales missions de votre société qui, à ses débuts, ne s'appelaient pas Valénergies mais Valsolar ?

Effectivement, aujourd'hui nous écrivons une deuxième page dans l'histoire de Valénergies. Depuis que je suis arrivé il y a quatre ans, l'objectif et la stratégie de Valénergies visent à devenir un producteur d'énergies renouvelables indépendant, dans une logique de forte croissance. Ceci sur deux segments : l'autoconsommation, sur lequel nous étions des précurseurs et qui figurait déjà dans l'ADN de Valénergies, et celui des centrales raccordées au réseau Enedis dans lequel on injecte du kilowattheure.

**Valsolar puis Valénergies ont réalisé de nombreuses installations sur Sophia Antipolis. Je pense en particulier à celle chez SAP Labs France qui avait des besoins spécifiques pour recharger son impressionnante flotte de véhicules électriques. Comment les avez-vous aidés concrètement ?**

Nous avons développé cette centrale en autoconsommation avec l'objectif de répondre à l'ensemble de leurs besoins : l'alimentation de leurs bornes de recharge mais également de leurs bureaux. Nous avons procédé comme avec chacun de nos clients, en évaluant d'abord leurs besoins et leur profil de consommation sur toute l'année. Ceci avant même de regarder où nous allons implanter nos panneaux solaires. Après cette analyse, nous avons dimensionné notre centrale afin de répondre au mieux à leurs besoins en électricité. Par ailleurs, nous les avons accompagnés sur l'ensemble du projet, depuis les démarches administratives jusqu'au raccordement. En fait, nous livrons à nos clients des projets clé en main.

### Valénergies, a leading player in energy transition

Founded in 2008, Valénergies has long been a pioneer in self-consumption photovoltaic solutions. Based in Mougins, the company's initial development was essentially regional. But over the last four years, with the arrival of David Raguet at the helm, Valénergies has undoubtedly turned a corner. It is now expanding nationwide, focusing not only on self-consumption, but also on solar power plants designed to sell electricity back to the grid. We spoke to David Raguet to take a look at this strategy, which has made Valénergies a leading player in energy transition.

**David Raguet, can we start by talking about the history and main aims of your company, which in the early days was not called Valénergies but Valsolar?**

It was indeed and today we are writing a second page in the history of Valénergies. Since I joined the company four years ago, Valénergies' objective and strategy have been to become an independent renewable energy producer, with a strong growth strategy. We're doing this in two segments: self-consumption, where we were forerunners and which was already in Valénergies' DNA and power stations connected to the Enedis network, into which we inject kilowatt hours.

**Valsolar and then Valénergies have carried out numerous installations in Sophia Antipolis. I'm thinking in particular of the one at SAP Labs France, which had specific needs for recharging its impressive fleet of electric vehicles. How did you help them in practical terms?**

We developed this self-consumption plant with the aim of meeting all their needs: powering their charging points as well as their offices. We proceeded in the same way as with each of our customers, by first assessing their needs and their consumption profile throughout the year. This was even before looking at where we were going to install our solar panels. After this analysis, we sized our power plant to best meet their electricity needs. What's more, we supported them throughout the entire project, from the administrative formalities to the connection. In fact, we deliver turnkey projects to our customers.

**Can you tell us about some of the other notable facilities you have built at the technology park?**

In Sophia, we recently commissioned an attractive self-consumption power plant for the EURECOM engineering school. The plant includes a rooftop installation and a car park shade structure, to which we have added a number of charging points for electric cars and bicycles. We have also carried out installations on Valimmo Group buildings, notably the SymphonIA and WTC projects.

**Pouvez-vous nous citer quelques autres installations emblématiques que vous avez réalisées sur la technopole ?**

Sur Sophia, nous avons mis en service récemment une belle centrale en autoconsommation pour l'école d'ingénieurs EURECOM. Une centrale comprenant une installation en toiture et en ombrière de parking, à laquelle nous avons ajouté l'installation de nombreuses bornes de recharge pour voitures et vélos électriques. Nous avons aussi réalisé des installations sur des bâtiments du groupe Valimmo, notamment les projets SymphonIA et WTC.

**Les centrales solaires et l'autoconsommation**

**L'un des principaux objectifs des solutions que vous proposez aux entreprises est de leur assurer une autoconsommation énergétique. Quels sont les avantages de l'autoconsommation ?**

Il y en a plusieurs, mais pour moi l'aspect économique arrive en premier. Une entreprise qui se lance dans une centrale solaire a évidemment une démarche de transition énergétique, mais le premier critère reste économique. Aujourd'hui, nous proposons à nos clients de couvrir une partie de leurs besoins avec notre centrale, mais aussi de payer un kWh moins cher et à un prix fixe sur toute la durée du contrat.

**« Une entreprise qui se lance dans une centrale solaire a évidemment une démarche de transition énergétique, mais le premier critère reste économique »**

**Pour mettre en œuvre cette autoconsommation, vous avez développé une solution qui s'appelle Ellybox. En quoi consiste-t-elle ?**

L'offre Ellybox reprend ce que je viens de dire sur l'énergie verte, le prix moins cher et le prix fixe. Elle a aussi pour particularité que le client n'a pas à financer la centrale. C'est nous qui portons le projet sur le plan financier en investissant dans la centrale. Nous la mettons ensuite à la disposition du client en assurant la maintenance et nous nous rémunérons sur le coût de l'énergie que nous vendons au client.

**La part grandissante des centrales connectées réseau**

**Outre l'autoconsommation, vous proposez également des solutions dont l'objectif principal est la revente d'électricité au réseau. Quel est le type d'entreprises plus spécialement concerné ?**

Ce sont des entreprises qui ont du foncier à disposition ou des toitures assez importantes, mais qui n'ont pas le profil pour faire de l'autoconsommation. Nous leur proposons de valoriser leurs bâtiments en installant des centrales qui vont être raccordées au réseau. Nous leur louons leurs surfaces de toiture pour implanter une centrale. Cette partie de nos activités est en forte augmentation. Ainsi, nous venons de finaliser un financement bancaire pour la construction de 35 centrales et dans ce portefeuille, il y a 75 % de centrales en revente totale d'électricité et 25 % en autoconsommation.

**Une stratégie qui porte ses fruits**

**Il y a quatre ans, lorsque vous avez pris les commandes de Valénergies, vous vous êtes fixé l'objectif de développer fortement l'entreprise sur l'ensemble du territoire national. Quel est aujourd'hui le premier bilan de cette stratégie ?**

Ce bilan est clairement positif. Nous avons d'abord réorganisé l'entreprise pour l'adapter à la croissance qu'on attendait. Nous avons ainsi déménagé dans des locaux plus grands et nous nous sommes structurés à tous niveaux. Nous avons aussi triplé l'effectif de l'entreprise pour atteindre les trente collaborateurs cette année. Ensuite, nous nous sommes développés sur le plan des projets en les multipliant par cinq ou six. Nous avons aujourd'hui entre 35 et 40 mégawatts de projets signés que nous allons construire dans les mois à venir. Nous sommes donc dans la bonne direction.

**Pour augmenter encore les activités de Valénergies, vous misez également sur un élargissement de votre offre. Dans quelle direction ?**

Nous avons mis en place il y a un an une gamme de hangars ou de manèges équestres photovoltaïques. Nous proposons ainsi de construire et de mettre à disposition gratuitement des hangars de différentes surfaces (de 1 000 m<sup>2</sup> à 3 000 m<sup>2</sup>). En contrepartie, nous installons sur la toiture une centrale solaire que nous exploitons pendant trente ans.

**Solar power plants and self-consumption**

**One of the main aims of the solutions you offer companies is to ensure that they consume their own energy. What are the advantages of self-consumption?**

There are several, but for me the economic aspect comes first. A company that launches a solar power plant obviously has an energy transition approach, but the first criterion is economic. Today, we are offering our customers the opportunity to cover part of their needs with our power plant, but also to pay a lower kWh at a fixed price for the duration of the contract.

**To implement this self-consumption, you have developed a solution called Ellybox. What does it involve?**

The Ellybox offer is based on what I've just said about green energy, a lower price and a fixed price. It is also unique in that the customer does not have to finance the power plant. We are the ones who finance the project by investing in the plant. We then make it available to the customer, providing maintenance and earning a return on the cost of the energy we sell to the customer.

**The growing share of grid-connected power plants**

**In addition to self-consumption, you also offer solutions where the main objective is to sell electricity back to the grid. What type of business is this particularly relevant to?**

These are companies that have land or fairly large roofs available, but who don't have the profile for self-consumption. We offer them the chance to make the most of their buildings by installing power plants that will be connected to the grid. We rent their roof space to install a power plant. This part of our business is growing fast. For example, we have just finalised bank financing for the construction of 35 power plants, 75% of which are for the full resale of electricity and 25% for self-consumption.

**A strategy that is bearing fruit**

**Four years ago, when you took the helm at Valénergies, you set yourself the goal of expanding the company rapidly throughout France. What is the initial assessment of this strategy today?**

The balance sheet is clearly positive. We began by reorganising the company to adapt it to the growth we were expecting. We've moved to larger premises and we've restructured at every level. We also tripled our workforce to 30 this year. Then we expanded our projects, increasing them five or six-fold. We now have between 35 and 40 megawatts of signed projects that we will be building over the coming months. So we're heading in the right direction.

**To further increase Valénergies' business, you are also banking on expanding your offering. In what direction?**

A year ago, we launched a range of photovoltaic hangars and riding arenas. We offer to build and make available, free of charge, hangars of various sizes (from 1,000 m<sup>2</sup> to 3,000 m<sup>2</sup>). In return, we install a solar power plant on the roof, which we operate for 30 years.

**What are your medium-term development objectives?**

Our target was to have 100 megawatts of projects in operation. Today, we already have 38 in our portfolio, and we're sticking to our roadmap. However, we are currently reworking it to give us new perspectives.

### Quels sont désormais vos objectifs de développement à moyen terme ?

L'objectif que nous nous étions fixé était d'atteindre les 100 mégawatts de projets en exploitation. Aujourd'hui, nous en avons déjà 38 en portefeuille et nous respectons notre feuille de route. Cependant, nous la retravaillons actuellement pour nous donner de nouvelles perspectives. Tout en conservant une logique d'implantation régionale, nous mettons aujourd'hui l'accent sur un déploiement national avec une implantation partout en France. Nous travaillons également en termes de projets sur l'autoconsommation collective. Un domaine qui était très compliqué sur le plan réglementaire, mais qui a tendance à se simplifier aujourd'hui. Il y a donc un intérêt à revenir sur ce segment avec une centrale qui pourrait fournir de l'électricité à plusieurs consommateurs dont les besoins peuvent d'ailleurs être complémentaires.

### La place du solaire dans la transition énergétique

#### A l'heure où la transition énergétique est plus que jamais d'actualité, pensez-vous que le solaire a une importante carte à jouer en France ?

Selon moi, pour mener à bien la transition énergétique, le solaire constitue la carte principale à jouer en France. Tout d'abord, cette énergie devient très compétitive depuis quelques temps, y compris dans des régions pas très ensoleillées. De plus, c'est l'énergie la plus simple et la plus rapide à mettre en œuvre. On dispose par ailleurs de milliers et de milliers de m<sup>2</sup> disponibles, aussi bien en toiture qu'au sol. Nous avons bien sûr des règles à respecter, mais le potentiel est énorme.

#### La Côte d'Azur est l'une des régions les plus ensoleillées de France, pensez-vous qu'elle n'exploite pas suffisamment son potentiel en matière d'énergie solaire ?

Ce n'est pas parce que notre région est très ensoleillée que l'on peut y mettre des panneaux solaires partout. Nous aimerions bien, mais ce n'est pas si simple. Outre les règles à respecter, toutes les toitures présentes sur la Côte d'Azur ne sont pas exploitables car les constructions de l'époque n'ont pas été préparées pour recevoir des panneaux solaires. Nous avons beaucoup de projets dans la région, mais ils concernent surtout des constructions neuves. Dans ce domaine, il y a vraiment nécessité de couvrir un maximum de surfaces et il faut absolument que les bâtiments soient d'emblée prêts pour recevoir du photovoltaïque. ●

While retaining a regional presence, we are now focusing on a national roll-out, with facilities throughout France. We're also working on collective self-consumption projects. This is an area that used to be very complicated from a regulatory point of view but is now becoming simpler. So there's an interest in returning to this sector with a plant that could supply electricity to several consumers whose needs may well be complementary.

#### The role of solar power in energy transition

#### At a time when the energy transition is more topical than ever, do you think that solar energy has an important role to play in France?

In my opinion, solar power is the main card to play in France if we are to make a success of energy transition. First of all, solar energy has recently become very competitive, even in regions that don't get much sunshine. What's more, it's the easiest and quickest form of energy to install. There are thousands and thousands of square metres available, both on the roof and on the ground. Of course, there are rules to comply with, but the potential is enormous.

#### The Côte d'Azur is one of the sunniest regions in France. Do you think it's not exploiting its solar energy potential enough?

Just because our region has a lot of sunshine doesn't mean we can put solar panels everywhere. We'd like to, but it's not that simple. Apart from the rules that have to be respected, not all the roofs on the Côte d'Azur can be used because the buildings of the time were not prepared for solar panels. We have a lot of projects in the region, but they mainly concern new buildings. In this field, there is a real need to cover as much surface area as possible and it is absolutely essential that buildings are ready to receive photovoltaic panels from the outset. ●

### SoDa en appui à la transition énergétique en cours



La société sophilopolitaine Solar radiation Data - SoDa en abrégé - fournit des services de données historiques, en temps réel et prévisionnelles sur le rayonnement solaire et les données météorologiques. Les données sont issues d'une méthode utilisant des images des satellites géostationnaires Météosat.

Ces modélisations permettent d'évaluer la ressource solaire d'un site et de produire des années météorologiques typiques qui vont permettre d'estimer la production d'une centrale solaire lorsqu'elle est encore au stade d'étude.

Les données en temps réel et prévisionnelles de la journée en cours et du lendemain sont entrées dans le logiciel de suivi de la production électrique des parcs solaires photovoltaïques et thermiques.

SoDa fournit également des services de données sur le rayonnement ultraviolet et le rayonnement photosynthétique actif dans les domaines de la santé, de l'agriculture et de l'environnement marin. Le suivi de données d'altitude, astronomiques et atmosphériques est également possible. ●

Pour plus d'informations : [www.soda-pro.com](http://www.soda-pro.com)

### La mobilité photovoltaïque de SUN and GO



L'entreprise grasseoise SUN and GO intervient en Région Sud pour aider aux transitions énergétiques en faisant la promotion d'une mobilité photovoltaïque par la production d'une énergie solaire locale renouvelable.

L'entreprise accompagne les acteurs institutionnels et privés dans leur transition énergétique en proposant l'installation de bornes de recharge (IRVE) pilotées par panneaux photovoltaïques pour la flotte de votre entreprise.

Elle installe des solutions photovoltaïques sur bâtiment, toiture ou parking des bureaux professionnels, usines, entrepôts frigorifiques, entrepôts de stockage pour assurer une réduction des consommations d'électricité ou bien produire une énergie locale destinée à l'autoconsommation et/ou à la revente. ●

Pour plus d'informations : [www.sunandgo.com](http://www.sunandgo.com)

### La Mouratoglou Academy a fait sa transition énergétique



Appuyée par la société Accenta pour concrétiser ses ambitions environnementales, elle a notamment emprunté la voie de la géothermie et plusieurs axes de développement photovoltaïque sont également à l'étude.

600 m<sup>2</sup> de bureaux et 12 000 m<sup>2</sup> hôteliers ont été équipés d'un système chaud/froid propre et économique. Pour le bâtiment administratif, le dispositif concerne 4 sondes verticales de 95 m de profondeur pour récupérer la chaleur naturelle des sols, une pompe à chaleur géothermique pour traiter les calories transmises par les sondes et les injecter dans le circuit de distribution, et l'utilisation d'un logiciel dédié pour réguler intelligemment le fonctionnement du système et assurer son efficacité dans la durée. Pour l'hôtel, le dispositif comprend un champ de sondes géothermiques de 6 600 m (74 sondes de 90 m de profondeur), une pompe à chaleur aérothermique, deux pompes à chaleur géothermique et un champ de panneaux solaires thermiques.

L'impact économique est conséquent avec une baisse à six chiffres des factures annuelles d'énergie, et le volet réglementaire est assuré sur la durée. Cerise sur le gâteau, l'Academy va gagner des points dans la ligue Infrastructures sportives du championnat de France des économies d'énergie... ●

# Sous le soleil de Telecom Valley

# CALIBSUN

*Solaïs, leader mondial des études de réverbération des centrales photovoltaïques, vient de créer sa spin-off, CALIBSUN, une société en pointe dans la prévision d'ensoleillement et de production d'énergie photovoltaïque. L'entreprise travaille aussi sur les problématiques de stockage et sur le monitoring des centrales. SophiaMag a rencontré Nicolas Thévenin, l'un de ses deux co-fondateurs.*



CUBE, service d'estimation d'ensoleillement © CALIBSUN

**N**icolas Thévenin et Sébastien Pitaval, co-fondateurs de Solaïs (2008) puis de CALIBSUN (2023), ont l'ingénierie solaire chevillée au corps. Douze ans de recherche avec le centre O.I.E des Mines Paris – PSL ont permis d'affiner les algorithmes d'intelligence artificielle en combinant expertises photovoltaïque et météorologique. Miser sur une saine complémentarité en somme, un pari qui a bien l'air de gagner.

Comme l'explique Nicolas Thévenin, directeur général de CALIBSUN, « notre métier a évolué. En 2008, on accompagnait nos clients pour réaliser leurs projets photovoltaïques clé en main. Essentiellement des sociétés avec de grandes superficies de toiture. C'était de l'ingénierie et du conseil et on traitait toutes les problématiques techniques, financières, juridiques et assurantielles. On s'est vite rendu compte qu'il y avait des problématiques très intéressantes autour de la ressource solaire et dès 2010, on a commencé à s'y intéresser. »

CALIBSUN a développé trois outils stratégiques qui améliorent la gestion technique et financière des centrales photovoltaïques au sol et qui répondent aux enjeux de rentabilité, de viabilité économique et d'intégration sur le réseau. CUBE est une cabine de mesure qui permet de sélectionner et de valider les meilleurs sites en amont du projet de centrale en croisant des données empiriques mesurées *in situ veritas* pendant un an avec des données historiques extraites de bases de données météo existantes ou de bases d'irradiance qui remontent jusqu'à vingt ans en arrière. L'IA permet de croiser cette masse de données et de générer un profil d'ensoleillement précis, une année type, indispensable aux prises de décisions d'investissement.

---

**« Dans les énergies intermittentes, il faut être capable de prédire pour être crédible »**

---

Le deuxième outil, SKY, a été développé pour anticiper les aléas climatiques locaux pour les problématiques de niche des sites isolés, c'est-à-dire ceux qui ne sont pas raccordés au réseau. Les sites industriels implantés dans des déserts électriques ne manquent pas sur Terre, notamment les entreprises extractives, et beaucoup sont encore connectés en système D, grâce à de bons vieux groupes électrogènes qui permettent

l'activité en milieu non connecté. Ce mode de fonctionnement a cependant deux limites : d'une part, le problème carboné, général, d'autre part, une logistique conséquente, chère et risquée pour s'approvisionner en fuel. Ces entreprises aussi font leur transition énergétique et ce n'est pas un hasard si l'une des premières interventions de CALIBSUN s'est faite au Sahel. « En site industriel isolé, une heure de black-out peut coûter très cher... On doit donc être en mesure de pouvoir dire à nos clients, attention, il y a des nuages qui arrivent, la production va baisser de x % pendant x minutes. SKY est né de ce besoin. On a développé un réseau de caméras qui regardent le ciel et qui analysent dynamiquement les nuages. Altitude, densité, direction, vitesse de déplacement. De là, on déduit en temps réel l'impact sur la production photovoltaïque et grâce au système de monitoring en place, on est capable d'informer nos clients. Si vous voulez qu'on vous garantisse tel niveau de puissance électrique sur votre site, il faut allumer les groupes électrogènes à telle heure pour compenser le niveau de puissance électrique que l'on va perdre sur le photovoltaïque. » Le forecasting est mort, vive le nowcasting. Aujourd'hui, on arrive à prévoir la quasi-immédiateté. C'est le début d'une ère qui marque l'avènement des devins.

Le troisième outil, NEXT, prévoit avec précision la dynamique d'éclairement du site<sup>1</sup> et donc la production d'énergie avec un impact direct sur les finances d'entreprise. « Lorsque que l'on est dans des énergies intermittentes, c'est-à-dire dans des types d'énergie qui dépendent des ressources naturelles, il faut être capable de prédire pour être crédible. Quand vous avez un réseau électrique, si vous avez du stop & go constamment sur le réseau, pour le gestionnaire de réseau c'est impossible à gérer. Donc comme on ne peut pas contrôler le soleil, on a besoin de pouvoir piloter en anticipant. On a besoin de pouvoir dire, dans une journée, il y a aura tant

d'ensoleillement. Aujourd'hui on arrive à prédire cet ensoleillement de manière très précise et sur des horizons de temps différents, du très long au très court terme. »

« Cette spin-off, c'est l'esprit startup adossé à une entreprise qui a quinze ans de légitimité dans le solaire »

CALIBSUN est une spin-off à l'esprit startup, adossée à une entreprise qui a quinze ans de légitimité dans le solaire. C'est une filiale de Solaïs à 100 %. Simple boîte à outils à la base paramétrée pour faire de la prévision d'ensoleillement et de la prévision d'énergie, c'est arrivé à une telle maturité que cela justifiait pleinement la création d'une structure à part. « On est entré dans une ère où le photovoltaïque est actuellement la première source d'énergie en cours de développement. C'est en train de devenir la première énergie du monde.<sup>2</sup> Rien qu'en France à l'horizon 2028-2030, on doit avoir une capacité solaire installée de l'ordre de 35 gigawatt, c'est la fourchette basse du plan de programmation pluriannuelle de l'énergie. Actuellement on est à 16 gigawatt. C'est un développement très agressif de la filière puisque l'on va doubler voire tripler la capacité photovoltaïque installée en quelques années seulement. C'est l'équivalent d'une trentaine de centrales nucléaires. »

Pas de doute, la technopole est bien représentée dans cette ruée vers l'or jaune. ●



En haut : Nicolas Thévenin, co-fondateur de CALIBSUN © DR / En bas : SKY, service de détection de nuages par caméras pour les sites isolés © CALIBSUN

1. Pour tous ceux qui ne sont pas puristes, l'éclairement est synonyme de l'ensoleillement en plus jargonneux.

2. En France, au vu de la part importante du nucléaire, le photovoltaïque se positionne au 2<sup>e</sup> rang.

Telecom Valley | Animateur Azuréen Numérique

28 NOVEMBRE 2023 | SOPHIA ANTIPOLIS

# AZUR TECH

## Winter

LES TECHNOLOGIES DU NUMÉRIQUE



# de **TECH** à **tech**

**U**n projet fou de centrale solaire orbitale qui renverrait de l'énergie vers la Terre est à l'étude. L'avenir nous dira si l'espace nous sauvera, pour l'heure, deux options de transmission sont à trancher. Pendant ce temps sur la planète bleue, Solar Cloth a trouvé la combinaison magique de matériaux qui permet d'incorporer du photovoltaïque au tissu. Adieu le silicium dans cet usage de niche. Du côté de l'IA, le Sophl.A Summit a drainé plus de 150 chercheurs du monde entier dont plus de 50 speakers pour phosphorer autour des principaux enjeux. Le WAICF suit bientôt, à la hauteur des enjeux de l'époque. L'actualité locale des Pôles SAFE et SCS est riche et le réseau Telecom Valley continue de s'étendre.

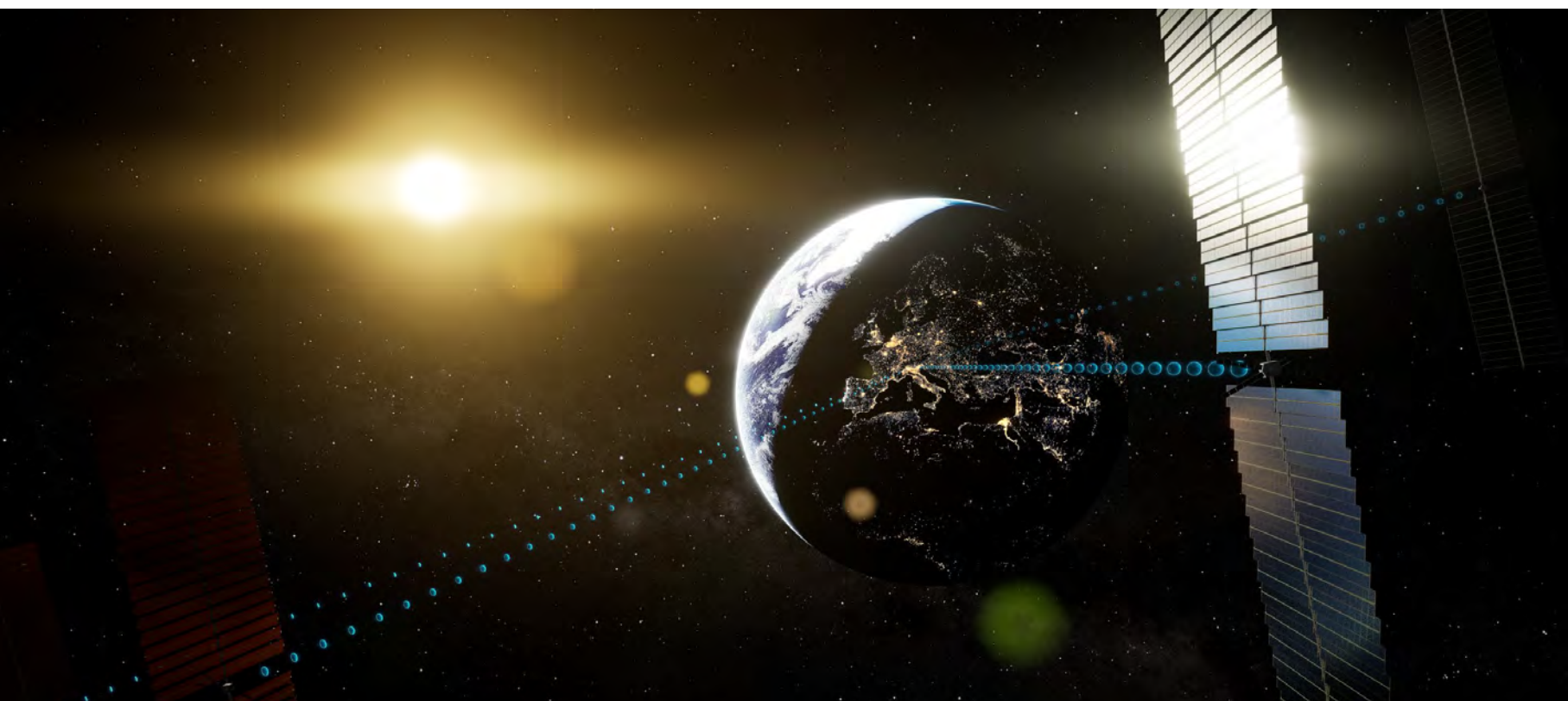
**A**crazy project for an orbital solar power station that would send energy back to Earth is under study. Time will tell whether space will save us, but for the moment there are two transmission options to choose from. Meanwhile, on the blue planet, Solar Cloth has found the magic combination of materials that enables photovoltaics to be incorporated into the fabric. Goodbye Silicon in this niche application. On the AI front, the Sophl.A Summit brought together more than 150 researchers from around the world, including more than 50 speakers, to discuss the key issues. The WAICF will soon follow, in line with the challenges of the times. Local news from the SAFE and SCS clusters is rich and the Telecom Valley network continues to expand.

# Coup de projecteur sur le futur du ramassage solaire

Dans la longue marche vers l'objectif européen « Net Zero » en 2050, l'ESA a attribué fin juillet 2023 à **Thales Alenia Space** le marché de l'étude SOLARIS. Il s'agit de statuer sur la faisabilité technique, économique et sociétale de la mise sur orbite d'une centrale solaire renvoyant une énergie décarbonée vers notre planète bleue.

Pour comprendre tous les enjeux associés à cet objet spatial d'un nouveau genre, SophiaMag a rencontré **Xavier Roser, Product Line Manager Science, Exploration, On-Orbit Servicing** à Thales Alenia Space Cannes. Éclairage sur une manière inattendue d'apprivoiser le rayonnement du roi Soleil.

par Antoine Guy



Projet de station orbitale solaire pour couvrir les besoins terrestres © Andreas Treuer, 2022

## **E**ncore et toujours l'éternel mythe d'Icare : se rapprocher du roi Soleil

La France et l'Europe se sont résolument engagées dans une quête volontariste vers une désirable neutralité carbone en 2050 et une indépendance aux hydrocarbures. Substituer des sources fossiles émettrices de gaz à effet de serre par des énergies décarbonées est aujourd'hui moins un débat qu'une marche forcée. Sur le podium des alternatives crédibles, le solaire occupe une place de choix. Les atouts majeurs de cette source : d'abord inépuisable, ensuite répartie, donc en principe affranchie des contraintes de distribution. Ses inconvénients : intermittence quotidienne et saisonnière, inégale en intensité selon les latitudes et les couches nuageuses. L'idée d'une station solaire spatiale a émergé en 1968 dans le cerveau de Peter Glaser (1923-2014), ingénieur et scientifique américain

d'origine tchèque. Un tel équipement orbital capterait le rayonnement solaire sans souffrir d'intermittences et renverrait une énergie stable vers la Terre indépendamment des saisons, des latitudes voire des caprices de la météo.

L'idée est séduisante. Même Jules Verne n'y avait pas pensé ! De nombreuses études de faisabilité ont déjà été menées par la NASA, l'ESA, la JAXA<sup>1</sup>, Boeing, EADS. Le sujet passionne depuis cinquante ans, et quand une course internationale s'organise de la sorte, forcément le jeu doit en valoir la chandelle, ou dans ce cas, le mégawatt, l'arc-en-ciel. Dans le spatial « ... le chemin est long du projet à la chose.<sup>2</sup> » L'imaginaire des uns et la créativité des autres, malgré une importante mobilisation, n'ont pourtant pas réussi pour l'instant à démontrer l'existence d'un modèle techniquement et économiquement viable.

## **Thales Alenia Space: spotlight on the future of solar collection**

*At the end of July 2023, ESA awarded Thales Alenia Space the contract for the SOLARIS study as part of the long march towards Europe's "Net Zero" objective for 2050. The aim is to determine the technical, economic and societal feasibility of placing a solar power plant in orbit to send carbon-free energy back to our blue planet. To understand all the issues associated with this new kind of space object, Sophia Mag met Xavier Roser, Product Line Manager Science, Exploration, On-Orbit Servicing at Thales Alenia Space Cannes. We shed some light on an unexpected way of taming the sun's rays.*

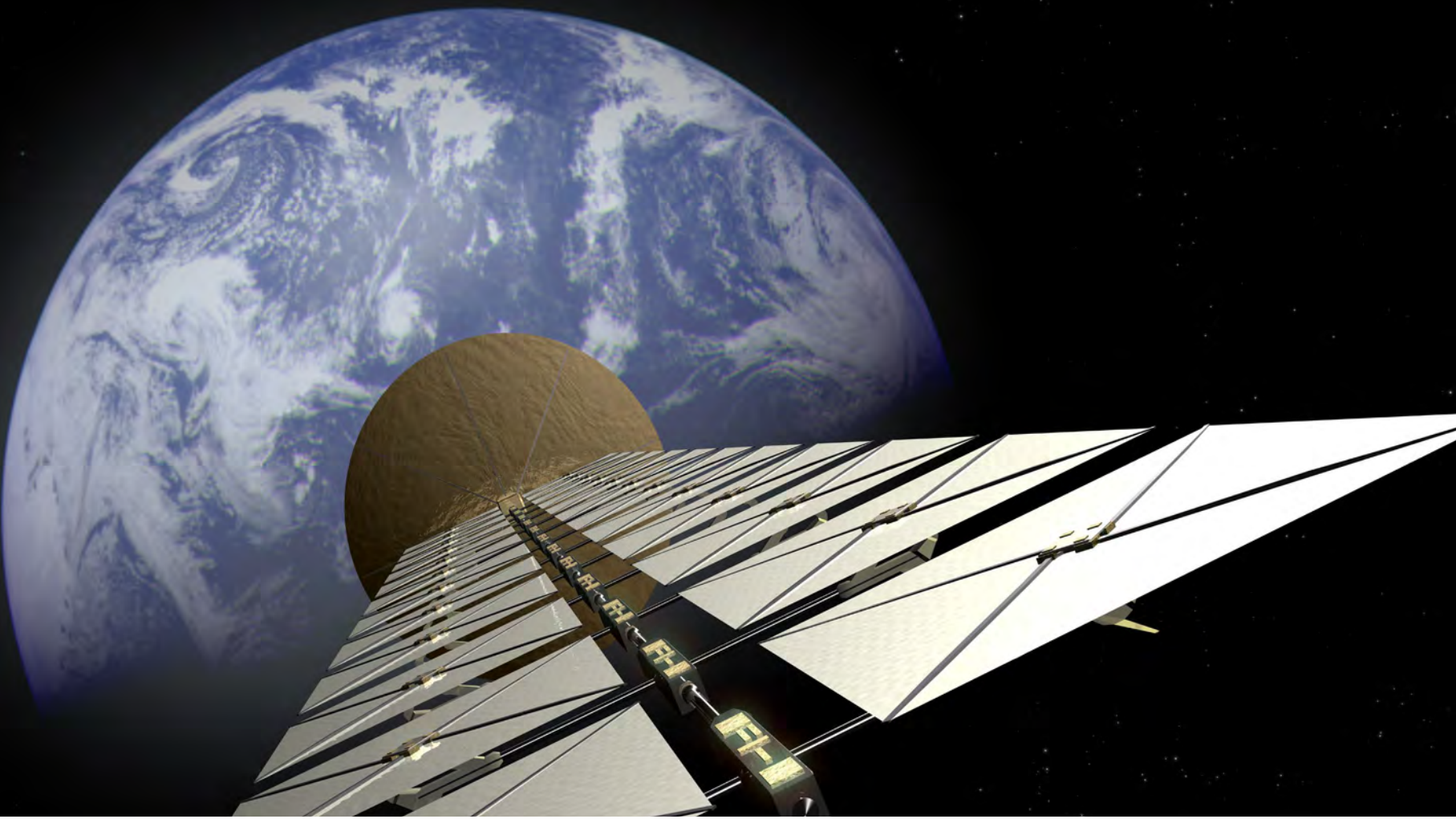
## **The eternal myth of Icarus: getting closer to the Sun King**

France and Europe have resolutely embarked on a deliberate quest for carbon neutrality by 2050 and independence from hydrocarbons. Replacing fossil fuels that emit greenhouse gases with low-carbon

1. JAXA : Japan Aerospace Exploration Agency

2. Dorine, servante de Mariane à Damis frère de Mariane dans « *Le Tartuffe ou l'Imposteur* » (Acte III - scène 1), de Jean-Baptiste Poquelin, dit Molière (1622 - 1673).





Impression d'artiste d'un satellite à énergie solaire © ESA

### **Un horizon géopolitique dégagé pour envisager une centrale solaire orbitale**

Les planètes semblent cependant s'être réalignées ces dernières années. Entre crise énergétique, objectif zéro carbone et avènement du new space, l'ESA a logiquement relancé des études de faisabilité sur le sujet. Baptisé SOLARIS, le job vient d'être confié à Thales Alenia Space, impliquée dans deux consortiums (Arthur D. Little, Air Liquide, Engie, Dassault, et ENEL, Thales Alenia Space Cannes-Toulouse-Turin-Rome) où foisonnent les expertises nécessaires pour mener un travail de cette envergure. Le spécialiste cannois de l'ingénierie spatiale dispose d'un an pour rendre sa copie. En l'état de la technologie, une centrale de production d'énergie alimentée par le rayonnement solaire peut-elle être placée en orbite ? À quel coût ? Selon quelles modalités de lancement, d'assemblage, de pilotage et de maintenance dans le temps ? Quel prix de revient pour produire dans l'espace un kilowatt de qualité, régulier, disponible pour l'utilisateur terrien et acheminé vers quelle zone du globe ? Enfin, une dernière question de taille, un démonstrateur peut-il exister avant la fin de la décennie ? L'exercice intimide autant qu'il fascine, enthousiasme autant qu'il déconcerte. L'injonction n'est pas sans rappeler celle de **John Kennedy** le 12 septembre 1962 en préambule au programme Apollo : « *Nous avons choisi d'aller sur la Lune au cours de cette décennie... non pas parce que c'est facile, mais justement parce que c'est difficile... parce que cet objectif servira à organiser et à offrir le meilleur de notre énergie et de notre savoir-faire...* »

### **Deux orbites, deux moyens de collecte, deux modes de transmission**

« *Nous étudions soit une station équipée de panneaux photovoltaïques qui transmettra la puissance électrique par ondes, soit des réflecteurs qui orienteront le rayonnement solaire vers des fermes solaires terrestres* », déclare **Xavier Roser**. Dans les deux cas, les premiers défis à relever concernent le transport des composants de l'infrastructure à placer en orbite, puis l'assemblage dans l'espace par robot. Ce dernier point n'est pas des moindres et la robotique spatiale doit encore pour ce faire progresser. Bien que le prix du kilogramme transporté dans l'espace baisse régulièrement, le déploiement de structures de plusieurs dizaines de mètres de long en orbite pèse vite lourd... en euros. « *TAS travaille sur la spatialisation de panneaux solaires flexibles, légers et surtout enroulables pour minimiser l'encombrement dans le lanceur* », souligne Xavier.

Le choix de l'orbite influencera fortement les choix d'architectures. Une orbite basse (400-800 km) signifie un prix de lancement moins cher mais plus de risques d'exposition de la station à des débris nombreux dans cette banlieue de la Terre. L'ensoleillement y est plus limité, à cause de l'ombre de la Terre. La solution à base de réflecteur sera dans ce premier cas privilégiée. Une orbite haute (entre 10 000 et 36 000 km), plus chère à atteindre mais nettement moins encombrée de déchets spatiaux (qui finissent en général par redescendre, à l'exception de ceux en orbite géostationnaire), nécessite de choisir la solution de transmission d'énergie par ondes. Encore faudra-t-il choisir les formes d'ondes et les fréquences qui ne perturberont pas les transmissions liées aux équipements dans la zone. Une orbite géostationnaire à l'aplomb de l'équateur permet « d'arroser » toujours la même zone. « *Les orbites inclinées sur des latitudes loin de l'équateur imposeront un balayage intermittent de la zone de réception, ce qui ramène en partie au*

energies is not so much a debate as a forced march. On the podium of credible alternatives, solar energy occupies a choice position. The major advantages of this source: firstly, it is inexhaustible, and secondly, it is distributed, so in principle it is free from distribution constraints. The disadvantages: daily and seasonal intermittency, uneven intensity depending on latitude and cloud cover. The idea of a space solar station emerged in 1968 in the mind of Peter Glaser (1923-2014), an American engineer and scientist of Czech origin. Such an orbiting device would capture solar radiation without any interruptions and send stable energy back to Earth regardless of the seasons, latitudes or even the vagaries of the weather.

The idea is seductive. Even Jules Verne hadn't thought of it! Numerous feasibility studies have already been carried out by NASA, ESA, JAXA, Boeing, EADS. The subject has fascinated people for fifty years, and when an international race is organised in this way, the game has to be worth the candle, or in this case, the megawatt, the rainbow. In space "... it's a long way from project to reality". The imagination of some and the creativity of others, despite a major mobilisation, have not yet succeeded in demonstrating the existence of a technically and economically viable model.

### **A clear geopolitical horizon for an orbital solar power plant**

However, the planets seem to have realigned in recent years. With the energy crisis, the zero-carbon objective and the advent of new space, ESA has quite logically relaunched feasibility studies on the subject. Named SOLARIS, the job has just been entrusted to Thales Alenia Space, which is involved in two consortia (Arthur D. Little, Air Liquide, Engie, Dassault, and ENEL, Thales Alenia Space Cannes-Toulouse-Turin-Rome) that bring together the expertise needed to carry out work on this scale. The Cannes-based space engineering specialist has one year to submit its proposal. Given the current state of technology, can a solar-powered energy production plant be placed in orbit? At what cost? How would

problème des panneaux solaires terrestres classiques, à moins qu'un train de stations animées se relayent pour assurer une continuité des faisceaux d'énergie transmis vers le point de réception », commente Xavier, ajoutant ainsi une autre dimension à l'arbitrage financier. Maximiser le retour sur un tel investissement impose de transmettre l'énergie produite prioritairement où elle est chère, dans des zones en déficit loin des sources ou des réseaux de distribution... et elles ne s'étendent pas uniformément juste sur l'équateur !

### Impacts sur les écosystèmes : ne pas aggraver le problème par la solution

Les impacts environnementaux, on l'imagine aisément, ne peuvent non plus être occultés. On évitera l'éclairage permanent par un réflecteur spatial (plusieurs km<sup>2</sup> !) d'une zone urbanisée... mais les lieux sans densité de population ont par définition moins besoin d'énergie : le spectre de la quadrature du cercle se profile. Le choix « réflecteurs solaires » occasionnera une élévation de la température au niveau de la surface éclairée, peut-être dommageable pour les écosystèmes, peut-être recréant un besoin de climatisation ?... Attention au cercle vicieux de la solution qui amplifie la cause contre laquelle elle prétend lutter ! « SOLARIS inclura aussi un volet sociétal. Mais ces questions se posent pour n'importe quel moyen de production d'énergie sur terre », note Xavier Roser à propos de ce sujet.

### Et pourquoi pas orienter une centrale vers la Lune ?

Une telle station peut regarder aussi vers le cosmos. « Un réflecteur pointerait vers la Lune où la nuit dure 15 jours, et contribuerait à l'installation d'une station lunaire de grande envergure, soit pour des besoins scientifiques, soit pour servir de tremplin vers ce fameux voyage sur Mars », souligne Xavier enthousiaste. Disposer d'une source d'énergie fiable en orbite permettrait aussi de se lancer dans l'exploitation des matériaux lunaires comme la régolithe qui contient de l'eau, et de s'affranchir en partie des 15 000 dollars<sup>3</sup> que coûte aujourd'hui en moyenne la mise sur orbite basse ou géostationnaire d'une masse d'un kg. SOLARIS, outre son objectif premier « énergétique », pourrait indirectement contribuer à de nouveaux programmes de conquête spatiale d'envergure en boostant des technologies comme la robotique d'assemblage dont il faudrait cependant encore repousser les limites en spatial.

L'étude rendra ses conclusions vers le milieu de l'année prochaine. Les chapitres seront nombreux et les réponses denses : quel choix d'architecture technique, quelle orbite, quelle technologie de collecte et de transmission, quel impact environnemental, quelle zone de réception, quel opérateur, quel investissement, quel tarif de revente, quel droit international applicable et in fine quel avenir pour une telle station ? L'ESA décidera, avec les résultats de SOLARIS en main, de la marche à suivre sur la poursuite d'un tel projet en 2025.

Un choix éclairé pour peut-être lancer un programme dont le rayonnement fera date. ●

3. L'accès à une orbite lunaire est largement supérieur à ce prix.



Xavier Roser, Product Line Manager  
chez Thales Alenia Space © DR

it be launched, assembled, operated and maintained over time? How much would it cost to produce a high-quality, regular kilowatt in space, available to users on Earth and delivered to which part of the world? And last but not least, can a demonstrator be built before the end of the decade? The exercise is as intimidating as it is fascinating, as exciting as it is disconcerting and cannot help but be reminiscent of John Kennedy's preamble to the Apollo programme on 12 September 1962: "We have chosen to go to the Moon during this decade ... not because it is easy, but precisely because it is difficult ... because this objective will serve to organise and offer the best of our energy and know-how ...".

### Two orbits, two collection methods, two transmission modes

"We are studying either a station equipped with photovoltaic panels that will transmit electrical power by wave, or reflectors that will direct solar radiation towards terrestrial solar farms," says Xavier Roser. In both cases, the initial challenges will be transporting the infrastructure components to orbit, then assembling them in space by robot. The latter is no mean feat, and space robotics still has some way to go. Although the price per

kilogram transported into space is falling steadily, the deployment of structures several tens of metres long in orbit soon weighs heavily... in euros. "TAS is working on flexible, lightweight solar panels that can be rolled up to minimise the space required in the launcher," says Xavier.

The choice of orbit will have a major influence on the choice of architecture. A low orbit (400-800 km) means a lower launch price, but there is a greater risk that the station will be exposed to a large amount of debris in this suburb of the Earth. Sunlight is more limited there, because of the Earth's shadow. In the first instance, a reflector-based solution will be preferred. A high orbit (between 10,000 and 36,000 km), which is more expensive to reach but much less cluttered with space junk (which generally ends up coming back down, with the exception of those in geostationary orbit), means that we have to opt for the wave energy transmission solution. It will still be necessary to choose waveforms and frequencies that will not interfere with transmissions linked to equipment in the area. A geostationary orbit plumb with the equator means that the same area can always be 'watered'. "Inclined orbits at latitudes far from the equator will require intermittent scanning of the reception area, which brings us back to the problem of conventional terrestrial solar panels, unless a train of animated stations take turns to ensure continuity of the energy beams transmitted to the reception point," comments Xavier, adding another dimension to the financial trade-off. Maximising the return on such an investment means transmitting the energy produced as a priority where it is expensive, in areas with shortages far from sources or distribution networks... and they don't extend uniformly just across the equator!

### Impact on ecosystems: don't make the solution worse than the problem

As you can imagine, the environmental impact cannot be ignored either. The permanent illumination of an urban area by a spatial reflector (several km<sup>2</sup>!) can be avoided... but places without population density by definition need less energy: the spectre of squaring the circle looms large. The choice of "solar reflectors" will result in a rise in the temperature of the illuminated surface, perhaps damaging ecosystems, perhaps recreating the need for air-conditioning... Beware of the vicious circle of a solution that amplifies the cause it claims to be combating! "SOLARIS will also include a social component. But these questions arise for any means of energy production on earth", notes Xavier Roser on this subject.

### And why not aim a power station at the moon?

Such a station could also look out into the cosmos. "A reflector would point towards the moon, where night lasts for 15 days, and would contribute to the installation of a large-scale lunar station, either for scientific purposes or to serve as a springboard towards the famous voyage to Mars," Xavier points out enthusiastically. Having a reliable source of energy in orbit would also make it possible to start exploiting lunar materials such as regolith, which contains water, and to free ourselves in part from the \$15,000 cost it costs on average today to put a mass of one kg into low or geostationary orbit. In addition to its primary 'energy' objective, SOLARIS could indirectly contribute to new large-scale space conquest programmes by boosting technologies such as robotic assembly, the limits of which still need to be pushed back in space.

The study will deliver its conclusions towards the middle of next year. There will be many chapters and many answers: which technical architecture to choose, which orbit, which collection and transmission technology, which environmental impact, which reception zone, which operator, which investment, which resale price, which international law to apply and, finally, what future for such a station? With the results of SOLARIS in hand, ESA will decide how to proceed with such a project in 2025.

A well-informed choice may well lead to the launch of a programme that will make history. ●

# Avec Solar Cloth

## le solaire trouve sa place dans le textile

*Implantée à Mandelieu et hébergée un temps à Sophia Antipolis, au Village by CA, l'entreprise Solar Cloth a aujourd'hui le vent en poupe. Créée en 2014, elle a conçu un textile photovoltaïque flexible, léger, pliable et enroulable. Avec lui le solaire s'impose de plus en plus dans le domaine de la voile où il a pris naissance, mais aussi dans bien d'autres applications. Solar Cloth voit ainsi son carnet de commandes se remplir et s'adapte pour passer du stade artisanal au stade industriel. Ceci tout en participant à des projets de recherche pour améliorer encore la technologie utilisée dans ses panneaux solaires.*

par Emmanuel Maumon



La fabrication de textiles photovoltaïques chez Solar Cloth © E. Maumon

Alain Janet, président fondateur de Solar Cloth © E. Maumon

L'idée de concevoir et de fabriquer des tissus photovoltaïques a pris corps au retour d'une régata à laquelle participait Alain Janet, le fondateur de Solar Cloth, qui fabriquait déjà des tissus techniques pour la course au large. Dans le cockpit de son bateau, l'un de ses clients lui suggéra de rajouter une couche mince photovoltaïque à ses voiles. A l'époque, le photovoltaïque se résumait à des panneaux solaires rigides en silicium qui pesaient 15 kilos par m<sup>2</sup> et n'étaient donc pas du tout adaptés au monde de la voile. Si les technologies à couches minces commençaient à devenir une réalité en laboratoire, pratiquement aucun produit n'était encore commercialisé. L'idée semblait bonne sur le papier, mais dans la réalité elle s'est avérée compliquée à mettre en œuvre.

### Les avantages des tissus photovoltaïques

Pour y parvenir, Solar Cloth devait tout d'abord concevoir un produit incassable. L'utilisation du verre était donc absolument rédhibitoire. Le matériau devait également être très léger et flexible, ce qui est le cas de celui finalement retenu : le CIGS (Cuivre Indium Gallium Sélénium). Dérivés de métaux pour certains, ces quatre éléments ne contiennent pas de verre. L'épaisseur du film capteur ne dépasse pas les quelques microns et, une fois encapsulé, le produit est très souple et très léger. Il offre aussi un bon rendement de l'ordre de 18 %, soit pratiquement autant que le silicium de toiture. Par ailleurs, les couches minces travaillent beaucoup mieux en lumière avec des incidences compliquées (lever et coucher de soleil). De plus, le dos de la cellule agit comme un radiateur, ce qui limite les pertes de rendement à la chaleur, contrairement aux technologies concurrentes comme le silicium.

La technologie CIGS offre donc de nombreux avantages, mais il a fallu l'adapter au monde de la voile. Au départ, Alain Janet pensait que la tâche serait relativement simple car il avait affaire à une structure mécanique peu déformable, très légère et qui pouvait survivre aux éléments que l'on rencontre en mer, ainsi qu'aux différentes avanies qu'une voile de bateau a à subir. Solar Cloth l'a traitée au début comme elle le faisait avec ses membranes pour voiles de course. Malheureusement, le résultat ne fut pas à la hauteur de ses attentes en raison de la difficulté à encapsuler de la micro et parfois nanoélectronique avec tout un circuit électrique. Un système qui devait pouvoir accepter la déformation inhérente sur un bateau, mais aussi pouvoir transporter l'énergie récupérée d'un point A à un point B sans en perdre en route. Solar Cloth a donc dû

The idea of designing and manufacturing photovoltaic fabrics took shape on the return from a regatta attended by Alain Janet, the founder of Solar Cloth, which was already manufacturing technical fabrics for offshore racing. In the cockpit of his boat, one of his clients suggested adding a thin photovoltaic layer to his sails. At the time, photovoltaics consisted of rigid silicon solar panels that weighed 15 kilos per m<sup>2</sup> and were therefore not at all suitable for the sailing world. While thin-film technologies were becoming a reality in the laboratory, virtually no product was yet on the market. The idea seemed good on paper, but in reality it proved complicated to implement.

### The advantages of photovoltaic textiles

In order to do this, Solar Cloth had to first design an unbreakable product, so the use of glass was absolutely prohibitive. The material also had to be very light and flexible, which is the case of the one finally retained: the CIGS (Copper indium gallium (di) selenide). Some are metal derivatives and these four elements do not contain glass. The thickness of the sensor film does not exceed a few microns and once encapsulated, the product is very flexible and very light. It also offers a good yield of about 18%, almost as much as the roofing silicon. Moreover, thin layers work much better with complex lighting (sunrise and sunset). In addition, the back of the cell acts as a radiator which limits the losses of efficiency to heat, unlike competing technologies such as silicon.

CIGS technology therefore offers many advantages, but it had to be adapted to the world of sailing.



Energy Natural, le bateau de Conrad Colman, le premier à avoir utilisé les panneaux Solar Cloth lors du Vendée Globe 2016 © Solar Cloth

apprendre à faire cela. Au final, il a fallu cinq ans de R&D pour maîtriser l'ensemble du processus de fabrication des textiles photovoltaïques.

### **Une solution pour la voile, mais aussi pour les camions**

Assez logiquement, les premières utilisations de ces textiles photovoltaïques eurent lieu dans le domaine de la course au large. Après une première expérience sur le bateau de **Conrad Colman** lors du Vendée Globe 2016, c'est au cours de l'édition suivante en 2020 que la technologie montra toute son efficacité sur le bateau de **Jean Le Cam** « *Yes We Cam* ». Depuis, dix skippers l'ont adoptée lors de la dernière Route du Rhum, et Solar Cloth a déjà équipé quatre bateaux pour le prochain Vendée Globe. Prompts à tester toutes les innovations, les skippers professionnels redoublent d'ailleurs d'ingéniosité pour positionner ces panneaux partout où ils peuvent en mettre. Le dernier endroit en vogue étant le mât du bateau.

« **Au final, il a fallu cinq ans de R&D pour maîtriser l'ensemble du processus de fabrication des textiles photovoltaïques** »

Dans le monde du transport, les panneaux solaires de Solar Cloth ont aussi trouvé de nouveaux domaines d'utilisation. L'entreprise mandolocienne a notamment répondu à un vrai besoin émis par Renault-Volvo Trucks. Dans ses réunions régulières avec ses clients transporteurs, le constructeur de camions les voyait se plaindre des pannes immobilisantes qui affectaient gravement leur activité. Aujourd'hui, une cabine de camion est un véritable lieu de vie et les chauffeurs ont de plus en plus de besoins énergétiques. Mais à trop tirer sur la batterie la nuit, il arrive souvent que le camion ne puisse redémarrer au petit matin. En installant des panneaux sur les déflecteurs des camions, le photovoltaïque s'est avéré une solution pertinente. Il a non seulement permis d'allonger la durée de vie des batteries, mais aussi de pouvoir redémarrer les camions le matin après avoir attendu qu'il y ait un peu de soleil et un peu de luminosité.

### **Des débouchés dans l'agriculture, le tourisme et l'humanitaire**

Outre les transports, Solar Cloth a également trouvé d'autres axes de développement pour ses textiles photovoltaïques. Le premier est celui de l'agriculture où ses panneaux se sont révélés très efficaces dans des serres. Ceci à la fois pour offrir de l'énergie, mais aussi de l'ombre à bon escient. Une expérience menée à l'INRAE de Sophia Antipolis a ainsi montré une augmentation de 13 % de la productivité de la culture de la tomate sous serre en utilisant la solution de Solar Cloth. Après avoir travaillé sur le séquençement lumineux, leur écran d'ombrage permet en effet de laisser passer les rayons du soleil aux moments les plus propices, ce qui favorise la croissance des plantes.

Les textiles de Solar Cloth ont aussi prouvé leur utilité apposés sur des lodges dans des campings haut de gamme implantés en pleine nature. Leader dans ce domaine, la société Utopia les a testés avec succès sur l'un de ses sites, dans la montagne aux abords de Los Angeles. Réalisés

Initially, Alain Janet thought that the task would be relatively simple because he had to deal with a mechanical structure that was not deformable, very light and could survive the elements encountered at sea, as well as the different stresses that a boat sail has to undergo. Solar Cloth treated it at first as it did with its racing sail membranes. Unfortunately, the result did not live up to expectations because of the difficulty of encapsulating the micro and sometimes nano electronics with an entire electric circuit. A system that had to be able to accept the inherent deformation on a boat, but also to be able to transport the energy recovered from point A to point B without losing it en route. So Solar Cloth had to learn to do that. In the end, it took five years of R&D to master the entire manufacturing process of photovoltaic textiles.

### **A solution for sailing, but also for lorries**

Quite logically, the first uses of these photovoltaic textiles took place in the field of offshore racing. After a first experience on the boat of **Conrad Colman** during the Vendée Globe 2016, it was during the next edition in 2020 that the technology showed all its effectiveness on the boat of **Jean Le Cam** « *Yes We Cam* ». Since then, 10 skippers have adopted it during the last Route du Rhum and Solar Cloth has already equipped 4 boats for the next Vendée Globe. Quick to test all the innovations, the professional skippers redouble their ingenuity to position these panels wherever they can put them. The last place in vogue is the mast of the boat.

In the world of transport, Solar Cloth's solar panels have also found new areas of use. The Mandolocienne company has responded to a real need expressed by Renault-Volvo Trucks. In its regular meetings with its transport customers, the truck manufacturer saw them complaining about the immobilising breakdowns that seriously affected their activity. Today, a truck cab is a real place to live and drivers have more and more energy needs. But to pull too much on the battery at night, it often happens that the truck cannot restart in the early morning. By installing panels on the deflectors of trucks, photovoltaics proved to be a relevant solution. Not only did it extend the life of the batteries, but it also made it possible to restart the trucks in the morning after waiting for some sun and a little light.

### **Opportunities in agriculture, tourism and humanitarian activities**

In addition to transport, Solar Cloth has also found other areas of development for its photovoltaic textiles. The first is that of agriculture where its panels have proved very efficient in greenhouses. This both to offer energy, but also judicious shade. An experiment conducted at INRAE in Sophia Antipolis showed a 13% increase in the productivity of greenhouse tomato cultivation using the Solar Cloth solution. After working on the light sequencing, their shading screen allows the sun's rays to pass through at the most favourable moments, which promotes plant growth.

Solar Cloth textiles have also proven their usefulness on lodges in high-end campsites in the countryside. Leader in this field, the company Utopia has successfully tested them on one of its sites, in the mountains near Los Angeles. Installed at great speed the panels meant the site opened even before the energy supplier managed to supply the lodges. The solution could also be implemented on the large tents of emergency medical aid or humanitarian aid. An activity that is quite similar to metal-textile structure equipment, which now represents nearly 45% of Solar Cloth's activity. The company has also entered into a partnership with Spatiotempo, the subsidiary of event leader GL Events, which provides

dans l'urgence, leurs panneaux ont permis d'ouvrir le site avant même que le fournisseur d'énergie ne parvienne à alimenter les lodges. La solution mise en œuvre pourrait aussi être implantée sur les grandes tentes du secours médical d'urgence ou de l'aide humanitaire. Une activité finalement assez voisine de l'équipement de structures métallo-textiles qui représente aujourd'hui près de 45 % de l'activité de Solar Cloth. L'entreprise a d'ailleurs noué un partenariat avec Spatiotempo, la filiale du leader de l'événementiel GL Events, qui met à disposition des bâtiments démontables. C'est avec elle que Solar Cloth a été retenue par EDF pour équiper l'été prochain la structure d'accueil du Village des athlètes à Saint-Denis.

### Les nouveaux horizons de Solar Cloth

La collaboration initiée avec EDF ouvre d'ailleurs de nouveaux horizons à Solar Cloth car elle pourrait se développer autour de nombreux projets portés par le fournisseur d'électricité. A la demande de la compagnie de croisières Ponant, Solar Cloth participe également à la construction du quatorzième paquebot de sa flotte. Un navire qui sera propulsé par un mix d'énergies renouvelables dont bien sûr l'hydrogène, mais aussi le solaire. Le carnet de commandes de l'entreprise ne cesse donc de se remplir, ce qui l'oblige à s'adapter. Ses effectifs devraient ainsi passer rapidement d'une douzaine à une vingtaine de salariés. Solar Cloth a aussi modifié sa façon de travailler afin de pouvoir multiplier sa capacité de production par quatre. Elle a ainsi engagé son passage du stade artisanal au stade industriel.

Pour faire face à la forte croissance de ses ventes, Solar Cloth entend aussi sécuriser ses approvisionnements, notamment en rapatriant en France la production des cellules de ses panneaux qu'elle achète aujourd'hui en Californie. Répondant à un appel à projets de l'ADEME, elle s'est associée à trois partenaires, dont deux gros laboratoires du CNRS. Avec eux, elle travaille sur un système moins onéreux et moins polluant pour fabriquer des cellules CIGS. Ils ont ainsi lancé le projet de recherche PRINCIPE portant à la fois sur la production de cellules et la fabrication de panneaux. Dans un deuxième temps, PRINCIPE s'intéressera aux pérovskites, des cristaux abondants et peu onéreux. Utilisés en tandem avec les technologies matures telles que le silicium ou le CIGS, ils permettent de repousser le plafond de verre des rendements photovoltaïques.

« Si on l'utilise à bon escient, le photovoltaïque aura plus que jamais sa place dans le mix énergétique »

Limités aujourd'hui aux alentours de 30 %, ces derniers pourraient atteindre près de 45 %. Avec de tels rendements, Alain Janet estime que « si on l'utilise à bon escient, le photovoltaïque aura plus que jamais sa place dans le mix énergétique. » ●

removable buildings. Solar Cloth has been selected by EDF to equip the host structure of the Athletes' Village in Saint-Denis next summer.

### New horizons for Solar Cloth

The collaboration initiated with EDF opens new horizons for Solar Cloth because it could develop around many projects led by the electricity supplier. At the request of the cruise company Ponant, Solar Cloth is also participating in the construction of the 14<sup>th</sup> liner of its fleet. A ship that will be powered by a mix of renewable energies including hydrogen, of course, but also solar. As a result, the company's order book continues to fill up, which forces it to adapt. Its workforce should quickly increase from a dozen to twenty employees. Solar Cloth has also changed the way it works in order to increase its production capacity fourfold. So it has begun its transition from the craft stage to the industrial stage.

To cope with the strong growth in its sales, Solar Cloth also intends to secure its supplies, in particular by repatriating to France the production of the panel cells that it currently buys in California. Responding to an ADEME call for projects, it has partnered with three partners, including two large CNRS laboratories. With them, it is working on a less expensive and less polluting system to manufacture CIGS cells. They launched the PRINCIPE research project, which focuses on both cell production and panel manufacturing. Secondly, PRINCIPE will focus on perovskites, abundant and inexpensive crystals. Used in tandem with mature technologies such as silicon or CIGS, they are pushing the glass ceiling of photovoltaic yields. Limited today to around 30%, the latter could reach nearly 45%. With such yields, Alain Janet believes: "If used wisely, photovoltaics will, more than ever, have its place in the energy mix". ●





les TROPHÉES  
de L'HYPER  
CROISSANCE  
by RISE PARTNERS

JEUDI 14 MARS 2024

**APPEL À CANDIDATURES**

OSEZ ÊTRE LES PROCHAINS ! #TDH24



Scannez le QR code pour candidater  
ou via le lien en commentaire.

Clôture de l'appel : 22 décembre 2023






AIX-MARSEILLE RÉGION SUD . CÔTE D'AZUR RÉGION SUD  
GRANDE PROVENCE . TOULON RÉGION SUD











# Pôle SAFE

## Cap sur le NewSpace

Le pôle de compétitivité SAFE et l'entreprise ACRI-ST ont organisé la deuxième édition de la Journée du NewSpace – Région Sud le mardi 7 novembre 2023 au CERGA (Centre d'Études et de Recherches géodynamiques et astronomiques) sur les hauteurs de Grasse, en partenariat avec la Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur, le Commandement de l'Espace (CDE) du ministère des Armées, Connect by CNES et les Assises du NewSpace.



De gauche à droite : Signature de la convention de partenariat entre le Pôle SAFE et le Commandement de l'Espace / 2ème Journée du NewSpace, ACRI-ST, Grasse © DR

L'industrie spatiale azurienne était bien représentée à Grasse, sous la houlette d'Odile Fanton d'Andon en hôtesse éclairée. Faisant suite au lancement de SUD Connect by CNES en mai dernier au Business Pôle de Sophia Antipolis, la Journée du NewSpace a réuni une centaine d'acteurs régionaux à la pointe pour comprendre et échanger autour des nouvelles manières de faire dans ce secteur si particulier. L'écosystème spatial azurien a en effet beaucoup de choses à dire sur la structuration actuelle et à venir de l'écosystème spatial. Et elle l'a dit sans langue de bois le 7 novembre dernier. Poids des normes à géométrie variable en fonction des acteurs, nouveaux modes de coopération entre PME et grands groupes, dernières innovations dans les marchés applicatifs du spatial, nouveaux segments sol et transmissions optiques... Une belle matière à réflexion et, le plus important, accessible aux non-initiés.

### Kezako le NewSpace ?

Moderne dans sa connotation, le terme illustre la révolution d'approche qui est en train de se faire, de moins en moins silencieuse. L'État et les grands groupes n'ont plus le monopole opérationnel de l'espace. Et sur le plan stratégique, les « petits » phosphorent de plus en plus.

Le NewSpace désigne ce mouvement d'acteurs privés d'un nouveau genre qui s'immisce dans l'écosystème spatial existant et qui au passage le secoue un peu (beaucoup). Jusqu'alors régi par des financements publics aux grands groupes qui faisaient dégringoler

cette manne aux sous-traitants dans toute la chaîne de l'industrie spatiale (et qui le font toujours), l'accès à l'espace se privatise de plus en plus et les startups n'hésitent plus à faire leur propre conquête et à jouer des coudes pour trouver une place acceptée dans cette industrie de pointe à la culture oligopolistique.

L'enjeu n'est rien de moins que de démocratiser l'industrie spatiale en la rendant de plus en plus accessible. Les nanosatellites cassent les codes des modèles économiques existants et aujourd'hui, pour quelques centaines de milliers d'euros, lancer un objet dans l'espace est devenu possible. Cette conquête 2.0 n'est pas exempte de risques, les plus grands étant d'exporter là-haut nos querelles d'influence et nos embouteillages terrestres de débris.

### Des relations civilo-militaires décomplexées

La journée a débuté par la signature d'une convention entre le Commandement de l'Espace, représenté par le colonel Pierre Quéant, chef de la division Capacités du CDE, et le nouveau président du Pôle SAFE, Benoît Hancart, responsable des relations institutionnelles France chez Thales Alenia Space. Benoît Hancart succède à Riadh Cammoun et avant lui à Claire-Anne Reix, partie bien trop vite, qui dès 2005 avaient œuvré au développement de ce pôle de compétitivité axé sur les risques.

Le colonel Pierre Quéant a souligné l'intérêt croissant de la Défense pour le NewSpace et en particulier, celui du CDE pour repérer les pépites locales au plus vite. Au vu de la

concurrence mondiale, c'est un impératif géopolitique. Le colonel a ensuite présenté à l'assemblée la feuille de route technologique du Commandement de l'Espace dans ce lieu emblématique du spatial qu'est le plateau de Roquevignon. Il y a quelques années en effet, la société sophilopolitaine ACRI, spécialisée dans le traitement de données environnementales issues de l'observation de la Terre par satellite, a racheté à l'État les locaux de cet ancien centre d'études et de recherche en astronomie avec l'ambition de lui redonner un nouveau souffle. Le site grassois dédié à la recherche et à l'innovation s'est vite fait une place dans l'écosystème spatial azurien.

### L'écosystème spatial régional se structure

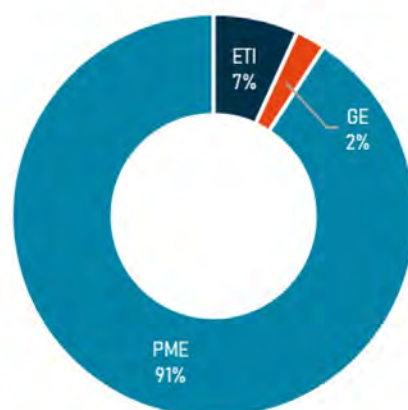
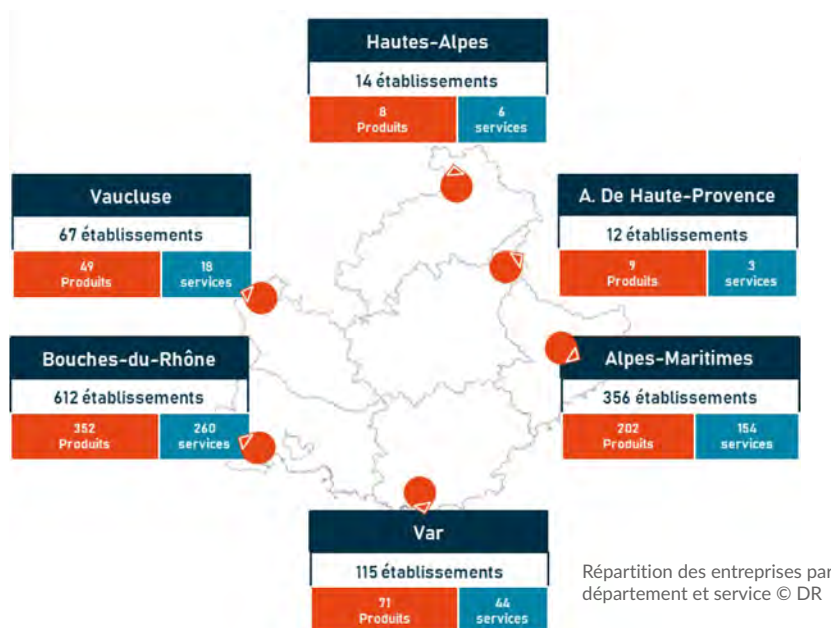
Loïc Chanvillard, délégué maralpin du Pôle SAFE, a rappelé opportunément que plusieurs PME azuréennes sont déjà dans les starting-blocks du NewSpace. ACRI, OSM, SpacePharma, Sophia Engineering, LuxCarta, AzurlA... Elles peuvent compter localement sur l'appui de centres de recherche de pointe comme l'INRIA, l'Institut interdisciplinaire d'Intelligence artificielle Côte d'Azur et l'École des Mines qui infuse décidément partout.

L'enjeu du Pôle SAFE azurien, plus largement, est que les entreprises se l'approprient pleinement en multipliant les synergies et en faisant naître de nouveaux projets. Une conception smart d'intelligence collective en somme, pour garder la maîtrise de l'industrie spatiale et surtout la faire avancer dans de bonnes directions. ●

# Pôle SCS

## Quels enjeux dans la confiance numérique ?

Le Pôle SCS vient de publier sa 9<sup>e</sup> note sur la confiance numérique en collaboration avec la société In Extenso. Cette publication s'inscrit dans le cadre de l'**Observatoire du Numérique en Région Sud** qui caractérise et analyse les principales tendances de la filière du numérique en région. Les éléments principaux de la note sont repris ici.



La confiance numérique est un concept complexe qui englobe à la fois la fiabilité et la sécurité dans l'utilisation des technologies de l'information et de la communication. Au fil des ans, elle est devenue un enjeu sociétal et industriel aussi important que le développement des technologies numériques elles-mêmes au vu de la place centrale du numérique dans toute activité. Le champ est vaste et répond à un besoin fondamental de protection et de confiance de l'ensemble des parties prenantes au sein des écosystèmes sectoriels et régionaux.

### Une filière dominée par les PME

Pour ne citer que quelques chiffres clés, la filière numérique française pèse 17,7 Mds de CA et représente 2 129 acteurs et 86 700 emplois. La filière est dominée par les PME et seuls 75 acteurs sont de grandes entreprises. La dynamique récente est marquée par une très forte accélération des recrutements. La stratégie nationale cyber, initiée en 2021, a fixé comme objectif de tripler le chiffre d'affaires du secteur d'ici 2025 et à mi-parcours, force est de constater que le rythme de croissance actuel reste insuffisant (7 % en moyenne au national pour un besoin de plus de 20 %).<sup>1</sup> La France a du mal à passer à l'échelle supérieure. Pourtant le pays bénéficie d'un certain nombre d'atouts hérités de l'excellence de sa R&D. À date, les solutions

se concentrent sur des niches et la France est à la pointe de l'état de l'art mondial dans les domaines de l'intelligence artificielle & du machine learning, de la cryptographie et des technologies post-quantiques.

Dans un contexte de concurrence mondiale, le marché français connaît une importante phase de consolidation et l'Observatoire du numérique note 41 acquisitions d'entreprises entre 2021 et 2023. Ces transactions ont revêtu une diversité de formes, du rachat classique entre entreprises à des acquisitions d'entreprises par des fonds financiers et des transactions entre fonds. La plupart de ces opérations ont eu lieu entre partenaires français.

### Levés de fonds et réglementation

L'émergence récente de fonds d'investissement spécialisés dans le domaine de la cybersécurité comble une lacune qui limitait jusqu'alors la maturité de l'écosystème. À titre d'illustration, Auriga Partners a récemment réussi à lever 50 millions d'euros pour financer 25 prises de participation au sein de jeunes entreprises innovantes. Ces fonds ont permis une augmentation significative des investissements et plus de 340 millions d'euros ont été levés en cumulé en 2023 pour le seul secteur du cyber.

En matière réglementaire, l'Europe a mis en place l'European Cyber Resilience Act, un cadre juridique qui décrit les exigences en matière de cybersécurité pour les produits matériels et logiciels mis sur le marché de l'Union européenne. Les fabricants sont désormais obligés de prendre la sécurité au sérieux tout au long du cycle de vie d'un produit. Du côté français, on s'est doté d'un « cyberscore » entré en vigueur fin 2023. Il prend la forme d'un affichage A-B-C-D-E du niveau de protection offert par les grandes plateformes numériques et permet aux internautes d'évaluer la sécurité de leurs données personnelles sur les sites et sur les réseaux sociaux sur lesquels ils naviguent.

### Un secteur à 2 vitesses

Les TPE/PME sont le plus grand atout du secteur numérique et dans le même temps, son plus grand risque. Dans le domaine de la confiance numérique en effet, le grand écart opérationnel se creuse entre les grandes entreprises et les TPE/PME. Les grands groupes sont dotés des ressources financières et humaines nécessaires et ont la capacité d'investir massivement dans la sécurité numérique. A contrario, les plus petits ont plus de mal et c'est la porte ouverte à la cybervulnérabilité. ●

1. À titre de comparaison, la croissance des entreprises du numérique du Sud a été de 11 % (données du Syntec Numérique).

# du **Sophl.A Summit** au **WAICF**

La 6<sup>e</sup> édition du Sophl.A Summit s'est tenue du 22 au 24 novembre au complexe Mouratoglou et a réuni pendant trois jours des scientifiques reconnus de l'IA dans un large éventail de domaines. Santé, biologie, mobilité, tout ce qui est smart et tout ce qui est en train de le devenir. Cette édition est plus internationale que jamais avec la participation de 14 universités étrangères et 20 nationalités. Inde, Canada, Tunisie, Allemagne, Suède, Royaume-Uni, Vietnam, États-Unis, Japon, Italie, Suisse...  
Le melting pot grandit d'année en année



© AdobeStock

**E**n bon miroir du territoire, cet événement est soutenu depuis le départ par l'Université Côte d'Azur, la Communauté d'agglomération de Sophia Antipolis, le Département des Alpes-Maritimes et Sophia Club Entreprises aux manettes opérationnelles. Pour son directeur, Etienne Delhaye : « Qualitativement, on sent qu'on a franchi un cap. L'événement attire de plus en plus de chercheurs non européens. Cette année, on accueille notamment une délégation de New Delhi et le Vietnam est très bien représenté grâce à FPT Software qui a joué l'intermédiaire. C'est un très bon signe pour la suite. »

« Comme on a créé  
l'agence pour l'énergie  
atomique, il faut créer une  
agence pour l'IA »

Si l'IA n'est pas une nouvelle technologie en soi (il vaut d'ailleurs mieux mettre l'acronyme au pluriel au vu de la diversité d'intelligences artificielles que ce terme englobe), l'IA générative en revanche a secoué tout le monde. « L'IA générative a fait une arrivée tonitruante l'année dernière. Bien sûr que cela pose des enjeux sur le plan éthique. Le génératif

a le potentiel de remplacer. C'est un sujet qu'il ne faut ni dramatiser, ni éluder, et il faut le traiter de manière éclairée. Le Sophl.A Summit est une opportunité d'entendre les points de vue de scientifiques de haut niveau qui peuvent éclairer tout le monde. »

## **Du 3IA vers un label IA-Cluster mondial**

Lorsque des universitaires de haut niveau, des chercheurs, la gouvernance locale et des acteurs privés s'alignent, le résultat est à la hauteur des enjeux. L'écosystème de Sophia Antipolis en est la preuve vivante et le Sophl.A Summit en est devenu la vitrine. C'est grâce à cette dynamique vertueuse que la Côte d'Azur a été reconnue il y a quatre ans au niveau national comme apte à accueillir un Institut Interdisciplinaire d'Intelligence artificielle. Et c'est grâce à cette même dynamique que l'écosystème local se positionne aujourd'hui pour être labellisé IA-Cluster mondial dans le nouveau cycle à venir.

105 chaires académiques sur l'IA. 78 doctorats. 140 connexions fiables avec les entreprises. 81 contrats signés. 12 startups. 23 programmes de formation sur l'IA. 15 millions récoltés. What else?

Jean-Pierre Mascarelli, vice-président de la Communauté d'agglomération de Sophia Antipolis, a ouvert le bal de la session inaugurale, suivi de Marco Landi, qui a joué un rôle clé dans l'élaboration des orientations stratégiques lors de l'élaboration du programme Smart Deal des Alpes-Maritimes. Place ensuite à l'Academia honorée dans ce colloque. Le professeur Jeanick Brisswalter, président d'Université Côte d'Azur, a souligné les enjeux de l'IA, notamment en matière d'éducation supérieure. Le Dr Guillaume Avrin, coordinateur national pour l'IA, a décrit sans langue de bois sa mission actuelle de coordination interministérielle dans le cadre de France 2030 et l'ensemble des chantiers à mener. Une tâche de taille compte tenu des enjeux et des budgets impliqués. Le Dr Claude Castelluccia, directeur de recherche à l'INRIA et membre de la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL) est ensuite intervenu pour rappeler que l'IA s'insère dans un contexte social et que l'enjeu de protection de vie privée numérique doit gagner en priorité.

Dans les sessions thématiques, à noter les interventions du Dr Tavpritesh Sethi, de l'Indraprastha Institute of Information Technology Delhi, sur ses travaux en cours en santé, Dr Bjorn Menze de l'Université de Zurich, Dr Thomas Walter, de l'Institut Curie, pour ses travaux sur l'ARN et Dr Dao Huu Hung pour ses travaux explorant le lien IA-videosurveillance. Au total, 57 scientifiques, tous



experts dans leur domaine, se sont succédé à la tribune pendant ces trois jours et ont partagé leurs travaux, sans aucune artificialité du coup. Reste à récolter les fruits de cette fertilisation croisée et la 7<sup>e</sup> édition s'annonce prometteuse en ce sens...

### Cap sur le WAICF

Pas le temps de digérer le Sophl.A Summit que le cap est mis sur le WAICF qui se tiendra du 8 au 10 février 2024. Marco Landi nous explique l'ambition à cinq ans de cette conférence B2B mondiale qui d'année en année apporte sa patte pour ancrer encore plus les Alpes-Maritimes en terre d'IA.

*« L'ambition est d'ouvrir au maximum. On a besoin de discuter de plus en plus de ce que sont les bénéfices de l'IA et aussi ses dangers. Le WAICF a tout ce qu'il faut pour devenir l'espace où ces discussions se passent, dans une manière différente qu'à Bletchley. La big tech chinoise doit faire partie de ces discussions. La big tech indienne aussi. Le WAICF n'est pas Bletchley. Il a le potentiel de devenir l'événement mondial de référence si nous sommes capables de le rendre ouvert. »*

Marco Landi a sur sa table de chevet l'ouvrage de Henry Kissinger, *The Age of AI and our Human Future*, co-écrit avec Eric Schmidt et Daniel Huttenlocher. Le parallèle avec la thématique de non-prolifération est évident pour éviter la destruction du monde. L'explication est intéressante. Pour les auteurs, ce qui différencie la problématique du nucléaire de la problématique IA est son côté non observable et non étatique. Personne à terme ne va être capable d'identifier l'IA une fois la technologie en vitesse de croisière. *« C'est terrible quand on y pense. Et c'est bien pour cela qu'il est important de se rassembler et de poser les limites tous ensemble. Et comme on a créé l'agence pour l'énergie atomique, il faut créer une agence avec le même objectif pour l'IA. Les big techs doivent avoir une place centrale dans ce dispositif, parce qu'à la différence du nucléaire, ce sont les big techs qui façonnent et qui contrôlent l'IA. Le WAICF peut devenir le lieu où l'on commence à poser les bases d'une gouvernance mondiale sur l'IA où les acteurs privés prennent pleinement leur part aux côtés des États. »*

En attendant, la 3<sup>e</sup> édition du WAICF se prépare. Transition de propriétaire cette année, RX, le leader mondial de l'événementiel, a racheté Corp Agency pour organiser le WAICF. Cela présage de bons augures pour la pérennité du Festival en continuant à bâtir sur des fondations solides. B2B oblige, le volet investisseur a été renforcé cette année avec une demi-journée complète dédiée. Qu'est-ce que cela signifie d'investir dans l'IA aujourd'hui ? Comment sécuriser les investissements dans la filière et éviter d'ouvrir une boîte de Pandore en investissant là où socialement et sécuritairement, il serait préférable de faire l'autruche ? La part belle sera aussi faite au volet éducation et formation car l'enjeu est quand même d'acculturer 8 milliards d'individus sur la prochaine décennie.

Du Sophl.A Summit au WAICF. L'écosystème azuréen met en tout cas la barre très haut pour assumer la transition la plus importante du siècle et de ceux qui restent encore à venir. ●



Etienne Delhaye, directeur exécutif de Sophia Club Entreprises © DR



Marco Landi, président de l'Institut EuroPIA © DR

POUR EN SAVOIR PLUS



[www.sophia-summit.com](http://www.sophia-summit.com)



[www.worldaicannes.com](http://www.worldaicannes.com)

# Technology Innovation Day Round 1

Le 13 décembre prochain, Boston SARL et TAS Cloud Services en partenariat avec PNY Technologies, Supermicro, KIOXIA Group et NVIDIA, organisent la première édition des Technology Innovation Day Côte-d'Azur à la Maison de l'Intelligence artificielle.

Parmi les thématiques abordées :

- Les défis et les tendances de la conception matérielle pour l'IA
- L'hébergement intelligent pour les serveurs IA
- L'infrastructure réseau pour l'IA : Stratégies et innovations
- One Accelerated Cluster for AI and HPC
- Liquid Cooling & Green IT

Parmi les experts présents :

- Konstantin Rygol, Lead Engineer AI & HPC, Boston
- Francesco De Simoni, directeur général, TAS
- Axel de Larrard, Key Account Manager Professional Solutions, PNY
- Xavier Tremoureux, directeur, Supermicro France
- Christophe Pournin, Key Account Manager, KIOXIA
- Javier Figueroa, Networking Solutions Architect, NVIDIA

Les tables-rondes seront animées par Alain Andreoli et Isabelle Galy, directrice de la Maison de l'Intelligence artificielle, et la journée sera l'occasion de visiter le Datacenter de TAS et la MIA.

Journée passionnante dédiée à l'innovation technologique.  
Sur inscription. ●

**BOSTON** Servers | Storage | Solutions

**tas** cloud services

**INVITATION**

Mercredi 13 décembre 2023

**TECHNOLOGY INNOVATION DAY**  
Côte-d'Azur

**MIA**

**GREEN IT**    **IA**    **DATACENTER**

8H30 : Petit-déjeuner  
9H : Début de la table ronde  
12H30 : Cocktail déjeunatoire et visite de la maison de l'IA  
13H30 : Tirage au sort jeux concours  
14H30 : Visite du DATACENTER de TAS

**NVIDIA**    **KIOXIA**    **SUPERMICK**    **PNY**

**MAISON DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE**  
1361 Rte des Lucioles, 06410 Biot

# Chez IBM Small is beautiful...

Le 9 novembre dernier, IBM réunissait ses équipes et ses clients sur leur site de Biot, à la fin de l'avenue Roumanille, pour leur présenter watsonx, la nouvelle plateforme d'IA générative de la maison. Échanges au sommet au cœur d'une big tech qui est en train de façonner le monde.



Après le buzz de l'IA générative vient celui de l'IA responsable. Les débats actuels globaux autour de la réglementation de l'intelligence artificielle ont forcé à un positionnement rapide des big techs qui a abouti à une pléthore d'expérimentations dans toute la gamme des secteurs économiques.

Kate Soule, la directrice du programme Generative AI Research, a rappelé en introduction les difficultés historiques, dans le développement de la technologie IA, d'avoir des bases de données initiales fiables pour pouvoir entraîner les modèles.

Aujourd'hui, les possibilités qu'offrent les nouvelles plateformes d'IA générative sont de contextualiser les modèles aux spécificités de l'activité, que cette activité soit à finalité entrepreneuriale, associative ou publique. Plus besoin de nettoyer les bases de données. Il faut juste devenir expert en prompt intelligent et apprendre à bien agencer ses process organisationnels.

Son propos dès lors est l'apologie du petit. Pas besoin d'avoir des modèles de fondation gigantesques qui pèsent plusieurs milliards de terabytes et de petabytes et qui de surcroît sont énergivores. D'après ce qu'IBM expérimente depuis cette ruée vers les applications que permet l'IA générative, des modèles de taille beaucoup plus petite sont tout aussi efficaces, voire meilleurs, prouvés à l'appui. Autrement dit, pas besoin de viser les 12 milliards de paramètres, 350 millions sont peut-être suffisants pour la majorité des usages.

Sous la houlette de Pascale Xélot et Franck Descollonges, les équipes d'IBM se sont prêtées à la traduction de leur travail de manière concrète pour faire saisir à leur audience tout l'enjeu de la transformation structurelle actuelle. La journée a aussi été l'occasion de présenter la plateforme IBM watsonx.ai et ses capacités d'automatisation d'un apprentissage automatique responsable et transparent.

Si l'IA générative apporte un fort potentiel, elle ajoute également de la complexité. Les organisations doivent apprendre à construire vite, de manière proactive, des garde-fous autour de leur technologie pour réduire les risques d'hallucination, de violation de conformité et de production de contenu injuste ou biaisé. L'enjeu est de taille. Certaines estimations avancent que la révolution IA en cours a le potentiel d'augmenter le PIB mondial de 7 % en 10 ans et va représenter jusqu'à 30 % de l'ensemble des parts de marché, tous secteurs confondus. ●

## Appel à candidatures pour l'Advans Accelerator

En partenariat avec Rise Partners, Advans Group a lancé début 2023 la première promotion de son Advans Accelerator dédié aux startups tech. Quatre entreprises avaient ainsi pu bénéficier d'un accompagnement 360° avec une orientation technologique, un accès à un Hackerspace et la possibilité de pitcher leur projet devant une cinquantaine d'investisseurs de la région. Fort de ce succès, Advans Accelerator ouvre un 2<sup>e</sup> appel à candidature qui démarrera le 10 janvier prochain.

Critères de sélection : • Startups ayant une solution technologique • Peu ou pas de chiffre d'affaires • En phase test (POC) • Benchmark technique fait • Problème / solution validé • Utilisateurs / Clients identifiés • Benchmark concurrents réalisé.

La startup la plus prometteuse pourra bénéficier de financements allant jusqu'à 200k€. ●

Pour candidater, rdv sur le site Advans Lab : <https://www.advans-lab.com/fr/startups/programme-acceleration/>  
Candidatures ouvertes jusqu'au 13 décembre

## Atos déménage... chez Sundesk

FranceConnect, carte vitale, JO de Paris, Atos est partout, et maintenant physiquement chez Sundesk.

En recherche d'agilité et de flexibilité pour ses 350 collaborateurs, la société Atos a fait confiance à Sundesk pour créer un espace de travail à la carte, pouvant concilier les modes d'organisation présentiel/distanciel. Lisa Spencer, directrice commerciale Atos Sud-Est, l'exprime ainsi : « *Avant même de choisir l'emplacement des locaux, nous avons choisi de collaborer avec Sundesk que nous considérons comme de vrais professionnels orientés sur le bien-vivre. Le télétravail est généralisé chez Atos et notre bureau doit représenter aujourd'hui un lieu de rencontres favorisant la co-construction.* »

« *Nous sommes très fiers de pouvoir compter Atos parmi nos clients* ». Pour Karim Houry, fondateur de Sundesk, c'est le début d'un nouveau volet d'aménagement mono-entreprise, un espace de 1 300 m<sup>2</sup> au dernier étage du Business Pôle. Pour Atos, les salariés pourront eux-mêmes porter leur carton dans leurs nouveaux locaux... Le nouvel espace est à 100 mètres. ●

## Lancement d'Enreach UP

Enreach for Service Providers a récemment lancé la plateforme Enreach UP. Cette plateforme personnalisable constitue une avancée significative en termes de contrôle, flexibilité et modalités de choix de déploiement par les partenaires. Cerise sur le gâteau, elle répond aux attentes du marché. Enreach UP réunit l'UCaaS, le CCaaS et des outils de productivité dans une solution de contact convergent, disponible sur mobile et PC.

La plateforme offre ainsi un vaste potentiel de différenciation tout en donnant aux fournisseurs de services et aux utilisateurs finaux plus de contrôle. Enreach s'est également concentré sur l'amélioration des API, en élargissant la gamme et en les rendant plus accessibles et plus rapides à mettre en œuvre afin que les partenaires puissent élaborer des offres sur mesure. L'interface utilisateur est en outre épurée. ●

# Saying Goodbye to Eric Cokini

July 31, 1965 – October 5, 2023

*Sophia Business Angels pay tribute to Eric Cokini, their President, friend and colleague who passed away recently. Candace Johnson, co-President of Sophia Business Angels, had the pleasure of knowing him for more than 12 years.*



Eric Cokini © DR

**E**ric Cokini burst onto the Sophia Antipolis scene in 2010 with unbridled energy, a seriousness to all he undertook, and a wisdom far beyond his years with regards to human relations, geopolitics, and how things get done.

Eric had returned to his native Nice after his professional career first took him to Ivory Coast where he worked with Apple and then to Uzbekistan, where not only did he meet Dildora, the love of his life, but amongst other things received the distinction of the French Order of Merit for having brought the French School in Tashkent to new levels of learning for its students and for having been a pillar of the French community throughout the country.

Fluent in English, Russian, and French, Eric was always mastering new technologies such as AI, renewable energies, Quantum and becoming an expert in GDPR. He brought a keen intellect, profound thought process, and marketing skills honed throughout his years at Apple and representing French industrial goods throughout the Russian Speaking countries, to all that he did. All this, combined with his marketing prowess, bar none, provided great value to our SBA Portfolio companies throughout the years and still today.

But Eric was not only a great businessman, mentor, and humanitarian. He was also a civic leader and was deeply involved in the Club of Nice as Vice President, Energy & Geopolitics from 2011 to the day he died. He was also keenly interested in Academia and Research and worked closely with such prestigious French Research and Higher Learning Institutes as INRIA, EURECOM, etc.

Eric set an example for all of us at the Sophia Business Angels and the wider community to be true to the mission, to never give up, and to go forward and accomplish great things.

We shall keep him in our hearts, our souls, and our minds forever.

*Candace Johnson  
Sophia Business Angels co-President and President Emeritus of the European Business Angels Network*

SophiaMag expresses its sincerest condolences to Eric Cokini's family. ●

# Vers une chimie de confiance grâce aux vertus des technologies IA

**En faisant paraître le 17 octobre 2023 son agenda de travail, la Commission européenne mettait au grand jour le report de la révision de son règlement REACH sur l'autorisation des substances chimiques. Ce délai ne compromet pourtant pas l'évolution inéluctable de l'industrie vers une chimie aux risques maîtrisés, protectrice des personnes et de l'environnement.**

par Jacques Jacquet-Stemmelen<sup>1</sup>

La révision du règlement REACH a été engagée en 2021 et devait initialement être tranchée fin 2023. Un tel planning conduisait inéluctablement à un conflit d'agendas entre réforme, campagne électorale et élections européennes début 2024.

Depuis avril 2023, un plan de restrictions planifié pèse déjà sur les produits les plus dangereux. L'approche reste toutefois discutable<sup>2</sup>, la dangerosité est définie par familles de produits et l'élément chimique le plus nocif sert de palier pour déterminer les restrictions légales pour toute la famille. Sont concernées en premier lieu les substances comme les substances perfluoroalkylées et polyfluoroalkylées (PFAS), ce qui correspond à environ 4 000 composés chimiques.

Les protestations suscitées par le report de la révision du règlement REACH ne doivent pas faire oublier qu'une autre réforme en cours, la réglementation « Classification, Labelling, Packaging » (CLP), concerne le devenir de 100 000 substances chimiques actuellement sur le marché. Parmi elles, 4 700 substances ont une utilisation supérieure à 100 tonnes par an et 22 600 ont une utilisation supérieure à 1 tonne. Or, sur cet ensemble de substances, seulement 10 500 environ sont qualifiées de « très largement » ou « relativement bien » décrites en termes de danger et d'exposition, 20 000 substances sont peu décrites et 70 000 sont qualifiées de « très mal » décrites<sup>3</sup>.

Le Conseil européen des Fédérations de l'Industrie chimique (CEFIC) n'a pas manqué d'alerter sur les conséquences non maîtrisées d'une telle logique dans la mesure où les interdictions par familles de produits pour 10 000 substances pourraient déstructurer d'innombrables chaînes de valeur dans des secteurs stratégiques (électronique, énergie, bâtiment, agriculture, pharmaceutique et automobile).

C'est dire si une telle réforme n'aurait de toute façon pas pu être mise en œuvre avant le printemps 2024 sous l'autorité de l'actuelle Commission européenne appelée à être renouvelée au printemps 2024.

## **L'irréversibilité de l'horizon d'une chimie de confiance, protectrice des personnes et de l'environnement**

L'aspiration à cette chimie nouvelle est irréversible. L'éducation des consommateurs disposant de systèmes d'information, les attentes sociétales en matière sanitaire, de préservation du vivant et de l'environnement et du climat forcent le pas. Parallèlement, cette aspiration bénéficie des progrès de la science (chimie, pharmacie, médicale, etc.) et la capacité de l'IA de corrélérer à grande échelle

des bases de données relevant du domaine médical, de la santé, de l'environnement et celles relevant des caractéristiques chimiques et biochimiques des molécules.

Report ou pas, les autorités françaises ont mis en œuvre un plan de lutte contre les PFAS, édicté en janvier 2023 par le ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires.

Ce plan propose six axes d'action :

- disposer de normes pour guider l'action publique,
- porter au niveau européen une interdiction large pour supprimer les risques liés à l'utilisation ou la mise sur le marché des PFAS,
- améliorer la connaissance des rejets, ainsi que l'imprégnation des milieux pour réduire l'exposition des populations,
- réduire les émissions des industriels de façon significative,
- assurer une transparence complète sur les informations disponibles,
- intégrer les actions sur les PFAS dans le plan micropolluants.

## **L'IA, un outil de renouveau de la chimie et de restauration de la confiance dans son industrie**

L'année 2023 demeurera l'année de l'émergence d'une IA spécifiquement dédiée à la chimie en tant que science et industrie.

Ces cinq dernières années ont été le théâtre d'une transformation irréversible impactant les pratiques industrielles (R&D, génie des procédés chimiques, industrialisation). L'offre de solutions logicielles IA s'étoffe en termes de traitement généraliste de données, de recherche documentaire spécifique sur la chimie, et plus encore, de projets logiciels appuyés sur des bases de données qui offrent à tout industriel la possibilité d'explorer la propriété des molécules, leur toxicité, et la possibilité à terme de générer des molécules inédites sur la base d'un cahier des charges avec l'aide de l'IA générative et par IA d'apprentissage renforcé.

## **Entrée en force des grands industriels de la chimie éclairée par une avant-garde de startups**

Les grands industriels de la chimie s'investissent de plus en plus dans l'IA. Aux premiers rangs BASF, Solvay, DSM, mais également les industriels des parfums et cosmétiques comme les sociétés Mane, Robertet, Givaudan, L'Oréal et bien d'autres, tout récemment l'équipementier De Dietrich Process Systems<sup>4</sup>. Tous ces industriels multiplient les initiatives pour apprivoiser et s'emparer des technologies de l'IA, convaincus

The revision of the REACH regulation was launched in 2021 and was initially scheduled for completion by the end of 2023. Such a timetable inevitably led to a clash of agendas between the reform, the election campaign and the European elections in early 2024. Since April 2023, there has been a plan to restrict the most dangerous products. However, the approach remains questionable, the level of danger is defined by product family, and the most harmful chemical element is used as a benchmark to determine the legal restrictions for the whole family. This primarily concerns substances such as perfluoroalkylated and polyfluoroalkylated substances (PFAS), which correspond to around 4,000 chemical compounds.

The protests caused by the postponement of the revision of the REACH regulation should not obscure the fact that another ongoing reform, the 'Classification, Labelling, Packaging' (CLP) regulation, concerns the future of 100,000 chemical substances currently on the market. Of these, 4,700 substances are used in quantities of more than 100 tonnes a year, and 22,600 in quantities of more than 1 tonne. Of these substances, only around 10,500 are classed as 'very broadly' or 'relatively well' described in terms of hazards and exposure, 20,000 are poorly described and 70,000 are as 'very poorly' described.

The Conseil Européen des Fédérations de l'Industrie Chimique (CEFIC) (European Chemical Industry Council) has not hesitated to warn of the uncontrolled consequences of such a logic insofar as product family bans for 10,000 substances could destructure countless value chains in strategic sectors (electronics, energy, construction, agriculture, pharmaceuticals and automotive).

In any case, such a reform could not have been implemented before spring 2024 under the authority of the current European Commission, which is up for renewal in spring 2024.

Postponement or not, the French authorities have implemented a plan to combat PFAS, issued in January 2023 by the Ministry of Ecological Transition and Territorial Cohesion.

2023 will be the year of the emergence of an AI specifically dedicated to chemistry as a science and an industry.

The last five years have seen an irreversible transformation impacting industrial practices (R&D, chemical process engineering, industrialisation). The range of AI software solutions is growing in terms of general data processing, specific documentary research on chemistry, and even more, software projects based on databases that offer any industrial company the possibility of exploring the properties of molecules, their toxicity, and the possibility in the long term of generating new molecules on the basis of specifications with the help of generative AI and reinforced learning AI.

A vanguard of start-ups lights the way for major chemical companies to enter the market in force. The major chemical companies are investing more and more in AI. Leading the way are BASF, SOLVAY and DSM, as well as perfume and cosmetics manufacturers such as MANE, ROBERTET,

désormais que la chimie du 21<sup>e</sup> siècle ne se fera pas sans IA.<sup>5</sup> Cette tendance de fond dispose d'une avant-garde de startups qui depuis les années 2016-2018 défrichent avec talent les différents champs d'application d'une IA/chimie.

Cette période récente est marquée par deux grandes avancées. En premier lieu, la formation de bases de données avec notamment l'avènement de technologies matures d'encodage des molécules et des processus de collecte de données scientifiques dotant ces bases de données des ressources scientifiques qui rendent possibles les explorations profondes. En second lieu, la mise en œuvre des technologies éprouvées d'IA en machine learning, deep learning et deep reinforcement learning (Deep RL) et plus récemment l'IA générative. Reste la condition de réussite à savoir l'assemblage de ces technologies IA en stratégies cognitives exploratrices qui, selon les types d'assemblage, déterminent les résultats. À titre d'exemple, c'est grâce au développement de sa base de données ALChemAI et de sa maîtrise des technologies IA qu'Alysophil a réussi en décembre 2022 le pilotage par IA d'une réaction chimique stratégique après avoir testé près d'un millier d'agents IA.

### Dès aujourd'hui le quantique pour horizon futur

Désormais, IA et chimie sont indissociables. Toutefois, les microprocesseurs disponibles trouvent leurs limites en termes de capacité de calcul alors que les polymères, et avec eux, la génération de nouveaux matériaux, réclament des capacités de calcul étendues auxquels le quantique peut répondre.

L'émergence du quantique est un nouvel univers de recherche et de développement qui apparaît dans le prolongement de l'état de l'art actuel de l'IA. Il implique des technologies nouvelles en termes d'informatique quantique et de technologies tout aussi nouvelles pour le stockage de données et la conception des algorithmes quantiques.

En matière d'ordinateur quantique, quatre technologies différentes sont sur le marché : l'ordinateur quantique d'IBM, de Google, celui de Pasqal développé par une spin-off de l'Institut d'Optique de Palaiseau, et l'ordinateur photonique de Quandela, dont la première usine de construction française a été inaugurée en juin dernier, en présence d'Alain Aspect, Prix Nobel 2022 de Physique.

Outre-Atlantique, l'IA quantique a donné naissance en 2022 à l'Institut quantique au sein de l'Université de Sherbrooke, au Canada, mettant à la disposition des équipes de recherche universitaires et d'une vingtaine de startups les trois ordinateurs quantiques d'IBM, de Pasqal et de Quandela. Cette mise en parallèle des trois types d'ordinateur vise à éprouver leur technologie et à multiplier les projets d'étude afin de s'acculturer à cette nouvelle IA. Le monde académique de l'Europe et des États-Unis converge vers l'Institut quantique de Sherbrooke, et notamment le CNRS et les principales universités et grandes écoles de France<sup>6</sup>. Indépendamment de cette convergence, dans le cadre de leur accord de coopération, Quandela et Alysophil proposent d'étendre aux industriels français leur démarche collaborative d'acculturation à la programmation d'applications d'IA quantique en utilisant l'ordinateur quantique de Quandela. Deux grandes entreprises industrielles françaises se sont déjà inscrites dans cette démarche collaborative.

### Vers une chimie de confiance appuyée sur les vertus des technologies IA

Il est peu fréquent de faire référence aux vertus d'une technologie. Pourtant, en l'état et compte tenu des fruits générés par l'IA au bénéfice de la chimie en tant que science et industrie, les technologies IA décuplent les capacités de recherche et de développement et offrent de surcroît des capacités inégalées de pilotage des installations chimiques. Le consortium Alysophil – De Dietrich Process Systems – NovAlix – Bruker a mis en œuvre dans son concept PIPAC<sup>7</sup> d'installation chimique autonome la production d'un principe actif pharmaceutique entièrement pilotée par IA.<sup>8</sup>

À ces gains considérables de performance et d'extension des champs de connaissance et de prédiction en matière moléculaire, l'IA est un instrument de sécurisation des produits et de développement du biomimétisme (économie d'énergie et de ressources de matières premières) et de biosourcing<sup>9</sup>. De telles valeurs ajoutées permettent d'ouvrir la chimie aux horizons d'une chimie de confiance, au service de l'humanité, protectrice des hommes en matière de risques, respectueuse de l'environnement et économe des ressources énergétiques et de matière. ●

GIVAUDAN, L'OREAL and many others, most recently the equipment manufacturer DE DIETRICH PROCESS SYSTEMS . All these manufacturers are stepping up their efforts to harness AI technologies in the firm belief that the chemistry of the 21st century will not be possible without AI. This underlying trend has a vanguard of start-ups which, since 2016-2018, have been skilfully exploring the various fields of application of AI/chemistry.

This recent period has been marked by two major advances. Firstly, the creation of databases, with the advent of mature technologies for encoding molecules and processes for collecting scientific data, providing these databases with the scientific resources that make in-depth exploration possible. Secondly, the implementation of proven AI technologies in machine learning, deep learning and deep reinforcement learning (Deep RL), and more recently generative AI. It was thanks to the development of its ALChemAI database and its mastery of AI technologies that ALYSOPHIL succeeded in December 2022 in using AI to control a strategic chemical reaction after testing nearly a thousand AI agents.

AI and chemistry are now inextricably linked. However, the available microprocessors are reaching their limits in terms of computing capacity, while polymers, and with them the generation of new materials, are calling for extended computing capacities to which quantum can respond.

The emergence of quantum computing is a new world of research and development that follows on from the current state of the art in AI. It involves new technologies in terms of quantum computing and equally new technologies for data storage and the design of quantum algorithms.

Four different quantum computer technologies are on the market: IBM's quantum computer, Google's quantum computer, PASQAL's quantum computer developed by a spin-off from the Institut d'Optique de Palaiseau, and QUANDELA's photonic computer.

Across the Atlantic, quantum AI gave rise in 2022 to the Institut Quantique at the University of Sherbrooke in Canada, making available to university research teams and around twenty start-ups the three quantum computers from IBM, PASQAL and QUANDELA. This parallel use of the 3 types of computer is designed to test their technology and to multiply the number of research projects in order to become acculturated to this new AI. The academic world of Europe and the United States is converging on the Institut Quantique de Sherbrooke, in particular the CNRS and the main universities and Grandes Ecoles in France. Independently of this convergence, as part of their cooperation agreement, QUANDELA and ALYSOPHIL are proposing to extend to French manufacturers their collaborative approach to acculturation in the programming of quantum AI applications using QUANDELA's quantum computer. It is not often that we refer to the virtues of a technology, but as it stands, and given the benefits generated by AI for chemistry as a science and as an industry, AI technologies increase research and development capacities tenfold and also offer unrivalled capabilities for controlling chemical installations. The ALYSOPHIL - DE DIETRICH PROCESS SYSTEMS - NOVALIX - BRUCKER consortium has implemented the production of an active pharmaceutical ingredient entirely controlled by AI. in its PIPAC concept for an autonomous chemical plant.

In addition to these considerable gains in performance and the extension of fields of knowledge and prediction in molecular matters, AI is an instrument for making products safer and developing biomimicry (saving energy and raw material resources) and biosourcing . This kind of added value means that chemistry can open up the horizons of a chemistry we can trust, one that serves humanity, protects people from risk, respects the environment and saves energy and material resources. ●

1. Président de Diatel SAS – Conseil en stratégie – Diplômé de l'IAE d'Orléans - Cofondateur d'Alysophil SAS / Diatel SAS – Tél : 06 07 12 03 14 – e-mail : jacques-jacquet@diatelsa.com

2. À titre d'exemple, la lavande et la production d'huiles essentielles de lavande est un composé de différentes molécules. Parmi ces molécules, une pouvait entraîner la dangerosité de l'ensemble de la famille des huiles essentielles de lavande. Les producteurs de lavande et les fabricants d'huiles essentielles ont obtenu - à raison - le bénéfice d'une exemption de la lavande et de ses huiles essentielles dans ce projet de réglementation.

3. Graphique de l'iceberg des risques chimiques - AEE, The European Environment – State and outlook report - 2020

4. L'équipementier De Dietrich Process Systems est entré au capital d'Alysophil en juillet 2023.

5. Les principaux gains de performance industrielle : maintenance prédictive, recherche de l'efficacité énergétique, contrôle de la qualité, réduction des erreurs, prédiction, utilisation de robots, sécurité des informations et des produits chimiques, conformité des produits, gain de temps, etc.

6. Rapport annuel 2022-2023 de l'Institut quantique de Sherbrooke - <https://www.usherbrooke.ca/iq/institut/rapports-annuels/>

7. Soutenu par BPI au titre du programme de France 2030 (Contribution de PIPAC à la souveraineté de la France en matière de principes actifs)

8. La livraison est attendue pour le premier semestre 2024

9. Matières premières d'origine végétale



# Planète Bleue

*Plusieurs dizaines de millions de microplastiques s'ajoutent en mer chaque année au gré des vents et des exutoires maritimes des fleuves et des rivières. Et s'ils polluent bien sûr, ils s'hybrident aussi aux écosystèmes marins existants avec des effets inattendus. C'est un vaste nouveau champ taxonomique qui s'ouvre. Dans le même temps, les transitions énergétiques se passent aussi en mer. Les enjeux sont colossaux au vu du poids de la marine marchande dans l'économie mondiale (près de 90 % des échanges mondiaux en volume).*

*Tens of millions of microplastics are added to the sea every year by the winds and the sea outlets of rivers. And while they pollute, they also hybridise with existing marine ecosystems, with unexpected effects. A vast new taxonomic field is opening up. At the same time, energy transitions are also taking place at sea. The stakes are colossal, given the weight of the merchant navy in the global economy (almost 90% of world trade by volume).*

# Mare Nostrum, MarIA Nostra

## L'IA au secours de la bioplastification des mers

*On ne pourra pas dépolluer les mers, c'est une réalité. Et ceux qui nous vendent des solutions pour extraire les plastiques des océans simplifient à outrance des phénomènes complexes et ignorent la tendance de bioplastification des mers qui est en train d'émerger. La conférence IADATE de rentrée co-organisée par l'Institut EuroplA, ARTech, le Département des Alpes-Maritimes et la Maison de l'Intelligence artificielle s'est penchée sur cette question. Maria Luiza Pedrotti, chercheuse en biologie marine au laboratoire d'Océanographie de Villefranche-sur-Mer, nous en décrypte les contours.*

par Magali Chelpi-den Hamer



Life in progress © Florian Draussin / Studio Laffitte

On estime à 460 millions le nombre de tonnes de plastique produites chaque année, dont 8 à 12 millions qui terminent en mer et qui vont petit à petit se désagréger en micro puis nano plastiques. La fourchette est large, mais grosso modo chaque année, 5 à 170 millions de microplastiques sont ajoutés aux océans et se mélangent aux écosystèmes. Ces plastico-entrants se muent en taxi de circonstance pour certains animaux marins, les transportant au gré des courants et des gyres océaniques dans des endroits où initialement, ils n'étaient pas prévus. Une autre conséquence est plus trophique et les plastiques prennent leur place dans la chaîne alimentaire marine en remontant de maillon à maillon du zooplancton jusqu'à l'homme. Et là, c'est la grande inconnue.

Le plastique est fantastique<sup>1</sup>, certes, pour certains usages et quand on en maîtrise la chaîne de recyclage, mais il charrie une dose non négligeable de toxicité. Il y a cinquante ans, les bouteilles en plastique étaient faites en polyvinyl chloride (PVC). Il faudra attendre presque quarante ans pour changer de matériau après avoir réalisé que les vapeurs d'acide chlorhydrique qui étaient dégagées par la combustion du PVC redescendaient sur terre sous forme de pluies acides. Depuis la fin des années 1990, le PET a remplacé le PVC pour la fabrication des bouteilles en plastique et l'on a depuis pris conscience que les phtalates que l'on trouve dans le polyéthylène

### **Mare Nostrum, MarIA Nostra** **AI to the rescue of marine bioplastification**

*It's a fact that we won't be able to clean up the seas. And those selling us solutions to remove plastics from the oceans are oversimplifying complex phenomena and ignoring the emerging trend towards bioplastification of the seas. The autumn IADATE conference, co-organised by the EuroplA Institute, ARTech, the Alpes-Maritimes department and the Maison de l'Intelligence artificielle, looked at this issue. Maria Luiza Pedrotti, a researcher in marine biology at the Oceanography Laboratory in Villefranche-sur-Mer, explains how it works.*

An estimated 460 million tonnes of plastic are produced every year, of which 8 to 12 million end up in the sea, where they gradually break down into micro and then nano plastics. The range is wide,





Plastic fossilium (extrait) © Florian Draussin / Studio Laffitte

téréphtalate (PET) sont des perturbateurs métaboliques et que par leur imprégnation microscopique insidieuse, ils ont un impact sur le vivant. Reste à caractériser cet impact de manière empirique et dans le temps long tout en trouvant des substituts industriels réalistes. Pas besoin d'ajouter que de l'eau va encore couler sous les ponts et que pendant ce temps, les plastiques en mer se fragmentent en milliardièmes de morceaux.

### **Si l'on ne peut pas dépolluer les mers, peut-on réduire le flux entrant des indésirables ?**

Sans surprise, la source des déchets plastiques en mer est majoritairement terrestre. De l'objet à la nanoparticule, les plastiques sont transportés par le vent, les pluies et les rivières, et échouent à un moment en mer. Dans les océans, ce sont surtout les filets de pêche abandonnés qui font des dégâts sur la biodiversité. Les fils de nylon mettent 600 ans à se désagréger en milieu maritime, bien assez d'années pour capturer les malheureux animaux qui s'en approcheront de trop près.

En termes de volume de production, si on hiérarchise, les plastiques à usage unique sont ceux que les industriels produisent le plus. Les plastiques utilisés dans le secteur du bâtiment suivent avec plus de 20 % de la production de polymères dédié au BTP en Europe. Moins connue du grand public mais tout aussi océanisée, une autre source de plastique importante dans les océans est issue des textiles. Les chiffres sont éloquentes.

Au laboratoire d'Océanographie de Villefranche-sur-Mer, Maria Luiza Pedrotti travaille sur ces problématiques avec ses équipes et a cherché à caractériser ces indésirables des océans. 47 % des polymères que l'on trouve dans les mers sont des emballages (les polyéthylènes, les propylènes, les polypropylènes). 14 % sont des fibres

textiles (les polyamides, les polyesters) qui, par les tuyaux d'évacuation des machines à laver, sont rejetées dans les stations d'épuration d'abord, et ensuite en mer, à un dosage qui dépend de la modernité de la station.

### **Les apports de la recherche**

Les résultats des recherches sur la modélisation du bassin méditerranéen montrent l'omniprésence du plastique. Le constat de cette concentration est assez intuitif, la Méditerranée étant un bassin semi-fermé. Mais certains résultats font réfléchir. À l'entrée du Cap Corse, en plein milieu du sanctuaire Pélagos, les chercheurs ont trouvé par exemple autant de plastique que de zooplancton.

D'autres travaux ont modélisé la dynamique et temporalité de chute des plastiques due à la croissance du biofilm dessus. Et les résultats montrent que l'endroit où ils se déposent est bien loin de leur point d'entrée dans les mers. La coordination entre États côtiers méditerranéens apparaît dès lors essentielle sur toute action cherchant à endiguer le phénomène. Reste à mettre d'accord des politiques et des egos.

Des résultats qui gagnent à être relayés tellement ils font peur concernent les textilo-plastiques. Sur financement de SUEZ pendant trois ans, l'équipe de Maria Luiza Pedrotti a reconstitué le trajet des fibres synthétiques entre des machines à laver et la mer Méditerranée. Les résultats montrent que même dans le cas de stations d'épuration modernes (Haliotis sur Nice par exemple, qui retient 92 % des fibres synthétiques), des milliards de fibres textiles entrent par jour en Méditerranée (dans ce cas précis, 4,3 milliards). Une machine à laver pouvant produire jusqu'à 200 000 fibres par lavage, les volumes deviennent assez vertigineux lorsque l'on multiplie par le nombre d'habitants.

but roughly speaking, every year 5 to 170 million microplastics are added to the oceans and mix with ecosystems. These plastic inputs become taxis for certain opportunistic marine animals, transporting them with the ocean currents and to places where they were not initially intended to go. Another consequence is more trophic, with plastics taking their place in the marine food chain, passing from zooplankton to human beings. And that is where the great unknown lies.

Although plastic is fantastic, for certain uses and when the recycling chain is mastered, however it carries a significant dose of toxicity. Fifty years ago, plastic bottles were made of polyvinyl chloride (PVC). It was not until almost forty years later that the material was changed, after it was realised that the hydrochloric acid vapours released by the combustion of PVC were falling back to earth in the form of acid rain. Since the end of the 1990s, PET has replaced PVC in the manufacture of plastic bottles, and we have since realised that the phthalates found in polyethylene terephthalate (PET) are metabolic disruptors and that their insidious microscopic impregnation has an impact on living organisms. What remains to be done is to characterise this impact empirically and over time, while finding realistic industrial substitutes. Needless to say, more water will flow under the bridge, while plastics in the sea break up into millions of pieces.

### **If we can't clean up the seas, can we reduce the influx of undesirable waste?**

Unsurprisingly, the source of plastic waste at sea is mainly land-based. From objects to nanoparticles, plastics are transported by the wind, rain and rivers, and eventually end up in the sea. In the oceans, it is mainly abandoned fishing nets that are damaging biodiversity. Nylon threads take 600 years to disintegrate in the marine environment, enough years to capture any unfortunate animals that come too close.



## Et l'IA dans tout ça ?

Très concrètement, l'approche empirique se passe en deux temps. Un temps de collecte, en milieu maritime, avec lunettes de soleil et écran total, où toute une série de capteurs mesure les conditions marines (salinité, température...). Puis un temps de tri, moins glamour. De retour du terrain, les chercheurs séparent les plastiques de toute la matière organique et c'est à cette étape que l'IA entre en scène. Par la bonne vieille technologie du machine learning. Chaque élément est scanné séparément et sur ces bases, un logiciel - zooprocess - va petit à petit affiner la reconnaissance entre plastiques et zooplancton. L'objectif des chercheurs ici est de créer une base de données fiable pour aider à comptabiliser et à caractériser les types de plastique en Méditerranée.

Au-delà du comptage, d'autres travaux cherchent à comprendre comment, puisqu'on ne peut pas les enlever, les plastiques (du macro au nano) interagissent avec les organismes qui évoluent en milieu marin. C'est l'adoption d'une approche intégrative en somme pour comprendre tous les impacts du phénomène et surtout pour pouvoir agir dessus en recherche appliquée. En laboratoire, cela implique d'identifier les plastiques, de mesurer l'étendue de leur colonisation par le vivant et d'en caractériser les propriétés principales. Le biofilm est-il toxique ? pathogène ? envahissant ? Tout un travail de taxonomie est effectué au microscope pour classer la myriade de données empiriques qui a été collectée en mer. Des incubations en mer sont également menées pour comprendre les interactions entre les différents types de polymère et les micro-organismes marins.

## Et après...

S'il ne faut pas diaboliser le plastique<sup>2</sup>, c'est son usage qui est à repenser. Vade retro l'usage unique au vu de la disproportion entre temps d'usage et temps d'utilisation. Une bouteille en plastique disparaît après 450 ans, un gobelet après un demi-siècle, un sachet plastique a minima 20 ans. Tout ça pour 5 minutes d'utilisation et des process carbonés de production.

Depuis quelques années, une prise de conscience politique s'est faite et en France et dans l'Union européenne, on commence à poser ouvertement des interdictions, choses qui étaient impensables il y a quelques années à peine. Depuis 2017, la distribution de sacs en plastique est interdite. Les microbilles ont été interdites dans les cosmétiques en 2018 et les cotons-tiges ont été bannis en 2020. Depuis 2021, les pailles, les assiettes et les gobelets ne sont plus en usage et au-delà d'1,5 kg, le suremballage des fruits et légumes est enfin interdit. À quand celui des biscuits ???

En France, la loi anti-gaspillage pour une économie circulaire prévoit la fin progressive de tous les emballages en plastique à usage unique d'ici 2040. Du côté onusien, un Traité global sur les plastiques est en train de se mettre en place, initié en 2022 en Uruguay et continué à Paris en mai dernier. Le Kenya prend le relais mi-novembre pour continuer à développer cet instrument juridique sur les pollutions plastiques qui veut se profiler contraignant. Une première version ne devrait pas tarder à être rendue publique. Il est fort à parier que les producteurs de plastique fassent un peu la mine... ●

2. Tout objet en plastique est constitué d'une myriade d'éléments chimiques aux propriétés multiples qui vont du retardateur de flamme au fait de rendre transparent un objet ou d'en modifier la texture. On cherche pour autant rarement à connaître toutes les nuances de caractéristiques d'un objet en plastique (pour des questions de coût entre autres) et une vision qui a prédominé longtemps était assez court-termiste. On prend, on jette. Ce mantra de l'usage unique a eu sa période de gloire.

In terms of production volume, if we rank them in order of importance, single-use plastics are the ones that manufacturers produce the most. Plastics used in the construction industry follow, accounting for more than 20% of polymer production dedicated to the construction industry in Europe. Less well known to the general public, but just as ocean-going, another major source of plastic in the oceans is textiles. The figures speak for themselves.

At the Oceanography Laboratory in Villefranche-sur-Mer, Maria Luiza Pedrotti and her teams are working on these issues and have sought to characterise these undesirable ocean contaminants. 47% of polymers found in the seas are packaging (polyethylenes, propylenes, polypropylenes). 14% are textile fibres (polyamides, polyesters) which are discharged from washing machine drains first into sewage treatment plants and then into the sea, at a level that depends on how modern the plant is.

## Research findings

The results of research into the modelling of the Mediterranean basin show the ubiquitous presence of plastic. This concentration is pretty much self-evident, given that the Mediterranean is a semi-enclosed basin. But some of the results give food for thought. At the entrance to Cap Corse, in the middle of the Pelagos sanctuary, for example, researchers found as much plastic as they did zooplankton.

Other work has modelled the dynamics and timing of the fall of plastics due to the growth of biofilm on them. And the results show that the place where they are deposited is a long way from their point of entry into the seas. Coordination between Mediterranean coastal states is therefore essential for any action to curb the phenomenon. All that remains is to get politicians and egos to agree.

The results are so frightening that they deserve to be publicised. With funding from SUEZ, Maria Luiza Pedrotti's team spent three years reconstructing the path taken by synthetic fibres between washing machines and the Mediterranean Sea. The results show that even with modern wastewater treatment plants (Haliotis in Nice, for example, which retains 92% of synthetic fibres), billions of textile fibres enter the Mediterranean every day (in this instance, 4.3 billion). As a washing machine can produce up to 200,000 fibres per wash, the volumes become quite staggering when multiplied by the number of inhabitants.

## What about AI in all this?

In very practical terms, the empirical approach takes place in two stages. A collection phase,

in a marine environment, wearing sunglasses and sun block, where a whole series of sensors measure marine conditions (salinity, temperature, etc.). Then there's the less glamorous sorting stage. Back in the field, the researchers separate the plastics from all the organic matter, and this is where AI comes in. Using good old machine learning technology. Each element is scanned separately and on this basis, a software programme - zooprocess - will gradually refine recognition between plastics and zooplankton. The researchers' aim here is to create a reliable database to help count and characterise the types of plastic in the Mediterranean.

In addition to counting, other research is looking at how plastics (from macro to nano) interact with organisms in the marine environment, since they cannot be removed. In short, this means adopting an integrative approach to understand all the impacts of the phenomenon and, above all, to be able to act on them through applied research. In the laboratory, this involves identifying plastics, measuring the extent to which they are colonised by living organisms and characterising their main properties. Is the biofilm toxic? pathogenic? invasive? Taxonomic work is carried out under the microscope to classify the myriad of empirical data collected at sea. Incubations at sea are also being carried out to understand the interactions between different types of polymer and marine micro-organisms.

## And afterwards...

Whilst we shouldn't demonise plastic, we should certainly rethink its usage.

In recent years, political awareness has been raised and in France and the European Union, bans are openly being implemented which was unthinkable just a few years ago. Since 2017, the distribution of plastic bags is prohibited. Microbeads were banned in cosmetics in 2018 and cotton swabs were banned in 2020. Since 2021, straws, plates and cups are no longer in use and for weights over 1.5 kg, overpacking of fruits and vegetables is finally prohibited. When's the one for biscuits coming?

In France, the anti-waste law for a circular economy foresees the gradual end of all single-use plastic packaging by 2040. On the UN side, a Comprehensive Plastics Treaty is being implemented, initiated in 2022 in Uruguay and continued in Paris last May. Kenya takes over mid-November to continue developing this legal instrument on plastic pollution that wants to stand out as being binding. A first version should soon be made public. It's a safe bet that the plastic producers are grumbling a bit... ●

Mare Nostrum est une initiative initiée par Diana Vicinelli Landi, présidente d'Art-Tech et experte IA au sein de l'Institut EuropaIA. Elle rassemble des scientifiques, des artistes et des acteurs engagés autour des enjeux de la pollution marine et du potentiel de contribution de l'IA. Le projet Mare Nostrum a été présenté à Venise en 2021, à Sophia Antipolis en 2022, au WAICF de Cannes en 2023 et à Villeneuve-Loubet et à Monaco pour la Journée mondiale de l'Océan.

L'association Art-Tech cherche à valoriser par le truchement des arts les recherches scientifiques des différents observatoires maritimes azuréens, à commencer par le CNR de Venise, le CNRISMAR de Portofino, et le laboratoire d'Océanographie de Villefranche-sur-Mer. L'association cherche aussi à vulgariser les avancées scientifiques au grand public pour que chacun puisse s'en saisir.

# Energy Observer

## une incroyable odysée pour tester les énergies de demain

Victorien Erussard, capitaine et directeur du projet Energy Observer, est un expert de la transition énergétique dans le nautisme. Le bateau sur lequel il navigue depuis sept ans a entrepris une incroyable odysée sur toutes les mers de la planète pour tester différentes énergies renouvelables. Un système énergétique dont l'hydrogène est la clé de voûte, mais qui laisse aussi la place au solaire et à l'éolien. Parmi ses partenaires principaux, le groupe ACCOR, Air Liquide, Thémel assurances et le groupe BPCE qui se positionne de plus en plus en expert du financement des technologies hydrogène.

par Emmanuel Maumon



Golden Gate © Energy Observer

### Energy Observer, an incredible odyssey to test the energies of the future

Victorien Erussard, Captain and Director of the Energy Observer project, is an expert in energy transition in the nautical sector. The boat on which he has been sailing for seven years has embarked on an incredible odyssey across the world's seas to test different renewable energies. Hydrogen is the keystone of this energy system, but there is also room for solar and wind power.

A Merchant Navy officer, Victorien Erussard was also a keen ocean racer, a discipline in which he dominated the podiums, notably in the Route du Rhum and the Transat Jacques Vabre. In 2013, while in second place in a race, his boat ran out of power between the Cape Verde Islands and Brazil. His dream of victory gone, Victorien Erussard was traumatised by this incident. This passionate sailor felt that boats were not designed well enough to cope with such damage. At the same time, he was distressed by the terrible state of the oceans as a result of pollution and climate change. Something clicked for him and he decided to put an end to his hunt for sporting trophies and put all his energy and skills into a project of general interest: Energy Observer. An energy self-sufficient boat, built from the conversion of a legendary vessel that won the Jules Verne Trophy, the round-the-world sailing record. Its main partners include the ACCOR group, Air Liquide, Thémel Assurances and the BPCE group via Nautibanque, its business centre dedicated to the nautical sector.

### A laboratory to test renewable energies

With Energy Observer, Victorien Erussard wanted to develop a laboratory vessel capable of prefiguring the energy networks and systems of the future. The idea was to explore different types of technology to sail around the world with the least possible impact on the environment. One of the most important of these energy sources is hydrogen which, when the adventure began, did not exist in maritime mobility. The Energy Observer team created a system for producing hydrogen on board the boat, from the electrolysis of seawater. Hydrogen proved particularly interesting because of its storage capacity, without having to take on board a system as heavy as batteries, the weight of which is incompatible with a boat wishing to circumnavigate the globe.

In its desire to be a laboratory for mixed energy, Energy Observer also tested different types of photovoltaic panels and various wind energy solutions such as small vertical axis turbines or kite wings. Solar energy produced fairly good results, but mainly because Energy Observer was not trying to go fast with its average speed of five knots. At low speeds, solar power proved to be very effective, providing almost half of the boat's energy. On the other hand, the first solutions tested for wind power were not conclusive. So the team tested another solution: the famous

Officier de marine marchande, **Victorien Erussard** était aussi un adepte de la course au large, discipline dans laquelle il a écumé les podiums, notamment sur la Route du Rhum ou la Transat Jacques Vabre. En 2013, alors qu'il était en seconde position d'une course, son bateau se retrouva privé d'énergie entre les îles du Cap Vert et le Brésil. Son rêve de victoire envolé, Victorien Erussard resta traumatisé par cet incident. Ce passionné de la mer trouvait que les bateaux n'étaient pas assez bien conçus pour faire face à de pareilles avaries. Dans le même temps, il se désolait devant la dégradation des océans suite à la pollution et au changement climatique. Un déclic se produisit chez lui et il décida d'en finir avec sa chasse aux trophées sportifs pour mettre toute son énergie et ses compétences au profit d'un projet d'intérêt général : Energy Observer. Un bateau autonome en énergie, construit à partir de la reconversion d'un navire de légende qui remporta notamment le trophée Jules Verne, le record du tour du monde à la voile. Parmi ses partenaires principaux, le groupe ACCOR, Air Liquide, Thémel assurances et le groupe BPCE via notamment Nautibanque, son centre d'affaires dédié au nautisme.

### Un laboratoire pour tester les énergies renouvelables

Avec Energy Observer, Victorien Erussard voulait développer un navire laboratoire, capable de préfigurer les réseaux et les systèmes énergétiques de demain. L'idée était d'explorer différents types de technologie pour parvenir à naviguer autour du monde en ayant le moins d'impact possible sur l'environnement. Parmi ces sources d'énergie figure au premier plan l'hydrogène qui, lorsque l'aventure a démarré, n'existait pas dans la mobilité maritime. L'équipe d'Energy Observer a créé un système permettant de produire l'hydrogène à bord du bateau, à partir de l'électrolyse de l'eau de mer. L'hydrogène s'est révélé particulièrement intéressant de par sa capacité de



Glacier @ Amélie Conty



Capitaine Victorien Erussard © Energy Observer

stockage, sans avoir à embarquer un système aussi lourd que des batteries dont le poids est incompatible avec un bateau désirant faire le tour du monde.

Dans sa volonté d'être un laboratoire de la mixité énergétique, Energy Observer a également testé différents types de panneaux photovoltaïques et diverses solutions éoliennes comme des petites turbines à axe vertical ou des ailes de kite. L'énergie solaire a donné d'assez bons résultats, mais surtout parce qu'Energy Observer ne cherchait pas à aller vite avec ses cinq nœuds de moyenne. A faible vitesse, le solaire s'est révélé performant et a permis d'assurer près de la moitié de l'équilibre énergétique du bateau. Par contre, les premières solutions testées pour l'éolien n'ont pas été concluantes. Du coup, l'équipe en a testé une autre : les fameuses Oceanwings. Des ailes de propulsion vélique qui, elles, ont fait la preuve de leur grande efficacité. Elles viennent d'ailleurs d'être intégrées récemment sur un cargo affrété par Ariane Group pour le transport en Guyane de différents éléments de la fusée Ariane 6.

### **Sensibilisation du public, l'autre mission d'Energy Observer**

Avec Energy Observer, Victorien Erussard s'est assigné une autre mission : la sensibilisation du public autour de l'odyssée entreprise par le navire sur toutes les mers du globe. Un périple de près de sept ans, avec plus de quarante pays visités et trois traversées océaniques majeures : l'Atlantique en 2020, le Pacifique en 2021 et l'océan Indien en 2022. Actuellement, le bateau entreprend une nouvelle mission visant à explorer toutes les solutions autour des carburants de demain sur toute la côte est des Amériques du Sud et du Nord où la mission s'achèvera à New-York. De là, Energy Observer reprendra la mer pour un retour en France pour les Jeux Olympiques de Paris 2024, le point final de cette incroyable odyssée.

Pour faire part au public de ses retours d'expérience, Energy Observer a recours à différents outils. Il a réalisé tout d'abord treize films documentaires avec le groupe Canal Plus et produit plus de 500 vidéos mettant en avant les pionniers du développement durable rencontrés à travers le monde. Par ailleurs, un village itinérant, avec une exposition immersive, est déployé sur la plupart de ses escales. C'est un lieu de rencontres et d'échanges qui a déjà accueilli près de 500 000 visiteurs. Le parcours de ces derniers est rythmé par différents thèmes autour du navire laboratoire et des solutions qu'il met en lumière. Ce village est l'outil phare de la Fondation Energy Observer créée afin de fédérer les expertises pour accélérer la transition énergétique, lutter contre la pollution marine et sensibiliser au potentiel de l'hydrogène.

### **L'hydrogène, clé de voûte du système**

L'hydrogène constitue la clé de voûte du système énergétique d'Energy Observer. Victor Erussard estime qu'il sera un vecteur essentiel de la transition énergétique, à condition d'utiliser un hydrogène vert, produit à partir de sources bas carbone. Son ambition est de le produire à partir de l'électrolyse pour casser la molécule d'eau H<sub>2</sub>O afin de séparer l'oxygène de l'hydrogène. Cet hydrogène pourrait réduire l'impact de l'industrie, et également être impactant en matière

Oceanwings. These wind-propelled wings have proved to be highly effective. In fact, they have just been installed on a cargo ship chartered by the Ariane Group to transport various components of the Ariane 6 rocket to French Guiana.

### **Raising public awareness, Energy Observer's other mission**

With Energy Observer, Victorien Erussard has also set himself another mission: to raise public awareness of the odyssey undertaken by the vessel across all the seas of the globe. The voyage will take almost 7 years, with over 40 countries visited and 3 major ocean crossings: the Atlantic in 2020, the Pacific in 2021 and the Indian Ocean in 2022. At present, the boat is embarking on a new mission to explore all the solutions for tomorrow's fuels along the east coast of South and North America, ending in New York. From there, Energy Observer will set sail again for a return to France for the Paris 2024 Olympic Games, the final stop on this incredible odyssey.

Energy Observer uses a variety of tools to share its experiences with the public. First of all, it has made 13 documentary films with the Canal Plus group and produced more than 500 videos highlighting the sustainable development pioneers it has met around the world. In addition, a travelling village, with an immersive exhibition, is deployed on most of its stopovers. It's a place to meet and exchange ideas which has already welcomed almost 500,000 visitors. Visitors can follow a variety of themes around the laboratory ship and the solutions it highlights. This village is the flagship tool of the Energy Observer Foundation, which was set up to pool expertise to accelerate the energy transition, combat marine pollution and raise awareness of the potential of hydrogen.

### **Hydrogen, the cornerstone of the system**

Hydrogen is the cornerstone of the Energy Observer's energy system. Victor Erussard believes that it will be an essential vector in the energy transition, provided that green hydrogen produced from low-carbon sources is used. His ambition is to produce it using electrolysis to break down the H<sub>2</sub>O water molecule to separate the oxygen from the hydrogen. This hydrogen could reduce the impact of industry, and also have an impact on mobility and agriculture. By 2050, green hydrogen could account for 18% of final energy demand and reduce greenhouse gas emissions by 20%. Coupled with energy efficiency, sobriety and other types of technology, hydrogen will be the revolution that will enable us to achieve our CO<sub>2</sub> reduction targets.

To use the hydrogen on board Energy Observer, it has to be produced, stored and converted into electricity using a fuel cell. To carry out these different stages, the team initially relied on some of the operation's partners, such as the French Atomic Energy and Alternative Energies Commission (CEA), Air Liquide and Toyota. Over time, however, it gradually became independent. Now made up of around a hundred people, the Energy Observer team has its own design

de mobilité et d'agriculture. A l'horizon 2050, l'hydrogène vert pourrait représenter 18 % de la demande d'énergie finale et diminuer de 20 % les émissions de gaz à effet de serre. Couplé à l'efficacité énergétique, à la sobriété et d'autres types de technologie, l'hydrogène sera la révolution qui nous permettra d'atteindre nos objectifs de réduction de CO<sub>2</sub>.

Pour utiliser l'hydrogène à bord d'Energy Observer, il convient non seulement de le produire, mais aussi de le stocker et enfin le convertir en électricité avec une pile à combustible. Pour réaliser ces différentes étapes, l'équipe s'est appuyée au début sur certains partenaires de l'opération comme le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives, Air Liquide ou Toyota. Mais au fil du temps, elle a progressivement acquis son indépendance. Composée désormais d'une centaine de personnes, l'équipe d'Energy Observer dispose en effet de son propre bureau d'études et de tous les ingénieurs nécessaires pour mener à bien des projets de R&D. Le bilan du fonctionnement de ces divers éléments est d'ailleurs très positif. Ils ont prouvé leur efficacité lors des 60 000 miles nautiques de navigation, soit l'équivalent de trois fois le tour de la terre. Une navigation dans des conditions parfois extrêmes puisqu'Energy Observer est allé jusqu'à 1 000 kilomètres du pôle Nord, mais aussi dans des zones équatoriales où il fait très très chaud.

### Energy Observer 2, un nouveau projet pour la marine marchande

Pour s'imposer face aux énergies fossiles, l'hydrogène devra néanmoins réduire son coût par la massification et l'industrialisation des solutions qu'il propose, mais aussi par la diversification de ses domaines d'utilisation. Justement, Victorien Erussard travaille actuellement sur un second projet qui n'est pas une réplique en un peu plus grand d'Energy Observer. Energy Observer 2 entend être un bateau utile pour la marine marchande, un secteur clé de l'économie mondiale puisque l'immense majorité des marchandises sont transportées par des porte-conteneurs. Energy Observer 2 sera un véritable cargo destiné au transport de marchandises, qui naviguera sans émission grâce à l'hydrogène. Mais si les solutions adoptées pour Energy Observer conviennent bien pour un bateau de plaisance, elles sont totalement inopérantes pour un navire de commerce.

Ancien officier de marine marchande, Victorien Erussard cherche donc à réaliser son rêve de mettre au point un navire de charge propulsé par des moteurs électriques alimentés par des piles à combustible d'une puissance cent fois supérieure à celles d'Energy Observer. Des piles à combustibles utilisant non pas de l'hydrogène gazeux, mais de l'hydrogène liquide stocké à moins 253 degrés. Une manière de prendre moins de place pour le stockage. Si le projet est en phase d'études, l'objectif est de le transformer rapidement en véritable solution industrielle. Si tout se passe bien, Victorien Erussard espère bien pouvoir annoncer le lancement de la construction du navire dès le début de l'année prochaine. ●

office and all the engineers needed to carry out R&D projects. The results of the operation of these various elements are very positive. They have proved their effectiveness over 60,000 nautical miles of sailing, the equivalent of circumnavigating the earth three times. Sailing in conditions which are sometimes extreme, since Energy Observer has been as far as just 1,000 kilometres from the North Pole, but also in equatorial zones where it is very, very hot.

### Energy Observer 2, a new project for the merchant navy

If hydrogen is to take its place alongside fossil fuels, it will however have to reduce its cost by mass-producing and industrialising the solutions it offers, as well as diversifying its areas of use. Victorien Erussard is currently working on a second project, which is not just a slightly larger replica of the Energy Observer. Energy Observer 2 is intended to be a useful boat for the merchant navy, a key sector of the world economy since the vast majority of goods are transported by container ships. Energy Observer 2 will be a genuine cargo ship designed to transport goods and will run on hydrogen. But while the solutions adopted for Energy Observer are well suited to pleasure boats, they are totally inoperable for a commercial vessel.

Victorien Erussard is a former merchant navy officer and is looking to realise his dream of developing a cargo ship propelled by electric motors powered by fuel cells a hundred times more powerful than those on the Energy Observer. These fuel cells will not use gaseous hydrogen, but liquid hydrogen stored at minus 253 degrees. A way of taking up less storage space. While the project is still at the study stage, the aim is to rapidly transform it into a real industrial solution. If all goes well, Victorien Erussard hopes to be able to announce the launch of construction of the vessel early next year. ●



# SKEMA BUSINESS SCHOOL

## ESDHEM

Le choix de la réussite

**BAC+2 / BAC+3**

Licence d'Économie-Gestion  
ou Licence de Droit Privé

+ préparation aux concours  
d'entrée des Grandes écoles

## GLOBAL BBA

Choose your way\*

**BAC+4**

12 à 24 mois à l'international  
100% en anglais  
13 spécialisations



\*Choisissez votre voie

**Ouverture de la plateforme Parcoursup**  
le mercredi 20 décembre 2023

**Possibilité d'intégrer en admissions parallèles**  
Contactez-nous : [info-bba@skema.edu](mailto:info-bba@skema.edu) ou [info-esdhem@skema.edu](mailto:info-esdhem@skema.edu)



[WWW.SKEMA-BS.FR](http://WWW.SKEMA-BS.FR)



# la Relève

**A**strophysique, interactions fluide-structure, manipulation du monde sensoriel, augmentation de la durée de vie des cellules photovoltaïques, méthodologie opérationnelle de prévision pluie-débit-inondations, caractérisation de nouveaux matériaux d'anode de batterie... La relève des chercheurs azuréens est assurée et le principal enjeu maintenant est d'arriver à les garder. Pendant ce temps, Université Côte d'Azur entraîne le Pôle national supérieur de Danse Rosella Hightower dans sa danse et SKEMA s'engage dans la Transat Jacques Vabre...

**A**strophysics, fluid-structure interactions, manipulation of the sensory world, increasing the lifespan of photovoltaic cells, operational methodology for rain-flow-flood forecasting, characterisation of new battery anode materials... The next generation of Côte d'Azur researchers is assured and the main challenge now is to succeed in keeping them. Meanwhile, the Université Côte d'Azur is leading the Pôle National Supérieur de Danse Rosella Hightower in its dance and SKEMA is taking part in the Transat-Jacques Vabre...

# Prix Pierre Laffitte

## 7 ans de réflexion(s), 10 doctorants à suivre

Le prix Pierre Laffitte a été pensé pour insuffler une réflexion sociétale dans les travaux de recherche de doctorants en deuxième année de thèse. Pour pousser à ne pas perdre de vue la traduction de ces travaux en applications industrielles utiles. La 7<sup>e</sup> édition a eu lieu le 12 octobre dernier sur le campus de Mines Paris - PSL. Retour sur les travaux d'une jeunesse à suivre...



De gauche à droite: Frederico Precioso (jury), Emilie Gentilini (candidate), Emil Marinov (candidat), Vincent Meslier (candidat), Alexandre Caminada (jury), Jean-Pierre Mascarelli (Vice-président de la CASA, délégué à l'Enseignement supérieur et à la Recherche), Elisabeth Lemaire (jury), Sébastien Pezza (candidat), Elisabeth Taffin de Givenchy (jury), Maxence Lalès (candidat), Fabiola Antonietta Girola (candidate), Sarah Vigoureux (candidate), Wilfried Blanc (jury) / Au premier plan: Aurèle Goetz, Julia Wagner, David Paulovics (les trois lauréats) © DR

L'automne est l'occasion d'un rassemblement un peu particulier dans le centre historique de la technopole de Sophia Antipolis. Depuis sept ans, sur le campus sophilopolitain de Mines Paris - PSL, un jury de chercheurs interinstitutionnel et interdisciplinaire mène le délicat exercice de sélection et de classement de trois travaux de recherche doctorale en cours parmi dix thèses d'excellence menées par des doctorants azuréens.<sup>1</sup> C'est à l'initiative du professeur Elie Hachem que, chaque année depuis 2016, dix doctorants sont sélectionnés pour présenter publiquement l'état d'avancée de leurs travaux en s'obligeant pour l'exercice à chercher à maximiser leur connexion au monde.

### Donner - Recevoir - Rendre, la genèse du prix

C'est dans un état esprit très maussien que le professeur Hachem a parachevé l'idée. « Lorsque j'étais doctorant, j'ai eu des difficultés à

obtenir des financements pour ma thèse. L'École des Mines soutenait entièrement certaines thèses en mathématiques appliquées. J'ai donc postulé et j'ai été retenu. Soulagé des pressions matérielles, j'ai pu me consacrer pleinement à mes travaux et j'ai décroché deux prix prestigieux en fin de thèse.<sup>2</sup> Je me suis intéressé naturellement au modèle qui avait permis ma réussite. J'ai ainsi découvert la vision de Pierre Laffitte et le couplage recherche-industrie qu'il avait instauré. Alors j'ai voulu lui rendre hommage. Nous nous sommes rencontrés et je lui ai demandé l'autorisation de créer un prix à son nom. C'est le début de cette aventure. »

Donner - Recevoir - Rendre. Toute la genèse du prix Laffitte est basée sur ce triptyque qui régule les rapports sociaux. Penser une recherche orientée par l'industrie sans vendre sa liberté de chercheur, pari largement réussi au sein de l'écosystème des Mines après 56 ans de pratique de recherche partenariale. En ciblant les doctorants en 2<sup>e</sup> année de thèse,

le prix force à prendre du recul et à recentrer les travaux sur les questions d'impact sociétal et environnemental et sur la notion de bien commun. Cet exercice oblige aussi à sortir la tête des algorithmes et des modélisations 3D et à se projeter, en tant que jeune chercheur, sur sa contribution propre à la société qui l'a aidé à se réaliser. Pour mieux réajuster parfois. Dans cet éternel va-et-vient entre théorie et pratique.

### Dix finalistes à suivre

Cette édition n'était pas en reste. Les dix finalistes ont présenté leurs travaux dans des champs aussi divers que l'astrophysique ou les interactions fluide-structure. Fabiola Antonietta Gerosa, doctorante à l'Inria et au laboratoire Joseph Louis Lagrange (Unité mixte de recherche de l'Observatoire de la Côte d'Azur, du CNRS et de l'Université Côte d'Azur), nous a initiés de manière très pédagogique aux planétésimaux, ces particules solides en suspension dans le gaz autour des étoiles qui en s'agrégeant forment les

1. Les doctorants de trois écoles doctorales sont éligibles - l'école doctorale des Sciences de la Vie et de la Santé, l'école doctorale des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication et l'école doctorale des Sciences fondamentales et appliquées - ainsi que ceux en 2<sup>e</sup> année de Mines Paris à Sophia Antipolis, soutenus par l'EUR Spectrum et la fondation Mines Paris.

2. Elie Hachem a été lauréat du prix de la SMAI-Gamni en 2010 pour la meilleure thèse en méthodes numériques pour la mécanique et les sciences de l'ingénieur, et la même année, lauréat du prix européen Eccomas dans le domaine des mathématiques appliquées aux sciences de l'ingénieur. Ces deux prix récompensent les avancées scientifiques que son travail est venu apporter à un consortium de sept industriels français sur des questions aérothermiques d'optimisation du fonctionnement de fours industriels.



Aurèle Goetz, 1<sup>er</sup> prix © DR

planètes (et l'eau). Ses travaux sur l'étude des turbulences trouvent plusieurs possibilités d'application dans l'industrie. **Emilie Gentilini**, doctorante à l'Institut de Chimie de Nice de l'Université Côte d'Azur, a présenté ses travaux, menés en collaboration avec les laboratoires Servier, sur les nouvelles méthodologies de synthèse de médicaments par catalyse à l'or. Ses recherches ouvrent la voie à une approche tridimensionnelle dans la fabrication des médicaments, 'escaping from flatland' pour reprendre ses termes. **Aurèle Goetz**, doctorant au Centre de mise en forme des matériaux de l'École des Mines de Paris, a projeté son auditoire dans le cerveau de Madame X pour analyser une rupture d'anévrisme aux allures de balle de golf. Aurait-on pu l'éviter avec une autre technique ? La case 'impact sociétal' est ici largement cochée. Par une modélisation fine en 3D qui reconstitue les interactions fluide-structure (flux de sang-stent, pour le dire de façon plus imagée), l'application industrielle immédiate est une endoprothèse sur mesure dont le maillage et la porosité vont varier en fonction des caractéristiques du patient. Reste à trouver le modèle économique de ces unités de production à la carte.

**Maxence Lalis**, doctorant à l'Institut de Chimie de Nice de l'Université Côte d'Azur, explore le monde sensoriel des odeurs et la manipulation de matière dans un contexte où les marges de manœuvre s'amenuisent de plus en plus et où la réglementation exponentielle tend à étouffer les industriels. L'enjeu de maîtrise des coûts ici est certainement l'élément le plus important de ses travaux de modélisation. **Emil Marinov**, doctorant au Centre de recherche pour l'hétéro-épitaxie et ses applications, travaille sur une technologie alternative à la PIC, qui domine actuellement le marché, pour produire des semi-conducteurs en utilisant des metasurfaces dites 'actives' en utilisant la technologie de télédétection par laser (lidar). L'enjeu est d'importance puisqu'un objectif stratégique est de renforcer le poids

européen dans le secteur de production des semi-conducteurs. En termes d'applications industrielles, plusieurs pistes s'inscrivent dans le secteur automobile. **Vincent Meslier**, doctorant au CEMEF et au CEA, a clôturé la matinée en présentant ses travaux sur les cellules photovoltaïques. Ses travaux cherchent à comprendre la dégradation des propriétés mécaniques et d'adhésion de l'encapsulant de la cellule photovoltaïque pour développer une méthodologie qui permette d'augmenter la durée de vie des nouvelles générations de modules.

**David Paulovics**, doctorant à l'Institut de Physique de Nice, a ouvert l'après-midi en présentant ses travaux sur la propagation du gel. Comprendre cette dynamique est une gageure en soi au vu de la complexité des mécanismes naturels impliqués. Dans le domaine aéronautique notamment, plusieurs pistes d'applications industrielles sont possibles. s'intéresse aux questions de prospective énergétique, et notamment à l'intégration des systèmes de production d'énergie renouvelable dans les réseaux actuels. Comment vont se coupler, concrètement, les mix énergétiques ? Quels sont les enjeux de stockage longue durée pour les énergies renouvelables et quelle est la faisabilité technique et économique ? C'est tout l'impact de la variabilité saisonnière qui est passé au peigne fin dans ses travaux afin d'établir des approches de gestion pour sécuriser - et verdier - l'approvisionnement énergétique. **Sarah Vigoureux**, doctorante au laboratoire Géoazur, une unité de recherche pluridisciplinaire rattachée à l'Université Côte d'Azur, à l'Observatoire de la Côte d'Azur, au CNRS et à l'IRD, a présenté ses travaux sur le développement d'une méthodologie opérationnelle de prévision pluie-débit-inondations sur les fleuves côtiers du sud-est de la France. Appuyés par le Syndicat mixte pour les inondations et la gestion de l'eau (SMIAGE) ainsi que par l'entreprise Novimet, ses travaux font d'abord le bilan



### Les lauréats

1<sup>er</sup> prix, Aurèle Goetz,  
Mines Paris - PSL, CEMEF

2<sup>e</sup> prix, Julia Wagner,  
Mines Paris - PSL, PERSEE

3<sup>e</sup> prix, David Paulovics,  
Institut de Physique de Nice

### Les membres du jury

Wilfried Blanc,  
directeur de recherche au CNRS,  
Institut de Physique de Nice

Alexandre Caminada,  
professeur à l'Université Côte d'Azur et  
directeur de Polytech Sophia Antipolis

Stéphanie Godier,  
astrophysicienne,  
directrice générale de l'association  
Recherche et Avenir

Elisabeth Lemaire,  
directrice de recherche au CNRS,  
Institut de Physique de Nice

Frédéric Précioso,  
professeur à l'Université Côte d'Azur,  
Laboratoire I3S

des caractéristiques spatio-temporelles des forts épisodes de pluie de ces dernières années pour mieux comprendre les conditions menant aux phénomènes extrêmes. Le deuxième objectif est de proposer des modèles de prévision de pluie et de débit quasiment en temps réel pour informer les acteurs publics impliqués dans la gestion de crise du territoire. **Julia Wagner**, doctorante au centre Procédés, Energies renouvelables et Systèmes énergétiques de l'École des Mines de Paris, a clôturé les présentations des finalistes en présentant ses travaux sur la caractérisation de nouveaux matériaux d'anode de batterie au lithium. Partant du constat que le marché des batteries lithium-ion est en train d'exploser au vu de l'impact de la réglementation européenne dans l'industrie automobile, Julia Wagner s'est intéressée aux substances chimiques éternelles qui sont en voie d'interdiction mais pour autant encore utilisées largement dans la fabrication des électrodes de batteries. La solution qu'elle développe est une batterie dite 'tout-solide' et l'objectif de sa thèse est de développer les nouveaux matériaux qui pourront en être les constituants.

Belle cuvée que cette édition 2023, même si ça manque encore d'anthropologues et de chercheurs issus des sciences humaines... Dix têtes bien faites à suivre donc, et surtout... à ne pas laisser s'échapper. ●

# Quand Université Côte d'Azur entre littéralement dans la danse

Université Côte d'Azur et le Pôle national supérieur de Danse Rosella Hightower viennent de signer une convention cadre de partenariat permettant de renforcer la synergie et la coopération entre les deux établissements.

Cette convention s'inscrit dans l'évolution statutaire du Pôle national supérieur de Danse Rosella Hightower qui deviendra, au 1<sup>er</sup> janvier 2024, un établissement-composante d'Université Côte d'Azur.



G/S<L (Gently Sick Love) de Francesco Nappa © Nathalie Sternalski

La coopération entre les deux établissements se renforce, au service des étudiants et des personnels, de manière institutionnelle, pédagogique, scientifique et artistique. Université Côte d'Azur est représentée en tant que membre de droit au conseil d'administration du Pôle national supérieur de Danse Rosella Hightower où elle dispose d'une voix délibérative, et réciproquement, le Pôle national supérieur de Danse est représenté au cœur de la gouvernance d'Université Côte d'Azur puisqu'elle est membre de son conseil d'administration et du comité de pilotage de l'établissement.

## Une coopération en matière de formation et de recherche dans la thématique Art

Université Côte d'Azur poursuit le soutien et le développement de son collège des Écoles d'Art, et le Pôle national supérieur de Danse Rosella Hightower va être activement associé à l'animation et à la politique proposée par le collège des Écoles d'Art autour des interactions « Arts et Créations ».

Spécialiste reconnu dans le domaine de l'enseignement chorégraphique, le Pôle renforce sa coopération avec les Écoles universitaires de recherche de l'université en lien avec les Arts de la scène. La coopération se développera dans le domaine de la pédagogie et de la recherche par le développement de formations et d'actions qui permettent de répondre aux problématiques du Pôle, notamment dans le domaine de la santé des danseurs et de la musique.

## Une reconnaissance du statut de sportif de haut niveau pour les danseurs

Cette coopération affirme la volonté de travailler à la délivrance de diplômes communs.

Université Côte d'Azur s'engage par ailleurs à œuvrer à la reconnaissance du statut de sportif de haut niveau, en matière universitaire, aux danseurs du Pôle national supérieur de Danse Rosella Hightower qui sont accueillis dans ses formations.

La direction de la Culture de l'université va s'appuyer sur cette coopération pour mettre en œuvre un projet culturel et artistique en lien étroit avec l'ensemble des acteurs du territoire. Dans ce cadre, le Pôle nationale supérieur de Danse s'attachera à développer avec UniCarts des initiatives avec les grands acteurs dans le domaine de la danse.

Les étudiants et personnels du Pôle pourront bénéficier des programmes de mobilité internationale pilotés par Université Côte d'Azur et de l'ensemble des autres services de l'université. ●

## > Chiffres clés d'Université Côte d'Azur



### ÉTABLISSEMENT



Initiative d'Excellence (IDEX) depuis 2016



Institut interdisciplinaire d'intelligence artificielle



Université européenne

**4.600** personnels permanents  
dont 1600 enseignants/chercheurs, 1200 administratifs auxquels se rajoutent environ 1800 intervenants en formation et les collègues chercheurs CNRS, INSERM, OCA, INRIA, INRAE...

**+300.000** diplômés

**19** sites répartis sur les départements des Alpes-Maritimes et du Var



### FORMATION

**+32.000** étudiants

**21** composantes de formation dont 8 Ecoles Universitaires de Recherche et 6 composantes dérogatoires

**300** formations diplômantes dont 34 licences, 27 licences Pro et 150 parcours de Master

**82%** de taux d'insertion à 12 mois pour les Licences

**90%** de taux d'insertion à 18 mois pour les Masters

**+1.500** étudiants en Alternance



### RECHERCHE INNOVATION

**+ 4.000** personnes impliquées

**+ 50** laboratoires et unités de recherche

**6** écoles doctorales

**4** labels LABEX « Laboratoires d'excellences »

**1.138** doctorants en cours (dont 51% internationaux) et 324 docteurs diplômés 2020

**2.752** articles scientifiques publiés en 2020



### INTERNATIONAL

**20%** étudiants internationaux avec 144 nationalités

**+100** partenaires internationaux répartis dans 68 pays



### PLAN DE RELANCE

**54** Millions € pour la rénovation et la transition énergétique des campus



### IMPACT ÉCONOMIQUE ET SOCIÉTAL

**1,9** Milliards € de valeur ajoutée à la Région Sud (rapport Biggar 2020)



### EURECOM, Poulidor d'excellence

EURECOM a de nouveau été classée 2<sup>e</sup> cette année dans le classement français des écoles en Ingénierie des Télécommunications. Belle reconnaissance pour 30 ans dédiés à la recherche et à l'enseignement en sciences du numérique. L'école d'ingénieur est également classée 1<sup>e</sup> pour le niveau de collaboration internationale entre institutions.

La commission des titres d'ingénieur, organisme indépendant et chargé par la loi française depuis 1934 d'évaluer toutes les écoles d'ingénieurs françaises, a renouvelé sans surprise l'accréditation pour le diplôme d'ingénieur EURECOM jusqu'en 2028, garantissant l'excellence des enseignements délivrés. ●



### EFELIA Côte d'Azur lance 12 mineures autour de l'IA

À la rentrée 2023, douze nouvelles mineures ont été ouvertes aux étudiants de Master et de Doctorat autour de l'intelligence artificielle.

- Introduction à l'IA pour les sciences humaines et sociales : analyse d'images et de textes
- Introduction à l'IA pour les sciences humaines, les sciences sociales et la linguistique
- Introduction à l'IA pour les industries culturelles et créatives
- Introduction à l'IA pour les langues étrangères appliquées
- Introduction à l'IA appliquée aux écosystèmes de santé
- Introduction à l'IA appliquée à la biologie
- Introduction à l'IA appliquée aux problématiques de droit, d'administration et de service public
- Introduction à l'IA appliquée au droit et aux enjeux de l'administration et du service public
- Introduction à l'IA appliquée au droit
- Introduction à l'IA pour les enseignants du niveau primaire
- Introduction à l'IA pour les enseignants des écoles intermédiaires et secondaires
- Introduction à l'IA pour l'éducation des adultes

Ces nouvelles mineures offrent aux étudiants une occasion unique de se plonger dans le domaine passionnant de l'intelligence artificielle et de comprendre comment cette technologie transforme notre société.

Université Côte d'Azur met en œuvre le projet en collaboration avec les partenaires du consortium EFELIA Côte d'Azur : Inria, CNRS, Inserm, EURECOM et SKEMA Business School. L'objectif est de faire monter en compétences l'ensemble des publics sur le domaine de l'IA, en permettant au plus grand nombre de s'emparer de ces progrès dans leurs champs d'expertise respectifs et d'appréhender les enjeux actuels de ces méthodes. ●

## Benjamin Ferré largue les amarres pour la Transat JacquesVabre

Le 7 novembre marque une étape importante dans l'histoire de ce skipper Malouin *made in SKEMA Business School*. Avec son monocoque Monnoyeur - Duo for a Job, il sera le premier diplômé de l'histoire de l'école à participer à la Route du café, cette course en duo mythique.



Benjamin Ferré © DR

**B**enjamin Ferré n'est pas un aventurier ordinaire. Son amour pour l'aventure a été déclenché lors de ses études à SKEMA. En 2012, alors qu'il est encore étudiant, il entreprend un tour du monde en solitaire et en stop, caméra au poing, pour rencontrer les diplômés de l'école. « SKEMA a forgé en moi la confiance en acceptant ce projet fou à l'époque de m'autoriser à effectuer seul ce tour du monde initiatique d'un an », se souvient Benjamin Ferré.

### Un entrepreneur et un navigateur avec une mission

Au-delà de l'exploit sportif, Benjamin Ferré est également un entrepreneur engagé. Il a fondé l'incubateur d'aventures IMAGO, qui accompagne les aventuriers du monde entier. Désireux de mettre en avant l'importance des liens intergénérationnels, il soutient l'association « DUO for a JOB », qui accompagne les jeunes issus de l'immigration dans leur recherche d'emploi en formant des duos avec des mentors de plus de 50 ans.

La participation de Benjamin Ferré à la Transat Jacques Vabre aux côtés du skipper Pierre Le Roy, 38 ans et originaire de Lille, est plus qu'un simple événement sportif. C'est une manifestation de l'esprit d'aventure et d'engagement. Avec la Transat et le Vendée Globe en ligne de mire, l'IMOCA de Benjamin Ferré est prêt à écrire un nouveau chapitre dans l'histoire de la voile et de SKEMA !

### Le Vendée Globe au bout de la proue

Ce qui motive vraiment Benjamin, c'est le Vendée Globe de 2024, course en solitaire considérée comme l'une des plus difficiles et des plus prestigieuses au monde. « L'objectif Vendée Globe 2024 de Benjamin est fait d'humilité, de transmission et de partage. Il a du sens pour SKEMA en plus d'être une aventure humaine et sportive hors normes », a déclaré Alice Guilhon, directrice générale de SKEMA. ●



# Polis

*Les schémas territoriaux engagent le territoire de Sophia Antipolis à produire 30 % de sa consommation d'énergie. La part du solaire dans ce mix énergétique y est non négligeable. Une trentaine de projets solaires sont à date dans les tuyaux mais si la réglementation a récemment évolué, des contraintes opérationnelles persistent qui empêchent d'aller vite. On n'est plus au temps d'Eiffel ou du bâtisseur où ce qui comptait encore était l'ouvrage et l'intérêt général. L'administration-ite gangrène partout et la tendance est à sur-empiler ou à décrier le trop-plein administratif. Peu osent s'aventurer à déconstruire concrètement les normes.*

*The regional plans commit the Sophia Antipolis region to producing 30% of its own energy. Solar energy plays a significant role in this energy mix. To date, around thirty solar projects are in the pipeline, but while regulations have recently changed, there are still operational constraints that are preventing us from moving ahead quickly. We are no longer in the days of Eiffel or the builder, when what counted was the work and the general interest. Administration-itis is everywhere, and the tendency is to over-empathise or to decry administrative overload. Few dare venture to deconstruct what already exists.*

# CASA 2040

## Le solaire se lève à l'ouest

Le « solaire » est une des pièces du grand puzzle CASA2040 que les élus, les chercheurs, les entreprises et les particuliers essaient d'assembler le plus vite possible pour voir se dessiner cette nouvelle société charpentée par la neutralité carbone 2050. Où en est le développement du solaire à la CASA ? Comment rayonne-t-il sur la transition écologique, économique et comportementale ? SophiaMag a rencontré pour la CASA Alexandre Follot, son directeur général adjoint et directeur général du SYMISA, Hervé Bouffier, directeur Aménagement et Énergie, et Allison Cazal, chargée de mission Plan Climat Ouest 06.

par Antoine Guy



De gauche à droite : Alexandre Follot, Allison Cazal, Hervé Bouffier © DR

*Solar energy is one of the pieces of the CASA2040 jigsaw puzzle that local councillors, researchers, businesses and individuals are trying to put together as quickly as possible to create a new society based on carbon neutrality in 2050. What is the current state of development of solar energy in the CASA? How does it impact on the ecological, economic and behavioural transition? Sophia Mag spoke to Alexandre Follot, Deputy Director General and Director General of SYMISA, Hervé Bouffier, Director of Development and Energy and Allison Cazal, Project Manager for the West 06 Climate Plan.*

### A large and markedly diverse region

The CASA, or Communauté d'Agglomération de Sophia Antipolis, is made up of 24 communes spread over an area of 483 km<sup>2</sup>, home to almost 180,000 people. The high country is home to villages such as La-Roque-en-Provence (the most northerly), Coursegoules, Bézaudun-les-Alpes, etc. The mid country includes municipalities such as Roquefort-les-Pins and Le Rouret. In the south and along the coast are towns such as Villeneuve-Loubet, Valbonne, Biot, Vallauris and finally the Antibes Juan-les-Pins conurbation. The average population density of the CASA is high, at 375 inhabitants per km<sup>2</sup>, compared with the national average of 106 inhabitants per km<sup>2</sup>. However, there are major disparities within our region. In the high country, the figures fluctuate around 7 inhabitants/km<sup>2</sup>, then increase to around 150 inhabitants/km<sup>2</sup> in the mid country, reaching levels of 600 to 800 inhabitants/km<sup>2</sup> in communes such as Valbonne and Biot, and finally peaking at almost 2,900 inhabitants/km<sup>2</sup> on the Antibes coast.

Demographics reveal a wide range of situations, with an agricultural high country, a mid country and a coast scattered with the tertiary sector and tourism. In 2020, 67% of homes were flats and 33% houses. Of this total, almost 40% will be second homes, occasional homes or even vacant properties. The retired population is fairly high (32%) compared with executives, craftsmen, shopkeepers and company directors (24%), and intermediate professions, employees and workers (40%).

### From the north to the south, a broad spectrum of energy consumption patterns

The needs and capabilities of CASA residents with regard to these major societal transitions towards sustainability, renewable energy, recyclability, short circuits, soft mobility and energy consumption vary greatly from the high country to the coast. The age pyramid, the types of employment, the distribution of land and housing, the economic diversity between tourism, the tertiary sector (Sophia technology park), commerce and agriculture make this area a large pool of opportunities, but one in which the methods of action, the desire to evolve and the possibilities for change are not uniform.

### Un grand territoire marqué par l'hétérogénéité

La CASA, ou Communauté d'Agglomération de Sophia Antipolis, faut-il le rappeler, regroupe un ensemble de 24 communes réparties sur un territoire de 483 km<sup>2</sup>, où vivent presque 180 000 personnes. Le haut pays héberge des villages comme La-Roque-en-Provence (le plus au nord), Coursegoules, Bézaudun-les-Alpes... Le moyen pays comprend des municipalités comme Roquefort-les-Pins ou Le Rouret. Dans la zone sud et le littoral sont implantées des localités comme Villeneuve-Loubet, Valbonne, Biot, Vallauris et enfin la conurbation d'Antibes Juan-les-Pins. La densité moyenne de la CASA avec 375 habitants au km<sup>2</sup> est haute, comparativement à la moyenne nationale qui s'établit à 106 hab/km<sup>2</sup>. Sur notre territoire elle comporte d'importantes disparités. Dans le haut pays, les chiffres oscillent autour de 7 hab/km<sup>2</sup>, puis augmentent autour de 150 hab/km<sup>2</sup> dans le moyen pays, pour atteindre des valeurs de 600 à 800 hab/km<sup>2</sup> sur des communes comme Valbonne ou Biot et culminent enfin à presque 2 900 hab/km<sup>2</sup> sur le littoral antibois.

La démographie révèle une grande diversité de situations entre un haut pays agricole, un moyen pays et un littoral irrigués par le tertiaire et le tourisme. En 2020, 67 % des logements sont des appartements, et 33 % des maisons. Sur ce total, près de 40 % sont des résidences secondaires, des logements

occasionnels ou même vacants. La population des retraités est assez importante (32 %) comparativement aux cadres, artisans, commerçants, chefs d'entreprise (24 %), et aux professions intermédiaires, employés, ouvriers (40 %).

### « Le TRI de l'investissement en panneaux solaires sur le Business Pôle est d'un an »

### Du nord au sud, un spectre large des modes de consommation énergétique

Les besoins et les capacités des habitants de la CASA vis-à-vis de ces transitions sociétales majeures vers le durable, le renouvelable, le recyclable, le circuit court, la mobilité douce, la dépense énergétique, varient beaucoup du haut pays au littoral. La pyramide des âges, les types d'emploi, la répartition du foncier et de l'habitat, la diversité économique entre tourisme, tertiaire (technopole de Sophia), commerce et agriculture font de ce territoire un grand bassin d'opportunités mais où les modalités d'actions, les volontés d'évoluer, les possibilités de transition ne sont pas uniformes.



Les Aqueducs, Sophia Antipolis © DR

Dans le contexte actuel « crise-transition énergie-climat », considérant la maturité des technologies photovoltaïques et les nombreuses aides publiques, promouvoir et développer le solaire semble une évidence sur un territoire qui bénéficie d'un si bel ensoleillement. « L'attractivité d'un projet solaire dépendra de nombreux facteurs et le photovoltaïque n'est pas forcément l'unique réponse », prévient **Hervé Bouffier**. Le secteur tertiaire consomme de l'énergie du lundi au vendredi, en journée seulement mais toute l'année, sur un foncier souvent restreint. Le secteur agricole connaît très peu d'intermittence d'activité mais dispose de belles surfaces qu'il faut cependant protéger s'agissant de la biodiversité. Enfin le secteur du tourisme, saisonnier par essence, consomme selon des intermittences fortes et challenge par une grande diversité de contexte entre l'agro-tourisme du nord et l'hôtellerie de luxe du littoral.

### **Encadrer pour éviter que le solaire ne devienne une usine à gaz**

Les politiques locales d'aménagement en lien avec les réglementations nationales et européennes encadrent la filière selon la vision CASA2040. Elles ne permettent pas de déployer du solaire tous azimuts et à volonté. « Le solaire implique une démarche transversale avec de nombreux interlocuteurs, à différentes échelles : les bâtiments privés ou publics, le niveau du quartier, la commune, tout en s'alignant sur les logiques du SCoT (Schéma de Cohérence territoriale), du PCAET (Plan Climat Air Énergie territoriale) et du PDM (Plan de Mobilité) », résume **Hervé Bouffier**. « Le SCoT-PCAET est un outil de planification permettant

de mettre en cohérence les projets d'urbanisme dans une optique de développement durable et de décarbonation à l'horizon 2040. Il engage notre territoire à produire 30 % de notre consommation en diminuant celle-ci et en produisant davantage (essentiellement en solaire, géothermie et biomasse) », ajoute **Alexandre Follot**. Le solaire rayonne et séduit. La complexité des dossiers peut parfois tempérer l'enthousiasme et faire de l'ombre.

« Le succès est au rendez-vous quand écologie et économie se rejoignent »

« Pour planifier le déploiement du photovoltaïque, nous commençons par recenser les gisements potentiels les plus accessibles : bâtiments communaux et parkings, certaines friches. Les élus locaux, pour des raisons d'économie et d'attractivité, initient de nombreux projets d'implantation de panneaux en toiture et d'ombrières sur les parkings. Nous soutenons trente projets actuellement », remarque **Allison Cazal**. Chaque projet nécessite évidemment visites et études préalables. Le chemin est parfois tortueux. Les Bâtiments de France peuvent questionner un déploiement photovoltaïque sur du patrimoine ancien, et la réglementation RE2020<sup>1</sup> entrée en application le 1<sup>er</sup> janvier 2022, ayant pour objectif de construire des bâtiments neufs plus sobres

Given the current “energy-climate transition crisis”, the maturity of photovoltaic technologies and the large amount of public funding available, promoting and developing solar energy would seem to be an obvious choice for a region that enjoys such an abundance of sunshine. “The attractiveness of a solar project will depend on a number of factors, and photovoltaics is not necessarily the only answer,” warns **Hervé Bouffier**. The tertiary sector consumes energy from Monday to Friday and only during the day, but all year round, often on a limited amount of land. The agricultural sector has very few intermittent activities but has large areas that need to be protected in terms of biodiversity. Lastly, the tourism sector, which is seasonal by nature, has a highly intermittent pattern of consumption and is challenged by a wide range of contexts, from agritourism in the north to luxury hotels on the coast.

### **Regulate so that solar power doesn't become overly complicated and unviable**

Local planning policies, in line with national and European regulations, provide a framework for the sector in line with the CASA2040 vision. They do not allow solar energy to be deployed in all directions and at will. “Solar energy requires a cross-disciplinary approach involving a wide range of stakeholders at different levels: private and public buildings, neighbourhoods and municipalities, while at the same time aligning with the SCoT (Schéma de Cohérence Territoriale), the PCAET (Plan Climat Air Énergie Territoriale) and the PDM (Plan de Mobilité),” sums up **Hervé Bouffier**. “The SCoT-PCAET is a planning tool that makes it possible to coordinate urban development projects with a view to sustainable development and decarbonisation by 2040. It commits our region to producing 30% of our energy by reducing consumption and producing more (mainly solar, geothermal and biomass),” adds **Alexandre Follot**. Solar energy is shining through and winning people over. The complexity of the issues involved can sometimes dampen enthusiasm and cast a shadow.

“To plan the deployment of photovoltaics, we start by identifying the most accessible potential sites: municipal buildings and car parks, and certain brownfield sites. Local councillors are initiating a large number of projects to install panels on roofs and shade structures in car parks, for reasons of economy and attractiveness. We are currently supporting 30 projects,” comments **Allison Cazal**. Of course, every project requires prior visits and studies. The path is sometimes tortuous. Bâtiments de France may question the deployment of photovoltaic systems on older buildings, and the RE2020 regulations that came into force on 1 January 2022, which aim to build new buildings that are more energy-efficient and less carbon-intensive, also bring restrictions. In some wooded areas, the PPRI (Plan de Prévention des Risques Incendies - Fire Risk Prevention Plan) requires photovoltaic installation projects to be reviewed.

Since March 17, 2023, the APER law (Acceleration of Renewable Energy Production) has been invited to the party. It is in addition to the legal and regulatory elements already in place, to reduce the time taken to process files, identify areas capable of producing RE, and plan their deployments which are suffering from delays. The fact remains that we cannot decree everything. APER is certainly necessary, but not sufficient.

### **Convincing projects already exist. A degree of progress encouraged.**

**Hervé Bouffier** observes “an acceleration in photovoltaic installations in the tertiary sector, in Sophia and elsewhere. Simple, self-consumption installations during the hours when the sun is shining, and therefore when people are present in the offices, avoid the need for batteries, which are expensive, not very recyclable

1. RE2020 : Réussir Ensemble – Règlementation environnementale.

sur le plan énergétique et moins carbonés, ajoute aussi ses prérogatives. Dans certaines zones boisées, les PPRI (Plan de Prévention des Risques Incendie) nécessitent de revisiter les projets d'implantation de photovoltaïque.

Depuis le 17 mars 2023, la loi APER (Accélération de la Production d'Énergies renouvelables) s'est invitée au bal. Elle vient s'ajouter aux éléments juridiques et réglementaires déjà en place, pour réduire les délais d'instruction des dossiers, identifier les zones aptes à produire des EnR, planifier leur déploiement qui souffre d'un retard certain. Reste qu'on ne peut pas tout décréter par la loi. APER est sûrement nécessaire, mais pas suffisante.

### **Déjà des projets convaincants. Une marge de progression encouragée**

Hervé Bouffier note « une accélération des installations photovoltaïques sur le tertiaire, à Sophia et ailleurs. L'installation simple, en autoconsommation pendant les heures d'ensoleillement et donc de présence dans les bureaux, évite le recours aux batteries, chères, moyennement recyclables et encombrantes en sous-sol ». Le programme des « Aqueducs » de Valimmo est à ce titre exemplaire et même avant-gardiste puisqu'il a fait jurisprudence au niveau national<sup>2</sup>. Quatre bâtiments distants de quelques mètres autoconsomment, en la mutualisant, l'électricité produite sur leurs toits. « Avant la nouvelle réglementation qui autorise maintenant l'autoconsommation collective dans un périmètre de 2 km, un programme comme les Aqueducs devait installer quatre compteurs et le premier bâtiment ne pouvait pas fournir de l'énergie aux trois autres. Aujourd'hui, un seul compteur suffit. Toute la production est partagée localement en circuit court en transparence », s'enthousiasme Allison Cazal. Les projets de communauté locale virtuelle de production-consommation, par résidence, par quartier, germent. « À Antibes, 80 % des dossiers traités dans les services de l'urbanisme sont des projets en solaire, grâce à cette évolution réglementaire », appuie Alexandre Follot. « Fin décembre, la CASA va soumettre à la délibération un programme de soutien pour les projets communaux en sobriété et en solaire à hauteur de 35 %. Nous allons aussi proposer aux "copro" un outil pour s'y retrouver dans les aides possibles qui sont nombreuses », conclut-il.

L'installation de photovoltaïque en autoconsommation individuelle sur les toits du Business Pôle de Sophia a aussi démontré le très bon taux de rentabilité interne (TRI) de ce type d'initiative (1 an). Le solaire photovoltaïque, associé au thermique pour l'eau chaude sanitaire, est très bien adapté à l'autoconsommation sur ces lieux occupés uniquement en journée. Les progrès de l'isolation et de la sobriété (éclairage LED basse consommation piloté automatiquement, par exemple) participent significativement à maintenir l'équation en zone positive, offrant des TRI de l'ordre de cinq ans. Le futur Pôle Innovation bénéficiera de toutes ces expériences terrain pour suivre cette trajectoire sobriété et autoconsommation en local. « Soyons exemplaires ! », lance régulièrement Jean Leonetti.

Il existe d'autres formes de gisement, comme le site du Trou de Béget à Valbonne. Ce site a accueilli une décharge entre 1974 et 1981. Difficile à remettre en valeur étant donné son passé, il hébergera bientôt une ferme solaire de 3 ha. « Pas de déforestation, pas de réduction des terres agricoles. Une exploitation simple d'une surface improductive frappée à l'aune du bon sens, en ligne avec la vision CASA2040 », se réjouit Allison Cazal.

### **Mobilisation de tous au sein d'une filière en pleine révolution**

La technopole de Sophia phosphore avec tous ses acteurs sur ces sujets : smart building, sobriété, autoconsommation pilotée, solaire, thermique et photovoltaïque, géothermie, mobilité douce. SAP, précurseur depuis quelques années, a fait des émules. « Les promoteurs immobiliers de Sophia utilisent nettement ce levier, moins pour paraître vertueux que pour offrir des prestations au m<sup>2</sup> compétitives. Ensuite ces critères impactent aussi le recrutement et la fidélisation des collaborateurs. Le succès est au rendez-vous quand écologie et économie se rejoignent », précise Alexandre Follot.

« L'ancienne décharge du Trou de Béget à Valbonne hébergera bientôt une ferme solaire de 3 ha »

Certes les freins administratifs parfois agissent, mais les projets ralentissent aussi à cause du déficit de compétences. Les artisans peinent à recruter du personnel qualifié sur le solaire et la rénovation énergétique. Ils doivent obtenir le label RGE (Reconnu Garant de l'Environnement) pour que leurs clients puissent bénéficier des aides. « Ce label n'est pas facile à obtenir, et encore moins à renouveler », déplore Hervé Bouffier. Le campus des métiers avance pour former les futurs collaborateurs de la filière. « Nous avons signé un partenariat avec Mines ParisTech de Sophia. Quinze étudiants travailleront avec la CASA sur des thématiques d'EnR », ajoute Allison Cazal. Dernier point qui peut refroidir : 80 % des cellules photovoltaïques sont fabriquées en Chine. La France et l'Europe ne disposent pas encore d'une filière et d'une indépendance satisfaisantes. Une opportunité à creuser rapidement ?

La CASA travaille activement pour encourager l'usage des énergies renouvelables complémentaires du solaire. Ainsi, les projets présentant d'autres énergies comme la géothermie sont également développés et accompagnés. Le Pôle Innovation est à ce titre exemplaire.

À la CASA, la rentrée solaire a bien eu lieu, les programmes sont en place et tout le monde est au travail. Rendez-vous en 2040 pour passer l'examen final. ●

and take up a lot of space underground". Valimmo's "Aqueducs" programme is exemplary in this respect, and can even be labelled as pioneering since it has set a national precedent. 4 buildings just a few metres apart share the electricity generated on their roofs. "Before the new regulations, which now allow collective self-consumption within a 2 km perimeter, a scheme like Les Aqueducs had to install 4 meters and the first building could not supply energy to the other three. Today, a single meter is enough. All production is shared locally in a short, transparent circuit," enthuses Allison Cazal. Projects for virtual local production-consumption communities, by residence, by neighbourhood, are sprouting up. "In Antibes, 80% of the dossiers handled by the town planning department are solar projects, thanks to this change in regulations," says Alexandre Follot. "At the end of December, the CASA is going to put to the vote a programme to support local authority projects in energy sobriety and solar energy to the tune of 35%. We're also going to be offering 'co-proprietors' a tool to help them find their way around the wide range of support available," he concludes.

The installation of individual self-consumption photovoltaics on the roofs of the Sophia Business Pole has also demonstrated the very good internal rate of return (IRR) of this type of initiative (1 year). Photovoltaic solar energy, combined with thermal energy for domestic hot water, is ideally suited to self-consumption on premises occupied only during the day. Advances in insulation and energy efficiency (low-energy LED lighting controlled automatically, for example) are playing a significant role in keeping the equation in the positive zone, offering IRRs of around 5 years. The future Innovation Centre will benefit from all this experience in the field to follow this trajectory of low energy consumption and local self-consumption. "Let's be exemplary", Jean Leonetti regularly says.

There are other possibilities, such as the Trou du Béget site in Valbonne. This site was used as a landfill between 1974 and 1981. Difficult to redevelop given its past, it will soon be home to a 3-hectare solar farm. "No deforestation, no reduction in farmland. It's a simple, common-sense use of an unproductive area, in line with the CASA2040 vision," says Allison Cazal.

### **Getting everyone mobilised in a sector undergoing a revolution**

The Sophia Antipolis technology park is working hard with all the players in the sector to address these issues: smart building, energy efficiency, controlled self-consumption, solar thermal and photovoltaic energy, geothermal energy and soft mobility. SAP, which has been a pioneer in this field for a number of years, has been emulated by others. "Property developers in Sophia are clearly using this lever, less to appear virtuous than to offer competitive services per m<sup>2</sup>. These criteria also have an impact on employee recruitment and retention. Success is achieved when ecology and economy go hand in hand," explains Alexandre Follot.

Admittedly, there are sometimes administrative obstacles, but projects are also slowing down because of a skills shortage. Craftsmen are struggling to recruit qualified personnel for solar energy and energy renovation. They have to obtain the RGE (Reconnu Garant de l'Environnement) certification so that their customers can benefit from subsidies. "This certification is not easy to obtain, let alone renew," laments Hervé Bouffier.

CASA is actively working to encourage the use of renewable energies in addition to solar power. Projects involving other energies, such as geothermal energy, are also developed and supported. The Innovation Cluster is an exemplary example of this.

At CASA, the solar season has begun, the programmes are in place and everyone is hard at work. See you in 2040 for the final test. ●

2. Un petit « cocorico » pour Sophia.



# Eiffel à Grasse

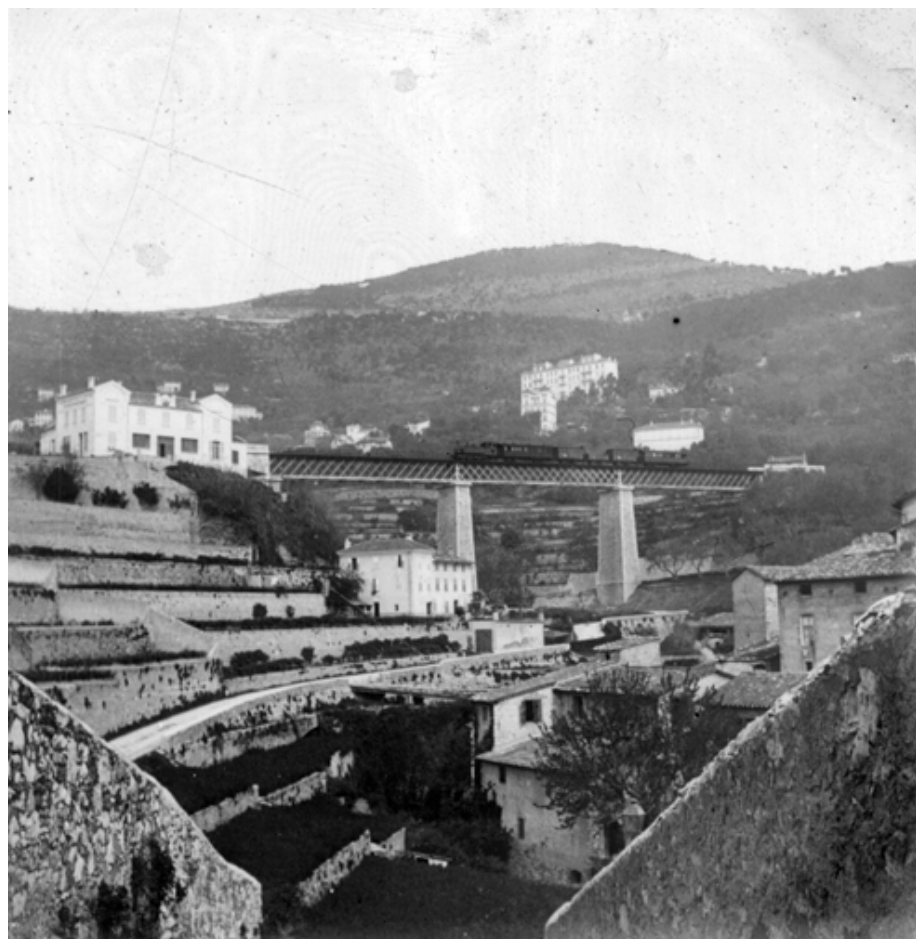
## Plaidoyer pour une ingénierie audacieuse au service de tous

Pour le centenaire du décès de Gustave Eiffel, IESF Côte d'Azur<sup>1</sup> a organisé avec Jérôme Viaud, maire de Grasse, et le soutien de la CAPG<sup>2</sup>, une commémoration et un concours ouvert aux élèves ingénieurs de la région pour promouvoir ces filières qui peinent à susciter des vocations. Vidéos, conférences, expositions, remise de prix... le 23 novembre, point d'orgue de cette initiative, a mis un coup de projecteur sur la mobilité par le rail, l'innovation par la science, la créativité en technologie, dans les pas de la modernité audacieuse d'Eiffel, ADN de la carrière de cet ingénieur d'exception.

par Antoine Guy



Gustave Eiffel © DR



Viaduc de la voie des chemins de fer de Provence au quartier Font-Laugière, vers 1900. Photographie de Jean Luce, vers 1900. Archives départementales des Alpes-Maritimes, Nice : 60 Fi 10387

### Eiffel : l'histoire a surtout retenu sa « Tour »

Le 27 décembre 1923, Gustave Eiffel, ingénieur, scientifique, industriel... et visionnaire de renom, disparaissait à 91 ans. Nous commémorons cette année le centenaire de son décès. On lui attribue cette phrase prophétique : « Je vais être jaloux de cette tour. Elle est plus célèbre que moi. » Effectivement, la notoriété de l'homme s'est quelque peu effacée derrière celle de « sa » tour, une vieille dame de 134 printemps mais à la santé toujours de fer, que 7 millions de visiteurs viennent découvrir chaque année. Depuis 1889, date de son ouverture, 300 millions de curieux s'y sont pressés, lui décernant de facto le prix du monument payant le plus visité au monde, et la classant sur le podium de nos plus célèbres vitrines nationales, aux côtés du Louvre, de Notre-Dame et de Versailles... pour notre plus grande fierté gallo-républicaine.

### Eiffel : la construction métallique tous azimuts

Peu en revanche connaissent vraiment la biographie d'Eiffel, certes père de la « Tour », mais aussi enfant terrible de la révolution industrielle qui a fait progresser la construction métallique, l'aéronautique<sup>3</sup> et l'ingénierie moderne entre la fin du 19<sup>e</sup> et le début du 20<sup>e</sup> siècle. Durant cette période où la vapeur, le charbon, l'acier puis l'électricité régnaient sur des empires en pleine croissance, Eiffel, candidat malheureux à l'École polytechnique finalement diplômé de Centrale, boulimique de travail, découvreur des potentialités de son époque, invente la construction métallique rivetée préfabriquée. Les modules assemblés sur le site du chantier à l'aide de rivets<sup>4</sup> chauffés à plus de 1 000°C sont réalisés à l'avance en atelier avec une précision extrême. Une évidence aujourd'hui, mais une révolution à l'époque : gain de temps, de matière et d'énergie, lui

« Je vais être jaloux de cette tour.  
Elle est plus célèbre que moi. »  
Gustave Eiffel (1832-1923)

### Eiffel in Grasse: promoting bold engineering at everyone's disposal

For the centenary of the death of Gustave Eiffel, IESF Côte d'Azur organised with Jérôme Viaud, mayor of Grasse, and with the support of the CAPG, a commemoration and a competition open to engineering students in the region to promote these sectors that struggle to generate vocations. Videos, conferences, exhibitions, awards... on 23 November, the high point of this initiative shone a spotlight on rail mobility, innovation through science, creativity in technology, in the footsteps of Eiffel's bold modernity, the DNA running through the career of this exceptional engineer.



Hôtel Hermitage Monaco © DR

*« Dans la vie, il y a deux catégories d'individus : ceux qui regardent le monde tel qu'il est et se demandent pourquoi, et ceux qui imaginent le monde tel qu'il devrait être et qui se disent : pourquoi pas ? » George Bernard Shaw (1856-1950)*

assurant une belle longueur d'avance sur ses concurrents. Qui se souvient qu'il a également conçu les 46 mètres de l'armature métallique de la statue de la Liberté pour soutenir sa peau en cuivre ?

Eiffel meneur d'hommes jettera les bases du management industriel dont seront héritiers les Citroën, les Dassault, les Michelin, les Peugeot... cette grande lignée de capitaines d'industrie qui développeront au 20<sup>e</sup> nos fleurons actuels : travaux publics, métallurgie, énergie, aéronautique, automobile, construction navale et ferroviaire... Il suffira aux 300 ouvriers d'Eiffel vingt-six petits mois pour ériger les 320 mètres de ce Meccano de 18 000 pièces et de 10 000 tonnes, qui accueillera les premiers curieux le 31 mars 1889 en tant que « clou » de la 5<sup>e</sup> exposition universelle de Paris, célébrant le centenaire de la prise de la Bastille.

### **Un patrimoine ferroviaire Eiffel à Grasse**

Gustave Eiffel fut surtout l'homme du développement du rail, si l'on en croit le nombre de ponts<sup>5</sup> ferroviaires (Müngsten en Allemagne, Hacho en Espagne, Viana Do Castelo au Portugal, San Michele en Italie, Long-Bien au Vietnam...), de viaducs (Garabit, Tardes, Maria Pia à Porto...), de gares (Budapest, Izmir en Turquie), et de bâtiments (la poste centrale de Saïgon, grande verrière du lycée Carnot à Paris...) sortis de ses bureaux

d'études et de ses ateliers.

On lui doit, dans notre région, la coupole de l'observatoire du mont Gros à Nice, et à Grasse, le pont Sainte-Anne (détruit en 1944) et le viaduc de Font-Laugièrre, à l'est de la ville. Ce dernier, ouvrage « Eiffel » anciennement utilisé par la ligne « Central-Var<sup>6</sup> » des Chemins de fer de Provence, reliant Nice à Meyrargues (Bouches-du-Rhône) via Grasse et Draguignan, a été converti en pont routier en 1988, et modernisé avec deux voies en 2012.

### **Commémoration Eiffel : inspirer l'innovation dans la mobilité chez les futurs ingénieurs**

Évoquer la figure de Gustave Eiffel consiste à prendre conscience de la modernité de son travail, eut égard au nombre impressionnant d'ouvrages qu'il a réalisés pour que des trains franchissent à l'horizontale des vallées. Innovation, inventivité, savoir-faire industriel, capacité à repousser des limites, audace... autant de qualités chez cet entrepreneur qui ont contribué au développement du rail, rejoignant involontairement le développement durable, sujet majeur s'il en est pour les ingénieurs d'aujourd'hui.

La délégation IESF en Côte d'Azur (IESF-CA), en partenariat avec la Ville de Grasse, a organisé le 23 novembre une journée de commémoration au palais des Congrès de

### **Eiffel: history has mainly remembered his "Tower"**

On 27 December 1923, Gustave Eiffel, renowned engineer, scientist, industrialist and visionary, died at the age of 91. This year we commemorate the centenary of his death. He is credited with this prophetic phrase: "I will be jealous of this tower. She's more famous than I am." Indeed, the fame of the man has somewhat faded behind that of «his» tower, an old lady of 134, but still in robust health, that 7 million visitors come to discover each year. Since 1889, when it opened, 300 million curious people have flocked to it, awarding it in effect the prize for the most visited paying monument in the world, and placing it on the podium of our most famous national showcases, alongside the Louvre, Notre-Dame and Versailles... to our greatest Gallo-Republican pride.

### **Eiffel: constructions in metal all over the place**

Few, on the other hand, really know the biography of Eiffel, certainly the father of the "Tower", but also an unconventional genius of the industrial revolution who advanced construction in metal, aeronautics and modern engineering between the end of the 19<sup>th</sup> and the beginning of the 20<sup>th</sup> century. During this period when steam, coal, steel and electricity reigned over growing empires, Eiffel, an unhappy candidate at the École Polytechnique finally graduated from Centrale, work addict, discoverer of the potentials of his time, invented prefabricated riveted steel construction. Modules assembled on site using rivets heated to more than 1,000°C made in advance in the workshop with extreme precision. That's a given nowadays but was revolutionary at the time: saving time, material and energy, ensuring he was a long way ahead of his competitors. Who remembers that he also designed the 46 metres of the metal frame of the Statue of Liberty to support her copper skin?

Eiffel, leader of men, laid the foundations of industrial management, which would be inherited by Citroën, Dassault, Michelin, Peugeot... this great line of captains of industry in the 20<sup>th</sup> century went on to develop our current jewels: public works, metallurgy, energy, aeronautics, automobile, shipbuilding and rail... Just 300 of Eiffel's workers took a short 26 months to erect the 320 metres of this 18,000 piece, 10,000 tons of Meccano, which welcomed the first curious visitors on 31 March 1889 as "centrepiece" of the 5<sup>th</sup> Universal Exhibition of Paris, celebrating the centenary of the storming of the Bastille.

### **Eiffel railway heritage in Grasse**

Gustave Eiffel was above all the man of rail development, if we believe the number of railway bridges (Müngsten in Germany, Hacho in Spain, Viana Do Castelo in Portugal, San Michele in Italy, Long-Bien in Vietnam...), viaducts (Garabit, Tardes, Maria Pia in Porto...), train stations (Budapest, Izmir in Turkey), and buildings (the central post office in Saigon, the large glass roof of the Lycée Carnot in Paris, etc.) that have emerged from its design offices and workshops.

In our region we owe him the dome of the observatory of Mont Gros in Nice, and in Grasse, the Sainte-Anne bridge (destroyed in 1944) and the viaduct of Font-Laugièrre, east of the city. The latter, "Eiffel" structure formerly used by the "Central-Var" line of the Chemins de fer de Provence connecting Nice to Meyrargues (Bouches-du-Rhône) via Grasse and Draguignan, was converted into a road bridge in 1988, and modernised with two lanes in 2012.

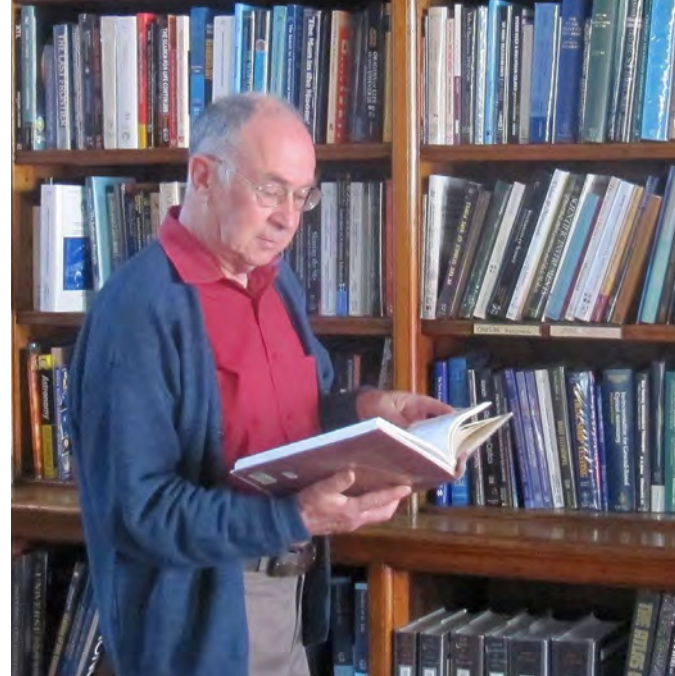
### **Commemorating Eiffel: inspiring future engineers to innovate in mobility**

To evoke the figure of Gustave Eiffel is to become aware of the modernity of his work, given the impressive number of works he made for trains to

1. IESF : Société des Ingénieurs et Scientifiques de France – voir encadré.  
 2. CAPG : Communauté d'Agglomération du Pays de Grasse  
 3. En 1912, Eiffel, préoccupé par la tenue au vent de ses ouvrages, se lance dans l'aérodynamique expérimentale en construisant la soufflerie d'Auteuil. Précurseur, cet équipement encore en activité aujourd'hui, et les connaissances accumulées par Eiffel, serviront à l'aéronautique naissante et à l'industrie automobile.  
 4. La soudure au chalumeau oxyacétylénique ou à l'arc électrique n'existait pas encore. Quarante équipes de riveteurs, à raison de 4 200 rivets par jour, en poseront 2,5 millions pour assembler la tour.  
 5. 16 ouvrages d'art Eiffel sont encore en service aujourd'hui.  
 6. Connue aussi pour être une des deux lignes du train des Pignes, l'autre étant la ligne Nice-Digne remise en exploitation depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2014.



Observatoire de Nice © DR



Jean-Pierre Rozelot, président IESF © DR

Grasse. Elle a débuté par une présentation des multiples réalisations d'Eiffel dans le monde à des classes de troisième, puis par une exposition de modèles réduits en Meccano des ouvrages mythiques d'Eiffel. Tandis que les élèves ingénieurs présentaient durant toute la journée leurs projets dans le cadre du « Concours Eiffel 2023 », Jérôme Viaud, maire de Grasse, a inauguré l'exposition « Eiffel ce n'est pas que la Tour ». Les visiteurs ont découvert les travaux d'Eiffel éparpillés dans le monde grâce à une vidéo réalisée par IESF-CA. En fin de journée, Jérôme Viaud et Jean-Pierre Loubinoux, directeur général honoraire de l'Union internationale des Chemins de Fer, ont remis, en présence des membres du jury, les prix du concours Eiffel 2023. Jean-Pierre Rozelot, président IESF-CA, a ensuite présenté et remis à la Ville de Grasse une maquette 3D du pont ferroviaire Eiffel de Grasse.

Enfin, pour clore cette journée riche et dense, Jean-Pierre Rivet, chargé de recherche CNRS à l'observatoire de Nice, a donné une conférence enthousiasmante intitulée « Eiffel, le savoir-fer ».

### **Eiffel : héritage, inspiration, exemplarité**

Depuis 2004, du haut de leurs 343 m (un peu plus que la tour Eiffel), les haubans du viaduc de Millau contemplant les méandres du Tarn. Ses mensurations record (2 460 m de longueur, point culminant du tablier à 270 m) ne seront dépassées qu'en 2013 par celles du pont Jia-Shao en Chine, plus long de 220 m. Au-delà de son immense contribution à l'économie aveyronnaise, cet ouvrage emblématique démontre au monde, comme la « Tour » en 1889, l'excellence de l'ingénierie française.

Marcel Dassault professait « *qu'un bel avion est un avion qui vole bien* ». Quand des femmes et des hommes bien décidés à relever un défi regroupent leurs talents, marient sciences, technologies et amour immodéré pour le bel ouvrage, l'enfant naît beau, durable, admirable même. N'est-ce pas dans ce creuset où l'art et la technique se fondent qu'émerge l'innovation, ce graal tant recherché de nos jours ? Depuis plus de cent ans, Gustave Eiffel continue de livrer magistralement sa réponse à la question. CQFD. ●

cross the horizontal valleys. Innovation, inventiveness, industrial know-how, ability to push boundaries, audacity... so many qualities in this entrepreneur who contributed to the development of rail and accidentally including sustainable development, a major subject for today's engineers.

On 23 November the IESF delegation in the Côte d'Azur (IESF-CA), in partnership with the City of Grasse, organised a day of commemoration at the Palais des Congrès de Grasse. It began with a presentation of Eiffel's multiple achievements in the world to third-grade classes, then an exhibition of Meccano scale models of Eiffel's legendary works.

While the engineering students presented their projects throughout the day as part of the "Concours Eiffel 2023", Jérôme Viaud, mayor of Grasse, inaugurated the exhibition "Eiffel it's not just the Tower". Visitors discovered Eiffel's work scattered around the world thanks to a video produced by IESF-CA. At the end of the day, Jérôme Viaud and Jean-Pierre Loubinoux, Honorary Director General of the International Union of Railways, presented, in the presence of the members of the jury, the prizes of the 2023 Eiffel competition. Jean-Pierre Rozelot, President of IESF-CA, then presented the City of Grasse with a 3D model of the Eiffel railway bridge in Grasse.

Finally, to round off this rich and busy day, Jean-Pierre Rivet, CNRS research fellow at the Nice observatory, gave an inspiring talk entitled "Eiffel, le savoir-fer".

### **Eiffel : heritage, inspiration, role model**

Since 2004, from their 343m height (a little more than the Eiffel Tower), the cables of the Millau viaduct contemplate the meanders of the Tarn. Its record measurements (2,460 m in length, the highest point of the 270m deck) would only be exceeded in 2013 by those of the Jia-Shao bridge in China, longer by 220m. Beyond its immense contribution to the economy of Aveyron, this emblematic work demonstrates to the world, as did the "Tower" in 1889, the excellence of French engineering. This is largely due to the Eiffage Group.

Marcel Dassault said that "*a beautiful plane is a plane that flies well*". When women and men determined to take up a challenge combine their talents, combine science, technology and endless love for beautiful work, the child is born beautiful, sustainable, admirable even. Is it not in this melting pot where art and technology blend together that innovation emerges, this holy grail so sought after today? For more than a hundred years, Gustave Eiffel has been delivering a masterful answer to the question. QED. ●

### **IESF & la promotion des métiers de l'ingénieur et du scientifique**

En 1889, au moment de la construction de sa tour, Eiffel est le 5<sup>e</sup> président d'IESF, Société des Ingénieurs et Scientifiques de France, créée en 1860. Aujourd'hui IESF existe plus que jamais au travers de ses 1 500 bénévoles et de ses 24 représentations régionales. Elle rassemble plus d'un million d'ingénieurs, 200 000 chercheurs et 150 des plus grandes associations d'Alumni d'ingénieurs et scientifiques en France. Sa vocation multiple et fédérative lui assigne les tâches de représenter la profession auprès des pouvoirs publics et des entreprises, de rassembler, soutenir, valoriser les filières ingénieurs et scientifiques françaises dans nos territoires et à l'international.

Pour plus d'information : <https://www.iesf-ca.fr>

### **IESF & the promotion of Engineering and Scientific Professions**

In 1889, at the time of the construction of his tower, Eiffel was the 5<sup>th</sup> president of IESF, Society of Engineers and Scientists of France, created in 1860. Today IESF is still going strong with its 1,500 volunteers and 24 regional offices. It brings together more than one million engineers, 200,000 researchers and 150 of the largest associations of alumni of engineers and scientists in France. Its multiple and federative vocation designates it the task of representing the profession to public authorities and companies, to gather, support and enhance the French engineering and scientific sectors in our territories and internationally.

# Monaco

## Rétrospective de l'œuvre de son bâtisseur

En 1297, François Grimaldi - dit La Malizia -, en compagnie de son cousin Rainier 1<sup>er</sup>, tous deux déguisés en moines franciscains, s'emparèrent de la forteresse de Monaco. Rainier 1<sup>er</sup> accéda au trône après la mort de François Grimaldi, en 1309. C'était hier... Plus de sept siècles plus tard, Monégasques et résidents rendent hommage à son descendant, S.A.S. Rainier III, connu pour son surnom de Prince bâtisseur, dans le cadre des commémorations du centenaire de sa naissance. Retour sur ce pan de l'histoire du Rocher.

par Viviane Le Ray



Inauguration Centre Cardio-Thoracique, 1987 © DR

### Une ambition pour Monaco

Le règne de Rainier III est le plus long des princes souverains de Monaco : 56 ans. Pendant ce demi-siècle, la superficie du territoire monégasque a été étendue pacifiquement d'un quart. Le quartier de Fontvieille et son stade Louis II (20 000 places inaugurées en 1985) s'est bâti sur 33 hectares arrachés par les hommes à la mer dans les années 70. En termes d'actions, on peut citer

la mise en souterrain de la voie ferrée entre 1964 et 1999. Une nouvelle Constitution, en 1962, révisée en 2002. Une reconnaissance internationale en adhérant à l'ONU en 1992 et au Conseil de l'Europe en 2004. De nouveaux rapports diplomatiques avec la France codifiés dans une Convention de 1963 et un Traité de 2002. On peut encore citer la création du Centre Cardio-Thoracique (inauguré en 1987), la création du festival de télévision en 1961 (2023 en marque la 62<sup>e</sup> édition) et le festival

du cirque, créé par le souverain en 1974. C'est aussi sous le règne de Rainier III que la peine de mort a été abolie, 19 ans avant la France.

### Une rétrospective riche et incontournable

En présentant des maquettes, des plans, des photographies, des documents et des lettres manuscrites inédites, ainsi que des objets, l'exposition démontre comment et pourquoi le souverain a transformé durablement



Terre-plein Fontvieille © DR

la physionomie de son pays. Dès son avènement en 1949, le souverain annonçait clairement son ambition d'assurer le développement économique, il entendait pour cela, « déclencher et réaliser les grandes opérations d'urbanisation et d'aménagement des différents quartiers de la Principauté. » Sous la houlette de l'architecte urbaniste Eugène Beaudouin, de nouveaux immeubles vont jaillir de terre. Chef d'État, doublé d'un véritable chef d'entreprise, Rainier III imposera sa vision du développement économique et touristique s'appuyant sur un acteur indispensable, la Société des Bains de Mer, alors principal employeur de la Principauté.

### L'hommage d'une fille à son père...

« ...Je crois que le nom de "Bâtitteur" qui lui était donné ne faisait pas seulement référence à la pierre ou à la construction mais aussi à ce qu'il a fait pour Monaco : la nouvelle Constitution, le modèle social, la récupération de la SBM, la Croix-Rouge... Il est le bâtisseur de l'image de la Principauté, de son engagement à l'international, notamment avec l'adhésion de Monaco à l'ONU. Rien n'était plus important à ses yeux que de permettre à Monaco d'avoir une crédibilité et une action sur la scène internationale. (...) Le 31 mai, mon papa aurait eu 100 ans. Nous avons donc souhaité lui rendre hommage en organisant une grande fête populaire sur le Rocher où étaient conviés les Monégasques, les résidents et les scolaires de la Principauté pour vivre une journée riche en émotions et en animations. Mon père aimait se retrouver entouré de cette grande famille à chaque occasion. C'était donc l'occasion de rassembler tout le monde autour de ces valeurs de partage et de fierté... » (S.A.S la princesse Stéphanie)

### Une rétrospective sous l'égide des Affaires culturelles

Si la rétrospective est placée sous l'égide des Affaires culturelle, le commissariat a été confié à Christian Curau, architecte-conservateur du palais, et à un certain Stéphane Bern. La scénographie (une vraie réussite) est griffée Coraline Delorme et Thomas Guillaume, scénographes en résidence dans les ateliers d'artistes du Quai Antoine 1<sup>er</sup>, venant de l'École supérieure des arts plastiques - Pavillon Bosio. L'exposition « Rainier III, le Prince bâtisseur » est présentée à la salle Antoine 1<sup>er</sup> jusqu'à la fin de l'année. Que l'on soit monégasque, résident, touriste ou simple curieux, on reste bouche bée devant l'œuvre accomplie par le prince Rainier, chef d'État visionnaire qui a conduit son pays vers le 20<sup>e</sup> siècle... ●

#### POUR EN SAVOIR PLUS

Salle d'exposition : 4, quai Antoine 1<sup>er</sup>  
Ouvert du mardi au dimanche de 13h à 19h

Entrée libre jusqu'au 31 décembre  
Tél +377 98 98 83 03

**Féeries**  
À VALBONNE  
SOPHIA ANTIPOLIS

Du 7 au 27  
décembre

MARCHÉS DE NOËL  
SPECTACLES • CONCERTS  
FEUX D'ARTIFICES  
EXPOSITIONS

GARBEJAÏRE ★ VALBONNE VILLAGE

[www.valbonne.fr](http://www.valbonne.fr)  
04 89 87 73 30

**vsa**  
VILLE DE VALBONNE  
SOPHIA ANTIPOLIS

**RFM**  
103<sup>FM</sup>



# le Monde vu de Sophia

**M**eritis s'exporte à Lisbonne, la société vietnamienne FPT s'installe à Sophia, la Fondation Sophia Antipolis a reconnecté avec le réseau IASP (International association of Science Parks and areas of Innovation) et vient de s'associer avec le MIT (Massachusetts Institute of Technology) pour promouvoir des collaborations entre les deux écosystèmes. Le Sophl.A Summit a drainé des participants de tout horizon, du Canada à l'Inde, via l'Allemagne, la Suède, les États-Unis, le Japon, le Vietnam, la Suisse et l'Italie. Cet événement international est pragmatique et éclectique, et a priori sans a priori.

**M**eritis is exporting to Lisbon, the Vietnamese company FPT is setting up in Sophia, the Foundation Sophia Antipolis has reconnected with the IASP network (International association of Science Parks and areas of Innovation) and has just joined forces with MIT (Massachusetts Institute of Technology) to promote collaborations between the two ecosystems. The Sophl.A Summit attracted participants from all over the world, from Canada to India, via Germany, Sweden, the United States, Japan, Vietnam, Switzerland and Italy. This international group is pragmatic and eclectic, with no preconceived ideas.

# Biot, Abidjan et des journalistes

## Un trait d'union d'honneur avec le prix Stéphane Frantz di Rippel

Peu savent que le 4 avril est un triste anniversaire. Et pourtant c'est le jour où une personne ordinaire avec des attaches biotoises a sacrifié sa vie pour sauver celle de quinze journalistes. La Ville de Biot a souhaité rendre un hommage pérenne à Stéphane Frantz di Rippel et à sa famille en créant un prix littéraire éponyme qui récompense des journalistes pour leur travail d'investigation. Retour sur cette 2<sup>e</sup> édition qui s'est tenue après la tempête le 20 octobre dernier à la Villa des Amandiers.



Claude Ardid et Guillaume Auda © DR

**A**bidjan, 4 avril 2011. En pleine crise postélectorale ivoirienne. L'étau se resserre en capitale et les violences montent encore d'un cran. Le quartier du Plateau est au cœur des tensions. En son centre, le Novotel, à proximité de la Sorbonne ivoirienne, ce forum de politique de rue qui a fait tant de mal au pays pendant des décennies. Depuis décembre, le pays a deux présidents. Quand un groupe d'hommes en armes s'introduit au Novotel début avril, la bataille d'Abidjan vient de commencer.

Stéphane Frantz di Rippel dirige le Novotel depuis décembre. S'il est familier des violences urbaines ordinaires africaines (il est en poste en Afrique de l'ouest depuis 2005), il assiste en temps réel à la dégradation rapide des conditions sécuritaires dans ce énième durcissement politique de l'histoire ivoirienne. Il a 46 ans. C'est un père de famille, un fils, un frère et un compagnon aimé. S'il adopte toujours une posture rassurante devant les résidents de l'hôtel, il fait part de son inquiétude à ses proches quand il les a au téléphone. Il sait qu'une évacuation prochaine est dans le champ des possibles. Le contexte est ultra-militarisé par les parties au conflit. L'armée régulière est écartelée entre les deux présidents et une myriade de supplétifs miliciens des deux bords, plus ou moins encadrés, quadrillent Abidjan dans un contexte où quelques années plus tôt, un mot d'ordre a été « À chacun son Français ».

Ils entrent. Au 7<sup>e</sup> étage de l'hôtel, ce 4 avril, Stéphane Frantz di Rippel va nier la présence de journalistes dans son établissement. C'est lui qui sera pris ce jour-là, avec Yves Lambelin, directeur de la SIFCA, un grand groupe agroalimentaire ivoirien, Chelliah Pandian, directeur général d'une filiale de la SIFCA, et Raoul Adeossi, également employé du groupe. Tous les quatre seront battus à mort. Une semaine plus tard, la Côte d'Ivoire n'a plus qu'un président.

Parmi la quinzaine de journalistes qui étaient au 8<sup>e</sup> étage ce jour-là, Omar Ouahmane, Michel Scott et Grégory Philipps. Le 20 octobre 2023, le jour de la remise du prix à la Villa des Amandiers à Biot, en présence de la famille Frantz di Rippel, ils ont tenu à raconter ce que cet homme a fait pour eux. Ils étaient à distance, conflit au Proche-Orient oblige, ce qui n'a rien enlevé à l'émotion du moment.

« Lorsque ces hommes en armes sont venus nous chercher, il n'a pas hésité à nous protéger. Pendant très longtemps, les premières années après son décès, j'ai été incapable d'évoquer cette histoire. C'est une histoire extrêmement triste, dramatique, et au fond s'il nous a sauvé la vie, il a aussi incarné ce que nous défendons au quotidien, à savoir un sens de l'honneur. Ce nom, Stéphane Frantz di Rippel, il faut continuer à le marteler et il faut rappeler que son geste a sauvé la vie de journalistes. Ce prix doit durer, la lumière de Stéphane Frantz di Rippel doit être transmise d'année en année pour rappeler que son geste n'a pas été vain. Ce geste nous a permis - et nous permet encore aujourd'hui - de faire notre travail. Il nous a permis de continuer à vivre. » C'est en visio depuis un hôtel au Proche-Orient qu'Omar Ouahmane s'est exprimé en ces termes.



### Lauréats

- Samuel Forey, Prix du Jury
- Claude Ardid, Prix des lecteurs azuréens
- Guillaume Auda, Prix de la Ville de Biot

### Jury

Denis Carreaux (Nice-Matin),  
Patrick Forestier (Paris-Match),  
Arthur Frayer (lauréat 2022),  
Christophe Lamfalussy (lauréat 2022),  
Gilles Lefèvre (France Télévision),  
Marc Lomazzi (Lauréat 2022),  
Omar Ouahmane (Radio France),  
Grégory Philipps (BFM),  
Violaine III (Radio France),  
Benjamin Sportouch (ARTE)



C'est Jacky, le père de Stéphane, un Biotois aujourd'hui décédé, qui a souhaité rendre hommage à son fils. Avec l'appui de Jean-Michel Poupart, responsable des événements à la Mairie de Biot, et de Martine Auvéuvre, adjointe au maire déléguée à la Culture, l'idée de créer un prix littéraire destiné à récompenser des ouvrages d'investigation écrits par des journalistes est passée de la théorie au concret. Le 20 octobre 2023 en marquera la seconde édition. Le maire de Biot, Jean-Pierre Dermit, s'est exprimé ainsi: « Ce qu'a fait Stéphane Frantz di Rippel est profondément généreux. Beaucoup à sa place ne seraient pas allés jusque là. Or ce jour-là, par son sacrifice, il a permis à des journalistes de continuer à exercer leur profession en contexte violent et de rendre compte au monde de ce qui se passait. »

Guillaume Auda est l'auteur de *Jeunes à crever* sur le procès des attentats du 13 novembre 2015, et a été lauréat du prix de la Ville de Biot. Il était en Côte d'Ivoire entre décembre 2010 et janvier 2011. Lui aussi logeait au Novotel et lui aussi a côtoyé Stéphane Frantz di Rippel. « Je couvrais les violences postélectorales et j'ai rencontré cet homme. J'ai de cette période des souvenirs épars qui ont été réactivés quand j'ai appris que j'avais été nommé pour ce prix. À l'instar de mes collègues, je me rappelle que Stéphane Frantz di Rippel avait ce souci constant de rassurer les journalistes que nous étions. Le climat de violence était alors assez fou. Je me rappelle qu'avec mon collègue, nous nous étions mis à regarder les faux-plafonds de notre chambre en nous demandant s'il y aurait un moyen de s'y planquer au cas où des groupes armés débarqueraient. Alors quelques mois plus tard, quand j'ai appris que Stéphane Frantz di Rippel avait donné sa vie pour sauver celle de journalistes, cela m'a profondément bouleversé. Je couvrais à ce moment-là les printemps arabes. Et puis j'ai éteint cette histoire. Quand on m'a nommé pour ce prix, je me suis senti immensément fier et honoré. Pour ce que ce prix raconte de l'humanité des hommes et des femmes qui donnent leur vie pour sauver celle de gens qu'ils ne connaissent pas. Dans la vie, on se demande parfois ce que l'on aurait fait pendant la guerre, sous l'occupation. Est-ce qu'on aurait été Jean Moulin ou au contraire un collabo ? Qui est capable de répondre à cette question ? Personne. Moi j'ai la certitude que Stéphane Frantz di Rippel aurait été résistant. Il l'a prouvé ce 4 avril. Et voilà pourquoi ce prix m'honore autant à titre personnel. Ce prix doit être porté. Le nom de Stéphane Frantz di Rippel doit être dit. »

Biot, Abidjan et le grand reportage ont une histoire commune désormais en étant liés par ce prix. Et c'est une histoire qu'il faut faire connaître. ●



## Ouvrages en lice

### *Les enfants du Purgatoire, de Claude Ardid (Éditions de l'Observatoire)*

La Brigade de protection de la famille, ex-Brigade de protection des mineurs, est cette unité de police qui recueille les témoignages d'enfants et adolescents victimes de violences et qui mène les enquêtes. Le journaliste Claude Ardid a passé deux mois en immersion à la BPF de Marseille. Enquête entre maltraitance, incestes, affaires de mœurs et pédopornographie.

Claude Ardid est grand reporter pour Charlie Hebdo, Envoyé spécial, Complément d'enquête, Nice Matin.



### *Jeunes à crever, de Guillaume Auda (Éditions Le Cherche-Midi)*

Après les scènes d'horreur du Bataclan vint le temps de la justice. Pendant dix mois, Guillaume Auda s'est rendu tous les jours aux audiences du palais de justice. Lui qui avait couvert en reportage l'émergence de l'État islamique et qui fut parmi les premiers journalistes devant le Bataclan le soir du 13 novembre, puis à Molenbeek lors de la traque des terroristes, s'est totalement immergé dans ce procès.

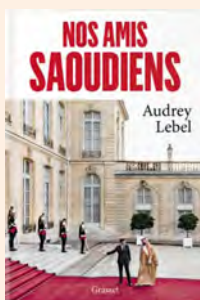
Guillaume Auda est grand reporter. Il a notamment couvert les printemps arabes et la crise postélectorale ivoirienne et a été correspondant à Jérusalem pour France 24, RTL, iTélé et Canal+.



### *Les aurores incertaines, de Samuel Forey (Éditions Grasset)*

Le Caire s'est embrasé et des milliers de révoltés ont pris d'assaut la place Tahrir, centre névralgique de la capitale. Samuel Forey prend une décision radicale. Du jour au lendemain, il quitte Paris et s'envole vers l'Égypte. S'ensuit une odyssee de six années au Moyen-Orient. Carnet de route, journal intime et récit initiatique, *Les aurores incertaines* nous emmène au cœur des tourments de ce début de siècle.

Samuel Forey est correspondant à Jérusalem pour Libération et Le Soir.



### *Nos amis les Saoudiens, de Audrey Lebel (Éditions Grasset)*

C'est l'histoire d'un soutien français à une monarchie absolue dont on n'ose prononcer le nom. Où l'omerta et les tabous sont rois. Où, depuis l'arrivée d'un jeune prince sans expérience, sanguinaire et colérique, règnent la terreur et la corruption. Audrey Lebel nous offre une enquête inédite sur les relations franco-saoudiennes et lève le voile sur l'aveuglement complice du pays des droits de l'Homme.

Audrey Lebel est une journaliste indépendante qui collabore notamment à *La Revue Dessinée* et au *Monde diplomatique*.



### *Silence dans les champs, de Nicolas Legendre (Éditions Arthaud)*

Depuis les années 1960, le système agro-industriel fait naître des empires transnationaux et des baronnies rurales. Il crée des usines et des emplois. Il entraîne la disparition progressive des paysans, l'asservissement de nombreux salariés de l'agroalimentaire, l'altération des écosystèmes et la généralisation de la nourriture en boîte. La violence est son corollaire. Le silence, son assurance-vie. Immersion glaçante dans le principal territoire agro-industriel de France : la Bretagne.

Nicolas Legendre est journaliste au Monde.



### *La mort fantôme, de Gueric Poncet (Les Éditions du Rocher)*

Depuis que la guerre existe, les assassinats ciblés en font partie. L'objectif ? Supprimer un personnage jugé stratégique chez l'ennemi. De l'espion isolé aux commandos lourdement armés, de la fiole de poison au missile de croisière, tous les moyens sont bons. La mort fantôme esquisse cinq scénarios d'éliminations ciblées du futur en prenant en compte les nouvelles armes qui sont déployées.

Gueric Poncet est journaliste au Point et spécialiste des questions de défense.

**SAVE  
THE  
DATE**



**ÉCLAIREZ VOTRE MARQUE**

**LES SECRETS  
D'UNE COMMUNICATION  
MULTICANAL ÉTHIQUE  
ET EFFICACE**



JCDecaux MEDIA FIGARO PodMédias



ABSTRACT



## **PROGRAMME : CONFERENCES**

*Auditorium Village*

**9H10**

### **CONFERENCE D'INTRODUCTION LE MOT DES PARTENAIRES**

**9H25**

### **LE STORYTELLING, ALLIÉ DU SUCCÈS DE L'ENTREPRISE**

Siegfried HAACK, conférencier storyteller

**9H45**

### **LES STRATÉGIES CROSS MÉDIAS IMPACTANTES POUR LES ENTREPRISES.**

Romain CRABETT - Média Figaro; Chloe CHADEYRAS - NRJ Global Régions; Yvan COFFIGNAL - M6 Publicité ; Laurence BOTTERO - La Tribune; Alexia HAIDER - JCDECAUX ; Modération : Laurence Gnassia, Agence Médias Solutions; Témoignage : Guillaume Bonnefoi - Dare & Drink, Tristan Dessain-Gelinet - Travel Planet.

**11H10**

### **IA GÉNÉRATIVE, MARQUE & ÉTHIQUE**

Cyril DARMON, conférencier maverick en intelligence artificielle

**11H30**

### **MOTS DURABLES, MARQUES DURABLES : LA COMMUNICATION RESPONSABLE EN ACTION**

Sarah OUAKI, M6 Publicité ; Julie Magnan-Antonini, CAP 3000 ; Julie Meriaux, RAGNI ; Florent Favier, expert com RSE  
Johann KRAFFT, JCDECAUX ; Caroline Lanson, MIYE ; Nathalie Marque-Cappello, CREDIT AGRICOLE PCA.  
Animation : Alice Andre, COLETTE CONSULTING

# Les alliances stratégiques de la Fondation Sophia Antipolis

*Bientôt quarantenaire, la Fondation Sophia Antipolis s'est dotée tout récemment d'une nouvelle équipe pour développer et faire rayonner la technopole. Sa nouvelle feuille de route s'axe sur l'excellence scientifique et la recherche d'innovations technologiques au service des transitions en cours à fort impact sociétal. Nouer des relations stratégiques est dès lors incontournable et les relations internationales sont des clés utiles à utiliser sans modération...*



Philippe Mariani, Responsable des relations internationales et Philippe Servetti, CEO © DR

**S**ophia Antipolis est la première technopole d'Europe. Au fil des ans, elle est devenue un laboratoire mondial de l'innovation dont la qualité de recherche et d'ingénierie est reconnue à l'extérieur. 2 500 sociétés, 43 000 salariés, 4 500 chercheurs, autant dire que l'écosystème est propice. L'ambition territoriale affichée est d'utiliser pleinement les atouts d'une fondation reconnue d'utilité publique, et en particulier ses outils statutaires, afin d'initier et de structurer des partenariats novateurs, notamment de mécénats. Un objectif est en effet de lever des fonds autour de projets innovants, vecteurs de compétitivité, au bénéfice de tous les acteurs de Sophia Antipolis.

En termes d'alliances stratégiques, parmi les réalisations récentes, la Fondation est à nouveau partenaire du réseau IASP (International Association of Science Parks), le réseau mondial des Technopoles, Hubs Territoriaux d'Innovation, Incubateurs et Clusters. La Fondation en a été un membre

fondateur mais les liens s'étaient depuis distendus. La nouvelle ambition est d'y retrouver un rôle prépondérant. La Fondation a récemment participé à la 40<sup>e</sup> conférence mondiale du réseau au Luxembourg (600 participants venus de 55 pays différents) et s'est positionnée pour candidater à l'accueil du Congrès mondial IASP dans trois ans.

Parmi les entreprises étrangères qu'elle a accompagnées dans leur déploiement au sein de la technopole, on peut citer FPT, une société de conseil d'origine vietnamienne de 60 000 salariés, spécialisée en haute technologie. FPT s'est récemment installée sur Sophia Antipolis. La Fondation avait rendu visite aux membres du Conseil d'administration de FPT University et FPT Software au Vietnam, et des rencontres avaient eu lieu dans la technopole de Hoa Lac Science Park, membre du réseau IASP, avec lequel Sophia Antipolis a démarré de premières coopérations.

La Fondation est également à l'origine d'un

partenariat avec MIT France qui permet d'associer des étudiants du MIT à des projets au sein d'entreprises ou de laboratoires de la technopole. Ces stages, d'une durée de 2 à 6 mois, sont entièrement financés par le MIT.

Un accord de partenariat a également été noué avec le parc scientifique Z-Innoway, le deuxième parc technologique mondial après la Silicon Valley, après la visite d'une délégation comprenant l'adjoint au maire de Pékin, M. Sun Meijun, ainsi que le directeur du Centre des Talents, des représentants de Z-Innoway et la participation de Skema Talents & Careers aux échanges.

Si on récapitule, la Fondation n'a pas chômé pour accompagner les entreprises dans leur déploiement au sein de la technopole.

**Implantation de la société vietnamienne FPT**  
Activité : développement de logiciels  
Installée à Écopolis

**Implantation de la société américaine Allegro MicroSystems**  
Activité : micro-électronique  
Installée à Centrium

**Implantation de la société suédoise Evroc**  
Activité : Cloud  
Installée à Centrium

**Implantation de ILEX (Singapour)**  
Activité : Plateforme d'accès aux prêts/financements  
Installée à Valbonne

**Implantation de la société allemande TMF**  
Activité : Plateforme européenne d'investissement  
Installée à Sundesk

**Implantation de la société française Smile**  
Activité : solutions open source  
Installée à Sundesk

**Inauguration de la société suisse Cutiss**  
Activité : Dermatologie  
Installée au Bioparc

La Fondation entend bien jouer un rôle de premier plan dans la promotion du modèle de développement de la technopole en restant dans les clous sophilopolitains : fertilisation croisée, innovation responsable, excellence scientifique et technologique. ●



# Éphéméride géopolitique 2023

par Magali Chelpi-den Hamer

**Janvier** Virage à l'Est cette année en matière de gouvernance mondiale. L'Inde a pris la présidence du G20 pour un an jusqu'au 30 novembre prochain, et c'est le Japon qui assure la présidence du G7 en 2023 et qui prépare le prochain sommet en mai, à Hiroshima. On entend dans les couloirs que la Chine est en passe d'être détrônée de son étiquette de pays le plus peuplé du monde, et au-delà du podium, l'information importante est que deux pays parmi les 195 États reconnus par les Nations unies comptabilisent à eux seuls plus de 35 % de la population mondiale. Toujours à l'Est, plus discrètement, la Croatie est devenue en janvier le vingtième pays membre de la zone euro.

L'hiver a eu son lot de casse et certains s'en sont sortis mieux que d'autres. La technopole de Sophia pour le moment a l'air d'avoir été épargnée des fermetures en série d'entreprises et chacun négocie comme il peut son contrat d'énergie à venir en espérant limiter l'envolée des charges. Les verriers de Biot ont eu chaud. Littéralement. Avec des fours qui doivent rester en fusion en permanence à 1 200 degrés pour pouvoir exercer, leur facture d'énergie a triplé et ils tombent en dehors des clous de la limite de hausse à 15 %. Double peine, le prix du verre importé d'Allemagne a également doublé. Cet exemple très concret montre que la crise des matières premières est loin d'être derrière nous et dans beaucoup d'activités on continue à se triturer les méninges pour capter verre, bois, acier, semi-conducteurs, à des conditions raisonnables.

## Février

L'expression « finlandisation » est en passe de devenir désuète. Après des décennies à l'écart des alliances militaires dans son rôle tampon entre les États-Unis et la Russie, la Finlande est en passe de rejoindre l'OTAN. Des 30 membres de l'Alliance, 28 ont déjà ratifié les protocoles d'adhésion pour la Finlande et la Suède. La Turquie, membre de l'Alliance depuis 1952, et la Hongrie, membre depuis 2007, se font encore attendre même si les deux pays ne devraient pas tarder à se prononcer officiellement.

En attendant, les effets concrets du conflit russo-ukrainien arrivent par ricochet sur les économies du monde. La Russie a annoncé qu'à partir du 1<sup>er</sup> février, elle mettrait le holà à ses exportations de pétrole à destination des pays qui pratiquent le plafonnement du prix du baril (les pays du G7 s'étant accordés

fin 2022 sur un prix plafond de 60 dollars par baril pour le transport maritime). La Russie vient également d'annoncer l'arrêt de livraison de pétrole à la Pologne via l'oléoduc reliant les deux pays. C'est donc le début d'autres hostilités en somme, par proxy de guerre économique. Pendant ce temps, dans certaines stations de Sophia Antipolis, le SP98 monte à plus de 2 euros le litre. Un effet papillon dont on se serait bien passé.

Le séisme du 6 février qui a durement frappé la Turquie et la Syrie a une fois de plus réveillé les solidarités internationales et a mis de côté - au moins temporairement - les tensions géopolitiques. Les sauveteurs grecs n'ont pas hésité à aller porter secours aux Turcs et un poste-frontière fermé depuis trente ans entre l'Arménie et la Turquie a été réouvert pour acheminer de l'aide. À distance, la technopole de Sophia Antipolis n'a pas été en reste et plusieurs initiatives territoriales, associatives et privées ont été au rendez-vous de l'urgence, en complément des solidarités qui continuent de se faire à d'autres endroits de la planète.

## Mars

8 mars particulièrement amer cette année pour tous ceux qui ont un ancrage en Iran, en Afghanistan, et partout encore où les femmes n'ont pas les mêmes droits que leur père et leurs frères. Un quart déjà dans le 21<sup>e</sup> siècle et toujours dans cette lutte de sexes inutile. Contreproductive. Arriérée. Gâchés de trop de temps, d'énergie et de vies.

Cette année marque aussi le trentième anniversaire de la Journée mondiale de l'eau, une initiative impulsée par les Nations unies en 1993 pour sensibiliser le public à la ressource afin de l'inciter à la sobriété (tous les 22 mars). C'est l'occasion de rappeler que l'Office international de l'eau a une antenne sur la technopole, place Sophie Laffitte, et que l'association est reconnue d'utilité publique et œuvre en France et à l'international depuis plus de trois décennies. C'est l'occasion aussi de rappeler qu'ouvrir un robinet n'est pas un dû pour le tiers de l'humanité.

## Avril

Depuis le 14 avril dernier, les affrontements au Soudan nous rappellent que les guerres ne se déroulent pas qu'à notre Est. L'Iran a mis en place de nouvelles mesures de répression causant la fermeture de plus de 150 commerces et continue de pendre des gens. Les ministres iranien et saoudien des Affaires

étrangères se sont rencontrés début avril à Pékin pour annoncer la normalisation de leurs relations après des années de tensions et pour la première fois depuis le début de la guerre Ukraine-Russie, le président ukrainien s'est entretenu pendant plus d'une heure au téléphone avec son homologue chinois Xi Jinping. Si même la diplomatie du monde vire à l'Est pour stabiliser le Moyen-Orient et les relations russo-ukrainiennes, à quoi va bien pouvoir servir notre vieux continent ?

## Mai

Comme tous les ans, le 3 mai marque la Journée mondiale de la liberté de la presse, l'occasion de ne pas oublier que la désinformation massive est la menace de notre siècle. Et comme tous les ans à la même date en miroir, Reporters sans frontières publie son classement mondial qui évalue les conditions d'exercice du journalisme dans 180 pays. Le constat est mauvais pour 7 pays sur 10. La situation est estimée « très grave » dans 31 pays, « difficile » dans 42 et « problématique » dans 55. La France grignote deux places (24<sup>e</sup>) et se cale entre l'Afrique du Sud et le Costa Rica.

Pendant ce temps, le roi d'Angleterre est couronné dans un faste qui, pour un observateur extérieur, semble quelque peu hors du temps. Le Premier ministre néo-zélandais a déclaré son souhait de voir le pays quitter le Commonwealth - sans urgence - et l'Australie fait peu à peu disparaître les effigies des souverains britanniques sur ses billets de banque. Weekend de l'Ascension studieux pour le G7 à Hiroshima, les Turcs s'appêtent à se rendre aux urnes, et subrepticement, les BRICS travaillent à un projet de monnaie commune pour peser différemment sur les finances du monde. Depuis quelques jours, leur PIB cumulé dépasse celui des pays du G7.

## Juin

L'appel du 18 juin des Suisses sera de se prononcer par les urnes sur la loi Climat qui fixe des objectifs intermédiaires contraignants et des valeurs indicatives pour les bâtiments, l'industrie et les transports. Peut-être enfin un cadre clair quelque part pour les forces vives économiques et pour le grand public. L'avenir nous dira si ces normes sont réalistes et pertinentes ou si cette énième loi Climat contraindra encore sans effets. Les Qataris et -ies se rendent aussi aux urnes pour renouveler leur Conseil municipal. Peu d'enjeu dans un pays sans parti politique avec

une gouvernance locale réduite à un rôle consultatif.

Le début de l'été cette année marque aussi 300 ans d'économie politique avec plusieurs célébrations marquant la naissance du philosophe et économiste écossais Adam Smith. L'auteur de *La richesse des nations* a été le premier à synthétiser clairement les grands principes du libéralisme économique. L'origine de la richesse ne serait ainsi ni l'or ni la monnaie mais le travail des hommes, et à la base de sa doctrine, la valeur travail est portée aux nues. En cette période de transformation sociétale intense où le travail des machines (re)-commence à télescoper celui des hommes, il est certainement temps de relire ses classiques.

## Juillet

Ça chauffe. Dans tous les sens. Adhèrera ? N'adhèrera pas ? La question de l'adhésion de l'Ukraine est (re)mise sur la table au sommet de l'OTAN. Ligne rouge pour certains car susceptible d'escalade militaire incontrôlée, option envisageable pour d'autres car signe fort qui pourrait pousser à des négociations. Seule certitude, ce n'est pas demain la veille. Plus au Sud, c'est l'histoire d'un chef d'État qui voulait se rendre à son bureau et qui a été empêché de sortir de sa résidence par ses propres gardes présidentiels. Quatrième coup d'État réussi au Niger qui a surpris tout le monde (le dernier date de 2010) et qui a surtout enterré la stratégie de backup post-Barkhane. À suivre... Visite présidentielle française en Océanie pour proposer une alternative à la Chine - rien que ça - et se repositionner au mieux dans l'Indo-Pacifique. Peut-être a-t-on finalement tiré quelques leçons d'AUKUS et pas sûr qu'on ne parle que de sport aux prochains Jeux du Pacifique (bravo Tahiti d'ailleurs #Tahiti2027 #MOC). Pendant ce temps, la République islamique d'Iran est officiellement entrée dans l'Organisation de coopération de Shanghai. Chacun a les amis qu'il peut.

## Août

L'Inde a aluni pour la première fois sur le pôle Sud de la Lune. Elle fait désormais partie des grandes puissances spatiales. Sur Terre, il lui reste encore à sécuriser ses ponts. Le 15<sup>e</sup> sommet des BRICS s'est tenu à Johannesburg, ou plutôt celui des BICS, la présence du R étant quelque peu perturbée par un mandat d'arrêt international. Le monde brûle. Hawaï. Le Canada. La Grèce. Des dizaines de milliers d'habitants fuient les flammes - certains malheureusement s'y consomment - et des millions d'hectares partent en fumée. Ça pourrait être encore pire, Pyongyang pourrait ne pas rater son lancement de satellite. Pendant ce temps, nous suffoquons à des températures sahéliennes (la comparaison s'arrête là) et depuis le 2 août, il paraît que nous avons consommé toutes les ressources que notre planète peut régénérer en une année. Une raison pour ne pas sauter par la fenêtre, les Bleues ont défendu haut nos couleurs... Une raison pour sauter, la World Robot Conference et son armada d'humanoïdes...

## Septembre

Le traité pour la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité en haute mer est enfin ouvert aux signatures. Après 18 ans de négociations multilatérales, il avait été accepté à l'unanimité par les 193 États membres de l'ONU en début d'année et est désormais prêt à être ratifié par chaque État. Le 21 septembre, 70 pays l'ont ratifié en même temps dans le cadre de l'Assemblée générale des Nations unies. Ce n'est pas souvent. Les océans, et par extension les fonds marins, vont être bien malmenés dans les années qui viennent avec les transitions énergétiques en cours. La France, avec d'autres pays, pousse à une réglementation internationale qui interdise complètement l'exploitation minière des fonds marins. Cobalt, nickel, cuivre ou manganèse... Les appétits s'aiguisent. Les eaux internationales - et surtout ce qui est au-dessous - sont en ce moment au cœur d'intenses débats diplomatiques et rien n'en présage encore l'issue. Les incarnations du monde vont-elles risquer de jouer aux apprentis sorciers ? Qui vivra verra mais cela nous concerne tous. Bienvenue en automne...

## Octobre

Il est bien loin le temps de la poignée de mains entre Yitzhak Rabin et Yasser Arafat. C'était il y a 30 ans, au millénaire dernier. Le lendemain du triste anniversaire du début de la guerre de Kippour, le 7 octobre 2023, le Proche-Orient s'est embrasé. Terrorisme de masse, meurtres, prise d'otages, riposte. Depuis, le droit international humanitaire est piétiné et le concept nébuleux de non-équivalence victimaire monte en écho dans certains réseaux. 20 jours après le début des hostilités, l'Assemblée générale des Nations unies adopte (enfin) une résolution sur la protection des civils. 120 États membres votent pour, 14 votent contre, 45 s'abstiennent. Seuls 8 États de l'Union européenne soutiennent ouvertement le texte. Nous entrons dans une ère qui vient de jeter à la poubelle 78 ans d'histoire. Personne n'en sortira indemne. Pendant ce temps, the Walt Disney Company fête ses 100 ans et la Journée internationale pour l'élimination de la pauvreté qui se rappelle à nous tous les ans le 17 octobre n'est pas près d'être abolie. Après les Objectifs du Millénaire pour le développement (2000-2015), les Objectifs du développement durable (2015-2030), il est temps de commencer à brainstormer pour le prochain slogan. Au vu des deux derniers flops, et si on arrêta de se fixer des objectifs ?

## Novembre

Qui n'a pas signé la déclaration de Bletchley ? Parmi les 29 premiers signataires de cette initiative à vocation intergouvernementale qui s'est donné pour mission un développement « sûr » de l'intelligence artificielle, on retrouve l'éclectisme du monde et surtout les rapports de force actuels. Les Anglo-Saxons bien sûr, Royaume Uni, États-Unis, Irlande, Australie, Canada. Pour l'Europe continentale, la France, l'Allemagne, les Pays-Bas, l'Italie, l'Espagne, la Suisse, l'UE en tant que bloc

et l'Ukraine. La Chine s'est assise à la table ainsi que l'Inde, deux poids lourds en termes d'utilisateurs et de développeurs de contenus. Du côté de l'Amérique latine, le Brésil et le Chili. L'Afrique francophone est absente (plus pour longtemps, la MIA s'exporte) et ce sont le Kenya, le Nigéria et le Rwanda qui se positionnent pour le moment en griots du continent. Au Proche et au Moyen-Orient, Israël, le Royaume d'Arabie saoudite, la Turquie et les Émirats arabes unis. Aux pays du soleil levant, le Japon, l'Indonésie, les Philippines, Singapour et la République de Corée. Dans ce lieu qui se veut si symbolique (Bletchley a été le principal site de décryptage des codes pendant la Seconde Guerre mondiale), cette première déclaration intergouvernementale ouvre la voie à une gouvernance mondiale sur l'IA pour comprendre et gérer collectivement ses risques. Une ONU IA-isée en somme, à espérer efficace. Pendant ce temps, les Malgaches se rendent aux urnes, Joe Biden et Xi Jinping reprennent des échanges diplomatiques directs en marge du Forum de coopération économique Asie-Pacifique, la Corée du Nord vient de créer un jour férié en commémoration d'un tir d'essai réussi d'un missile balistique intercontinental - ???!!! - et Sam Altman, le fondateur et directeur général d'Open AI vient de se faire limoréintégrer par son Conseil d'administration.

## Décembre

28 ans après la première Conférence des Parties organisée à Berlin par l'Organisation des Nations unies pour le Climat, la COP 28 se tient à Dubaï du 30 novembre au 12 décembre. Si le lieu fait grincer quelques dents (n'oublions pas que les pays d'accueil alternent pour accueillir les COP), ce sera la première fois qu'un objectif affiché est d'examiner un bilan mondial sur l'action climatique. Une prochaine introspection collective suivra en 2028. Ironie du sort, le président de cette COP est dans le même temps président d'une compagnie pétrolière nationale et d'une société publique de développement des énergies renouvelables et de l'hydrogène. Un tel cumul n'est pas rare au vu des montants à investir et, dans les énergies renouvelables, les locomotives sont bien souvent carbonées, n'en déplaise aux idéologues. Dans un autre registre, 26 candidats commencent à battre le pavé pour devenir le prochain président d'un territoire de 2,345 millions km<sup>2</sup>, équivalent en taille à l'Europe occidentale, en conflit on/off depuis 1996 (les élections présidentielles en RDC sont prévues le 20 décembre). Le Darfour se remet à trembler et plus près de nous, un conflit ouvert existe toujours en Europe. L'incertitude actuelle du monde rend le climat propice à une augmentation assumée des dépenses militaires et 413 milliards d'euros ont été votés dans le cadre de la loi de programmation militaire 2024-2030, un volume encore jamais atteint jusqu'à présent. ●



English version on  
[www.sophiamag.eu](http://www.sophiamag.eu)

# COP 28

## Le plaidoyer de la Fondation Albert II

La 28<sup>e</sup> Conférence des Parties sur le Climat de l'ONU (COP 28) va se dérouler du 30 novembre au 12 décembre aux Émirats arabes unis, à Dubaï. Nous avons rencontré Olivier Wenden, vice-président de la Fondation Prince Albert II de Monaco, quelques jours avant son départ pour Dubaï, avec en tête de la délégation monégasque, son président-fondateur, le souverain monégasque. Rappelons que depuis sa création en 2006, la Fondation Albert II est la seule association internationale pour la protection de l'environnement présidée par un chef d'État en exercice.

par Viviane Le Ray



© DR

**O**livier Wenden, quel est votre état d'esprit, quelles sont vos attentes, vos espoirs, à l'approche de l'ouverture de la COP 28 à Dubaï ?

La Fondation Albert II sera très largement représentée, au côté du Gouvernement princier et du Centre scientifique de Monaco (CSM),

une délégation forte avec son propre agenda selon notre conception. Nous proposons des événements en marge de la COP, dans le but d'apporter un éclairage particulier sur des sujets qui nous semblent moins portés par la communauté internationale.

La déception est importante au niveau de la place accordée à l'océan dans cette COP

28. Nous avons eu beaucoup d'espoir, pour la *Journée de l'Océan*, le 4 décembre, malheureusement le sujet a été reporté au 8 et 9, c'est-à-dire dans la deuxième semaine quand il y aura moins de monde. Notre programme aura donc d'autant plus d'importance car la Principauté porte des sujets liés à l'océan, notamment scientifiques avec le CSM.



© DR

Prenons le débat sur l'alcalinisation « possible » de l'océan. Je prends toutes les précautions, car cet événement a pour objet de faire le point sur l'état de l'acidification et du potentiel impact des solutions d'alcalinisation qui sont de plus en plus mises en avant comme « solutions miracles ». Or en réalité on craint que la mise en œuvre de ce procédé ait un effet négatif. De manière pragmatique, la Fondation a décidé de financer des études scientifiques pour documenter *in situ* l'impact réel de ces solutions.

Tout l'intérêt est d'apporter ces données au niveau des politiques et des chefs d'entreprise. Ce sujet que l'on porte depuis des années, au niveau de la COP, mais aussi à Davos et à New York, c'est « l'innovation pour l'océan », la suite de notre *Ocean Week* qui se déroule à Monaco. Cette plateforme a eu un succès immédiat parce qu'elle rassemble une petite communauté de 200 personnes venues du monde entier : fondateurs d'entreprises, dirigeants, banquiers, philanthropes, fonds de pension, fonds d'investissement.

Aujourd'hui, il faut des solutions qui génèrent de l'emploi mais aussi une croissance soutenue. La Fondation n'est pas une startup. Nous croyons à des solutions concrètes qui conduisent à quelque chose de décent dans le contexte actuel d'augmentation des températures. Cette année nous sommes déjà à + 1,5° ! Le temps politique n'est pas celui du climat, les choses avancent mais trop lentement. Il faut une vraie transition énergétique : accélérer l'élimination des combustibles fossiles, tripler les énergies renouvelables, doubler l'efficacité énergétique, il faut un dialogue avec le secteur privé, lui faire comprendre que le temps est venu de renverser les choses, que la peur ça ne marche plus, la moralisation non plus, et qu'il existe des solutions rentables... Le temps presse et il en reste peu pour agir. 2030, c'est demain.

**Le 21 novembre, dans le cadre de la première Conférence internationale de l'initiative « Forests and Communities » de la Fondation, a été projeté en avant-première au Grimaldi Forum un épisode de la série documentaire Les Gardiens de la Forêt coproduite par ARTE France et Lato Sensus<sup>1</sup>, en présence de communautés autochtones du Brésil et d'Amazonie. La préservation des forêts, le prochain combat majeur de la Fondation ?**

Aider les communautés autochtones à accéder à l'eau en préservant la ressource naturelle, c'est ce que la Fondation fait depuis dix ans en Amérique latine où l'artiste brésilien Sebastião Salgado et son épouse ont acquis en 2009 au cœur de l'Amazonie une immense propriété à une époque

où il n'y avait déjà plus rien. En dix ans ils ont tout replanté et la biodiversité s'épanouit de nouveau, preuve vivante qu'on peut préserver la forêt, les zones humides existantes en travaillant avec les communautés autochtones. C'est un vrai sujet. Là aussi des solutions fonctionnent mais elles ne parviennent pas à être développées dans la continuité, c'est le volet financier qui bloque. Si par exemple, des fours solaires ne sont pas donnés, entretenus, les communautés ne peuvent pas les acquérir alors qu'il y a là un effet concret sur le climat. Ça fonctionne mais il n'y a pas de développement industriel.

**Quelles sont aujourd'hui vos priorités pour demain ?**

Je dirais : « *Sauvons ce qui peut encore l'être* ». C'est désormais l'urgence absolue. Sur terre et en mer c'est se projeter et reconstruire avec les leaders les écosystèmes, préserver les forêts, les coraux, en espérant les redéployer là où ils ont disparu. En 2016 le souverain nous a autorisés à développer nos propres projets que nous avons nommés « initiatives ». Nous avons cherché des bailleurs, des mécènes, des opérateurs de terrain, en 2023 nous en sommes à 13 « initiatives » dans le monde, essentiellement en Méditerranée. Nous voulons réfléchir à la proximité mais aussi au niveau global, quatre de ces initiatives sont nées ces derniers mois dans ce bureau, la dernière : « Forêts et Communautés ». ●

1. Le film-documentaire *Les Gardiens de la forêt* sera diffusé sur ARTE le 9 décembre prochain





# ARTS

## en scène

**C**armen, *L'enfant et les sortilèges*, Ravel, *Madame Butterfly*, *Guru*... Quand des lieux se parlent, l'ADN d'Anthéa au Théâtre de Nice ou les Arlucs chez Daniel Benoin, la culture transcende. Les Ballets de Monaco l'ont compris depuis longtemps, eux qui ouvrent en grand leurs portes et qui expérimentent sans cesse de nouveaux formats pour conquérir un public de plus en plus élargi. La saison des spectacles bat son plein et y a comme d'la rumba dans l'air autour de la trêve des confiseurs...

**C**armen, *L'enfant et les sortilèges*, Ravel, *Madame Butterfly*, *Guru*... When places talk to each other, the DNA of Anthéa at the Théâtre de Nice or the Arlucs at Daniel Benoin, culture transcends. The Ballets de Monaco have long understood this, opening their doors wide and constantly experimenting with new formats to win over an ever-widening audience. The season of shows is in full swing and there's a bit of a rumba in the air around the change of year...

# Sortilèges sur le Rocher

En Principauté, dès la mi-décembre, la danse est reine du Grimaldi Forum et les Ballets de Monte-Carlo sont les bijoux de sa couronne. Sertis des reflets de plus d'un spectacle, on les retrouve à l'occasion de cette période faste dans des productions appelées à faire sensation. Envoûtement immédiat.

par Frank Davit



Carmen (1, 2 et 3) © Jesús Vallinas

Dans la constellation des Ballets de Monte-Carlo brille une danse née sous une bonne étoile. Degré d'exécution affûté, éclectisme créatif inspiré, entre la grâce et la classe, elle phosphore d'un vif éclat. L'actualité des Fêtes en fournit une nouvelle illustration qui s'affiche à la une du Grimaldi Forum et de ses représentations. Sur les charbons ardents du Monaco Dance Forum, l'un des volets de sa programmation, la compagnie monégasque invite ainsi quatre chorégraphes à partager ses évolutions du moment. Baptême du feu de l'édition 2023 avec les compagnies 6<sup>e</sup> sens et Dk-BEL, pour un spectacle qui met en scène des danseurs avec et sans handicap, l'un des leitmotifs de leur travail. Titre du spectacle, **C'est beau...**, signé Cécile Martinez et Sophie Bulbulyan (14 décembre). Comme ces deux compagnies, Hervé Koubi, lui aussi, a déjà gravité autour des Ballets de Monte-Carlo, pendant leur *F(é)aites de la Danse* l'été dernier. Avec ses danseurs, il avait alors présenté un

**« Dans son écriture du désir et dans sa soif de liberté amoureuse, cette Carmen-là fait des étincelles... »**

aperçu de son nouvel opus, **Sol Invictus**. Une ébouriffante tornade chorégraphique mixant gestuelle hip-hop et péripéties acrobatiques en une sarabande exultante. À l'occasion du Monaco Dance Forum, celle-ci se découvre enfin dans son intégralité (15 et 16 décembre). Après quoi, à l'ordre du jour des grands soirs des Ballets de Monte-Carlo, deux pépites sont à suivre, qui ont tout pour défrayer en beauté la chronique spectacle de cette fin d'année et de l'an neuf. Soit **L'enfant et les sortilèges**, la nouvelle création du mentor des Ballets, Jean-Christophe Maillot, et la **Carmen** de Johan Inger, somptueuse variation autour

du personnage iconique qui a raflé tous les suffrages dès sa première rencontre avec le public, en 2015.

## **Une femme et un enfant, d'abord**

Pour Maillot, *L'enfant et les sortilèges* est comme un retour aux sources. Il avait monté cette fantaisie musicale de Ravel en 1992, à son arrivée en Principauté. L'œuvre avait été créée ici-même, à Monte-Carlo, par Ravel en 1925, sur un livret de Colette. Maillot la revisite aujourd'hui dans un spectacle grand format où 240 artistes vont se déployer sur scène. Danseurs, mais aussi musiciens et choristes, la nouvelle production s'annonce sous des allures de comédie musicale pour raconter les mésaventures d'un petit tyran domestique avec une foule d'objets quotidiens. Feu le prince Rainier III de Monaco, dont on célèbre cette année le centième anniversaire de la naissance, goûtait fort cette œuvre de Ravel, tout comme il aimait également *La Valse* de

« Jean-Christophe Maillot a fait des Ballets de Monte-Carlo une incroyable maison de danse, aux portes grandes ouvertes sur de multiples aventures chorégraphiques... »

George Balanchine, ballet créé en 1951 sur des airs de Ravel. En mémoire du prince Rainier, les Ballets de Monte-Carlo vont danser ce double programme, à la fois rétro et inédit (du 20 au 23 décembre). Dans la foulée, ils mettront ensuite le feu aux poudres pour donner corps à un spectacle puissant, torride et sensuel, une reprise de la *Carmen* du chorégraphe suédois Johan Inger. En 2016, celui-ci avait reçu un Benois de la Danse, l'une des plus hautes distinctions du monde de la danse, pour saluer sa vision de l'héroïne de Mérimée, portée par la Compañía Nacional de Danza Madrid. C'est peu dire que, dans son écriture du désir et dans sa soif de liberté amoureuse, cette Carmen-là fait des étincelles. Aux danseuses et aux danseurs monégasques de s'approprier la matière en fusion d'une chorégraphie canaille et jubilatoire, aux chatolements dignes d'un film d'Almodovar, pour lui rendre grâce, dans tout son éclat ! (du 30 décembre au 4 janvier)

### Monaco Maillot mambo !

Depuis plus de trente ans, grâce à leur belle histoire avec la princesse Caroline de Hanovre qui en est la marraine, Jean-Christophe Maillot



Jean-Christophe Maillot et les danseurs des Ballets © Alice Blangero

a fait des Ballets de Monte-Carlo une incroyable maison de danse, aux portes grandes ouvertes sur de multiples aventures chorégraphiques. Directeur-chorégraphe des Ballets, Maillot leur a donné plus qu'une visibilité : un souffle, une flamme. Autour de son travail, poursuivant sa pratique d'orfèvre auteur d'une gestuelle virtuose, il a forgé l'identité d'une compagnie, fleuron d'une danse néoclassique transcendée par des accents modernes et contemporains. Une compagnie qui a soif de s'incarner dans un technicolor créatif, entre des productions grand spectacle et des pièces plus intimistes, pour porter à incandescence sa fièvre des corps. Dans

tous les cas de figure, de ballet en ballet, la danse prend ici le pouls d'une esthétique plurielle mais au fond, « ni tout à fait la même ni tout à fait une autre », elle cisèle son blason artistique sous ce dénominateur commun : distraire, émouvoir, surprendre. « Étonne-moi ! », lança Diaghilev au poète Jean Cocteau quand il lui demanda de créer pour les Ballets Russes dont il était le mentor. La réplique est passée à la postérité. Au sein des Ballets de Monte-Carlo, elle semble avoir été érigée en mantra. Premier de choré, Maillot hisse son art à belle hauteur. ●

**LES BALLETS DE MONTE CARLO**  
JEAN-CHRISTOPHE MAILLOT

SOUS LA PRÉSIDENTICE DE  
S.A.R. LA PRINCESSE DE HANOVRE

Illustration : Jérôme Kaplan

balletsdemontecarlo.com

PRINCIPAUTE DE MONACO CFM INDOSUEZ WEALTH MANAGEMENT SOGEDA MONACO THIÈRRE MARINI MONTE-CARLO

**MONACO DANCE FORUM**  
14 DEC 2023  
"C'EST BEAU !"  
COMPAGNIES 6eSENS & DK-BEL

15 > 16 DEC 2023  
"SOL INVICTUS"  
COMPAGNIE HERVÉ KOUBI

**LES BALLETS DE MONTE-CARLO**  
20 > 23 DEC 2023  
**SOIRÉE RAVEL**  
"LA VALSE"  
GEORGE BALANCHINE  
"L'ENFANT ET LES SORTILÈGES"  
JEAN-CHRISTOPHE MAILLOT

30 DEC > 4 JAN 2024  
**"CARMEN"**  
JOHAN INGER

**Comités d'entreprises, profitez de nos avantages !**  
04 92 41 60 22  
p.wante@balletsdemontecarlo.com

# Coup de théâtre à l'opéra

Quand deux des noms les plus en vue de la scène théâtrale azurée signent  
deux des spectacles les plus attendus de la saison lyrique niçoise...

par Frank Davit



Madame Butterfly © Philip Ducape

**V**isconti, Chéreau, Kirill Serebrennikov, Jean-François Sivadier, Olivier Py, Laurent Pelly, Christophe Honoré... C'est une tradition bien établie de voir des metteurs en scène jouer les go-between entre théâtre et opéra pour donner la pleine mesure de leur art dans ce double emploi. Côté spectateur, c'est l'assurance d'un frisson d'excitation supplémentaire, attisée par la promesse d'une vision originale des ouvrages ainsi portés à incandescence (ou pas). À la faveur de deux spectacles programmés cet hiver sur leurs planches respectives vont précisément s'illustrer dans l'exercice Muriel Mayette-Holtz et Daniel Benoin, la directrice

du Théâtre national de Nice et le directeur d'Anthéa, jouant la carte d'une coproduction avec l'Opéra de Nice. Muriel Mayette-Holtz pour mettre en scène *Guru*, un ouvrage contemporain de Laurent Petitgirard encore jamais chanté en France (il a été créé en Pologne en 2018). Daniel Benoin pour une reprise de la *Madame Butterfly* de Puccini qu'il avait présentée à l'Opéra de Nice en 2013. Du parlé au chanté, des spectacles d'une autre tessiture pour déployer autrement la palette de leur talent... Chacun à sa façon, Mayette et Benoin sont des orfèvres du « mentir vrai » au cœur de leur métier, virtuoses d'un art de la représentation accordé au plus juste de

leurs partitions scéniques, quelle qu'en soit la nature. Au diapason du théâtre et de l'opéra, *Guru* et *Madame Butterfly* ne devraient pas manquer de faire vibrer leur travail sur une gamme d'émotions exacerbée.

## La note et l'effroi

Requiem pour un massacre : Muriel Mayette-Holtz passe à l'acte. Après les grands textes du répertoire, elle s'apprête à changer de registre afin d'orchestrer pour la toute première fois de sa carrière la mise en scène d'un spectacle musical, *Guru*. « Une œuvre choc du compositeur Laurent Petitgirard, explique la



Guru © DR

directrice du TNN, qui est un véritable opéra contemporain et qui n'a jamais été chantée en France depuis sa création en 2018. Elle résonne toujours hélas avec l'actualité parce qu'il y est question de manipulation mentale et qu'elle met en exergue une figure de tyran dans son travail d'emprise et sa soif de pouvoir néfaste... » Inspiré d'événements réels, le livret raconte la sombre histoire d'une secte américaine, le People's Temple, dont le gourou ordonna le massacre de tous les adeptes (neuf cent personnes) en 1978. Dix rôles de solistes, un orchestre philharmonique et une foule de choristes réunissant des adultes et des enfants. Pour mener à bien l'aventure d'un spectacle d'une telle envergure, le TNN s'est engagé dans une coproduction avec l'Opéra de Nice. « Avec Bertrand Rossi, son directeur, nous cherchions l'élément déclencheur d'un rapprochement entre nos deux maisons, évoque Muriel Mayette-Holtz. Laurent Petitgirard, qui dirigera lui-même le Philharmonique de Nice pour l'occasion, nous a fourni un matériau magnifique avec son Guru... » Le trio s'est donc mis à l'ouvrage pour bâtir peu à peu le spectacle. Le choix de la distribution. Les auditions de jeunes choristes avec la soprano colorature niçoise Elizabeth Vidal. Le dispositif scénographique confié à Rudy Sabounghi, l'un des fidèles complices de Muriel Mayette-Holtz. « On a travaillé étroitement les uns avec les autres, confie celle-ci. On forme une équipe et, avec l'envie de donner une résonance magistrale au spectacle, on a tout mis en œuvre pour qu'à l'arrivée, le public puisse s'emparer de la chose. Quant à ce

qui relève de la mise en scène, même s'il s'agit de ma première incursion dans le genre opératique, elle s'inscrit dans la continuité de ma pratique théâtrale, dans la mesure où une mise en scène s'apparente toujours à une écriture musicale. Ici, il faut que le jeu des interprètes colle à la note près. C'est une entreprise de haute précision, portée par la musique très expressive de Laurent Petitgirard. Et puis il y a la dimension tragique de l'œuvre, une sorte de fable terrible. Un opéra peut résonner de tant de façons différentes, ouvrir tant de portes à l'émotion... »

### Hiroshima mon amour

Il a le réel dans son viseur. Homme de spectacle à part entière, Daniel Benoin n'aime rien tant que parler du monde et de l'époque dans ses créations théâtrales. « Humain, bien trop humain hélas », semble-t-il parfois déplorer en nous regardant droit dans les yeux à travers ses mises en scène uppercut. Puncteur dans l'âme, ses créations d'opéra, une quarantaine au fil du temps, relèvent du même désir de frapper fort, d'emmener un spectacle là où il fait sens aux yeux d'un auditoire contemporain. Ainsi, pour Madame Butterfly, l'opéra de Puccini censé se dérouler au début du 20<sup>e</sup> siècle, il a réimaginé l'histoire dans le Japon année zéro de l'après Hiroshima et Nagasaki. « À condition de ne pas dénaturer l'œuvre, la musique permet ces changements de temporalité, revendique Daniel Benoin. Il ne faut pas aller contre le livret pour privilégier sa propre conception. Si une scène ne colle pas avec elle, alors j'abandonne

« Une mise en scène, c'est comme une maison à construire, on part des fondations pour monter jusqu'au toit, aller vers le ciel. C'est encore décuplé par la force, la violence et l'émotion de l'opéra... » Daniel Benoin

*l'idée de ma transposition... »* Pour raconter les amours de Cio-Cio-San et du major Pinkerton, Benoin était sûr de son fait. Les faits lui ont donné raison. Dans le halo de cette toile de fond post-atomique, « sa » Madame Butterfly fait merveille ! Créée sur la scène de l'Opéra de Nice en 2013, la production a voyagé dans toute l'Europe, a fait l'objet de onze spectacles chantés par des distributions différentes. La revoici d'actualité cet hiver, ici même, à l'Opéra de Nice, pour une reprise assurée par les soins de son créateur. « Mettre en scène un opéra, j'aime beaucoup ça, confie Daniel Benoin. Quand j'arrive sur le plateau en sachant que je vais diriger cinquante personnes, ça me donne des ailes. L'opéra permet de s'essayer à des spectacles sur une autre échelle, dans une pleine amplitude visuelle. Mon imaginaire de metteur en scène est également très sollicité. Avant les répétitions, j'ai déjà le film du spectacle dans ma tête, qui va me servir de fil conducteur dans mon travail avec les artistes lyriques... Une mise en scène, c'est comme une maison à construire, on part des fondations pour monter jusqu'au toit, aller vers le ciel. C'est encore décuplé par la force, la violence et l'émotion de l'opéra... » ●

### Laurent Pelly et Olivier Py, enlumineurs d'opéras

Ces deux-là sont eux aussi des metteurs en scène "ambidextres". Hissant haut leurs couleurs de caméléons des plateaux lyriques et théâtraux, Laurent Pelly, avec Lakmé, de Léo Delibes, en septembre dernier, et Olivier Py, pour Le rossignol, de Stravinski, et Les mamelles de Tirésias, de Poulenc, en mai prochain, sont à l'affiche de l'Opéra de Nice cette saison.

### POUR EN SAVOIR PLUS

En coproduction avec l'Opéra de Nice, Guru sera donné au TNN, à la Cuisine, du 20 au 24 février.  
Madame Butterfly sera donné à l'Opéra de Nice du 6 au 12 mars puis à Anthéa les 15 et 17 mars  
[www.opera-nice.org](http://www.opera-nice.org) - [www.anthea-antibes.fr](http://www.anthea-antibes.fr) - [www.tnn.fr](http://www.tnn.fr)

# Y a d'la rumba dans l'air...

En cette période de fin d'année, les occasions d'être tout feu tout fête se multiplient allègrement. De Cannes à Monaco, il en va de même pour le monde du spectacle. Dans la ronde de ses plaisirs, il nous invite sur ses manèges pour tourner sur les chevaux de bois du rêve et de l'illusion. Tour de chauffe...

par Frank Davit



Anthea Slava's Snowshow © Véronique Vial

**F**rivole et coquette, la Côte d'Azur sait jouer à fond la carte du divertissement pour étourdir la galerie, d'autant plus quand il s'agit d'emballer le public dans le paquet cadeau de son offre en matière de spectacle. La chose est encore plus vraie au moment des Fêtes, toutes enrubannées dans les soyeuses volutes d'un enchantement de rigueur. Déployer le grand jeu de cette parenthèse étoilée, les maisons dévolues à l'art du théâtre sous toutes ses formes savent y faire. Avec le brio et le panache qui conviennent à l'exercice, elles affichent des productions en mode luxe et grand spectacle. Les feux de la rampe brûlent de plus belle et

font des étincelles. Dorures, velours et folles échappées vers des imaginaires extravagants de romantisme écorché vif : deux théâtres emblématiques de la région donnent ainsi le ton des réjouissances et parent décembre de luxuriantes enluminures. L'Opéra de Monte-Carlo, hanté par une comédie musicale culte de Broadway, *Le Fantôme de l'Opéra*, d'Andrew Lloyd Weber (19/31 décembre). L'Opéra de Nice hanté par le fantôme de *Giselle* pour une relecture moderne de ce ballet d'anthologie par Martin Chaix (21/29 décembre). Face à l'épouvante du monde actuel, vibrer avec les forces obscures de ces deux histoires. « *Stage fright, thrill* », disent les Anglo-Saxons. Frissons

de scène, en quelque sorte. Aller au théâtre pour frissonner. Trembler d'effroi, de joie. Se sentir vivre. Prodiges et sortilèges de tant de spectacles en habits d'ombre et de lumière pour nous faire scintiller les yeux...

## **Anthea souffle le show et la joie**

Sur cette lancée, on va continuer à faire des bonds dans nos fauteuils, du côté d'Anthea cette fois. Anthea qui, avant Noël, triple sa dose d'émerveillement de saison avec zouaves et zigotos au zénith du rigolo poético-farfelu, agrémentée d'un zeste de féerie sorcière. Pour les petits et grands, cela donne un

calendrier de spectacles qui n'engendrent pas la mélancolie, dans un sillage de clowns, de mimes et de marionnettes où l'art d'en faire des tonnes a renouvelé ses codes pour faire éclore des belles surprises à l'arrivée. Par ordre d'entrée en scène, c'est une troupe star, les *Mummenschanz*, qui est ainsi à l'affiche d'Anthéa avant les Fêtes (12/12 décembre). Depuis cinquante ans, partout où ils passent, ces enchanteurs font grand bruit, vu que leurs spectacles, désopilants et magiques, sont au diapason de l'art du mime et de son corollaire, le silence, avec un sens du cocasse joliment rêveur. Autre sensation de retour à Anthéa après l'avoir conquis en 2019, toute la guignol's band de Slava Polunin pour un nouvel opus en délire et sans paroles, *Slava's Snowshow* (20/23 décembre). Visuelle et fantasque, une certaine verve bouffonne du plus tendre effet est au rendez-vous. Après cette météo bien givrée, place à un spectacle qui semble crépiter au coin du feu, petit bijou de créativité ciselée signé Dominique Pitoiset et Nadia Fabrizio : l'histoire d'*Hänsel & Gretel* (19/22 décembre) Sur scène, une diseuse de belle aventure, deux pianistes et l'affichiste Lorenzo Mattoti qui illustre le célèbre conte

via la retransmission sur grand écran des dessins qu'il réalise en direct, sur le plateau. Á Anthéa, le traîneau d'un Père Noël magicien d'Oz a dû passer par là...

### Scène 55, numéros de charme

Á Mougins, une salle de spectacle sur du velours. Scène 55 s'est fait une place dans le paysage théâtral azuréen et fait tourner de son nom bien des moulins de nos cœurs de spectateur. En décembre, tout à sa fibre marionnettique, qui est l'une des spécificités de sa programmation, elle nous offre un avant-goût de son festival 100 % puppets qui aura lieu au printemps prochain avec *Antologia* (19 décembre). Soit une pépite du genre que l'on doit à Jordi Bertran, l'un des grands du théâtre d'animation passé maître dans la manipulation des marionnettes à fils. Dès janvier, lui emboîte le pas le *Casse-Noisette* débridé de la chorégraphe Blanca Li, qui a revisité ce classique de Noël dans des tonalités hip hop, sans dénaturer l'âme enjouée de ce ballet sous le signe de l'enfance (9 janvier). Le temps de deux spectacles, Scène 55, joujou extra dans l'escarcelle des Fêtes...

### Le TNN fait son cinéma

Comme un tango langoureux, désaccordé. Un homme et une femme dont les trajectoires n'étaient pas faites pour se croiser. Et pourtant, l'espace de quelques heures, leurs deux êtres vont fusionner dans une connivence qui échappe à tous schémas amoureux, bouleversante danse des âmes. Sorti en 1977, *Une journée particulière*, film d'Ettore Scola, raconte la brève histoire de ces deux inconnus dans la Rome fasciste des années 30. Déjà transposé à la scène par le passé avec Françoise Fabian et Jacques Weber, ce classique du 7<sup>ème</sup> Art fait de nouveau l'objet d'une reprise théâtrale, avec Laetitia Casta et Roschdy Zem dans les rôles immortalisés au cinéma par Sophia Loren et Marcello Mastroianni. S'affranchir d'un film joyau serti par les compositions à contre-emploi de son couple star, autant dire que le retour sur les planches d'*Une journée particulière* n'est pas un pari gagné d'avance. Après cinq créations avec la Comédie-Française, c'est la metteuse en scène Lilo Baur qui

relève le défi. Avec son duo de comédiens, elle s'empare à bras-le-corps de la pièce pour faire tressaillir ce qui palpète entre les deux personnages de l'intrigue. Pure alchimie de deux interprètes en état de grâce, si l'émotion du spectacle est là, elle nous déchire le cœur au bord des larmes. Alors, pari gagné ? Réponse sur la scène du Théâtre National de Nice (10/12 janvier).

### Broadway melody

Pour bien commencer l'année, rien de tel que d'assister à l'un des concerts du Nouvel An programmés en divers lieux. On a choisi celui d'Anthéa, qui fait la part belle à des airs de comédies musicales américaines, interprétés avec tout le brio de l'Orchestre de Cannes sous la direction de son chef Benjamin Levy (1<sup>er</sup> janvier à 20h).

### Ephéméride du temps de s'aimer

Un spectacle comme une eau vive, comme l'onde claire d'un torrent. Les mots d'une histoire d'amour de tous les jours, dits à deux voix par deux interprètes comme si une parole magique jaillissait de leurs bouches pour raconter le merveilleux de s'aimer dans les gestes du quotidien, dans la douleur des épreuves de la vie. Première pièce écrite et mise en scène par Tiago Rodrigues, qui n'est autre que l'actuel directeur du Festival d'Avignon, *Chœur des Amants* fait sensation partout où il est joué depuis sa création en 2007. Après le TNN l'an dernier, le spectacle passe par la Scène 55 (5 janvier) et le théâtre de Grasse (6 janvier). ●



Antologia, Scène 55 © MaDimitris

### POUR EN SAVOIR PLUS

[www.anthea-antibes.fr](http://www.anthea-antibes.fr)  
[www.scene55.fr](http://www.scene55.fr)  
[www.tnn.fr](http://www.tnn.fr)  
[www.theatredegrasse.com](http://www.theatredegrasse.com)

# Robert Doisneau

## les yeux doux

*Photographe star, la postérité a fait de lui le chantre d'une France rétro. Sous l'image d'Epinal n'en affleure pas moins, cependant, le travail d'un humaniste né, au regard sensible et délicat. À Nice, la nouvelle exposition du musée de la Photographie lui rend hommage.*

par Frank Davit



« Comme un vrai baiser  
de cinéma en pleine rue !  
Comme du pollen amoureux  
dans la ronde du jour... »

Le Baiser de l'Hôtel de ville, Paris, 1950 © Atelier Robert Doisneau

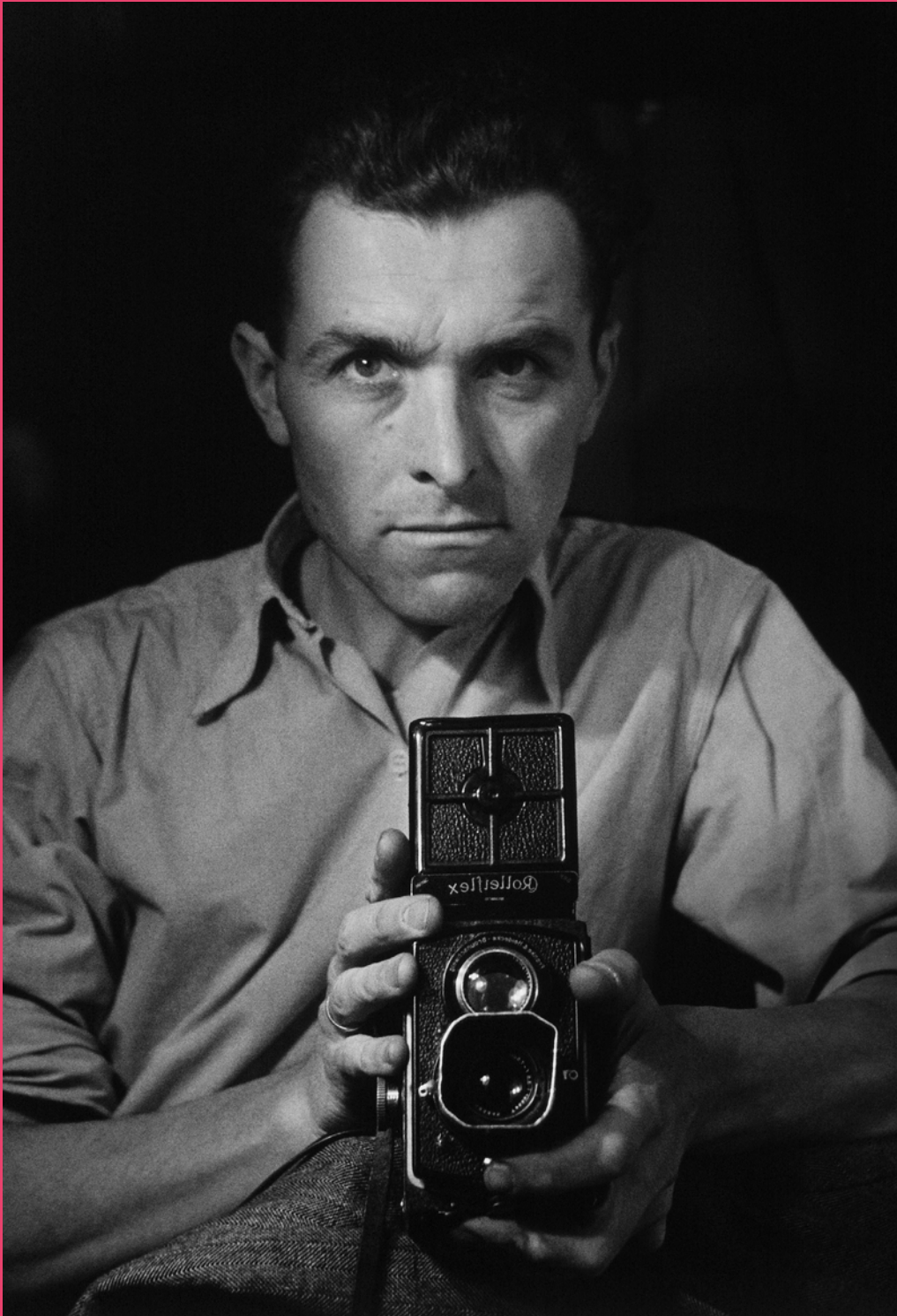
**P**ar son art des images, orfèvre d'un noir et blanc couleur joie de vivre, est-il un enjôleur, un conteur qui a fait jaillir de sa lampe des mille et un jours tant d'histoires racontées en un éclair par ses photos ? Dans le sillage du nom de Robert Doisneau, bien de célèbres clichés nous passent par la tête. Le Baiser de l'Hôtel de Ville. Des enfants qui marchent sur les mains dans la rue. Un couple devant une péniche, un enfant dans les bras de la maman. À chaque fois, Doisneau est comme un chanteur des rues d'antan, avec son orgue de barbarie, sauf que lui opère avec un appareil photo, un Rolleiflex. Il chante la complainte des pauvres gens, sans jamais s'apitoyer sur quelque chose de misérabiliste. Il saisit celles et ceux qu'il croise devant son objectif dans une majesté nue. Il en fait les héros d'une chanson de gestes qui court les rues comme si elle était écrite par un Trenet photographe, magnifiant ces femmes, hommes et enfants anonymes en ne perdant jamais de vue leur supplément d'âme, leurs quartiers de noblesse populaire. Doisneau composait-il une ode au monde ouvrier à travers ses photos qui, depuis, n'ont plus cessé de nous toucher, droit au cœur ? Dans une interview de 1990, lui préférait parler de son travail ainsi : « *Le monde que j'essayais de montrer était un monde où je me serais senti bien, où les gens seraient aimables, où je trouverais la tendresse que je souhaite recevoir. Mes photos étaient comme une preuve que ce monde peut exister.* »

« À chaque fois, Doisneau est  
comme un chanteur des rues  
d'antan, avec son orgue de  
barbarie, sauf que lui opère avec  
un appareil photo, un Rolleiflex »

### Entre Carné et Tati

Autant de brins de p'tits bonheurs qui viennent chatouiller la prunelle des visiteurs de l'exposition consacrée à Doisneau par le musée de la Photographie de Nice. Conçue en collaboration avec l'Atelier Robert Doisneau,





Autoportrait au Rolleiflex, 1947 © Atelier Robert Doisneau

celle-ci regroupe 110 clichés. Dans une première séquence baptisée « Le Merveilleux quotidien », elle offre un aperçu de la carrière du photographe via une sélection de 78 tirages d'époque, des années 30 aux années 70 avec Paris et sa banlieue en ligne de mire. Autre séquence, en couleur cette fois, « Palm Springs 1960 ». Elle montre l'artiste en reportage pour le magazine Fortune. Dans son viseur, il assiste à la construction de golfs en plein cœur du désert du Colorado.

De quoi donner matière à tout un autre pan de son inspiration, résolument farfelu. Là où son réalisme poétique en noir et blanc l'apparentait à un Marcel Carné de la photo, le voici qui se réinvente en Jacques Tati à la fantaisie gouailleuse et narquoise face à la modernité clinquante du rêve américain ! À l'arrivée, ce voyage franco-américain dans les pas d'un géant de l'art photographique vous fera papillonner les yeux d'émotion et de plaisir. ●

#### POUR EN SAVOIR PLUS

Exposition Robert Doisneau « Le Quotidien merveilleux »  
au musée de la Photographie Charles Nègre à Nice / jusqu'au 28 janvier  
[www.museephotographie.nice.fr](http://www.museephotographie.nice.fr)



Les frères rue du Docteur Lecène 1934  
© Atelier Robert Doisneau

#### Clin d'œil sur un béguin

Comme un vrai baiser de cinéma en pleine rue ! Comme du pollen amoureux dans la ronde du jour... Cette photo de 1950 est si célèbre qu'elle est en quelque sorte un tube. Elle ressemble à une ritournelle qui est sur toutes les lèvres. Et pour cause puisqu'il s'agit d'une image de Doisneau qui a fait le tour du monde, « le Baiser de la place de l'Hôtel de Ville ». Dans cet instantané d'une scène saisie au vol en plein Paris d'après-guerre, c'est tout un air du temps qui semble fredonner sa chanson légère. Un élan, un retour vers l'insouciance... Dans l'étreinte de deux jeunes passants anonymes qui s'embrassent en marchant, Doisneau laisse éclater la déflagration de bonheur de toute une époque qui se sent repousser des ailes, le renouveau du plaisir de vivre et de s'aimer en liberté. Mais derrière ce tableau à première vue idyllique, qu'en est-il vraiment de ce cliché peut-être trop beau pour être vrai ? Foudre aux yeux d'une passion de jeunes gens fougueux ou poudre aux yeux d'une photo soigneusement arrangée en amont ? En fait, tout avait été bidouillé entre le photographe et les deux tourtereaux, deux étudiants (en couple pour de vrai) d'une école de théâtre payés pour apparaître opportunément au moment de la prise de vue. Réalisé dans le cadre d'un reportage pour le magazine Life, le cliché passe à la postérité, sera reproduit à l'envi et tout le monde n'y verra que du feu. Une mystification pas bien méchante qu'il faut regarder pour ce qu'elle est bel et bien : un enchantement !

À LOUER

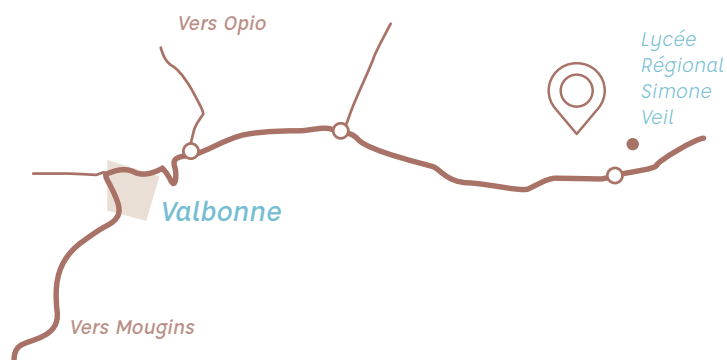
GALLION

9 000 m<sup>2</sup>  
DIVISIBLES  
À PARTIR DE 233 m<sup>2</sup>

LOCAUX D'ACTIVITÉS  
NEUFS À VALBONNE



LIVRAISON **T 1 2024**



PSI CORPORATE

CONTACT@PSI-CORPORATE.COM  
WWW.PSI-CORPORATE.COM

CONTACTEZ-NOUS AU  
**04 93 34 44 44**



# Résidence Dora Mare à Antibes

**BÉNÉFICIEZ  
DE NOS OFFRES  
PRIVILÈGES SUR  
NOS RÉALISATIONS\***

**Du studio à la villa toit  
Prestations haut de gamme  
Grandes terrasses  
Vues mer  
Piscine**



**SOGEPROM**

GRUPE SOCIETE GENERALE

[SOGEPROM.FR/RESIDENCES/DORA-MARE/](https://sogeprom.fr/residences/dora-mare/)

**0988 290 290**

APPEL NON SURTAXÉ

**Vous souhaitez rénover votre patrimoine ?**

**Produire des énergies renouvelables ?**

**La CASA vous informe sur les aides financières  
disponibles pour réaliser votre projet.**



**COMMUNES,  
ENTREPRISES,  
BAILLEURS SOCIAUX,  
COPROPRIÉTÉS  
OU PARTICULIERS,**

Rendez-vous sur [casa-energie.fr](https://casa-energie.fr)

Pour toute question : [energie@agallo-casa.fr](mailto:energie@agallo-casa.fr)

