

LE MAGAZINE D'INFORMATION DU CENTRE NATIONAL D'ÉTUDES SPATIALES

CNES MAG

N° 54
07/2012

ÎLES POUBELLES
SOS MER EN PÉRIL

*Robbish Islands
SOS - Save Our Seas!*

CURIOSITY
UN BOUT DE FRANCE SUR MARS
A piece of France on Mars

THIERRY LHERMITTE
Un acteur passionné de sciences
Actor and science enthusiast



ENTRETIEN AVEC PASCAL BOLOT

TAAF, cinquante ans de science et d'espace

Forts d'une présence de cinquante ans dans les terres Australes et Antarctiques françaises, le CNES et les TAAF leur consacrent une nouvelle série de timbres témoignant de leur longue complicité. Depuis les années 1960, des lâchers de ballons aux stations de réception en passant par les fusées-sondes, les îles Kerguelen ont été mises à disposition de la science et de l'espace. Le préfet, administrateur supérieur des TAAF, Pascal Bolot revient sur les atouts exceptionnels de cette France « du bout du monde ».

Qu'est-ce que les TAAF ?

P. B. : Ce sont des îlots regroupés en une collectivité territoriale d'outre-mer qui constitue la partie la plus australe de la France. Ils sont découpés en cinq circonscriptions administratives, des « districts » : la terre Adélie, sur le continent Antarctique, les îles Australes, dans le subantarctique (l'archipel de Crozet, l'archipel de Kerguelen, les îles de Saint-Paul et Amsterdam), et, rattachées aux TAAF depuis 2007, les îles Éparses au niveau tropical (Europa, Bassas da India, Juan de Nova, Glorieuses et Tromelin).

Que représentent-elles pour la France ?

P. B. : Des îles Glorieuses, près de Mayotte (treizième parallèle sud), au pôle Sud (terre Adélie), elles offrent à la France un gradient exceptionnel, qui s'étend sur plus de 80 % de l'hémisphère Sud. C'est une situation unique pour notre pays dans une région du globe recouverte en majorité par les océans, où les terres émergées sont rares. Cette perspective prend tout son sens dans le développement d'un continuum scientifique, puisque ces « terres extrêmes » sont reconnues depuis plus d'un demi-siècle comme de

INTERVIEW WITH PASCAL BOLOT

50 years of science and space in Antarctica

To mark the agency's 50-year presence in France's Southern and Antarctic territories, CNES and the territorial authorities are issuing a new series of postage stamps to commemorate their joint efforts over the years. The Kerguelen Islands have been a valuable base for space and science since the 1960s, accommodating balloon releases, sounding rocket launches and receiving stations. The territories' administrator Pascal Bolot talks about the unique assets of this part of France at the "end of the Earth".

What are the French Southern and Antarctic Territories?

They are a group of overseas islands that together make up the most southern part of France. They are divided into five districts: Adélie Land on the Antarctic continent, the Subantarctic Islands (the Crozet and Kerguelen archipelagos, Saint-Paul and Amsterdam islands) attached to the Antarctic territories since 2007, and the Scattered Islands in the Indian Ocean (Europa, Bassas da India, Juan de Nova, the Glorioso Islands and Tromelin).

What do they represent for France?

From the Glorioso Islands near Mayotte on the 13th southern parallel to Adélie Land at the South Pole,

they offer an exceptional prospect across more than 80% of the Southern Hemisphere. Uniquely situated in a region of the globe that is mostly ocean and where land surfaces are rare, these lands of extremes have been recognized for over half a century as true "lands of science", hosting more than 220 French and foreign researchers on average every year. With nearly 2½ million sq.km. of marine resources, they are also a French Economic Exclusion Zone (EEZ). The territorial administration has put in place measures to ensure sustainable management of its fish stocks, working in partnership with shipowners, the science community evaluating stocks and the French Navy, which is combating illegal fishing, notably for the





véritables « terres de science ». Plus de 220 chercheurs français ou étrangers y sont en moyenne, chaque année, accueillis. Riches de près de 2.500.000 km² en ressources marines, elles procurent à la France une zone économique exclusive (ZEE). À cet effet, l'administration des TAAF a mis en place une gestion durable des ressources halieutiques. Elle la mène en partenariat avec les armateurs, la communauté scientifique, qui évalue les stocks, et la Marine nationale, qui lutte contre la pêche illicite, notamment celle de la légine¹ dans les zones subantarctiques, en raison de sa forte valeur commerciale.

En quoi sont-elles des « terres extrêmes » ?

P. B. : Ce sont avant tout des territoires difficiles d'accès, sans population permanente, où l'isolement géographique fait écho à un isolement psychologique. Les cinq districts sont situés à des latitudes très diverses. Ils ont en commun une desserte presque exclusivement maritime, notamment grâce au *Marion-Dufresne*, qui effectue le ravitaillement des districts subantarctiques quatre fois par an depuis l'île de La Réunion (NDLR : le siège de l'administration des TAAF est basé à Saint-Pierre de La Réunion). Pour la terre Adélie, le navire ravitailleur est l'*Astrolabe*, dont le port d'attache est situé à Hobart, en Tasmanie (Australie). Quant aux îles Éparses, elles sont gérées en partenariat avec le ministère de la Défense (qui assure la souveraineté de la France) et reliées par voies aérienne et maritime. De fait, la planification et la mise en œuvre d'une logistique complexe par l'administration des TAAF concilie le maintien des activités humaines indispensables à la recherche scientifique et la préservation de ces écosystèmes uniques, via les mesures de protection adéquates.

De quelles mesures de protection s'agit-il ?

P. B. : Entre tentatives de colonisation avortées, introduction d'espèces invasives (chat, lapin, etc.) ou encore pillage des ressources naturelles (baleines, manchots, etc.), ces territoires atypiques ont tous une histoire récente et parfois douloureuse avec l'homme. Grâce au développement des activités scientifiques, leur protection est rapidement devenue une nécessité. L'Antarctique est la seule grande région froide du globe qui soit, de nos jours, dans un état proche de son état originel. À ce titre, il bénéficie d'un statut de protection international dédiant cet immense continent à la science et à la paix. Plus au nord, les îles Australes offrent un aperçu tout aussi significatif. Le patrimoine biologique de ces îles volcaniques du sud de l'océan Indien apparaît encore presque intact. Pourtant il ne cesse de s'enrichir par la découverte de nouvelles espèces, en dépit de la simplicité de ses écosystèmes. Plantes et animaux présentent des adaptations originales développées au cours de plusieurs millions d'années d'évolution dans un isolement total. La préservation de ces territoires occupe donc un rôle majeur dans le maintien de la biodiversité au niveau international. En 2006, la France a concrétisé cette prise de conscience avec la création de la Réserve naturelle nationale des terres Australes françaises, gérée par l'administration des TAAF, qui couvre les trois districts subantarctiques. Elle représente, à ce jour, la plus vaste réserve naturelle du pays. Enfin, le développement de la recherche dans les îles Éparses se conçoit en lien étroit avec la mise en place de mesures de conservation. La création du parc naturel marin de Glorieuses, en février 2012, a posé les premières bases de cette stratégie de préservation, qui comprend un projet de réserve naturelle nationale sur l'île Europa.



Patagonian toothfish¹ in the Southern Ocean, much sought after for its high commercial value.

In what senses are they "lands of extremes"? Above all, these remote and isolated territories have no permanent populations. The five districts lie at very different latitudes. They can be reached almost only by sea, notably on the *Marion Dufresne* that ferries supplies to them four times a year from Réunion (Editor's Note: the subantarctic territorial authority is headquartered in Saint-Pierre, Réunion). Adélie Land is supplied by the *Astrolabe*, which sails out of Hobart, Tasmania (Australia), while the Scattered Islands are managed jointly with the Ministry of Defence and supplied by air and sea links. In fact, administering all these territories involves complex logistics to reconcile human activities vital to scientific research with the preservation of these unique ecosystems through suitable protection measures.

What kind of protection measures?

These typical territories have seen aborted attempts at colonization, the introduction of invasive species such as cats and rabbits, or depletion of their natural resources (whales, penguins, etc.) and in the recent past humans have

on occasion been unkind to them. As scientific activities were stepped up, protecting them soon became a necessity. The Antarctic is the only large frozen region that remains unspoilt, which is why this vast continent is internationally protected and a haven for science and peace. Further north, the volcanic Southern Ocean Islands boast an equally significant and largely intact biological heritage. Although their ecosystems may be simple, we are still discovering new species all the time. Plants and animals have evolved and adapted there in total isolation over millions of years. Preserving these territories is therefore key to maintaining global biodiversity. In 2006, France translated this commitment into reality with a new nature reserve in the southern territories covering the three subantarctic districts. Today, this is France's largest nature reserve. Lastly, research and conservation measures in the Scattered Islands go hand in hand. The creation of the



↳ La base de Port-aux-Français sur l'archipel des Kerguelen. The Port-aux-Français base on the Kerguelen archipelago.

Quels types d'activités scientifiques s'y déroulent ?

P. B. : Nos districts accueillent de nombreuses activités de recherche dans des domaines très variés depuis plusieurs décennies, aussi bien dans les sciences de la vie que dans les sciences de l'Univers. Les TAAF sont des laboratoires uniques d'étude de la biodiversité et des effets des changements globaux, dont le réchauffement climatique. À titre d'exemple, les espèces animales (comme l'endémique albatros d'Amsterdam) et végétales (comme le chou de Kerguelen) de ces territoires sont très sensibles aux perturbations de l'environnement. Les observatoires de la Terre (sismologie, magnétisme, ionosphère, chimie atmosphé-

rique, etc.) jouent un rôle essentiel dans le maillage de la planète, dont la trame est particulièrement lâche dans les régions australes. Les îles subantarctiques françaises figurent parmi les rares endroits à ces latitudes où il est possible d'enregistrer l'activité géophysique de notre planète (observation à très large bande et à grande dynamique des mouvements du sol aux hautes latitudes de l'hémisphère Sud). Les données récoltées par l'Institut polaire français Paul-Émile-Victor (IPEV) sont d'une grande importance pour l'étude de la dynamique interne du globe. La présence de Météo-France sur tous les districts permet de maintenir cet effort dans le domaine de la météorologie

Glorioso Islands marine reserve in February this year marks a first step in this conservation strategy, which includes a project to open a national nature reserve on the island of Europa.

What type of scientific activities are being pursued in the territories?

Our subantarctic districts have supported a broad range of research activities for several decades now, in both life sciences and Universe sciences. The territories are unique laboratories for studying biodiversity and the effects of global warming and other changes. For example, the animal and plant species—like the endemic Amsterdam albatross and the Kerguelen cabbage—are very sensitive to any disturbances in their environment. Observatories monitoring the Earth's seismology, magnetism, ionosphere, atmospheric chemistry and other parameters provide key data in the southern regions of the globe where coverage is otherwise relatively sparse. France's subantarctic islands are

among the rare places at these latitudes where we can record our planet's geophysical activity. In this respect, the data gathered by the Paul-Émile Victor institute (IPEV) are of great value for the study of the globe's inner workings. The national Météo-France weather service is present in each district, sustaining a strong meteorological research effort in these remote regions where ships nonetheless venture, notably fishing vessels. CNES has also installed a satellite tracking station on Kerguelen to support launch safety operations. Another station is under construction for the European Galileo satellite navigation programme. And CEA, the French atomic energy agency, has already installed stations on Crozet and Kerguelen, with another soon to be added in Adélie Land to monitor nuclear testing under the Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty (CTBT) signed in 1996 in New York. Due to their remote location, France's Southern and Antarctic territories are almost alone in their ability to meet the highly specific demands of the scientific

community. And with the continuing development of space-related activities, having such staging points in mid-ocean is undeniably a strategic asset.

What motivated the new series of postage stamps? The French space agency celebrated its 50th year in the Southern and Antarctic territories this year. CNES released its first stratospheric sounding balloon outside mainland France in February 1962 from Kerguelen. Later, in 1995, the receiving station was installed to track the Helios satellite and it subsequently became a permanent feature. Today, new partnership opportunities are opening up with Galileo. We therefore felt it was important to mark this half-century working together by issuing five postage stamps through the territorial authority, valid across all of our districts, which will now be postmarked from the bases. The strong interest from collectors in the territories is in part down to the incredible journey that each letter makes from the "end of the Earth".

dans ces régions isolées, mais non dépourvues de trafic maritime (notamment la pêche). Sur Kerguelen, le CNES a installé une station de suivi des satellites qui participe à la sécurité des lancements et des trajectoires. Une autre station est en cours de construction au profit du programme européen de radionavigation Galileo. Quant au Commissariat à l'énergie atomique, il a implanté sur Crozet, sur Kerguelen et prochainement en terre Adélie, des stations de surveillance des essais nucléaires dans le cadre de la veille relative au traité d'interdiction complète des essais nucléaires - Tice - signé en 1996 à New York. Par leur isolement géographique, quasiment un monopole géographique, les TAAF sont seules à pouvoir répondre à ces demandes très spécifiques de la part de la communauté scientifique. Compte tenu du développement des activités liées au spatial, le fait de disposer de tels points d'appui au milieu des mers est un atout stratégique indéniable.

Qu'est-ce qui a motivé cette nouvelle série de timbres ?

P. A. : Cette année, l'agence spatiale française aura fêté ses 50 ans de présence sur les TAAF. En effet, le premier lâcher de ballon-sonde stratosphérique hors métropole réalisé par le CNES remonte à février 1962, depuis Kerguelen. Puis a été installée, en 1995, la station de réception pour assurer le suivi du satellite Hélios. Cette station s'est progressivement étoffée et est devenue permanente. Aujourd'hui, avec Galileo, de nouvelles voies de collaboration se dessinent.

Il nous est donc apparu important de célébrer ce demi-siècle de collaboration au-travers de cinq timbres émis par l'administration des TAAF, valables sur l'ensemble de nos districts. Ces derniers seront désormais appelés à recevoir les cachets postaux des bases. Le fort engouement philatélique autour des TAAF s'explique en grande partie par l'incroyable voyage de ces « lettres du bout du monde ».

« Piérides, Galileo, Concordias, Argos, le courant circumpolaire : cinq superbes timbres célèbrent l'espace en terres Australes et Antarctiques françaises. »

Piérides, Galileo, Concordias, Argos and the Antarctic Circumpolar Current: five superb stamps celebrating space in France's Southern and Antarctic Territories.



Kerguelen Remembered: Where the wind blows

When Michel Starozinski at CNES's Launch Vehicle Directorate agreed to take responsibility for the Kerguelen receiving station in the late 1980s, he swore he would never go there. Despite having travelled the world for CNES, he was wary of the rough sea crossings he maybe had conceived by stories he had heard - his mind was made up, there was no way he was going. But in 1993 he had a change of heart and began the long voyage during the southern hemisphere autumn from Port-aux-Français with his team to set up the station. On arrival, he spent just four days on the island as the *Marion-Dufresne* unloaded its cargo and prepared for the return trip. However, the many contingencies during construction work brought him back the next year, by which time he had fallen in love with the paradise populated by penguins and elephant seals. Indeed, he would spend three more months there in 2005, this time supervising construction of the radome for the CLS receiving station.

"The two major issues we had to deal with were transport and the weather," explains Starozinski. "There are only four sea crossings a year to the Southern and Antarctic Territories, so once you've arrived, everything has to go right. Plus, the wind blows there for 300 days a year. That's why we decided to erect the 2 GHz network station at Thales Alenia Space's site at Alcázar Space; now Thales Alenia Space had to validate everything before we left. We concluded that the 15-metre radome that shields the antenna from the wind had to be completely redesigned. We knew that on Kerguelen we would only have 48 relatively wind-free hours to set it up, whereas the manufacturers usually do it in three weeks!" The team overcame all the obstacles in their path and the station completed acceptance testing on schedule in May 1995, a few weeks before the launch of the Hélios satellite. "For polar-orbiting satellites like SPOT, Hélios or Pleiades, the closer you are to the pole the more orbits you can see. That's why we really needed a station on French territory in this part of the globe." Today, Kerguelen is still part of CNES's history: a 2 GHz network of satellite stationkeeping and positioning stations.

A memorandum stipulates the duties of CNES and the territorial authority regarding the stations. Site maintenance, telecom, power and transport - of equipment and personnel - is the responsibility of the authority. Since its inception, the Kerguelen station has continually evolved. It was joined in the mid 2000s by a CLS radar tracking station used to locate pirate fishing vessels, and more recently by facilities for Galileo. Besides the DORS (orbitalography) stations on Kerguelen are the most important and an essential feature for earth-observing satellites.



MICHEL STAROZINSKI

Souvenir de Kerguelen Une station « dans le vent »

Quand Michel Starozinski, expert « stations » à la direction des Lanceurs, a accepté de s'occuper de la station de réception de Kerguelen à la fin des années 1980, il avait juré de ne jamais s'y rendre ! Peur d'une traversée éprouvante ou tout simplement influencé par les récits des voyageurs..., ce baroudeur qui avait arpenté le globe pour le CNES était formel. Pourtant, en 1993, il revient sur sa parole et entame le long voyage pour Port-aux-Français afin d'installer l'équipe de montage. Le temps d'une rotation du *Marion-Dufresne* durant l'été austral, et le voilà reparti, quatre jours plus tard. Mais les mantes péripéties de ce chantier l'ont amené à y revenir l'année suivante, le rendant inconditionnel de ce paradis des manchots pouspous et autres éléphants de mer. D'ailleurs, il y séjournera à nouveau trois mois en 2005, pour piloter cette fois les travaux d'un autre radôme, celui de la station de CLS !

« Deux problèmes particuliers (toujours d'actualité) ont sérieusement impacté l'installation de ces stations : le transport et la météo. Avec quatre rotations de bateaux par an, une fois sur place on n'a pas droit à l'erreur. À cette contrainte s'ajoute celle du vent, qui sévit 300 jours sur 365. C'est pourquoi nous avons décidé de monter la station du réseau 2 GHz sur le site toulousain du maître d'œuvre (NDR Alcázar Espace à l'époque, aujourd'hui Thales Alenia Space) afin de tout valider avant le départ. Conclusion, le montage du radôme (grosse boule) de 15 mètres protégeant l'antenne du vent doit être totalement repensé. Nous savions qu'à Kerguelen nous disposerions seulement de quarante-huit heures sans trop de vent, alors que son fabricant le faisait habituellement en trois semaines ! » Malgré les aléas, la station fut bien réceptionnée en temps et heure en mai 1995, quelques semaines avant le lancement du satellite Hélios. « Pour les satellites polaires comme Spot, Hélios, Piérides, plus on est près du pôle, plus on voit d'orbites. C'est pourquoi il nous fallait absolument une station sur terre française dans cette zone du globe. » Aujourd'hui, la station de Kerguelen fait toujours partie du réseau historique 2 GHz des stations de maintien et de mise à poste du CNES.

Un protocole entre l'agence spatiale française et l'administration des TAAF stipule les engagements de chacun, dont l'entretien du site, les télécoms, l'énergie et le transport (matériel et personnel) reviennent aux TAAF. Depuis 1995, la station n'a cessé d'évoluer. Elle a vu arriver, au milieu des années 2000, la station radar de CLS pour localiser les bateaux de pêche pirate et, tout récemment, des installations Galileo. Sans compter les stations Doris installées sur presque toutes les terres Australes, les installations CNES à Kerguelen sont les plus importantes. Une escale spatiale incontournable pour les satellites d'observation de la Terre !

L'OPECST se penche sur le spatial

L'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST), organe interparlementaire qui regroupe députés et sénateurs pour faire le lien entre science et société, a décidé, le 7 mars 2012, de se pencher sur le sujet spatial en vue de rédiger un futur rapport sur les « Enjeux et perspectives de la politique spatiale européenne ». Ce rapport vise à éclairer la représentation nationale sur les enjeux économiques, scientifiques et technologiques des principaux défis que doit relever l'Europe en matière spatiale. Dans ce cadre, les deux rapporteurs de l'OPECST, Bruno Sido, son président, et sénateur de la Haute-Marne, et Catherine Procaccia, sénatrice du Val-de-Marne, ont rendu visite les 23 et 24 mai aux principaux acteurs du spatial en région Midi-Pyrénées : industriels (EADS Astrium, Thales Alenia Space), PME (Erems, Magellium, CLS), agence spatiale (le site du CNES à Toulouse), et acteur de la diffusion de la culture scientifique et technique (Cité de l'espace). Au Centre spatial de Toulouse, les rapporteurs se sont entretenus avec Marc Pircher, directeur du site, et ont dialogué au cours de leur visite avec des ingénieurs. Le rapport est attendu pour la fin de l'année 2012.

OPECST looks at space

OPECST, the French parliamentary science and technology office, an interparliamentary body of MPs and senators that works to foster ties between science and society, decided on 7 March to turn its attention to space with the drafting of a future report on the challenges and prospects for the European Space Policy. This report aims to show elected representatives the key economic, scientific and technological challenges facing Europe in space. To this end, OPECST chair Senator Bruno Sido (Haute-Marne) and Senator Catherine Procaccia (Val de Marne) paid a visit on 23-24 May to the main space players in the Midi-Pyrénées region, including manufacturers EADS Astrium and Thales Alenia Space, SMEs Erems, Magellium and CLS, CNES's Toulouse Space Centre (CST) and the Cité de l'espace space theme park. At the CST, the two reporters met the centre's director Jean Pircher and talked to engineers. Their report is scheduled for release by the end of the year.

Le rendez-vous d'Hanovre / Sous l'impulsion de son président et sénateur Pierre André, la communauté d'agglomération de Saint-Quentin a participé à la foire d'Hanovre du 23 au 26 avril 2012 pour attester de son attractivité économique et inciter des entreprises industrielles européennes à venir s'implanter sur son territoire. Vitrine de son excellence, son stand était organisé autour d'une maquette du lanceur Ariane, un symbole fort d'innovation, d'excellence et de succès ! Suite à un tirage au sort, la communauté d'agglomération a d'ailleurs offert un voyage en Guyane avec visite de la base spatiale à un industriel désireux de s'installer à Saint-Quentin.

Showcase in Hanover / Under the impetus of its president, Senator Pierre André, the Saint-Quentin urban community took part in the Hanover Fair from 23-26 April to showcase its economic attractiveness and encourage European manufacturers to locate to its territory. The community's stand centred on a mock-up of the Ariane launcher, a powerful symbol of innovation, excellence and success. A prize draw was also held for manufacturers ready to move to Saint-Quentin, with a trip to French Guiana and a tour of the launch base on offer for the lucky winner.



De gauche à droite : Serge Monfourny, Guy Dambre, Pierre André, Pierre Tréfouret, Benoît Membre. En haut à gauche : Serge Monfourny, Guy Dambre, Pierre André, Marc Tréfouret, Benoît Membre.