

N°127 / Avril 2021

Latitude 5

Le magazine d'information du Centre spatial guyanais, port spatial de l'Europe



Transition énergétique

Objectif : 90 % de renouvelable en 2025



Sommaire

4

Travailler sur la base

S'adapter

La mue s'achève
en zone **propulseurs** 4

Métiers

De l'autre côté de l'**objectif** 8

En bref 10

Vie de la base

L'actu **Ariane 6** en images 12

Vie des personnels 13

Partenaires

Titan veille... 14

30

Regarder vers l'espace

Le mot de l'ESA

Renouveau au Transport
spatial de l'ESA 30

Coopération

Dix ans de Soyouz en Guyane... 32

Concurrence 35

36

Vivre en Guyane

Développement

Un **Espace** porteur
d'avenir pour la **Guyane** 36

Initiative

Valentine
«fabrique des **patronnes**» 40

Loisirs

L'énergie du **taekwondo** 42

20 DOSSIER

Objectif, 90 % d'**énergies**
renouvelables 20
Des **initiatives** durables au CSG 24

Infographies

Énergie : un **nouveau**
réseau d'ici 2023 22
Les **cartes** du tri 28



Latitude 5, magazine d'information du Centre spatial guyanais, port spatial de l'Europe. Ce journal est réalisé par le service communication du CNES. Gratuit, tiré à 3 300 exemplaires.

Dépôt légal à la préfecture de la Guyane française.
ISSN 0293-0072. CNES/Centre spatial guyanais,
BP 726, 97387 Kourou cedex.

Tél.: 05 94 33 43 59 - Fax: 05 94 33 47 19

Directeur de la publication : **Jean-Yves Le Gall**
Directrice de publication adjointe : **Marie-Anne Clair**
Rédactrice en chef : **Typhanie Bouju**
Rédactrice en chef adjointe : **Marta Arbizzani**
Secrétaire de rédaction : **Rosane Fayet**
et **Christine Julien**

Photos : **ESA-CNES-ARIANESPACE / Optique**

vidéo du CSG, sauf mention contraire

Mise en page : **Kontrast**

Pictogrammes fusée / lunette : **Freepik**

Impression : **CCPR Imprimerie**



Éditorial



© P. Piron

Marie-Anne Clair, directrice du Centre spatial guyanais, port spatial de l'Europe.

Dans le précédent numéro, nous vous parlions des lanceurs de demain. Celui-ci reste tourné vers le futur. La base de demain sera aussi moderne et compétitive que respectueuse de l'environnement. D'ici à 2023, nous serons producteurs et consommateurs d'énergies vertes. Nous serons aussi en mesure d'en réinjecter sur le réseau EDF pour le reste du territoire guyanais. Objectif : 90 % de ressources renouvelables en 2025. L'objectif peut paraître ambitieux, mais la transition est déjà en cours.

Toutes les entreprises qui font le CSG s'inscrivent déjà dans des démarches de développement durable. Poursuivons nos efforts, qu'ils s'agissent de gros chantiers ou de gestes quotidiens.

Ce numéro nous amène également au cœur de la zone propulseurs prête pour les lanceurs de demain. Symbole d'une transition entre passé et futur, les dernières

coulées d'Ariane 5 s'achèvent tandis que les P120C, moteur commun à Ariane 6 et Vega-C se préparent. Soyuz, quant à lui, fêtera ses dix ans en Guyane en fin d'année. L'occasion de revenir sur son implantation au CSG.

L'avenir que dessine ce numéro est placé sous le signe du changement, sur la base comme en Guyane. Le magazine revient sur la création et le rôle de la nouvelle délégation du CNES, rattachée à la direction du CSG, « Espace pour la Guyane ».

Ce qui reste immuable en revanche, c'est la mission des forces armées au CSG, qui assurent notre protection pendant les lancements. Un sujet à retrouver dans ce numéro également.

Marie-Anne Clair, Directrice du CSG

En couverture : Illustration de Stéphane Nikel (Headerpop).
La transition écologique au CSG : tri des déchets, recyclage, photovoltaïque, hydrogène vert, économies d'eau, biomasse, électricité verte...

Mémo pratique

CONTACTER la rédaction de Latitude 5

+594 (0)594 33 54 23/marta.arbizzani@cnes.fr

+594 (0)594 33 54 20/christine.julien@cnes.fr

SUIVRE toute l'actualité de la base

- le site internet : centrespatialguyanais.fr

- la page Facebook : CSGCentreSpatialGuyanais

- la chaîne Youtube : Centre spatial guyanais

ASSISTER à un lancement

Demandez vos invitations sur
<https://centrespatialguyanais.cnes.fr/fr/assister-aux-lancements>

VISITER le CSG, le Musée de l'espace et les Savanes

+594 (0)594 33 77 77

visites.csg@cnes.fr

TOUS LES NUMÉROS

de Latitude 5 sur internet
en flashant ce QR code





S'adapter



Une partie de la zone propulseurs avec, au premier plan, les toutes récentes cellules d'intégration horizontale (CH) du bâtiment d'intégration propulseurs (BIP). En remontant, vers la gauche, le premier édifice est le bâtiment de basculement propulseur (BBP) et le suivant, l'ESR finishing facilities (EFF). Tout au fond, sur la droite, l'Usine de proergol de Guyane (UPG).

La mue s'achève en zone propulseurs

par Christine Julien

Vega-C et Ariane 6 vont bientôt entrer en scène au CSG. Dans la zone propulseurs, les aménagements et les nouveaux bâtiments nécessaires au P120C, le moteur commun aux deux lanceurs, sont bientôt terminés. Visite guidée.

La zone propulseurs du Centre spatial guyanais prépare les arrivées prochaines de Vega-C puis d'Ariane 6. Regulus et son Usine de proergol de Guyane (UPG), ainsi qu'Europropulsion, deux entités filiales d'Avio et d'ArianeGroup ont connu bien des transformations durant les trois dernières années.

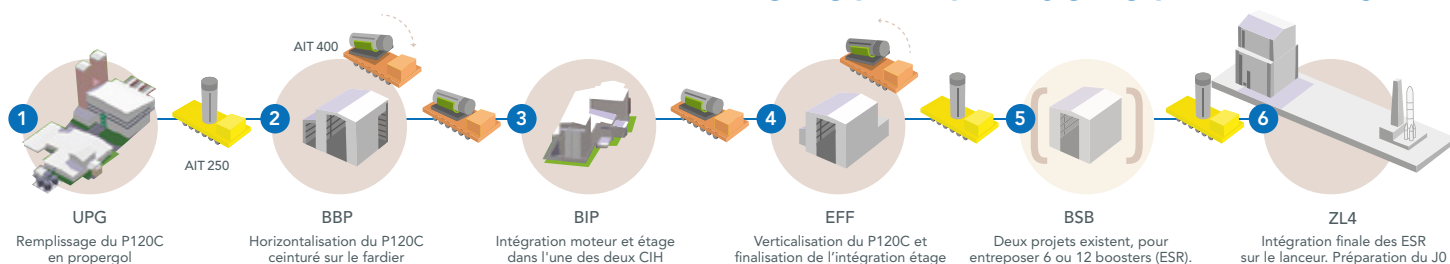
L'une des principales : l'intégration des moteurs à proergol solide passe de verticale à horizontale. « Cette transformation a permis d'introduire de l'automatisation dans le processus d'intégration des moteurs », explique Alessandro D'Acunzo, qui était directeur général délégué d'Europropulsion et de Regulus jusqu'en juin 2020. Ce travail a été réalisé avec le support des maisons mères, Avio et ArianeGroup. »

Regulus est prêt

Regulus est prêt

Lorsqu'il a passé le témoin à Emmanuel Pradié à la tête d'Europropulsion (lire page 6), Alessandro s'est concentré sur Regulus. Si certaines installations de l'UPG vont dans le sens de la réduction des coûts, il est impossible de parler

LE CIRCUIT DU P120C POUR ARIANE 6



Organisation

Europropulsion et Regulus sont deux filiales d'Avio et ArianeGroup. (Regulus: 60% Avio et 40% ArianeGroup; Europropulsion: 50-50) À leur tête depuis le 1^{er} juillet 2020, deux directeurs généraux délégués. Auparavant, ces postes étaient tenus par la même personne.

d'automatisations sur les sites de fabrication du propergol et pour le chargement des structures. « *Le processus chimique de transformation des matières, les temps de montée en température et de cuisson sont incompressibles, explique Alessandro. On a optimisé le temps dans les phases de préparation du matériel.* » La modernisation des installations a commencé en 2016 et les premiers tirs au banc du P120C se sont déroulés en 2017. Les adaptations nécessaires au P120C* sont toutes opérationnelles. « *Quelques outillages doivent encore nous parvenir, nécessaires plutôt pour la cadence à venir, mais nous sommes prêts pour Ariane 6 et Vega-C.* »

Révolution chez Europropulsion

Davantage d'investissements ont été nécessaires pour adapter Europropulsion au P120C**. La société est responsable de l'assemblage du moteur. Elle réalise aussi le début des opérations étage du moteur. Deux installations ont été construites: un bâtiment de basculement du propulseur (le BBP) où un tout nouveau fardier, l'AIT 400, est stationné et intervient; et une extension du bâtiment d'intégration des propulseurs à poudre (le BIP), via deux cellules d'intégration horizontale (les CIH). L'une d'entre elles va bientôt entrer en exploitation pour intégrer nominalement les moteurs et les étages (début du cycle); la seconde entrera en exploitation

comme cellule de préparation des jupes étages, tant que les cellules actuelles du BIP, qui seront à terme utilisées pour cela, sont encore occupées par la production Ariane 5 et Vega.

« *On est en train de réceptionner tous ces moyens, explique Emmanuel, et on se dirige vers la campagne d'essais combinés d'Ariane 6, avec la maquette de déploiement déjà préparée chez Regulus.* » Le but est de qualifier de manière opérationnelle l'ensemble des procédés industriels, l'ensemble des équipements, des infrastructures et des opérateurs pour dérouler une campagne active: le premier vol d'Ariane 6. « *C'est une vraie répétition générale à blanc. Le moteur est inactif donc on n'a pas de contrainte pyrotechnique.* »

La maquette sera ensuite transportée vers une toute nouvelle usine opérée par ArianeGroup: l'EFF (pour *ESR Finishing Facilities*, voir le lexique ci-contre), qui qualifiera elle aussi ses opérations.

L'EFF à l'heure de la touche finale

L'EFF doit être réceptionnée par ArianeGroup au mois d'avril. Le bâtiment entre dans la phase de finalisation des travaux et d'essais. Il a pour fonction de mettre en position verticale le P120C qui sera équipé en vue de son intégration à Ariane 6. « *Le berceau appelé Skidder « embrasse » le P120C et permet, grâce à l'AIT 400, de l'horizontaliser ou de le verticaliser, explique Guillaume Sbihi, Front Office Manager Infrastructures Ariane 6 (il est le responsable de la maîtrise d'ouvrage de la construction de l'EFF pour ArianeGroup). Le Skidder sert de bâti-support au P120C dans le BIP pour l'ensemble des opérations d'intégration. L'AIT 400 récupère le P120C sur le Skidder au BIP. Il le transporte à l'EFF où il le verticalise et le dépose sur la palette martyre (qui verra le feu lors du lancement) positionnée sur*



© P. Piron

▲▲ Pour assembler à l'horizontale les P120C, le BIP a été agrandi de près de 1 700 m² grâce à la maîtrise d'œuvre de la sous-direction développement sol de la direction des lanceurs du CNES. Au fond du sas donnant accès aux deux CIH, l'outillage automatique d'intégration des tuyères P120C.

l'EFF Dock. L'ensemble entrera à l'intérieur de la cellule de travail de l'usine en utilisant la palette de transfert (voir l'infographie). »

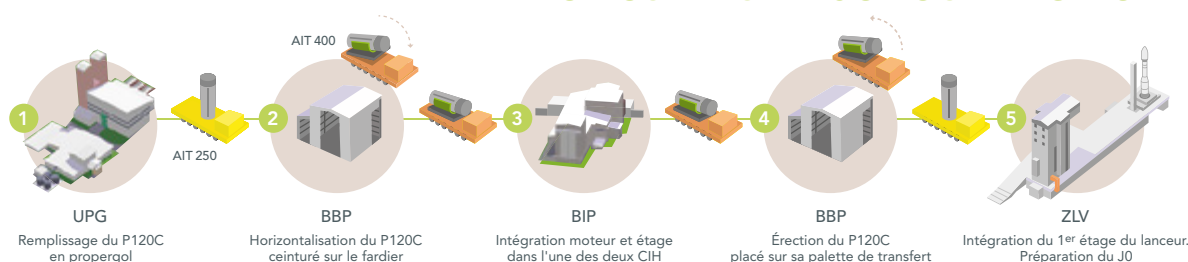
Les opérations d'intégration et de tests y sont alors finalisées: mise en place de protections thermiques, brochage des vérins sur la tuyère, essais fonctionnels, mise en place de protections thermiques, calage et ripage du P120C sur la palette martyre pour le mettre dans sa position de vol très précise, pré-intégration des bielles reliant le P120C au corps central.

Lors des essais combinés d'Ariane 6, la maquette de déploiement partira de l'EFF pour rejoindre la zone de lancement. « *Tant que le bâtiment de stockage des propulseurs d'appoint n'est pas construit (lire page 6), le premier P120C sera stocké sur la zone de lancement 4 et la place libérée dans l'EFF permettra de finaliser le deuxième.* » ■

* Lire *Latitude 5* n° 120.

** Lire *Latitude 5* n° 119.

LE CIRCUIT DU P120C POUR VEGA-C



© ESA-CNES-Arianespace / Optique vidéo du CSG / C. Chapin

Lexique

- BBP** : bâtiment de basculement propulseurs
- BEAP** : banc d'essais des accélérateurs à poudre
- BIP** : bâtiment d'intégration des propulseurs à poudre
- BSB** : Booster Storage Building (bâtiment de stockage des propulseurs d'appoint)
- CIH** : cellule d'intégration horizontale
- EFF** : *ESR finishing facilities* (bâtiment de finalisation des propulseurs d'appoint d'Ariane 6)
- ESR** : *Equipped Solid Rocket*, propulseur d'appoint d'Ariane 6
- P120C** : étage à propergol solide commun à la future génération de lanceurs (propulseur d'appoint d'Ariane 6 et 1^{er} étage de Vega-C)
- UPG** : Usine de propergol de Guyane
- ZL4** : zone de lancement 4 (Ariane 6)
- ZLV** : zone de lancement Vega



© P. Piron

« Europropulsion est une PME du spatial magnifique »

▲▲
Europropulsion a mené début mars un exercice de verticalisation d'une maquette d'ESR au BBP, grâce au Skidder.

Le secteur de la propulsion solide est un petit monde. Emmanuel Pradié (en photo), avant d'arriver le 1^{er} juillet dernier, est déjà venu en Guyane, chez Europropulsion, de 2007 à 2010: le salarié bordelais d'ArianeGroup y était détaché en tant que responsable de la production. Désormais

directeur général délégué, il peaufine les modernisations initiées par son prédécesseur, Alessandro D'Acunzo, qu'il avait côtoyé lors de son premier séjour.

« Europropulsion est une entreprise magnifique, s'extasie Emmanuel. D'abord, c'est une société franco-italienne, et j'apprécie cet aspect multiculturel.

Ensuite, on a un pied en Métropole et un pied en Guyane. Le troisième atout, c'est qu'on y fait à la fois de la conception et de la production. » Emmanuel participe en effet aux toutes premières configurations du P120C dès 2014, en tant que responsable programme production chez ArianeGroup. Viennent logiquement s'ajouter l'ingénierie de production et tout ce qui permettrait de réduire les coûts grâce à l'intégration des P120C à l'horizontale.

Mais ce qui séduit le plus Emmanuel Pradié, c'est l'aspect « PME du spatial »: « On a l'avantage d'une petite structure, avec une cinquantaine de salariés en Guyane, une quinzaine en Métropole, et la visibilité à long terme de notre secteur d'activité. »



© P. Piron

Un stockage des boosters à construire

La construction d'un autre édifice, un bâtiment de stockage des boosters (BSB) est en cours, non loin de l'EFF. « La structure d'accueil du bâtiment de 5 500 m² est achevée, souligne Guillaume Sbihi, responsable de la maîtrise d'ouvrage. On attend une consolidation des besoins opérationnels pour Ariane 6 pour adapter la taille des plateformes. » Les plans sont faits selon deux options: stocker six ou douze boosters.

L'AIT 400: prouesse technique et industrielle

Le fardier AIT 400 et son Skidder (qui acheminent les P120C entre chaque bâtiment d'intégration et les basculent à l'horizontale ou à la verticale) ont été construits par la société italienne Cimolai, au nord de Venise, qui n'avait jamais travaillé dans le spatial ni sur un moyen pyrotechnique jusqu'alors. « Leur performance est impressionnante tant du point de vue industriel que du point de vue technique », admire Emmanuel Pradié. Historiquement constructeur de ponts roulants de déchargement des navires porte-conteneurs, Cimolai a diversifié ses activités pour construire récemment le toit ouvrant du court de tennis central de Roland-Garros, à Paris.



© L. M. Guillou



© P. Piron

Avec ses 40 m de long, 30 m de large et 29 m de hauteur, l'EFF, climatisé, accueillera les P120C destinés à Ariane 6. Les deux vantaux de la porte sont d'un seul tenant (4 m de large sur 24 m de haut) et pèsent chacun 13 t.



Le BIP (ici la zone de stockage outillages) va être reconfiguré pour accueillir l'intégration des P120C.



© P. Piron

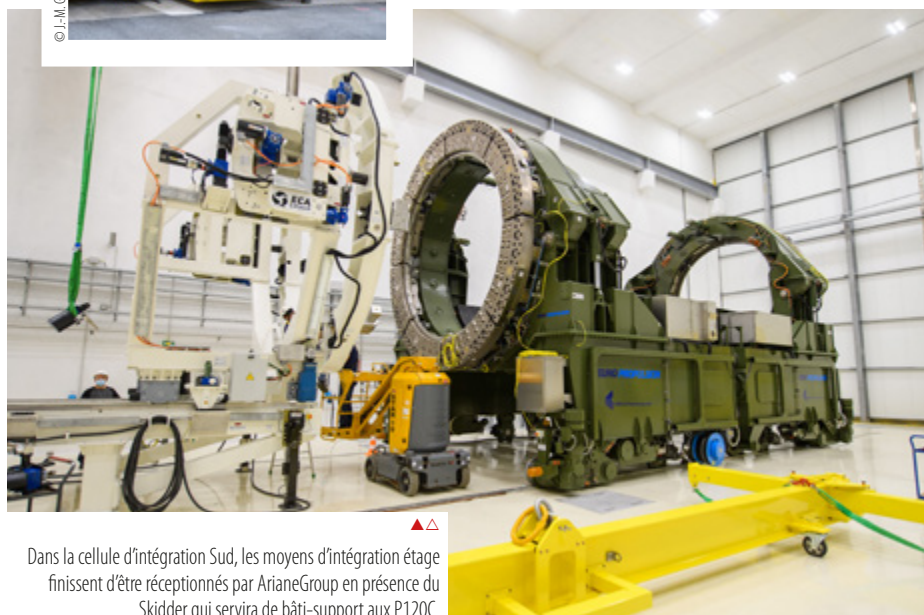


La maquette a aussi été transférée vers la cellule d'intégration horizontale.

© P. Piron



© J.-M. Gullon



© P. Piron

Dans la cellule d'intégration Sud, les moyens d'intégration étage finissent d'être réceptionnés par ArianeGroup en présence du Skidder qui servira de bâti-support aux P120C.

Dernière coulée pour Ariane 5, chez Regulus

Dans quelques mois, Regulus aura tourné la page Ariane 5. « Il reste des contrôles à faire mais la dernière coulée a été réalisée début février », annonce Alessandro D'Acunzo, directeur général délégué de l'usine au moment où nous écrivons ces lignes. Tous les composants que Regulus fabrique pour Ariane 5 sont terminés.

Regulus entre dans des phases un peu différentes alors qu'Europropulsion est encore très engagée sur Ariane 5.



1. Pose du corps de propulseur chargé sur un tabouret de pesée.
2. Le fardier 250 transporte le segment vers le bâtiment de stockage...
3. ... qui peut en accueillir sept.

De l'autre côté de l'objectif

par Céline Bousquet et Rosane Fayet

Photographe et vidéaste Videlio, au service Optique vidéo, Pablo Piron, 26 ans, assure depuis plus de six ans la couverture médiatique et technique de tous types d'événements liés à la base spatiale.



▲▲

Trois photographes sont habilités à prendre des photos de décollages, dont Pablo. Voici l'une de ses préférées, pour le 242^e vol Ariane. « Le point de vue est classique, commente-t-il, on le fait pratiquement à chaque lancement. Les appareils sont positionnés en savane, déclenchés par le son du décollage. Il y a toujours un pari risqué dans cette tranche horaire parce que l'on doit prévoir un glissement possible du H0 et les réglages ne sont plus les mêmes que ce soit de jour ou de nuit. Ici, j'aime le contraste des couleurs froides du soir avec la chaleur du lanceur et l'imprévu : un bel envol. »

Plus d'un atout dans sa manche

« Un peu geek », plaisante-t-il, Pablo confie se tenir toujours informé sur les évolutions techniques du métier. Aussi, au sein de son entreprise, il s'est particulièrement investi dans le développement du drone ces deux dernières années. Détenteur d'un brevet de télépilote de drone, Pablo se passionne pour ces images d'un nouveau genre, qui exigent de la maîtrise technique, là encore, mais aussi une solide connaissance de la réglementation. Dans le précédent *Latitude 5*, par exemple, les images historiques de la démolition de la tour Diamant, sont signées Pablo Piron.



© S. Corvillat

▲▲

Pablo Piron quelques minutes avant de décoller pour immortaliser une mise à feu du moteur P120C.

Une visite, un événement, une préparation de lancement, un tir, un suivi de chantier, un animal sauvage repéré... Pablo Piron n'est jamais bien loin. Son appareil photo à la main, rares sont les détails qui lui échappent. Embauché en juillet 2014 par Videlio, ce jeune Guyanais a pour mission d'immortaliser – en photo ou en vidéo – les moments clés se déroulant sur la base ou ayant trait au spatial. « Je m'occupe des événements médiatiques : reportages pour la communication, présence du CSG en Guyane, portraits de personnalités en visite... Je travaille aussi sur une partie plus technique, comme l'inspection des lanceurs ou des ensembles de lancement. »

La photographie technique occupe une bonne partie de son travail. Les images qu'il prend des installations, des satellites ou du matériel qui les accompagne, servent notamment de témoins aux assurances en cas de problème. Très différentes des clichés artistiques, les photos techniques nécessitent une précision qui n'est pas à la portée du premier venu. « Il faut avoir le regard formé, gérer

la composition, le cadrage. Et surtout prendre des photos nettes, en optimisant la profondeur de champ dans des conditions d'éclairage difficiles», explique-t-il.

De la salle blanche à la savane

Site protégé, le CSG fait le bonheur des animaux, qui y prolifèrent en toute quiétude. C'est ainsi que Pablo y fait régulièrement des rencontres inattendues. « Je croise souvent des cabiais sur la route, des singes hurleurs près du chantier Ariane 6... Le plus impressionnant ce sont les mammifères : j'ai déjà aperçu un tamarin noir sur le sentier Ébène. Sur le coup, l'objectif n'est pas toujours adapté mais on s'arrange. Ce qui m'éclate le plus, ce sont les oiseaux ! » Les clichés nature ne sont pas qu'inopinés ; ils répondent aussi à des commandes de reportage.

Son travail s'organisant en fonction des événements et du rythme des lancements, les journées de Pablo se suivent mais ne se ressemblent pas. « Les horaires sont très modulables selon les opérations et les périodes. En général, je fais deux ou trois inspections techniques par jour, parfois trois ou quatre, et j'assure aussi plusieurs opérations médiatiques. »

De Camopi au CSG

C'est dans la petite ville de Guyane où il a grandi, que Pablo Piron se découvre un amour pour l'image. « Quand j'étais à Camopi, j'ai rencontré des photographes et des vidéastes qui m'ont donné le goût du métier. » Après une 1^{re} Scientifique, il décide de se réorienter totalement. À 17 ans, il repart de zéro en France hexagonale et commence un bac pro en photographie.

Le Guyanais effectue alors des stages dans le monde de la vidéo, visite des boîtes de production et rencontre des cinéastes comme Michel Huet, auteur notamment d'un reportage sur l'orpaillage en Guyane. Aussi, sachant qu'il y avait un service optique vidéo au CSG, « j'ai postulé pour un premier stage en 2012 à Videlio, puis un second un peu plus tard. »

Ces séjours répétés lui permettent de se familiariser avec la base spatiale, d'apprendre à se déplacer et s'y débrouiller seul. Séduit par ces expériences, Pablo décide finalement de rentrer au pays pour y travailler. « Lorsque j'ai fini ma scolarité, Videlio m'a embauché le lendemain de mon retour sur le territoire. »

Depuis, la diversité que lui offre son métier au CSG plaît énormément au photographe-vidéaste : « Il y a une ambiance particulière sur la base. J'aime beaucoup ce que je fais ! » ■

Des opérations marquantes

On retrouve également Pablo Piron sur les tirs au banc ou en zone de lancement. Son souvenir récent le plus prégnant : les essais des futurs boosters Ariane 6 et Vega-C. Au-dessus du BEAP, à bord d'un hélicoptère, caméra à la main, Pablo a immortalisé ces tests décisifs. « C'est extraordinaire d'être aux premières loges d'une mise à feu. Et puis j'aime bien tout ce qui est vol, je viens d'une famille de pilotes, l'image aérienne, ça me plaît. Il y a aussi le facteur sensationnel : on est assis, retenu par un harnais, la porte de l'hélico ouverte. Ce n'est pas un exercice évident. Les premières fois, ça surprend un peu. Il faut gérer son souffle et bien bloquer la caméra, être bien stable. »

Un autre reportage* récent qui l'a beaucoup enthousiasmé : « Pendant deux à trois jours, j'étais sur une des frégates de la Marine, qui sécurise la zone de lancement. J'ai suivi tous leurs exercices... C'est un autre aspect des lancements qu'on ne voit jamais. »

* Quelques-unes de ses photos en page 19 de ce numéro.

Parfois, Pablo se livre aussi à sa passion lors d'excursions, en Guyane ou à l'étranger. Ici, un coucher de soleil à l'Uluru, aussi connu sous le nom d'Ayers Rock : un inselberg australien. « Quand j'en ai l'occasion, la photo de paysages reste ce qui me plaît le plus. Le désert australien c'est un peu l'exotisme pour quelqu'un qui vient de la forêt amazonienne. »



© P. Piron

► Extension du site Galileo

Depuis août, d'importants travaux cadencent la vie de la station sol Galileo* du port spatial de l'Europe. Ils ont pour but d'accueillir une deuxième antenne: TTC7, destinée à améliorer la disponibilité du système global de navigation par satellite européen. Il s'agira de la septième dans le monde.

« On fait une extension d'environ 6 000 m². Le bâtiment TTCF7 (Tracking telemetry comand facility) se trouvera à 110 m du TTCF2. Après avoir préparé le sol, les voiries et réseaux divers, on a attaqué la phase 2, avec la construction de ce nouveau bâtiment – sous responsabilité ESA – qui supportera l'antenne », explique Laurence Detailler-Gilles, la responsable du site pour le CNES. La construction achevée, fin août 2021, ouvrira la voie à l'arrivée progressive et le déploiement de tous les équipements, ainsi que le montage de l'antenne, à horizon 2022. Suivra la phase 3: celle de qualification de l'antenne et de finalisation des voiries, jusqu'en 2023.

Deux autres bâtiments sont en construction: une extension du bâtiment technique qui stockera des pièces de rechange, ainsi qu'un nouveau bâtiment qui abritera des baies techniques.

Durant le confinement, il y a aussi eu du mouvement du côté du site Fusée-sonde: deux antennes supplémentaires seront installées sur le mât météo, pour la calibration de l'antenne TTC7.



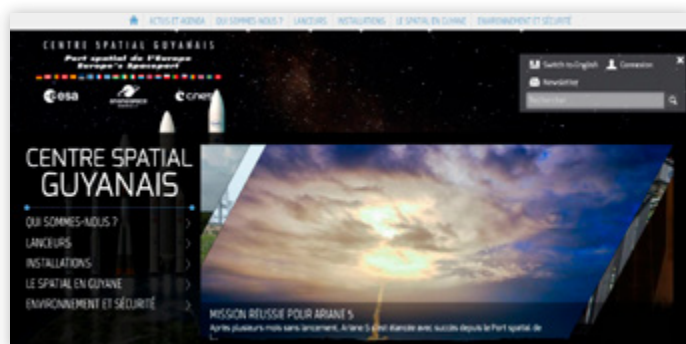
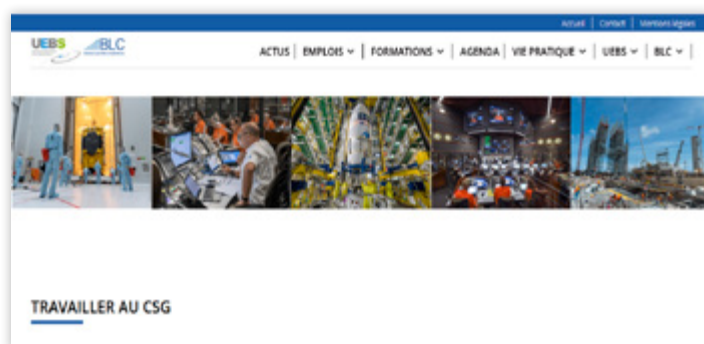
© P.E. Pignat

* Pour rappel, la station Galileo de Kourou se situe derrière la brigade de sapeurs-pompiers et le magasin général du Centre technique. Elle concentre à la fois une station de télémétrie, de poursuite et de contrôle (TTC), deux stations de collecte et envoi en temps réel des mesures de données des satellites Galileo (GSS), et quatre stations responsables de la distribution et de la liaison montante des données de mission vers la constellation (ULS). Il existe une quinzaine d'autres stations sol sur Terre. Le site de Kourou est l'un des plus complets. C'est le premier à accueillir une deuxième antenne.

▼ De nouveaux sites web

L'Union des employeurs de la base spatiale (UEBS) dispose désormais d'un site internet, géré par le Bureau local des compétences (BLC). Sur uebs-csg.com, les salariés trouveront des renseignements liés à la formation et des offres d'emploi. Ils y découvriront aussi l'accompagnement social proposé selon leur situation, depuis l'arrivée au CSG jusqu'au départ à la retraite.

Le site internet du Centre spatial guyanais a quant à lui récemment fait peau neuve. La nouvelle adresse où se connecter : centrespacialguyanais.fr.



► Un nouveau Plan de gestion de la biodiversité

Le Plan de gestion de la biodiversité du domaine du CSG vient d'être signé pour la période 2021-2030. Il renouvelle le précédent (2010-2020), toujours en collaboration avec l'ONF. Ce plan permet au CNES de consolider la connaissance de son patrimoine naturel, mais aussi de le protéger et de le valoriser. Les nouveautés de cette édition résident d'abord sur la forme et la méthodologie. « Avant, il se présentait en un seul tome, explique l'ingénieure environnement CNES, Cécile Dechoz. Cette fois, on a suivi la méthodologie des réserves naturelles de France : on a un premier tome avec une description très détaillée de la biodiversité du CSG. Un tome 2 listant les enjeux ou plans d'action... Et un troisième regroupant les fiches action. »

On y retrouve des actions définies, menées par des parten-

naires compétents dans chacun des domaines. De nouveaux acteurs font leur apparition, telle l'association Cerato, qui depuis l'an passé enrichit la connaissance des amphibiens présents sur la base, dans le cadre des mesures compensatoires liées au chantier Ariane 6. Mais aussi, prochainement, la Seag (Société entomologique Antilles-Guyane). « On est en train d'établir une convention avec

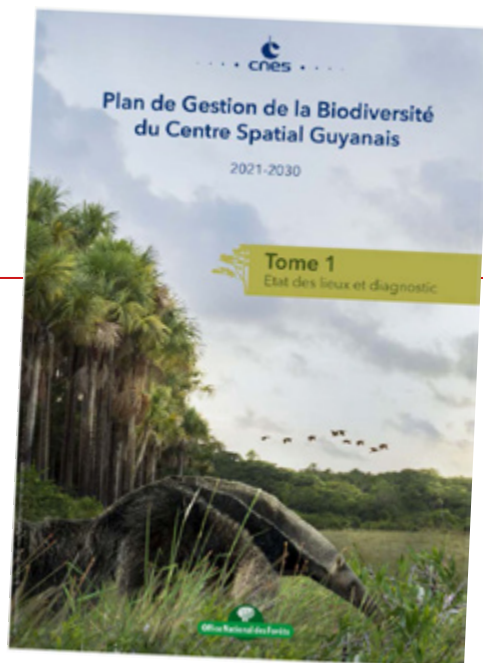
eux pour les cinq ans que durera leur étude. On leur permet l'accès au site en échange de données », commente Sandrine Richard, expert sénior environnement CNES. Financée par la DGTM*, la Seag va donc inventorier les insectes de notre Znieff (Zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique). « L'inventorisation des

groupes peu connus fait partie des nombreuses actions de ce plan, indique Cécile. Les listes d'espèces ne cessent d'être complétées chaque année. Il y a des groupes, comme les oiseaux, où l'on est quasi exhaustifs. Pour d'autres, comme les amphibiens, les insectes ou les reptiles, le travail reste à compléter. »

Relisez aussi le dossier du *Latitude 5* n°120 consacré à ce thème.

* Direction générale des territoires et de la mer, ex-Deal.

Retrouvez les trois tomes de ce plan sur le site du CSG en flashant ce QR code.



© Séquences



© P. Baudou

◀ CDO : le choix du site est fait

Le site d'implantation du futur centre des opérations du CSG, le CDO, est choisi. Le bâtiment sera construit en face de celui qui accueille la brigade de sapeurs-pompiers de Paris au Centre technique. Les relevés topographiques sont faits. Les plans proposés par le cabinet d'architectes Séquences, de Toulouse, ont évolué depuis les premières réflexions menées dans le cadre du CSG NG (CSG nouvelle génération, lire *Latitude 5* n°125).

Le bâtiment comptera cinq niveaux. Au rez-de-chaussée, les fermes de calcul redondantes et les locaux techniques. Au premier étage, toutes les salles opérationnelles. Aux deuxième et troisième étages, des bureaux, tout comme au quatrième, qui accueillera aussi les salles d'opération météo. « Le périmètre est clair, désormais, se réjouit Jean-Noël Hourcastagnou, responsable du projet au sein du CSG NG. Nous sommes maintenant en phase d'avant-projet détaillé pour le bâtiment, dernière étape avant le lancement des consultations pour chaque lot de métiers. »



▲▲

Le 1^{er} mars était livrée, en zone de lancement 4, une importante cargaison. Elle contenait les éléments constituant le caisson qui permet le remplissage en oxygène liquide de l'étage principal d'Ariane 6. Quelques jours plus tard, ces modules (plus de 90 t réunis) étaient intégrés sur la table, pour finir par atteindre 9,5 m de haut en avril.

L'actu Ariane 6 en images

par Rosane Fayet

Au CSG, les préparatifs en vue des essais combinés d'Ariane 6 continuent d'avancer. D'avril à juin, l'activité sera tout aussi intense, avec le test du déluge table (protection acoustique). Et aussi les montages des bras cryotechniques d'avitaillement en oxygène et hydrogène liquide.



▲▲

Du côté du hall d'encapsulation du bâtiment d'assemblage final (BAF HE), la partie la plus visible du montage du dock d'Ariane 6 se terminait en fin d'année, laissant place à des finitions d'installation jusqu'en mars. Puis, à partir du 12 avril, à la campagne d'essai de déploiement de la partie haute d'Ariane 6.

◀◀

Sur l'ELA 4, fin 2020, était réalisé l'essai du tore azote, qui permet l'aspiration des flammes générées par le brûlage de l'hydrogène, vers le carneau pour éviter qu'elles ne remontent le long du lanceur. Les tests des systèmes fluides se poursuivaient au premier trimestre. En photo, une vue sur la zone de stockage d'hydrogène liquide.

Flashez ce QR code pour suivre – en vidéo – l'évolution de l'ensemble de lancement d'Ariane 6.





Installé à Pariacabo en août, près du site d'observation Ibis (lire *Latitude 5* n°125), le radar Amazonie commence à mener des tests pour sa qualification future. Plusieurs poursuites de satellites, avec les radars Bretagne 2 et Adour 2, notamment, se sont déroulées avec succès. L'interface avec les trajectographes fonctionne, se réjouit le responsable d'activité, Philippe Bardot : « *Restent encore quelques corrections à faire, car nous aimerions que tout soit parfait pour la qualification lors des prochains tirs Vega et Ariane 5.* »

Titan veille...

par Christine Julien

Vol VA 248 du 20 juin 2019, depuis le rond-point du Globe où les forces armées sont stationnées. Deux satellites de télécommunication, T-16 et Eutelsat 7C ont été mis en orbite par cette Ariane 5.

Les forces armées en Guyane ont pour mission de protéger le territoire national et ses intérêts, au premier rang desquels : le Centre spatial guyanais. Sur terre, dans les airs et en mer, cette sécurisation s'appelle Titan.

Trois objectifs

- 1 S'assurer de l'absence de tout individu dans la zone interdite. Ce qui peut supposer l'intervention d'un officier de police judiciaire pour appréhender et désarmer un suspect ou un intrus.
- 2 Interdire toute intrusion aérienne. Des exercices d'interception d'aéronefs par des hélicoptères Fennec permettent d'entraîner les équipages.
- 3 Assurer la surveillance des approches maritimes de l'aire spéciale de surveillance.

Terre, air, mer.. Trois dimensions pour une protection rapprochée. Les forces armées en Guyane (FAG) sécurisent le Centre spatial guyanais. Le CSG est en effet classé installation prioritaire défense, le plus haut niveau de classification établie par l'Etat. Depuis 2008, cette sécurisation porte le nom de Titan. Il s'agit de sécuriser une zone d'environ 700 km² composée de forêt, de savanes, de marais et d'une côte basse bordée de mangroves où des bateaux à faible tirant d'eau peuvent se dissimuler...

Des procédures rodées

Dès qu'un élément sensible est transféré et lors d'un lancement, quel que soit le vecteur concerné, le dispositif est activé trente-six à quarante-huit heures avant l'évènement. Le poste de commandement Uranus, au cœur du CSG, fait la liaison entre la salle Jupiter, le site de Pariacabo, où est installé un poste de contrôle opérationnel, et toutes les entités militaires :

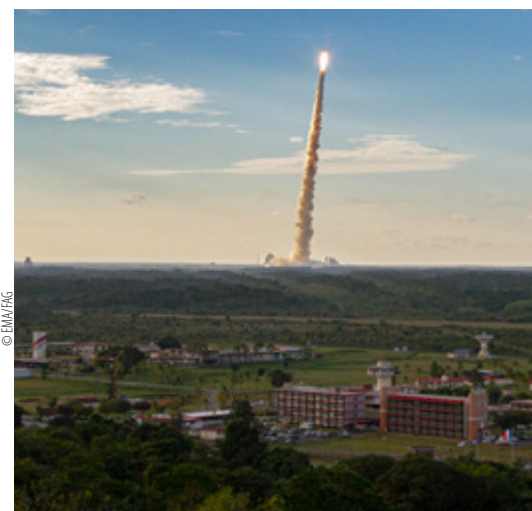
- sur terre, le CSG est quadrillé par des patrouilles en quad, en véhicule chenillé (BV 206), en kayak (à Sinnamary), à pied le long des zones de lancement, au rond-point du Globe, etc.

- en mer, deux bâtiments sont combinés. Une vedette côtière de surveillance maritime (VCSM) qui peut être soit l'*Organabo* (basée à Kourou) soit *La Mahury* (basée à Cayenne), et un patrouilleur Antilles-Guyane (PAG), *La Confiance* ou *La Résolue*.

- dans les airs, deux hélicoptères Fennec ont à leur bord des tireurs d'élite et un hélicoptère Puma transporte un groupe de combat (une dizaine hommes) : soit de la section d'aide à l'engagement débarqué (SAED) du 3^e Régiment étranger d'infanterie, soit de la section commando recherche et action en jungle (CRAJ) du 9^e Régiment d'infanterie de marine.

Un dispositif imperméable

Deux cas de figure sont prévus. S'il s'agit d'un lancement Vega ou Ariane, le dispositif articule



Lexique

FAG: forces armées en Guyane.

3^e REI: 3^e régiment étranger d'infanterie (Kourou), 600 légionnaires. À l'origine, le 3^e REI était en Guyane pour deux missions : ouvrir la route de l'Est et protéger le CSG.

9^e RIMa: 9^e régiment d'infanterie de marine (Cayenne), 850 marsouins. Assure la mission de protection du CSG en soutien du 3^e REI.

Hada: Haute autorité de défense aérienne.

Awacs: Airborne Warning and Control System (système aéroporté de détection et de contrôle).

CCM: centre de contrôle militaire, sur la base aérienne 367.

DPSA: dispositif permanent de sûreté aérienne.

PAG: patrouilleur Antilles-Guyane.

VCSM: vedette côtière de surveillance maritime.

Le 3^e REI, les moyens maritimes et les aéronefs. Si c'est une fusée Soyouz qui doit décoller, en raison de la superficie de la zone à surveiller, le 9^e RIMa est ajouté à la combinaison.

En cas de besoin, pour assurer la protection de la base, le 9^e RIMa peut être amené à remplacer le 3^e REI lors de certains lancements. Dans tous les cas, les militaires utilisent les véhicules du 3^e REI, qui garde dans son régiment les matériels nécessaires aux opérations du CSG.

L'an dernier, le CSG a réalisé sept lancements qui ont nécessité trente-cinq jours de déploiement pour les FAG, alors même que la période était marquée par la crise sanitaire liée au coronavirus. En fonction des vecteurs, et en fonction de la sensibilité de ce qui va être lancé, les moyens peuvent être déployés entre vingt-quatre et quarante-huit heures. Davantage lorsque la météo entre en scène... De même, en cas de destruction du lanceur, le dispositif reste en place un peu plus longtemps et les bateaux, éventuellement, récu-

pèrent les éléments qui tombent dans l'océan.

Le dispositif de sécurité Titan s'est révélé jusqu'à présent imperméable. ■



Depuis Pariacabo, où se trouve aussi le site d'observation rapprochée du CSG Ibis, le poste de contrôle opérationnel coordonne la sécurisation de tous les lancements. Ici VA 231, le 10 novembre 2016.



« Un intérêt stratégique pour la France »

Brevet de pilote de transport puis de commandant d'avion ravitailleur en poche, sa carrière dans l'armée de l'air l'a conduit entre 1993 et 2011 en Arabie Saoudite, en Turquie, en République centrafricaine, au Kosovo, en Afghanistan, au Tchad et en Libye. Quelque 4 800 heures de vol et 250 missions de guerre plus tard, Xavier Buisson, commandant supérieur des forces armées en Guyane (Comsup FAG) depuis le 1^{er} septembre 2020, a été promu général de division aérienne le 1^{er} janvier 2021.

Fortes de 2 100 militaires, « les FAG exercent des missions de soutien de l'action de l'État et contribuent aux missions de souveraineté, précise-t-il. À ce titre, elles garantissent la protection du territoire national. » Le site du CSG est classé

installation prioritaire de défense, plus haut niveau de classification établie par l'État. L'opération Titan est, au même titre que toutes les missions des FAG, une mission interarmées. Titan, ou la participation à la sécurisation du CSG, est la mission prioritaire des FAG. À cela vient s'ajouter la lutte contre l'orpaillage illégal (opération Harpie, depuis 2008), la lutte contre la pêche illicite et la capacité d'intervenir dans la zone de responsabilité permanente du Comsup FAG qui s'étend du Mexique au Brésil en passant par l'arc caribéen.

« La sécurisation du CSG représente un intérêt stratégique pour la France et pour l'Union européenne, insiste le général Buisson. Comme l'a annoncé Madame la Ministre des Armées Florence Parly dans son allocution sur la stratégie spatiale française* : « Aujourd'hui, nos alliés et nos adversaires militarisent l'espace. Nous devons agir. Nous devons être prêts. Si nous souhaitons être en mesure de mener de véritables opérations spatiales militaires, il nous faut développer une autonomie d'action. » Concrètement, ici, nous garantissons à la France et à l'Europe l'accès à l'espace via le port spatial qu'est le CSG. »

* Le 25 juillet 2019 dans son allocution sur la stratégie spatiale française.

Des Rafale pour Bubo



Des Rafale survolent les îles du Salut lors de l'opération Bubo du VS 20, le 19 décembre 2018. Le cliché est pris depuis le ravitailleur en vol.

Lorsque certains satellites militaires sont lancés, l'opération Titan peut se transformer en une opération de protection maximale baptisée Bubo. Le dispositif permanent de sûreté aérienne (DPSA) est renforcé avec deux ou trois Rafale, qui viennent de France ou d'ailleurs, un ravitailleur en vol et un Awacs, avion radar qui assure les missions de détection, de communication et de commandement aéroporté. Ces appareils sont en l'air avant le décollage de la fusée. Environ 500 personnes sont déployées au total lors de ce dispositif qui englobe le déploiement Titan. Il est mis en place à la demande du client.

La dernière opération Bubo en Guyane a eu lieu le 19 décembre 2018, à l'occasion du tir Soyouz VS 20 qui a placé sur orbite CSO-1, satellite d'observation à usage de défense et de sécurité. Elle a concerné deux Rafale, un ravitailleur, un Awacs, en plus des traditionnels 9^e RIMa et 3^e REI déployés lors d'un vol Soyouz.

Sur terre

Patrouilles à pied, en quad, en véhicules chenillés ou en kayak, les légionnaires du 3^e REI et les marsouins du 9^e RIMA contrôlent les approches du Centre spatial guyanais.



1.

Des pompiers intégrés dans l'armée de terre

La compagnie des pompiers de Paris de Kourou a fêté ses 50 ans en 2019 (voir *Latitude 5* n°122). Cette unité spécialisée, intégrée dans l'armée de terre, assure depuis 1969 la protection des personnes, public comme opérateurs, pendant les lancements.

Lors de chaque tir, une cinquantaine de pompiers se tiennent prêts à intervenir. En cas d'échec, de retombées toxiques ou de débris, ils doivent confiner les personnes sur le site dans des bunkers, mais aussi alerter et protéger la population.

Lorsque le lanceur a décollé, ils se déploient en premier sur le pas de tir pour que les opérateurs puissent s'y rendre sans danger. Des prélèvements atmosphériques et liquides établissent la non-toxicité du site.

4.



2.



3.



“ J’ai pour mission avec ma section d’effectuer un contrôle de zones aux abords de Centre spatial guyanais pendant les phases de vulnérabilité de la fusée : lorsqu’elle est transférée entre le bâtiment d’intégration des lanceurs et celui d’assemblage final, puis du transfert de ce dernier jusqu’à l’aire de lancement et enfin, lors du tir lui-même. Quand une fusée est lancée, je suis soulagé bien entendu, mais je ressens surtout la satisfaction d’avoir accompli ma mission. ”

*Lieutenant Côme,
chef de section combat au 3^e REI*



© ERMAT/AG



© ERMAT/AG

1. Deux artilleurs équipés de leur Mistral, missile transportable anti-aérien léger. Toute intrusion aérienne sera repoussée grâce à ces missiles sol-air, capables d’intercepter des avions rapides.

2. Deux légionnaires du 3^e REI en patrouille autour de Sinnamary lors de VS 18.

3. Poste de commandement (PC) de la 1^{re} compagnie du 9^e RIMa, lors d’un vol Soyouz. Autour de chaque zone de lancement, des PC sont installés (camions, hamacs, radios, cartes, etc.) qui sont déménagés une à deux heures avant le lancement : lors d’un vol Soyouz, les militaires restent à Sinnamary ; pour Ariane ou Vega, ils sont rapatriés au rond-point du Globe.

4, 5 & 7. Sécurisation de la zone de lancement Soyouz. Légionnaires en patrouille à bord de BV 206, des Bandvagn suédois chenillés, et en quad sur les chemins autour des zones de lancement. Ces véhicules permettent d’agir partout, y compris dans les zones humides. Le 21^e vol Soyouz emportait, le 27 février 2019, les six premiers satellites de la constellation OneWeb.

6. Bivouac, comme à l’entraînement, « dans la verte », dans un périmètre de 500 m autour de la zone de lancement. Entre 250 et 300 personnes sont déployées pour un lancement.



© ERMAT/AG



© ERMAT/AG

Dans les airs



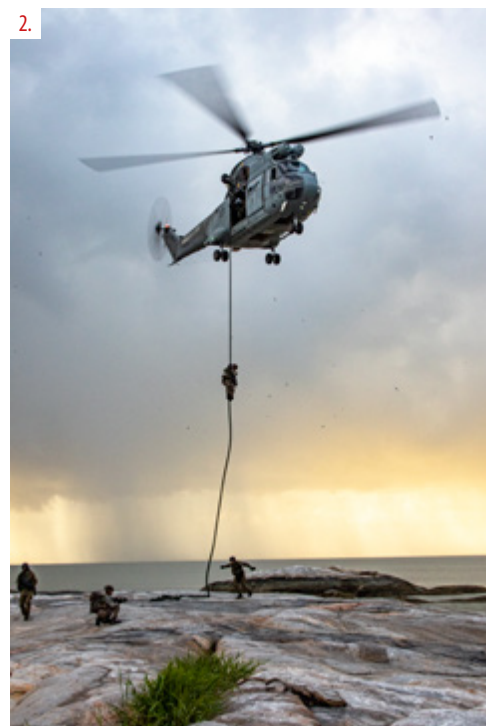
Le dispositif permanent de sûreté aérienne (DPSA), regroupe les hélicoptères Fennec, qui conduisent les mesures actives de sûreté aérienne, ainsi que des missiles sol-air Mistral. Cette organisation est coordonnée en permanence par le centre de contrôle militaire.

En lien avec le Premier ministre

Tout le dispositif anti-aérien est piloté par la Haute autorité de défense aérienne (Hada). Actuellement, la Hada est le colonel commandant la base aérienne 367. En cas de pénétration aérienne non autorisée, des mesures sont systématiquement déclenchées visant à identifier et localiser l'appareil auteur de l'infraction. Si nécessaire, une interception peut être effectuée par un des aéronefs en alerte dédiés à la sûreté aérienne. Dans les cas extrêmes, la Hada peut décider l'arraisonnement sur un terrain imposé. Dans les cas encore plus extrêmes, elle peut aller jusqu'à la destruction de l'appareil. L'ordre de destruction lui sera donné par le Premier ministre.

“ Les hélicoptères Fennec de l'escadron de transport 00.068 aidés par des tireurs embarqués sont en mesure de décoller sur alerte, pour assister ou contraindre des aéronefs en difficulté ou en infraction. L'hélicoptère Fennec, d'alerte à moins de quatre heures en temps normal, est en mesure d'intervenir en quelques minutes par tous les temps, de jour comme de nuit, en cas de doute sur l'identité ou les intentions d'un aéronef à basse vitesse survolant une zone sensible ou une zone interdite en Guyane. ”

Colonel Thierry Chapeaux, chef de corps de la BA 367



1. Deux Fennec de la base 367 (Matoury) en patrouille de sûreté aérienne, avec à leur bord des tireurs d'élite.

2 & 3. Un Puma de la base aérienne 367 dépose un groupe de combat de la Section d'aide à l'engagement débarqué du 3^e REI (en corde lisse).

En mer

En mer, un patrouilleur Antilles-Guyane (PAG), La Confiance ou La Résolue, évolue en binôme avec une vedette côtière de surveillance maritime (VCSM), La Mahury ou L'Organabo, de la base navale de Dégrad-des-Cannes, afin d'assurer la protection des approches maritimes du CSG.



1.

“ Notre rôle est de s'assurer qu'aucune embarcation ne pénètre dans la zone maritime protégée. Pour cela, les patrouilleurs et les vedettes mènent des patrouilles de surveillance. Lorsque je me suis engagée, j'avais la volonté de servir une cause, servir mon pays. À chaque départ de fusée, cette percée dans le ciel et l'espace viennent concrétiser la mission et l'engagement sous les drapeaux. ”

*Second-maître Daphnée,
PAG La Confiance.*



2.

1. Marin au sextant sur *La Confiance*, lors du VA 251 du 16 janvier 2020.

2. Depuis la mer, l'équipage du P733 *La Confiance*, patrouilleur Antilles-Guyane (PAG), et celui de l'embarcation de drome opérationnelle (Zodiac Milpro) qui prend les photos sont aux premières loges pour assister au lancement Ariane du 4 mai 2017. VA 236 a mis sur orbite deux satellites de communication pour le Brésil et la Corée du Sud.

3. Entraînement d'hélicoptère à bord de *La Confiance*.

3.



Défense de naviguer

Pour chaque tir, la Marine met en place une zone maritime d'exclusion, surveillée jusqu'à 18 km des côtes par une vedette côtière, *l'Organabo* (basée à Kourou) ou *La Mahury* et jusqu'à 60 km des côtes par un patrouilleur Antilles-Guyane, *La Confiance* ou *La Résolue*.

Ces patrouilles déroutent les bateaux qui, volontairement ou non, se trouvent sous la trajectoire du lanceur.



Objectif, 90 % d'énergies renouvelables

par Rosane Fayet

Si les divers acteurs du CSG prennent chacun le tournant vert (lire pages 24 à 27), le port spatial de l'Europe bâtit également sa transition énergétique à grande échelle. Horizon 2023, deux grandes fermes solaires et deux centrales biomasse devraient alimenter en énergie verte son réseau entièrement repensé. Une optimisation de la consommation viendra parfaire ces infrastructures, pour attester de 90 % d'énergies renouvelables en 2025.

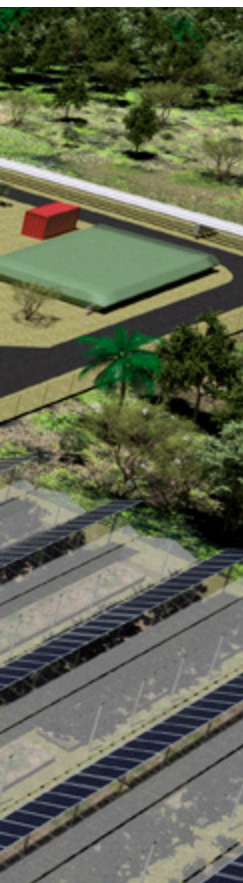
Vers une optimisation de la consommation

Il est aussi question d'introduire d'ici à 2023 un système de contrôle commande et un poste de pilotage réseau, pour une meilleure synchronisation des industriels. « Actuellement, un abonné peut démarrer une importante opération au même moment qu'un autre. On a alors une superposition des appels de charge réseau. C'est énergivore et coûteux », explique Michel Debraine, responsable des investissements ESA sur les ensembles de lancement et les unités de production.

Par ailleurs, les conventions d'efficacité énergétique signées entre les industriels de la base et EDF, en juin 2020 (lire *Latitude 5* n°125) permettent au CSG de nourrir un cercle vertueux. Pour rappel, « tous les investissements ESA en faveur d'une amélioration énergétique sur un bâtiment ou un processus, amènent des primes EDF. Ces primes, on les réutilise pour financer de nouveaux projets verts soutenant également la compétitivité de la filiale lanceur », résume Teddy Peponnet, qui travaille avec Michel pour le compte de l'ESA.

L'objectif est très ambitieux. D'ici à quatre ans, l'énergie consommée par le Centre spatial guyanais sera issue à 90 % d'énergies renouvelables, produites sur site. « Le CSG dépend aujourd'hui d'une électricité produite au fioul ou grâce à l'hydraulique de Petit-Saut, dont le bois en décomposition dégage une empreinte carbone indirecte énorme chaque année, commente la directrice du développement durable et de la performance du CNES, Laurence Monnoyer-Smith. Ce n'est plus compatible avec notre stratégie bas carbone (lire page ci-contre). »

L'objectif de 2025 implique de revoir le maillage haute tension de la base, qui doit être opérationnel d'ici à 2023. Il comporte la rénovation du poste électrique 1D50 – localisé près d'Air liquide – et la création d'une boucle propre au CSG, qui sera connectée à ce poste. Développée dans le cadre de CSG NG, pour nouvelle génération, cette boucle primaire fournira de l'électricité à toute la base, alimentée partiellement par



© Akuo / Gadea Architecture

l'électricité d'EDF et raccordée aux installations photovoltaïques et biomasse.

Un parc solaire en autoconsommation

En bordure de la route de l'Espace – sur sa gauche, en prenant la direction des ensembles de lancements – apparaîtra fin 2022 un vaste champ de panneaux solaires. Le premier s'étendra sur 5 hectares, non loin du site météo. Un second, de la même superficie, le juxtaposera l'année suivante. L'un est financé par l'ESA, au titre du programme CSG NG. L'autre le sera dans le cadre du plan de relance national.

Chacun pourra produire jusqu'à 5 ou 6 mégawatts. Toute l'énergie générée par ces champs sera consommée directement par la base : « C'est ça l'autoconsommation. Cette énergie, injectée dans la boucle primaire du CSG, dessert l'ensemble des abonnés », précise Didier Cauquil, expert senior Maîtrise des énergies et infrastructures au CSG, pour le CNES.



3 questions à...

Laurence Monnoyer-Smith, directrice du développement durable et de la performance au CNES

« Veiller à ce que le CSG s'inscrive bien dans le passage aux énergies vertes »

Quel est votre rôle dans la transition énergétique qu'opère le CSG ?

Parmi les missions phares de ma direction, l'une est de mettre en œuvre la stratégie RSE (Responsabilité sociale de l'entreprise) du CNES, qui comprend – entre autres – un pilier important en matière énergétique. Le zéro émission nette à l'horizon 2050 est un engagement de la France et récemment, la commission européenne a affiché une augmentation de ses ambitions, enjoignant les États à viser non plus 40 % mais 55 % de réduction des émissions à effet de serre en 2030. Ce qui suppose qu'on fasse des efforts en matière d'approvisionnement énergétique, d'efficacité énergétique, que l'on travaille sur nos déplacements, nos bâtiments...

Nous avons un rôle de suivi de cette politique. Et nous veillons à ce que le CSG s'inscrive bien dans ce passage aux énergies renouvelables. Derrière ça, il y a tous les services techniques du CNES qui travaillent sur les nouvelles centrales qui vont permettre cette transition, en coordination avec l'ESA et les acteurs concernés.

Comment atteindra-t-on les 90 % d'énergies renouvelables ?

On a trois grands axes. D'abord, la mise en place de deux champs photovoltaïques en autoconsommation. Ils nous permettront de nous effacer du réseau EDF pour à peu près 15,6 GWh par an pendant vingt ans*. C'est un grand pas.

Et puis, on est en train de travailler à la spécification technique de deux centrales biomasse. Elles produiront aussi du froid, en substitution des centrales d'eau glacée** qui sont onéreuses et plus polluantes. C'est un changement très important dans le fonctionnement de la base, d'où le grand soin que l'on met sur l'analyse technique : la sous-direction sol du CNES s'assure de la robustesse de ce nouveau système***.

Le troisième point, c'est la rénovation des centrales de traitement de l'air, qui peuvent réduire la facture énergétique d'environ 30 %. Il s'agit d'un projet techniquement moins complexe mais conséquent en terme d'effet de levier.

Est-ce qu'activité spatiale et développement durable sont compatibles ?

Comme tous les secteurs industriels, le secteur spatial s'inscrit lui aussi dans une démarche de développement durable. Un exemple : on agit sur l'ensemble du cycle de vie et de l'empreinte environnementale de nos activités, ça passe par un effort sur les lanceurs. Avec Air liquide, l'ESA et la Direction des lanceurs du CNES, on prépare une feuille de route pour favoriser la production d'hydrogène vert. Ceci dit, la consommation d'ergols ce n'est pas grand-chose comparativement à la consommation énergétique de la base, que nous résolvons maintenant.

Par ailleurs, on peut rappeler qu'au CSG, on a des enjeux de biodiversité extrêmement forts. Notre stratégie inclut aussi un important volet biodiversité. On vient de se faire labelliser par le ministère de la Transition écologique « Entreprise engagée pour la nature ». Cela implique un certain nombre d'engagements, dont le zéro artificialisation nette, qui suppose que nous n'augmentons pas notre emprise au sol : un gros enjeu à l'heure du projet de modernisation des installations du CSG.

* Ndlr : soit l'équivalent de la consommation d'énergie par 6 000 foyers guyanais.

** Celles de la base de lancement d'abord, suivies par celles en zone propulseurs.

*** À noter que tous ces projets passent aussi par la moulinette des études d'impact et de dangers, dont le service environnement et sauvegarde sol du CNES au CSG vérifie la complétude.

» L'heure est à ce jour aux appels d'offre, pour déterminer qui concevra et réalisera ces champs. Une fois le contrat signé avec le prestataire choisi, il faudra compter «entre douze et dix-huit mois pour la construction d'un champ.» Ils seront ensuite exploités par le CNES.

Des centrales à biomasse de cogénération

À ces équipements solaires, il est envisagé d'ajouter deux centrales biomasse. Elles sont dites de cogénération, «car elles génèrent deux coproduits que sont l'électricité, qui sera vendue à EDF, et le froid, qui assurera les conditions d'ambiance des process du CSG», précise Didier. Autrement dit, leur vocation première reste de produire de l'électricité grâce à la combustion de bois*. Une électricité qui sera injectée dans le réseau EDF, profitant au reste de la Guyane. Cette production génère, corrélativement, de la chaleur. Habituellement perdue, cette chaleur profitera aux systèmes de climatisation : «elle sera transformée et va-

lorisée en froid à travers des groupes à absorption», indique l'expert.

Il est prévu que la première centrale soit localisée près du Centre technique. L'eau glacée produite desservira le CT et tous les bâtiments de préparation de charges utiles. «L'emplacement de la seconde n'est pas encore acté, note Didier. Elle pourrait être installée à proximité de l'UPG.» L'Usine de propergol de Guyane ayant les plus gros besoins en la matière.

Ces centrales, tout comme les champs solaires, sont inscrits dans la Programmation pluriannuelle de l'énergie de Guyane, fixant leur déploiement à fin 2023.

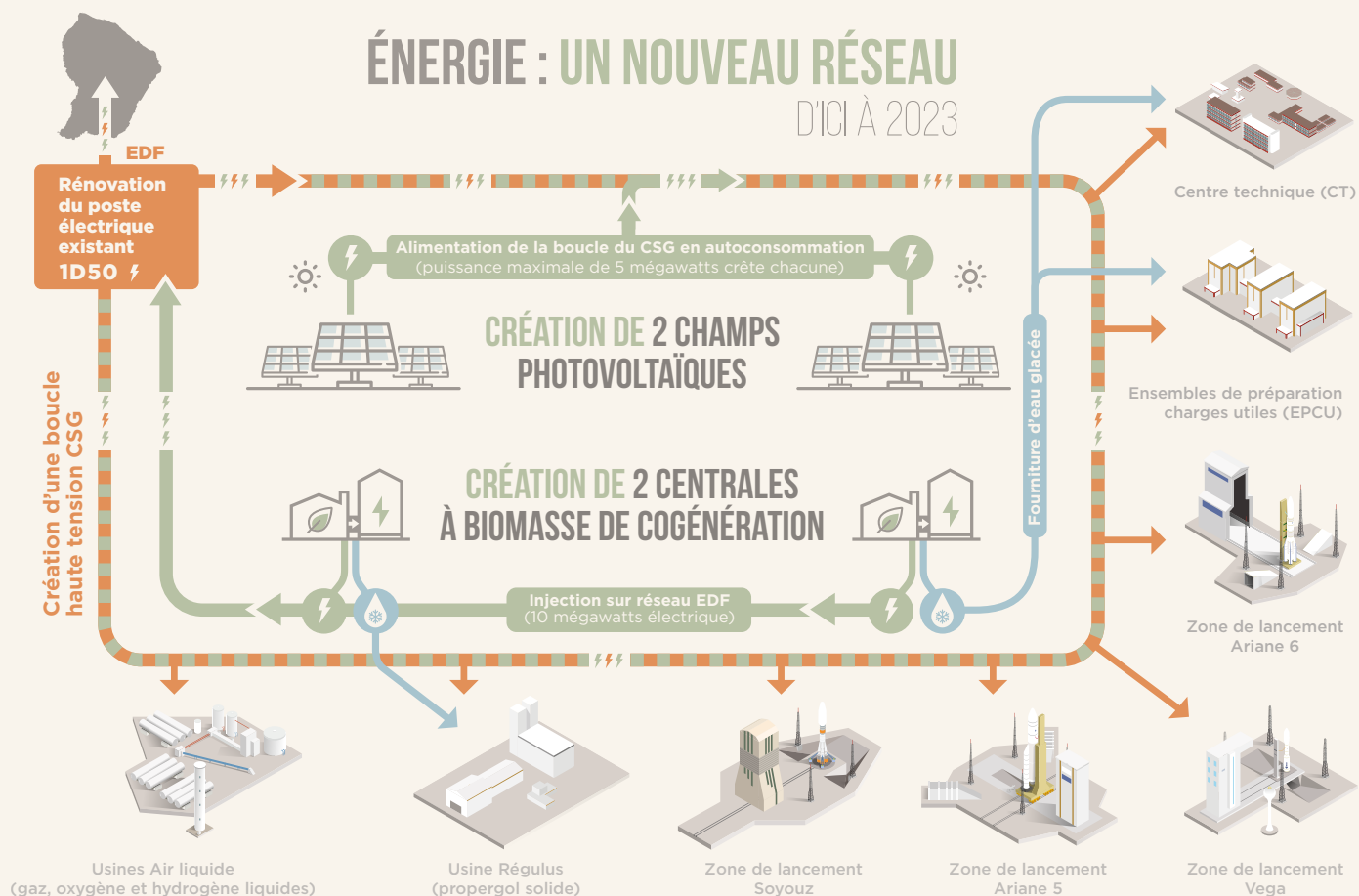
Après le volet production d'énergie – «la saison 1», pour reprendre la métaphore de Didier – la saison 2, elle, sera dédiée à «l'enverdissement» des ergols (lire page ci-contre). ■

* Du bois noyé de Petit-Saut. Mais aussi du bois approvisionné localement par l'ONF et un projet d'agroforesterie circulaire (cacao, café, wassai, coco... entre Kourou et Sinnamary, qui pourrait générer une centaine d'emplois). Tout bois coupé sera replanté.



© J.-M. Guillon

Le binôme Didier Cauquil et Teddy Peponnet, sur le site choisi pour l'implantation du futur parc solaire du CSG. Les études de sol et l'arpentage des parcelles sont faites. Tous deux pilotent un groupe de travail qui rassemble tous les abonnés de la base, pour un déploiement homogène, consolidé et partagé en matière d'efficacité énergétique.



Étape suivante : verdir les processus industriels

L'ESA travaille sur les projets d'énergie verte de concert avec le CNES et les industriels responsables des ensembles de lancement et des unités de production (périmètre qui consomme plus de 70 % de l'énergie du CSG). C'est un travail continu avec une vision à long terme.

Après avoir verdi l'énergie, il s'agira de « *verdir les processus industriels* ». La réflexion est largement entamée et des actions sont mises en place dès cette année. À commencer par une refonte des équipements de l'usine de production d'hydrogène liquide. Par exemple, en septembre, un nouveau réformateur sera déployé. Destiné à produire de l'hydrogène, il permettra d'éviter 1 240 tonnes de dioxyde de carbone par an (pour une cadence de neuf Ariane 6), en plus de gains économiques significatifs.

Également à court terme, « *pour nous aider à financer de nouveaux projets vertueux, on prépare toutes les demandes de fonds publics, notamment en réponse aux appels à projet de l'Ademe (l'Agence de la transition énergétique), dans le cadre du plan de relance* », indique Charlotte Beskow, représentante de la direction de l'ESA-STS au CSG. L'idée étant de ne pas attendre une nouvelle ministérielle dans quatre ans. Parmi les appels à projet, elle cite celui « *lié à l'hydrogène dans les écosystèmes territoriaux. Notre souhait, c'est de présenter un dossier qui ne concerne pas que les usages de la base. On cherche des partenaires locaux. On réfléchit multi-acteurs, multi-industries, multi centres de recherche.* »

En bref, si des fonds sont débloqués pour le développement d'un démonstrateur produisant de l'hydrogène vert et qu'il se révèle prometteur, on peut imaginer étendre l'usage de cet hydrogène au transport (camion, lanceur, bus...) ou au service de l'énergie (alimentation de piles à combustibles qui remplaceraient groupes électrogènes et onduleurs de secours, coûteux et polluants...). « *Mais on pourrait, aussi, envisager d'appliquer ces usages aux hôpitaux, aux sites éloignés ou autres. L'intention est de maturer, conjointement avec le CNES, une technologie pour le territoire guyanais.* »



▲▲ Un aperçu de ce à quoi devrait ressembler l'une des centrales biomasse du CSG, horizon 2023.

EN CHIFFRES

60 %

de la consommation d'électricité sont utilisés en climatisation



90 %

de l'énergie consommée au CSG seront verts en 2025



13 %

de l'électricité guyanaise sont consommés par le CSG



14,1

millions d'euros de facture d'électricité (2019). Elle sera réduite de 25 % d'ici à 2024

Des initiatives durables au CSG

Au-delà des grands chantiers de transition verte (lire pages 20 à 23), les sociétés de la base spatiale font au quotidien des choix durables dans leur consommation de papier, de plastique, d'eau ou d'énergie. Zoom sur quelques-unes de ces actions.



La nouvelle zone de regroupement de déchets d'Europropulsion et sa broyeuse à papier.



Réduire la facture énergétique

■ Les systèmes de clim dans le viseur

Avec le soutien de l'ESA – et s'appuyant sur les conventions avec EDF (lire en page 20) – Europropulsion vient de démarrer un chantier qui a pour but de réduire de 30%, d'ici un an, sa consommation électrique. Ce, en se penchant sur la climatisation de ses bâtiments qui représente 90% de sa facture énergie. Son directeur d'établissement précise : « L'objectif n'est pas de modifier les consignes de température et d'hygrométrie ; nous avons des critères à respecter pour nos moteurs. Il s'agit plutôt d'augmenter le taux de renouvellement de l'air. On peut ainsi maintenir exactement les mêmes conditions de ressenti pour les opérateurs sans que cela n'affecte le matériel. »

Sur les ensembles de lancement, la climatisation c'est 75% de la consommation énergétique. C'est aussi en se frottant à ce sujet, qu'Arianespace est parvenue à une diminution de plus de 5% de sa consommation énergétique globale depuis 2014. « Et la tendance est toujours à la baisse », commente l'ingénieur Sécurité environnement, Florian Guilloton. Malgré l'ajout de deux bâtiments (le FCube et Arms-strong) qui ont fait augmenter la consommation. « On pourrait citer le travail sur les ventilo-convecteurs du CDL3 : on atteint une économie de 400 000 kW par an en les remplaçant par du matériel neuf et moins consommateur », rajoute-t-il. Là encore, les primes EDF sont motrices. La centrale eau glacée Kelvin, productrice de froid, est une autre source

d'optimisation. Elle a remplacé, en 2015, trois centrales vieillissantes et offre un meilleur rendement.

■ Miser sur la rénovation et le solaire

Au CSG, l'optimisation énergétique passe aussi par la rénovation des bâtiments. Pour Europropulsion, cela sera bientôt une réalité avec Galmot. Ce bâtiment des années 90 sera déshabillé pour être parfaitement isolé. Bureaux, vestiaires, salle de repli y seront installés. Le tout alimenté par du photovoltaïque. Il accueillerait tout le personnel réparti actuellement sur deux bâtiments. Là encore, « on réfléchit à toutes les solutions avec EDF et l'ESA, pour pouvoir réduire notre impact environnemental », poursuit Emmanuel Pradié. Les bâtiments autour (de logistique et de stockage), ayant des surfaces de toiture conséquentes, pourraient également accueillir des panneaux solaires.

D'autres bâtiments du CSG intègrent le photovoltaïque dans leur rénovation ou construction à énergie positive. Exemple récent : Odyssée, qui accueille, près des ELA, la Direction des lanceurs du CNES (lire p. 14 du *Latitude* 5 126).

■ Une voiture qui produit de l'énergie

L'une des missions de MT Aerospace consiste à effectuer toutes les opérations du labo de mesures physiques liées aux charges utiles et aux lanceurs (température, hygrométrie, vibration, acoustique, accélérométrie, etc.). Ils sont une dizaine d'opérateurs à avoir fréquemment besoin d'énergie sur le terrain, « pour alimenter tous nos équipements uti-

lisés dans des endroits qui n'ont pas de servitudes en énergie, comme dans les savanes, explique Parcilly Sinitambirivoutin, le responsable technique du labo. À chaque fois, on se déplace avec un groupe électrogène ou une batterie en laissant le véhicule allumé : ce qui est peu écologique. » L'idée de se déplacer avec un moyen autonome – dans les tiroirs depuis longtemps – a pu prendre forme grâce à un renfort. Alternant à l'IUT de Kourou, Éric Juniel a mis ses cours en pratique, encadré par l'équipe opérationnelle : un des utilitaires de la société sera bientôt équipé de panneaux solaires sur son toit et d'un convertisseur dans sa benne. « Techniquement tout est prêt, indique le responsable. Il ne manque que la livraison des panneaux, retardée par la crise. » Si la phase d'observation s'avère concluante, MTA équiperait un deuxième véhicule.



Diminuer le volume de papier et de gigas

■ Réduction des impressions

Plusieurs sociétés de la base se sont attaquées à leur consommation de papier. Notamment Arianespace, au travers de son projet Sapphire*. Dans les deux années qui ont suivi sa mise en place, en 2017, il a permis de diminuer de 43 % cette consommation. Ce, grâce à un outil installé sur le serveur d'impressions du réseau informatique lié à tous les copieurs et imprimantes. Il permet de retenir l'impression lancée, évitant la liasse d'impressions non récupérées au copieur le matin... « Avec ce système, c'est seulement quand l'utilisateur s'y présente avec son badge que l'impression est libérée. Aussi, un format d'impression est défini par défaut : noir et blanc et recto-verso », détaille Marc-Olivier Vertueux, correspondant ISO 14001 sur la consommation du papier**. « Aujourd'hui, Sapphire remplit son rôle et plus encore : il apporte aussi des solutions pratiques, comme la numérisation avec reconnaissance de caractères, qui facilite considérablement les recherches issues d'archives papier. » Des options qui ont fini de créer l'adhésion des utilisateurs sur cet outil amorti, dès la première année, au moyen des économies réalisées.

* Suivi analytique de production de papier avec historique des impressions et reprographie pour l'écologie.

** Ingénieur Gestion de configuration sol Arianespace, il pilote le contrat avec le prestataire Telespazio, chargé de la gestion de configuration (impliquant reprographie et papier) et du parc de copieurs.

■ La digitalisation étendue

Combattre les liasses de papier, c'est aussi dématérialiser. Les sociétés du port spatial de l'Europe mettent de plus en plus de tablettes dans les mains de leurs salariés sur le terrain. Dernière en date, Europropulsion. Après avoir travaillé soigneusement au transfert informatique de toutes ses procédures (la plus longue phase), elle commençait en janvier la formation des utilisateurs aux futurs logiciels.

■ Penser au tri numérique



Dématérialiser, c'est bien. Mais gare aux gigaoctets. « Chassons le carbone de nos boîtes mail ! » c'est un des slogans de la dernière campagne de tri numérique d'EES - Clemessy visant la totalité des salariés du groupe, RMT compris. « Pendant trois mois, on a diffusé des affiches, pour inciter nos collaborateurs à libérer de l'espace. Si par exemple vous n'êtes pas allé rechercher un mail depuis plus d'un an, on vous invite à le supprimer définitivement », indique Marc Schaaf, ingénieur maintenance. Car leur stockage est très énergivore.



Supprimer le plastique

■ Gourdes et mugs personnalisés

Seulement sur le périmètre CNES, plus de 50 000 bouteilles d'eau en plastique ont été commandées en 2019. Imaginez l'impact de toute une base. « Et il n'y a pas que le plastique qui pose problème, il y a aussi l'acheminement des bouteilles vers le CSG et leur traitement après consommation », souligne Olivia Elfort, spécialiste environnement CNES. Pour enrayer cet état de fait, 270 gourdes ont été distribuées aux salariés CNES en novembre 2020. De nombreuses autres sociétés de la base ont aussi opté pour la gourde, le thermos ou encore le mug : l'ESA, Europropulsion, Peyrani, Videlio, etc. Chacun y va de sa personnalisation. Côté Air liquide, chaque gourde est nominative, « pour éviter qu'un collègue ne prenne la nôtre », commente la responsable RH, Monica Weber. Cette solution paraissait d'autant plus évidente, « que nous avons beaucoup de techniciens sur le terrain. Une gourde d'1,5 litre remplie d'eau fraîche en partant sur une opération est plus pratique pour eux. »

■ Fontaines à eau et machines à café zéro plastique

La gourde implique un distributeur d'eau. Sans bonbonne plastique de préférence. Plusieurs industriels ont opté pour la fontaine reliée au réseau d'eau potable, avec système de filtration. C'est le cas d'Air liquide, où l'initiative a été très appréciée. Mais aussi du CNES, qui en a remplacé ou installé une cinquantaine sur ses sites. Air liquide, ou encore Arianespace et ArianeGroup ont aussi mis fin aux capsules à café. Des machines à grain les ont remplacées.



Des salariés du service environnement du CNES, armés de leurs gourdes, devant l'une des nouvelles fontaines à eau. Chaque gourde a un message amusant, au choix : « Make the gourde choice ! », « Et si on arrêtait le plastique ? », « Gourde for you, good for the planet » et « I feel good with my gourde ».



© P. Piron



© P. Piron



Les eaux de rinçage des flexibles lanceurs engendrent des boues, suite à l'utilisation de coagulants piégeant les molécules toxiques, ici, à la station de traitement d'Air liquide. Ces boues, qui ne présentent plus aucun risque, sont riches en phosphate et pourraient être utilisées en agriculture.

» Traiter et recycler ses déchets

■ Une nouvelle zone de regroupement des déchets

Chaque industriel de la base est responsable de la gestion de ses déchets – pénalement notamment. D'une entité à l'autre, les solutions de stockage et tri s'organisent de façon relativement similaire. Côté Europropulsion, une nouvelle zone de regroupement des déchets vient d'être inaugurée. « Un gros investissement », indique Patrick Fau, responsable logistique et conseiller sécurité en transports et matières dangereuses. Il développe : « Un premier tri se fait dans les ateliers par chaque opérateur, suivant un code couleur par poubelle. Ensuite, ces déchets partent vers trois points de regroupement, à l'extérieur. Puis, mon service les collecte pour les amener dans cette zone. » Une zone dédiée avec des tentes qui abritent les déchets par catégorie (plastique, huiles, solvants, colles, papier, etc.). Au-dessus de chacune, les classes de danger respectives. L'industriel a aussi investi dans un séparateur d'huile et dans une broyeuse à papier sophistiquée, capable de trier jusqu'à la moindre agrafe. Autrefois, les archives confidentielles d'Europropulsion partaient à Bordeaux.

■ Du déchet à l'engrais agricole

Son papier broyé, Europropulsion le donne à un agriculteur local qui s'en sert pour ses orchidées. Dans la même veine, Air liquide spatial Guyane souhaiterait proposer deux de ses déchets industriels aux agriculteurs guyanais, une fois leur qualification de « déchet environnemental » levée. « On mène un travail

avec la DGT^M* en ce sens », détaille son responsable régional Sécurité industrielle et qualité. Le premier est la perlite. « Cette roche volcanique concassée est utilisée comme isolant sur nos usines, poursuit Thierry Jean-Louis. Ce qui permet de garder à l'état liquide notre production, malgré des températures extrêmes (-180 °C). » Cette perlite est remplacée régulièrement et devient alors un déchet : « Ça représente une quarantaine de futs de 100 litres tous les cinq ans ! En terme de bilan carbone, ce n'est pas du tout positif de l'acheminer de l'autre côté de l'Atlantique. En métropole, ce produit est répandu par les agriculteurs sur les terres cultivables, pour les aérer. » Il y a ensuite les boues de la station de traitement de surface. « Pour rendre les eaux conformes, avant rejet en milieu naturel, on les traite dans cette station en piégeant les molécules toxiques grâce à des produits coagulants. Ce qui génère des boues riches en phosphate, précise Thierry. Annuellement, ça représente environ 100 litres. » Là aussi, Air liquide le proposerait aux agriculteurs, après analyse physico-chimique.

* Direction générale des territoires et de la mer, ex-Deal.



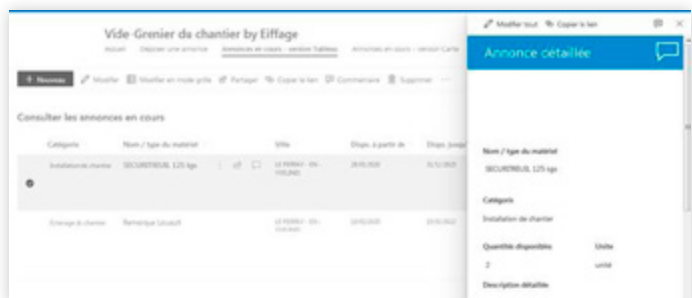
Consommer durable

■ Repenser les processus d'achat

Sur la base, la tendance est à la mise à jour des catalogues d'achats. Du côté du service Gestion des biens du CNES, par exemple, on remplace les fournitures de bureau en plastique par d'autres matériaux durables, tant que possible.

« Chez Arianespace, complète Florian Guilloton, ingénieur Sécurité environnement, on prend vraiment en compte désormais les aspects énergétiques et environnementaux. Si on doit acheter de nouveaux moteurs, on vérifiera quels sont leurs consommations énergétiques et cycle de vie... On demande aussi au BET de faire des études régulièrement sur ces sujets. »

■ Une plateforme d'échange de matériel



Tous les salariés d'EES – Clemessy, et de RMT, ont accès à une plateforme en ligne type « leboncoin », transverse à la Guyane et à la métropole. Comme sur un vide-grenier, il s'agit d'y répertorier du matériel qui n'est plus forcément utile sur un chantier X ou Y et qui cherche une seconde vie sur un nouveau chantier.

■ Consommer moins d'huile

Un exemple de rationalisation efficiente d'une source d'énergie non renouvelable ? Le suivi renforcé des huiles de vidange du parc de groupes électrogènes du CSG. « RMT est en charge de faire la maintenance de ces 61 groupes, rappelle l'ingénieur maintenance du groupe, Marc Schaaf. Avec notre retour d'expérience CSG – et sur d'autres sites – on est capables de dire qu'un équipement est fiable et donc de réduire la fréquence de maintenance et la consommation d'huile. » La fiabilité et la qualité des appareils restent intactes. « On réalise bien sûr une analyse à l'instant T pour vérifier que l'huile est toujours bonne. » La proposition a été validée par le CNES et sera mise en œuvre prochainement. Plus de 2 000 litres d'huile seront ainsi économisés annuellement.

Transporter vertueusement

■ Des véhicules électriques

Les salariés du CNES profitent aujourd'hui d'un parc de 14 voitures électriques. Des véhicules légers en location longue durée, également proposés aux prestataires : « Le service Support clients nous a mis à disposition un véhicule électrique pour la distribution du courrier sur la base », confirme Massimo Di Marzio, gérant de l'agence Peyrani.

Europropulsion a fait le choix de l'électrique dans le renouvellement de ses moyens de manutention et de traction : « On est par exemple passé d'un chariot élévateur 10 tonnes classique, qui consommait énormément de diesel, à un chariot élévateur 16 tonnes, qui a un chargeur eurotron », illustre Patrick Fau, responsable logistique et conseiller sécurité en transports et matières dangereuses.

■ Optimiser les transports

Dans l'approvisionnement de matériel pour les chantiers ou d'autres opérations, des prestataires de la base s'efforcent de mutualiser les expéditions. EES - Clemessy, par exemple, veille à « regrouper les envois depuis la métropole. On évite les envois au compte-goutte, pour diminuer l'impact transport », précise son ingénieur maintenance. ■



▲▲ Arianespace a investi dans du matériel de détection de fuite des eaux. Ici, un opérateur vérifie les vannes enterrées autour du BAF. Son collègue relève les données sans avoir à aller sous terre. Activé la nuit, le dispositif est sensible au moindre bruit et localise précisément la fuite. Il est corroboré par un autre appareil non visible à l'image. Plusieurs mallettes sont ainsi déployées sur divers sites, permettant beaucoup de réactivité.

Utiliser moins d'eau

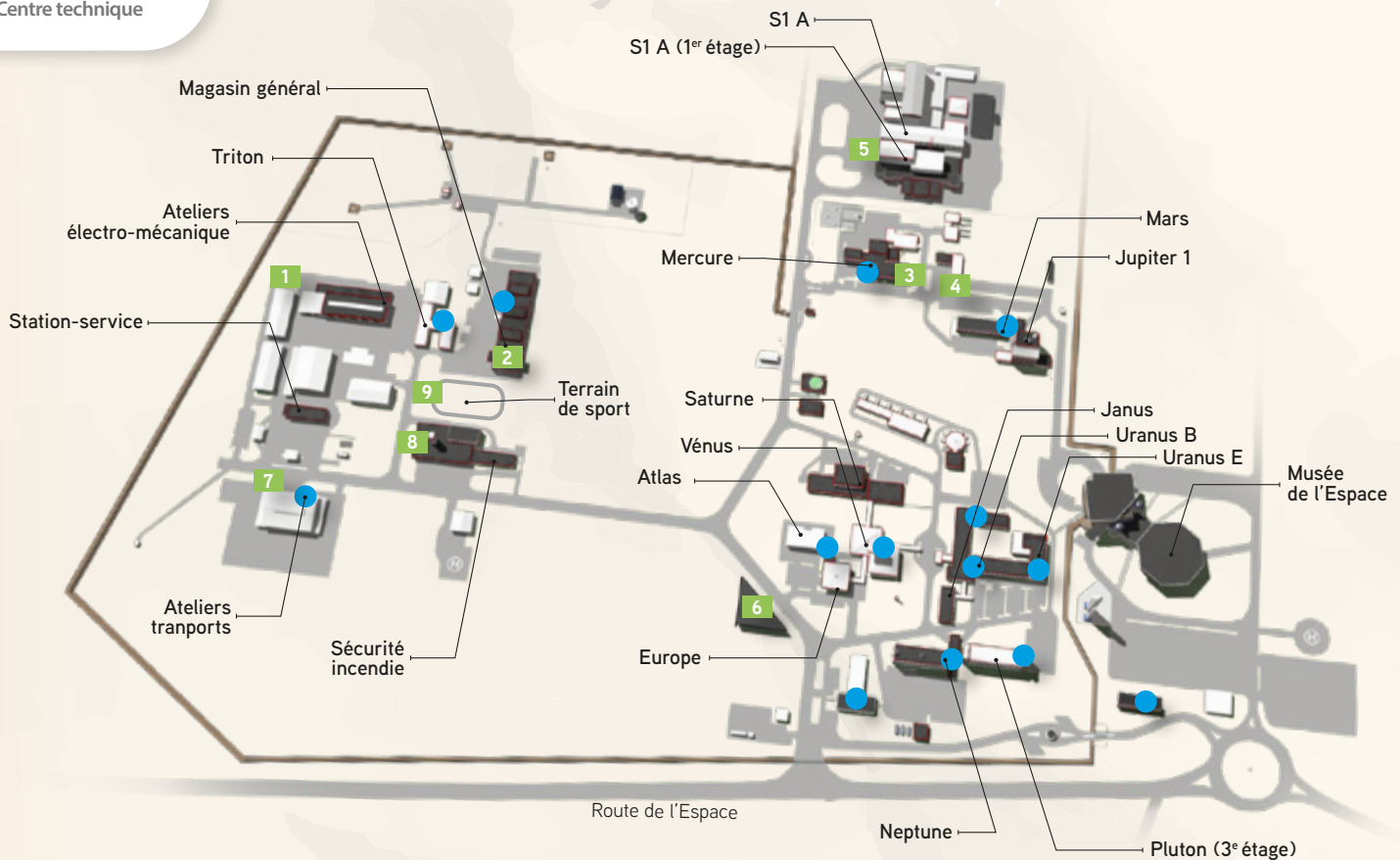
Dans le cadre de sa politique environnementale et énergétique, Arianespace s'illustre en matière de consommation d'eau. « On a d'abord cherché à comprendre finement notre consommation en eau », indique son ingénieur Sécurité environnement, Florian Guilloton. Il a ensuite été question d'établir une typologie avec les consommations attendues pour chaque activité. « Dès que l'on observe une dérive, on va tout de suite faire une recherche d'anomalie. Chercher une casse réseau ou demander une explication. Dans cette optique-là, on a acheté du matériel qui permet de détecter les fuites, par un système de radiosondage. On fait aussi des rondes préventives sur tous les réseaux et un travail curatif, à la moindre fiche d'anomalie. »

Le système bien rodé fait ses preuves. Pour l'eau industrielle (provenant de la roche Elizabeth principalement), on est passé de 96 000 m³ d'eau consommées en 2017 à 40 000 en 2019. Concernant l'eau potable, fournie par la SGDE, la baisse est tout aussi impressionnante, passant de 45 000 m³ à 5 700 m³, sur la même période. Une dynamique positive, qu'Arianespace impulse chez tous ses prestataires industriels. « On les challenge en permanence avec des objectifs qu'ils relèvent. »

Les cartes du tri

CT

Centre technique



© ESA-CNES-Arianespace / Optique vidéo du CSG / C. Chapin

- 1 Déchets banals en mélange (benne)
(ex. : cartons, plastiques)
- 2 Cartons, plastiques d'emballage
- 3 5 Cartons, ferraille non souillée,
plastique (polystyrène), papiers, bois
- 4 Cartons, ferraille non souillée
- 6 Bouchons plastique, bouteilles, pain,
canettes, déchets alimentaire
- 7 8 Cartons
- 9 Bornes à verre et à emballages
- Consommables d'imprimantes,
fax, photocopieurs (toners)
- Zone de tri
- Benne
- 1 Papier
- 2 Pile et toner
- ▲ Zone de collecte spécifique

ELA

Ensemble
de lancement
Ariane



ELS

Ensemble
de lancement Soyouz

Êtes-vous
un as du tri ?

Flashez le QR code
et testez vos
connaissances.





Renouveau au Transport spatial de l'ESA

par Anne-Sophie Andersson

Sous l'impulsion de son directeur, Daniel Neuen-schwander, la Direction du transport spatial de l'ESA se réorganise. Davantage de fluidité en interne et une amélioration de l'interfaçage avec les partenaires, le tout concrétisé notamment par la création d'un département Infrastructure et chaîne de la valeur. Auparavant directrice exécutive d'Arianespace, Luce Fabreguettes prend le lead de ce département. Caroline Cros l'aide dans sa mission en tant que responsable des infrastructures CSG. Interview croisée de deux femmes à la carrière 100 % spatiale.

Luce Fabreguettes, Caroline Cros, à vous deux, vous cumulez plus de soixante années d'expérience dans le spatial. Pouvez-vous nous en dire un peu plus ?

Luce Fabreguettes. — Pour ma part, effectivement, je comptabilise déjà plus de trente ans au service des lanceurs et véhicules spatiaux européens. J'ai débuté en tant qu'ingénieure chez Aérospatiale, dans les équipes de développement de la première version d'Ariane 5. Pendant une quin-



© J. Fabreguettes

Luce Fabreguettes prend la tête du tout nouveau département Infrastructure et chaîne de la valeur de la Direction du transport spatial de l'ESA.

zaine d'années, j'ai eu la chance de contribuer dans l'industrie à plusieurs programmes passionnants, dont les évolutions d'Ariane 5, le développement de l'ATV, puis celui de Vega, en Italie. Désireuse de découvrir une autre dimension du transport spatial, j'ai été heureuse de consacrer l'autre moitié de ces trente années aux activités opérationnelles et commerciales d'un opérateur de lancement, d'abord Starsem puis Arianespace.

Caroline Cros. — J'ai également commencé à travailler il y a plus de trente ans comme ingénieur chez Aéros-

“ Le programme CSG NG va contribuer à sécuriser le fonctionnement de la base de lancement, mais aussi à améliorer sa compétitivité, sa flexibilité et à réduire son empreinte carbone. ”

Luce Fabreguettes

patiale Espace & Défense. Après une dizaine d'années aux Mureaux dans divers postes techniques : recherche amont, développements moteurs et systèmes, j'ai rejoint l'ESA en tant qu'ingénieure projet au sein de l'équipe intégrée P80 au CNES Evry. Cheffe de projet P80 jusqu'en 2012, j'ai eu la joie de contribuer au succès du



© C. Cros



© ESA / S. Gouy

De g. à dr. : Caroline Cros, Muriel Tharreau (du service des achats de l'ESA), Daniel Neuenschwander (directeur du Transport spatial de l'ESA), Johann-Dietrich Wörner (directeur général de l'ESA), Jean-Yves Le Gall (président du CNES), Marie-Anne Clair (directrice du CSG) et Luce Fabreguettes. Ils posaient ici, en décembre, à l'issue de la signature du contrat pour la rénovation et la modernisation du CSG, entre le CNES et l'ESA, consacré à la période 2020-2024.

développement de Vega. Depuis dix ans, j'ai eu la chance d'appréhender les systèmes de transport spatial ESA dans diverses dimensions : préparation du futur, développements et exploitation.

Sur toutes ces années de carrière, quels événements vous ont le plus marquées ?

L. F. – Le plus récent qui me vient tout de suite à l'esprit, c'est malheureusement l'échec de Vega en 2019 (VV 15). J'étais en cellule de vol en salle Jupiter quand j'ai compris en voyant la trajectoire du lanceur que nous étions en train de le perdre avec son passager. Il a fallu réagir immédiatement, informer



Caroline Cros est nommée responsable des infrastructures CSG pour l'Agence spatiale européenne, dans le nouveau département piloté par Luce Fabreguettes.

“ Nous allons commencer à discuter cette année le renouvellement de l'accord bilatéral ESA-France sur le CSG, en vue de la ministérielle de 2022, Space 22+. ”

Caroline Cros

et accompagner le client et les équipes impliquées de notre côté. C'est une expérience particulièrement marquante. Sur une note beaucoup plus positive, je garde en tête les nombreux succès célébrés à Baïkonour et à Kourou. Dont le premier succès d'Ariane 5 ECA, en février 2005. La réussite de cette mission, que j'ai suivie depuis le CDL3 (le centre de lancement Ariane), fut une grande fierté pour nous tous qui l'avions préparée d'arrache-pied.

C. C. – J'ai eu la chance de participer à de nombreux événements clefs des lanceurs, comme les essais à feu du P80 au poste d'essai du BEAP, le vol inaugural Vega, des vols Ariane au CDL3... Plus récemment, j'ai été impliquée dans les investigations et au retour en vol post-anomalie vol Ariane 5 VA 241. Au-delà, ce qui m'a marqué, ce sont des rencontres avec des personnalités d'exception.

Quels ont été vos premiers dossiers en arrivant à vos postes ?

L. F. – Depuis mon arrivée à l'ESA, à la mi-septembre 2020, l'activité a été particulièrement dense, avec la création d'un nouveau département qui embrasse un large éventail de compétences et de défis. Depuis le modèle économique d'exploitation d'Ariane 6 ou Vega-C, jusqu'à

l'entretien et la modernisation des infrastructures de production, de tests – comme le BEAP au CSG –, de lancement et soutien aux lancements, en passant par la connaissance des processus déployés. Le maintien de l'outil industriel Ariane 6 a été l'un des dossiers prioritaires. De nombreuses actions ont aussi concerné le CSG, où j'ai eu la chance de me rendre en octobre.

C. C. – En tant que responsable base de lancement et représentation ESA au CSG, depuis début octobre 2020, ma priorité a été la négociation du contrat ESA-CNES pour l'entretien, la rénovation et la modernisation du CSG. Le contrat a été signé en décembre 2020 par Jean-Yves Le Gall, président du CNES, et Johann-Dietrich Wörner, directeur général de l'ESA (lire p. 12 du précédent *Latitude* 5). Le programme CSG NG va contribuer à sécuriser le fonctionnement de la base de lancement, mais aussi à améliorer sa compétitivité, sa flexibilité et à réduire son empreinte carbone.

Quelles sont vos objectifs pour les années à venir ?

L. F. – Un de mes premiers objectifs pour cette nouvelle entité est de continuer à soutenir la modernisation de l'outil industriel et opérationnel pour répondre aux enjeux d'aujourd'hui : le développement durable, la transition énergétique, la digitalisation, la compétitivité, les nouveaux modes de production. Les actions menées à Kourou sur l'énergie (lire pages 20 à 23) sont très novatrices et répondent à ces enjeux. Améliorer nos services aux clients pour un CSG toujours plus attractif et partager ses moyens exceptionnels, en accueillant de nouveaux produits comme Space Rider qui fera son premier atterrissage au CSG, doivent contribuer à relever ces défis stratégiques pour le transport spatial européen.

C. C. – Je rejoins Luce sur l'importance de l'excellence et de l'attractivité du port spatial de l'Europe et de ses infrastructures, et sur la nécessité d'une vision stratégique à long terme. C'est dans cet esprit que nous allons commencer à discuter cette année le renouvellement de l'accord bilatéral ESA-France sur le CSG, en vue de la Conférence ministérielle de 2022, Space 22+. ■

Dix ans de Soyouz en Guyane

par Christine Julien

Quelle fierté ! Depuis dix ans bientôt, Soyouz prend son envol depuis le Centre spatial guyanais. Des équipes motivées ont collaboré pour rendre possible le lancement de cette fusée historique hors des frontières russes.

Son nom, en russe, veut dire « Union ». Soyouz s'est élancé pour la première fois depuis le port spatial de l'Europe le 21 octobre 2011. Il s'agissait de disposer d'un lanceur moyen complémentaire à Ariane 5 et Vega, pour les satellites en orbite de transfert géostationnaire de moins de 3 tonnes et les satellites en orbite basse.

L'émulation s'installe

Les États-membres de l'ESA entérinent l'implantation de Soyouz en Guyane fin 2004. L'accord avec la Russie est paraphé, les financements trouvés. La création de l'ensemble de lancement Soyouz, à Sinnamary, commence : le cinquième pas de tir du CSG, pour une fusée mythique, le premier en coopération hors des frontières de la Russie.

« Une véritable émulation s'est installée entre les équipes de tous les pays et toutes les équipes impliquées, se rappelle Marie Jasinski, cheffe de projet senior à la direction des lanceurs du CNES. Les notes techniques étaient assez complètes sur les besoins et sur les installations qui existaient déjà. On a mis en place avec les Russes des « plateaux projet ». Les discussions

des équipes étaient programmées sur des techniques bien définies. »

L'expérience russe

Les plans des installations de Baïkonour ont servi de base de travail pour le CNES et pour Arianespace. « Les ingénieurs russes n'apportaient pas tout avec eux quand ils venaient en France, mais lorsque nous allions chez eux, nous pouvions étudier conjointement des plans », précise Marie. Et étudier les modifications à y apporter, en raison du climat guyanais ou des législations européennes en matière de sécurité et d'environnement. « Les moyens et méthodes de construction des années 2000 différaient de ce qui existait dans les années 1960, quand les pas de tir de Baïkonour ont été construits. Cela a entraîné la mise aux normes et des analyses des matériels et des installations. »

« Sur l'ensemble de lancement Soyouz, dans le massif de lancement situé sous le lanceur, les salles sont entourées d'une galerie en cas d'incident »

et, au fond du carneau, un bac de rétention a été réalisé, où l'eau de pluie est pompée avant le lancement, « afin de préserver les performances du lanceur (vitesse d'éjection, retours sur le lanceur, etc.) », à l'instar d'ailleurs de ce qui est pratiqué pour Ariane. L'ajout qui a nécessité le plus de discussions, à Sinnamary, c'est le portique mobile. En raison de l'atmosphère humide et saline de Guyane, souligne Marie, « le matériel est vite abîmé et on ne pouvait pas adopter le système de passerelles en bout de bras du pas de tir de Baïkonour ».

Le dispositif est fabriqué en 2005 en Russie, chargé sur un navire à Saint-Petersbourg et « importé » en Guyane. Depuis, un portique a aussi été installé sur le pas de tir Soyouz de Vostochny (« oriental », en russe), cosmo-

drome aux confins de la Sibérie, dans l'oblast de l'Amour (développé après la dissolution de l'URSS, en 1991).

Soyouz évolue

A ces ajustements s'ajoutent ceux liés à l'évolution du lanceur dont la dernière version, Soyuz 2, avait été choisie pour décoller de Guyane. Enfin, le remplissage de l'étage supérieur Fregat a été optimisé à partir de 2015 sur l'ensemble de lancement Soyouz, avec la construction du FCube, pour Fregat Fueling Facility. Les dispositifs de remplissage restant à demeure ce qui réduit de plus d'une semaine la durée de campagne Soyouz.

Bruno Gérard, directeur de l'établissement Arianespace en Guyane, a été acteur de l'aventure Soyouz en Guyane en tant que chef de projet pour Arianespace, en charge de la fourniture russe (hors structure portique), pendant les années de développement qui ont été néces-

« Les plans des installations de Baïkonour ont servi de base de travail pour le CNES et Arianespace. »

saires, de 2003 à 2011. Avec de nombreux personnels passionnés – en particulier Benoist Munoz, Bruno Masse, Jean-Claude Garreau, Marc Grosheitsch, Patrick Cartier, Bruno Ferry, etc. –, les meilleurs souvenirs sont liés au respect mutuel qui s'est instauré entre les équipes russes et européennes, notamment françaises, et à cette fraternité du spatial tissée au fil d'un travail. La construction de l'ensemble de lancement a mobilisé quelque 300 intervenants russes en permanence et autant de personnels arrivent à chaque lancement.

Des lancements Soyouz sont au manifeste de cette année. L'un d'entre eux devrait emporter le même client que lors du premier lancement. Les 10 ans de Soyouz en Guyane seront célébrés fin 2021, si la crise sanitaire le permet. ■

L'aventure Soyouz

Soyouz est une évolution du missile balistique intercontinental qui a lancé le 1^{er} satellite artificiel Spoutnik, en 1957. Sa première version, dérivé du lanceur Molnia, est mise en service en 1966 et décolle de Baïkonour (Kazakhstan). Plus de 1 900 lancements ont eu lieu depuis. Pour célébrer le 50^e anniversaire du premier homme dans l'espace, une plaque commémorative et une pierre du pas de tir de Baïkonour, d'où Youri Gagarine avait décollé en 1961, ont été scellées sur l'ensemble de lancement Soyouz au CSG, lors de l'inauguration. Cette pierre symbolise la continuité entre le site de lancement russe et l'ensemble de lancement Soyouz en Guyane.

►►
21 octobre 2011 :
vol inaugural
de la fusée Soyouz.

Ses dates clefs en Guyane

- **2002** : le conseil de l'ESA décide d'ouvrir le Port spatial de l'Europe au lanceur russe Soyouz.
- **2002-2003** : l'étude préliminaire de conception conclut à la faisabilité technique du projet.
- **2003-2005** : mise en place des dispositions juridiques et contractuelles pour la réalisation du programme décidé par le conseil de l'ESA fin 2004. Le chantier de la zone de lancement Soyouz débute.
- **2008-2009** : arrivée de la première équipe russe, intégration des équipements, acheminement du portique mobile, fabriqué en Russie.
- **2010** : assemblage et intégration du portique mobile.
- **21 octobre 2011** : 1^{er} lancement Soyouz au CSG.



Illustration : trois sites de lancement Soyouz dans le monde. Les éléments du portique du pas de tir de Sinnamary et les premiers lanceurs ont navigué depuis le port de Saint-Petersbourg.



© B. G.



© B. G.



© ONES



© B. G.



© B. G.



© P. Baudon



© J.-M. Guillon

1. Décembre 2008 : chargement du système de lancement à Saint-Petersbourg.
2. Décembre 2008 : le Finterland part de Saint-Petersbourg.
3. Le navire arrive à Pariacabo.
4 & 5. Novembre 2009 : prise en charge des deux premiers lanceurs par Arianespace à Saint-Petersbourg.
VS 01 et VS 02 embarquent.

6. Transfert du tri-étage, le 14 octobre 2011, qui passe par les ouvertures du portique. Le tri-étage est sur son chariot auto-érecteur.
7. 17 novembre 2009 : vue du chantier.
8. Retrait du portique au petit matin du vol inaugural, VS 01, le 21 octobre 2011.
9. Salle Jupiter : l'équipe du CSG célèbre la réussite du premier vol Soyouz.



© P. Baudon



© J.-M. Guillon

Les lancements

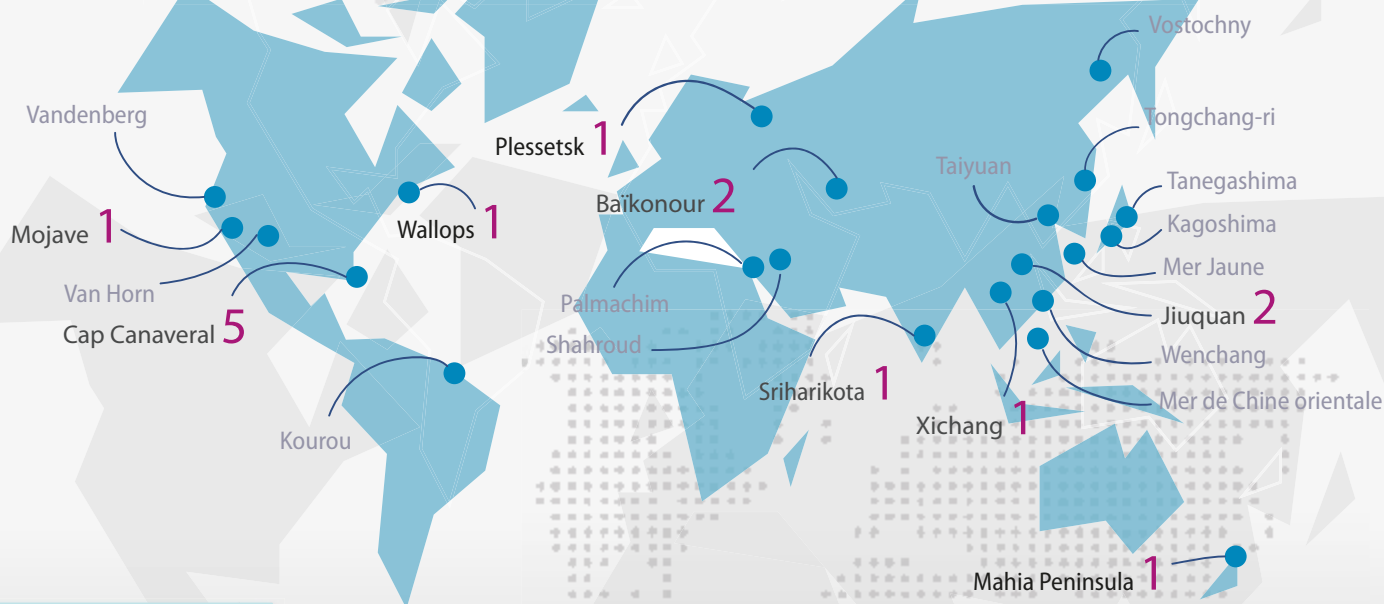
dans le monde

en janvier et février 2021

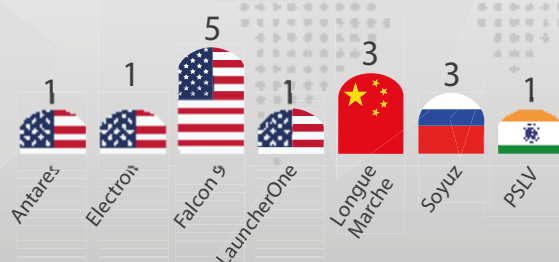
Par pays



Par base



Par lanceur





© P. Piron



Réunion de travail pour Marie-José Gauthier (au centre), Nadège Raisin et Anthony Le Letty. L'équipe de la délégation Espace pour la Guyane prendra prochainement ses quartiers dans le bâtiment Titan. Ce sera son autre adresse officielle, en plus de celle des bureaux du CNES à Cayenne, sur le site de Montabo.

par Christine Julien

Un Espace port pour la Guyane

La délégation Espace pour la Guyane a succédé, en octobre 2020, à la Mission Guyane, supprimée en 2018. Deux ans de réflexion qui, alors que les programmes perduraient, ont permis d'identifier les axes prioritaires d'intervention du CNES en soutien au développement économique et social du territoire.

Le CNES a créé, le 15 octobre 2020, une nouvelle entité au sein du Centre spatial guyanais : la délégation Espace pour la Guyane, directement rattachée à la direction. « *Nous nous occupons du volet des relations avec le territoire guyanais en dehors des activités de lancement* », explique Marie-José Gauthier, cheffe de projet. Vaste espace d'intervention qui couvre toutes les conventions financières avec les collectivités (mairies ou Collectivité territoriale de Guyane) mais aussi les relations avec l'université dans toutes ses composantes (IUT, INSPE, etc.) ou avec le rectorat.

Ces interventions font suite à celles qui existaient au sein de la Mission Guyane,

direction déléguée du CNES supprimée en 2018. Une réflexion a en effet été menée après le mouvement social de mars 2017, afin de rationaliser le soutien financier apporté par le CNES. « *La contribution du CNES s'inscrit dans une stratégie globale de développement du territoire* », souligne Marie-José, qui traite ces dossiers depuis 2019.

Un agent de liaison

La délégation Espace pour la Guyane est chargée de solliciter les différents services du CNES dont l'intervention serait nécessaire pour mettre en œuvre les actions décidées. Véritable agent de liaison, elle intervient dans la gestion des dotations financières et fournit un support d'ingénierie. C'est un relais du

dispositif national Connect by CNES, qui accompagne le développement économique des régions par l'utilisation des données du spatial.

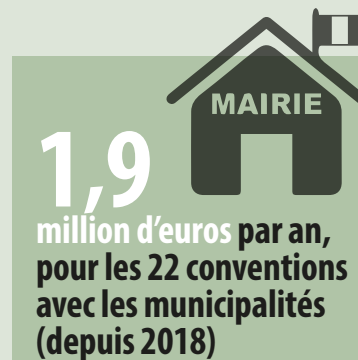
Dans sa feuille de route, quatre missions : **1** mettre en œuvre le soutien du CNES au profit de la Guyane de manière active, visible et ambitieuse, dans le respect des axes prioritaires identifiés en 2018.

2 améliorer l'efficacité et la lisibilité de l'action du CNES auprès des partenaires socio-économiques extérieurs au CSG, privés ou publics, prioritairement dans les technologies numériques et spatiales, la recherche et l'innovation, l'éducation, l'enseignement supérieur et l'apprentissage, les projets structurants pour le territoire.

L'organisation

- Marie-José Gauthier, cheffe de projet.
- Anthony Le Letty, ingénieur, directeur du FabLab Station K, à Kourou (lire pages 38-39).
- Françoise Douchin, ingénieure chargée des applications aval en interface avec les directions opérationnelles du CNES.
- Éric Médaille, chargé de la mise en place et de l'animation de la commission environnementale consultative, de la gestion de la convention CNES-État-Collectivité territoriale de Guyane (CTG) et du suivi de Phèdre 2.
- Nadège Raisin, collaboratrice chargée du suivi des conventions avec municipalités et du support pour la convention CNES-État-CTG.

EN CHIFFRES



eur d'avenir

3 Optimiser les moyens financiers et techniques mis en œuvre sur le territoire guyanais.

4 Traiter pour le compte de la direction du CSG divers sujets en lien avec l'implication du CNES sur le territoire.

Une équipe « volante »

Dans le cadre des conventions, les fonds transitent par les signataires. Les décisions sont prises de façon collégiale. « À charge pour les collectivités de verser les subventions aux bénéficiaires finaux », insiste Marie-José.

Espace pour la Guyane se déplace sur le territoire. « Nous devons mettre en place un plan de contrôle, voir si et comment les projets ont été mis en œuvre. Actuellement, nous travaillons sur documents. On y trouve le montant, les axes d'intervention et le planning. Puis les appels de fonds et les listings des opérations nous sont transmis. Pour la prochaine programmation, nous organiserons des comités de pilotage sur place, dans les communes. » ■

Marie-José Gauthier, Guyanaise engagée

Récipiendaire l'an dernier de la Médaille de chevalier de l'ordre national du Mérite, Marie-José Gauthier est une citoyenne engagée. Pour sa Guyane amazonienne au sein de l'Europe.

Marie-José Gauthier est née à Cayenne. Ses études, au lycée Félix-Éboué, l'orientent en Métropole dans le domaine du commerce, de la gestion et de l'économie. Elle entre en 1994 au CNES comme secrétaire de la division Mesures.

L'économie passionne Marie-José, experte en financement de dossiers complexes et en soutien du développement guyanais depuis le début des années 2000. En 2011, elle répond à l'appel de l'Agence de développement de la Guyane durant deux ans puis à celui de la Région Guyane, devenue Collectivité territoriale, qui la missionne pendant trois ans à Bruxelles auprès des instances européennes. Revenue au cabinet du président de la CTG, elle y défend les intérêts des neuf régions ultrapériphériques.

Fin 2017, elle rejoint la préfecture de région Guyane, en qualité de commissaire à la vie des entreprises et au développement productif avant de « revenir à la maison », au CSG, en novembre 2019, où son expérience est précieuse. « C'est vrai que ça facilite » de connaître tous les rouages, concède-t-elle dans un sourire.

Et comme le souligne Anthony Le Letty, admiratif : « Marie-José connaît toutes les filières, tous les budgets qui n'ont pas été utilisés... Or pour les projets, la charnière, c'est l'argent. Vous avez une question ? Marie-José aura la réponse ! »

La Station K de Kourou décolle

Guyane Connect' en a rêvé. C'est maintenant une réalité. L'association a investi ses locaux de la Station K, à Kourou, et le FabLab y accueille premiers adhérents et... curieux.



▲▲

Le bureau de la Station K. De g. à dr. : Bruno Erin (trésorier), René-Serge Deneff (trésorier adjoint), Pierre Ribardière (président), Marc-Olivier Vertueux (vice-président), Christophe Jean (secrétaire) et Anthony Le Letty (directeur).

L'aménagement des locaux a commencé en début d'année. Le matériel arrive : découpeuses laser, imprimante pour des circuits électroniques, électronique programmable, imprimante 3D à filament pour des pièces thermo-soudées en plastique, drones... L'escalier d'accès extérieur aussi. Anthony Le Letty, directeur de l'association Guyane Connect', ne touche pas terre : son bébé, son FabLab*, est en pleine croissance. « *Après l'inauguration et l'ouverture au public, fin avril, nous allons organiser ateliers et formations.* » Les adhérents de la première heure sont les membres fondateurs (CNES, ArianeGroup, rectorat et Université de Guyane) et les membres du bureau de l'association. Mais aussi des particuliers qui souhaitent utiliser une machine, sollicitent un conseil, profitent du réseau informatique et des locaux. Des membres bénévoles poussent aussi la porte : ils aident pour les travaux ou selon leur domaine d'activité. Car la mission de la Station K, c'est de mettre la technologie au service du public, en open-source. Le futur site internet favorisera ces échanges, tout comme l'espace de coworking.

Déjà des porteurs de projets

Le Festival international du film documentaire Amazonie Caraïbes, le CNRS, pour un projet de

réalité virtuelle sur les insectes et les champignons, et le Centre spatial universitaire, pour la fabrication d'un drone marin conçu et fabriqué par les étudiants : ces trois projets font l'objet de conventions avec Guyane Connect'. Dans le dernier cas, le FabLab est consulté pour la partie conception : spécifications techniques du drone, programmation avec Connect by CNES pour les données satellites, l'électronique, la propulsion, dans la logique des Centres spatiaux universitaires lancés par Montpellier et Toulouse, où Kourou a toute sa place. « *Cela crée du réseau entre villes spatiales, tout en donnant aux étudiants une tonalité spatiale. Pour eux, c'est formateur.* »

* Lire *Latitude 5* n°125.

** 2, rue du Marché, à Kourou. Contact : 05 94 47 04 02.



Une agriculture de précision grâce au satellite

Les Assises de l'agriculture de Guyane, du 23 novembre au 1^{er} décembre 2020, ont fait la part belle au spatial. Localisation, télécommunications et observation de la Terre sont en effet autant de technologies au service de l'agriculture. Avec l'appui du CNES, via Espace pour la Guyane et Connect by CNES.

Le satellite est un outil efficace pour connaître l'occupation du sol d'un territoire, surveiller l'état de la végétation ou l'humidité des sols, géolocaliser les troupeaux. Profitant des données disponibles, les applications se multi-



►► Exemple de carte retraçant l'occupation et la destination des sols sur la bande côtière de la Guyane. Grâce aux données des satellites, le dispositif OSO affinerait cette connaissance. Il est déjà opérationnel à La Réunion, par exemple, et sert d'aide à la décision pour les agriculteurs.



Les Assises de l'agriculture, fin 2020, ont été l'occasion de faire le point sur l'apport des données enregistrées par les satellites. Marie-José Gauthier, en orange, a représenté la délégation CNES, Espace pour la Guyane.

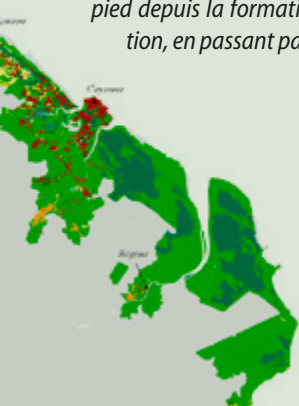
plient pour assister les acteurs du monde agricole et forestier.

Thierry Chapuis, ingénieur de la Direction de l'innovation, des applications et de la science du CNES, contribue au programme Connect by CNES. Il conseille institutions, sociétés ou startups. Sa participation aux Assises de l'agriculture de Guyane, en décembre, a permis d'expliquer l'intérêt pour le territoire d'un service déjà opérationnel en Métropole ou à La Réunion: OSO, une carte d'occupation des sols construite à partir des données de satellites. « *En analysant les images du satellite Sentinel 2, nous pouvons classer l'occupation des sols. Nous savons faire la différence entre de la forêt et des endroits défrichés à des fins d'exploitation agricole.* »

Une filière à mettre sur pied

Autre piste: l'existence de robots autonomes guidés par les signaux de la constellation Galileo est un moyen de revenir à un désherbage mécanique sans pénibilité pour les agriculteurs. Cette solution est particulièrement bien adaptée aux cultures maraîchères du département. « *Deux entreprises, à Toulouse, soutenues par le CNES, proposent des petits robots prévus pour la culture sous serre. Pourquoi pas en Guyane? Il y a encore beaucoup à faire sur la réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires.* »

C'est aussi une opportunité de développer une filière robotique au sein du lycée agricole et de l'IUT. « *Nous avons présenté notre idée aux élèves de BTS. C'est une vraie filière à mettre sur pied depuis la formation jusqu'à l'exploitation, en passant par l'expérimentation.* »



La Maison pour la science, activateur de savoirs en classe

Aider les enseignants à faire évoluer leurs pratiques d'enseignement des sciences. Les douze Maisons pour la science de France mettent en œuvre ce principe. Le CNES, au travers du plan Phèdre 2, a permis de faire naître celle de Guyane, la seule en Outre-mer.



Investigation autour du thème l'or, le mercure et les eaux guyanaises, au campus Troubiran, à Cayenne.

Ancrées dans la science vivante, les douze Maisons pour la science de France fonctionnent en réseau coordonné par la fondation La Main à la pâte. La Maison pour la science en Guyane, accompagnée dans sa phase de démarrage par celle de Lorraine, la plus ancienne, est née en 2018. Elle est hébergée par l'Université de Guyane. « *Notre objectif est d'assister les enseignants dès la maternelle jusqu'au collège, explique Isabelle Pierrejean, enseignante chercheuse à l'université et directrice de la Maison pour la science en Guyane, à Cayenne. Il y a deux aspects dans cette formation continue, inscrite dans le plan académique de formation du rectorat: vivre la science pour l'enseigner, suivant des thèmes abordés dans*

les programmes scolaires, et s'ouvrir à d'autres disciplines spécialisées mais pas forcément liées au programme. Le but est d'enrichir sa culture. » Le principe est simple. Les 25 enseignants-stagiaires sont initiés à la démarche d'investigation sur une thématique. Au programme, sur six ou douze heures: des rencontres avec des scientifiques, des manipulations où ils sont mis en situation, au sein d'ateliers.

Des formations très variées

Les formations sont itinérantes: « *Les sessions n'ont pas forcément lieu à Cayenne. Ces dernières années, nous sommes allés dans l'Ouest comme dans l'Est.* » Elles sont aussi très éclectiques: « *Lorsque l'on traite du spatial, de l'espace, nous travaillons évidemment avec le CSG et, en règle générale, les intervenants scientifiques sont guyanais: des chercheurs du CNRS, des médecins, l'Office de l'eau, le Bureau de recherches géologiques et minières. Nous choisissons les thèmes en relation avec les inspecteurs de l'académie.* »



Formation informatique, robotique et programmation au campus Troubiran, à Cayenne.

Valentine «fabrique des patronnes»

par Rosane Fayet

Programmatrice et analyste au CSG depuis plus de quarante ans, Valentine Bonifacie est également la présidente des Premières de Guyane. Son engagement dans cet incubateur pour entrepreneuses lui vaut aujourd'hui la distinction de chevalière de la Légion d'honneur.

«**L**es Pionnières ont tracé le chemin, et les Premières iront encore plus loin ! » : c'est le slogan choisi lorsqu'en 2017, les Pionnières (réseau national) deviennent les Premières. Véritable « fabrique à patronnes », cet incubateur a poussé des milliers de femmes à oser entreprendre. C'est fin 2013 que l'association naît en Guyane, sous l'impulsion de Valentine Bonifacie. « Avec le club Soroptimist de Kourou, on avait lancé un concours autour des femmes et du leadership. De ce concours est né l'association, devenue organisme de formation en 2015, se rappelle la présidente. Après Kourou, on s'est lancé sur Cayenne et Saint-Laurent du Maroni. On a trois structures aujourd'hui mais on intervient dans toute la Guyane, indique

Valentine. Nos experts se déplacent dans les communes de l'intérieur. »

Depuis ce fameux concours, l'association a reçu près de 600 projets et contribué à créer 78 entreprises guyanaises. « Actuellement, nous avons 280 projets en cours. La première année, on a accompagné 13 porteuses de projet, la deuxième, 26 de plus... Aujourd'hui, on tourne à 100 porteuses par an », se réjouit-elle. Des projets dans absolument tous les domaines : beauté et bien-être, culture digitale, coworking, médias et communication, éducation et petite enfance, santé, restauration, artisanat, services à la personne et aux entreprises, production, etc. Lorsque Valentine se met à tous les citer, la liste ne prend jamais fin, et sa mémoire des noms non plus, tant elle est proche de chacune.



Permettre aux femmes de créer de l'emploi

Qu'est-ce qui l'a poussée à accompagner ces femmes ? « Pour moi, chacun a son propre leadership. La seule chose que je voyais pour que chacune atteigne le sien, c'était qu'elle fasse quelque chose qui l'intéresse. Et puis, on a constaté qu'il y avait certains freins qui empêchaient ces femmes d'entreprendre, dont le problème du non-emploi. Je me suis dit : Pourquoi ne pas les aider à créer leurs propres emplois ? Si ça fonctionne bien, elles créeront à leur tour de l'emploi. » Une hypothèse qu'elle confirme assez vite : « L'initiatrice de GuyaCall, par exemple, emploie 20 personnes aujourd'hui ! ». Là encore, Valentine énumère les exemples à souhait.

Le maillage sur le territoire est tout aussi hétérogène. « On entame un travail pour stimuler les projets sur Saint-Georges de l'Oyapock. Et on finalise aussi un important projet de pompe à essence avec aire de repos, à Iracoubo. »

Femme de poigne, simple et riieuse, Valentine confie ressentir « énormément de fierté en

◀◀

Valentine œuvre aux côtés de dix bénévoles et huit salariés. « C'est du travail ! Beaucoup de travail ! » À sa gauche sur la photo, trois autres salariées de la base spatiale : Marie-Claude Saïd, Louise Iflem (aujourd'hui retraitée) et Sylviane Ribardière.



© J.-M. Guillon



© Elyse

▲▲

Bien avant d'être promue chevalière de la Légion d'honneur, Valentine avait été reçue avec 100 autres femmes « qui font la France », par le président de la République, à l'occasion de la Journée internationale des droits des femmes, en 2015.

Les Premières, un accompagnement complet

Une simple inscription en ligne et le process est déclenché. « Après trois entretiens, dont un avec un psychologue, on décide si la candidate est prête à intégrer le dispositif. Si ce n'est pas le cas, on lui offre quand même une formation sur le savoir-être et le savoir entreprendre. Parfois, cette simple formation débloque beaucoup de choses, elle repasse les entretiens et c'est parti. »

La porteuse de projet bénéficie d'un accompagnement individuel, d'experts comptable et financier, pour réaliser ses business modèle et business plan, rechercher des fonds, créer ses statuts, etc. En parallèle, elle suit plusieurs formations. « Nous dispensons 40 modules différents, de l'achat-vente aux ressources humaines, en passant par l'infographie. La majorité sont obligatoires, d'autres sont proposés selon le profil, tel l'hygiène alimentaire. On leur finance aussi des formations spécifiques : ça été le cas pour l'une d'elles, partie quinze jours à la prestigieuse école des Mines, pour faire de la métrologie. Il lui fallait un agrément spécial pour former les jeunes. Elle travaille avec l'armée. » Au-delà de la formation, Valentine et les autres bénévoles sont d'un soutien moral à toute épreuve.

L'accompagnement est gratuit pour les demandeuses d'emploi. Une participation de 750 euros est demandée aux salariées, en plus de l'adhésion à l'association. « Tout cela n'est possible que grâce aux fonds européens et au soutien des collectivités publiques, du CNES et de privés. »

www.lespremieresdeguyane.com
06 94 44 45 60 ou 06 94 41 93 57
hello@lespremieresdeguyane.com

▲▲
L'une des promotions des Premières, celle de 2016 (alors les Pionnières), réunie à la chambre de commerce et d'industrie de Cayenne.

voyant les parcours de ces femmes.» Elle pense spontanément à l'une d'entre elles : en détresse familiale à leur rencontre, « aujourd'hui, elle m'appelle et me dit que son fils la regarde avec fierté. Il n'est plus dans la drogue. Elle a même pu l'embaucher », s'émeut Valentine, également mère de six enfants. « C'est une fierté de voir qu'elles s'en sortent et sortent d'autres du marasme : c'est ça qui me fait profondément plaisir, vous ne pouvez pas imaginer ! »
Le dispositif à succès attire désormais les hommes. « Face à la demande, depuis l'an-

née dernière, on fait une expérience avec dix hommes par an », complète Valentine, qui s'active par ailleurs à étendre le réseau outre-mer. Après avoir lancé les Premières de Guadeloupe en 2020, elle s'attaque à la Martinique puis Saint-Martin. « Je m'occuperai ensuite des autres océans, si Dieu le veut », lance-t-elle avant un éclat de rires.
Celle qui a assisté au lancement de la toute première Ariane, le 24 décembre 1979, devrait clore sa dernière année au port spatial de l'Europe. Mais elle ne chômera point, loin de là ! ■

À la poursuite des lanceurs

Valentine Bonifacie rentre au Centre spatial guyanais le 4 juillet 1977, au sein de Sodeteg, filiale de Thomson (depuis, Telespazio). Secrétaire mécanographe pendant un an, au cœur de la section calculs, elle intègre rapidement l'équipe Temps réel, au cœur des opérations de lancement menées par le CNES. « J'avais entamé une formation d'analyste programmeur en France. J'ai donc demandé à repartir pour décrocher le diplôme. » En 1990, elle revient mais au service contrôle-commande des ensembles de lancement Ariane : « Pendant deux ans, je me suis occupée de la gestion de configuration, c'était passionnant. » Puis elle réintègre le Centre technique, qu'elle ne quittera plus, toujours au Temps réel, contribuant à préparer et suivre les trajectoires des lanceurs. « Je suis chargée de la Gestion de la configuration de vol du centre de contrôle et responsable de la synchronisation du temps », synthétise la technicienne supérieure.



L'énergie du taekwondo

par Rosane Fayet

Expert énergie dans l'enceinte du Centre spatial guyanais et expert taekwondo en dehors. L'ingénieur du CNES Moïse Romero a contribué à développer cet art martial en Guyane. Découvrons-le au travers de sa passion, née il y a plus de trente ans.

Au CSG, il est l'un des garants de l'énergie distribuée

Voilà quinze ans que Moïse Romero a intégré la base spatiale, au sein du service Infrastructures du CNES. « J'ai été dans un premier temps spécialiste énergie. Ensuite, j'ai pris le poste de gestionnaire technique, je suis responsable du contrat industriel énergie », précise-t-il. Derrière ce contrat, de forts enjeux liés à l'assurance d'une exploitation et d'une maintenance de qualité sur tous les équipements énergie, postes haute tension, onduleurs, groupes électrogènes de secours... En dehors des missions liées à la base de lancement, Moïse travaille sur d'autres sujets, tel que l'autonomie énergétique.

Une visite de terrain d'un transformateur, un gros bilan à boucler avant quelques heures de réunion et voici sa journée de travail finie. Moïse reprend la route le soir, direction Matoury, où l'attendent ses élèves au *dojang* (terme désignant la salle d'entraînement).

Taekwondoïste confirmé de 52 ans, élevé au grade de 4^e dan (maître), Moïse Romero entraîne depuis vingt-cinq ans. C'est d'ailleurs lui qui a créé le club de la ville spatiale, parallèlement à son arrivée au CSG, en 2006. Club accueillant une cinquantaine d'enfants, où il s'est investi pendant treize ans. « Ça devenait compliqué de continuer à Kourou en même temps que l'activité sur Matoury, le travail, la distance... (il habite Montjoly). Il y a trois ans, j'ai donc confié la gestion à un assistant que j'ai formé », développe-t-il.

Désormais, Moïse s'occupe exclusivement du club de Matoury, le club qui l'a adopté lorsqu'il a posé ses valises en Guyane en 1991. « J'ai maintenant la chance d'avoir une équipe pédagogique sur qui compter. Si je me retrouve dans l'incapacité d'assurer un cours, un autre entraîneur prend le relai. » Le directeur technique de Matoury souffle enfin après de longues années d'un investissement acharné. « S'occuper d'une association ça prend beaucoup de temps. On se donne énormément, au détriment de sa famille parfois. »

« On est avant tout des éducateurs »

Mais la fatigue appartient au passé et l'engagement en valait la peine. « Voir le développement de mes clubs et de la discipline en Guyane est ma plus grande satisfaction. C'est mieux que la compétition (lire ci-contre). »



L'expert énergie Moïse Romero à la centrale de groupes électrogènes qui fait face au Centre technique. Lieu où il a coutume de se rendre pour superviser le travail des prestataires.

Assister à l'évolution de ses élèves, génération après génération, ça n'a pas de prix non plus pour Moïse qui cite l'actuel assistant du club de Kourou, élève devenu assistant, aujourd'hui 3^e dan et professeur en lycée. « Je retrouve beaucoup d'anciens élèves qui ont un joli parcours. Récemment, deux d'entre eux ont intégré le CNES en tant qu'ingénieurs. Je suis fier d'eux. » Moïse l'affirme : le taekwondo contribue à donner des repères aux enfants, à les structurer. « On a des parents désespérés qui viennent à nous. Bien souvent, on arrive à créer le dialogue. C'est notre quotidien, on est avant tout des éducateurs. Ne serait-ce que pour poser les bases simples de la vie en société, comme la ponctualité, l'hygiène... ou leur apprendre à accepter leur camarade avec leur différence. » L'évolution d'un enfant à court terme est tout aussi gratifiante : « Il arrive, il ne sait rien. On lui montre les bases et en quelques mois seulement, il fait des choses extraordinaires, alors qu'il ne savait même pas lever une jambe : quel plaisir ! »

Dé foulement et self-défense

La rencontre entre Moïse et le taekwondo « a été un pur hasard ! », consent-il. « J'avais 18 ans, j'étais avec un groupe d'étudiants antillais, au Havre. Un jour, l'un d'eux m'a dit : Ça te dit de venir voir un cours ? J'ai accroché et je n'ai jamais arrêté. » Un sport « dynamique et ludique » qui le séduit aussi parce qu'il permet de se défouler et d'apprendre à se défendre. Il poursuit : « La prise en main est simple : on apprend très rapidement à faire des choses en utilisant les poings et les pieds, car ce sont des gestes naturels. Au fond, j'avais toujours été attiré par les arts martiaux, mais je n'avais jamais vraiment eu l'occasion d'en faire jeune, dans mon village situé dans la commune du Lamentin, en Guadeloupe. En plus, on n'a pas besoin de beaucoup d'investissement pour pratiquer ce sport. Ses mains et ses pieds nus, une tenue et on peut faire du taekwondo n'importe où, comme on fait du jogging. »

Et comme un jogging, le taekwondo lui permet de s'évader : « Quand je suis à la salle de sport, je suis focalisé sur mes élèves, je ne pense plus au travail. » Inversement, ce sport lui a énormément apporté dans son activité professionnelle, « la patience, l'écoute ou le travail en équipe. » ■

Multi-champion régional

« Avant d'être entraîneur, j'ai été compétiteur. J'ai enchaîné les championnats dès mon arrivée en Guyane », indique Moïse. Plusieurs fois champion de Guyane, il a également remporté des titres au Suriname et aux Antilles. C'est le côté « spectaculaire » de ce sport qui le conduit à la compétition. « Ce sont de très beaux gestes. Quand on est puriste et qu'on connaît bien la technique, on prend vraiment plaisir à regarder un duel de taekwondo. C'est chaud et dynamique, ça donne envie ! »

Au bout de quatre ans, Moïse met un frein à la compétition, « car il faut vraiment beaucoup de temps pour s'entraîner et surtout, en Guyane on est enclavés, pour les déplacements c'était très compliqué. D'autant qu'à l'époque, la compétition nationale et internationale n'était pas accessible. C'était très rare. D'ailleurs ce n'est qu'en 1995 que la Fédération française s'est créée. » Moïse prend alors rapidement le rôle d'entraîneur : « J'ai commencé à m'occuper des autres. J'aime enseigner. »



Maître Moïse Romero, ceinture noire 4^e dan, est l'entraîneur référent du club de Matoury. Une centaine d'enfants y sont accueillis dès l'âge de 4 ans.





Le 16 février signalait les dix ans du lancement de l'ATV-2 Johannes Kepler. Ariane réussissait alors le 200^e vol de son histoire, mettant en orbite le deuxième cargo européen à ravitailler la Station spatiale internationale. En image, un souvenir de cette campagne aux dimensions absolument hors normes, dans les coulisses des salles blanches du port spatial de l'Europe. Relisez aussi l'aventure des cinq ATV dans le *Latitude 5* n°117.

© L. Milla

Flashez ce QR code pour jouer à notre quiz et réviser vos connaissances sur l'ATV.

