



Mission préparatoire chez SSC à Kiruna en Suède SSC soutient le GAREF !

Depuis le début du projet de jeunes **PariSat**, l'un des défis techniques majeurs est de réussir à transmettre toutes les données depuis l'espace, via un système de télémesure. Compte tenu de la trajectoire terrestre survolée par **PariSat**, la station **SSC** (Swedish Space Corporation) d'**Esrange** au nord de la Suède (à 40km de Kiruna) est apparue comme une solution idéale.

Une équipe réduite du **GAREF** s'est donc rendue sur la base d'Esrange (**SSC**) du dimanche 7 au mercredi 10 avril 2024. L'équipe a été accompagnée durant tout ce séjour par Erik et Elena de **SSC**. Elena fait justement sa thèse de master (pour l'Université de Luleå) sur la réception de **PariSat**.

L'enjeu principal de cette mission préliminaire était de préparer au mieux la réception des données de vol de **PariSat** en configurant précisément les équipements au sol de **SSC**.

Pour cela, les ingénieurs de la station ont pu s'appuyer sur un simulateur, conçu et fabriqué par les jeunes du **GAREF**, qui recrée un signal radio en tous points similaire à celui qui sera émis par **PariSat**.

En effet, **PariSat** ne faisant qu'un unique passage au-dessus de la Suède, il est nécessaire que les antennes soient parfaitement orientées en amont du vol et les récepteurs déjà programmés.



Les jeunes participent activement aux opérations de configuration et de tests des télémesures avec Erik et Elena de SSC. Le simulateur GAREF est le boîtier gris au centre de la table sur la photo du haut.



L'équipe GAREF a pu être logée dans la base Esrange, elle-même, sous 1m de neige...

Pour rappel, **PariSat**, embarqué sur le vol Ariane 6 VA262 de l'**ESA**, retransmettra ses mesures et images selon la norme IRIG106 en PCM-FM, Biphase-L, 1Mbit/s sur une porteuse à 2235 MHz, avec une puissance de +33dBm. Ce système de télémesure, qui a déjà fait ses preuves sur les expériences antérieures du **GAREF**, est le fruit d'une coopération étroite entre des jeunes du **GAREF** et de l'**ENSEA**.



Calibrage des antennes

SSC a mis en place une stratégie de suivi très sophistiquée pour garantir la réception optimale de **PariSat** lors de son survol de la Terre. Trois antennes de tailles et ouvertures différentes, (avec donc des faisceaux de plus en plus étroits, et donc des gains de plus en plus forts) sont asservies de façon commune sur des systèmes automatiques. Elles seront utilisées simultanément le jour du lancement afin d'assurer une réception sans faille. En cas de difficulté à capter le signal en suivant la trajectoire prévue, **SSC** dispose d'algorithmes de recherche pour ajuster légèrement l'orientation, en scrutant en amont ou en aval de la trajectoire prévue, ou en effectuant des oscillations autour du point visé.

Une mission technique mais pas que...

Pour Jeanne, Elias, Nolan et Axel, du **GAREF**, cette mission à **Esrange**, au nord du cercle polaire, est un accomplissement en soi. L'équipe **SSC** s'est montrée très accueillante, prête à leur consacrer beaucoup de temps, à leur expliquer les différentes facettes de leur métier et à s'intéresser au projet **PariSat**. Sur place, ils ont été témoins de l'impressionnant dispositif déployé dans le cercle polaire pour récupérer les données de **PariSat**, et ont eu l'occasion de visiter les multiples installations techniques d'**Esrange** à leur grand plaisir.

Ce voyage a également été l'occasion pour eux de rencontrer en personne, les ingénieurs de la **SSC**, avec qui ils ont collaboré étroitement depuis plus d'un an. Ils sont très fiers de cette coopération européenne qu'ils souhaitent développer pour leurs futurs projets.



L'équipe GAREF au pied de l'antenne ESX à SSC (autorisée à être photographiée)

L'équipe GAREF a eu aussi l'incroyable chance d'observer une aurore boréale, à une période de l'année où elles deviennent rares et malgré une météo très peu clémente ! Pour des passionnés de l'espace, ils ne pouvaient rêver meilleure conclusion.



Aurore boréale imprévue, mais tellement belle !

SSC: Swedish Space Corporation ESA: European Space Agency ENSEA: Ecole Nationale Supérieure de l'Electronique et de ses Applications

GAREF PARIS, club scientifique de jeunes de Paris - Site Internet : www.garef.com

GAREF PARIS, association pour le développement des loisirs scientifiques chez les jeunes - association à but non lucratif (loi du 1^{er} juillet 1901)
Siège : 6 rue Émile Levassor, 75013 Paris - Tél. : +33 1 45 82 11 99

Agrément "jeunesse et éducation populaire" n° 75JEP05-337 - Immatriculation Préfecture : W751011661 NAF : 94.99Z - SIREN : 311 550 644



VILLE DE
PARIS



arianespace
arianeGROUP



UVSQ
UNIVERSITÉ PARIS-SACLAY