



**Compte rendu d'expérience  
MF44 (2021)**

**Projet Ouragan**

Thomas Devalois  
Marianne Blin  
Vincent Fauquembergue

(Photo fournie par Planète Sciences)

# I] Présentation

Le projet Ouragan est une minifusée de 980mm de long, 65mm de diamètre et de 1,3kg

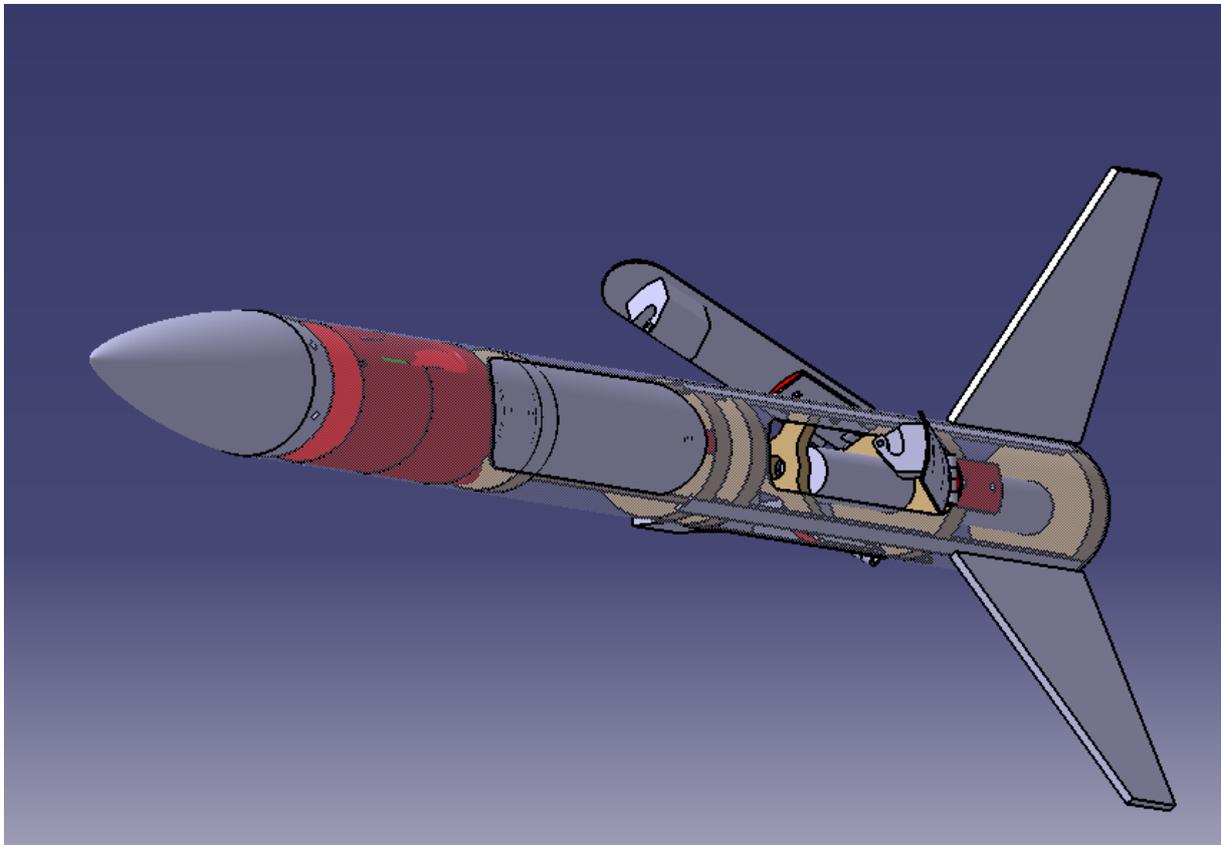
Ouragan est constituée d'aérofreins passifs activés par un servo-moteur, un parachute par trappe libéré aussi par un servo-moteur ainsi qu'un bloc électronique composé de 2 cartes, une pour le séquenceur et une pour l'expérience (mesure et sauvegarde), les deux ayant une alimentation séparée.

Le séquenceur contrôle les deux servo-moteurs via une carte arduino, des interrupteurs et des LEDs permettent d'interagir avec le système.

La carte expérience est composé d'un module SD, d'un accéléromètre MSA301 et d'un capteur de pression, de température et d'altitude BMP280. Initialement un module GPS devait aussi y être intégré mais il s'est avéré que l'utilisation de celui-ci diminuait trop la fréquence d'échantillonnage du système, en effet un GPS demande beaucoup de ressources pour une carte arduino. C'est pourquoi nous l'avons enlevé.

Autre modification notable, l'optocoupleur qui devait relier les cartes est devenu H.S. peu de temps avant le C'Space alors la carte expérience enregistre les données dès lors qu'on l'allume.

Le corps de la fusée est en fibre de verre et les ailerons on fibre de carbone. La coiffe est imprimée en PLA et est utilisée pour stocker les piles.



## II] Lancement

Malheureusement, les aérofreins posaient trop de risque de s’emmêler avec le parachute alors il a été décidé de ne pas les activer pour permettre à Ouragan de voler.

Ouragan a ainsi décollé le 16 juillet 2021 à 12h15 et a effectué un vol nominal.

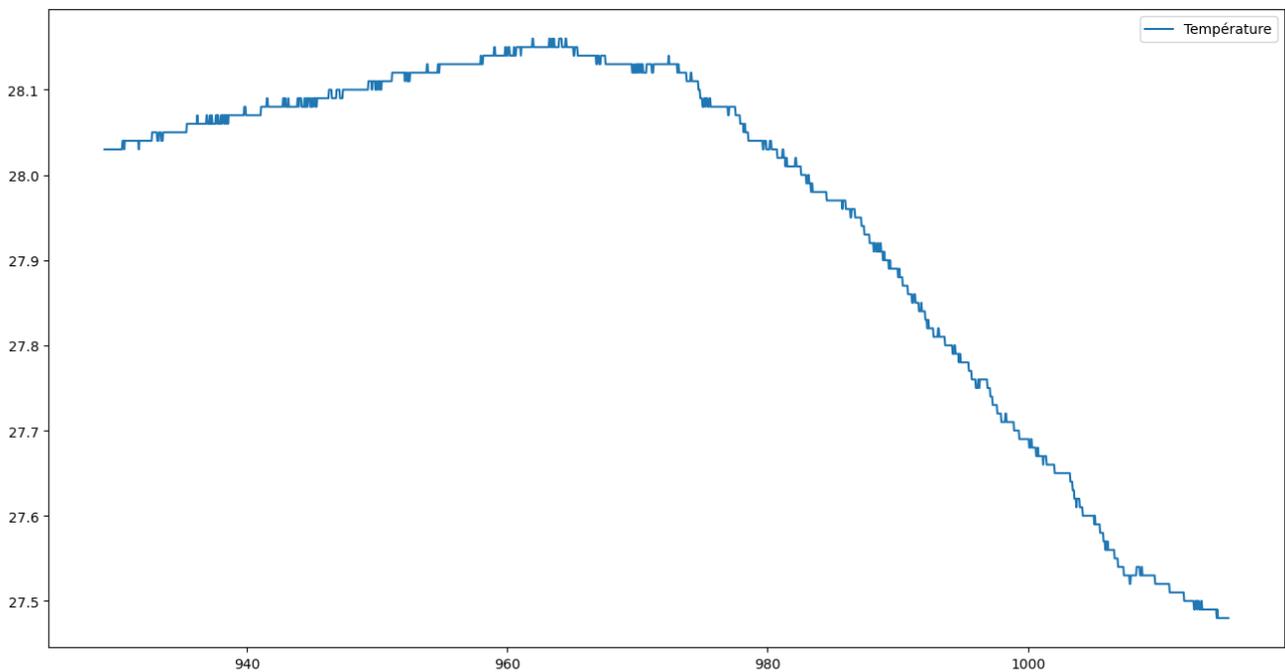
## III] Résultats

Nous avons deux types de données, les données brutes (Température, Pression, Altitude) et les données dérivées (Vitesse et Accélération dérivées de l’altitude).

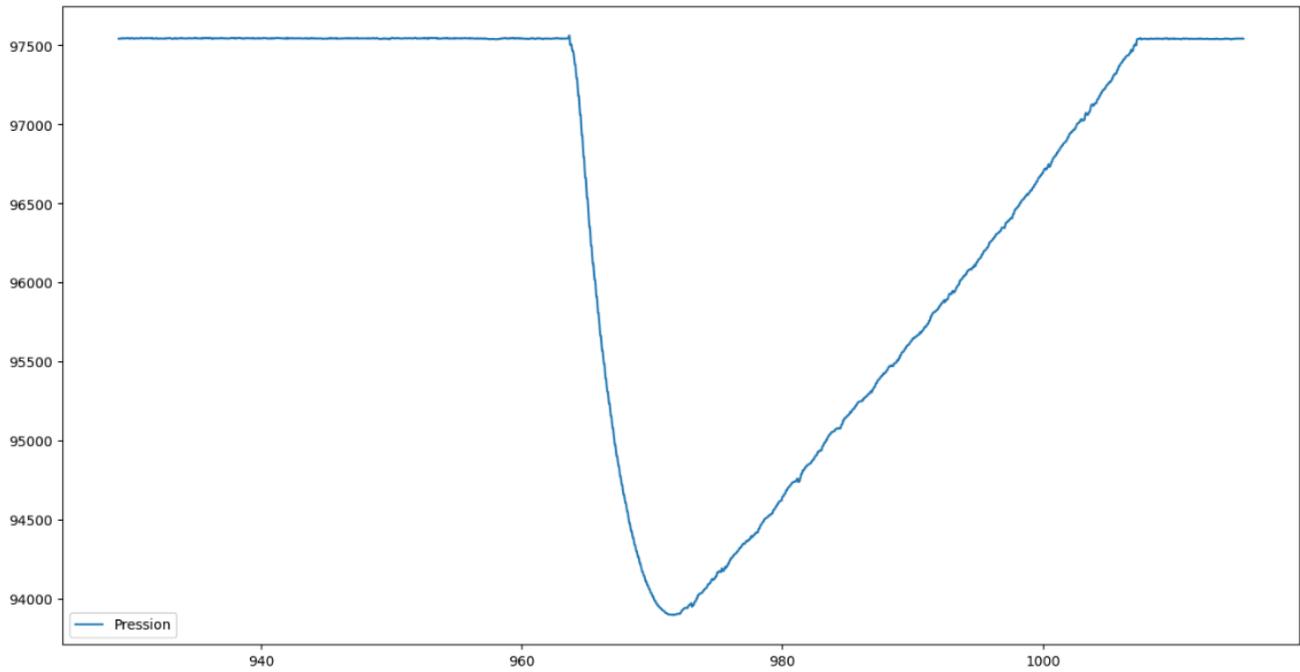
Le temps est en seconde et est à zéro dès l’allumage de la carte expérience (pour les raisons expliquées précédemment).

Données brutes :

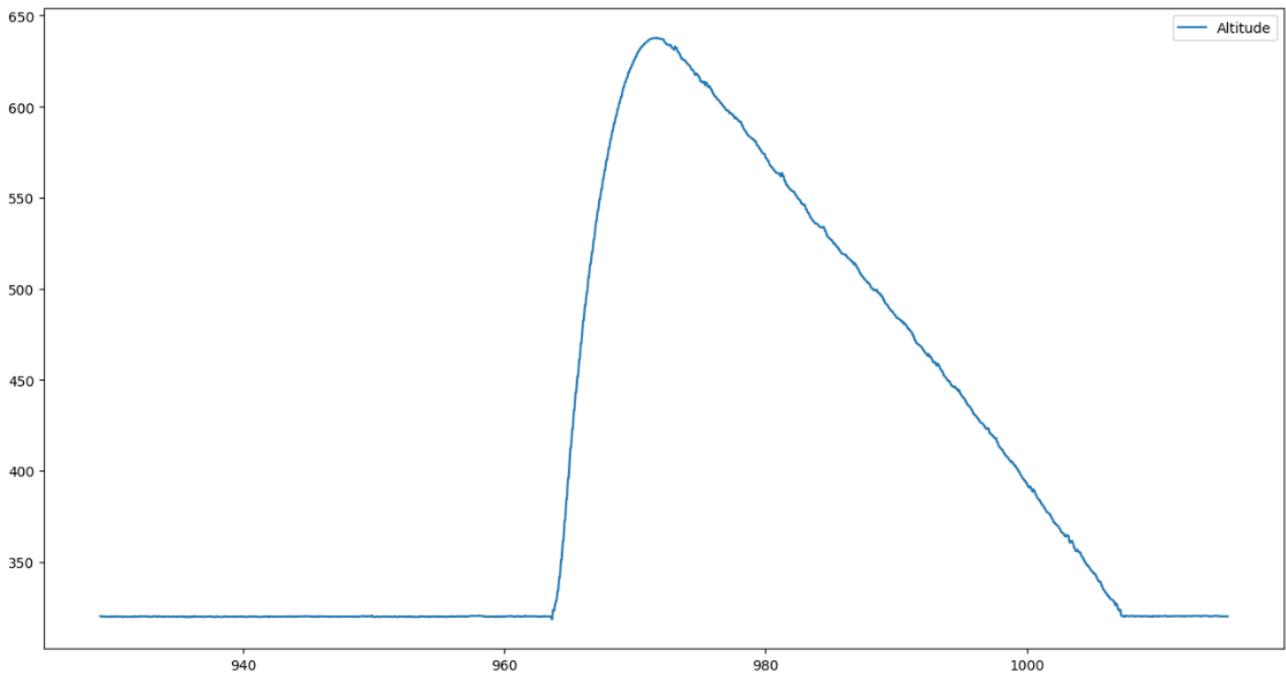
Température en fonction du temps



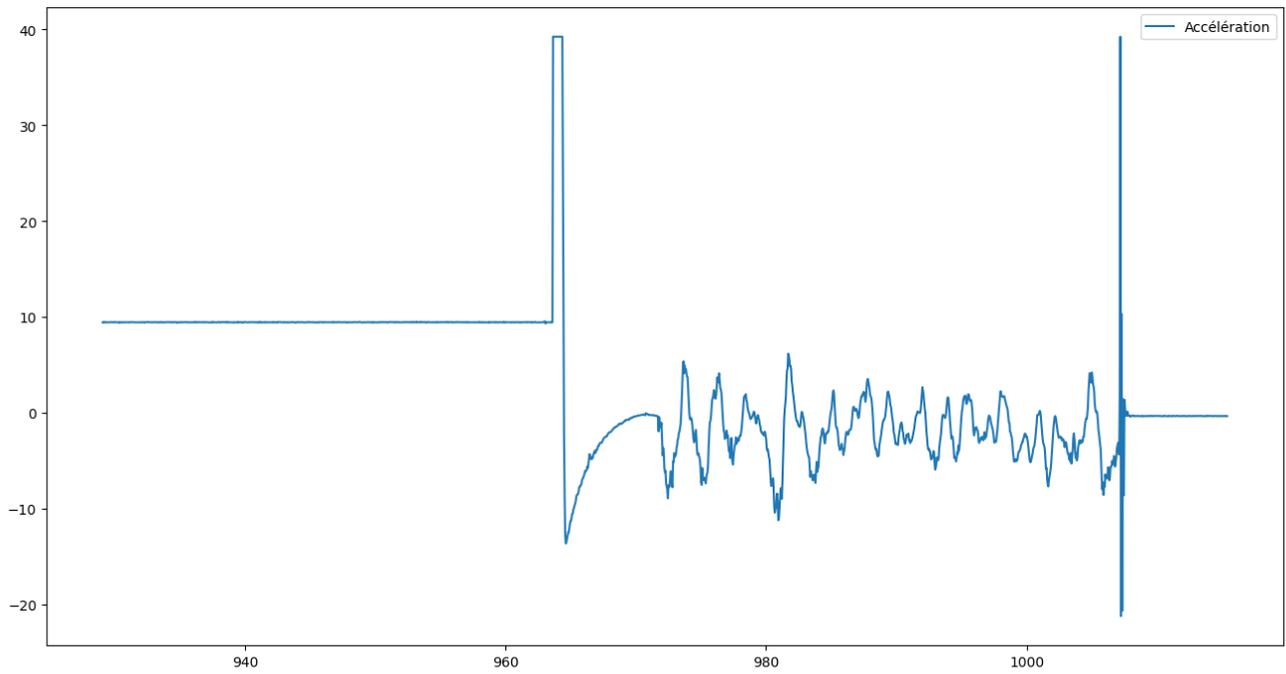
Pression en fonction du Temps



Altitude en fonction du Temps

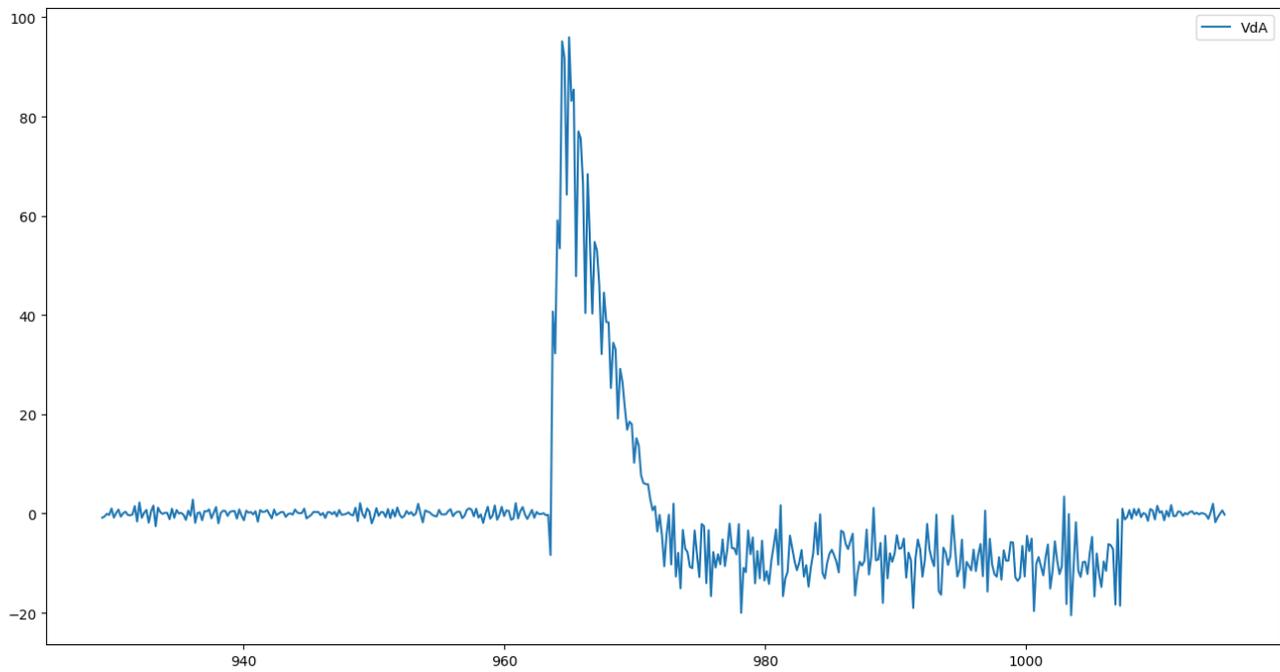


# Accélération en fonction du Temps

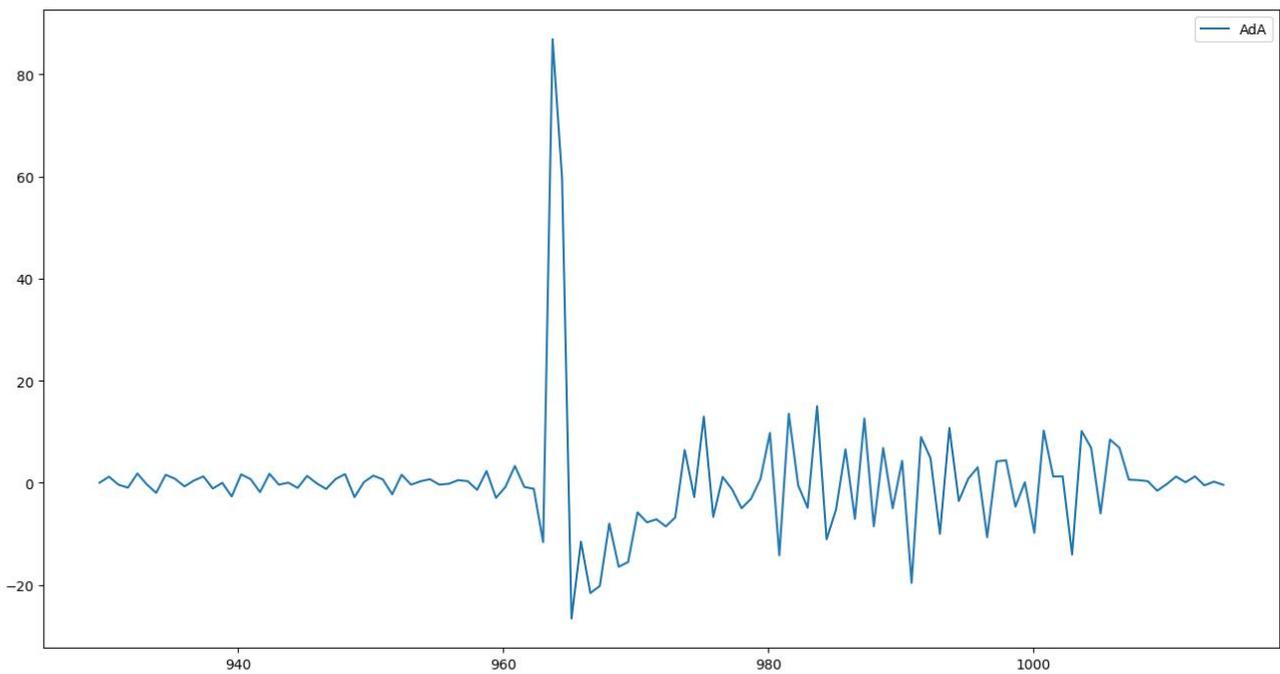


Données dérivées :

Vitesse par dérivation de l'altitude en fonction du Temps



Accélération par double dérivée de l'altitude en fonction du Temps



On remarque que pour l'accélération, le capteur sature à 4G, c'est tout à fait normal, en effet initialement il devait mesurer les effets des aérofreins et donc 4G était largement suffisant.

Ensuite on remarque très bien la perte d'information quand on dérive l'altitude, même en faisant une moyenne sur 4 points à chaque fois, il subsiste un bruit parasite.

## IV] Conclusion

L'électronique, bien que très fonctionnel, était mal intégré, en voyant d'autres projets et en manipulant notre électronique nous avons compris l'importance d'avoir un électronique en un seul bloc indissociable et facilement accessible.

De même pour l'expérience principale, les aérofreins, qui au sol fonctionnait à merveille mais qui aurait certainement causé un vol balistique/torche. Nous n'avons en effet pas correctement évalué les risques et c'est pourtant ce qui est le plus important quand on conçoit une fusée. Il faut trouver tout ce qui peut ne pas aller pour le régler et ne pas tenter la loi de Murphy !

Ces leçons, nous les avons apprises lors du C'Space, sans cet évènement nous n'aurions pas pu avoir ce recul.

Ouragan nous a énormément appris sur le déroulement d'un projet, bien que nous ayons réussi de nombreuses choses, les échecs et imperfections nous ont permis de nous améliorer. En tant que chef de projet, j'ai pu voir tout le projet dans sa globalité et une fois le projet lancé et récupéré, avec un peu de recul, je peux voir à quel moment les erreurs ont été commise et comment ne plus les commettre. C'est selon moi la chose la plus importante que j'ai acquise lors de cette aventure, plus importante encore que la fusée finie.

