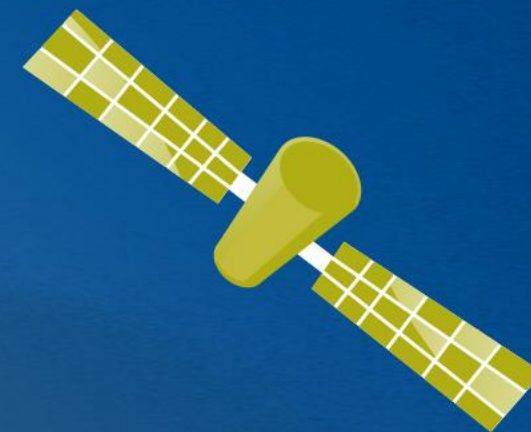


# PBN

## EFFICACITÉ DES TRAJECTOIRES ET DÉFIS DE SÉCURITÉ



### LES SYMPOSIUMS

Partage d'expérience d'un exploitant aérien sur le brouillage/leurrage

# RISQUE SPOOFING / JAMMING RETOUR D'EXPÉRIENCE EXPLOITANT

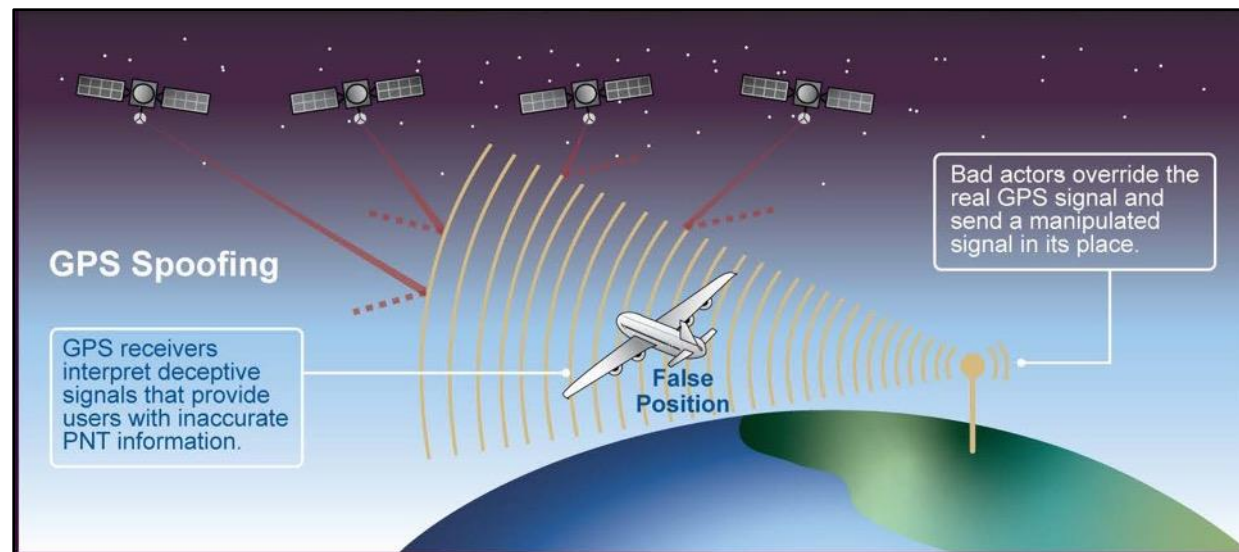
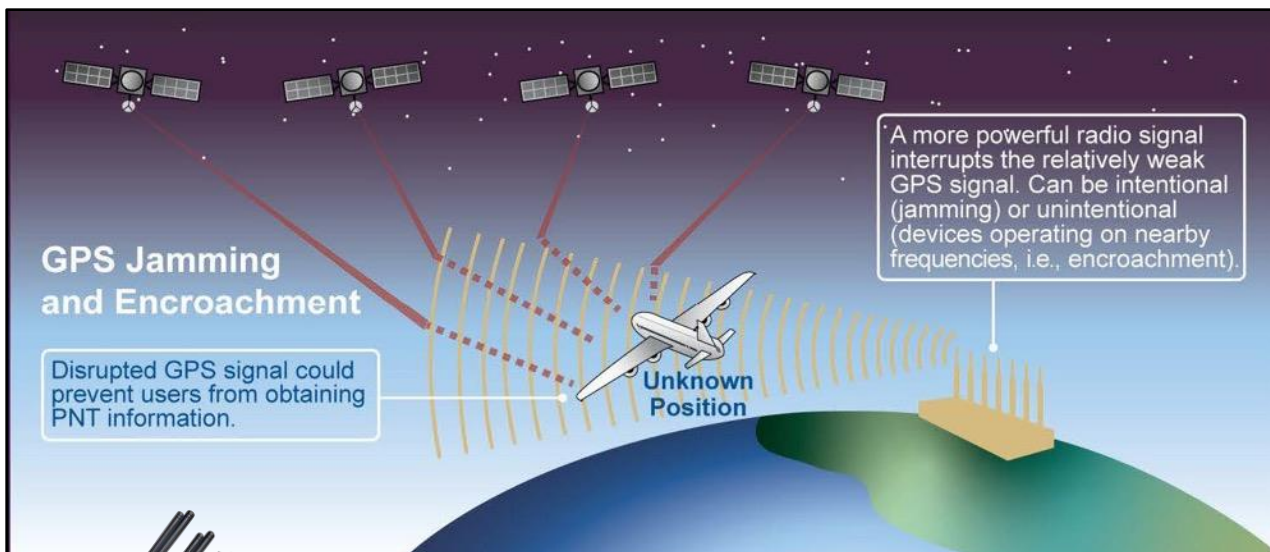


**Vincent DUREL**

Commandant de bord A320neo  
Flight Safety Officer – FDM Manager



# Les interférences... **GPS Jamming vs GPS Spoofing**





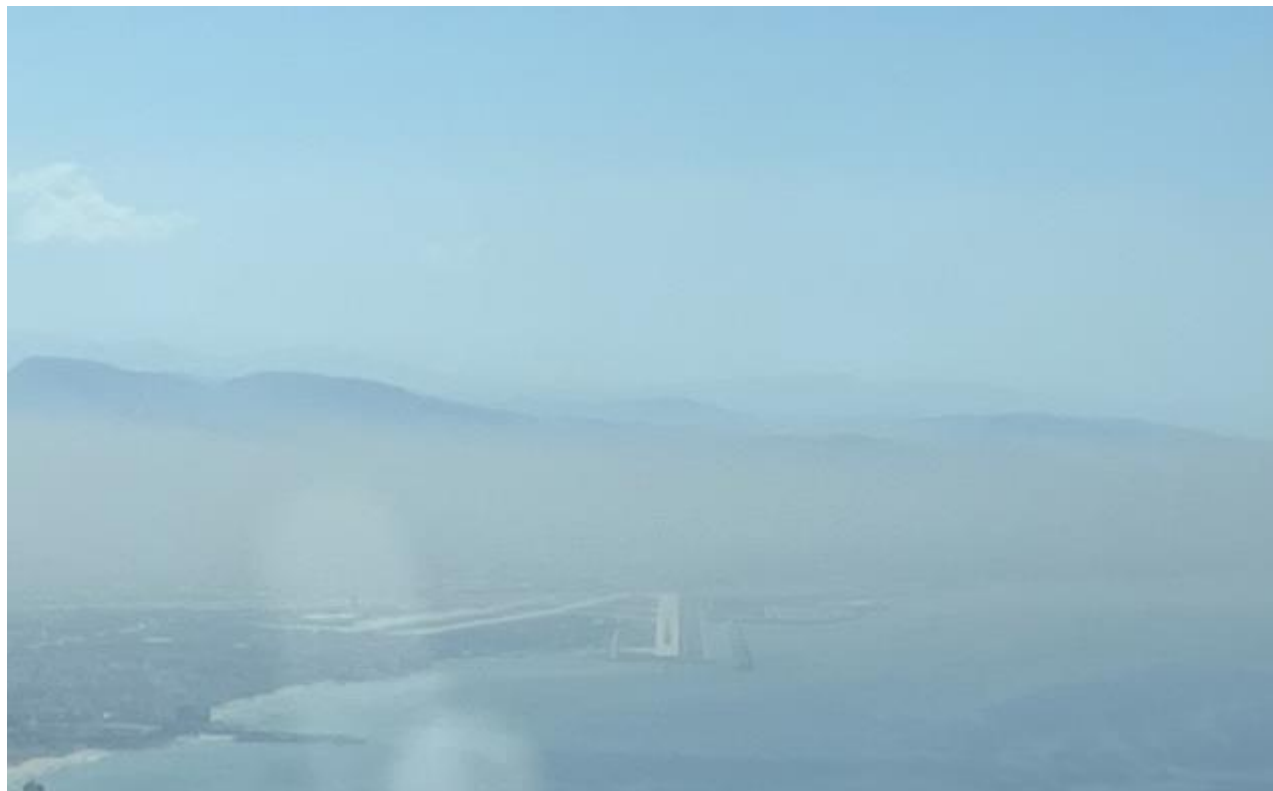
## Approche BEY ILS 16, 7Nm





## Approche BEY ILS 16, 4Nm

La procédure de remise des gaz du FMS n'est pas utilisable en LNAV



Contraintes opérationnelles  
 si déroutement



Approches  
 ILS / VOR





## Conséquence de la perte de position GPS : Erreur altimétrique du EGPWS



**EGPWS – Enhanced Ground Proximity Warning System :**

- **L'Escape Maneuver est apprise et répétée pour être effectuée sans délai par les équipages.**
- **GPWS Mode 4 & EGPWS Look Ahead utilisent l'altitude géométrique GPS.**
- **Même après avoir traversé une zone d'interférences GPS, le GPWS peut déclencher de « fausses » alertes.**



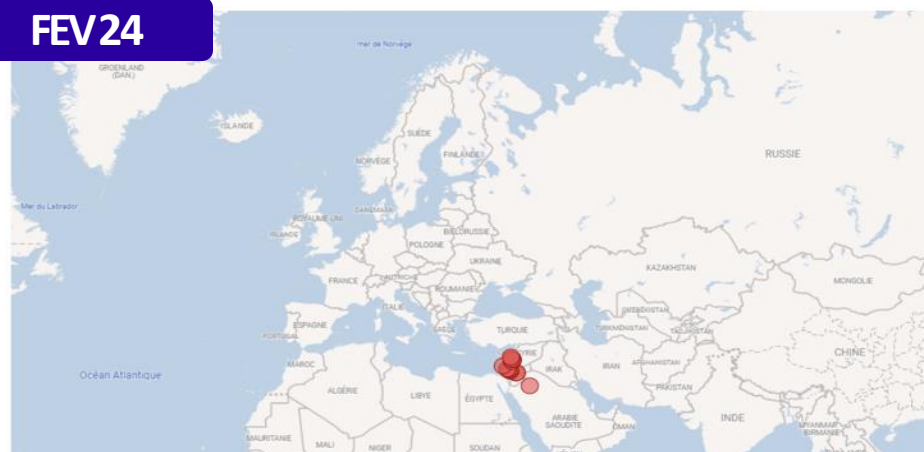


# Fausse Alarmes GPWS PULL-UP suite à brouillage GPS

**JAN 24**



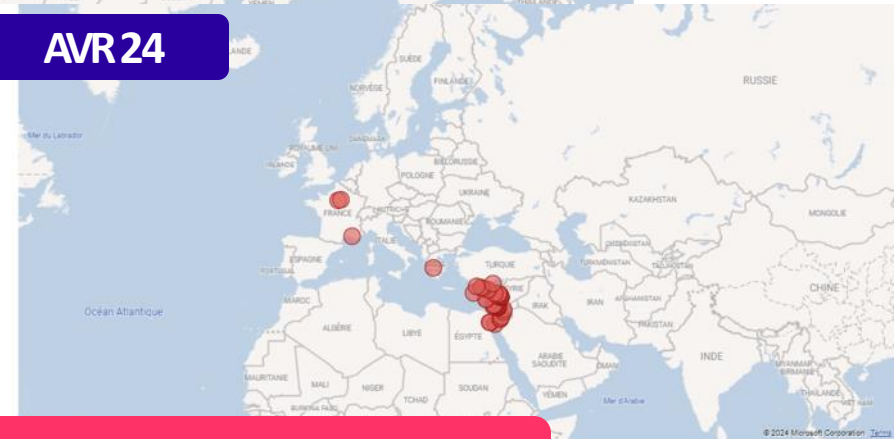
**FEV 24**



**MAR 24**



**AVR 24**



**L'intégralité des vols Middle-East est impactée**



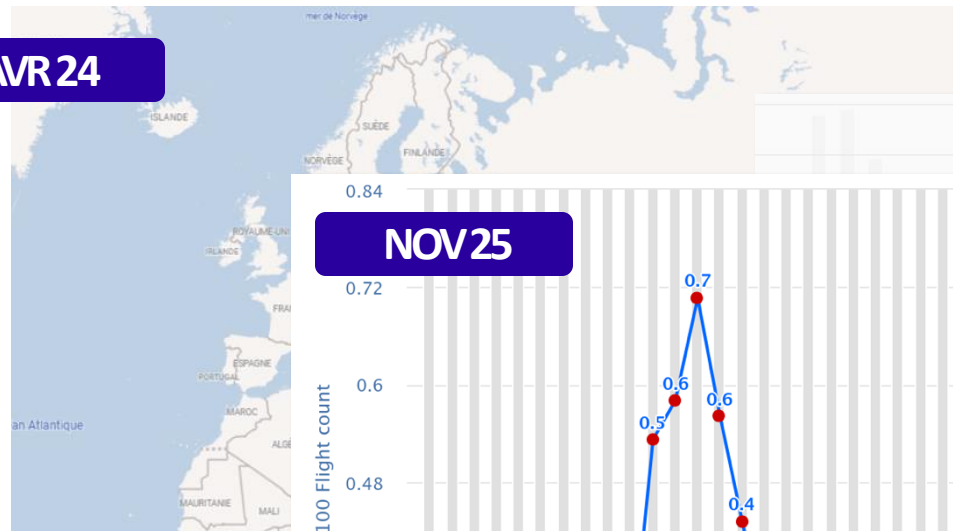


# Fausse Alarmes GPWS PULL-UP suite à brouillage GPS

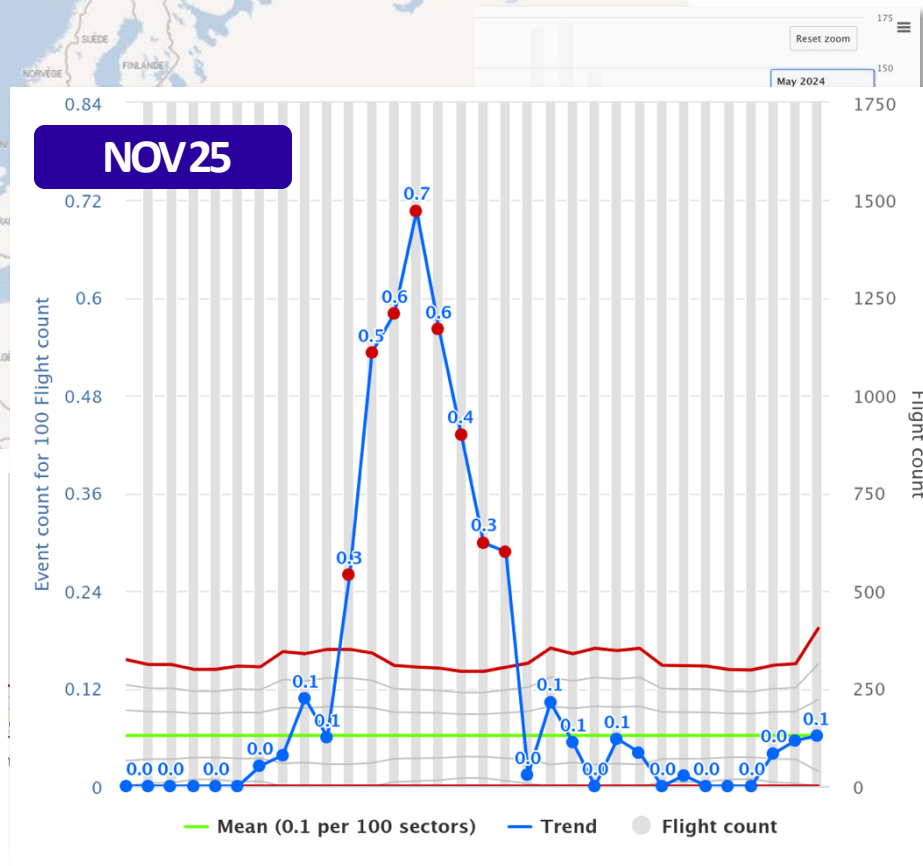
**JAN 24**



**AVR 24**



**NOV 25**



Erreurs de position dues à des actes de spoofing :  
 Jusqu'à **100Nm**

Depuis Oct 23 :  
**+600** détections en vol

Les zones de détection de Spoofing se rapprochent de l'UE :  
 Cas identifiés en Finlande, en plus de la Mer Noire, et du Moyen Orient.

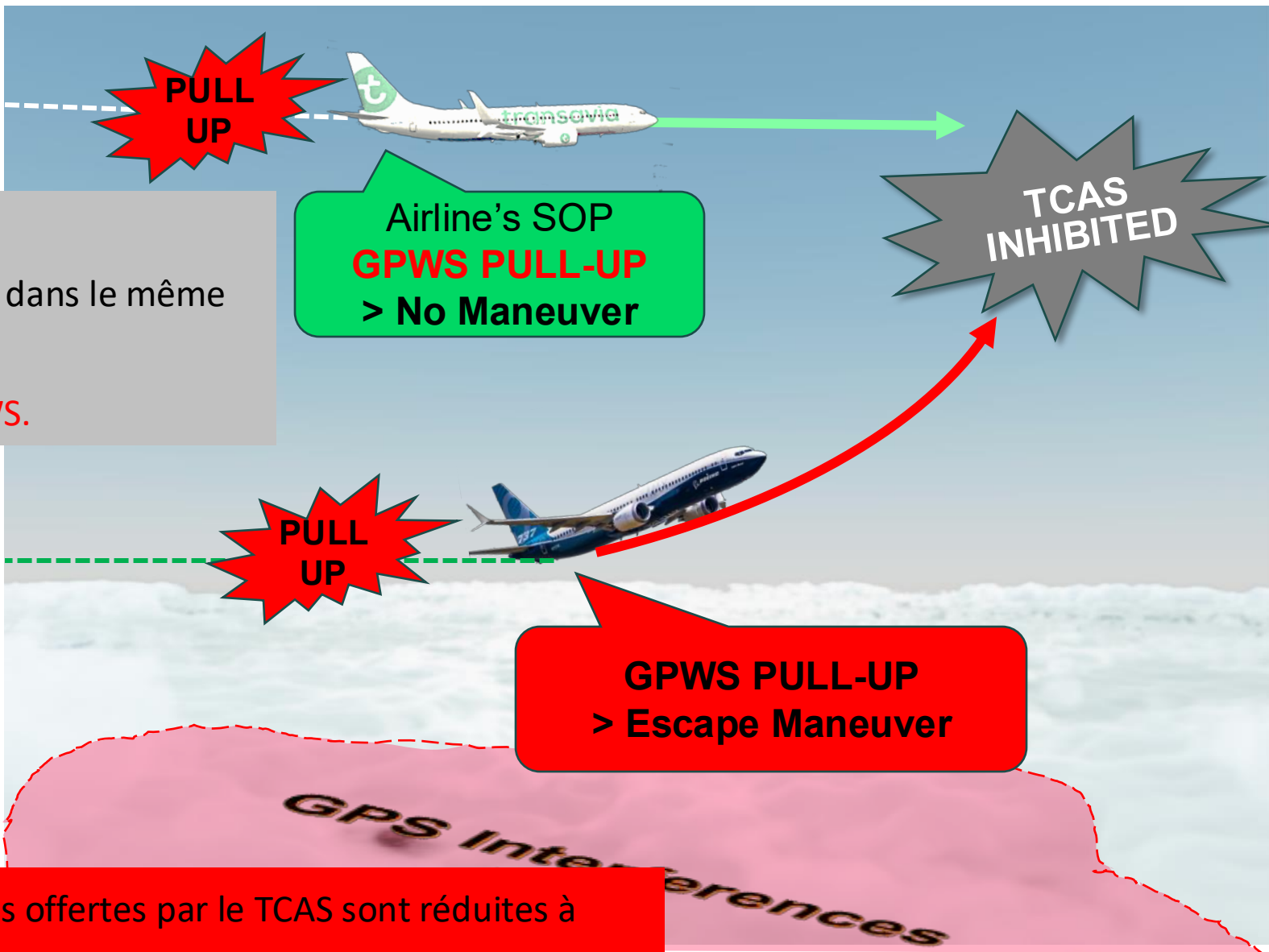




# Evénement ultime :

Les barrières SV sont rendues fragiles :  
Alarmes GPWS simultanées sur deux appareils dans le même espace soumis au brouillage.

Les Résolutions TCAS sont inhibées par le GPWS.

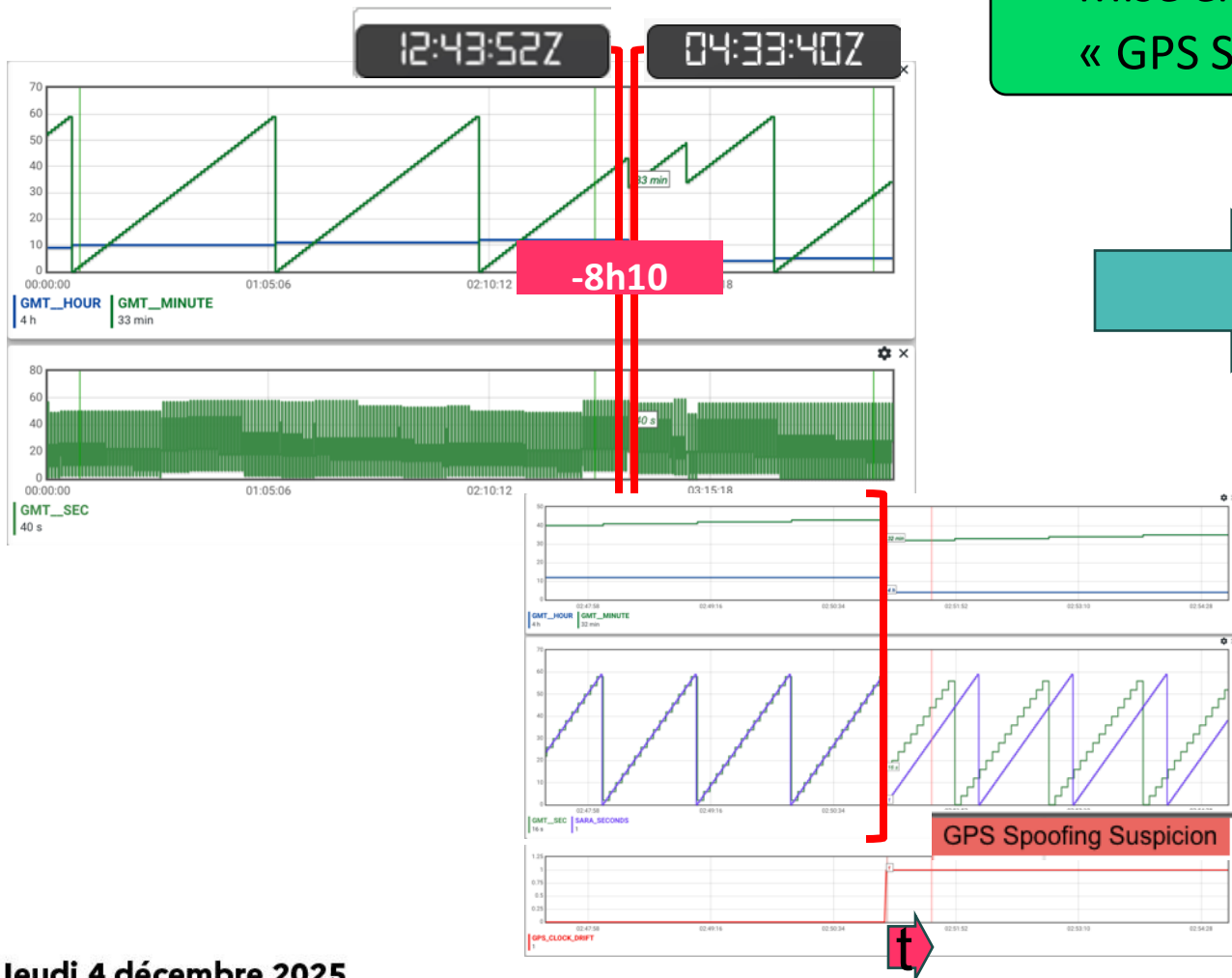


Les Barrières offertes par le TCAS sont réduites à l'affichage de TA uniquement.

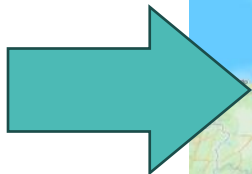




# Actions Transavia :



Décembre 2023 :  
 Mise en place d'une détection FDM  
 « GPS SPOOFING SUSPICION »



Détection Spoofing  
 pour B737 & A320neo

Détection Jamming pour  
 A320neo en test

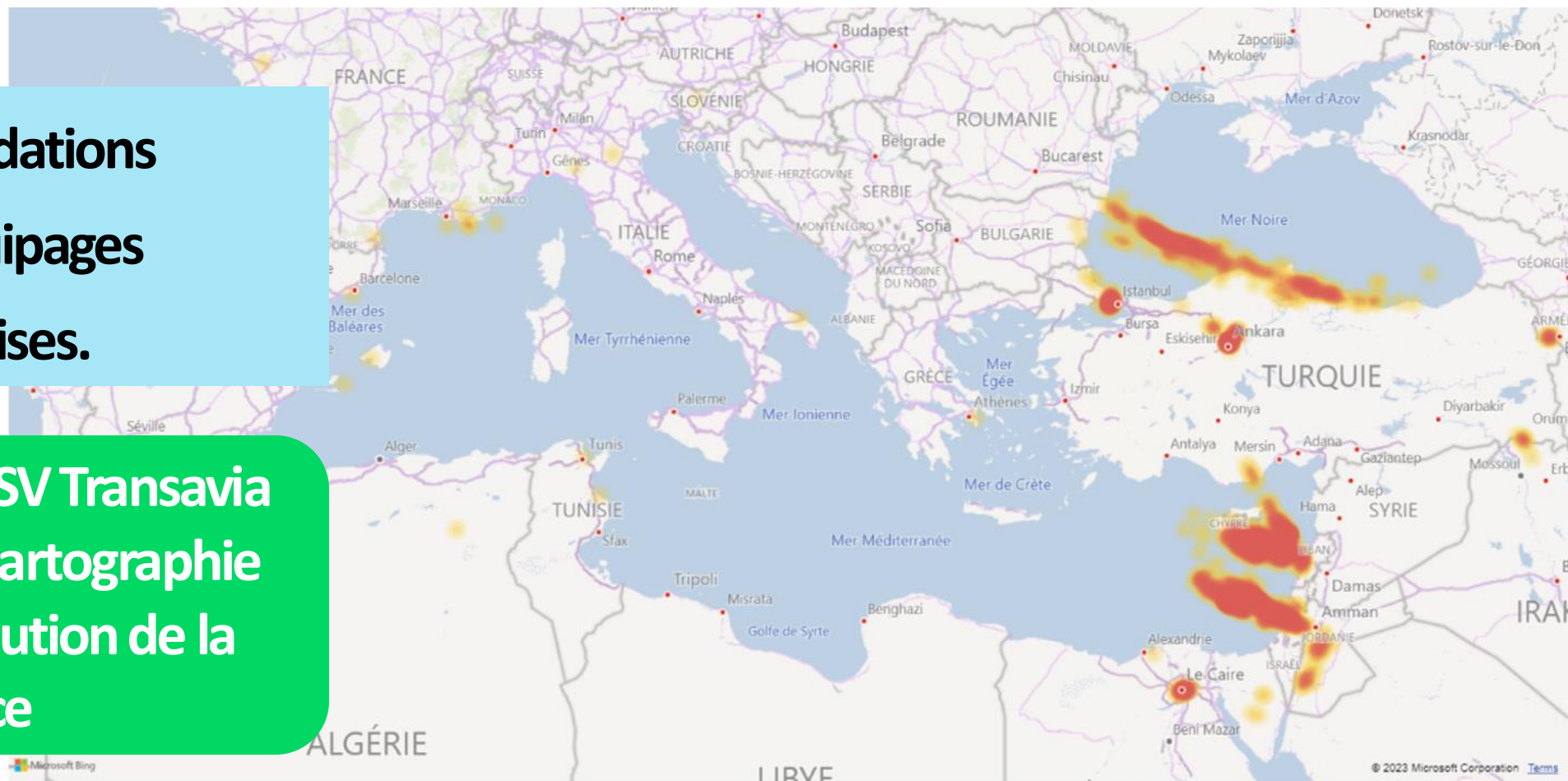




## Actions Transavia : Sécurité des Vols

**Recommandations  
vers les équipages  
plus précises.**

**Depuis Jan 24, la SV Transavia  
bénéficie d'une cartographie  
précise de l'évolution de la  
menace**





# Actions Transavia : Pôle Tech & Sécurité des Vols



**Supplementary Procedures Chapter SP**  
**GPS Interference Section 18**

**Loss of GPS signal or GPS signal interference**

**Introduction**

GPS interference (jamming or spoofing) can have an effect on multiple systems on the 737. This Supplementary Procedure aims at providing guidance to mitigate these effects in areas of identified or suspected GPS interference. Procedures in this section supplement normal procedures and may be observed when deemed applicable by the flight crew. Based on a situation assessment, the crew can elect to apply only a part of these procedures, and disregard those which are not relevant in the experienced situation.

Regions with reported GPS interference can be found in the OM-C, via NOTAM, or in other Company publications. As GPS signal interference can sometimes be unpredictable (military activity, malicious human act, etc), flight crew should pay attention to the following, but not exhaustive, list of potential flight deck effects:

- Flight Management Computer (Inaccurate or loss of GPS input, FMC alerting messages, ANP increase, fuel prediction...)
- GPWS Look-Ahead Terrain (false GPWS Look-Ahead Terrain, inaccurate terrain display on ND and VSD...)
- Time Clock (Incorrect or loss of time and/or date in the clock in UTC mode, loss of GPS time source...)
- ADS-B (loss of ADS-B capability, erroneous position data...)

As the flight deck effects caused by GPS interference, especially in the case of spoofing, can vary based on the sophistication of the spoofing, this Supplementary Procedure cannot cover all conceivable situations. Crew may have to exercise sound judgement when facing an unpredicted situation.

**Note:** If existing and when applicable, QRH Non Normal Checklists must be applied.



Function	PFWD	ECAM Alert	ECAM Status	Other Effects
ADS-B OUT	NO DATA	NO DATA	NO DATA	NO DATA
Aircraft position	NO DATA	NO DATA	NO DATA	NO DATA
Aircraft position	NO DATA	NO DATA	NO DATA	NO DATA
ORUS				
FLS				
GPS				
ILS/ILS				
ROW/ROP				
TAWS				
Time predictions				
SATCOM				

**EDR :**  
**Rétablir la confiance dans le GPWS**  
**-> RESPECT DES ALARMES DURES**

**SAFE-T-REX #64/1...**  
SÉCURITÉ DES VOLS TRANSAVIA  
osv@fr.transavia.com  
Décembre 2023  
Destinataires : tous pilotes

**GPS Jamming & Spoofing**

**Le contexte**

Le contexte géopolitique au Moyen-Orient et en Mer Noire nous confronte à des menaces d'un nouvel ordre

Vol Yerevan - Orly. Dans un contexte connu de risque de perte des capacités GPS, l'équipage sélectionne très en amont l'option DME Update du FMC (NAV DATA).

**SAFE-T-REX #64/2...**  
SÉCURITÉ DES VOLS TRANSAVIA  
osv@fr.transavia.com  
Décembre 2023  
Destinataires : tous pilotes

**GPS JAMMING & SPOOFING**

**Le contexte**

Le contexte géopolitique au Moyen-Orient et en Mer Noire nous confronte à des menaces d'un nouvel ordre

**GPS JAMMING & SPOOFING**

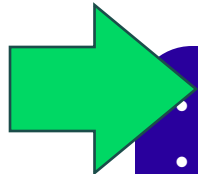
**Le contexte**

Le contexte géopolitique au Moyen-Orient et en Mer Noire nous confronte à des menaces d'un nouvel ordre

GPWS TERR pb-sw.....OFF

The basic GPWS modes remain operative. For more information about the consequences of the predictive modes inhibition, Refer to DSC-34-SURV-40-40 Overhead Panel.

- WARNING** With GPWS TERR pb-sw to OFF, all GPWS alerts are valid.
- CAUTION** For any approach performed with GPWS TERR pb-sw OFF:
  - Approach with conventional lateral and vertical guidance must be used
  - Navigation accuracy must be monitored by raw data
  - Early stabilized approach technique must be applied (Glideslope intercepts from above are prohibited)
  - Night visual approaches are prohibited.
- CAUTION** Switching GPWS TERR pb-sw to OFF will also inhibit the ROW/ROP function

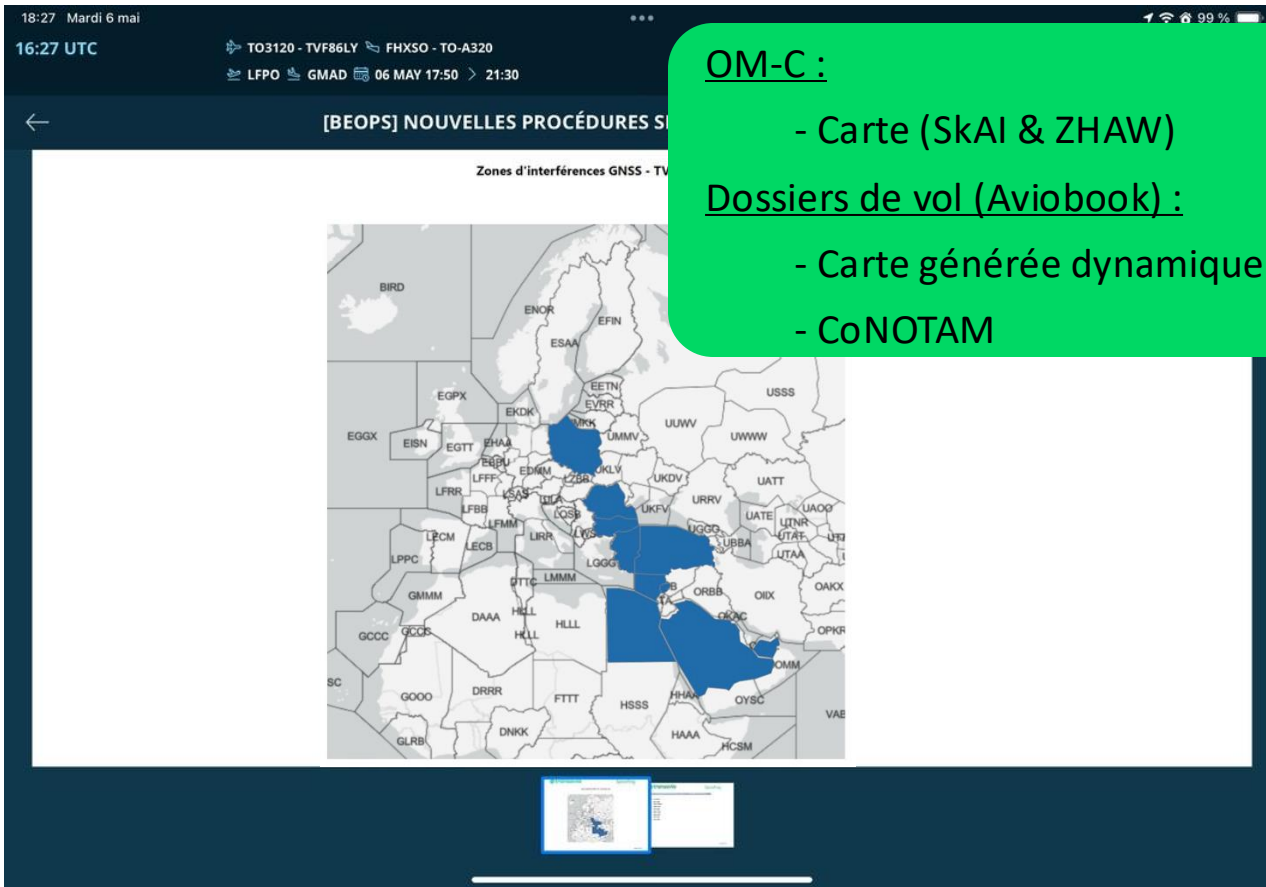


- SUIVI ALARME GPWS puis ASSESMENT
- EGPWS TERRAIN AHEAD OFF si APPLICABLE
- APPROCHE CONVENTIONNELLE
- DEROUTEMENT
- RESET MMR





# Actions Transavia : Pôle Tech & Sécurité des Vols



**OM-C :**

- Carte (SkAI & ZHAW)

**Dossiers de vol (Aviobook) :**

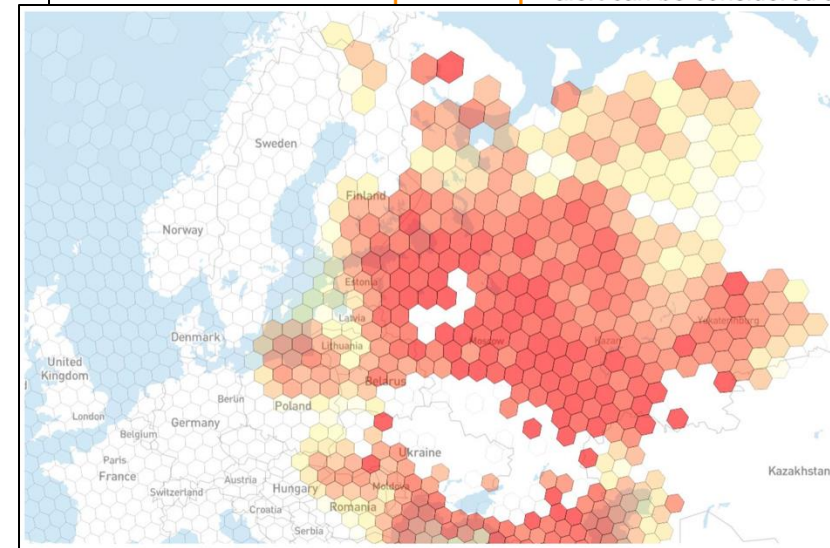
- Carte générée dynamiquement (PowerBI)
- CoNOTAM

## Spoofting

### Procédure d'inhibition par anticipation de l'EGPWS

- **Flying below FL290:** All GPWS warnings and cautions are valid and shall be promptly dealt with except in specific situation described in the OM-B;
- **Flying at or above FL290:** in any conditions, the alert can be considered as spurious and

• TBS-UGTB





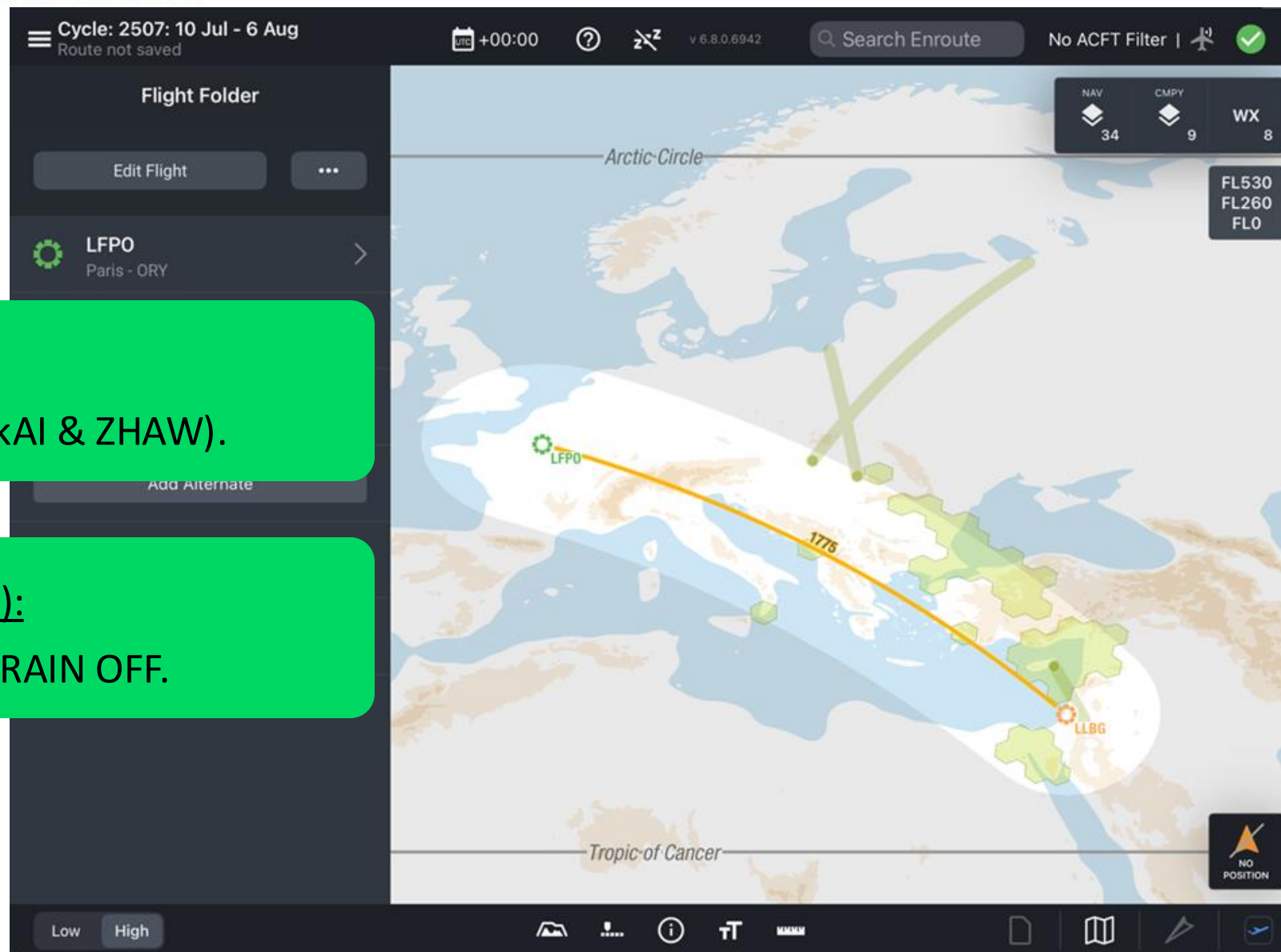
## A venir :

### Lido mPilot :

- Carte dynamique (SkAI & ZHAW).

### SP18 (B737) & NEB (A320):

- Précision GPWS TERRAIN OFF.





MERCI



**Vincent DUREL**

Capt A320neo  
Flight Safety Officer – FDM Manager