

Sécurisation de la distribution du temps précis

-

La Perspective Safran



Emmanuel Sicsik-Paré
Directeur Produits, Navigation & Timing

2 octobre 2024

SAFRAN : Un groupe industriel High-Tech

92,000

employés

23.2

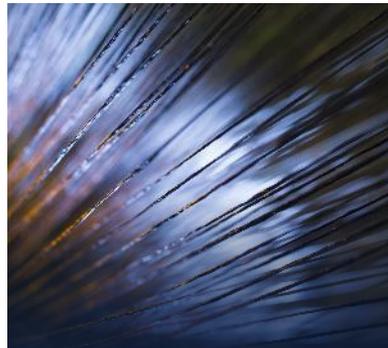
Milliard d'€uros
CA 2023

125 années

D'historique dans l'aviation

No.3

Dans l'industrie
aéronautique (hors
constructeurs)



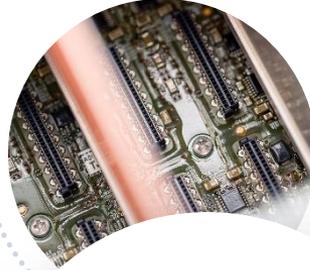
Les grands domaines de Safran Electronics & Defense



**Optronique,
Resilient PNT
(Position
/ Navigation / Timing)
& Systèmes associés**



Avionique



**Electronique
& Systèmes critiques**

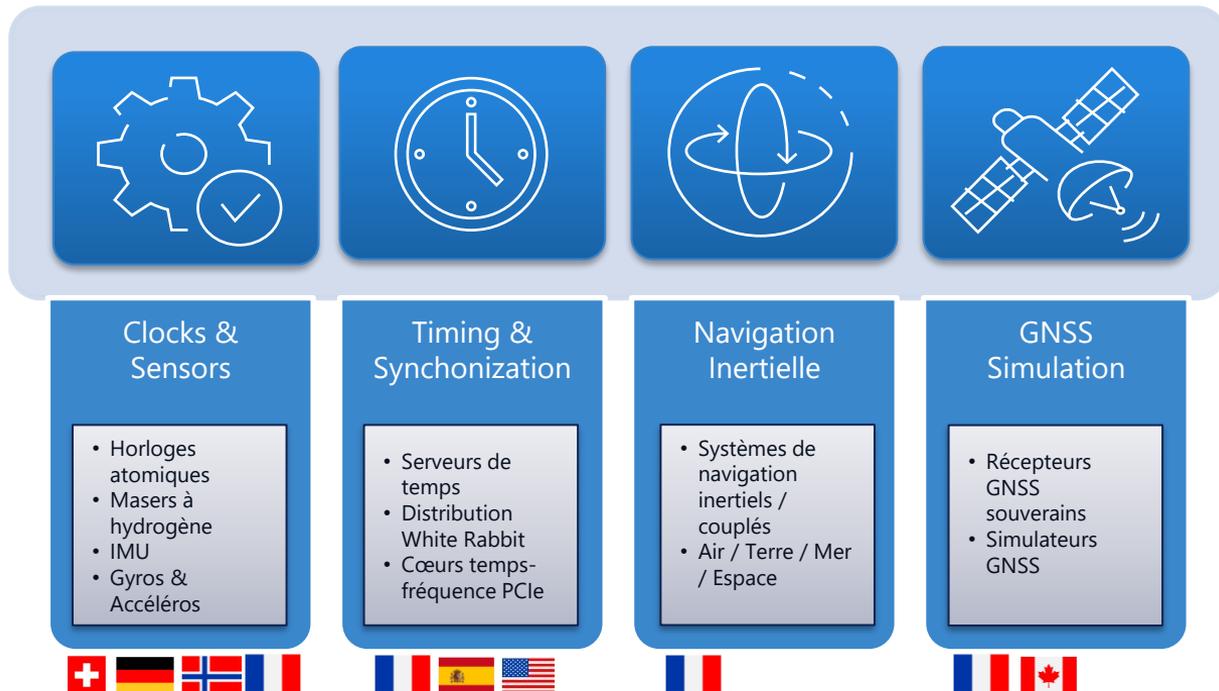


**Application
Spatiales**

Leadership industriel Position Navigation Timing (PNT)

La division One-PNT de Safran un pôle d'expertise PNT unique

- Intégrant verticalement les technologies clés associées au PNT
 - Gyromètres HRG
 - Horloges atomiques
 - Accéléromètres MEMS
 - ...
- Combinant les technologies liées au positionnement et au timing
- Disposant d'une empreinte internationale
- Capable de mener localement des projets « souverains »
- Catalogue produit reposant sur des investissements ambitieux



Distribution du temps : Introduction

Pourquoi la distribution du temps est-elle indispensable ?

La disponibilité de synchronisation temporelle est essentielle au bon fonctionnement des infrastructures civiles et de défense. Safran propose des solutions de serveurs de temps assurant une synchronisation précise, sécurisée, fiable, et permettant de construire des architectures de distribution résilientes et conformes aux réglementations.

Infrastructures critiques

- Data Centers (IA)
- Finance
- Communications
- Distribution électrique
- Contrôle de procédés industriels
- New Space
- Sciences

Aerospace & Défense

- C5ISTAR Infrastructures / Guerre électronique
- Systèmes de mission Air, Terre, Mer
- Centres d'essais, labos
- Communications sécurisées
- UxVs - drones

Les fonctions d'un serveur de temps



Maintenir l'échelle de temps locale, aussi proche que possible de la référence temporelle (UTC)

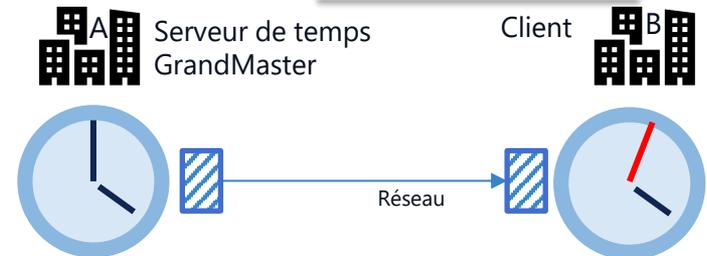
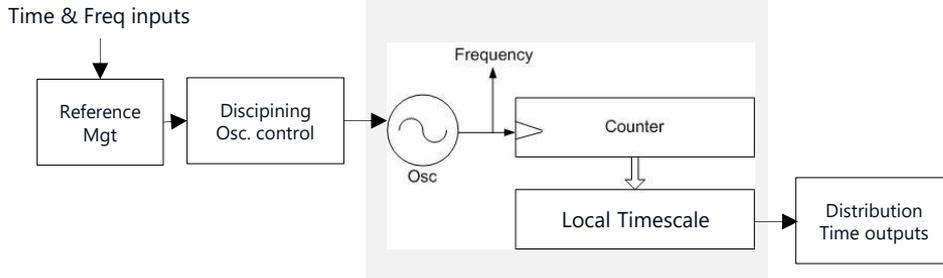
- Nécessite l'acquisition d'une référence de temps / fréquence, lorsque disponible
- L'heure reçue via GNSS est une référence facilement et universellement accessible
- Basée sur l'oscillateur interne, lorsque aucune référence externe n'est disponible
- La stabilité de l'oscillateur est essentielle !

Distribuer le temps/la fréquence vers les différents utilisateurs, localement ou sur un site distant

- Assurer l'interopérabilité avec les systèmes utilisateurs
 - Formats historiques : 1 pps, IRIG, HaveQuick,
 - **Synchronisation réseau : NTP, PTP, WR**
- Minimiser l'incertitude temporelle amenée lors du transfert de temps, en utilisant le protocole de transfert de temps approprié

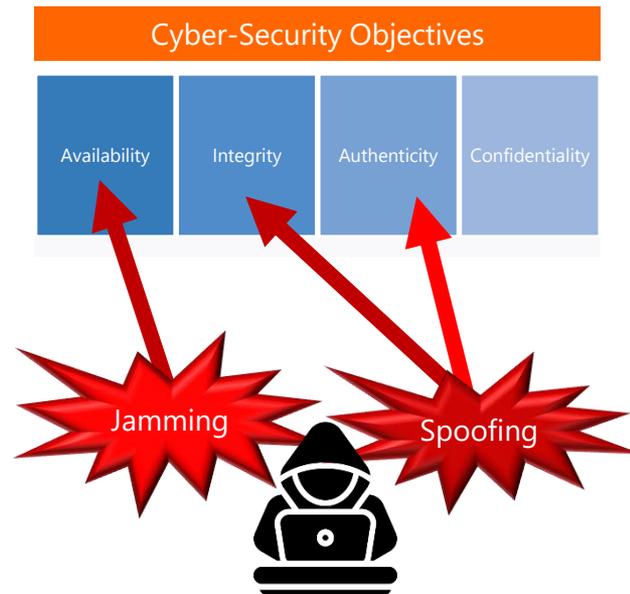
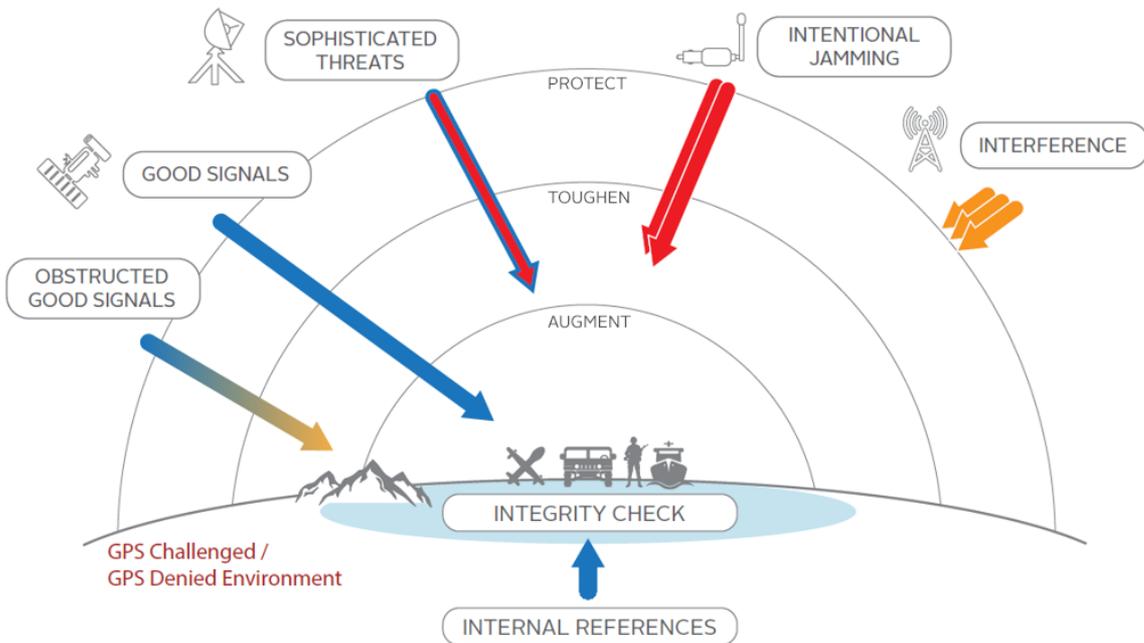
Précision typique associée aux protocoles de transfert de temps

NTP :	ms
PTP :	us
White Rabbit :	ns



Les limites du GNSS

Le GNSS constitue une référence temporelle efficace, omniprésente et commode, mais vulnérable aux interférences.



Une sécurisation basée sur une « défense en couches »

Réception GNSS plus robuste

Filtrage spatial des interférences

- Antenne « Bloqueur d'horizon »
- Antenne CRPA

- Filtrage électronique des interférences
- Réception multi-fréquence, multi-constellation
- Signaux authentifiés (OS-NMA)
- Signaux chiffrés (PRS, M-CODE, ...)

Détection d'interférences GNSS (brouillage, leurrage), avec basculement de référence temps/fréquence

Constellations LEO-PNT (STL, futures)
Signaux d'opportunité (LTE-M, ...)

Serveur / client NTP, PTP, White Rabbit
(Interfaces haut débit x GbE, fibre)

Support des différents profils applicatifs (interopérabilité)

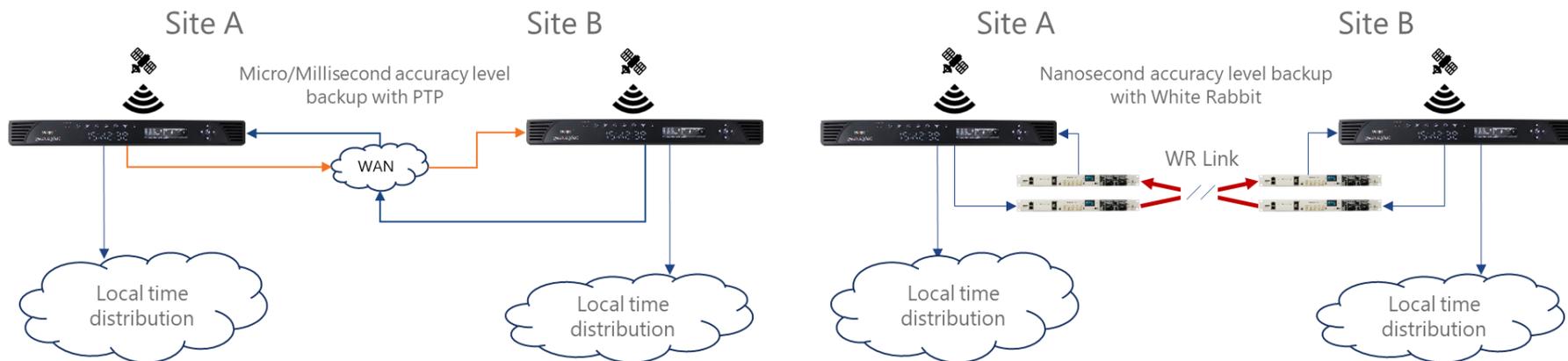
Cybersécurité (réseau, accès, upgrade, ...)

Référence interne

- Amélioration de la stabilité des oscillateurs internes
- Compensation de dérive par apprentissage



Des architectures résilientes pour la distribution du temps



- **Combiner la réception GNSS et la distribution de synchronisation via le réseau, (modes de défaillance asymétriques)**
 - La cybersécurité devient primordiale, un serveur de temps étant de facto un élément de réseau
 - White Rabbit permet un backup de référence GNSS « sans erreur de temps ajoutée »
- **Faire appel aux NMI (National Metrology Institute) comme source primaire de temps/fréquence**
- **White Rabbit est la technologie clé pour une offre « Time As A Service »**

Portefeuille produit Safran "Assured Timing"

Standalone appliances

White Rabbit

Bus level, OEM



New !
WROX 1 / 10 GbE
White Rabbit & PTP
option card



SECRESYNC
Secure, modular
M-Code



VERSASYNC, VERSAPNT
Rugged, low SWaPc
M-Code



LEN
Mid-End, Compact



WR Z16, TP-FL
Ultra-accurate time transfer



HATI
Embedded



TSYNC PCIe



ART Card PCIe
Open Source

Conclusion

- **Safran a l'ambition d'être le leader industriel du PNT** et poursuit des investissements significatifs dans toutes les technologies clés associées, tant pour la génération que le transfert du temps
- **La disponibilité de l'accès au temps précis est un enjeu majeur** pour le bon fonctionnement des différentes infrastructures **civiles et militaires**
- **Le GNSS est un moyen efficace mais vulnérable** d'accéder au temps précis ; différentes approches permettent de « durcir » la réception GNSS, sans être en mesure de garantir une immunité totale aux interférences malveillantes
- **La synchronisation via les réseaux ethernet** permet un accès au temps avec une précision similaire au GNSS, notamment avec **l'émergence et la standardisation du protocole White Rabbit**. C'est un complément naturel à la réception GNSS.
- Safran poursuit le développement d'une **offre de serveurs de temps** combinant une plus grande robustesse face aux interférences GNSS et une capacité à recevoir/distribuer le temps, notamment via White Rabbit, sur les réseaux haut-débit
- Le rôle des NMI, en tant que source primaire du temps/fréquence, va croître dans les années à venir, et Safran est un partenaire motivé par le développement d'une offre conjointe TaaS avec les acteurs institutionnels français.



POWERED BY TRUST
