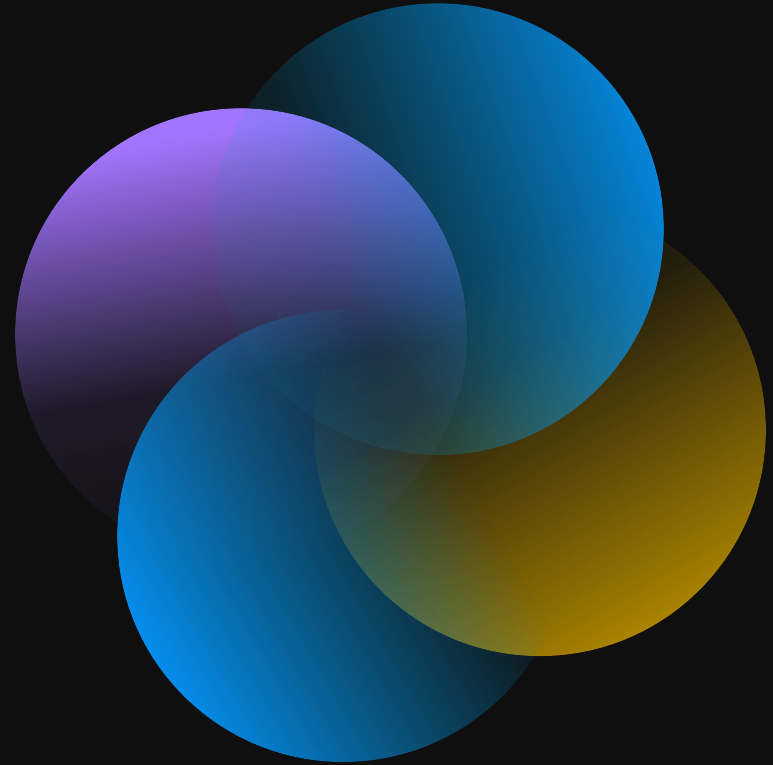


Etat de l'art général



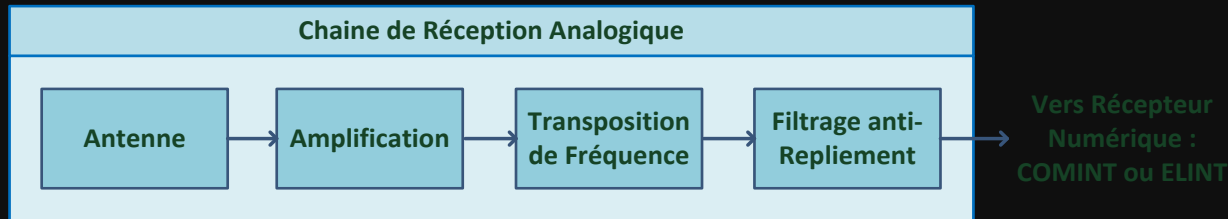
# Etat de l'art général

## Chaîne de traitement

- Dans le cadre global des activités d'Avantix, 2 grandes familles de récepteur :
  - Les récepteurs de type COMINT destinés à démoduler et décoder le flux intercepté ;
  - Les récepteurs de type ELINT - ISR destinés à caractériser les impulsions détectées afin d'identifier leurs émetteurs.
- Une contrainte forte : la contrainte de temps réel, qui conditionne de manière déterminante les aspects algorithmiques au niveau de la complexité calculatoire.

# Etat de l'art général

## Chaîne de traitement amont – Points durs



- La problématique de conception d'une chaîne de réception analogique concerne les différentes dégradations RF qu'elle introduit :

- SFDR,
- $IP_3$ ,
- Facteur de bruit,
- Ondulation,
- Isolation des voies,
- Retard de groupe,
- Retard de phase,
- Déséquilibre sur les voies IQ, ...

# Etat de l'art général

## Chaîne de traitement amont – Points durs

### ▪ Antenne

- Miniaturisation,
- Intégration.

### ▪ Amplification

- Fonctionne près de la saturation (distorsions non linéaires -> génération d'harmoniques)

### ▪ Transposition de fréquence

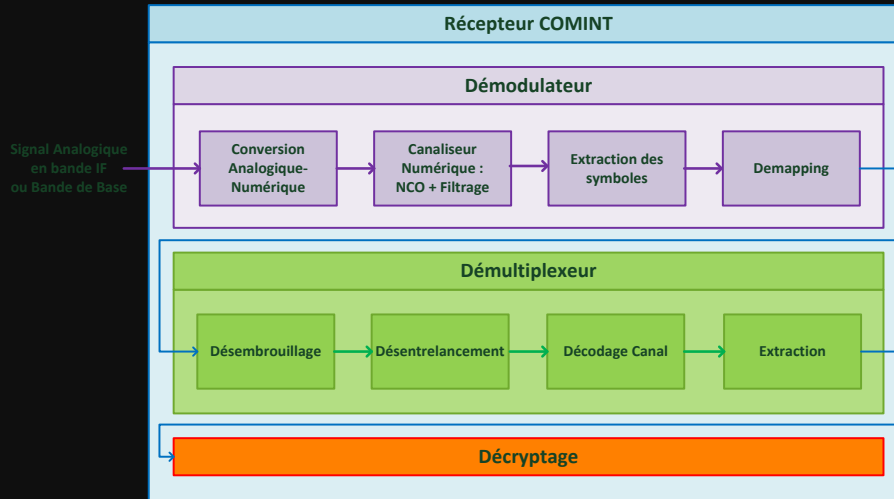
- Reconfigurabilité (dégradation du bruit de phase)

### ▪ Filtrage anti-repliement

- Limitation des composants analogiques (impactant les performances des algorithmes de traitement)

# Etat de l'art général

## Récepteur Numérique COMINT



- **Finalité** : Décodage des flux interceptés au niveau couche physique. Une contrainte forte est la contrainte de temps réel qui pèse sur le système.  
-> conditionne de manière déterminante la conception des algorithmes.

# Etat de l'art général

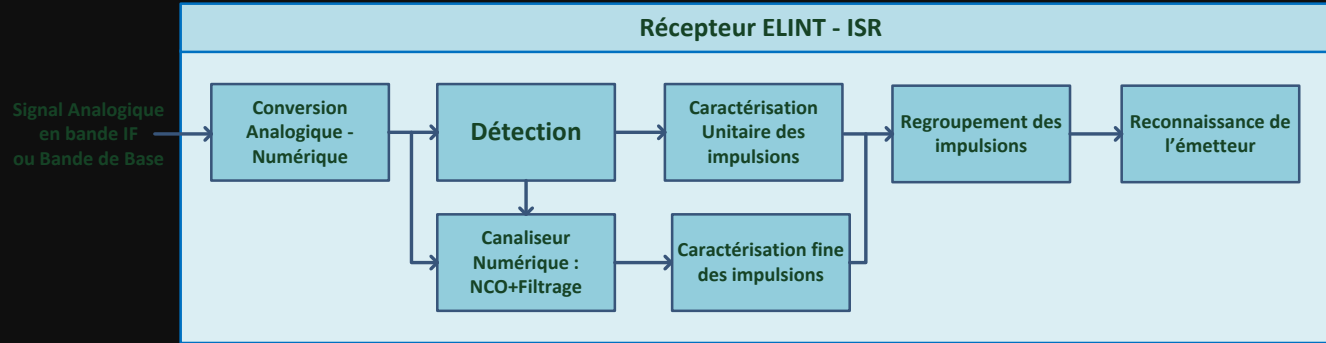
## Récepteur Numérique COMINT

### ▪ Le récepteur COMINT se découpe en trois parties :

- La partie démodulateur qui prend en entrée un signal modulé en bande intermédiaire ou en bande de base et qui extrait la séquence binaire brute contenue dans les symboles sous-jacents ;
- La partie démultiplexeur qui réalise l'ensemble des traitements binaires sur les flux binaires bruts ;
- La partie décryptage, qui consiste à identifier la clef et à accéder au contenu transmis.

# Etat de l'art général

## Récepteur Numérique ELINT



- Finalité : Intercepter, caractériser et identifier des émissions Radar (Telecom dans le cas ISR).  
La contrainte de temps réel représente un aspect essentiel de la conception.

# Etat de l'art général

## Analyse de l'environnement

- **Concerne l'ensemble des thématiques adressés par Avantix :**
  - Interception cellulaire / IoT : Analyse l'environnement avant d'émettre;
  - Interception Satellite :
    - Nombre grandissant de satellites en orbites, diversité de protocole de communication, et des largeurs de bande de plus en plus grande.
  - Interception Faisceaux Hertziens : Recenser l'ensemble des faisceaux Hertziens présents dans une zone géographique.
  - Interception Radar, ISR et Jamming :
    - Limiter par la résolution de la carte numérique du terrain (ISR)
    - Anticiper les cibles à brouiller : Road Survey (Jamming)



# Etat de l'art général

## Interopérabilité et sécurité

- Interopérables avec de nombreuses technologies et compatibles avec une pluralité de systèmes ou d'équipements se trouvant sur les porteurs d'intérêt
- **Commission CIEEMG :**
  - Dégradation des performances en fonction de la classification des pays
  - Robustesse
  - Sécurité

} Travail de conception  
Hardware et software

# Etat de l'art général

## Agilité du logiciel

### ▪ Agilité pour répondre aux besoins suivants :

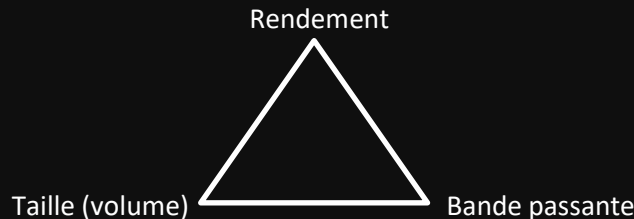
- Possibilité de s'interfacer avec une interface logicielle tierce ou des bases de données telles qu'une carte numérique du terrain (ISR) ;
- Réactivité avec un temps de réponse minimum, ce qui est particulièrement important dans des situations critiques ;
- Ergonomie pour apporter une facilité d'utilisation, en vue de faire gagner du temps à l'opérateur ;
- Automatisation des processus pour ne pas surcharger l'opérateur qui pourrait se retrouver débordé ;
- Possibilité de bridage, pour répondre à des contraintes d'export et aux exigences de dégradation des performances (CIEEMG);
- Endurance et autonomie.

# Etat de l'art général

## Plateforme matérielle

### ■ Plusieurs défis :

- Poids et un encombrement réduit ;



- Résistant aux chocs, à la pluie et la température (durcissement et de ventilation) ;
- Endurant ;
- Discret (consommation et une dissipation thermique élaborée) ;
- Ressources de calcul conséquente pour héberger des algorithmes de traitement du signal gourmand en complexité calculatoire (contrainte temps réel) ;
- Compatibilité électromagnétique.

# Etat de l'art général

## Mise au point

- **Demande de réaliser des campagnes de mesures en environnement réel**
- **Points durs** :
  - Protection et respect de la vie privée ;
  - Le coût de mise en œuvre ;
- **En absence de ces campagnes, l'efficacité des systèmes est dégradé** :
  - La topographie de la zone avec le relief, les bâtiments et les émissions interférentes, (Interception Cellulaire, Jamming) ;
  - La densité des émetteurs à contrôler (Interception cellulaire), identifier (ELINT et ISR) et brouiller (Jamming) ;
  - La nature des mobiles : certains aspects de la norme sont sujets à interprétation, et pour garder une compatibilité avec l'ensemble des mobiles rencontrés, une mise au point s'impose ;
  - La spécificité régionale de la zone géographique imposant une mise au point après étude terrain ;
  - L'influence et les contraintes du porteur :
    - Impose un nombre d'antennes réduit (Interception Cellulaire, Jamming) ;
    - Influence significativement la réponse d'antenne (ISR).

# Questions

# Thank you!

For more information please contact:

M+ 33 6 19781022

[philippe.charton@atos.net](mailto:philippe.charton@atos.net)

Atos is a registered trademark of Atos SE. October 2022. © 2022 Atos. Confidential information owned by Atos, to be used by the recipient only. This document, or any part of it, may not be reproduced, copied, circulated and/ or distributed nor quoted without prior written approval from Atos.

