



Montagne  
de  
demain

OCOVA 2026  
3 février 2026  
Les Orres



# SAR-LIGHT CAPTEURS SAR EMBARQUÉS SUR DRONE



Fabrice Cuzieux, Directeur Programme Drones

*SAR-Light : ONERA, Département DEMR, unités SERA et TERA*



Powered by  
**Axene**

# SAR-LIGHT : CAPTEURS SAR EMBARQUÉS SUR DRONE



## 1. Système

## 2. Applications

- Détection sous couvert
- Détection de changement
- Mesure de cible
- Interférométrie

# PLATEFORMES AÉROPORTÉES SAR À L'ONERA

En partant de grandes plateformes...

Capteurs SETHI embarqués dans le Falcon 20 d'AVDEF



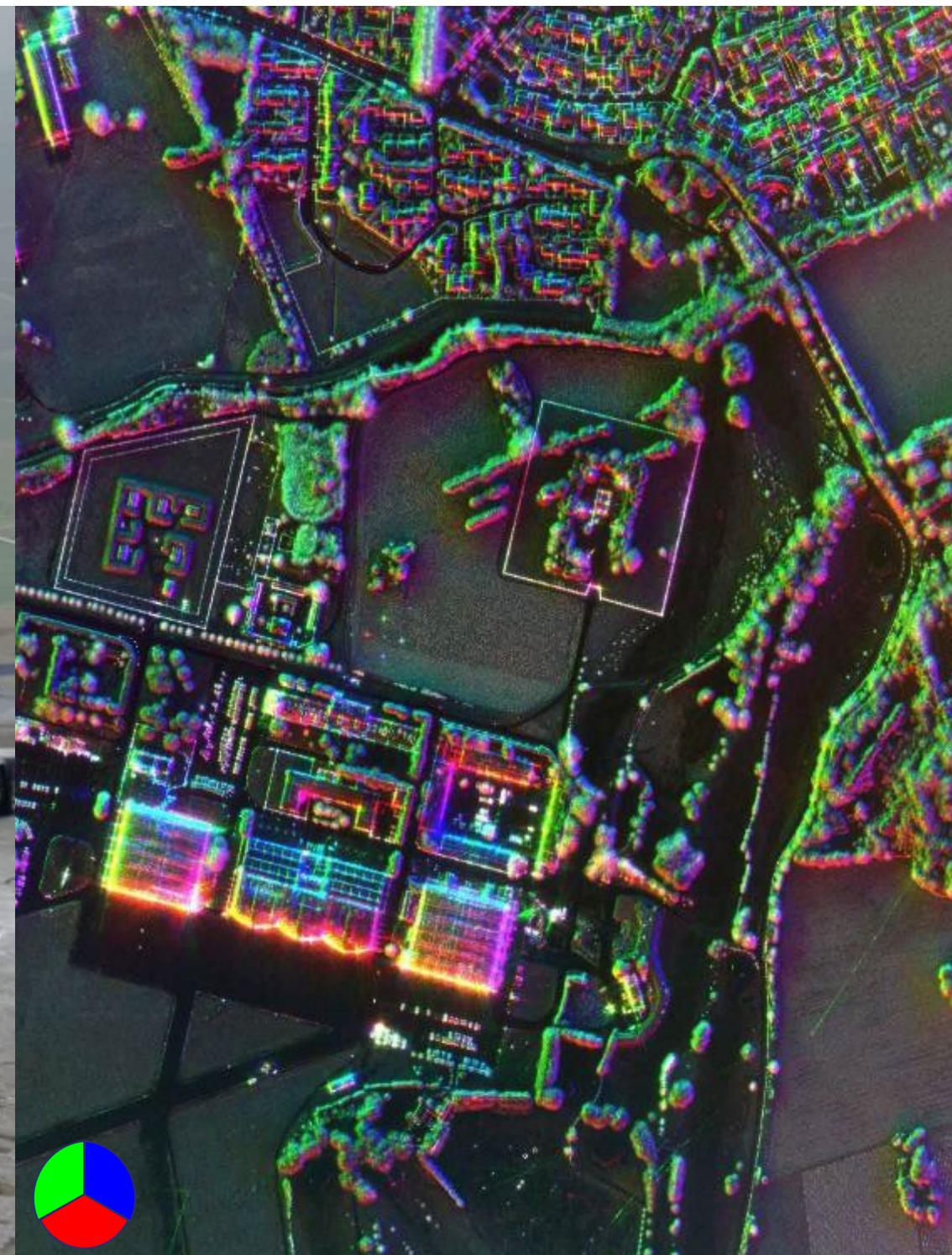
## Plateforme SETHI :

- Depuis 2007
- Plateforme principale
- Charge utile :  $\simeq 600$  kg
- Autonomie de vol :  $\simeq 3$  h
- Altitude max.: 30 000ft (9000 m)

# PLATEFORMES AÉROPORTÉES SAR À L'ONERA

...passant par des plateformes intermédiaires...

Capteurs BUSARD embarqués dans le STEMME S10-VTX de l'ONERA



Plateforme BUSARD :

- Depuis 2005
- Plateforme de prototypage
- Charge utile :  $\approx 60$  kg
- Autonomie : 1200 km (ou 7h)
- Altitude max. : 12 000ft (3600 m)

# PLATEFORMES AÉROPORTÉES SAR À L'ONERA

...passant par des plateformes intermédiaires...

Capteurs SAR-Light embarqués dans le DJI M600 de l'ONERA



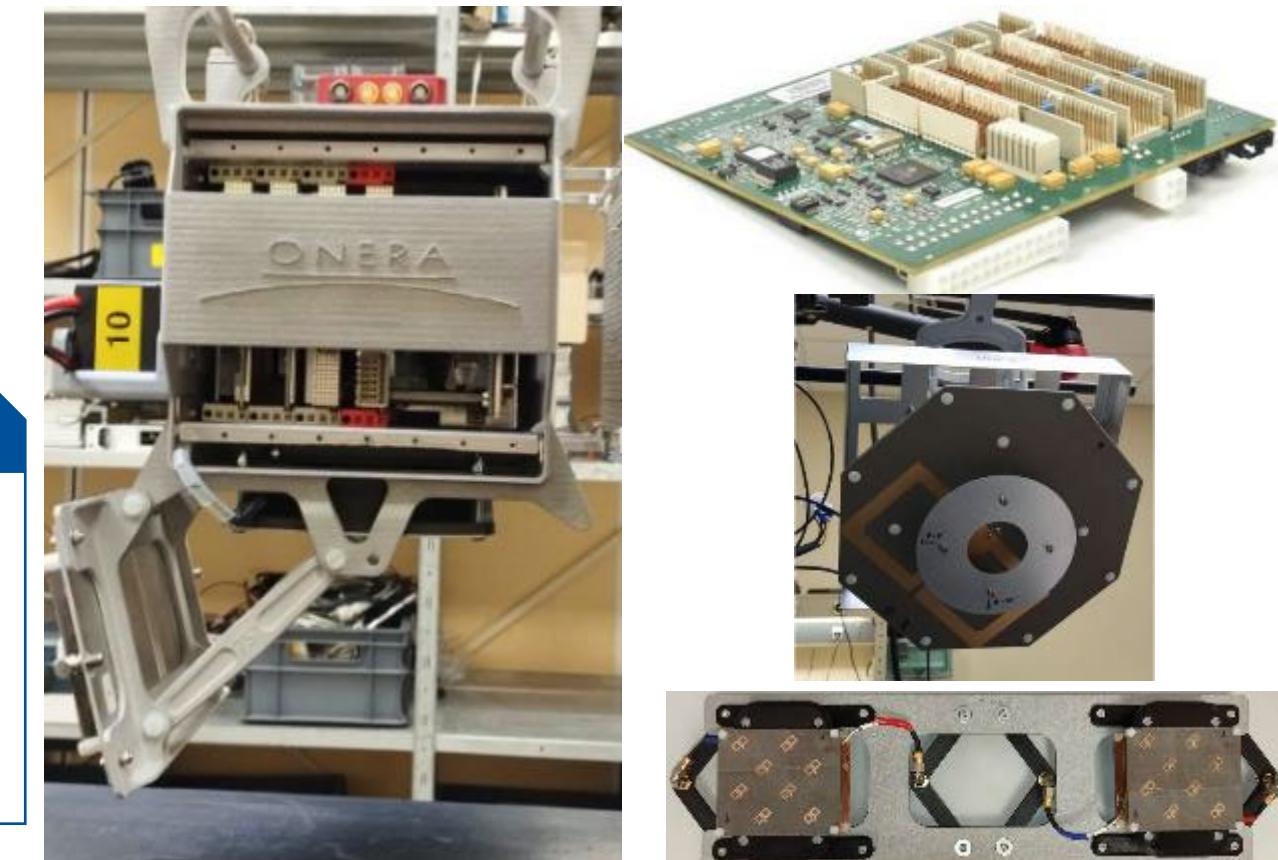
Plateforme SAR-Light :

- Depuis 2021
- Plateforme légère et compacte
- Charge utile :  $\simeq 6$  kg
- Autonomie :  $\simeq 20$  min
- Hauteur de vol max. : 120 m

# SAR-LIGHT

## CHARGE UTILE

- ↪ Design mécanique en impression 3D
- ↪ Châssis PXIe modulaire
- ↪ *Vector Signal Transceiver SISO*
- ↪ Platines RF personnalisées basées sur la technologie *XMicrowave*
- ↪ IMU haute performance avec récepteur GPS
- ↪ Antennes personnalisées
- ↪ *Firmware* et logiciels adaptés



## APPLICATIONS

- ↪ Imagerie SAR
- ↪ Modes SAR avancés : détection, polarimétrie, interférométrie (**WIP**)....
- ↪ Mesures de SER

## POINTS FORTS

- ↪ Capteur flexible, évolutif et compact
- ↪ Multi-fréquences
- ↪ Multi-scénarios/missions
- ↪ Déploiement simple et rapide

# SAR-LIGHT

## Spécifications plateforme

Quad Pol. X Band Very High Res.



Polarimetric C Band SAR

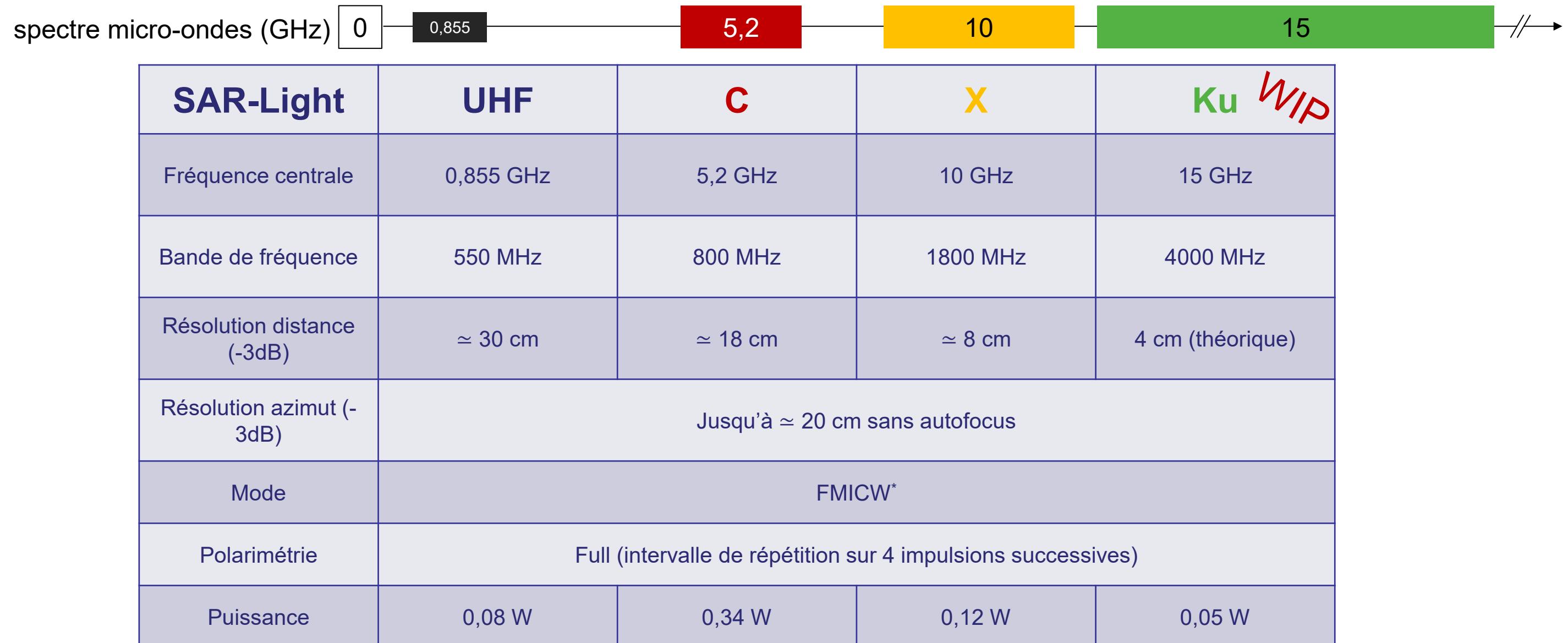


Polarimetric L/UHF Band SAR



# SAR-LIGHT : PLATEFORME SAR MODULAIRE COMPACTE

## Capteur multi-fréquences - Résumé



\* Frequency Modulated Interrupted Continuous Wave

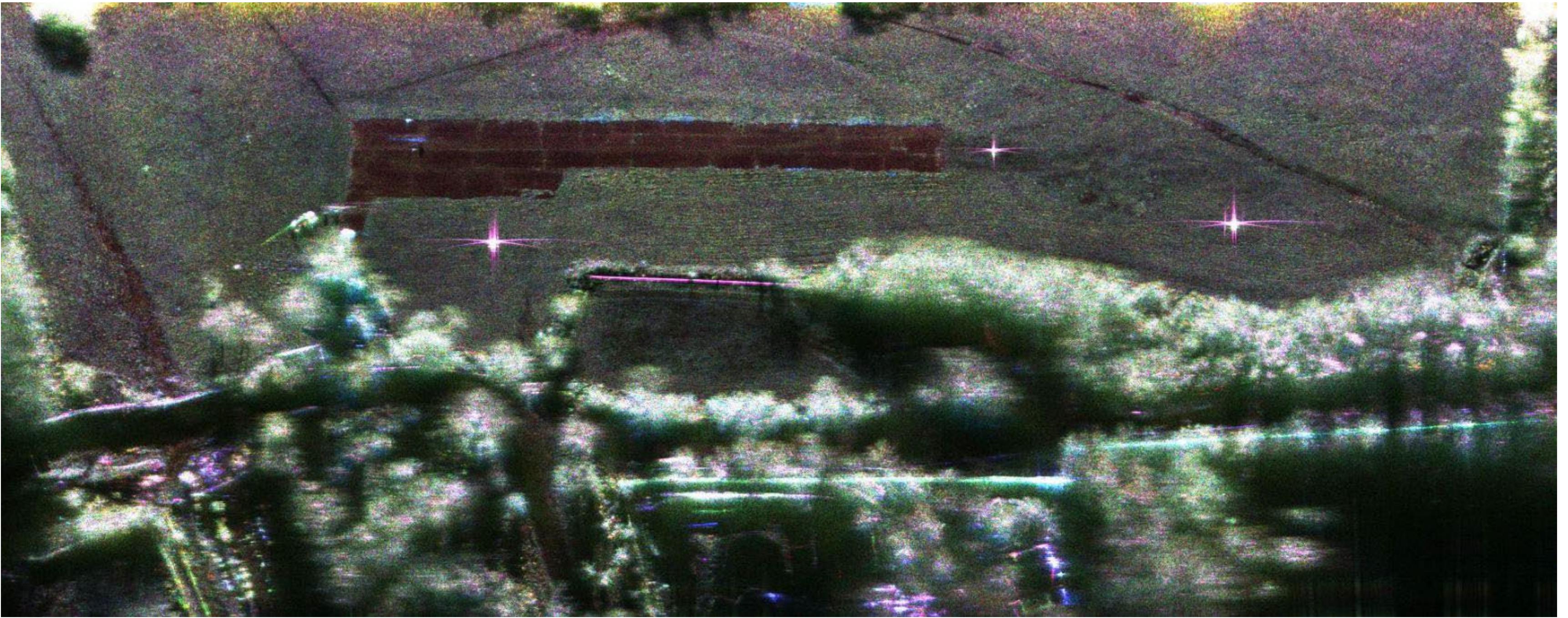
# SAR-LIGHT

## Campagne polmarimétrique janvier 2022 (bande X)

Image SAR-Light – X-band, inc. 45°

Polarisation complète

Résolution de 8cm dans les 2 axes (1800MHz de bande passante)



# SAR-LIGHT

Campagne de validation en juin 2022 – polarisation complète

Image SAR-Light Bande X

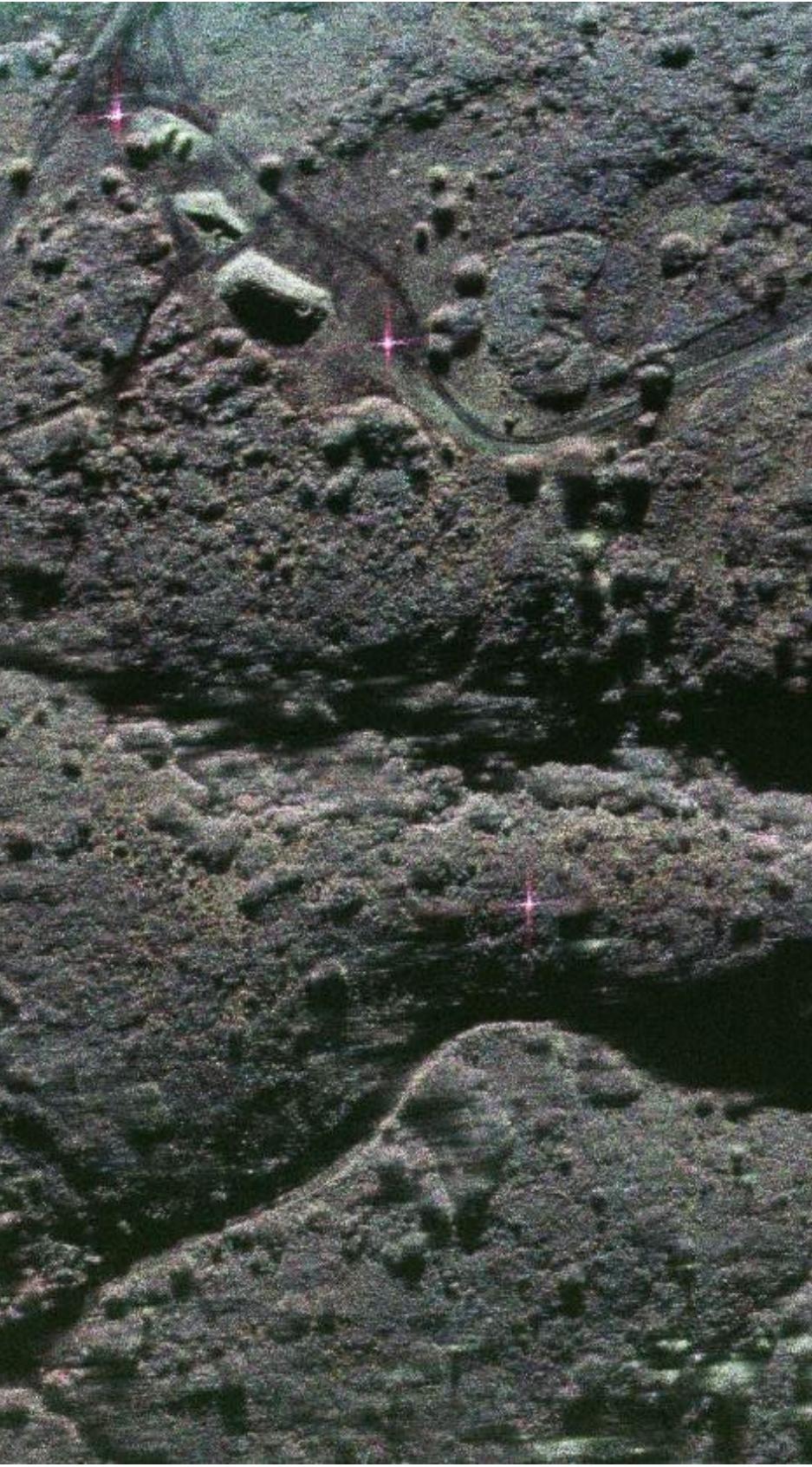
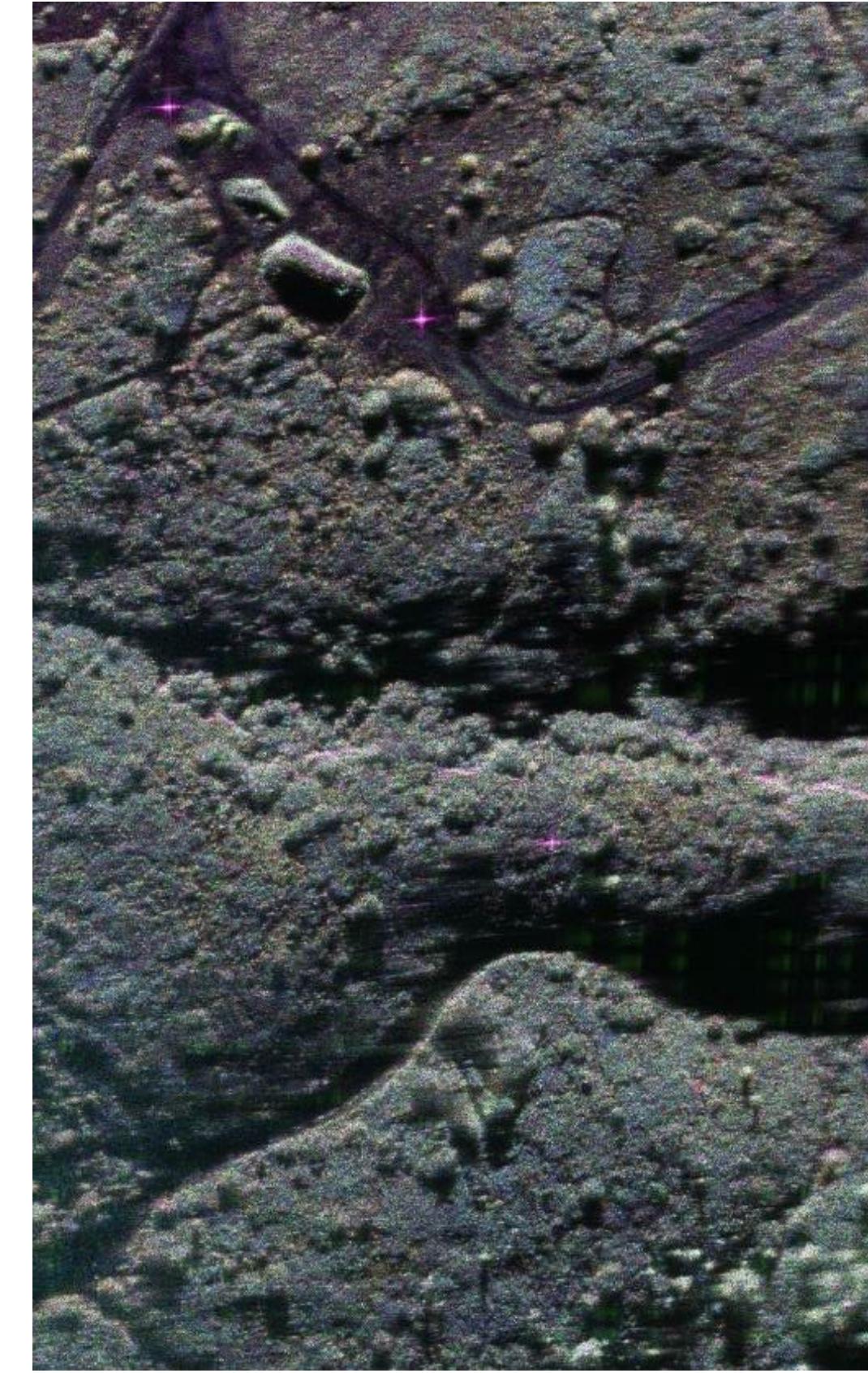
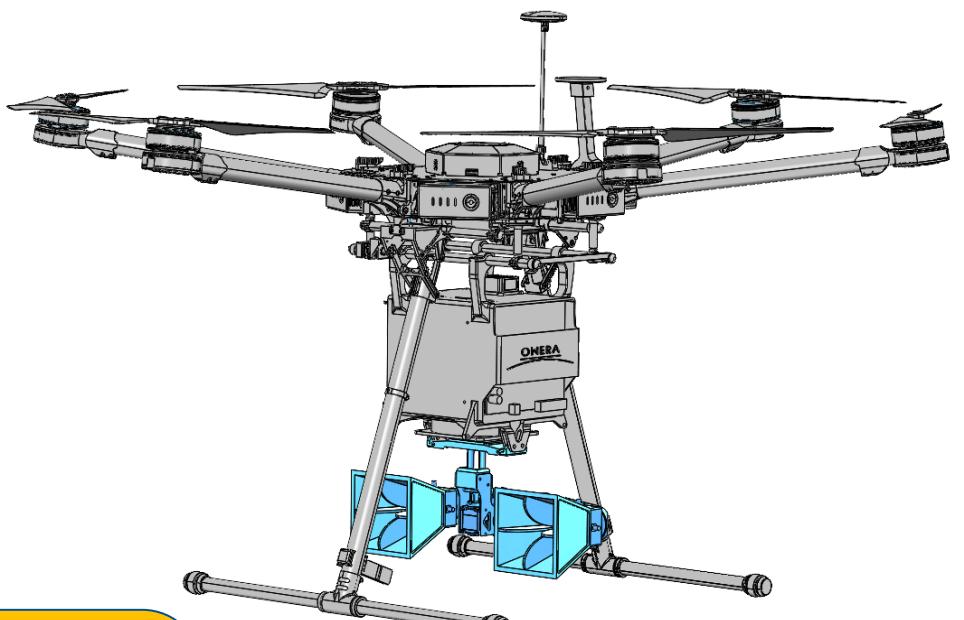
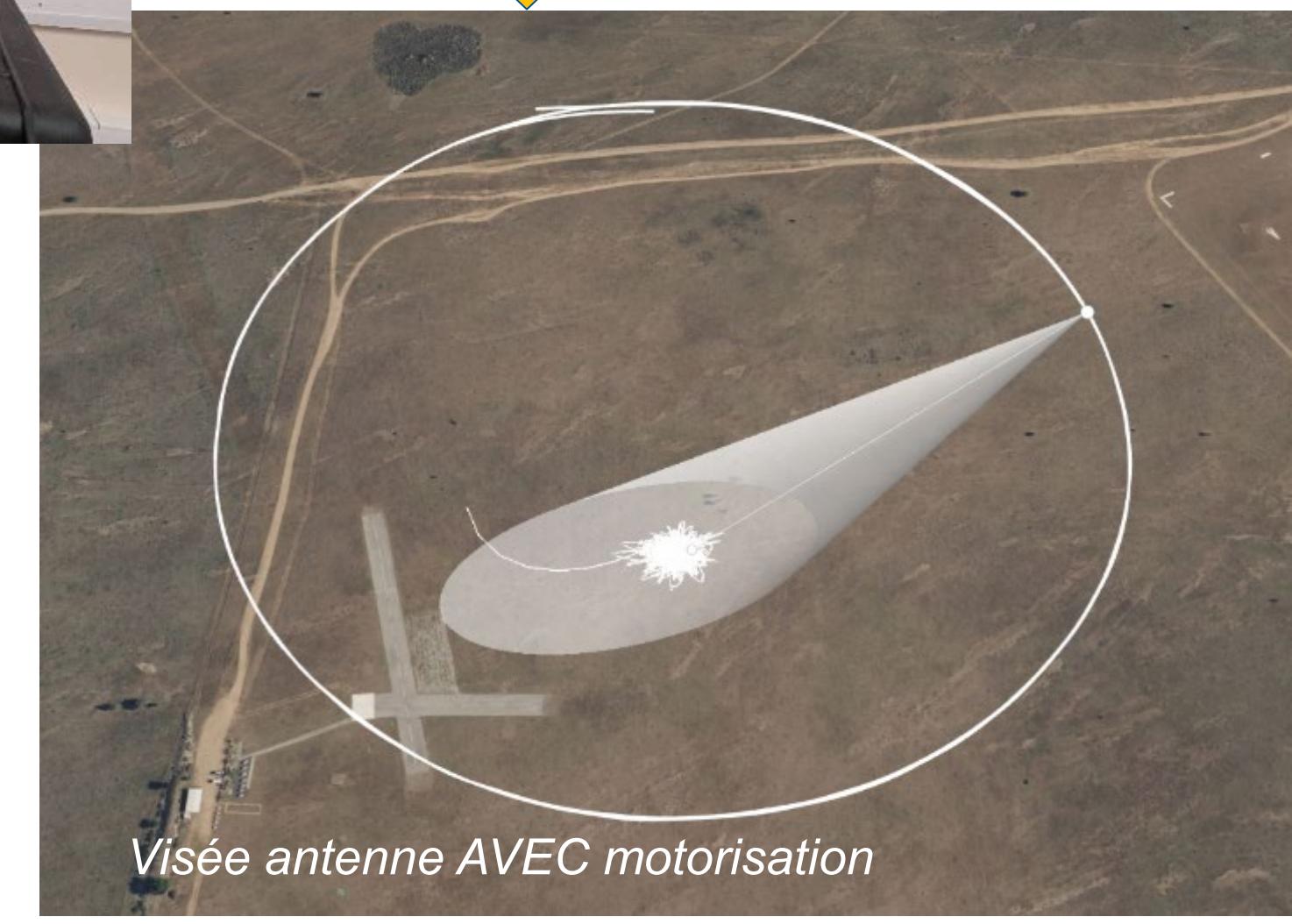


Image SAR-Light Bande C



# SAR-LIGHT : ÉVOLUTIONS 2025

## Motorisation deux-axes antennes X / Ku



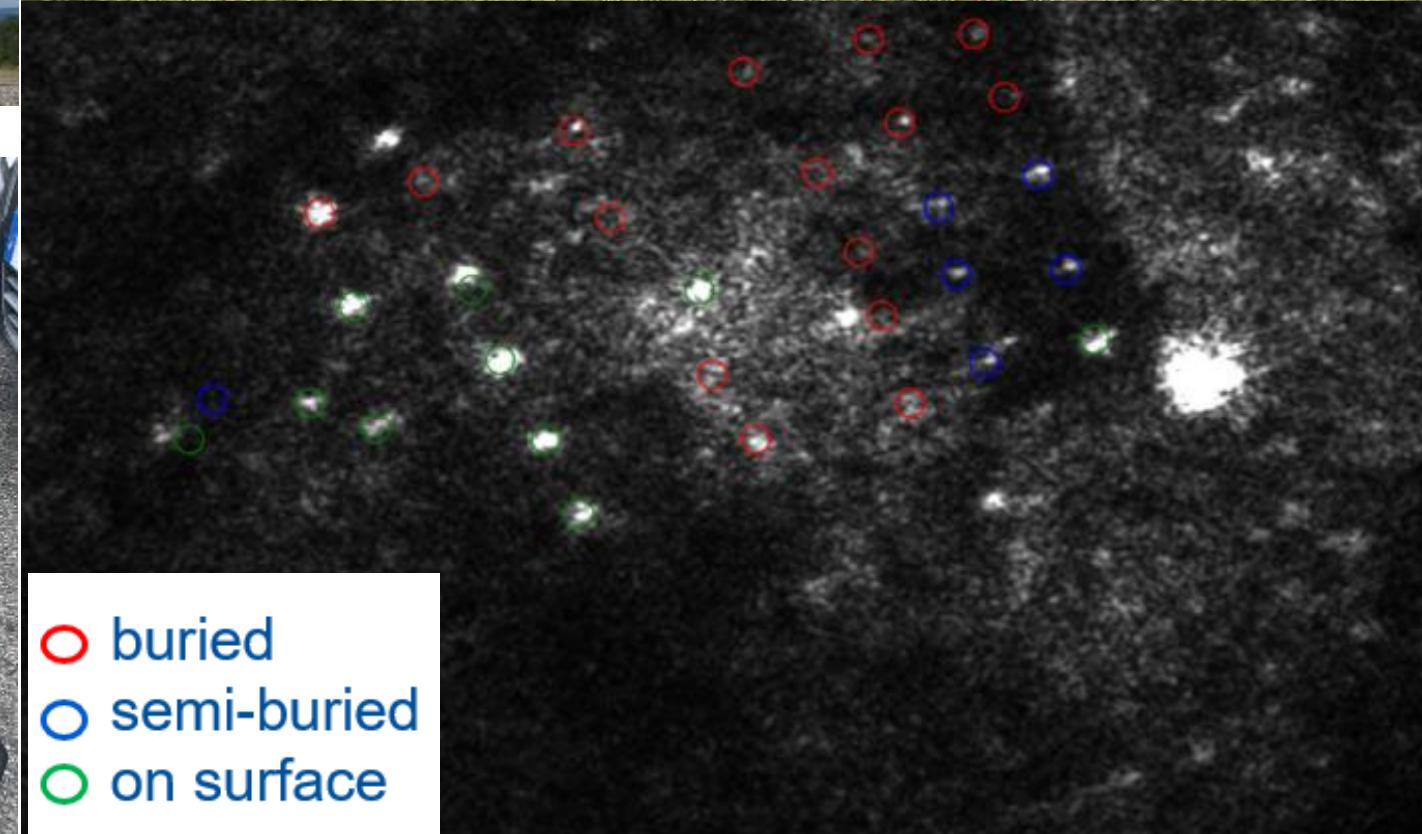
# SAR-LIGHT

Détection sous couvert



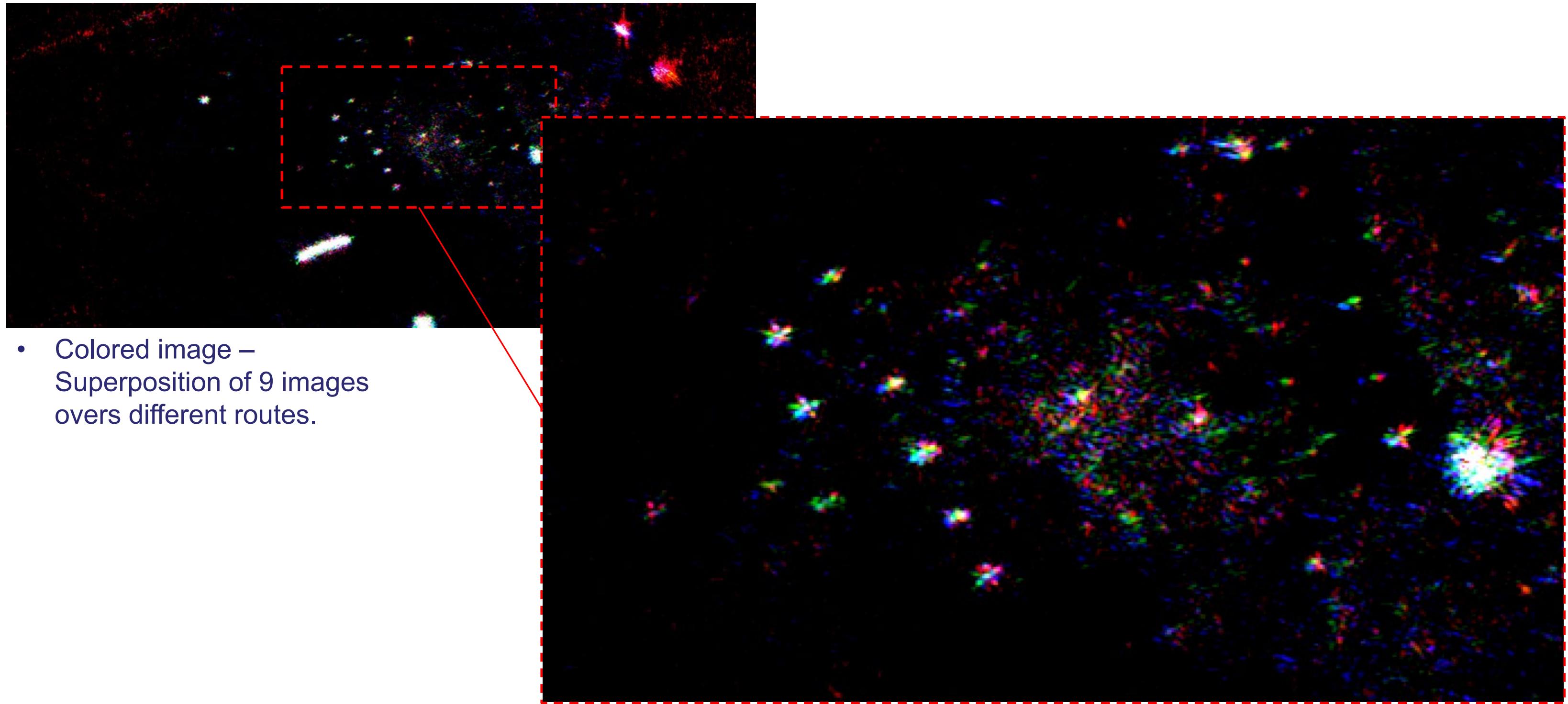
# SAR-LIGHT

Low frequency band (2024)



# SAR-LIGHT

Low frequency band (2024)

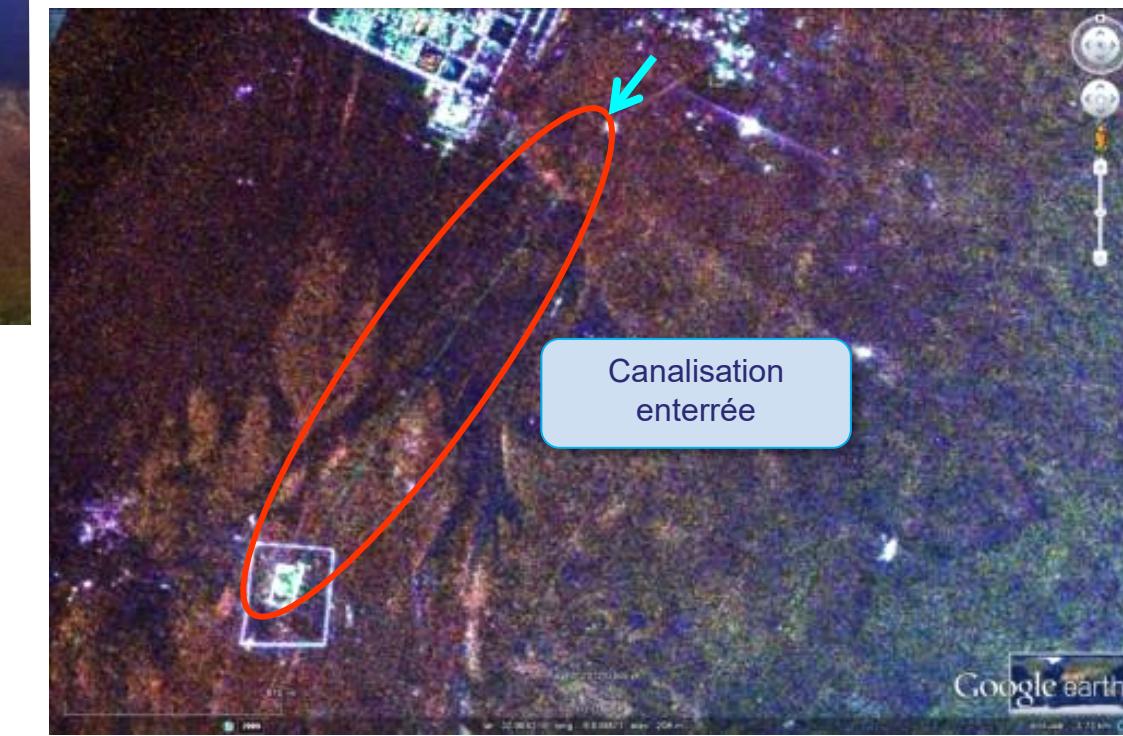


# SAR-LIGHT

## Environnement sable – zone sèche : Résultats SETHI



Désert tunisien, oasis de Ksar Ghilane

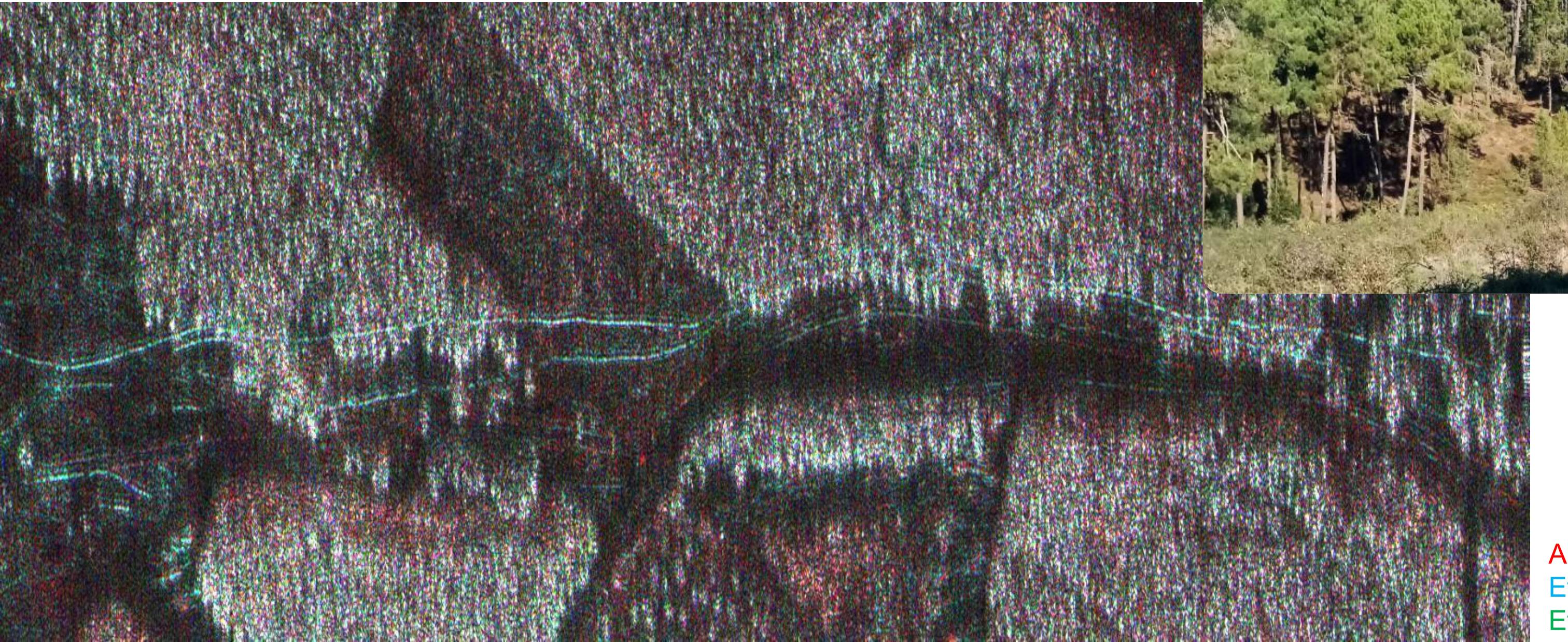


# SAR-LIGHT

## Environnement forestier : Résultats SETHI

Forêt des Landes, 2020

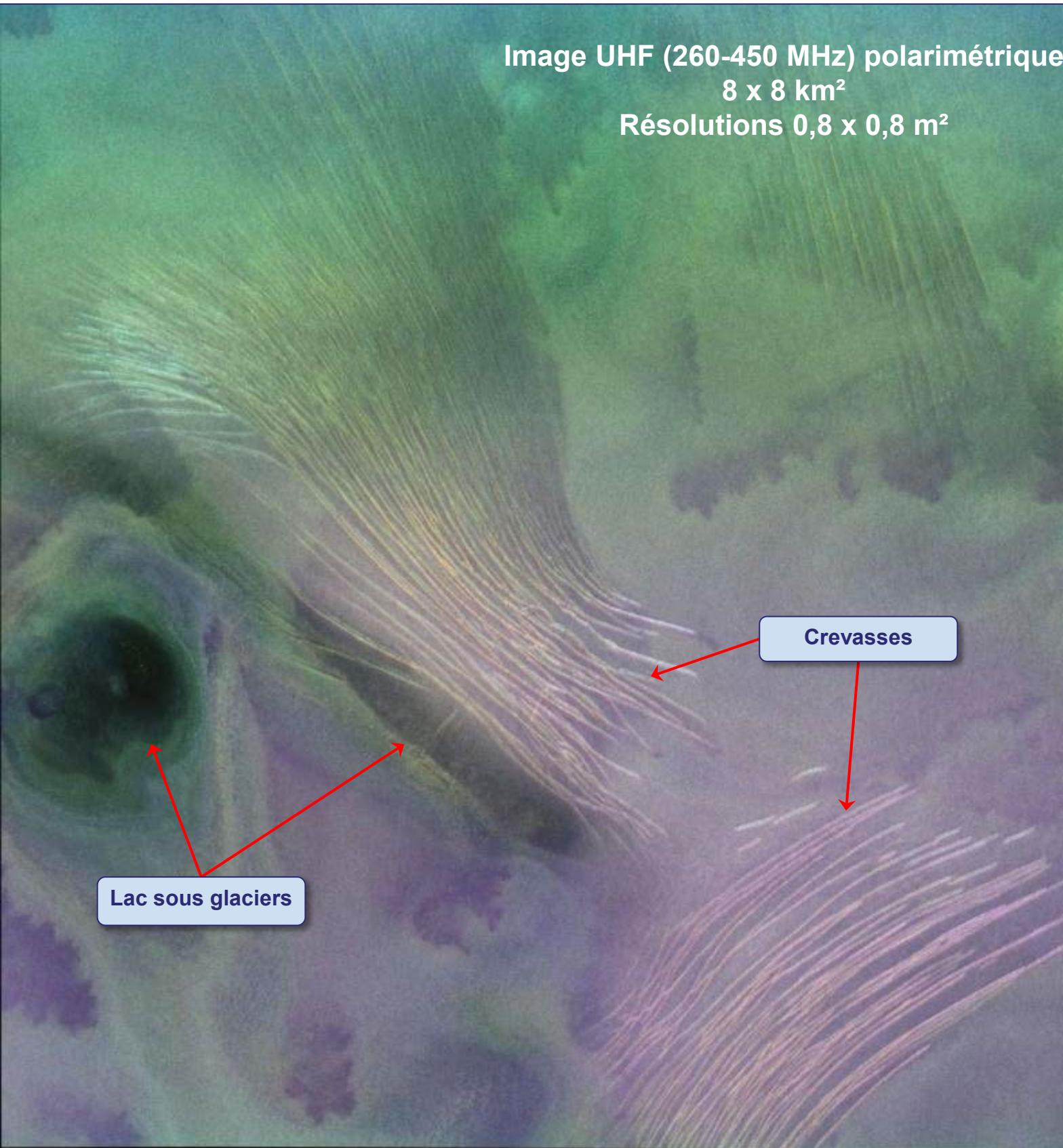
Câbles de 5 cm de diamètre enterrés à ~80 cm



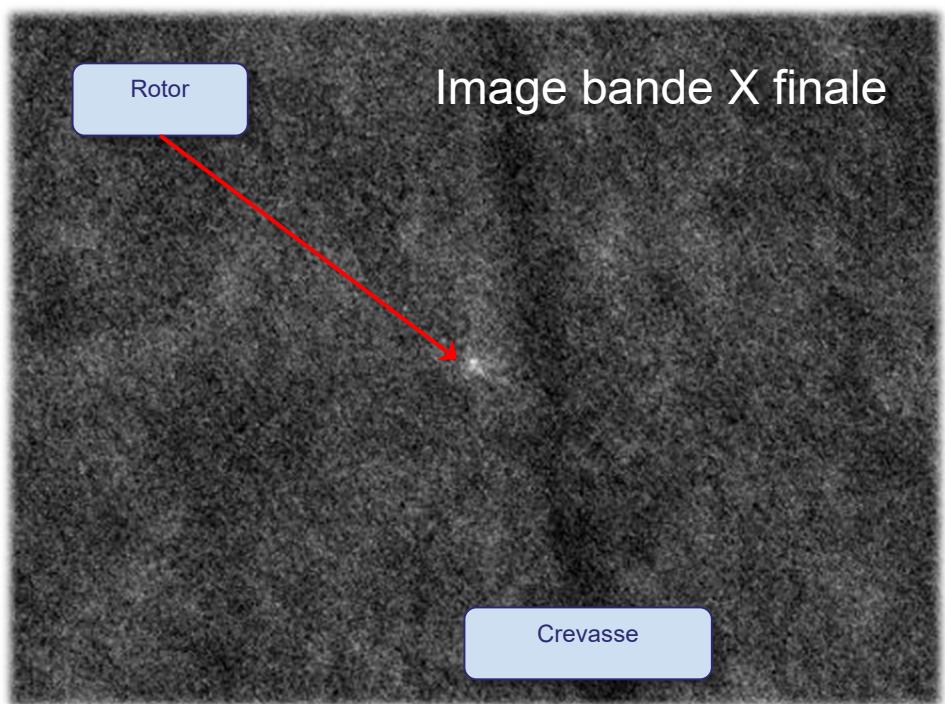
Automne  
Eté (sol sec)  
Eté (sol humide)

# SAR-LIGHT

## Environnement glace – cartographie sub-surface : Résultats SETHI



Détection de crevasses  
Traficabilité  
Mesure d'épaisseur de glace  
On-shore / Off-shore

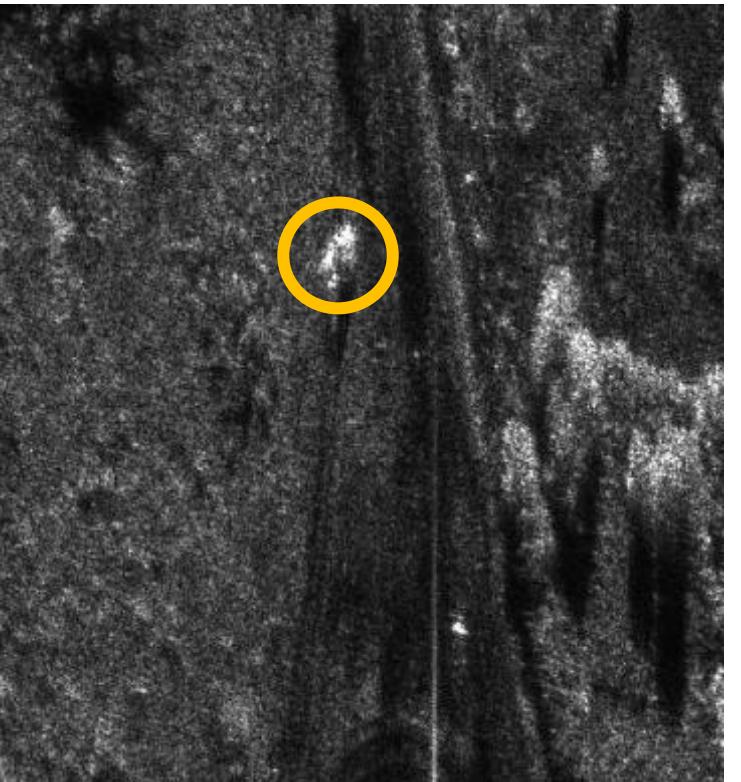
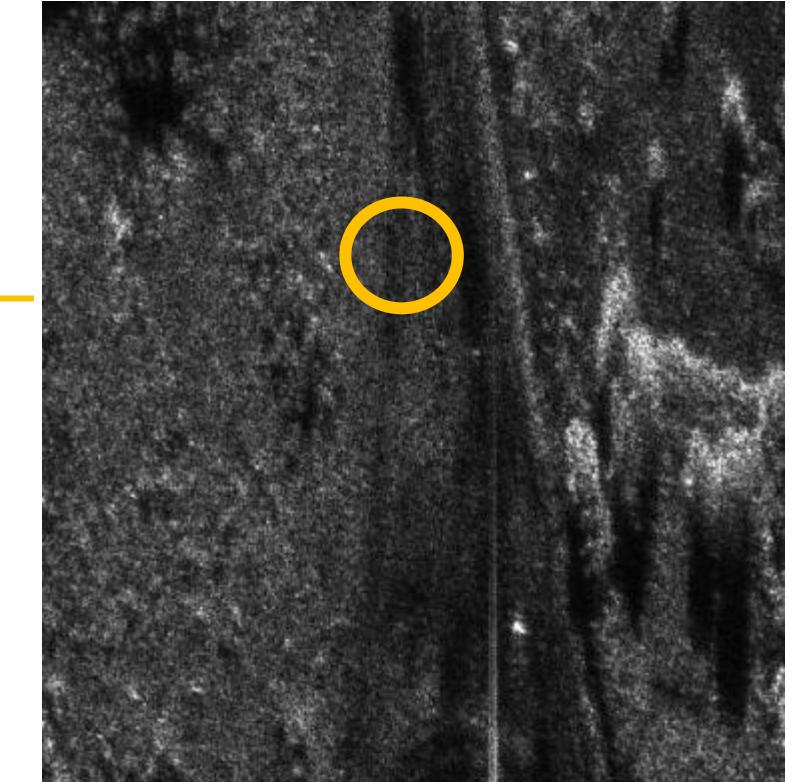
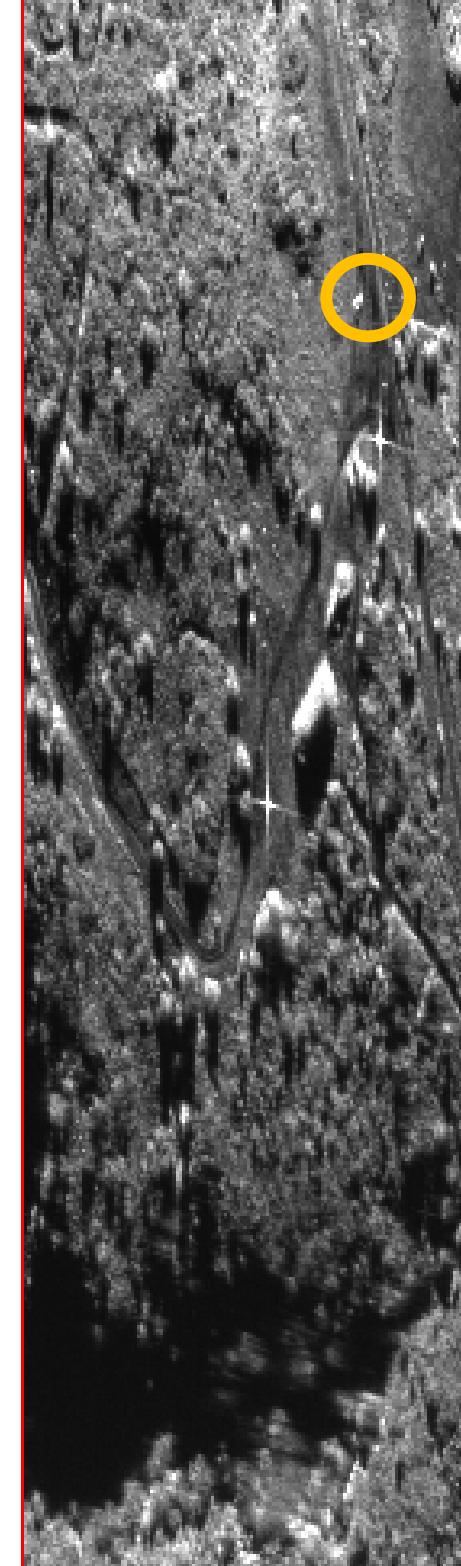
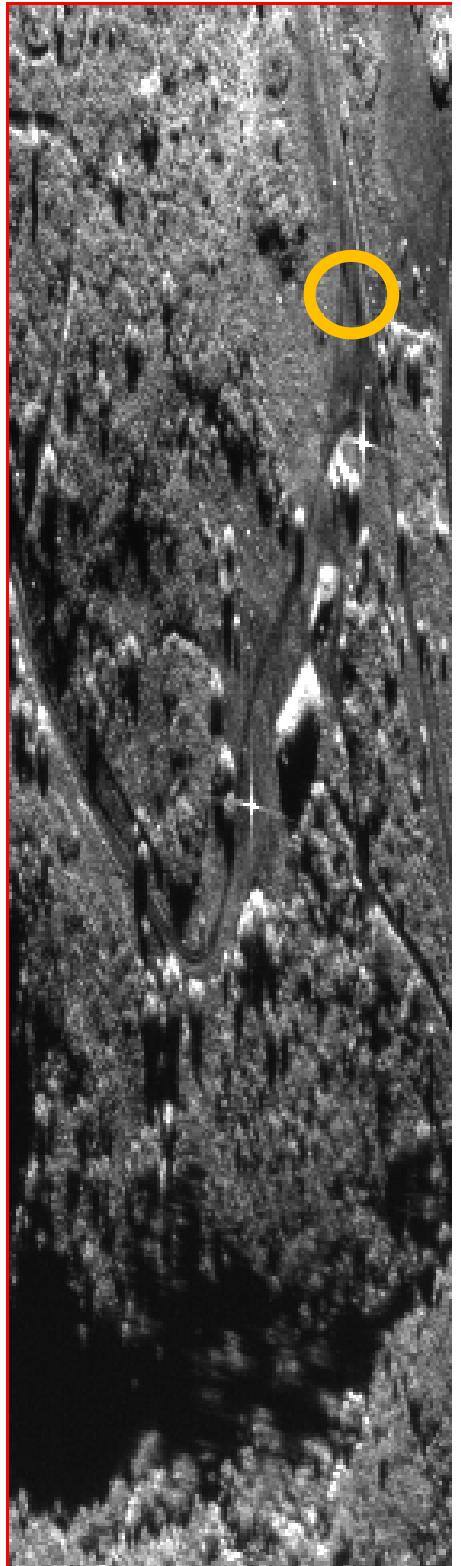


# SAR-LIGHT

Détection de changement

# SAR-LIGHT

## Campagne de validation en juin 2022 – Détection de changement

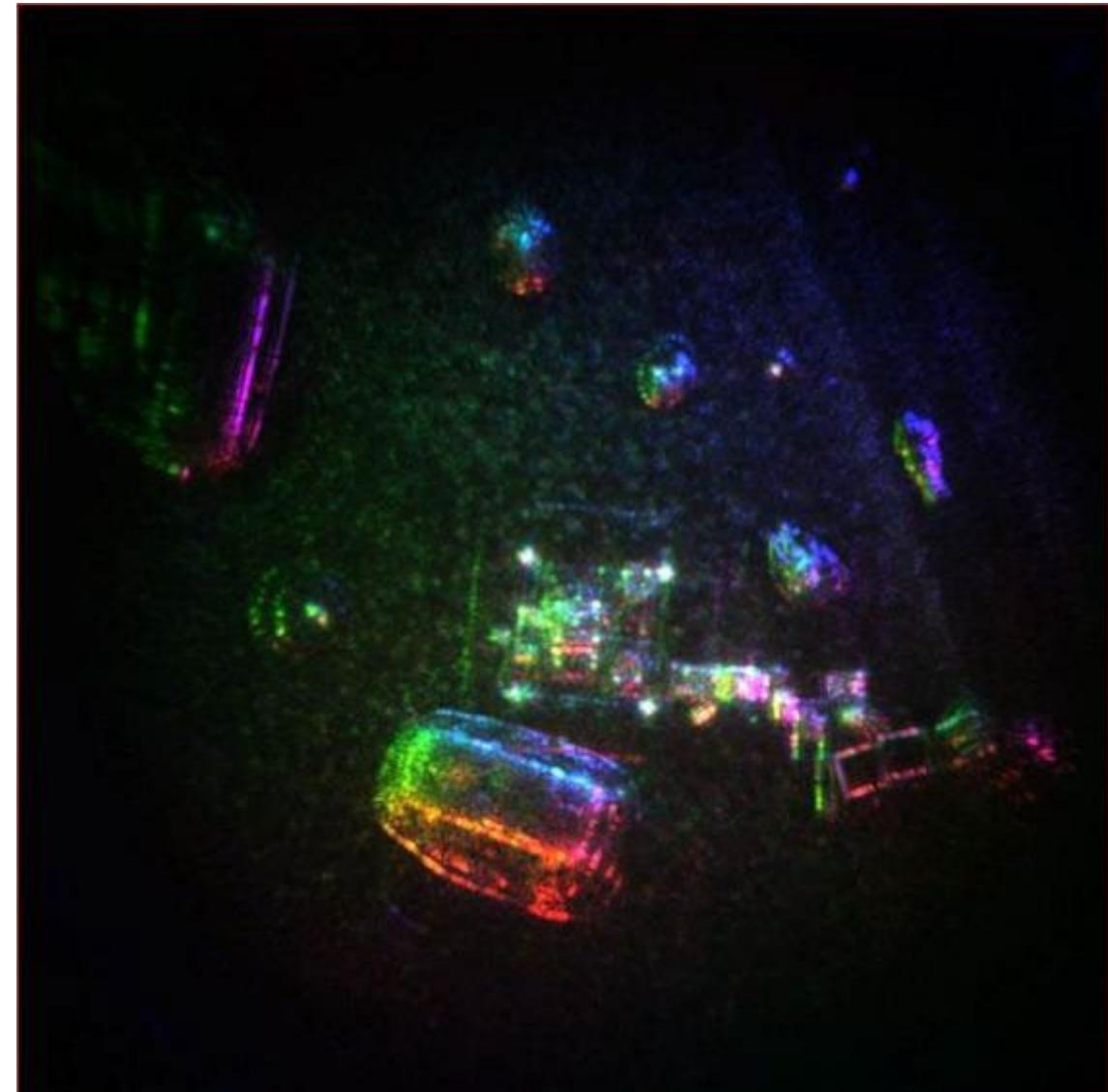


- 85m d'altitude de vol, 300m de fauchée
- Une voiture s'est déplacée entre deux passes

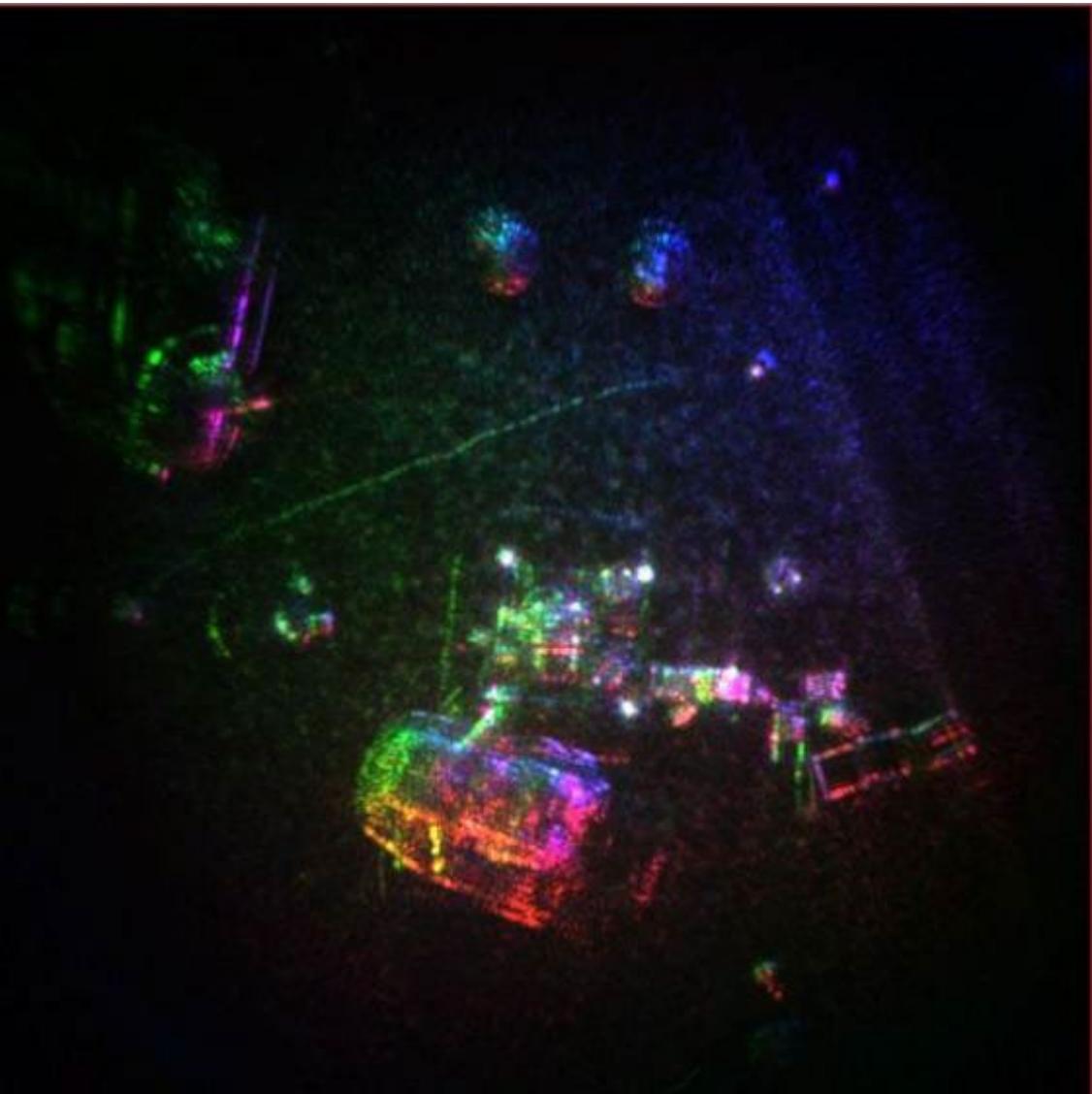
# SAR-LIGHT

## Détection de changement en circulaire 2022

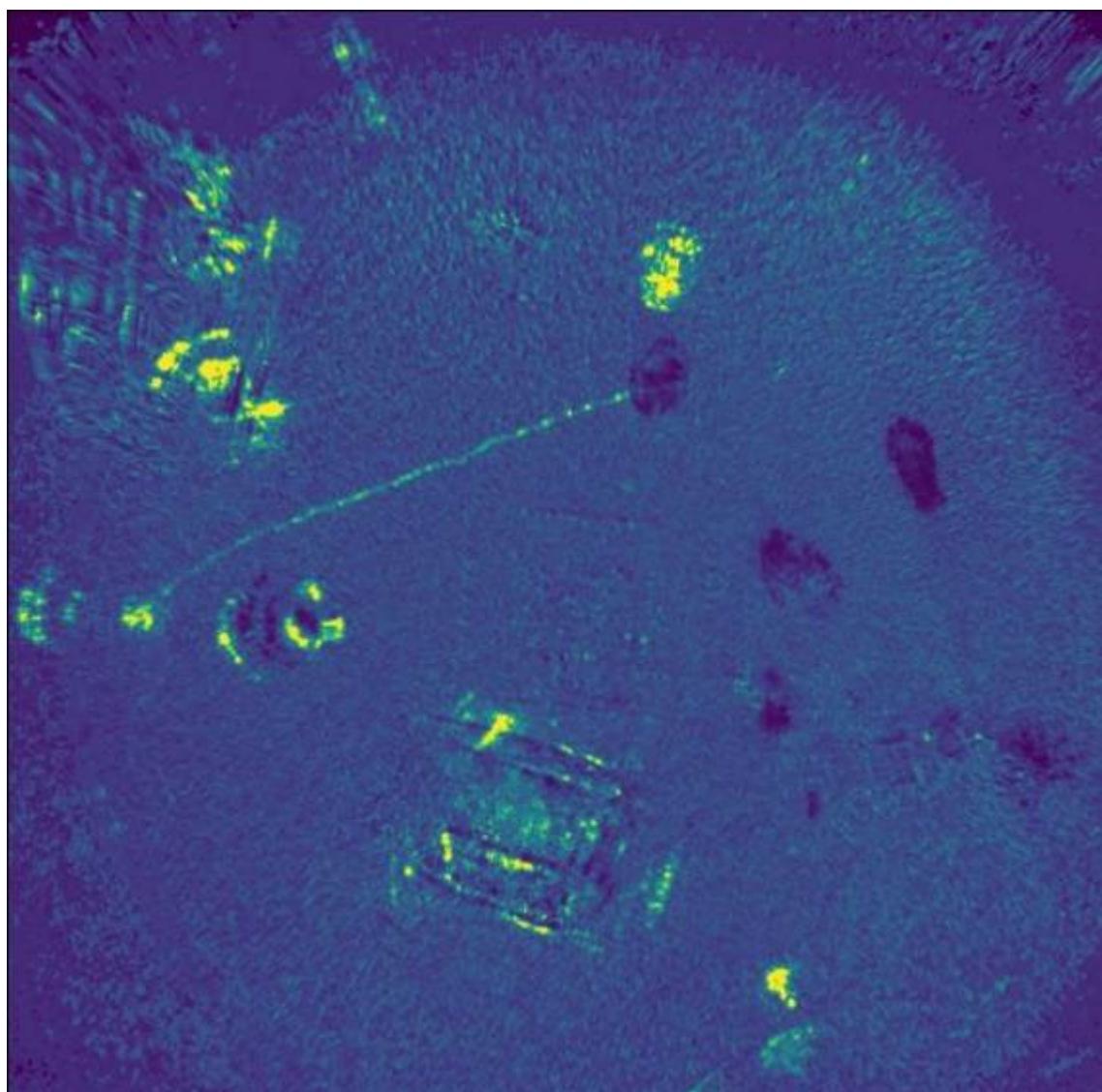
Acq 1



Acq 2

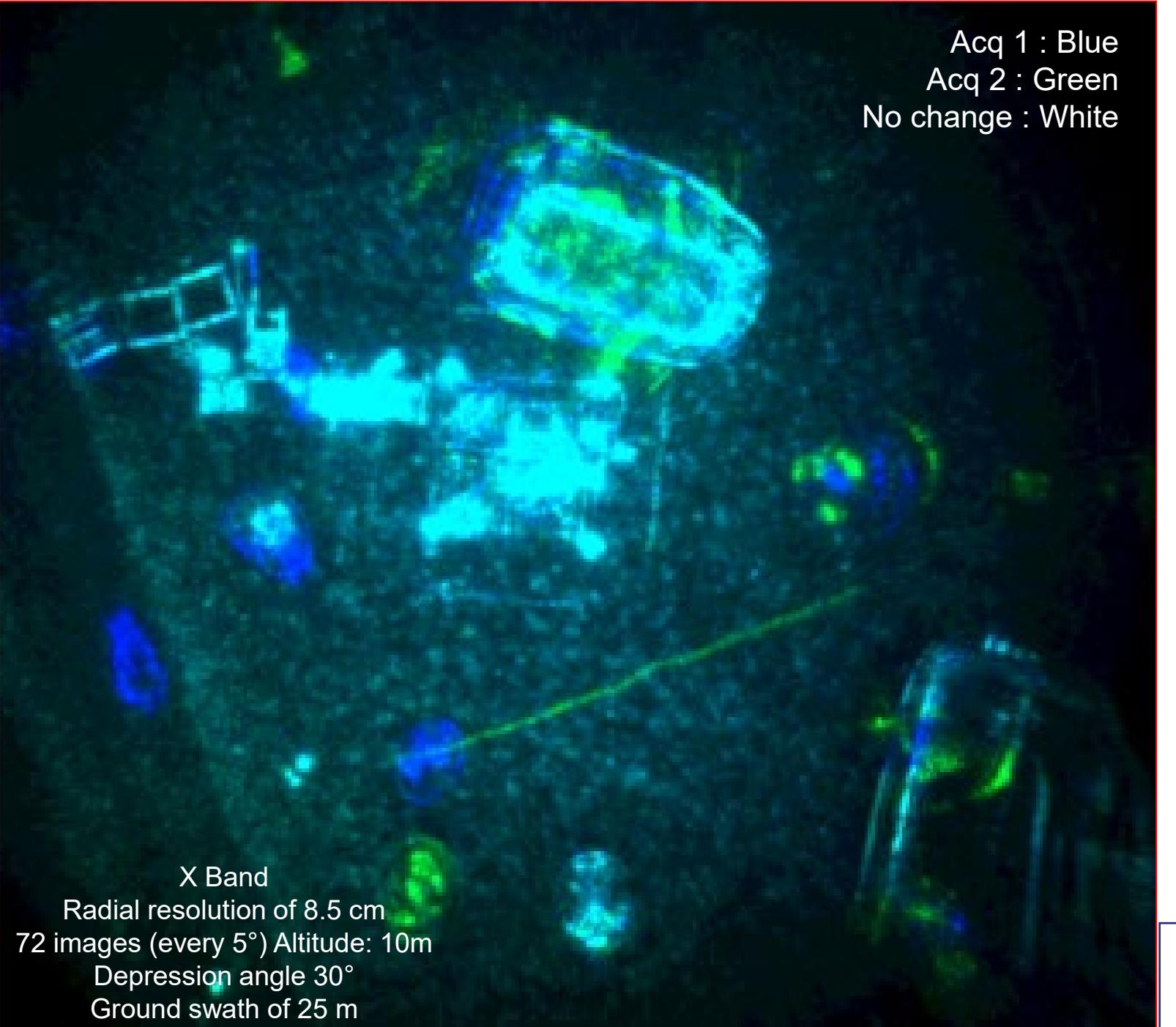


Change detection Acq 1 vs Acq 2



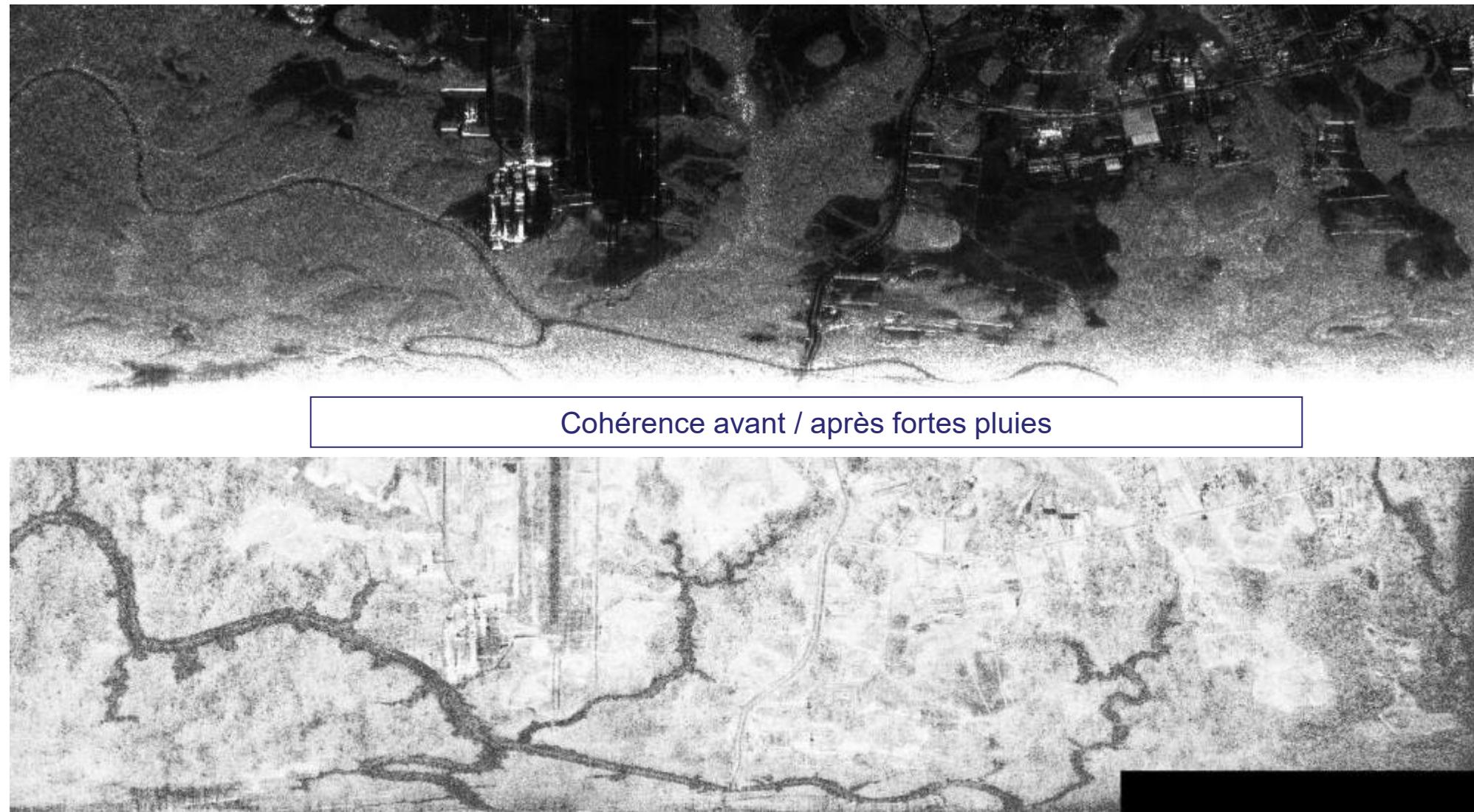
# SAR-LIGHT

## X-Band circular detection 2022



# SAR-LIGHT

## Environnement forêt – cartographie sous la forêt : Résultats SETHI

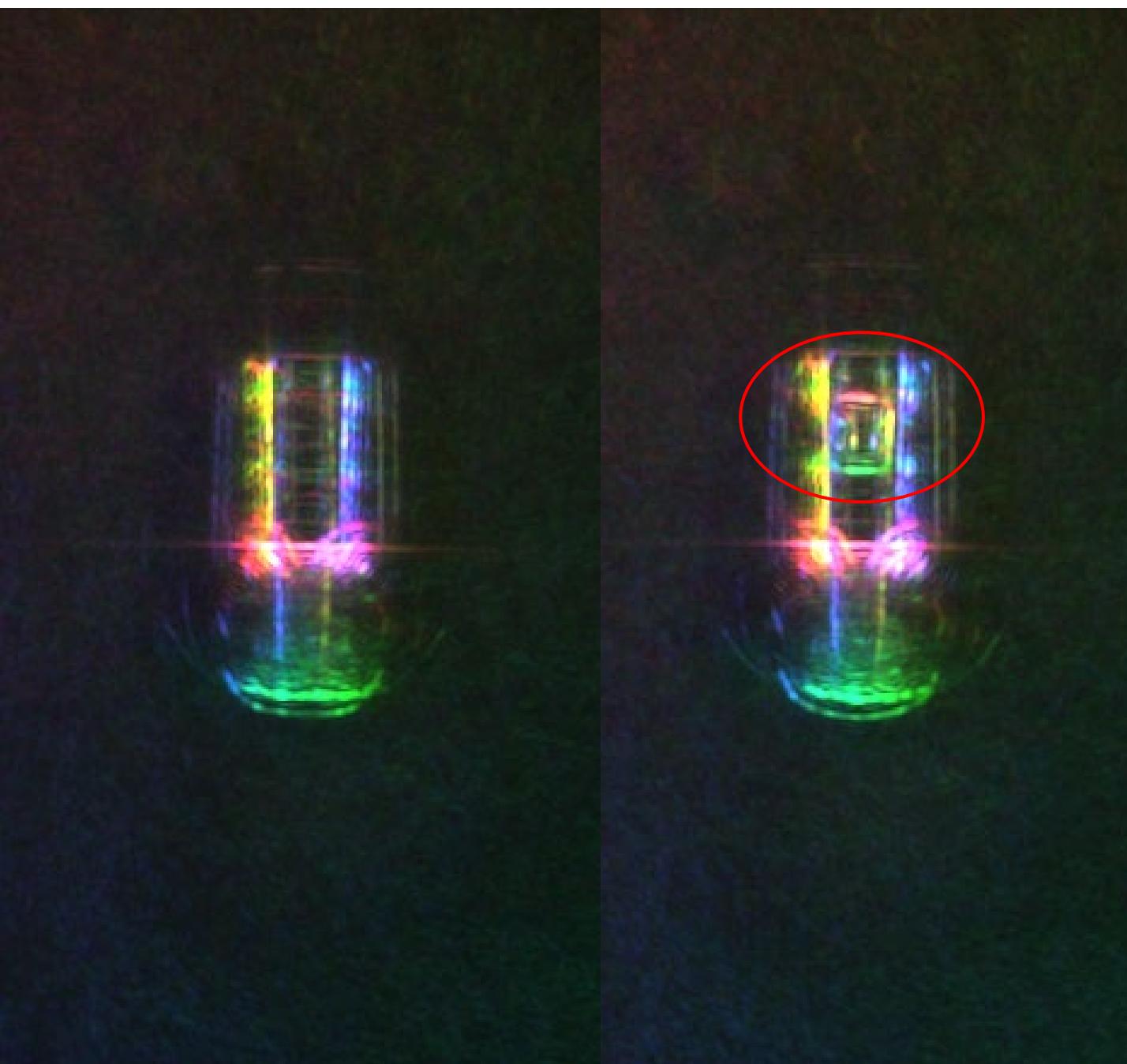


# SAR-LIGHT

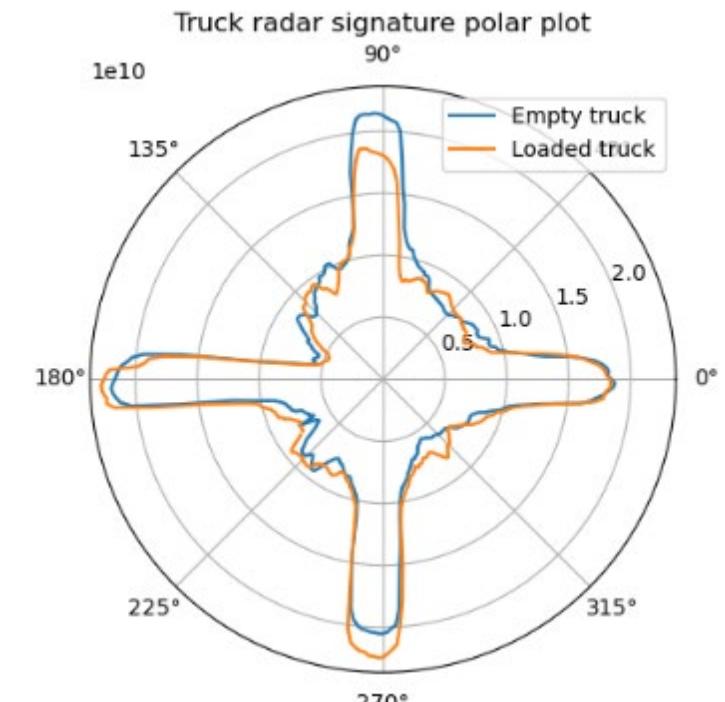
Mesure de cible

# SAR-LIGHT

## Mesures circulaires en bande X, juin 2022



Juin 2022  
**Mesures circulaires**  
Altitude: 50 m  
Incidence: 45°  
**Résolution: 30 cm**



Mesure de SER



# SAR-LIGHT

Interférométrie  
(projet en cours)

# SAR-LIGHT

## Interférométrie bande C à venir (2026)



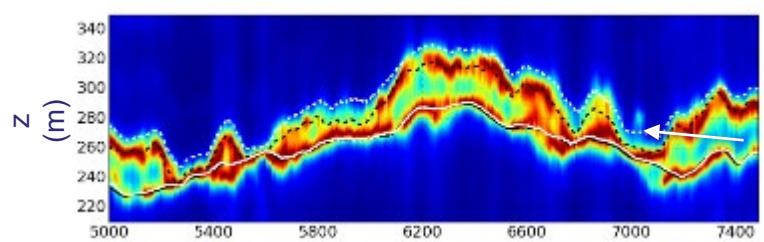
### Mesure interférométrique (3D)

- Réalisé sur le Busard
- Bande Ka
- Résolution: 30cm
- Fauchée : 500m
- Variation d'altitude codée en fausse couleur

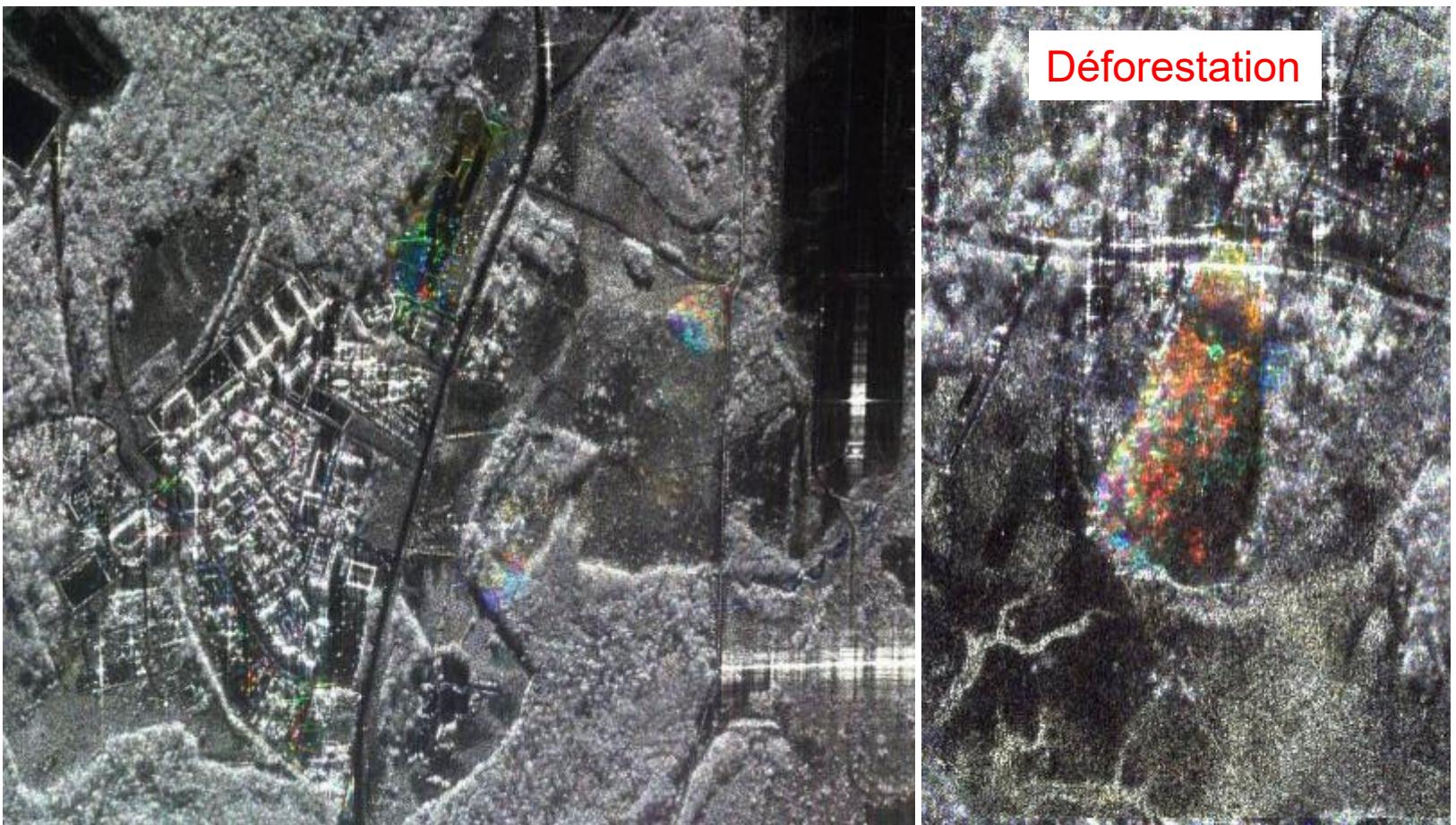
# SAR-LIGHT

## Environnement forêt – cartographie de la végétation : Résultats SETHI

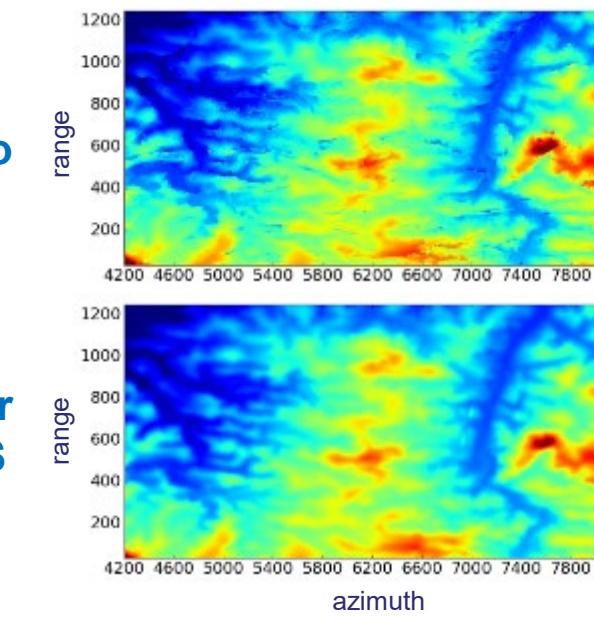
Bande V/UHF pour profil forestier  
(hauteur / biomasse)



Bande L en Guyane (11 mesures couvrant 20 jours)



Tomo



Lidar  
LVIS

# MERCI DE VOTRE ATTENTION



Montagne  
de  
demain



MERCI POUR VOTRE ATTENTION !  
THANK YOU FOR YOUR ATTENTION!

Fabrice Cuzieux

[fabrice.cuzieux@onera.fr](mailto:fabrice.cuzieux@onera.fr)



Powered by  
**Axene**