



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

ONERA

THE FRENCH AEROSPACE LAB

www.onera.fr

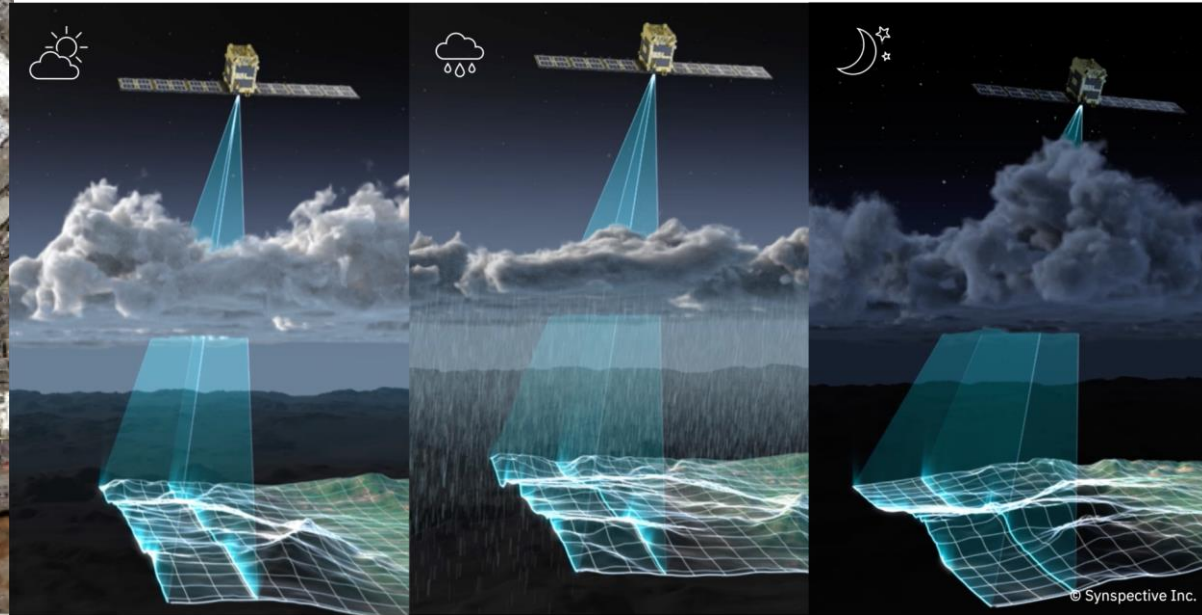
Le SAR et l'Intelligence Artificielle à l'ONERA

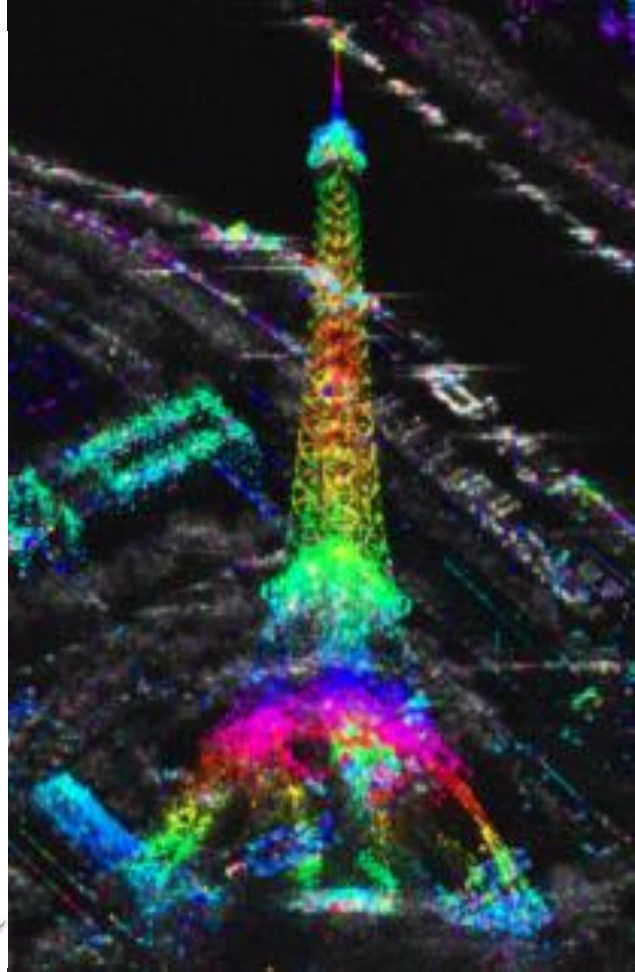
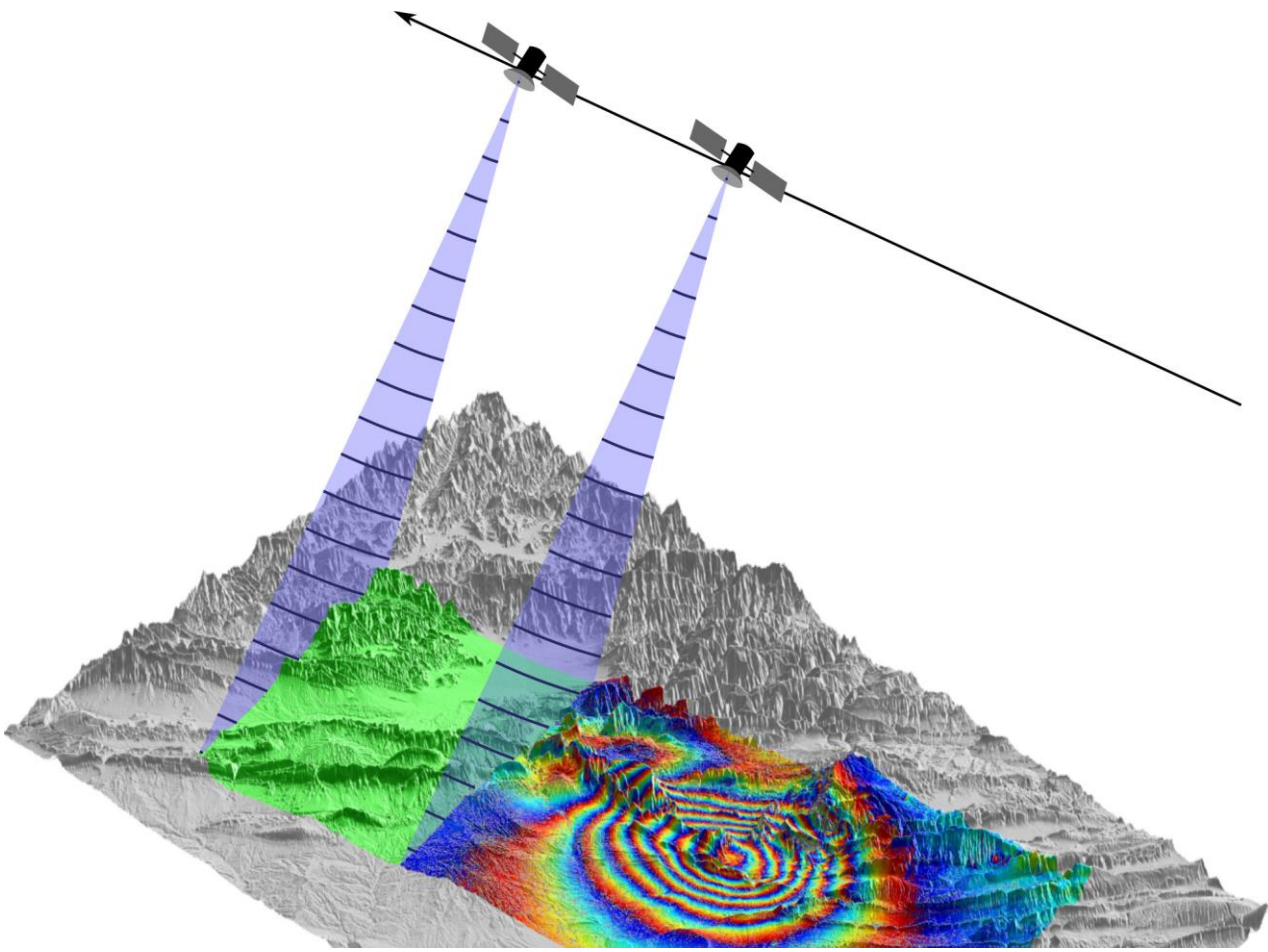
Élise Colin, Nicolas Trouve, Frédéric Brigit,
Aurélien Plyer
aurelien.plyer@onera.fr





Pourquoi le SAR?

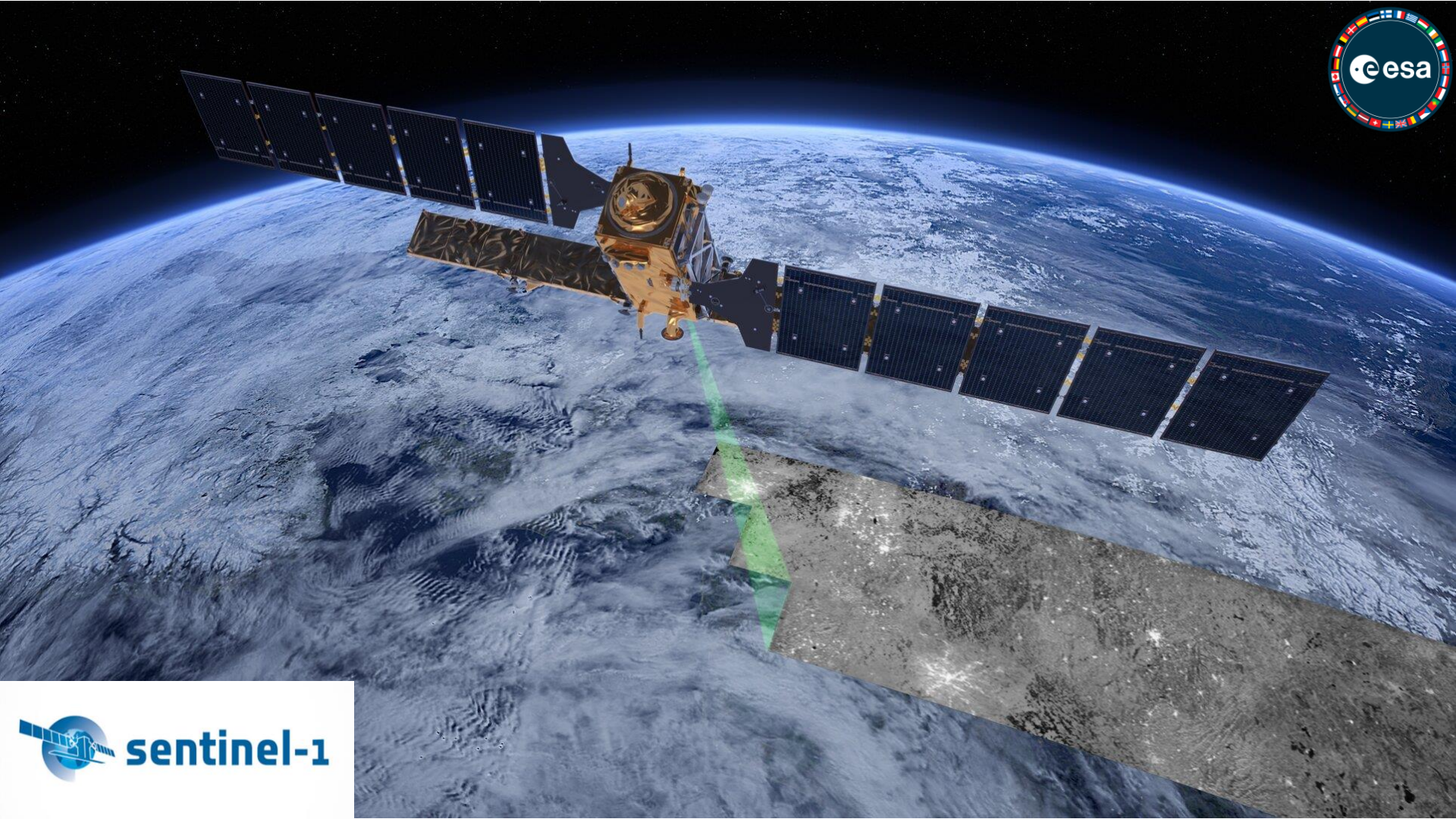






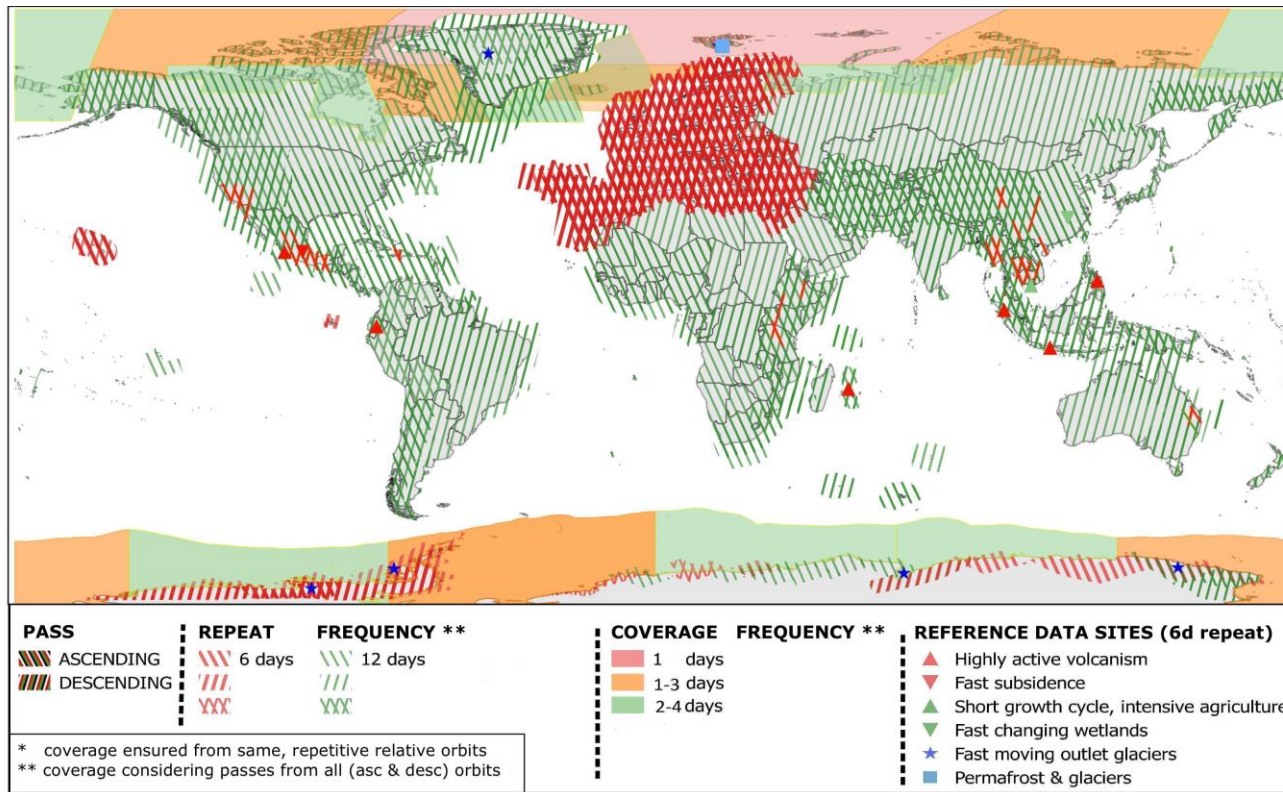
Le renseignement en sources ouvertes

Présentation des travaux de
Élise Colin DTIS/MIC
elise.colin@onera.fr



 sentinel-1

Fréquence d'acquisition et couverture



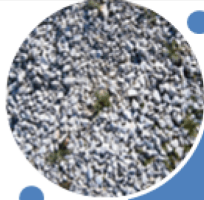
Increasing coefficient of variation γ



Change

Non stationary process

Stationary process



Speckle



« Permanent Scatterer »

Rice Law

$$\lambda = \frac{\mu_c}{\mu}$$

0
↑
 λ
↓
 ∞

$$\gamma \simeq 0.52272 - 0.15224\lambda^4$$

$$\gamma \simeq \frac{1}{\sqrt{2}\lambda}$$

Rayleigh Nakagami Law

$$L=4.9 \quad \gamma = 0.2286$$

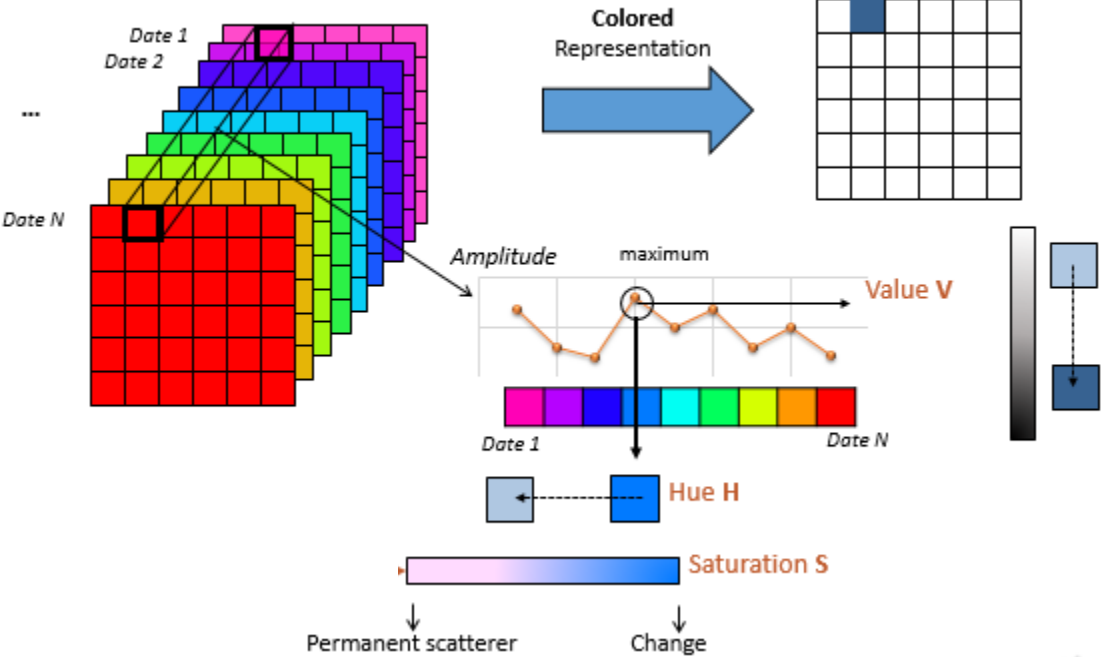
$$\text{std}(\gamma) = 0.1616/\sqrt{N}$$

Rayleigh Law

$$L=1 \quad \gamma = 0.522723$$

$$\text{std}(\gamma) = 0.3713/\sqrt{N}$$

Algorithmes Reactiv

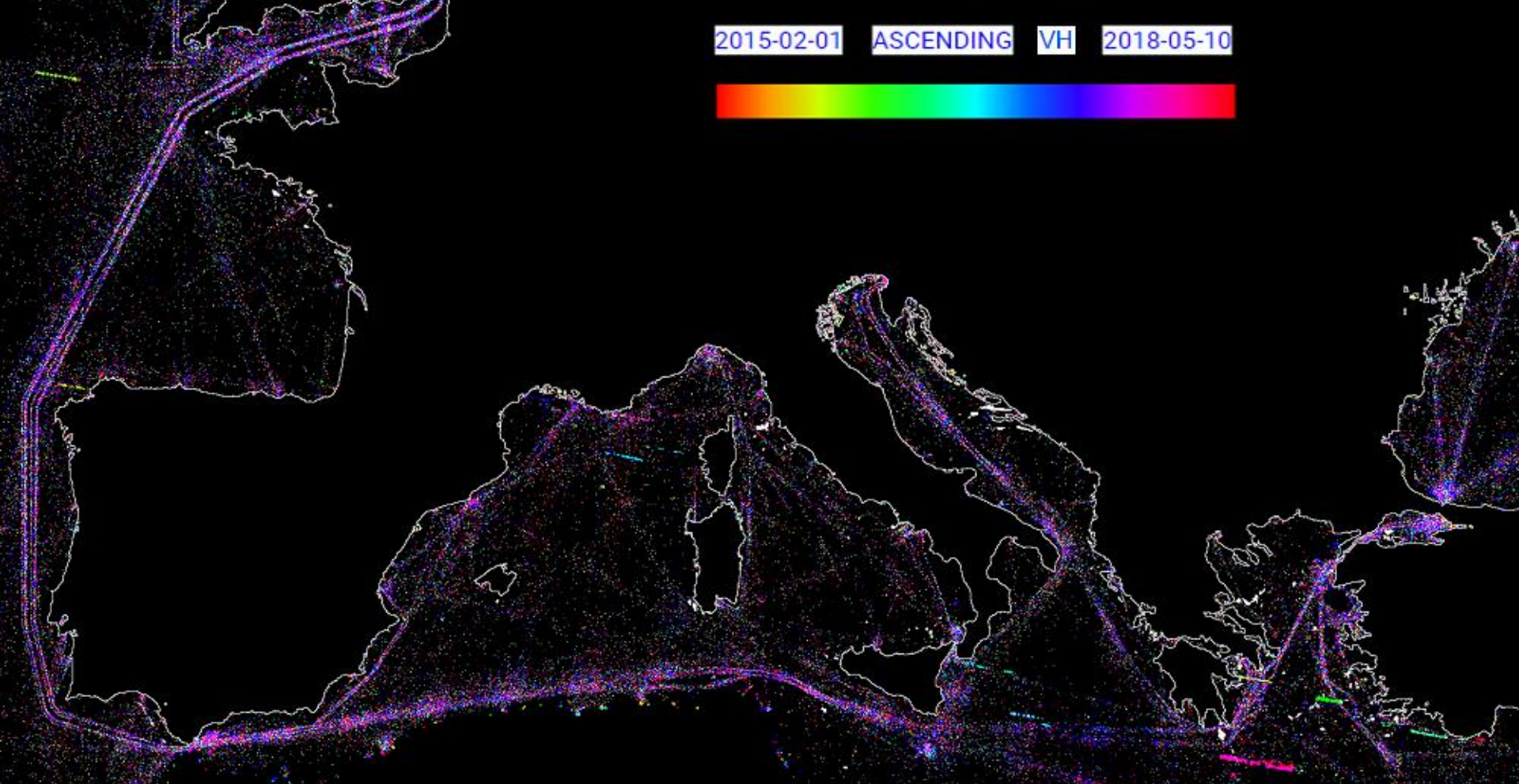


2015-02-01

ASCENDING

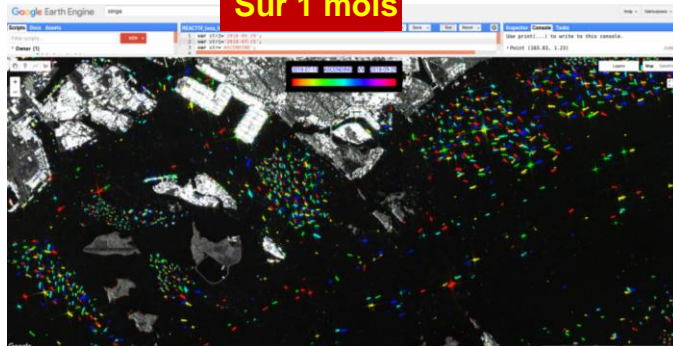
VH

2018-05-10

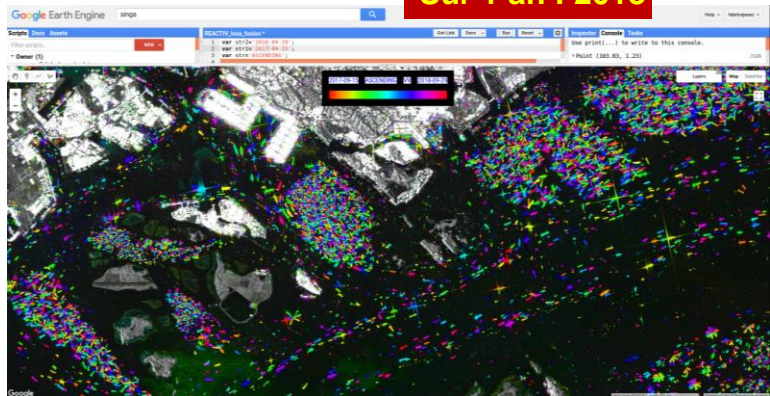


Renseignement en sources ouverte : Surveillance maritime (PRF Meduse 2016-2020)

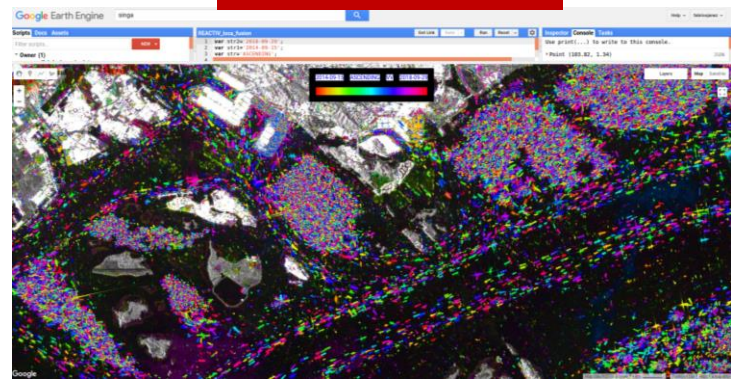
Sur 1 mois



Sur 1 an : 2018



Sur 4 ans : 2014-2018

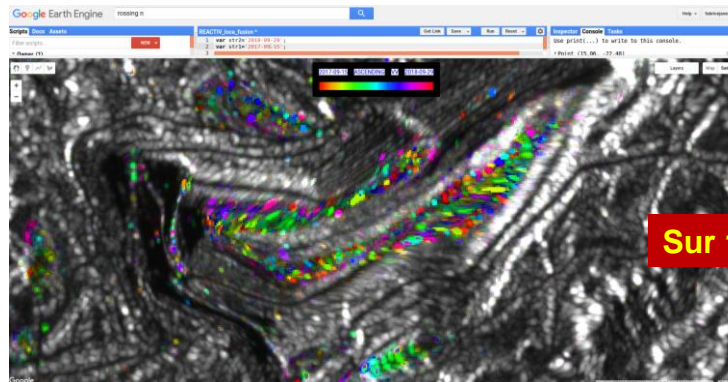
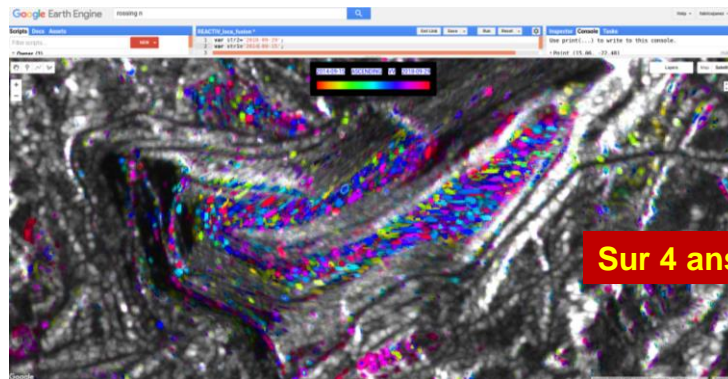
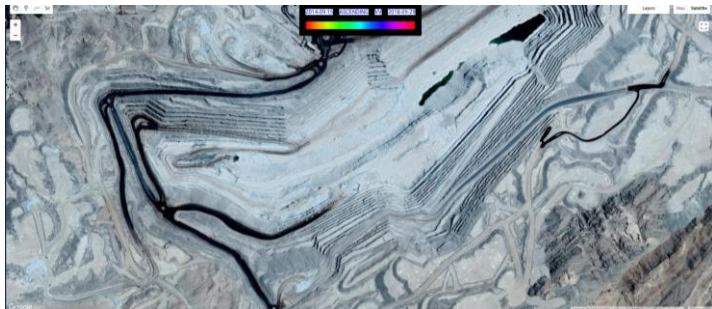


Renseignement en sources ouverte : Surveillance d'un site sensible (PRF Meduse 2016-2020)

Mine d'uranium de Rössing à ciel ouvert située dans le désert du Namib en Namibie



Utilisation de GEE pour explorer une pile de donnée Sentinel 1 et visualiser les résultats de l'algorithme ReactiV [E.Colin]



Surveillance d'un bateau au mouillage

Contexte :

La municipalité d'Oslo est confrontée à des problèmes liés à l'utilisation de bateaux comme plaque tournante de la criminalité d'acquisition.



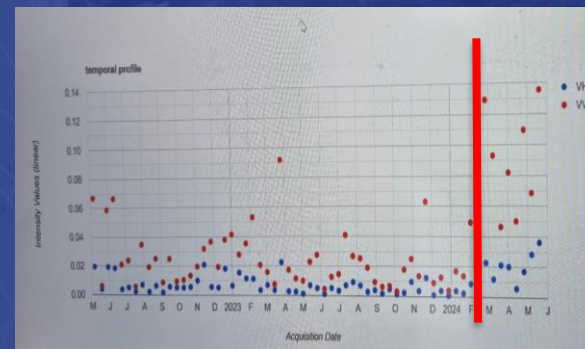
Méthode :

Analyse des séries temporelles de l'amplitude du signal radar de Sentinel 1 avec ReactiV.



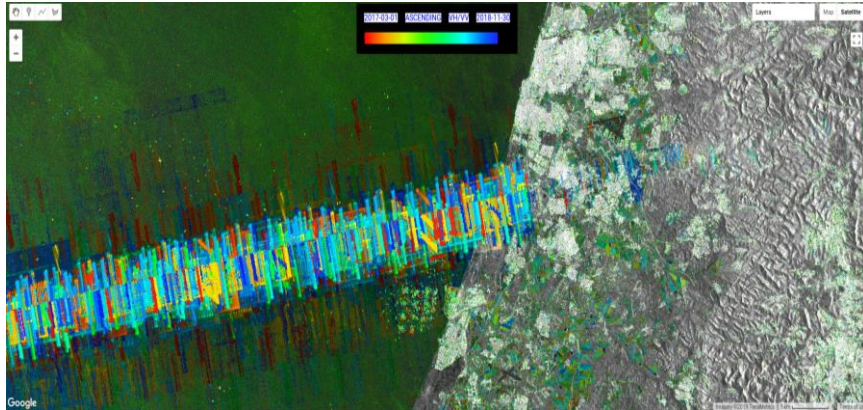
Résultat :

La série temporelle permet d'identifier le bateau et de déterminer qu'il a jeté l'ancre vers février 2024.

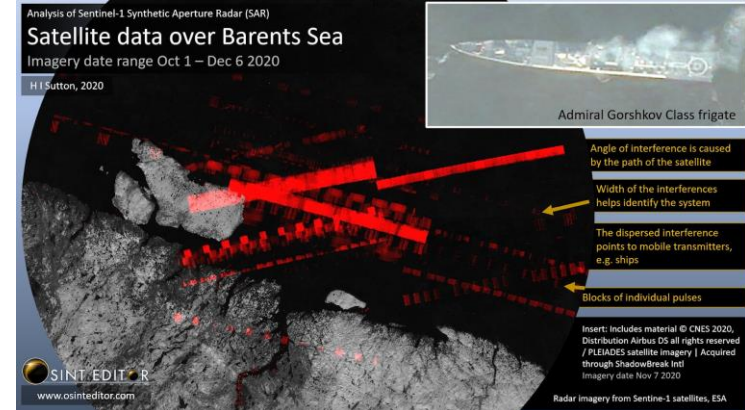


Elise COLIN, ONERA, France
Ivar Oveland, kartverket

Renseignement en sources ouverte : système anti-missile

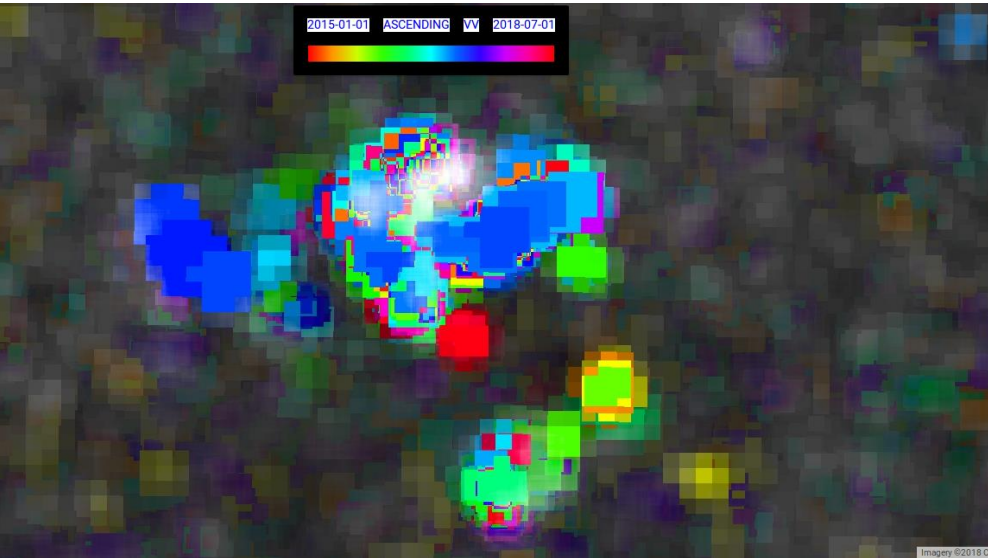


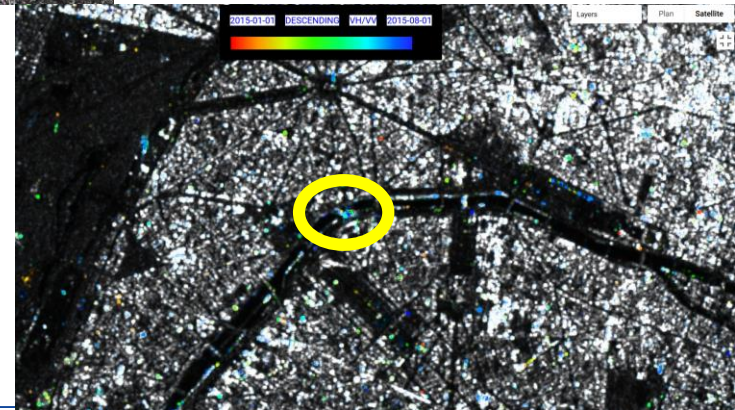
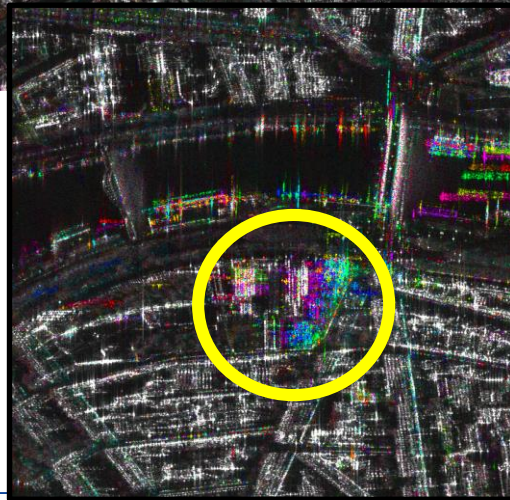
Visualisation des RFI due a l'interference se systems anti-missile (ici système Patriot en Israël)



Site monitoring: king khalid military city extension (Saudi Arabia)

Aout 2014 – aout 2016



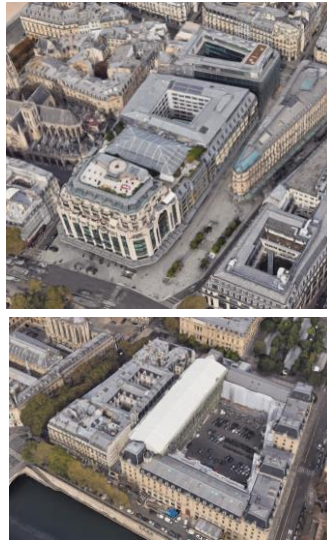
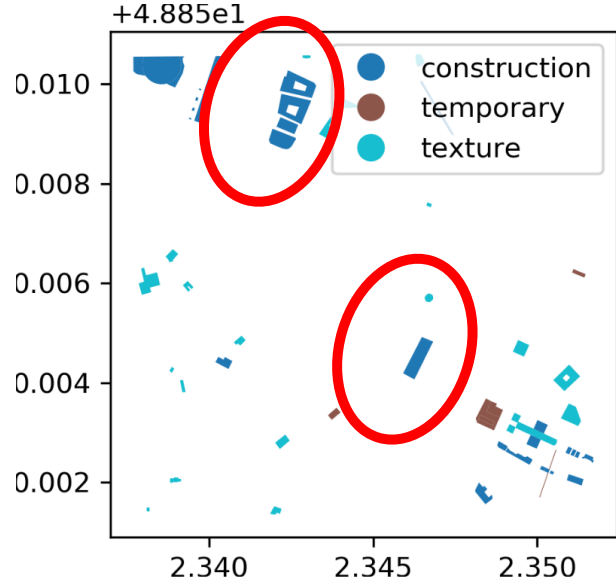


Etape 1 : Analyse des données Sentinel-1

-> Détection des changements

Etape 2 : vérifier le changement en radar à une échelle plus fine (TerraSAR-X)

Etape 3 : Interpréter le signal de changement 3D radar à l'aide d'une maquette 3D



Simulation SAR par IA

Présentation des travaux de l'équipe
DEMR/SEM de Nicolas Trouvé
nicolas.trouve@onera.fr

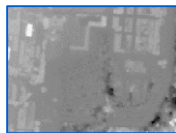
La Hype du GenAI





La simulation de capteur SAR

Modèle de terrain



+ Scénario d'acquisition



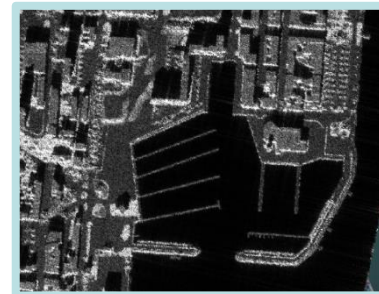
Image optique



Segmentation sémantique



+ Objets particuliers



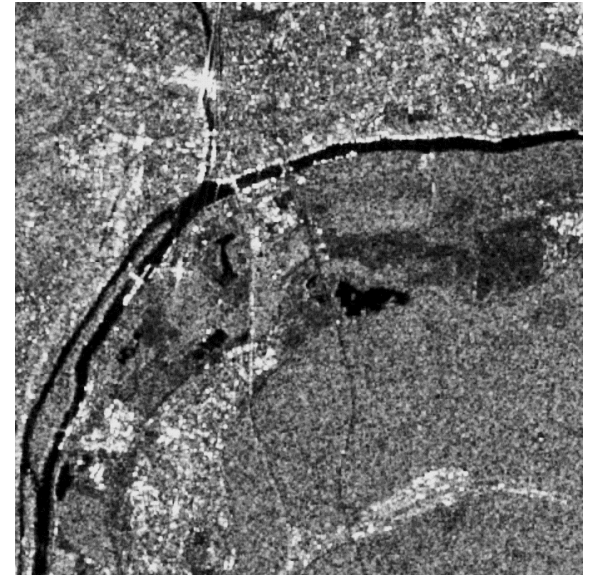
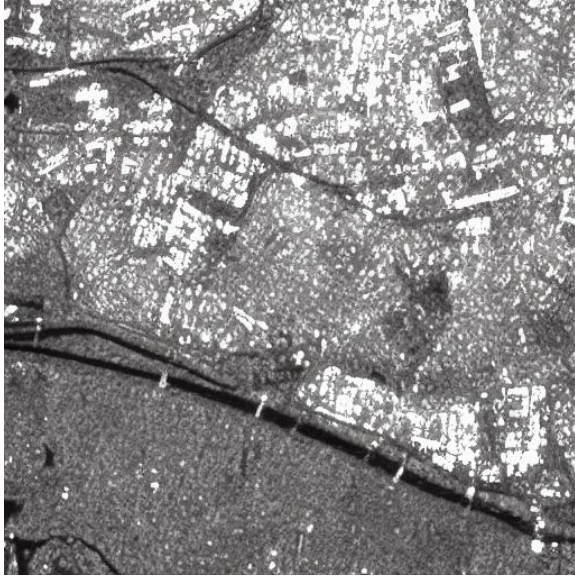
Simulation SAR

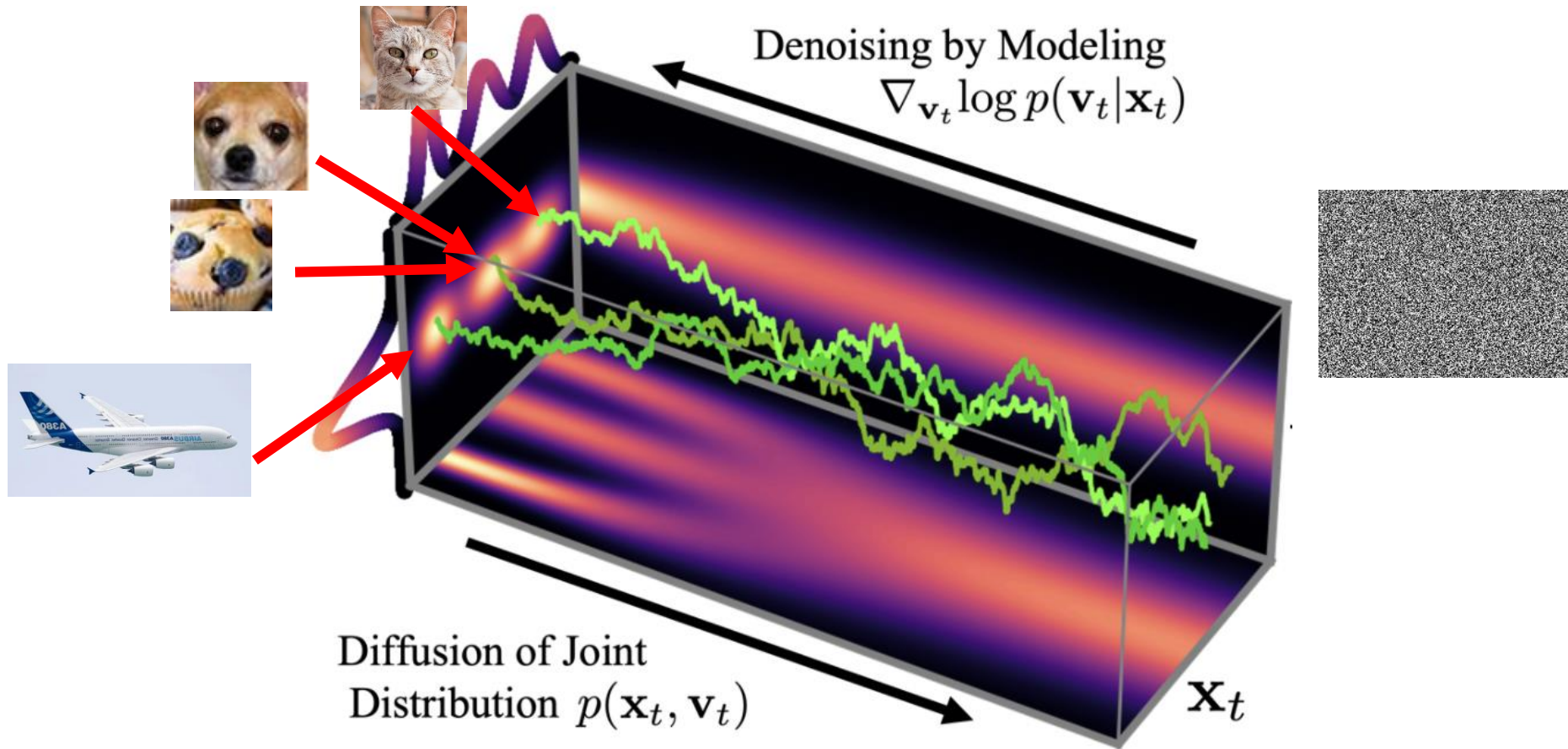
Partie manuelle

EMPRISE

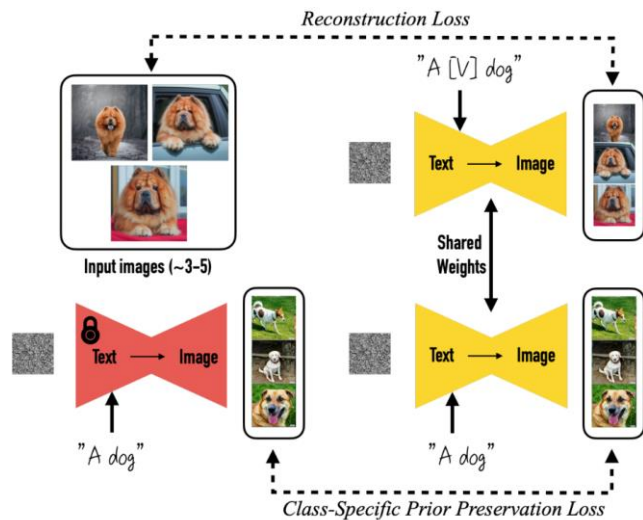
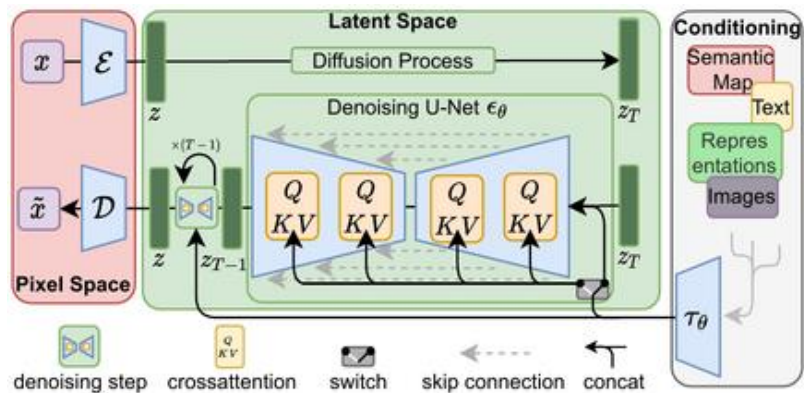


Saurez-vous reconnaître l'image réelle de l'image simulée ?

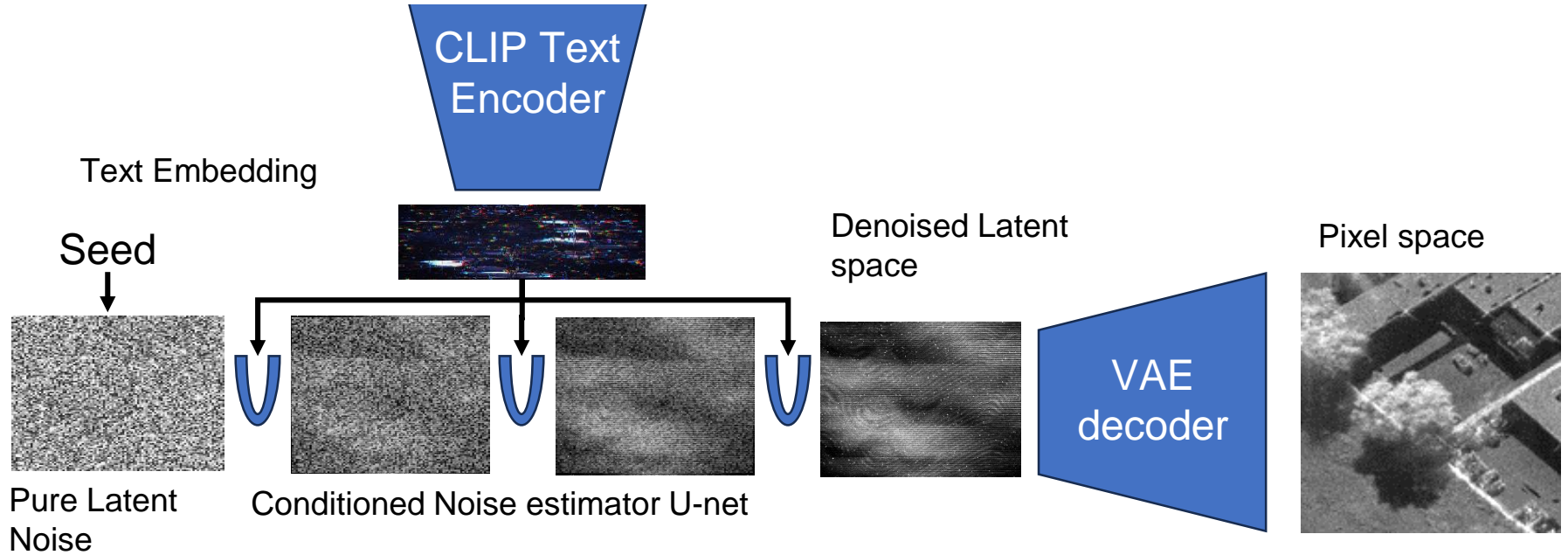




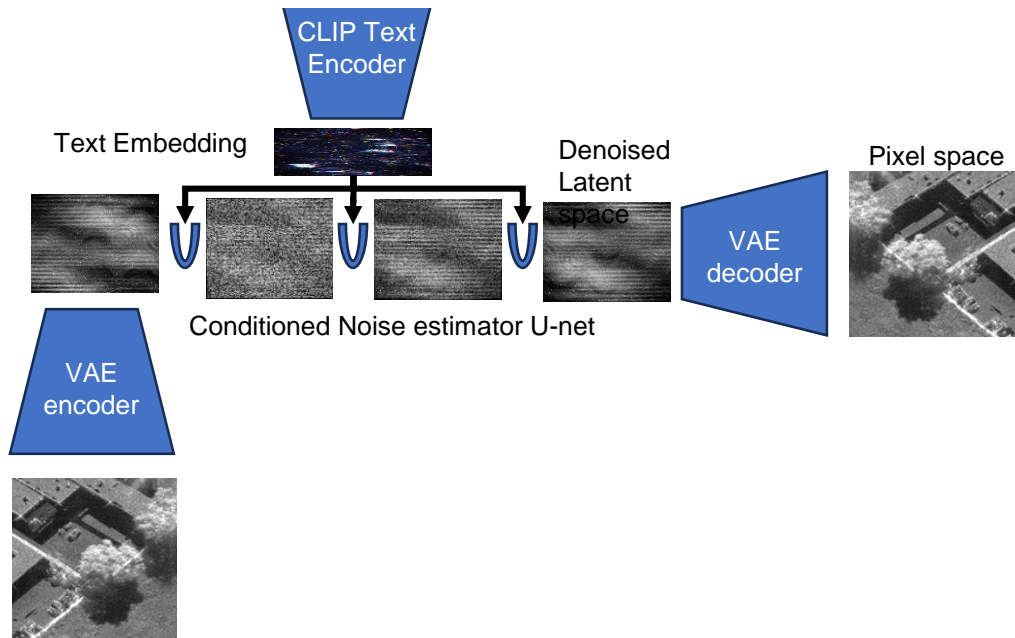
Deux ingrédients : StableDiffusion + DreamBooth



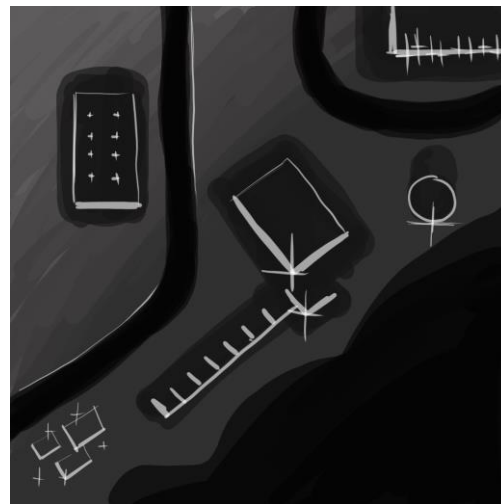
« a SAR image of a tree surrounded by buildings »



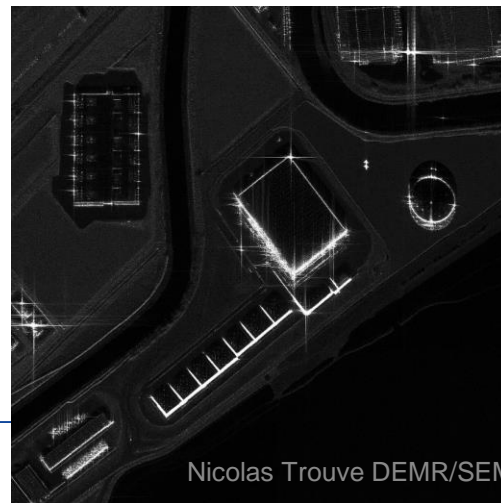
« a SAR image of a tree surrounded by buildings »



Input



Output



Application : Super-résolution (compress-sensing)



Input real SAR image (1,6m)

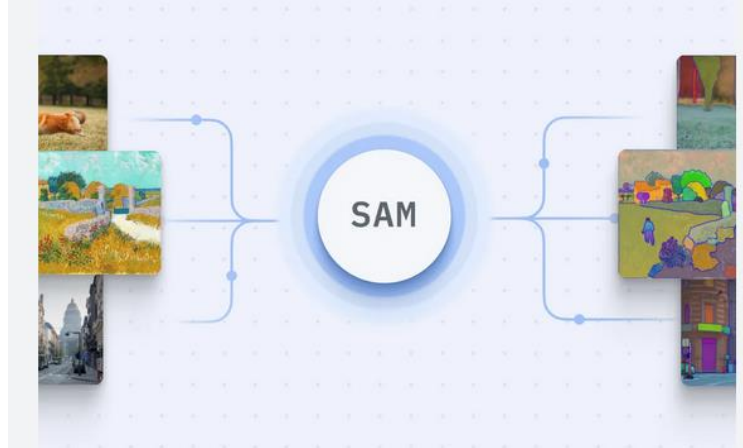


Output (40cm)

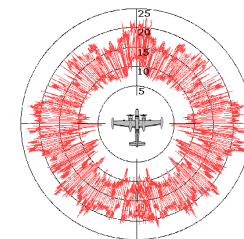
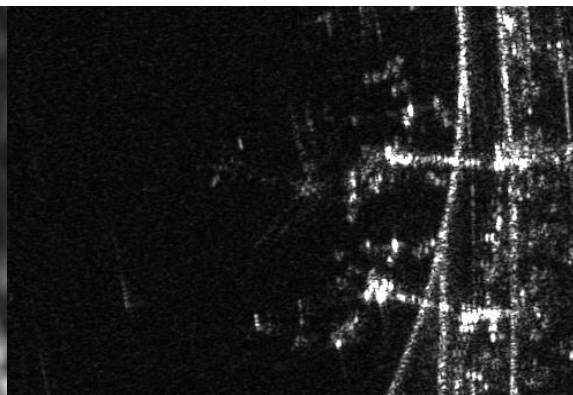
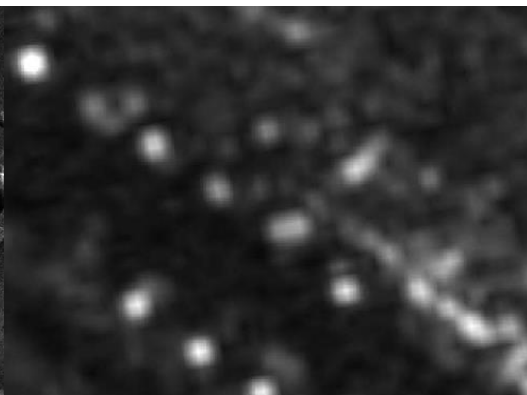
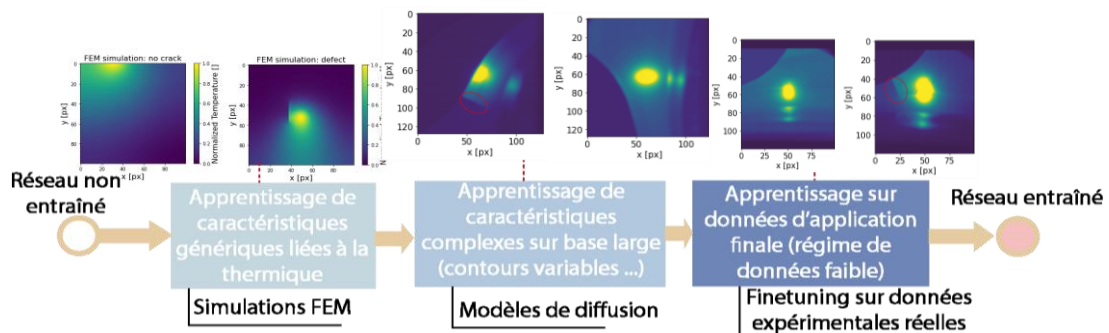
Intrerpretation des données SAR

Présentation des travaux de
Frédéric Brigui DEMR/TSRE
frederic.brigui@onera.fr
Élise Colin DTIS/MIC
elise.colin@onera.fr

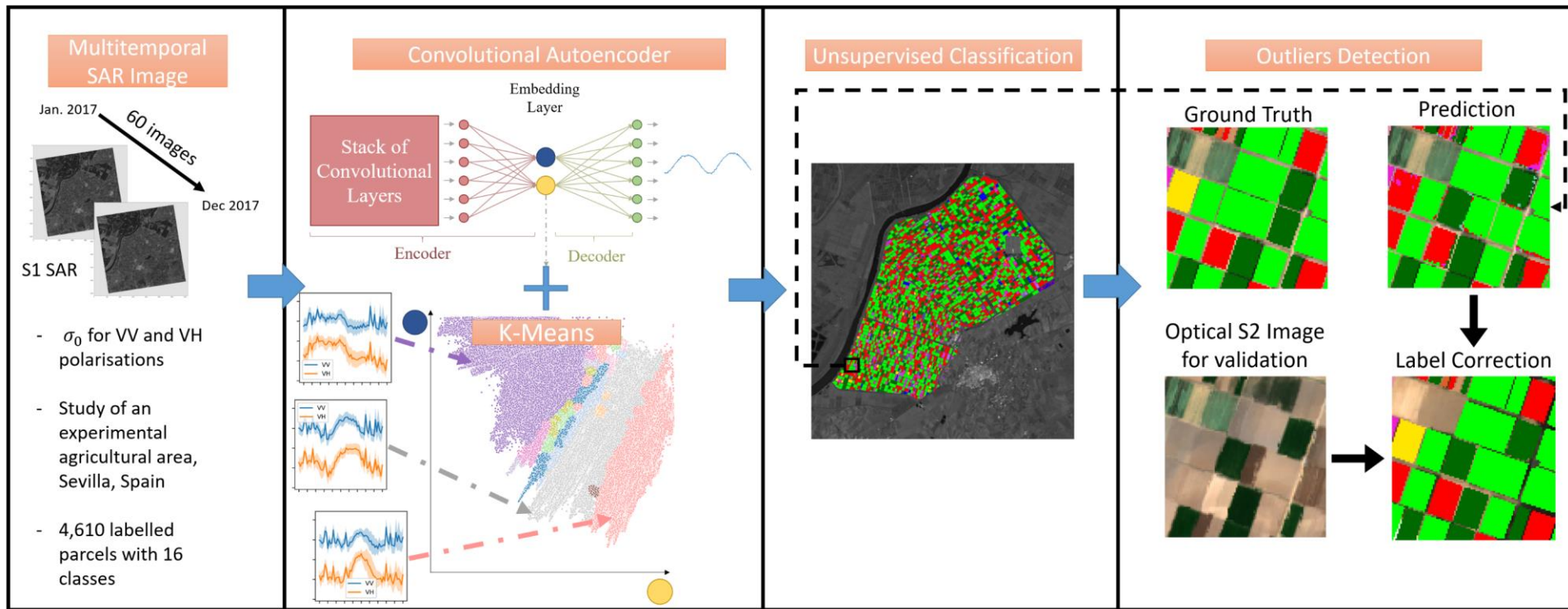
SAM : Segmantation Anything Models



Travaux en cours : détection via l'approche methodo K.Helvig



Visualisation de séries temporelles et correction de VT



Questions?

Contacts :

DTIS/MIC : elise.colin@onera.fr

DEMR/SEM : nicolas.trouve@onera.fr

DEMR/TSRE : frederic.brigui@onera.fr

LaboIA : adrien.chan_hon_tong@onera.fr

moi : aurelien.plyer@onera.fr

