



Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture

# Radars hyperfréquence pour drone ?

Irstea – Groupement de Clermont-Ferrand

Equipe ROMEA

algorithmes de contrôle/commande de robot mobile  
outils de perception de l'environnement



*raphael.rouveure@irstea.fr*



Développement de **radars FMCW** (continu modulé en fréquence) pour la **cartographie** et la **localisation**

- radar panoramique (360°)
- intérêt des hyperfréquences : insensibilité aux conditions environnementales et aux variations de luminosité

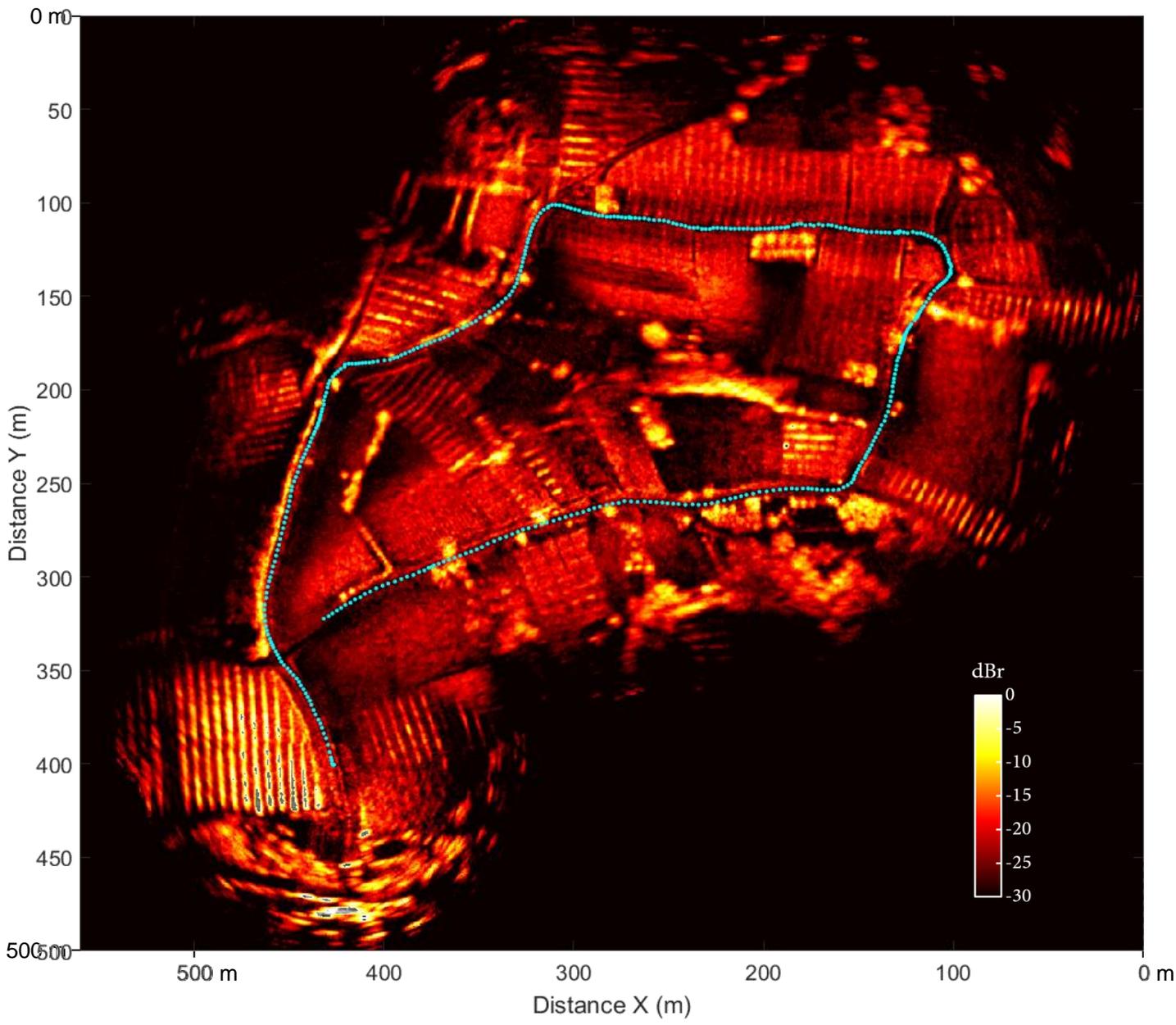


Exemple de radars panoramique FMCW développés à Irstea

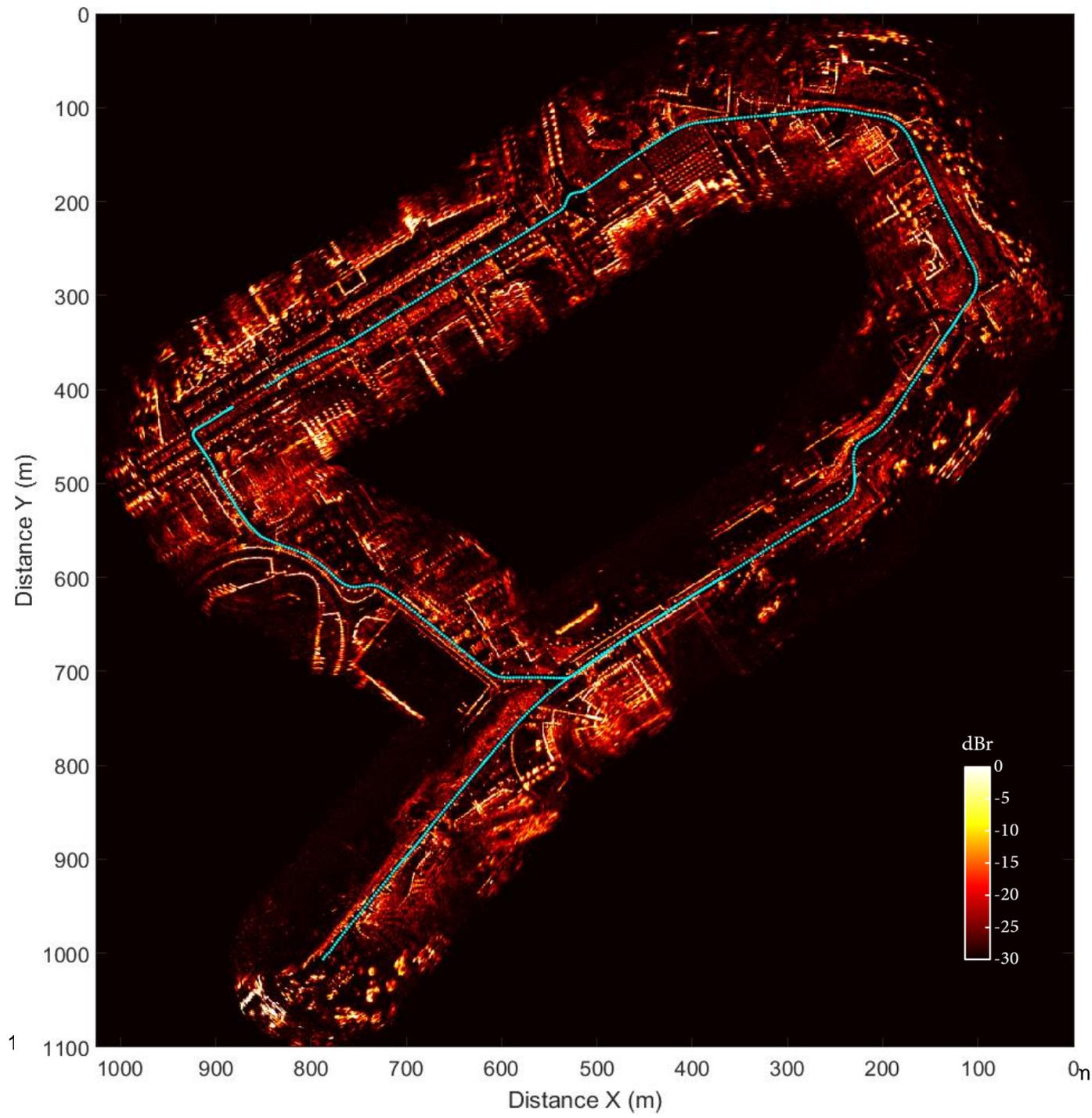
- **Perception** pour la robotique mobile autonome
- **Cartographie** pour le suivi environnemental

Applications sur véhicules terrestres

Exemple de cartographie radar en environnement naturel



Exemple de cartographie radar en environnement urbain



## ▶ Perception radar sur drone

Portabilité de ces travaux radar sur un drone ?

- le capteur dans sa version actuelle : **non**
- la technologie du radar hyperfréquence : **oui**

Intérêt d'un capteur hyperfréquence sur drone

- acquisition de données (imageur)
- outil d'aide à la navigation du drone (plateforme autonome)

On trouve des radars embarqués sur drone, particulièrement dans le domaine militaire



Drone Predator MQ-1 de l'armée américaine (longueur 8.2 m, envergure 15 m, hauteur 2.1 m, poids 500-1000 kg)

Problèmes : **coût** et **dimensions** incompatible avec applications civiles !

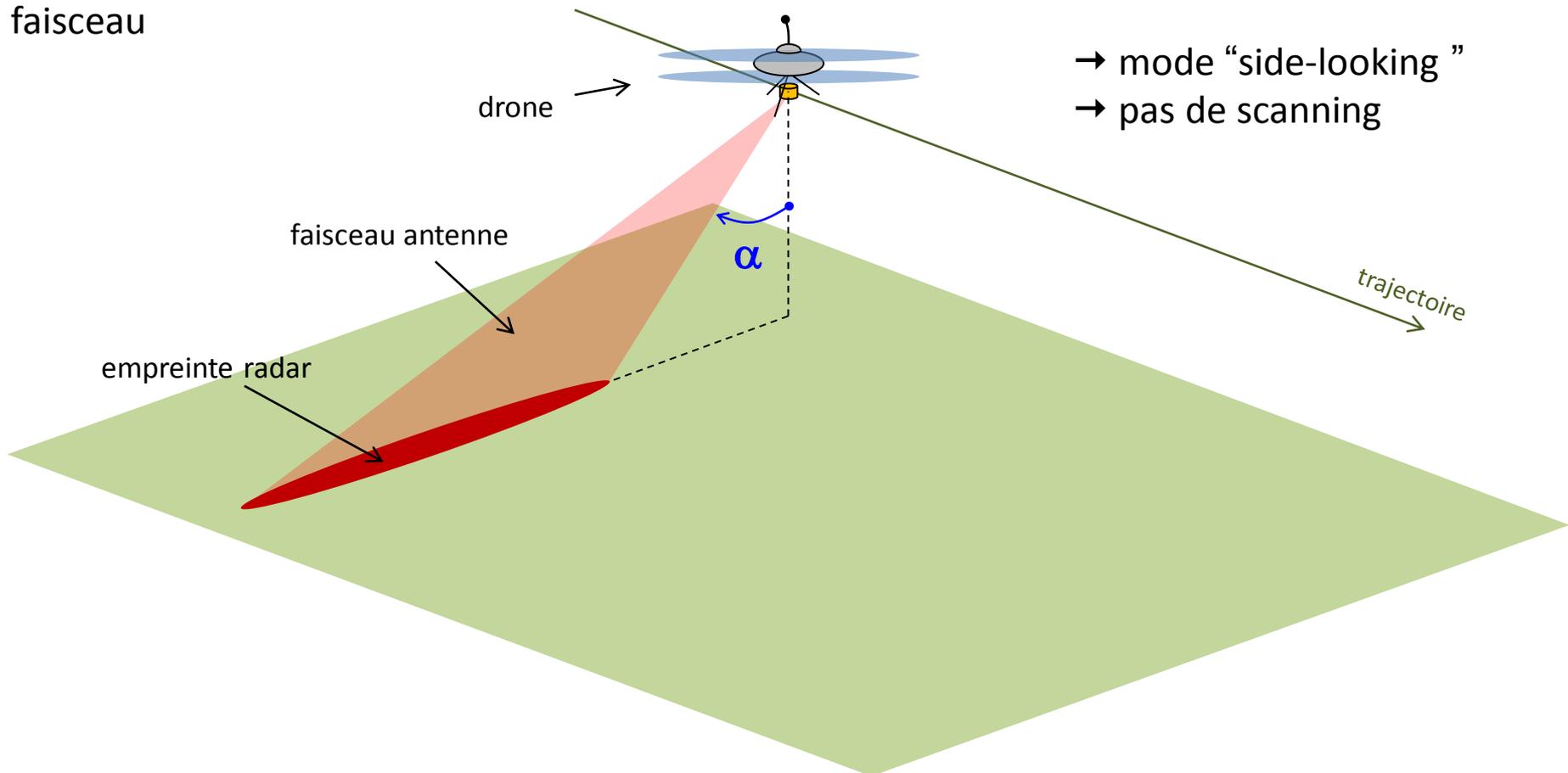
- Développement d'une solution civile bas coût / faible encombrement
- Travaux de modélisation pour qualifier ce radar

# ▶ Perception radar sur drone - Principes de mesure

Le mode de construction d'une image radar se caractérise principalement par la forme du faisceau radar (antenne) et par le type de balayage appliqué à ce faisceau

Antenne "fan-beam"  
- angle élévation large  
- angle d'azimut étroit

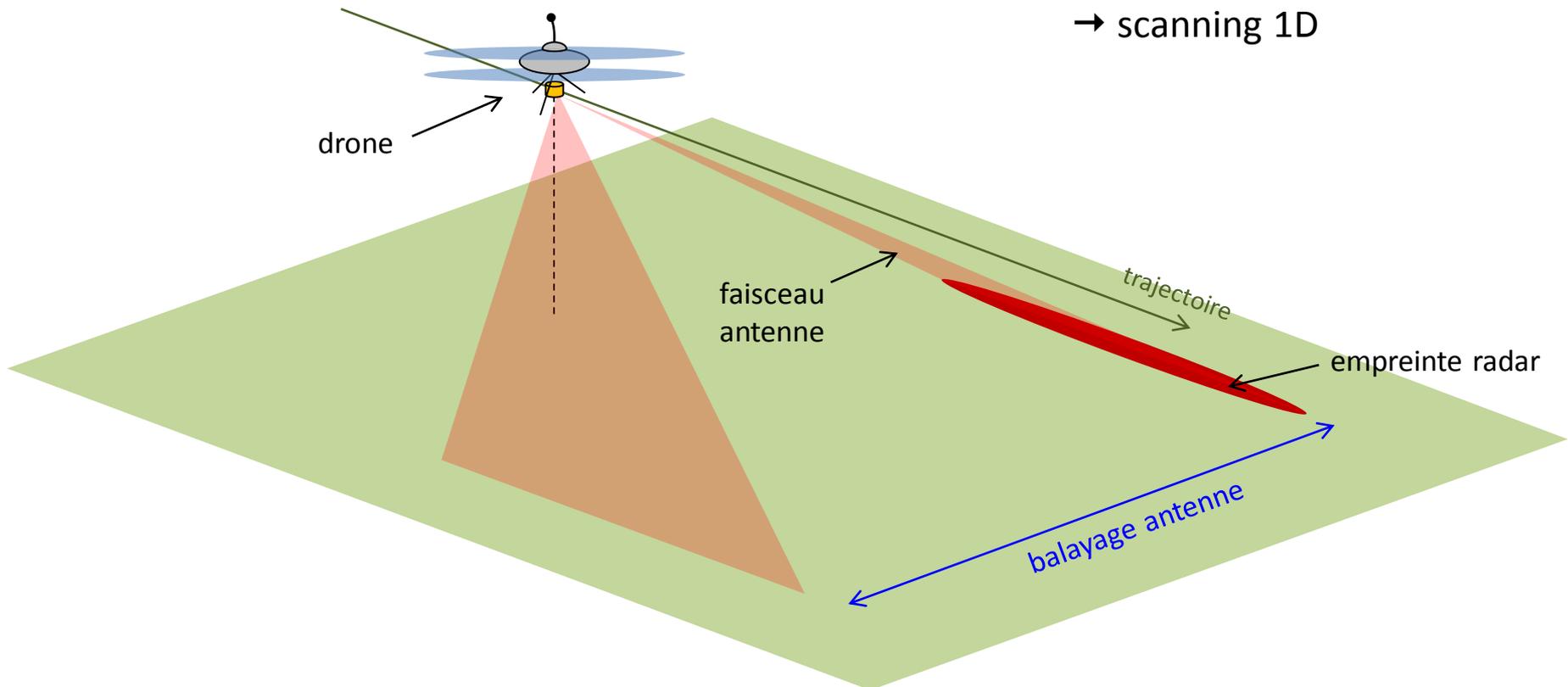
→ mode "side-looking"  
→ pas de scanning



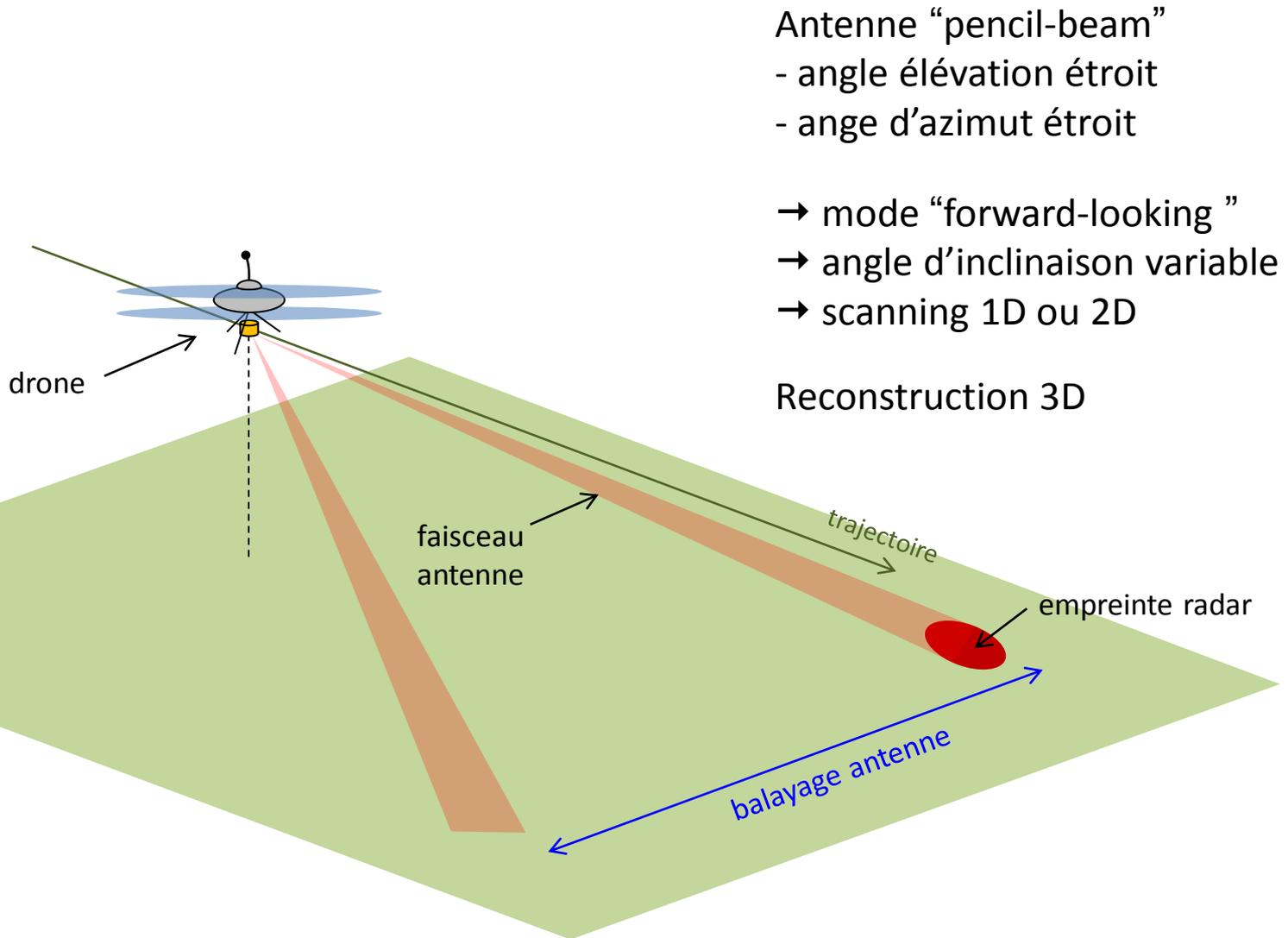
# ▶ Perception radar sur drone - Principes de mesure

Antenne “fan-beam”  
- angle élévation large  
- angle d’azimut étroit

→ mode “forward-looking”  
→ scanning 1D



# ▶ Perception radar sur drone - Principes de mesure

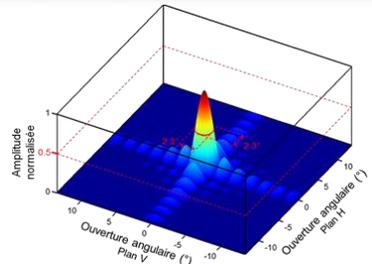


Antenne “pencil-beam”  
- angle élévation étroit  
- angle d’azimut étroit

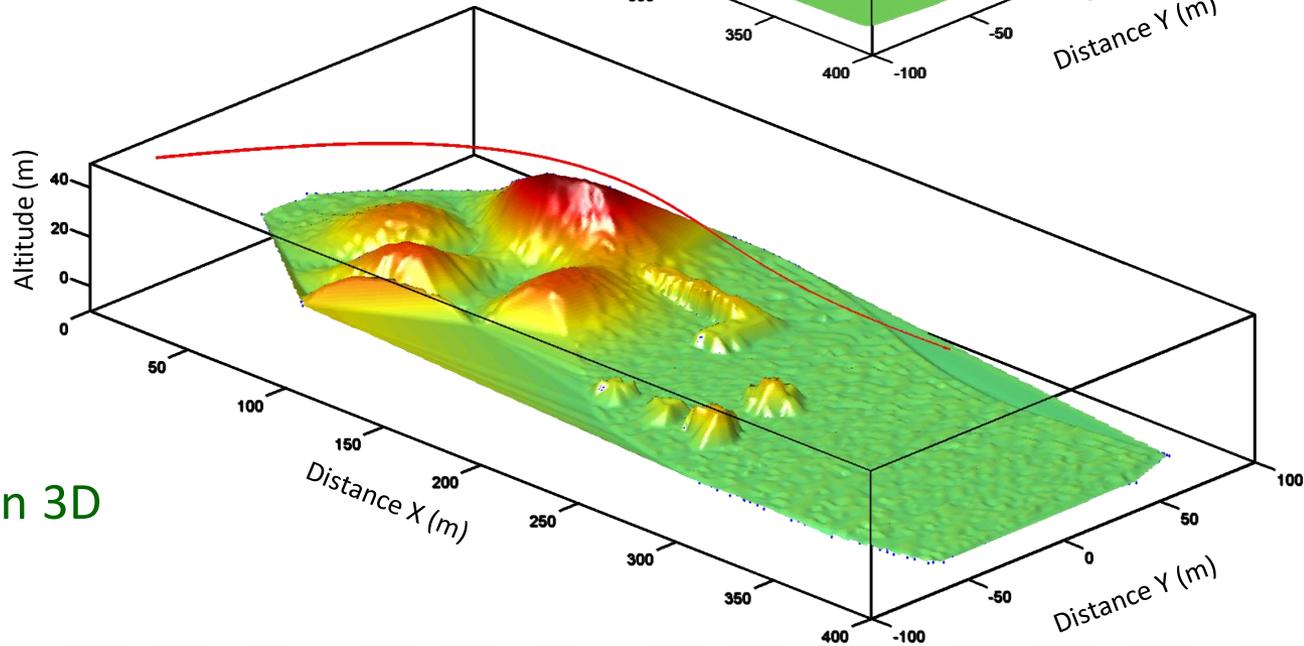
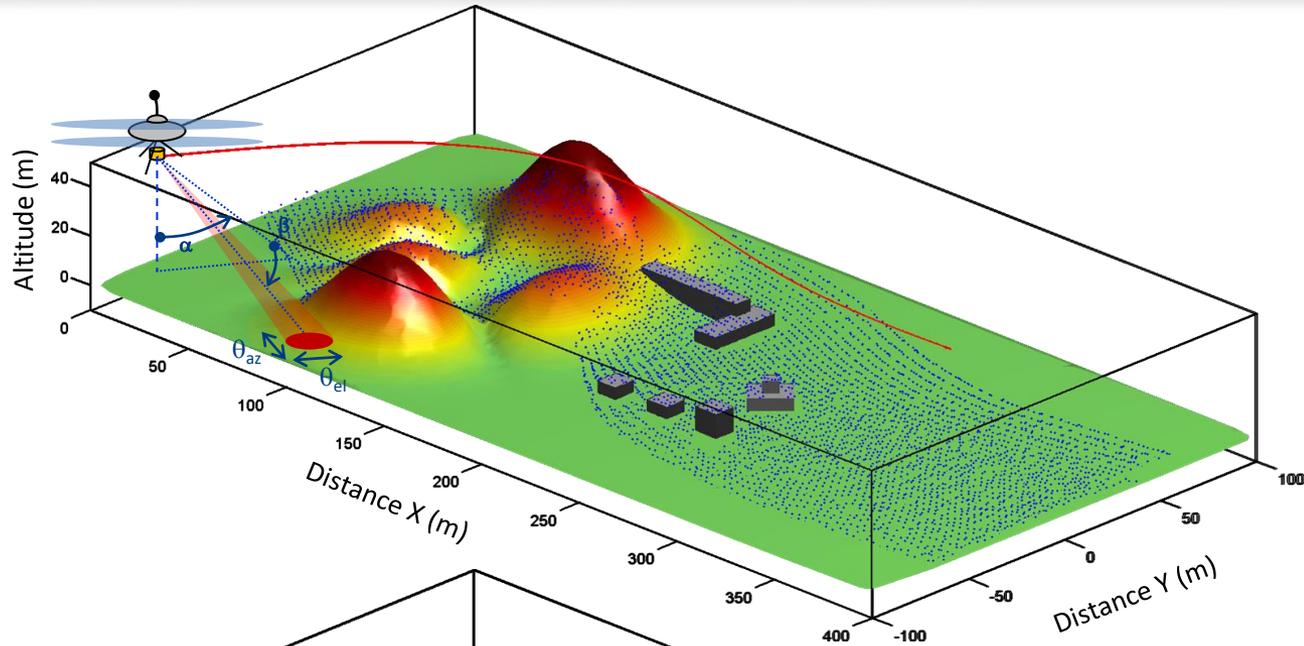
→ mode “forward-looking”  
→ angle d’inclinaison variable  
→ scanning 1D ou 2D

Reconstruction 3D

# ▶ Perception radar sur drone – Simulation



Modélisation du diagramme de rayonnement d'une antenne pencil-beam



✓ Modélisation

✓ Reconstruction 3D

Montage de projets de recherche intégrant le développement d'un radar hyperfréquence pour drone



[raphael.rouveure@irstea.fr](mailto:raphael.rouveure@irstea.fr)

IRSTEA  
Centre de Clermont-Ferrand  
9 avenue Blaise Pascal - CS 20085  
63178 Aubière