



HAL
open science

Isolignes en imagerie radar et application en viticulture de précision

Dominique Henry, Hervé Aubert

► **To cite this version:**

Dominique Henry, Hervé Aubert. Isolignes en imagerie radar et application en viticulture de précision. Huitième conférence plénière biennale du GDR Ondes – CentraleSupélec, Oct 2019, Gif-sur-Yvette, France. hal-03698539

HAL Id: hal-03698539

<https://laas.hal.science/hal-03698539>

Submitted on 18 Jun 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Isolignes en imagerie radar et application en viticulture de précision

Dominique Henry^{#1}, Hervé Aubert^{#2}

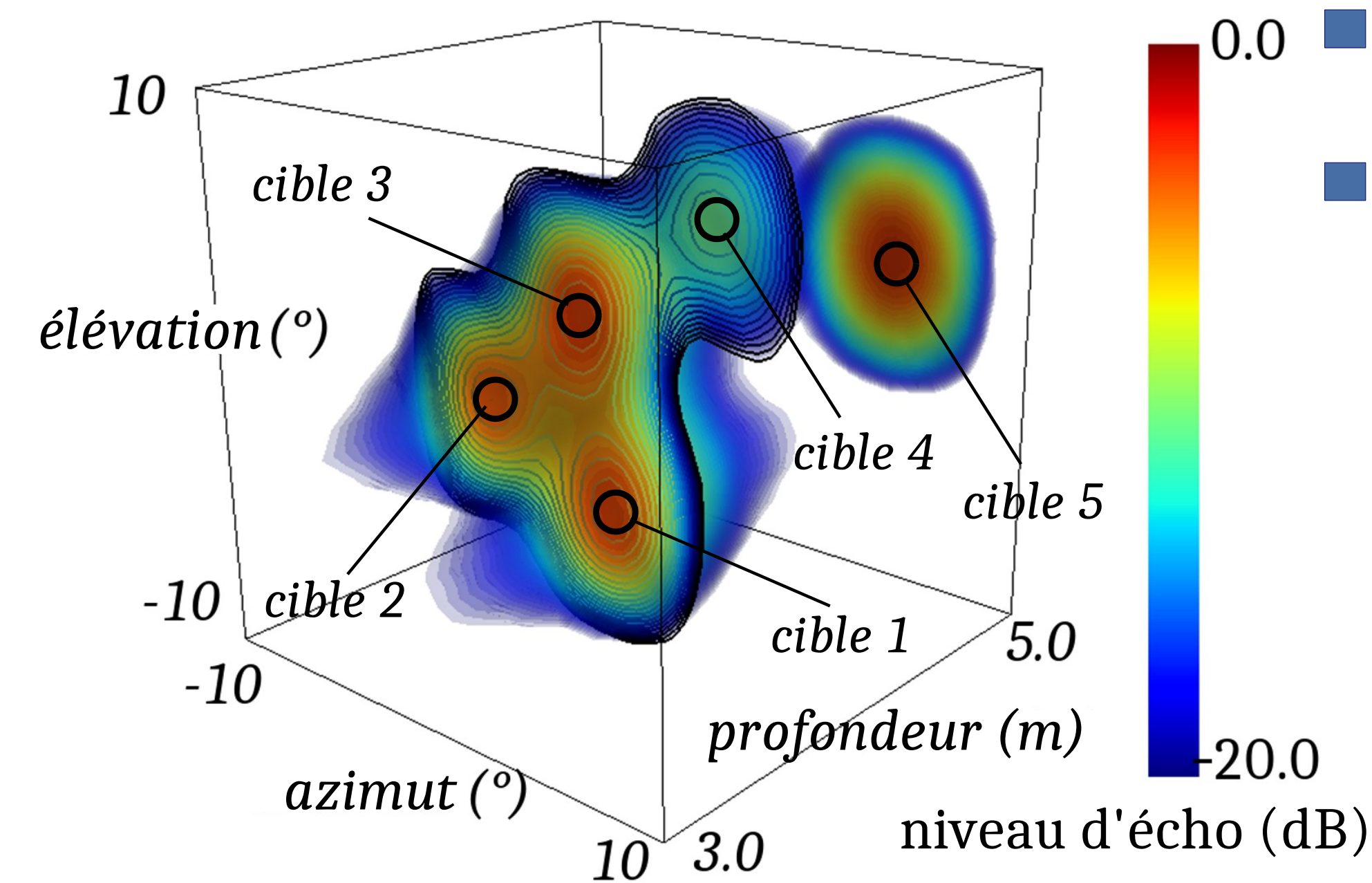
[#]LAAS-CNRS, France

{¹dhenry, ²haubert}@laas.fr

Méthode de segmentation des images radars 3D

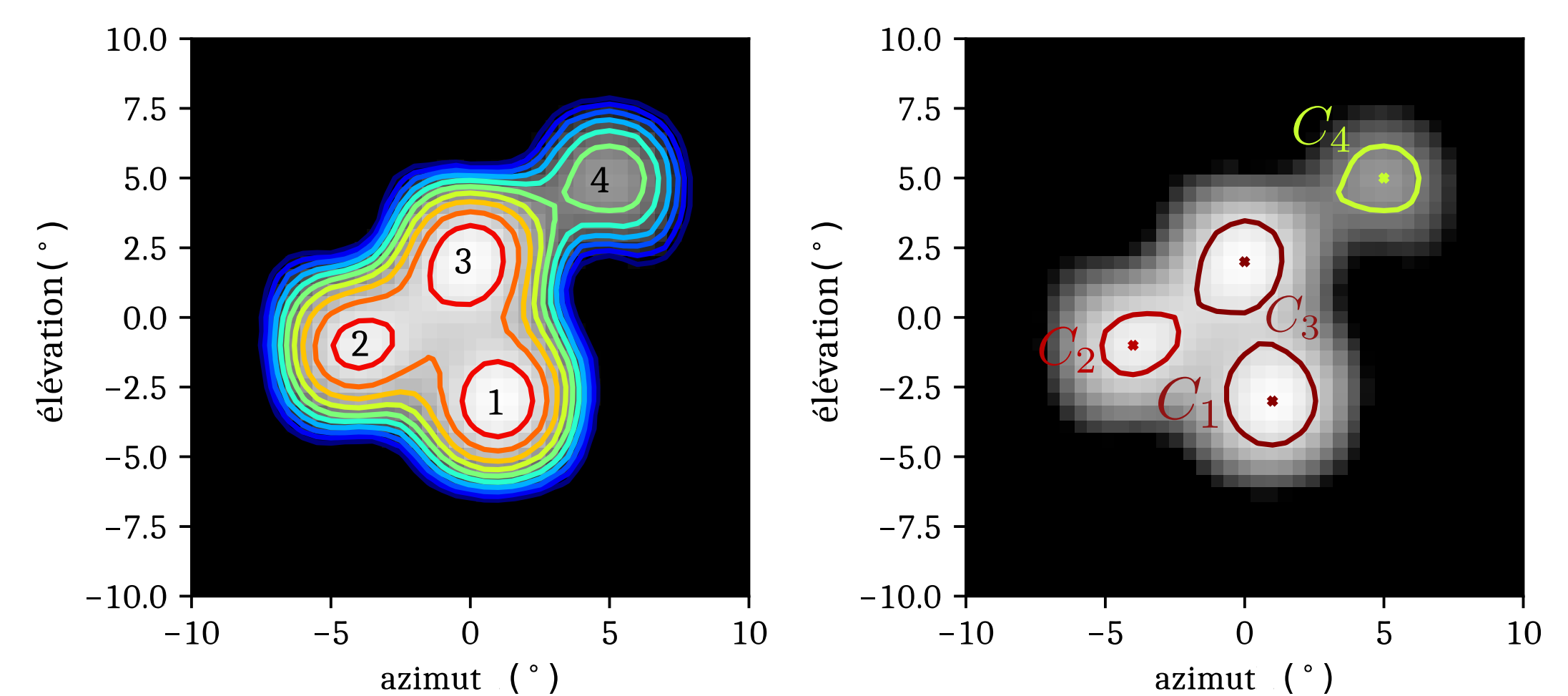
Objectif : segmenter des images radar (FM-CW courte portée) avec des isolignes afin de retrouver l'information utile pour des applications de télédétection.

Exemple avec 5 cibles rétrodiffusantes simulées



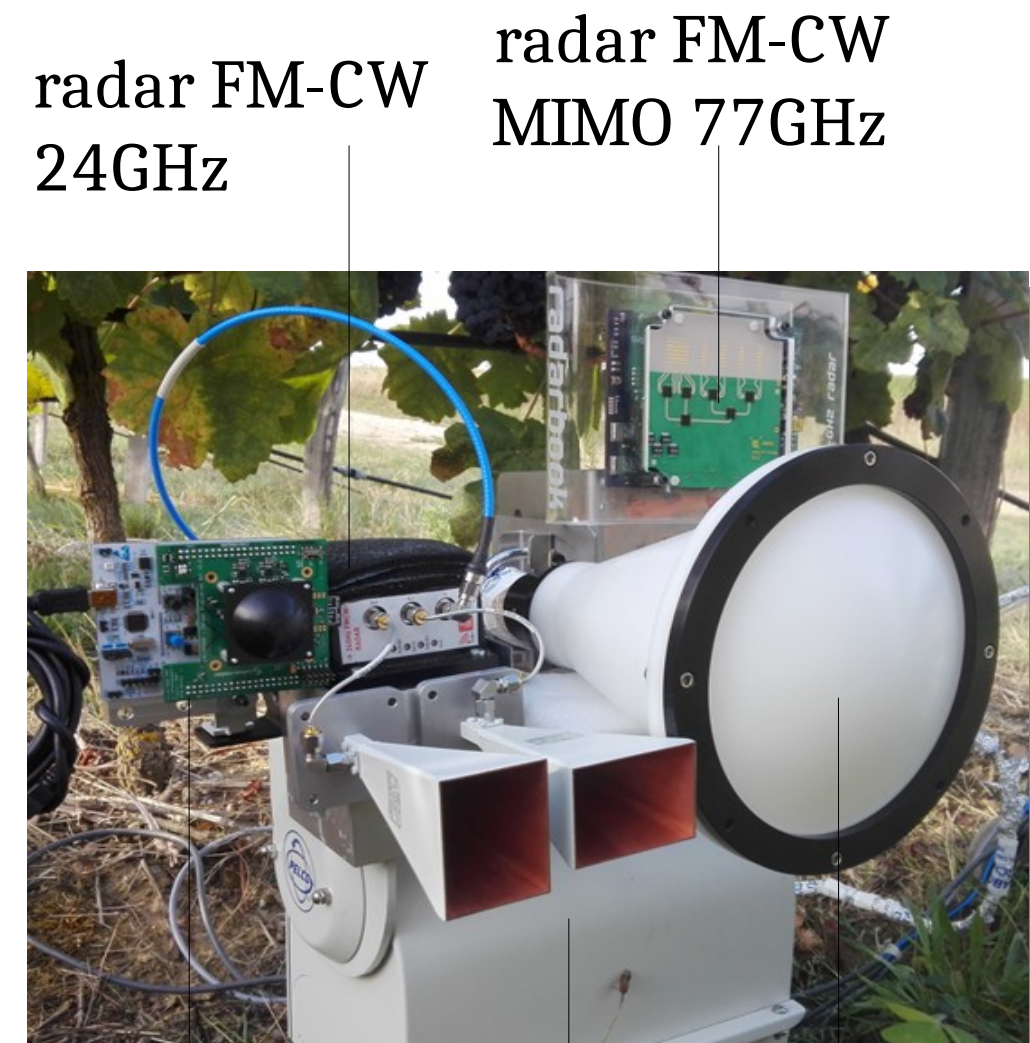
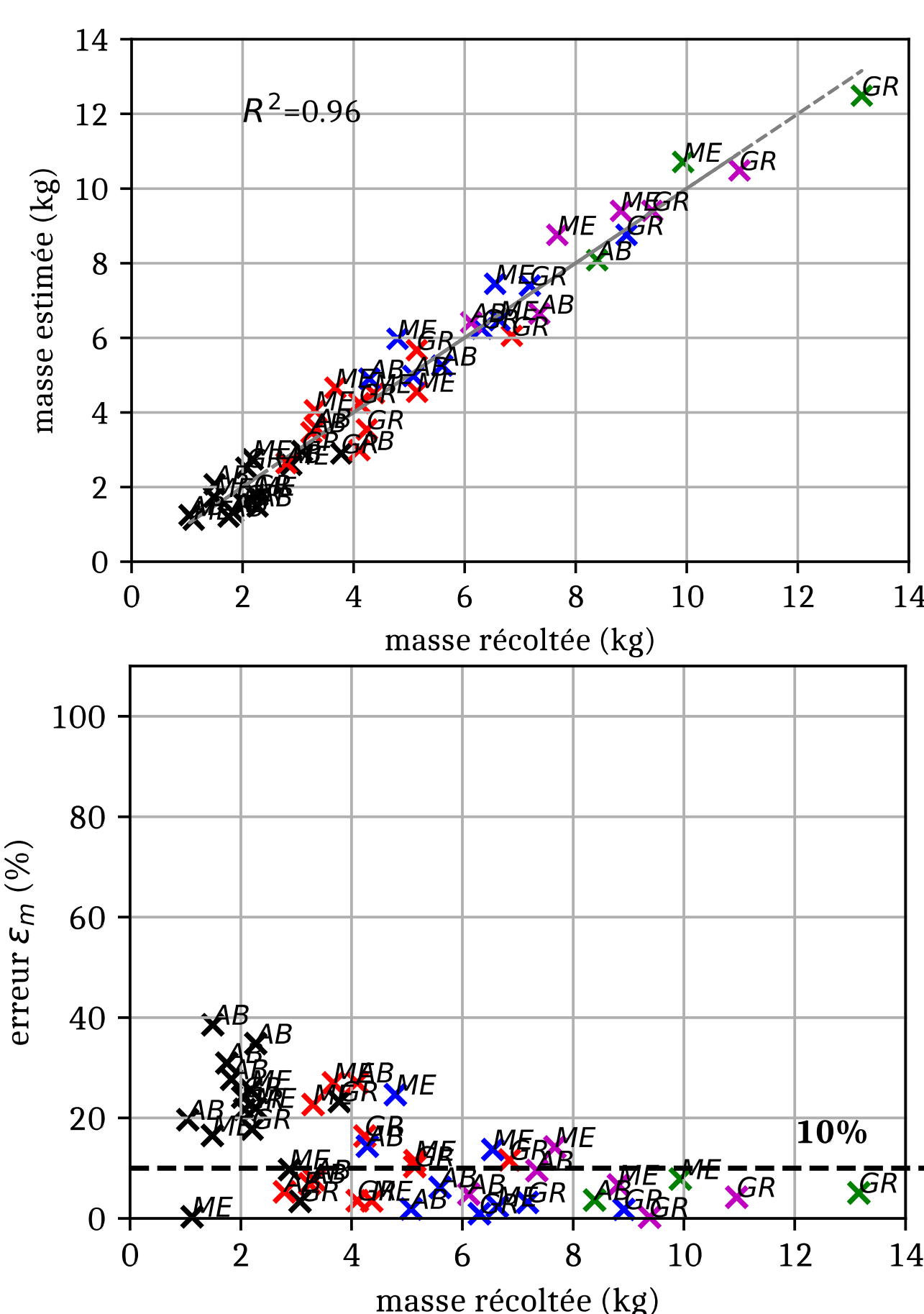
- **Étape 1:** Générer des isolignes à différents niveaux d'écho ;
- **Étape 2:** Le nombre de cibles rétrodiffusantes à l'intérieur des isolignes est calculé. On suppose qu'une cible rétrodiffusante apporte un seul maximum local d'amplitude d'écho (pic) ;
- **Étape 3:** Si plus d'un maximum local est détecté pour une isoligne donnée, le niveau d'écho défini pour cette isoligne est augmenté jusqu'à ce qu'un seul pic d'amplitude soit détecté ;

Coordonnées des cibles et surface équivalente radar (SER)				
Point	R (m)	Θ (°)	Φ (°)	SER (m ²)
(1)	4,05	1,0	-3,0	1,0
(2)	4,05	-1,0	-4,0	0,9
(3)	4,05	2,0	0,0	1,0
(4)	4,05	5,0	5,0	0,4
(5)	4,20	3,0	6,0	1,0

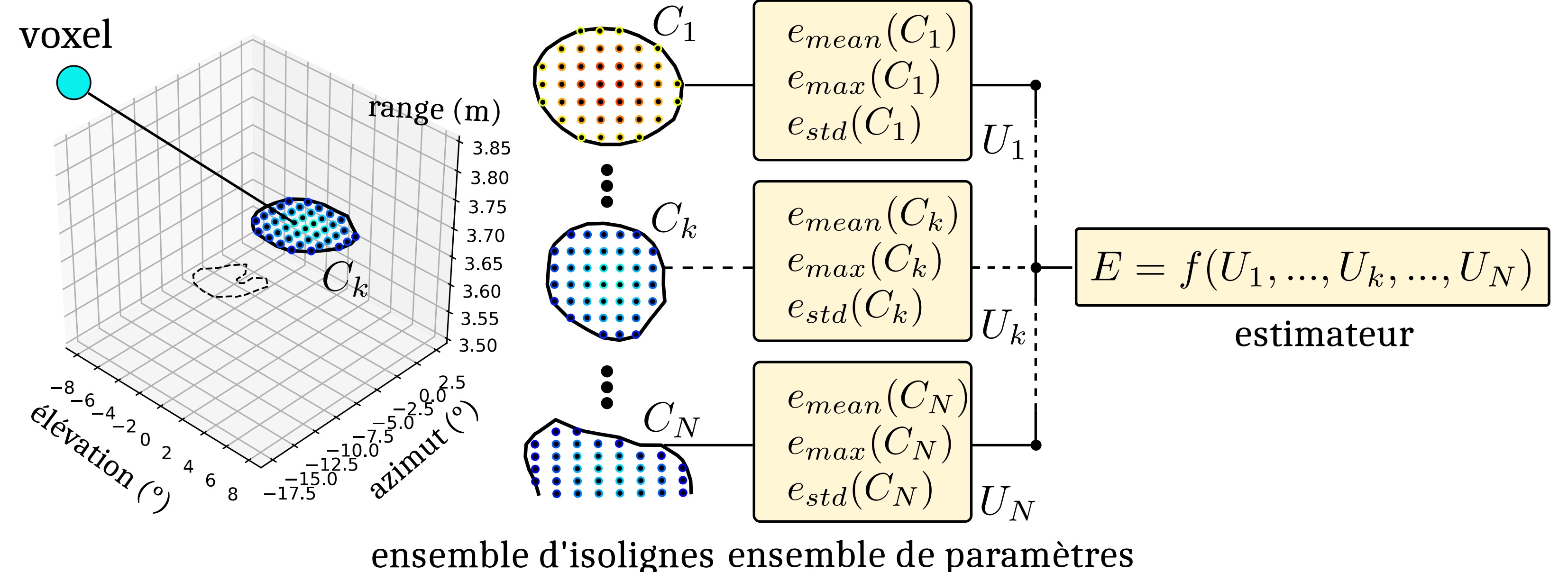


Exemples pour des application de télédétection

Estimer le rendement en viticulture de précision



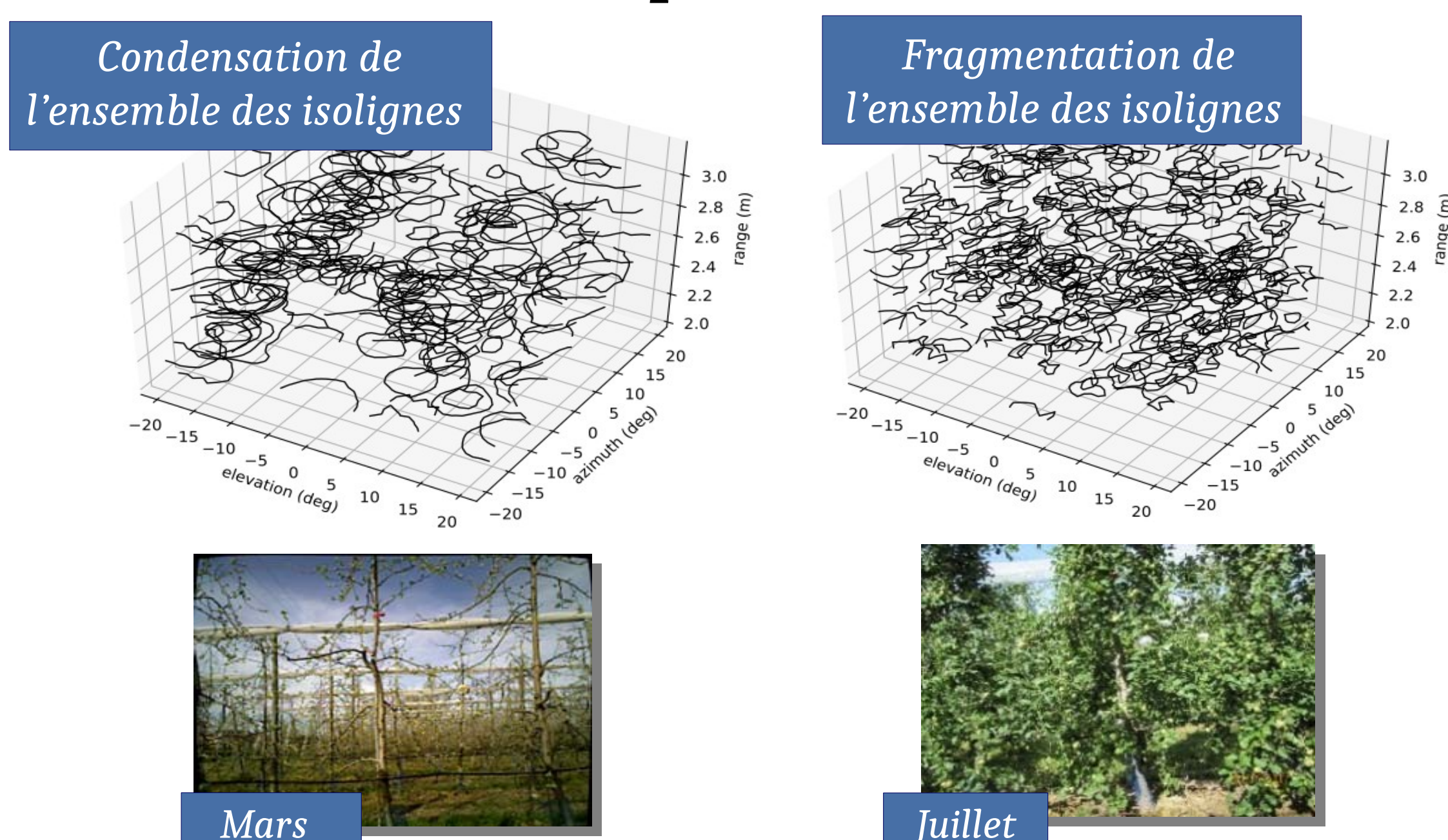
radar FM-CW 122GHz pan-tilt (Tx) antenne cornet avec lentille (24GHz)



Un estimateur du rendement est défini à partir des paramètres de l'ensemble d'isolignes

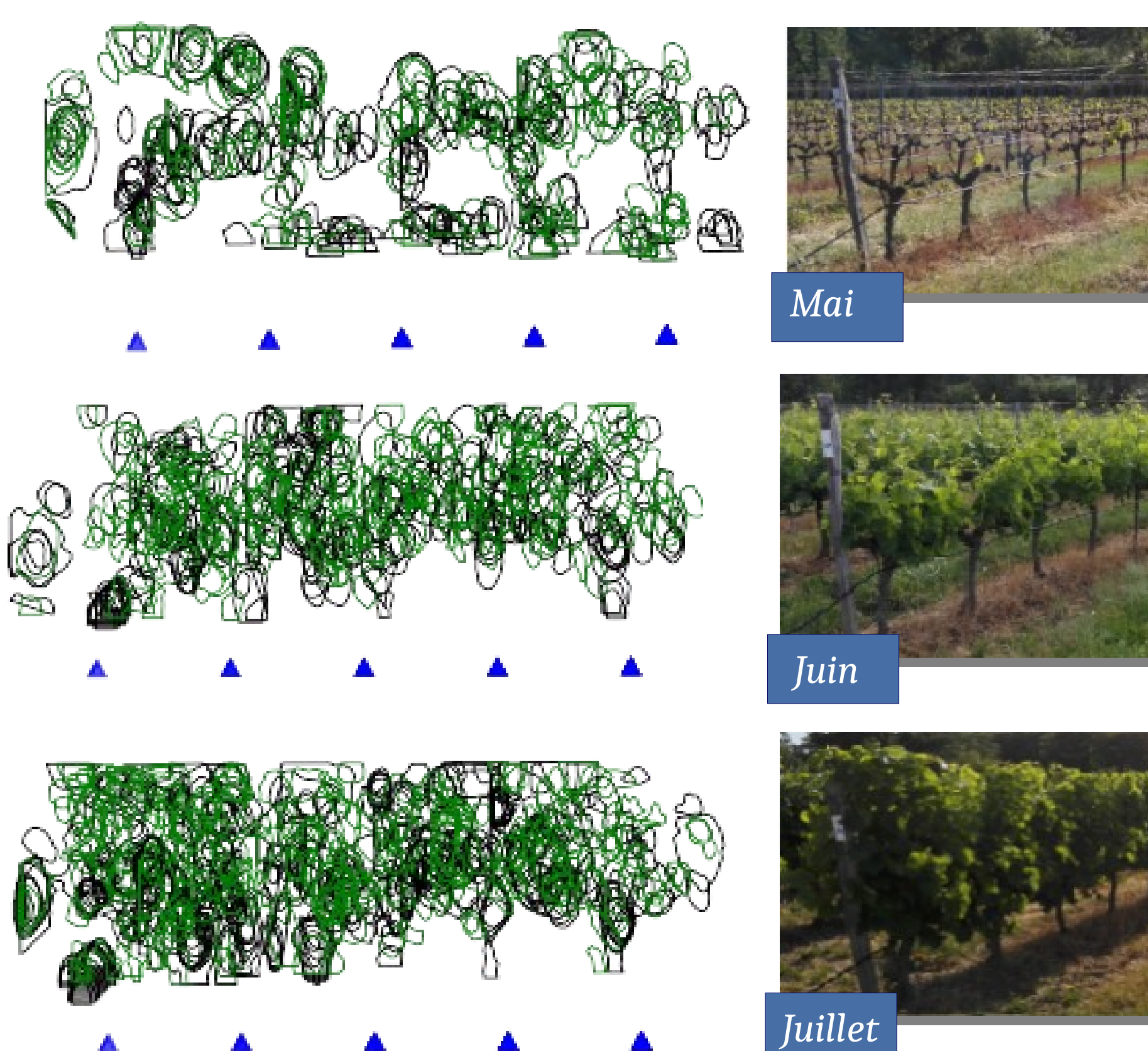
- Les isolignes sont générées par un balayage 3D des pieds de vignes par un radar FM-CW basé au sol.
- Les meilleurs résultats sont obtenus à **122GHz** avec une bande de **6,8GHz**. Une erreur de 0,9 % est obtenue entre la masse totale récoltée et la masse totale estimée

Observation des pommiers



Pommier #1	Mars	Avril	Juillet	Août
N	135	182	231	169
s _{mean} (pixels ²)	23	16	11	18
Pommier #2	Mars	Avril	Juillet	Août
N	160	196	227	171
s _{mean} (pixels ²)	17	15	11	17
Pommier #3	Mars	Avril	Juillet	Août
N	141	156	240	164
s _{mean} (pixels ²)	16	16	10	1

Observation des vignes



date	N _{vv}	s _{mean, vv}	N _{vh}	s _{mean, vh}
04/05	138	22	185	15
01/06	311	19	411	13
06/07	531	17	656	12
03/08	524	14	642	7
23/08	423	17	571	12
13/09	447	17	562	15

s_{mean} : surface moyenne de l'ensemble des isolignes
N : nombre total d'isolignes.

- Utilisation d'un ensemble d'isolignes à différents couplage de polarisation.
- La condensation de l'ensemble des isolignes est plus sensible en couplage VH.
- Corrélation possibles entre la densité d'isolignes et des paramètres biologiques comme la surface foliaire ou la vigueur des vignes.

Ensembles d'isolignes pour différents couplages de polarisation :
en **copolarisation VV** et **polarisation croisée VH**.