

# Différencier les oiseaux de la pluie sur les images radar

---

T. Désert - CMR

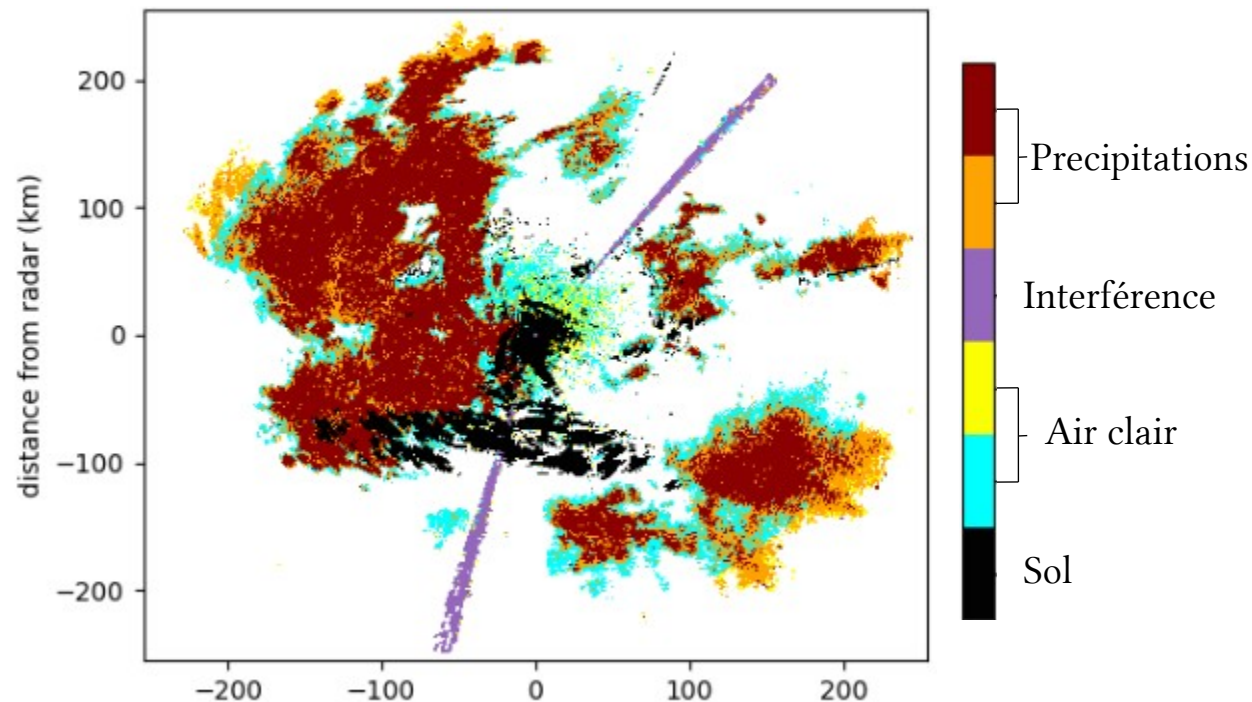


Toulouse (04.19.2020)  
Bande C

## Types d'échos

- Cellules de précipitations
- Contours de cellules
- Interférences
- Sol
- Air clair :
  - Vivant
  - Mer
  - Leurres militaires

## Classification actuelle



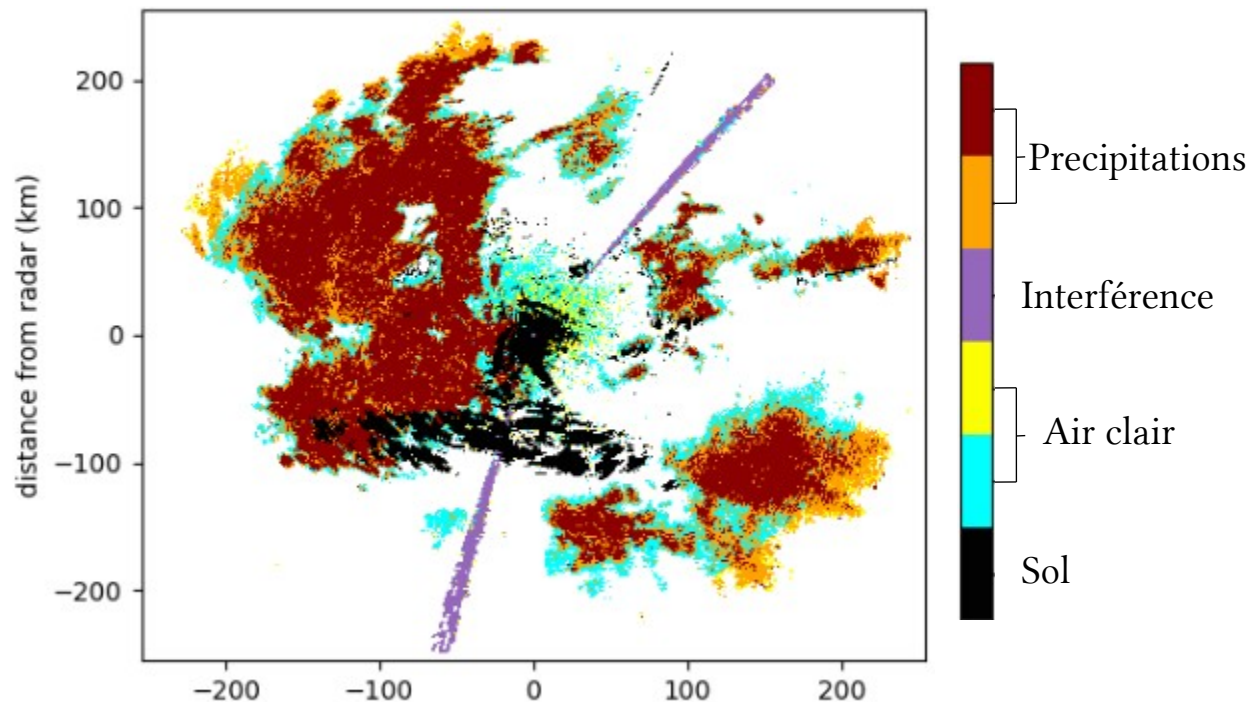
Toulouse (04.19.2020)  
Bande C

## Types d'échos

- Cellules de précipitations
- Contours de cellules
- Interférences
- Sol
- Air clair :
  - Vivant
  - Mer
  - Leurres militaires

*Difficiles à différencier à  
partir des moments*

## Classification actuelle





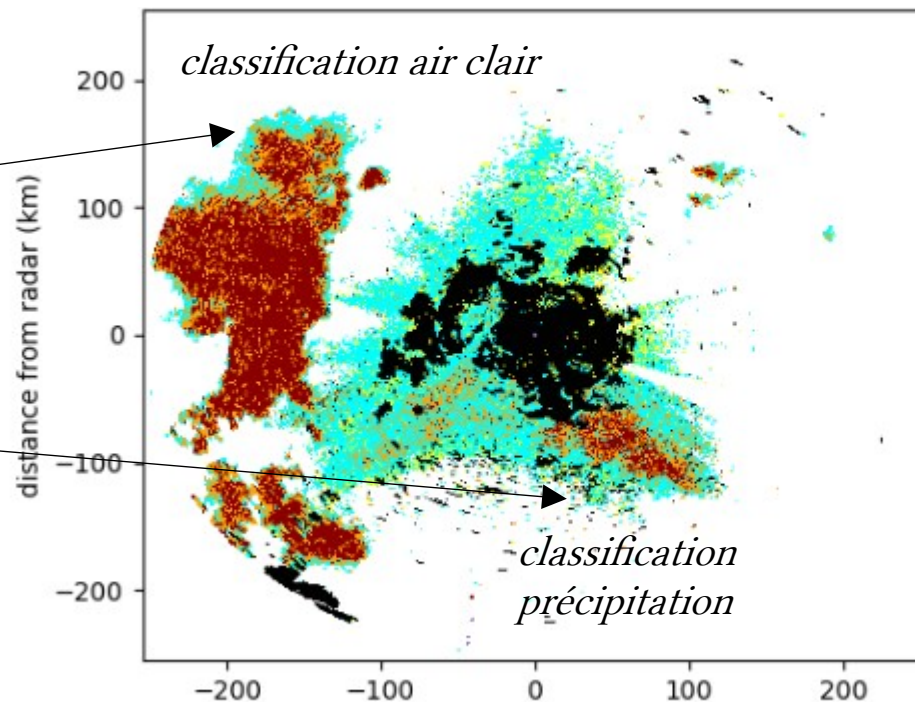
Bollène (05.06.2023)  
Bande S

## Types d'échos

- Cellules de précipitations
- Contours de cellules
- Interférences
- Sol
- Air clair :
  - Vivant
  - Mer
  - Leurres militaires

*Difficiles à différencier à partir des moments*

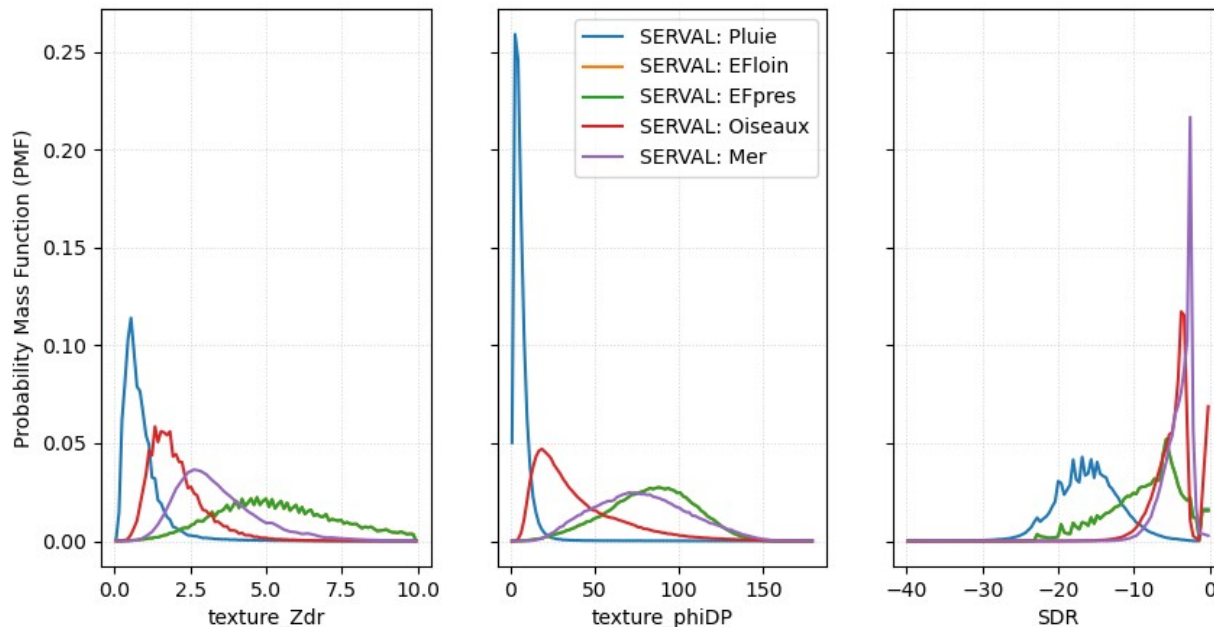
## Classification actuelle



## Méthode actuelle : « au pixel »

Seuils + Méthode de **segmentation supervisée bayésienne** :

- Lois de probabilité construites à partir des valeurs des pixels de la base d'apprentissage : **radars bande C**
- Application du type de probabilité maximale pour chaque pixels de l'image radar



*Lois de probabilité (ou densités de probabilité) sur trois moments radars pour les types : EF (écho fixe) loin et proche, pluie, oiseaux et mer*

## Actualisation de la méthode « au pixel »

- Bayésienne : entraînement de lois de probabilités adaptées aux radars de bande S
- Forêt d'arbres de décision : entraînement d'une nouvelle méthode permettant de différentier d'avantage de situations

## Implémentation d'une méthode spatialisée (en cours)

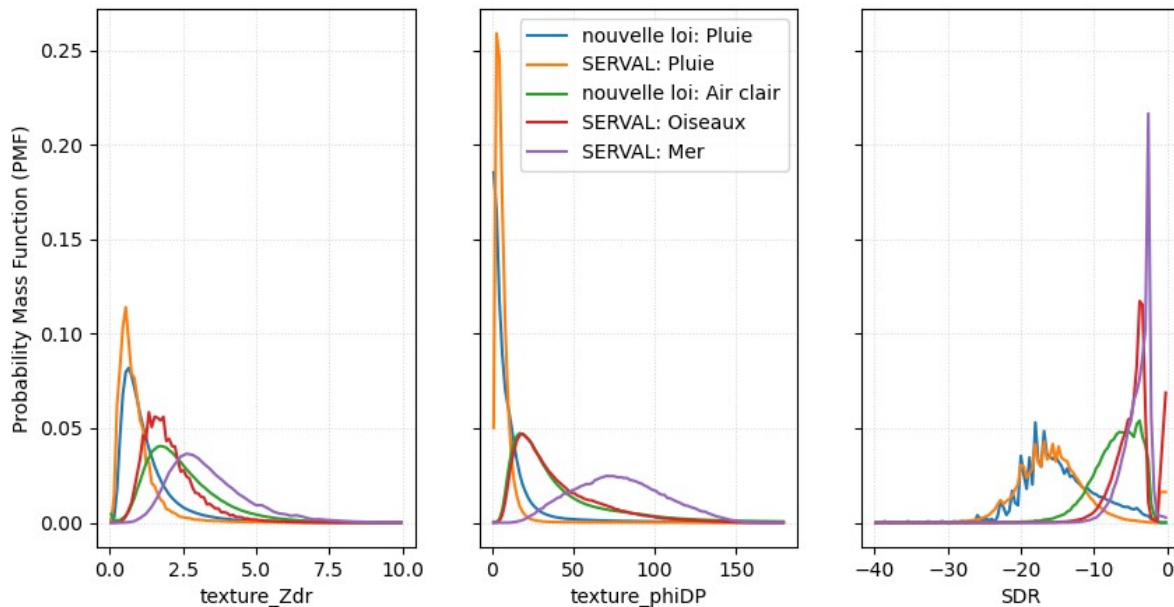
- Méthode de segmentation au pixel + méthode de spatialisation par groupes de pixels  
=> spatialisation « à la main »
- Réseaux de neurones convolutionnels  
=> spatialisation par la méthode convolutionnelle

# Actualisation de la méthode au pixel

## Création d'un jeu de données sur le radar de Nimes

- Labélisation de 200 images du radar de Nimes contenant tous types de situations (1ère élévation)
- Extraction des valeurs de chaque pixel (~10 millions de pixels typés precipitation et 12 millions typés air clair)

## Génération de nouvelles lois pour les mêmes moments



*Lois de probabilité (ou densités de probabilité) sur trois moments radars pour les types : pluie et air clair*

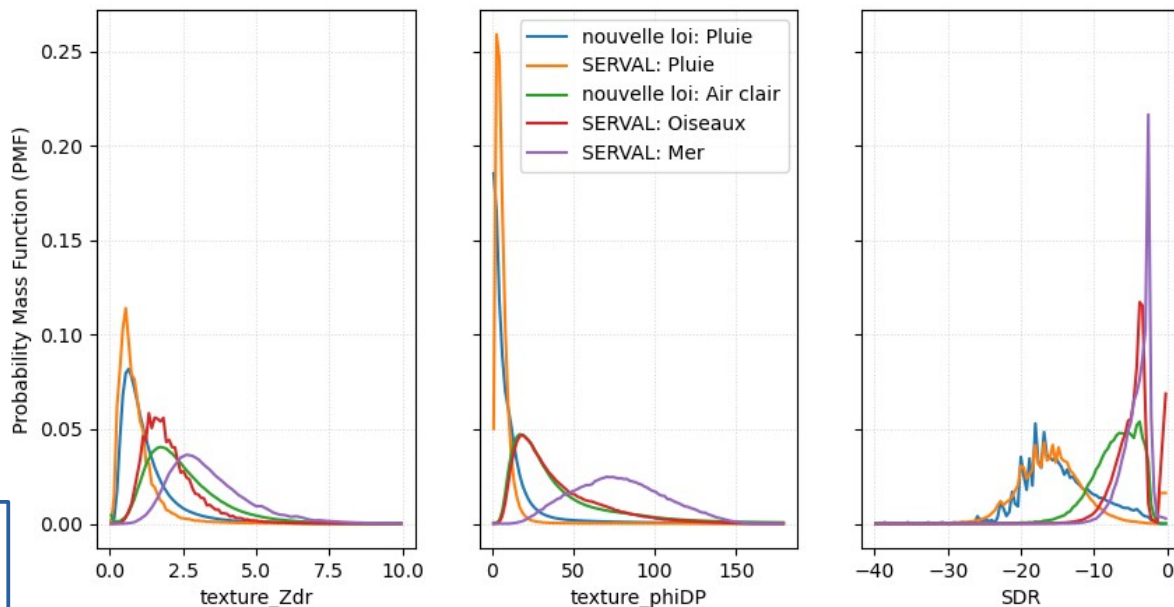
## Création d'un jeu de données sur le radar de Nimes

- Labélisation de 200 images du radar de Nimes contenant tous types de situations (1ère élévation)
- Extraction des valeurs de chaque pixel (~10 millions de pixels typés precipitation et 12 millions typés air clair)

## Evaluation sur jeu de test

Même potentiel de différenciation de la pluie et de l'air que les lois actuelles (environ 78 % de bonne classification)

## Génération de nouvelles lois pour les mêmes moments



*Lois de probabilité (ou densités de probabilité) sur trois moments radars pour les types : pluie et air clair*

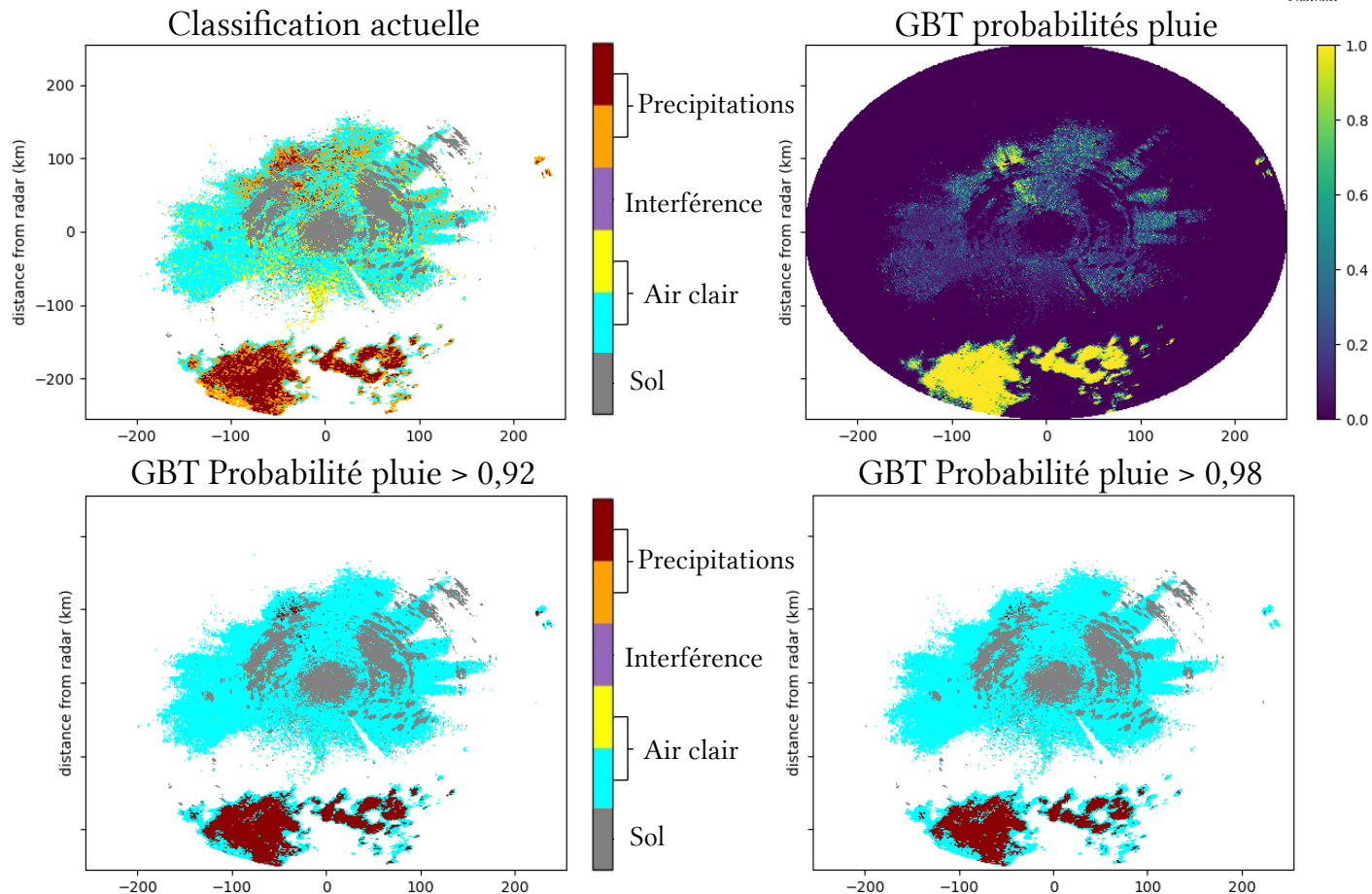


Entraînement d'un gradient boosted tree (GBT) sur les mêmes données  
Evaluation sur jeu de test

Amélioration de la segmentation à partir des mêmes moments (environ 87 % de bonne classification)

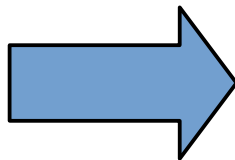
## Bilan de l'expérience

Les grandeurs sélectionnées ne sont pas suffisantes : il serait intéressant d'ajouter des info de spatialisation



## Création d'un jeu de données sur les radars de Metropole

- Sélection de 18 radars représentatifs des bandes de fréquences, générations technologiques et positionnement géographique
- Extraction de 3 dates par jour de l'année autour du lever, midi et coucher de soleil
- Pré-filtrage des situations avec peu de données
- Ajout de données tierces pour la labellisation : pluviomètres et hydre



## Spatialisation « à la main »

- Entraînement d'un gradient boosted tree et optimisation des grandeurs utilisées pour le typage « au pixel »
- Spatialisation des précipitations par accréation des pixels et seuils de taille de structure + ajout de contours

## Spatialisation convolutionnelle

- Entraînement d'un Unet pour la détection des précipitations
- Stage : Louis Lutun (début 12 février)



**Merci de votre attention**

---

Contact : [thibault.desert@meteo.fr](mailto:thibault.desert@meteo.fr)