



# ***"Radars: Technologies, Méthodologies et Applications"***

## **R-TMA-2019**

*Centre International de Conférence, Météo-France, Toulouse*

**Mardi 19 et mercredi 20 novembre 2019**



R-TMA 2019

//

Toulouse

//

19-20 Novembre 2019

# Quelques informations pratiques

---

- Accueil du CIC : I. Varin & J.A Maziejewski
- Dépôt des présentations avant chaque session via clé USB (Nan Yu).
- Wifi du CIC (un mot de passe envoyé par texto par appareil)
- Visio (bluejeans) accessible depuis la page web de l'atelier.
- Pauses café / buffets (ce soir offert par l'IRSTEA, demain midi par MF)
- Repas 19h. Fin 21h00. Attention ! Arrêt métro 20h30
- Photo de groupe mardi 20/11 à 12h30 avant la pause déjeuner
- Comité d'organisation : Guy Delrieu/ Brice Boudevillain (IGE), Pierre Javelle (IRSTEA), Nicolas Gaussiat (Météo France / DSO), Thibaut Montmerle (Météo France / CNRM), Hervé Roquet (Météo-France / Direction), Pierre Kern (CNRS / INSU), Yvon Lemaître/ Nicolas Viltard (LATMOS), Joël Van Baelen (LACy).



# Introduction et objectifs du R-TMA 2019

---

Nicolas Gaussiat, Centre de Météorologie Radar, Météo France

19 novembre 2019, Atelier R-TMA, Toulouse

# Genèse des ateliers R-TMA

---

- Besoin de concertation et de structuration de la communauté scientifique française impliquées dans les études radars.
- Enquête/sondage d'intérêt (mail de Joël Van Baelen) en janvier 2016
- Groupe de Travail Radar (GT Radar) créé en Avril 2016 et réunions deux à trois fois par an :
  - revue état des forces/expertises, questions fédératrices
  - mode de fonctionnement, financement (GIS)
  - liaison/structuration des activités (GT précipitation, GT monostatique)
  - suivi d'actions (mise à disposition des données radars, conventions, propositions de thèses, études en collaboration)
  - animation de la communauté radar (organisation des ateliers R-TMA)
- Ateliers R-TMAs
  - R-TMA 2017 6-7 novembre 2017 à Clermont Ferrand
  - R-TMA 2018 10-11 décembre 2018 à Guyancourt
  - R-TMA 2019 19-20 novembre 2019 à Toulouse

# Thèmes fédérateurs du GT radar

---

- La mise en place de structures pérennes de soutien à l'innovation (GIS, R-TMA)
- La collaborations / les échanges avec les industriels français (PME/Startup) en privilégiant une R&D axées sur des niches non couvertes par les groupes internationaux.
- La réponse aux besoins de l'opérationnel (nouveaux types de radars, de produits, optimisation des méthodes de traitement, amélioration de la qualité des produits, fiabilisation du fonctionnement et réduction des coûts d'opération des réseaux).
- Les applications de l'observation radar pour :
  - La caractérisation des précipitations (structure des champs 3D, microphysique de la phase glacée, lame d'eau)
  - Observation des courants de surface, hauteur des vagues, du vent 3D.
  - L'amélioration de la prévision météorologique hydrologique, océanique et climatique (meilleure modélisation des processus microphysiques, assimilation de données).

# Les participants des ateliers R-TMA

---

## Ateliers 2017 – 2018 :

- Laboratoires : CNRM, CMR-DSO-Météo-France, CNES, GEPI, IETR, IGE , INRIA, INSU, IRSTEA, IPSL, LA, LATMOS, LaMP, LaCY, LESIA, LIP6, LMD, LMV, MOI, ONERA, OPGC, Sorbonne Université, SYRTE, University of Leicester, XLIM. CNRM, CMR-DSO-Météo-France, Centre Emile Durkheim, Espace-Dev, IGE, IRAP, IUT ISTerre, OVPF.
- Industriels : Alliance Technologies, ACRI-ST, Degreane Horizon, GAMIC mbH, HD-RAIN, Météomodem, NOVIMET, RHEA KISTERS GROUP, Weather Measures, ATEM, EXWEXs, ARC-THALES AIR SYSTEMS, Société ATEM.
- Forte participation des acteurs de la recherche, de l'opérationnel, de la communauté civile et d'industriels impliqués dans les activités radar

## Atelier 2019 :

- Élargissement plus marqué aux applications hydrologiques et spatiales.
- Participants étrangers francophones J. Gourley (NSSL), H. AISakka (Selex)
- **Association avec le séminaire COMET "Moyens d'expérimentation radar en support aux missions spatiales »**

# Points saillants du R-TMA 2018

---

- Nécessité de mieux valider/exploiter les profils de réflectivité / pseudo profils de variables polarimétriques.
- Attention particulière à porter aux effets des radômes sur la mesure radar.
- Besoin de techniques d'élimination d'échos transitoires.
- Impact du problème de la représentativité de la mesure (radar vs pluvio).
- Intérêt des analyses multifréquence.
- Valorisation des produits auprès des utilisateurs : ex : champs de vents 3D, turbulence, réfractivité, paramètres microphysiques, thermodynamiques, cisaillements de vent, givrage, paramètres de surface océanique, du brouillard.
- R&D sur les émetteurs à état solide de faible puissance et à émission continue
  - ⇒ **GT monostatique**
- Importance des diagrammes de rayonnement pour la calibration (i.e Zdr).
- Suivi des progrès réalisés sur les antennes à balayage électronique

# Programme du R-TMA – COMET 2019

---

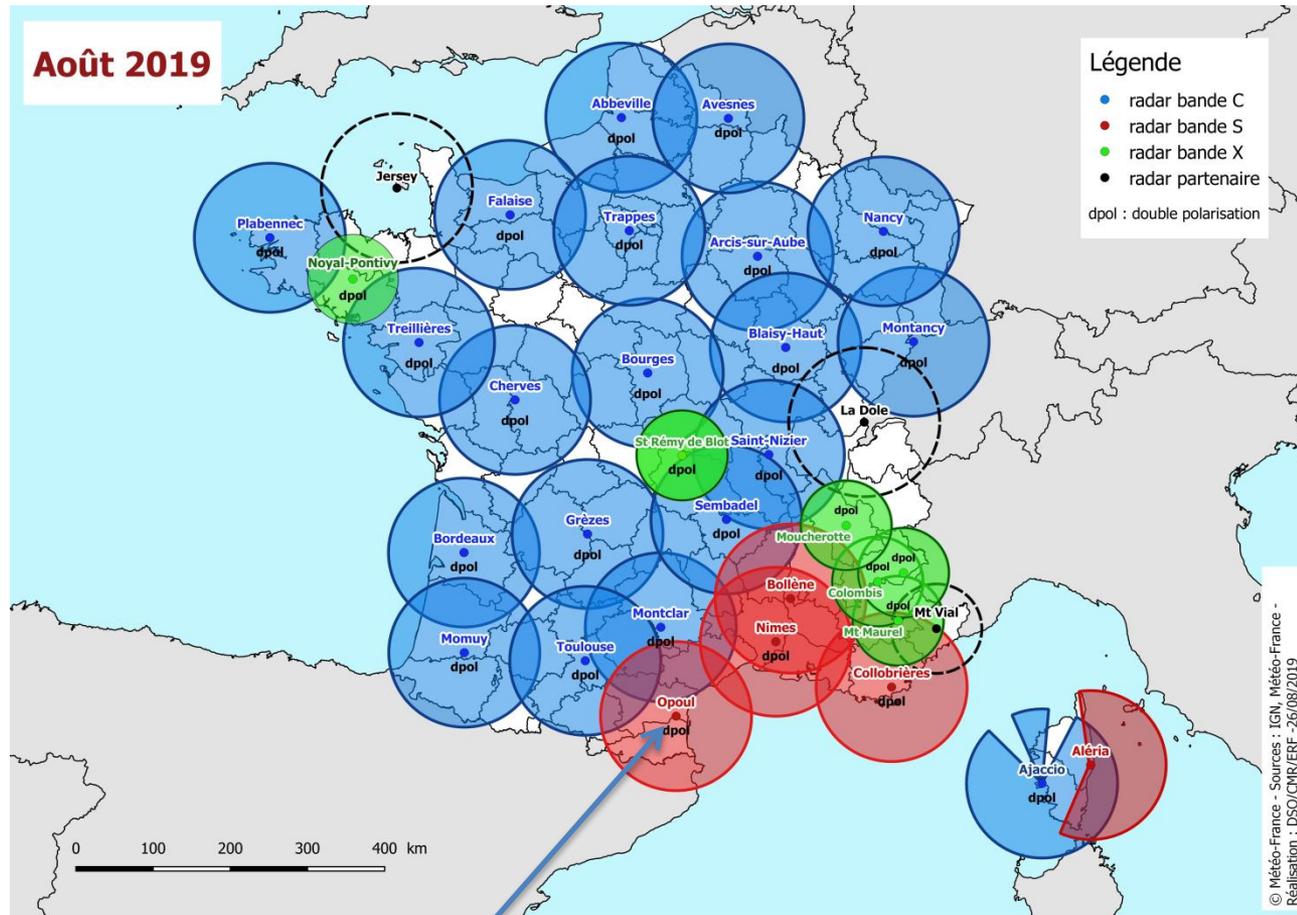
- **Mardi 19 novembre 2019**
  - 12:30 - 13:00 Accueil (Hall d'entrée)
  - 13:00 - 13:15 Ouverture de l'atelier - Axel Deloncle, Météo-France
  - 13:15 - 13:40 Introduction et rappel des objectifs - Nicolas Gaussiat, Météo-France
  - **13:40 - 15:45 Applications opérationnelles - Thibaut Montmerle**
  - 15:45 - 16:15 Pause café (Hall d'entrée)
  - **16:15 - 16:40 Applications spatiales - Guy Delrieu**
  - **16:40 - 17:55 Nouvelles technologies et méthodologies - Guy Delrieu**
  - **17:55 - 19:00 Nouvelles technologies et méthodologies (Hall d'entrée) – Posters**
  - 19:00 - 20:00 Dîner (Hall d'entrée) offert par l'IRSTEA
- **Mercredi 20 novembre 2019**
  - 09:00 - 09:30 Accueil (café croissant) (Hall d'entrée)
  - **09:30 - 10:45 Nouvelles technologies et méthodologies - Brice Boudevillain**
  - 10:45 - 11:00 Pause café (Hall d'entrée)
  - **11:00 - 12:30 Observations radars pour la météorologie et l'hydrologie - Yvon Lemaître**
  - 12:30 - 13:30 Déjeuner (Hall d'entrée)
  - **13:30 - 15:10 Observations radars pour la météorologie et l'hydrologie - Pierre Javelle**
  - 15:10 - 16:30 Table ronde et clôture de l'atelier
- **Jeudi 21 novembre 2019**
  - 09:00 – 17:00 [Journée COMET](#)

# Table ronde

---

- Synthèse des interventions.
- Retour sur les actions en cours
  - GIS / recherche de financement
  - GT mono-statique
  - Études d'inter-comparaison
- Nouvelles actions (à définir)

# Le réseau radar de Météo France en 2019



**33 radars metropole**  
Tous Doppler (3-PRT)  
20 bande C (DPOL)  
5 bande S (3 DPOL)  
6 bande X (DPOL)  
2 bande X aéro (DPOL)

**+ 7 radars outremer**  
(4 bande S, 3 bande C)

OPOUL : premier remplacement du programme PUMA2 été 2019

# Améliorations depuis 2012

---

- Renouvellement de 8 radars bande C (Sembadel, St Nizier, Bordeaux etc... ) et de 2 radars bande S (Collobrières, Opoul)
- Nouveau radar bande C à Ajaccio.
- Intégration de 6 radars bande X (20% du réseau).
- Prise en compte de radars étrangers (Jersey, La Dole) en LMDO
- Amélioration des corrections de masques (semi automatisée).
- Ajout de la lame d'eau du Mont Vial.
- Traitement centralisé SERVAL (Meilleure maîtrise de la production)
- LMDO 500m en métropole
- Chaîne polarimétrique complète V2 (R-KDP depuis juin 2019 sur tout le réseau métropolitain).

# Les moyens de la R&D à MF/DSO/CMR

---

- 1/4 à 1/3 des ressources consacrées à la R&D
- Encadrement de stages
  - 2 propositions en 2019 avec financement MF pour les stagiaires externes (niveau master).
- Thèses FCPLR
  - 1 thèse qui se termine en décembre (T. LeBastard)
  - 2 thèmes proposés pour les années suivantes (Modélisation de l'erreur de la LMDO, LMDO très haute résolution)
- Post-docs
  - Financés sur programmes Européen (1) et DGPR (2)
- Collaborations
  - Nationales : LATMOS / IGE / NOVIMET / LA / etc ...
  - Internationales : UKMO, EPFL, Meteo-Swiss, ...

# Les sujets R&D radar à MF/DSO/CMR

---

- Optimisation du mosaïquage des radars en bande X (N. Besic)
- Amélioration de l'estimateur polarimétrique en bande S, C et X. (N. Yu)
- Amélioration de l'identification des échos non météorologiques (V. Vogt)
- Caractérisation de l'erreur de la lame d'eau radar (A. Lovat).
- Filtrage des échos fixes en 3-PRT (V. Vogt)
- Amélioration de la correction PVR (T. LeBastard)
- Nouveaux produits 3D et 2D issus du 3D (M.Radojevik)
- Amélioration du typage des hydrométéores (C. Augros -> N. Besic)
- Nouveau produit de détection des mésocyclones (C.Augros -> T. LeBastard)

# La R&D liée aux produits radar à MF

---

- Thématiques scientifiques / domaines d'expertise :
  - l'assimilation de données radar (réflectivité, vitesse Doppler, observations polarimétriques, réfractivité) dans Arome, en temps réel ou non
  - la prévision, notamment immédiate, des débits et cartes de ruissellement pour les situations de crues éclair.
  - la validation des modèles de PNT et en particulier des schémas microphysique et de turbulence et la vérification des modèles de PNT.
  - les diagnostics pour les communes, l'aéronautique, les transports (risque de givrage, de brouillard, alertes pluie intenses, convection, épaisseur de neige etc...)
- Instrumentation existante - en projet - en développement :
  - utilisation des données opérationnelles et de recherche (campagnes de mesures, collaborations/projets, etc.)
  - Mini-BASTA pour l'observation du brouillard – campagne 2019-2020.
- Points de contact : J.F Mahfouf, Olivier Caumont, Alain Dabas, C. Jauffrey, F. Karbou...
- Enjeux : maîtrise des erreurs de mesure, compréhension de la physique de la mesure.

# Quelques enjeux pour la R&D radar à MF

---

- Affiner l'exploitation de la polarimétrie (QPE, Typage, QC)
- Assimiler plus de données radars dans les modèles PNT (Européennes polarimétriques, autres)
- Mieux tenir compte de l'erreur de représentativité du pluviomètre (ajustement, scores).
- Caractériser l'erreur de la lame d'eau radar (pour la PI, la PN, les utilisateurs externes )
- Préparer l'exploitation de radar à émetteur à état solide (pulsés long, émission continue)
- Mieux exploiter les faibles rapport signal à bruit (pour la DPOL).
- ...

# Merci pour votre attention. Des questions ?



Photo Tony Le Bastard