

Historique des Radars Météorologiques

Les mesures en altitude

Nécessaires pour les prévisions météorologiques et complémentaires des observations au sol, elles sont effectuées au moyen de radiosondages.

Réalisés par une radiosonde suspendue à un ballon gonflé à l'hydrogène, ils donnent toutes les minutes des informations PTU (Pression, Température, Humidité), entre le sol et une altitude pouvant dépasser les 25 kilomètres.

Le vecteur Vent (Direction et Vitesse), peut être connu dans les basses couches, par temps clair à l'aide d'un théodolite optique. Par ciel couvert, de nuit, et au delà de 10 Km. d'altitude l'utilisation d'un théodolite de type à conduite manuelle puis bientôt automatique, permet de connaître le vent durant tout le sondage (photo 1)



(1) radiothéodolite

Dans les années 60, l'arrivée des Radars-Vent manuels OMEGA sous licence DECCA, de type « RV2 » (photo 2), d'une puissance d'impulsion de 20 KW en 10 GHz /3cm. pouvant suivre la trajectoire d'un réflecteur emporté par le ballon durant tout le sondage, a permis de se substituer au radio théodolite, donnant une meilleure résolution du vecteur vent et une grande rapidité du dépouillement du sondage grâce à l'adjonction d'un calculateur analogique.



(2) Radar-Vent OMEGA/DECCA

Successivement toutes les stations de radio sondage en métropole et outre-mer, furent équipées d'un radar vent RV2.

• Le Radar RAFIX :

Avec l'arrivée dans les années 70 des radars vent « RAFIX » (Radar Automatique Fixe), en remplacement des radars RV2 qui demandaient la présence d'un opérateur, le radio sondage devint automatisé.

Les « Rafix » remplacèrent alors successivement les radars vent RV2 dans les stations de radio-sondage.



Les radars à bord des Frégates météorologique (NMS)

Des radars de même type que le « RAFIX » équipèrent les frégates météorologiques France 1 et France 2 durant leurs campagnes en mer de 1958 à 1985.

Les antennes de ces radars étaient fixées sur des plateformes stabilisées en site et en gisement afin de ne pas subir les effets de tangage et de roulis.

A la suite de leur désarmement à La Rochelle, les sondages en mer furent effectués par le système « SARE » constitué par un conteneur instrumenté servi par un météo et embarqué sur les navires porte conteneurs de la CGM assurant la liaison France-Antilles.

Les radio sondages météo en mer fonctionnent maintenant suivant les systèmes de radio navigation OMEGA et LORAN C. Les mesures sont retransmises à terre par l'intermédiaire du satellite géostationnaire METEOSAT.

Les radars RAFIX furent désarmés et remplacés dans les radio sondages sur terre par le système de localisation GPS.



Radar RAFIX embarqué sur NMS F1

• Le Radar RAMO :

Le Radar Mobile RAMO était composé d'un camion tracteur disposant d'une cabine de commande, de visualisation et de traitement de l'information et d'une remorque détachable portant l'antenne, l'émetteur et un groupe électrogène d'alimentation.

Il avait la particularité d'avoir deux fonctions : pouvoir servir de radar de poursuite de radio sondage et d'assurer la fonction météo de localisation de quantification et de traitement de l'information.

Ce radar maintenant désarmé a servi à de nombreuses missions diverses et variées en métropole et même à l'étranger dans le cas de campagnes d'études conjointes entre l'EERM/CNRM et des services météos étrangers.



Radar RAMO et camion tracteur Berliet

• **Le Radar ZEPHYR :**



radar ZEPHYR

C'était un petit radar fonctionnant en 10 GHz et développé par la Sté LCT de Vélizy dans les années 1980 pour les besoins de l'armée.

C'était essentiellement un radar de poursuite pour radio-sondages et surtout pour radio-sondages basses couches.

Il était automatisé et d'une technologie avancée, doté d'un calculateur numérique.

Il ne fut pas mis en réseau.

Les Radars Météorologiques Panoramiques

L'utilisation de radars de poursuite de ballons sondes ne représente qu'une application secondaire des radars en météorologie.

L'intérêt principal des radars météorologiques consiste avant tout à détecter, localiser et quantifier les échos des gouttelettes d'eau contenues dans les nuages.

Les qualités hydrologiques d'un radar sont fonction de la longueur d'onde utilisée, de la finesse du faisceau (antennes de grand diamètre), et de la puissance de l'émission.

La longueur d'onde la plus appropriée à l'hydrologie est de 10 cm, soit 2,7 GHz.

• **Les Radars panoramiques RP41**



Radar panoramique DECCA

Ces radars, fabriqués par la Sté OMER A d'Argenteuil, sous licence DECCA, étaient des dérivés des radars d'aéroports. Ils utilisaient une longueur d'onde de 3cm. avec une puissance rayonnée de 20 Kw.

Ils furent les premiers à équiper le réseau météorologique français de radars panoramiques et ceci pendant une vingtaine d'années.

L'un d'eux fut installé à l'observatoire du Pic du Midi et utilisé par l' EERM pour la recherche météorologique.

• **Le Radar Panoramique MELODI** (*Mesure, Localisation 10 cm*)



Antenne Radar panoramique MELODI

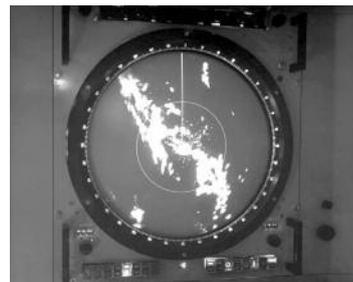
Produit par la Sté OMER A. Le premier exemplaire livré date des années 1970.

Il a marqué une avancée importante par les possibilités offertes concernant les radars météorologiques.

La longueur d'onde de 10 cm, associée à une puissance d'émission de 800 Kw. permet la localisation, la délimitation et la connaissance du déplacement des phénomènes nuageux dans un rayon de 200 Km.

Il a ouvert la porte à l'hydrologie radar en permettant de quantifier les phénomènes turbulents dangereux ainsi que les intensités de leurs précipitations.

Vu le coût élevé de tels équipements, seules trois stations : Roissy, Brest et Bordeaux, ont pu en être équipées. Le radar MELODI de Trappes, (non compris dans le réseau), a eu pour mission : l'Expérimentation, la Recherche et le Développement.



Scope radar MELODI

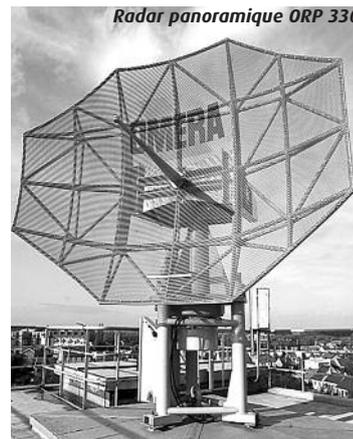
• **Le Radar Panoramique ORP 330**

Ce radar panoramique d'une longueur d'onde de 3 cm et d'une puissance de seulement 20 Kw a équipé les stations d'outre mer (Martinique, Guadeloupe, Réunion, Nouvelle Calédonie) dans les années 1970 à 85.

Son but a bien sûr été la localisation des systèmes nuageux et l'hydrologie mais surtout la détection et le suivi de la trajectoire et de l'amplitude des cyclones tropicaux.

A la suite de la décapitation de l'antenne du radar du Raizet par le cyclone « DAVID » tous les aériens de ces radars d'outre mer furent mis sous un radôme de protection.

Ces radars d'outre mer ont par la suite été remplacés dans les années 2000 par des radars doppler de nouvelle génération, beaucoup plus performants.



Radar panoramique ORP 330

• **Le Radar RODIN**

(*Radar d'Observation et de Diffusion de l'Image Numérisée*)

Produit par la société TOMSON-TV T, ce radar fonctionne sous une longueur d'onde de 5 cm, et avec une puissance rayonnée de 50 Kw.

Il permet, non seulement comme le MELODI, la détection la localisation et l'évaluation des zones de précipitation, mais surtout, grâce à l'application du traitement numérique du signal, la présentation et la diffusion d'images renseignées et quantifiées en niveaux de couleurs et en coordonnées cartésiennes, à divers utilisateurs sur de simples écrans de télévision.

Ces radars, au nombre de 7, ont été installés dans les centres Météo de : Agen, Lyon, Nancy Nantes, Marignane, Trappes et ENM / Toulouse où il a servi à la fois à l'exploitation et à l'enseignement.



Antenne et pupitre radar RODIN

Le Radar en tant qu'Instrument de Recherche Météorologique.

En 1945 (après la deuxième guerre mondiale), au sein de la Météorologie Nationale, des chercheurs en physique de l'atmosphère (équipe Lhermite à l'EERM), se sont intéressés au Radar en tant qu'instrument de recherche atmosphérique.

Les premiers radars dont ils ont disposé pour cela étaient des radars provenant de bombardiers alliés désaffectés.

L'EERM fit ensuite l'acquisition de radars mobiles de poursuite de tirs d'artillerie, produits par la Sté Thomson -Houston .

Ces radars furent modifiés pour répondre aux besoins de la recherche météorologique.

• Le Radar RONSARD

(Research On Storms Associating Radar Doppler)



Radar RONSARD de Magny les Hameaux

Le radar RONSARD était essentiellement un radar dédié à la recherche.

Il a été réalisé à Vélizy par la société LCT, financé par le CNET, la DGRST et l'INAC.

Il a été exploité pour les besoins Météo, par les chercheurs de l'EERM.

Ce radar a eu en météorologie pour objet, l'étude des phénomènes de convection dans les ensembles nuageux.

Le système RONSARD comprenait deux radars identiques pouvant être distants de 50Km.

Il utilisait l'effet « doppler » à partir de deux points pour la mesure de vitesse des particules et leur distribution.

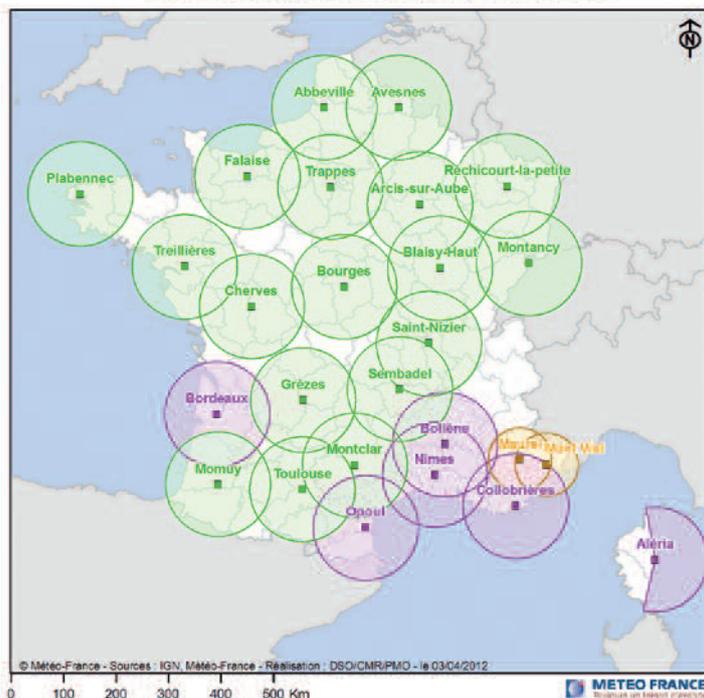
Radar «réseau Aramis» de Sambadel (Haute-Loire) ▶

Radar Doppler de la Réunion (antenne sous radôme protecteur ▼



N°	Lieu d'implantation	Département	Type	Longueur d'onde	Puissance Kw.	marque
1	Avesnes	59 Nord	510 C	5 cm.	250	Gema
2	Abbeville	80 Somme	510 C	5 cm.	250	Gema
3	Falaise	14 Calvados	300 C	5 cm.	250	Gema
4	Nancy	54 Meurthe & Moselle	Rodin	5 cm.	250	Thomson
5	Trappes	78 Yvelines	510 C	5 cm.	250	Gema
6	Arcis sur Aube	10 Aube	300 C	5 cm.	250	Gema
7	Plabennec	29 Finistère	Mélodi	10 cm.	800	Oméra
8	Treillières	44 Loire Atlantique	Rodin	5 cm.	250	Thomson
9	Montancy	26 Drôme	510 C	5 cm.	250	Gema
10	Blaizy	21 Côte d'Or	510 C	5 cm.	250	Gema
11	Bourges	18 Cher	Rodin	5 cm.	250	Thomson
12	Cherves	86 Vienne	510 C	5 cm.	250	Gema
13	St Nizier d'Azergue	69 Rhône	Rodin	5 cm.	250	Thomson
14	Sembadel	43 Haute Loire	300 C	5 cm.	250	Gema
15	Grezes	19 Corrèze	Mélodi	5 cm.	250	Oméra
16	Bordeaux	33 Gironde	Mélodi	10 cm.	800	Oméra
17	Bollène	84 Vaucluse	S 2000	10 cm.	800	Thalès
18	Monclar	12 Aveyron	510 C	5 cm.	250	Gema
19	Nîmes	30 Gard	600 S	10 cm.	800	Gema
20	Toulouse	31 Haute Garonne	510 C	5 cm.	250	Gema
21	Momuy	40 Landes	510 C	5 cm.	250	Gema
22	Collobrières	83 Var	S 2000	10 cm.	800	Thalès
23	Opoul	66 Pyrénées Orientales	S 2000	10 cm.	800	Thalès
24	Aléria	2B Corse	S 2000	10 cm.	800	Thalès

Le réseau de radars mi-2012



© Météo-France - Sources : IGN, Météo-France - Réalisation : DSO/CMR/PMO - le 03/04/2012
 Légende : Type de radar : Radar bande X - projet RYTHMME (orange), Radar bande C (vert), Radar bande S (violet)

Le Réseau Actuel des Radars Météorologiques

Dans le cadre du projet « ARAMIS » de couverture totale du sol métropolitain, 23 radars de nouvelle génération, y ont été implantés, ainsi qu'un en Corse, à Aléria.

Bien que souvent de fournisseur, de puissance rayonnée et de longueur d'onde différentes, suivant les lieux, ces radars, tous de type « Doppler » délivrent des informations compatibles pour satisfaire aux normes exigées pour la prévision météorologique.

(voir carte d'implantation des radars du réseau ARAMIS en métropole et tableau récapitulatif)

L'ensemble des données recueillies et traitées par le réseau ARAMIS est disponible 24H/24 et renouvelé tous les quarts d'heure sous la forme d'une mosaïque de chacun de ces radars.

Cette image composite est après traitement par le super ordinateur de Toulouse, diffusée par le réseau

RETIM à l'ensemble des stations et services de Météo-France pour l'élaboration de la prévision à courte échéance. Elle sert aussi par l'évaluation de la quantité de précipitation communiquée aux agences de bassin, à la prévision des crues. Les DOM et les TOM sont également pourvus de ces équipements modernes qui en plus sont spécialement adaptés à la détection et au suivi des cyclones tropicaux.

MICHEL BEAU