

Dossier de presse

10 septembre 2015



Contacts presse Météo-France

Anne Orliac 01 77 94 71 36

Sarah Bardis 01 77 94 71 32


presse@meteo.fr

 [@meteofrance](https://twitter.com/meteofrance)

Contact presse Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

01 40 81 18 07

presse.ministere@developpement-durable.gouv.fr

 [@ecologiEnergie](https://twitter.com/ecologiEnergie)

Le réseau de radars météorologiques exploité par Météo-France est crucial pour la détection des phénomènes hydrométéorologiques mettant en jeu la sécurité des populations.

Depuis le milieu des années 1990, le ministère en charge de l'écologie soutient le déploiement de ces radars météorologiques.

Le programme **PUMA**, prévu d'être mené de **2011 à 2018**, va mobiliser **20 millions d'euros** environ au total, pris en charge à parts égales par Météo-France et le Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie.

Il comprend le renouvellement de **9** radars existants et l'installation de **4** nouveaux radars pour mieux couvrir le territoire.

Pour prévoir le temps qu'il fera demain et les jours suivants, il faut déjà connaître le temps qu'il fait aujourd'hui. L'observation est le point de départ de toute prévision météorologique : les données qu'elle fournit constituent la matière première qu'utilisent les modèles de prévision du temps. Divers moyens complémentaires sont nécessaires pour décrire l'état actuel de l'atmosphère : stations au sol, satellites, radiosondages, capteurs embarqués sur les avions, et bien sûr radars. Ces derniers sont devenus au début des années 1960 irremplaçables pour détecter et quantifier les fortes précipitations, contribuant de ce fait à la sécurité des personnes et des biens.

Météo-France exploite ainsi un réseau de radars hydrométéorologiques, baptisé ARAMIS, couvrant la plus grande partie du territoire métropolitain. Certaines zones, en montagne notamment, restent toutefois imparfaitement couvertes. Les plus anciens instruments en service ayant été installés il y a plus de 30 ans, il est également nécessaire de remplacer un certain nombre d'entre eux par des radars de dernière génération.

En 2011, Météo-France a donc lancé le projet PUMA, cofinancé avec le Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie via la Direction générale de la prévention des risques, afin de moderniser et compléter son réseau de radars. Ce projet prévoit l'installation de quatre radars sur de nouveaux sites dans des zones mal couvertes et exposées à des aléas liés aux précipitations, ainsi que le remplacement de radars anciens par des radars de nouvelle génération, au rythme moyen de deux radars par an. Cette action s'inscrit dans le cadre du Plan national sur les submersions rapides. L'objectif est de disposer, à l'horizon 2020, d'un réseau de plus de trente radars à la pointe de l'état de l'art et permettant d'assurer une excellente couverture du territoire métropolitain.

Le département de l'Isère a dès le départ constitué une cible prioritaire du projet. En 2012, une importante campagne de prospection s'est déroulée dans les massifs environnant l'agglomération grenobloise, afin d'identifier un site d'accueil approprié pour un nouveau radar. A son terme, le sommet du Moucherotte (1901m), sur la commune de Saint-Nizier-du-Moucherotte, a été retenu comme étant le site le plus favorable, et l'installation a été effectuée au cours de l'année 2014.

Le radar du Moucherotte fonctionne en continu (24h/24) depuis juin 2015 et est actuellement en phase de qualification. Les produits de ce radar devraient être déclarés opérationnels d'ici la fin de l'année. Les données collectées fourniront des estimations quantitatives précises des précipitations en Isère et contribueront à l'amélioration des prévisions de précipitation pour les prochaines heures sur le département.

Météo-France exerce les attributions de l'État en matière de sécurité météorologique des personnes et des biens.

A ce titre, l'établissement apporte son expertise technique aux services de l'État chargés de la sécurité civile, de la prévention des risques majeurs et de la sûreté nucléaire, et réalise et diffuse des bulletins d'avertissements relatifs aux phénomènes météorologiques dangereux ainsi que la carte de vigilance météorologique (www.vigilance.meteofrance.com).

Cette mission impose une surveillance permanente, 24h/24 365 jours par an, du comportement de l'atmosphère, du manteau neigeux, de l'océan superficiel.

Un nouveau radar en Isère

Repères

Type :

Radar Doppler bipolarisé en bande X

Altitude :

1901 m

Installation :

septembre-novembre 2014

Fonctionnement

pré-opérationnel :

juin 2015

Qualification opérationnelle :

fin 2015

Diamètre de l'antenne :

1,8 m

Portée maximale :

100-120 km pour la détection des précipitations

50 km pour leur mesure quantitative

Signe distinctif :

Le radar est installé au sommet d'un pylône haut de 16 m

Qu'est-ce qu'un radar hydrométéorologique ?

Un radar est un instrument de mesure constitué d'une antenne parabolique, d'un système d'émission-réception et d'un ordinateur. L'antenne est équipée de plusieurs moteurs destinés à l'orienter verticalement et horizontalement, et d'un radôme, enveloppe sphérique qui protège l'ensemble en cas de forts coups de vent. Le calculateur assure le contrôle de l'antenne et de l'émetteur, le traitement du signal reçu et la transmission des données radar vers le centre technique de Météo-France à Toulouse. Les produits issus des radars sont mis à la disposition des services de l'État et viennent alimenter le catalogue de Données publiques et le site Internet de Météo-France.

Que mesure-t-il ?

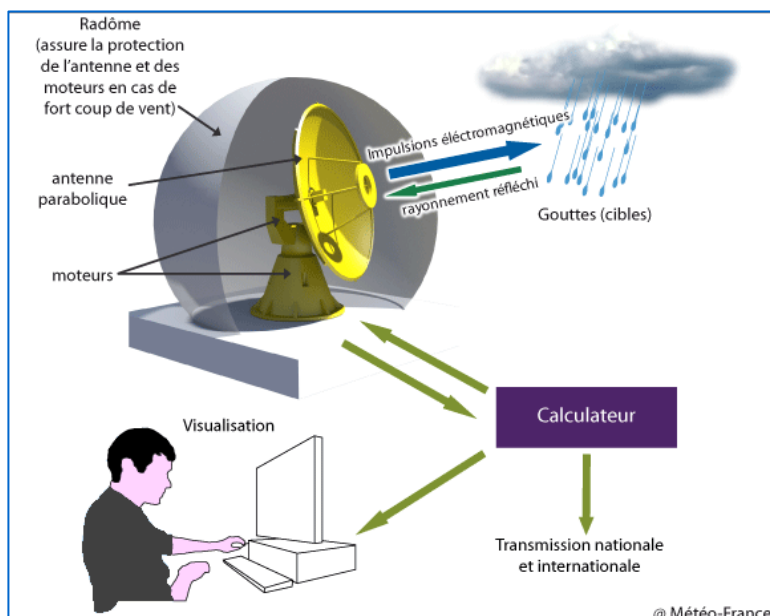
Un radar permet de localiser les précipitations et de mesurer leur intensité en temps réel. Equipé de la technologie Doppler, il permet également de mesurer la vitesse du vent dans la direction pointée par le radar. La bipolarisation enrichit quant à elle la caractérisation des précipitations en corrigeant certains défauts de la mesure radar (atténuation du signal en cas de fortes précipitations par exemple) et en identifiant les types d'hydrométéores (pluie, neige, grêle...).

Les mesures radar sont des données clés pour évaluer l'évolution de très court terme d'un système précipitant. C'est notamment sur elles que se fonde le service de prévision de « précipitations dans l'heure », disponible sur le site Internet public et les applications mobiles de Météo-France.

Comment fonctionne-t-il ?

L'antenne parabolique du radar émet un faisceau d'ondes électromagnétiques très courtes et de forte puissance. Ces ondes sont rétrodiffusées par les gouttes de pluie, les grêlons ou la neige rencontrés sur leur trajet.

L'analyse de l'écho reçu par le radar permet de calculer l'orientation, l'éloignement et l'altitude des précipitations dans un rayon pouvant atteindre plus de 200 km, ainsi que leur intensité dans un rayon compris entre 50 (bande X) et 100 - 120 km (bande C/S). L'antenne du radar tourne en continu (vitesse de l'ordre d'un tour par minute) pour effectuer des observations sur 360°. Plusieurs angles d'élévation sont explorés, ce qui offre une observation en 3 dimensions.



A quoi serviront les données recueillies par le radar ?

► A améliorer la prévision des précipitations pour les prochaines heures en Isère

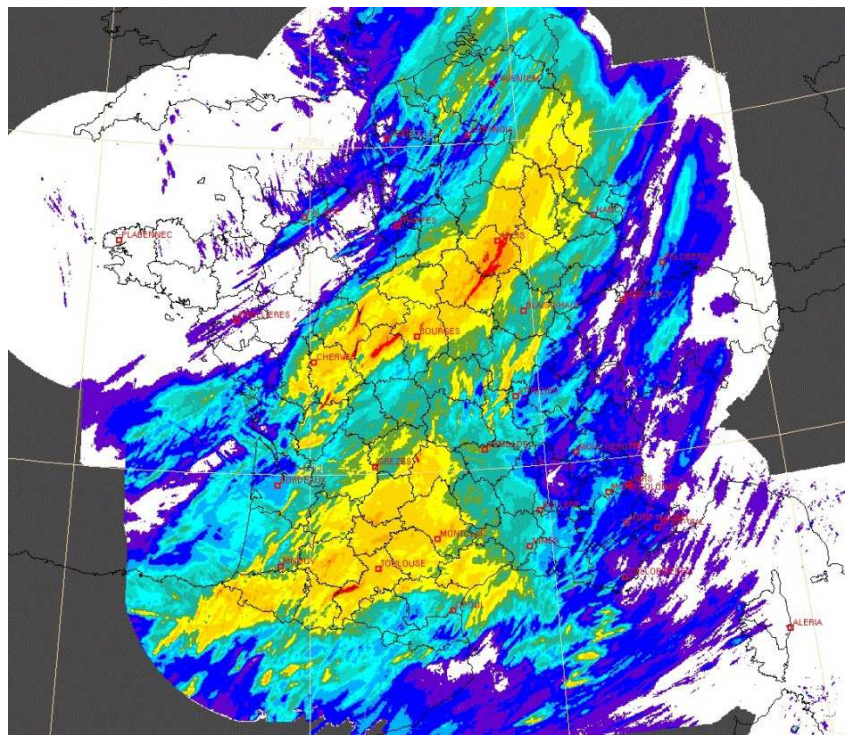
Le système de prévision numérique de Météo-France repose sur l'exploitation d'une chaîne de modèles numériques complémentaires : le modèle global ARPEGE, le modèle du Centre européen de prévisions météorologiques à moyen terme et le modèle à maille fine centré sur la métropole et les pays voisins, **AROME**.

Grâce à sa **maille de 1,3 km**, AROME délivre des informations très détaillées, dont les prévisionnistes ont besoin pour affiner les prévisions à petite échelle, notamment en termes d'anticipation et de localisation des phénomènes météorologiques potentiellement dangereux, comme les orages.

Les prévisions de Météo-France aux différentes échéances sont notamment accessibles depuis son site www.meteofrance.com et depuis ses applications mobiles.

Les données collectées font l'objet de traitements sophistiqués et sont combinées en temps réel avec les données des autres radars du réseau, voire de radars installés dans les pays limitrophes, pour fabriquer différents produits : mosaïque de lame d'eau (carte représentant les quantités de pluie tombées sur un intervalle de temps – 5 minutes par exemple), mosaïque de réflectivité, mosaïque 3D, mosaïque de cisaillement ... Les lames d'eau radar sont calibrées en temps réel avec les données issues des pluviomètres.

Ces produits constituent de précieux outils pour l'élaboration des prévisions à courte échéance par les prévisionnistes, en complément des images satellitaires et des mesures au sol. La signalisation des zones convectives fournie par les radars est par exemple devenue une aide essentielle pour la bonne gestion du contrôle aérien. Les données radar sont également assimilées par le modèle de prévision à maille fine AROME, ce qui permet d'en améliorer les résultats, aux courtes échéances notamment.



Exemple de mosaïque de lame d'eau (cumul sur 24 heures, du 31 août 2015 12h TU au 1^{er} septembre 2015 12h TU)

► A améliorer la qualification des pluies, en temps réel ou a posteriori

Les données radar sont archivées et utilisées, en complément des mesures effectuées par les pluviomètres, pour établir des données horaires de précipitations, à la résolution kilométrique. Ces données spatialisées alimentent le système d'*Avertissement sur les Pluies Intenses à l'échelle des Communes* (APIC) proposé par Météo-France.

Qui est en charge de la prévision des crues ?

La production et la diffusion de la vigilance "crues" et des prévisions associées sont assurées par

Vigicrues, réseau national pour la prévision des crues et l'hydrométrie du Ministère du développement durable, regroupant :

- le service central d'hydrométéorologie et d'appui à la prévision des inondations (Schapi)
- 19 services de prévision des crues (SPC) rattachés, sauf 1, aux directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL)
- 28 unités d'hydrométrie, rattachées aux DREAL (ou DEAL pour les DOM)
- des cellules de veille hydrométéorologique en Corse et dans les DOM

La vigilance « crues », diffusée notamment sur le site Vigicrues (www.vigicrues.gouv.fr) et via la vigilance météorologique (www.vigilance.meteofrance.com), permet de prévenir les autorités et le public qu'il existe un risque de crues dans les 24 heures à venir, plus ou moins important selon la couleur de vigilance. En cela, elle est cohérente avec le dispositif de vigilance météorologique mis en place par Météo-France depuis 2001. La carte de vigilance « crues » localise le niveau de vigilance par tronçon ou ensemble de cours d'eau (280 aujourd'hui) du réseau hydrographique surveillé par l'État (plus de **21 700 km de cours d'eau** sur le territoire métropolitain continental). Environ 75% de la population qui vit ou travaille en zone inondable bénéficie du dispositif Vigicrues.

Service d'aide à la décision pour les autorités en charge de la sécurité civile, l'APIC informe en temps réel les abonnés du caractère plus ou moins exceptionnel et de la localisation précise de pluies en cours.

Les données spatialisées sont également archivées afin de conserver la mémoire des événements passés. Elles sont utilisées pour qualifier *a posteriori* les épisodes pluvieux et en déterminer le caractère plus ou moins exceptionnel, dans le cadre des dossiers de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle par exemple.

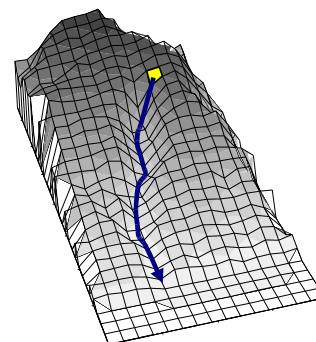
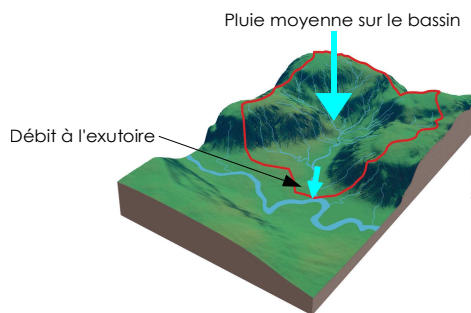
► A améliorer la prévision des crues en Isère

L'imagerie radar apporte également des informations indispensables aux services de prévision des crues puisqu'elle fournit, après traitement approprié, une estimation des cumuls de précipitations dont la fiabilité croît année après année, ainsi qu'une indication du type de phénomène observé (pluie, neige...). Le radar du Moucherotte sera ainsi d'un apport précieux pour le Service de prévision des crues « Alpes-du-Nord » basé à Grenoble.

En effet, une fois la pluie tombée, on entre dans la phase de concentration des écoulements au sein du bassin versant et de formation de la crue dans la partie amont du cours d'eau.

Pour prévoir la genèse de la crue, on utilise un modèle « pluie → débit » qui prend en compte la part de pluie absorbée par le sol. Ce modèle fonctionne :

- soit de manière globale sur l'ensemble du bassin versant ;
- soit de manière distribuée (par mailles) pour décrire plus finement la réaction du bassin à la pluie.



Modélisation pluie → débit globale

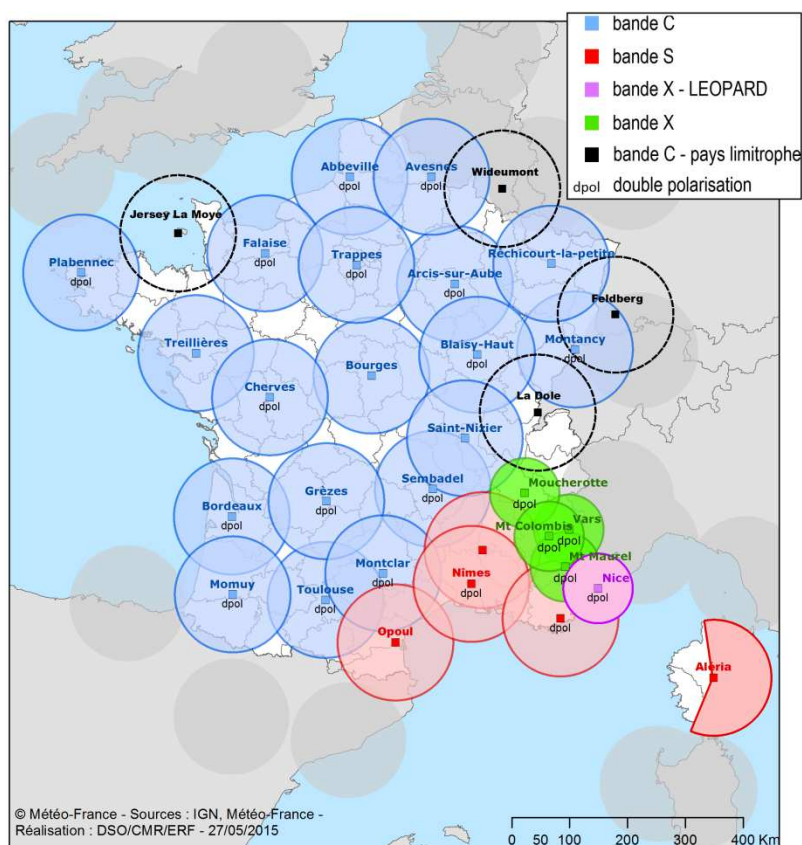
Modélisation pluie → débit distribuée

Ces prévisions ne sont possibles qu'à partir d'une vision précise de la pluie tombée. La modélisation distribuée permet de tirer parti de toute la finesse que donne le radar sur la répartition spatiale de la pluie sur le bassin versant.

Une fois la crue formée, d'autres outils permettent d'en prévoir l'évolution ultérieure le long du cours d'eau jusqu'à son embouchure.

Les prévisions produites sont mises à la disposition du public via le site Vigicrues (www.vigicrues.gouv.fr).

De combien de radars dispose Météo-France ?



Le réseau de Météo-France en métropole compte actuellement 29 radars. Parmi eux, 24 radars "en bande C" ou "en bande S", répartis sur l'ensemble du territoire, dont la portée atteint environ 100 km pour la mesure quantitative des précipitations et de 150 à 200 km pour la détection de phénomènes potentiellement dangereux.

Des radars bipolarisés en bande X, plus adaptés à l'observation dans des zones où la visibilité est plus réduite (par exemple en montagne), ont fait leur apparition dans le réseau de Météo-France au cours des dernières années. Ils ont été déployés dans les Alpes, sur les sommets du Mont Maurel, du Mont-Colombis, de Vars-Mayt et du Moucherolette. Un radar en bande X équipe également l'aéroport de Nice et un sixième est en cours d'installation sur l'aéroport Paris-Charles de Gaulle. Ces instruments ont une portée de 50 km pour la mesure quantitative des précipitations (lames d'eau) et de 100 à 120 km pour la détection des phénomènes dangereux.

Météo-France exploite également 7 radars en outre-mer (Guadeloupe, Martinique, La Réunion, Nouvelle-Calédonie).

A l'horizon 2020, le réseau métropolitain comptera 33 radars, 20 en bande C, 5 en bande S et 8 en bande X. Les données radar s'échangent depuis de nombreuses années au niveau européen, soit par le biais de conventions bilatérales, soit dans le cadre du programme européen EUMETNET/OPERA. Météo-France travaille ainsi actuellement à l'intégration de la lame d'eau suisse dans la mosaïque nationale de lames d'eau (objectif fin 2015), ce qui contribuera à améliorer encore la qualité de la mosaïque de lames d'eau radar sur les Alpes du nord.