



Les moyens d'observation

Les radars météorologiques

Utilisés à l'origine pour détecter les avions, les radars sont devenus au début des années 60 un moyen d'observation irremplaçable pour détecter et quantifier les précipitations.

Qu'est-ce qu'un radar météorologique ?



Les radars météorologiques permettent de localiser les précipitations et de mesurer leur intensité en temps réel. Répartis sur l'ensemble du territoire, ils ont une portée d'environ 100 km pour mesurer la quantité de précipitations et d'environ 200 km pour détecter des phénomènes dangereux.

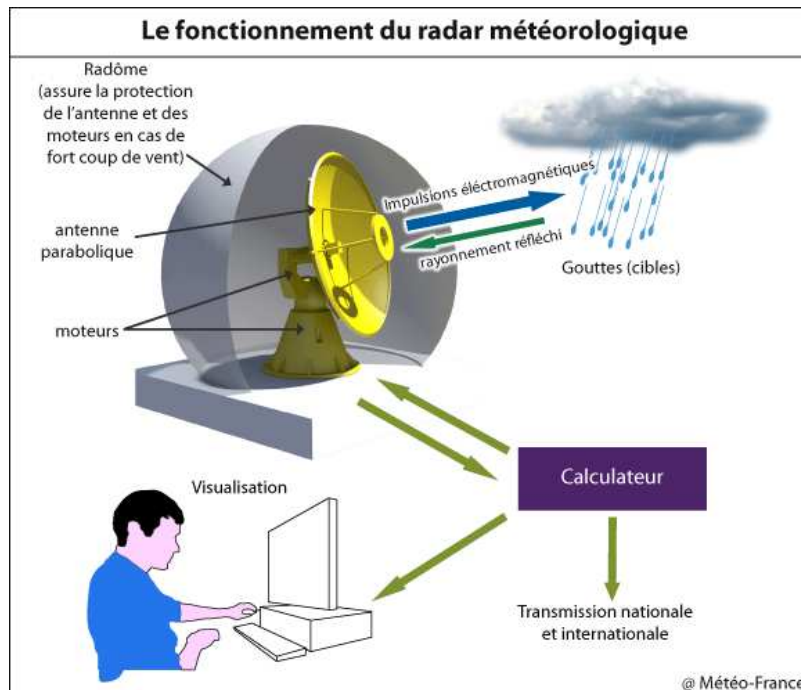
Outre l'intensité des précipitations, les radars météorologiques fournissent également, en exploitant l'effet Doppler, des informations sur le vent dans les zones précipitantes. Les radars les plus récents sont

quant à eux capables de faire la distinction entre les types de précipitations (pluie, neige, grêle...).

Un radar est classiquement 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 des intempéries. Le calculateur assure le contrôle de l'antenne et de l'émetteur ainsi que le traitement du signal reçu. Il permet une visualisation locale des échos et un suivi temps réel de l'état du radar. Enfin, il assure la diffusion des produits.

Le radar de Collobrières en avril 2011 © Météo-France / Pascal Taburet

Comment fonctionne un radar ?



La réflectivité est la mesure de base faite par les radars météorologiques. Elle représente la proportion de l'onde émise par le radar rétrodiffusée par les hydrométéores.

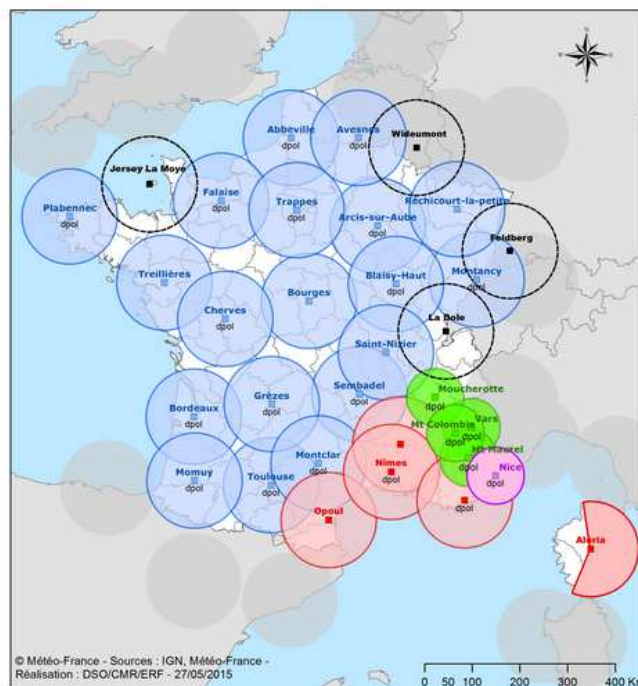
L'antenne parabolique du radar décrit en permanence des tours d'horizon (à la vitesse azimutale typique de 10 degrés / seconde) et émet, à intervalles réguliers, de très brèves impulsions (ou ondes) électromagnétiques (1 à 2 microsecondes). Ces ondes, qui se déplacent à la vitesse de la lumière, sont rétrodiffusées par les gouttes de pluie, les grêlons ou la neige. Ainsi, chaque émission est suivie d'un temps "mort" beaucoup plus long pour "écouter" les échos créés par les obstacles ou cibles (gouttes de pluie, flocons de neige...). La fraction très faible renvoyée vers le radar constitue le signal utile. C'est l'analyse de ce signal qui permet de repérer la position, l'intensité, le déplacement et le type des précipitations. Les

zones de précipitations sont ainsi localisées et leur intensité mesurée.

L'image radar est perturbée par des obstacles fixes comme les montagnes ou les constructions au voisinage immédiat de l'antenne. L'implantation des radars doit donc prendre en compte ces éléments afin d'assurer à cet instrument une capacité de mesure optimale.

Le réseau de radars de Météo-France

Le réseau de radars été 2015



Le réseau de radars de Météo-France en métropole (situation au 31 juillet 2015). Les cercles des radars en bande S (en rouge) et C (en bleu, en noir pour les radars limitrophes) ont un rayon de 100 km. Les cercles des radars en bande X (en vert et violet) ont un rayon de 50 km.

Dpol : double polarisation (cliquez sur la carte pour agrandir) - © Météo-France

Baptisé Aramis, le réseau de Météo-France comprend en métropole, au 31 juillet 2015, 29 radars : 19 radars en bande C, 5 en bandes S et 5 en bande X.

Les radars en bande C (longueur d'onde 5 cm) et S (longueur d'onde 10 cm), dont les antennes mesurent de 3,5 à 6,5 mètres de diamètre, ont une portée allant jusqu'à 200 kilomètres. Les radars en bande X (longueur d'onde de 3cm) ont une portée plus faible, de l'ordre de 50 kilomètres, mais sont aussi de taille plus réduite (le diamètre de leur antenne est de 2 mètres). Leur installation est ainsi plus facile dans des zones accidentées où leur portée est limitée par le relief. La technique de double polarisation utilisée pour la majorité de ces radars permet d'enrichir les mesures, avec notamment des informations sur le type de précipitations.

L'ensemble des données recueillies et traitées par Aramis est disponible 24 heures sur 24 et renouvelé toutes les cinq minutes sur l'ensemble du territoire. Les données d'un certain nombre de radars étrangers sont utilisées pour compléter la couverture du territoire sur les zones frontalières.

Outre-mer, Météo-France opère, au 31 juillet 2015, 7 radars (1 en Martinique, 1 en Guadeloupe, 2 à La Réunion et 3 en Nouvelle-Calédonie). Météo-France reçoit par ailleurs les données d'un radar météorologique implanté en Guyane (Grand Leblond), opéré par le CNES. Les produits élaborés issus des radars implantés Outre-mer (lames d'eau, images de réflectivité, ...) sont accessibles en temps réel localement et à Toulouse.

Le rôle des radars dans la chaîne de prévisions

Le signal émis par chacun des radars est d'abord traité par l'ordinateur du radar. Celui-ci élabore un certain nombre de produits « radar individuel » (image des précipitations notamment) qui sont transmis toutes les 5 minutes au centre Météo-France de Toulouse. Des mosaïques (ou images composites) 2D et même - plus récemment - 3D sont alors constituées à partir des données de tous les radars du réseau Aramis. Certaines mosaïques intègrent également les données de radars étrangers (pays limitrophes). Des données exogènes (pluviomètres, images satellite, sorties de modèles) peuvent aussi être utilisées dans la fabrication de certains produits (images de cumul de précipitations ou « lames d'eau » par exemple). Ces produits sont ensuite diffusés depuis le centre Météo-France de Toulouse vers l'ensemble des services et implantations de l'établissement.

Les produits radar constituent un outil précieux pour l'élaboration par les prévisionnistes des prévisions à courte échéance. L'information issue des radars complète en effet les images satellitaires et les autres types de mesures. La signalisation des zones convectives fournie par les radars météorologiques est devenue une aide essentielle pour la bonne gestion du contrôle aérien.

Le prévisionniste utilise un terminal dédié à l'imagerie météorologique pour superposer, programmer des

séquences d'animation ou faire des zooms sur des zones particulières. Enfin, depuis plusieurs années, les données radar (vent et réflectivité) sont assimilées par le modèle de prévision numérique à maille fine de Météo-France (AROME), avec un impact positif sur la qualité des prévisions à plusieurs heures.

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.

Enfin, outre-mer, les radars sont utilisés pour la détection et le suivi des cyclones tropicaux.

<http://www.meteofrance.fr/prevoir-le-temps/observer-le-temps/moyens/les-radars-meteorologiques>