

# Une trombe marine près de Dieppe

Rémi Caspar

Météo-France - Le Havre



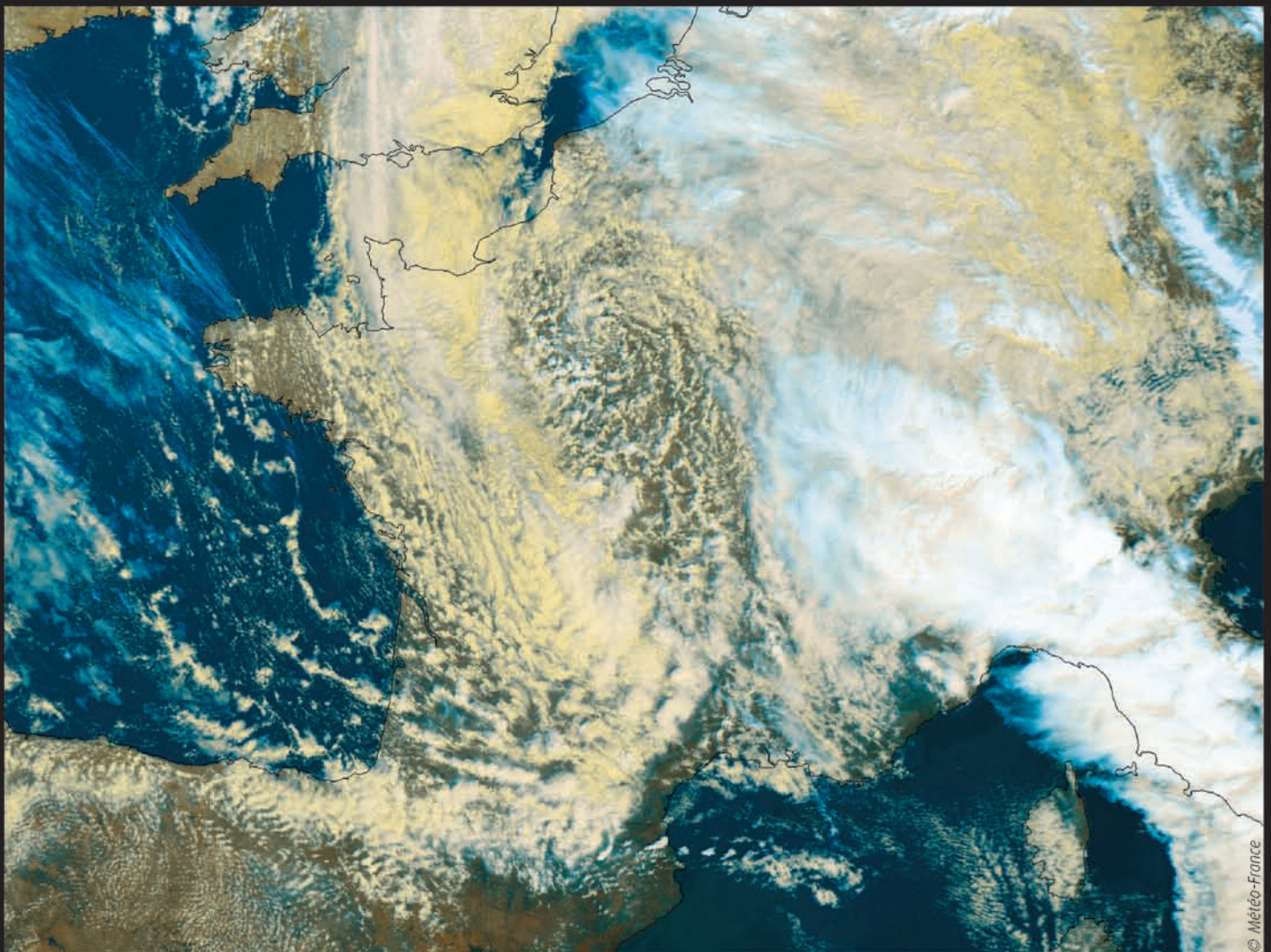
Une trombe marine est un tourbillon de vents forts, d'axe vertical ou quasi-vertical, généralement de petite dimension. Il prend naissance à la base d'un nuage de type convectif (cumulonimbus, voire cumulus congestus). La trombe se compose d'un « tuba », excroissance nuageuse en forme de cône renversé, et, au niveau de la mer, d'un « buisson » constitué d'embruns soulevés par le vent. Le tuba rejoint généralement le buisson, en adoptant une forme plus ou moins tortueuse due aux variations du vent avec l'altitude. Les parois du tuba sont faites de gouttelettes qui s'élèvent en un mouvement de spirale. Elles résultent de la condensation de la vapeur d'eau par suite de la baisse de pression produite dans la partie centrale du phénomène. Hauteur et diamètre varient notablement d'une trombe à

l'autre : les hauteurs les plus souvent observées se situent entre 300 et 700 mètres, les diamètres variant entre quelques mètres en surface et 300 mètres à la base du nuage. La durée de vie d'une trombe est généralement brève, le plus souvent autour de cinq minutes.

Les trombes marines ne sont pas rares en Manche, mais leurs dimensions sont généralement inférieures à celles que l'on peut observer en Méditerranée ou sur les côtes atlantiques. Elles apparaissent en toutes saisons pourvu qu'existe une différence notable entre la température de l'air (froid) et celle de la surface de la mer (relativement chaude). En Manche, elles se développent le plus couramment dans une masse d'air froid et instable, évoluant dans un axe de basse pression marqué (talweg).

## Une instabilité « absolue »

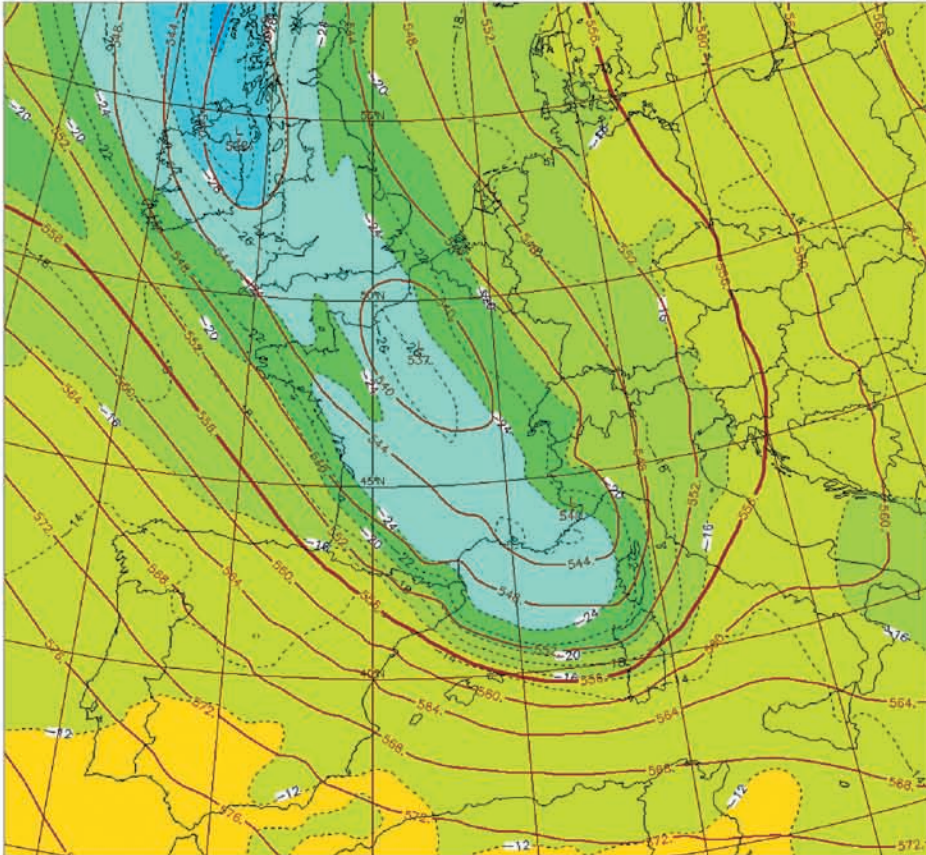
La photographie transmise par M. Wiels (illustration 1) date du lundi 28 mai 2007, vers 12 h 30 légales. Elle a été prise depuis Sainte-Marguerite-sur-mer, commune située à une dizaine de kilomètres dans l'ouest de Dieppe. La trombe n'est pas très éloignée du rivage. On observe un tuba d'un diamètre de quelques mètres, ainsi qu'un buisson un peu décalé vers la droite de l'image (c'est-à-dire vers l'est). Si la liaison entre le tuba et le buisson n'apparaît pas nettement, c'est probablement en raison d'une moindre condensation vers la surface. Le phénomène a une hauteur estimée de 300 à 400 mètres.



▲ 2 - Image du satellite *Meteosat*, le 28 mai à 10 h 30 UTC, composition colorée.

À l'arrière d'un enroulement de nuages d'averse centré sur l'île-de-France, une bande nuageuse comportant de nombreux cumulonimbus s'étend de l'Angleterre au centre de la France.

◀ 1 - Le 28 mai 2007 à 12 h 30, une petite trombe circule le long de la côte, devant Sainte-Marguerite-sur-mer. Les trombes en Manche ne sont pas exceptionnelles mais elles restent de taille modérée. On distingue ici le tuba, excroissance nuageuse, et le buisson, nuage d'embruns soulevés par le vent tourbillonnant à la surface de la mer. Pour bien photographier une trombe, il faut bénéficier d'un bon contraste lumineux, donc un soleil bas sur l'horizon, pointant sous un ciel sombre, dans le dos ou sur le côté du photographe. Des conditions pas faciles à rassembler !



▲ 3 - Carte de pression en altitude du 28 mai à 6 h UTC. En altitude, ici à 500 hPa, soit vers 5 400 m, un axe de basse pression s'étend du nord de l'Irlande au centre de la France. Il enferme une goutte d'air très froid (-24 °C, -26 °C de la Manche au centre de la France). Entre l'air relativement chaud au contact de la mer et l'air froid en altitude, se forment des nuages de type cumulonimbus propices à la formation de trombes.

L'image du satellite *Météosat* de 10 h 30 UTC (12 h 30 légales, illustration 2) présente de nombreux nuages convectifs s'enroulant en spirale autour de la région parisienne. L'enroulement des nuages est dû à une petite dépression de 997 hPa centrée au sud-est de Paris.

On observe également, de l'Angleterre au centre de la France, une large bande nuageuse évoquant une perturbation de type «occlusion ». Sur son flanc oriental, au niveau de la Seine-Maritime, soit approximativement sur un axe Dieppe-Rouen, on note une étroite ligne de nuages cumu-

lifformes. C'est au sein de cette ligne qu'évolue la trombe de Sainte-Marguerite. Au même instant, l'image radar (non représentée) montre que cette « rue convective » s'accompagne d'une activité pluvieuse modérée, sans impacts de foudre.

Au niveau de la surface 500 hPa (vers 5 000 m d'altitude, illustration 3), on note à l'aplomb du site la présence d'un air particulièrement froid pour la saison (de l'ordre de - 25 °C), au cœur d'un profond axe de basse pression (talweg) qui s'étire du nord de l'Écosse à la Méditerranée.



En surface, vers 9 h UTC, la température sous abri, à la côte, varie de 11 à 13 °C alors que la température superficielle de la mer est de l'ordre de 13, voire 14 °C près du rivage. Vers 1 500 m d'altitude, la température de l'air est proche de zéro. Cette forte décroissance de température dans les 1 500 premiers mètres de l'atmosphère engendre une instabilité dite « absolue », ce qui exprime un fort potentiel d'ascendance (l'air chaud a tendance à s'élever). Au-dessus, la température continue à décroître rapidement, permettant un développement vertical des nuages jusqu'à une altitude d'environ 5 000 mètres. De fait, le « champ » de vitesse verticale prévue par le modèle Arpège pour le 28 mai à 09 h UTC confirme le fort potentiel d'ascendance de la masse d'air, avec notamment la présence d'un « noyau » centré sur la baie de Seine.

Sur le littoral cauchois, les vents sont faibles, 5 à 10 nœuds, de nord-nord-ouest dominant. On constate une rotation progressive du vent vers la droite avec l'altitude, passant du nord-nord-ouest en surface au nord-nord-est vers 700 hPa (environ 2 800 mètres), accompagnée d'un léger renforcement. Ce « veering » est favorable à la formation d'un tourbillon.

La variation directionnelle et le faible renforcement peuvent expliquer la tendance que présente le tuba à s'incliner progressivement vers l'ouest.

## Une côte coutumière du fait

L'amorce de la trombe a pu s'effectuer de la manière suivante : Sainte-Marguerite, encadrée de hautes falaises, termine une vallée d'axe sud-nord, relativement large pour la région, où s'écoule un petit fleuve appelé « Saône ». On pressent qu'en situation de calme matinal, circule dans cette vallée un air frais et humide, véhiculé par une petite brise de gravité, un peu accélérée vers la mer par une brise de terre, certes faible ce jour-là du fait du peu de gradient horizontal existant entre la température de la côte et celle de la surface de l'eau. Il est néanmoins probable qu'au débouché de la vallée, ce faible flux a dû composer avec le petit vent synoptique de nord-nord-ouest en provenance du large<sup>(1)</sup>. Or une convergence locale de vents de surface au sein d'une masse d'air en état d'« instabilité absolue » entraîne immédiatement un processus d'ascendance qui, notamment en raison des flux d'altitude, devient tourbillonnaire tout en s'accéléralant de par son étroitesse. Ajoutons que M. Wiels avait déjà photographié une trombe marine, au même endroit, et à la même heure, le 27 août 2006.

1. Ces flux de vallée ne sont pas toujours détectés par l'appareillage d'un sémaphore généralement situé, dans cette région, en crête de falaise.