

Tempête du 10 mars 2019

Luca Mathias*

*M.Sc. Meteorologist, MeteoLux, Administration de la Navigation Aérienne

Pendant la journée du 10 mars 2019, une dépression nommée « Eberhard » a provoqué de fortes rafales de vent et des dégâts substantiels en Europe Centrale (Fig. 1). Localement, les vents ont atteint des vitesses supérieures à 118 km/h (force d'ouragan sur l'échelle Beaufort), par exemple 126 km/h à Arras (France), 124 km/h à Leipzig (Allemagne) et 122 km/h à Stabroek (Belgique). À l'aéroport de Luxembourg-Findel, une vitesse maximale de 105,5 km/h a été mesurée par la station météorologique durant le passage de la tempête. Les stations appartenant aux réseaux de l'Administration des Services Techniques et de l'Agriculture (ASTA) et de la Kachelmann GmbH ont aussi enregistré des rafales de vent largement supérieures à 90 km/h, par exemple 109 km/h à Bettembourg, 107 km/h à Wiltz et 98 km/h à Waldbillig. MeteoLux avait suivi de près l'évolution de la situation météorologique les jours auparavant et avait déclenché une alerte orange le samedi 9 mars 2019 vers 16h50 locale.

Développement de la dépression

La cyclogenèse d'« Eberhard » a été initiée au-dessus de l'Atlantique du Nord le 8 mars 2019. À 13h00 locale, un faible minimum dépressionnaire a été situé en-dessous de l'entrée droite d'un puissant courant-jet dans une zone hyperbarocline au sud-est de la Terre-Neuve (Fig. 2a). Ensuite, un thalweg d'altitude de faible amplitude, venant de l'Amérique du Nord, a interagi avec cette zone de basse pression. Ainsi, une circulation cyclonique a commencé à se former en basses couches entre 01h00 et 07h00 locale le 9 mars 2019 et « Eberhard » a pris naissance en tant qu'onde frontale avec une pression d'environ 1011 hPa. En raison du très fort flux d'ouest en haute altitude, « Eberhard » s'est rapidement déplacée vers l'Europe de l'Ouest, en atteignant les îles Britanniques pendant la nuit du 9 au 10 mars 2019. Ce déplacement a été accompagné par une faible intensification, car le phasage d'« Eberhard » avec les forçages d'altitude modérés n'a pas été optimal. Finalement, une pression minimale de 996 hPa a été enregistrée au centre du système dépressionnaire aux Pays-Bas

et en Allemagne (Fig. 2b), ce qui ne semble pas particulièrement bas en comparaison avec d'autres tempêtes du passé. Néanmoins, un gradient de pression très marqué a été présent dans le secteur froid sur le flanc sud de la dépression avec un vent très fort en basses couches (100 à 110 km/h à environ 1000 m d'altitude au-dessus du Grand-Duché entre 12h00 et 18h00 locale; cf. Fig 2b). Donc, les rafales de vent près du sol observées en après-midi ont été causées par des mouvements turbulents dans la couche limite atmosphérique bien mélangée.

Prévisibilité de la tempête

Au début de la semaine du 4 mars 2019, le modèle de prévision numérique ensembliste de l'ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecast) avait déjà indiqué le potentiel de tempête pour le week-end du 9 et 10 mars 2019 dans nos régions. Cependant, des incertitudes significatives avaient persisté pendant plusieurs jours. Tandis que les valeurs de l'EFI ([Extreme Forecast Index](#)) restaient constamment élevées pour le dimanche (Fig. 3a), le modèle avait tendance à diminuer progressivement le risque de tempête pour le samedi. Même deux jours avant l'arrivée de la tempête, les prévisions ensemblistes n'avaient donné qu'une faible probabilité d'environ 10 à 30 % pour des rafales de vent supérieures à 90 km/h au fil de la journée du dimanche (Fig. 3b). De plus, la prévision de la pression réduite au niveau de la mer était marquée par des incertitudes importantes. Un écart-type de 6 à 8 hPa entre les îles Britanniques et l'Allemagne était présent dans les calculs ensemblistes (Fig. 3c). Ce n'était que le samedi 9 mars 2019 que les simulations des modèles des différents services météorologiques européens avaient commencé à converger vers un scénario commun. Les calculs ensemblistes de l'ECMWF avaient révélé un fort déplacement des rafales de vent maximales vers des valeurs plus hautes (Fig. 3b), de sorte que la probabilité pour des vitesses supérieures à 90 km/h avait augmenté jusqu'à 80 % pour le dimanche. Cette hausse du degré de certitude des prévisions à partir du samedi est probablement liée à l'assimilation d'observations plus précises de la zone hyperbarocline au-dessus de l'Atlantique du Nord dans les conditions initiales des modèles.

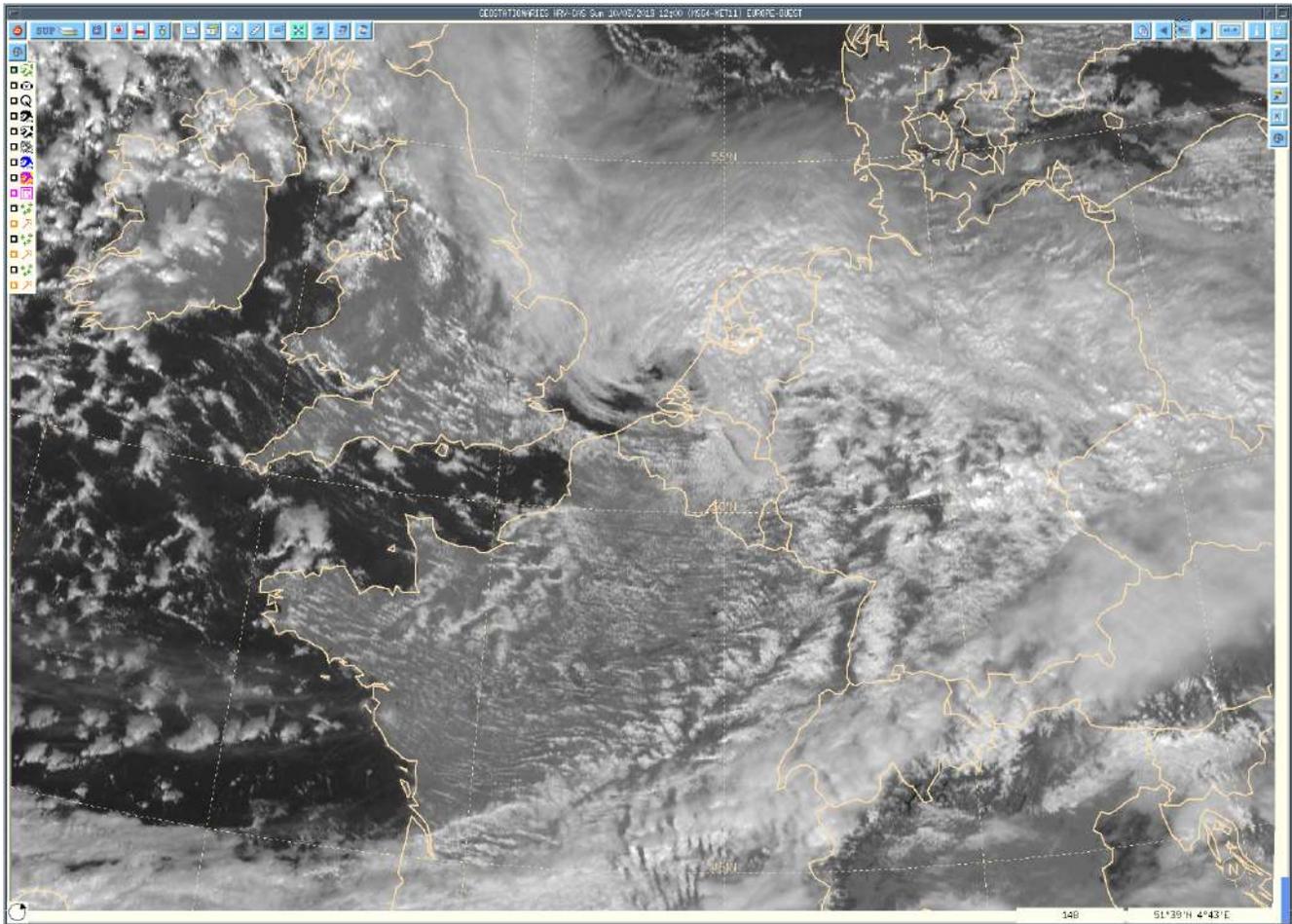


Figure 1: Image satellite visible de la tempête « Eberhard » centrée sur les Pays-Bas le 10 mars 2019 à 13h00 locale.

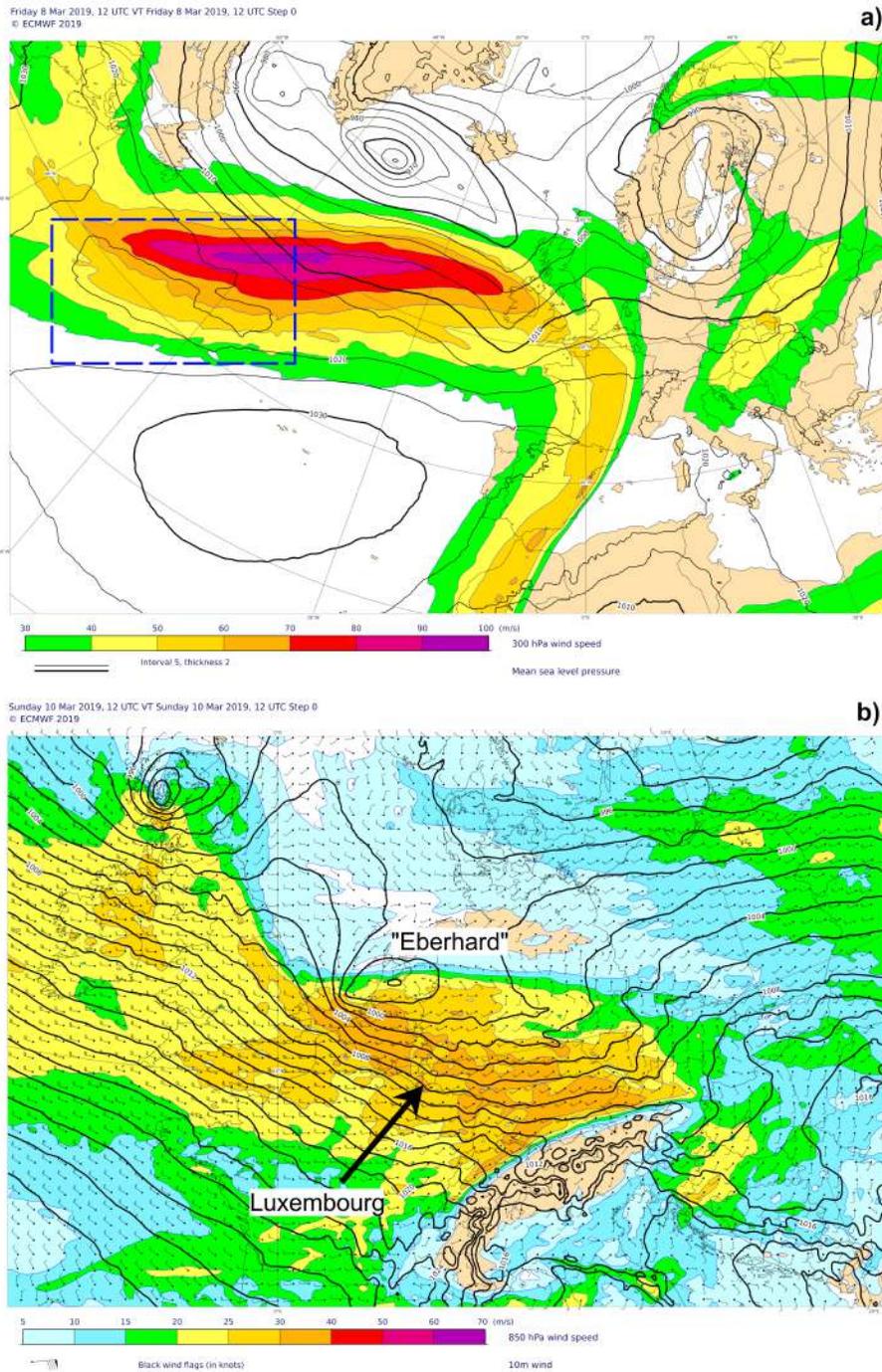
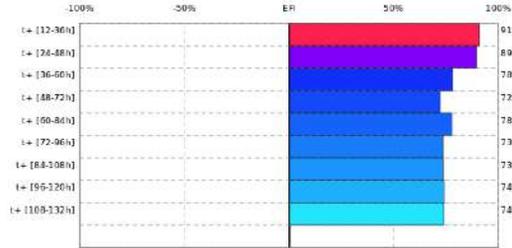


Figure 2: (a) Analyse de la pression atmosphérique réduite au niveau de la mer (lignes noires; en hPa) et de la vitesse du vent à 300 hPa (surface colorée; en m/s) du 8 mars 2019 à 13h00 locale. La région du développement initial de la dépression « Eberhard » est représentée par le cadre pointillé en bleu. (b) Analyse de la pression atmosphérique réduite au niveau de la mer (lignes noires; en hPa), du vent moyen à 10 m (flèches noires; en noeuds) et de la vitesse du vent à 850 hPa (surface colorée; en m/s) du 10 mars 2019 à 13h00 locale.

EFI Consistency

Location: 49.61°N 6.13°E, Luxembourg, Luxembourg

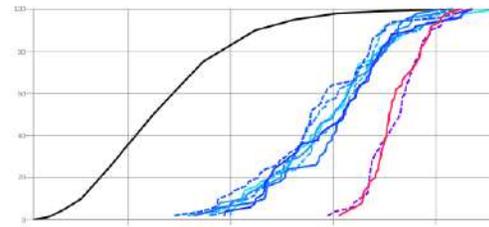
Extreme forecast index (EFI) for 24hr maximum wind gust (m/s)
 Base date: Saturday 9 Mar, 12 UTC
 Valid for 24 hours from Sunday 10 Mar, 00 UTC to Monday 11 Mar, 00 UTC



EPS CDF Analysis

Location: 49.61°N 6.13°E, Luxembourg, Luxembourg

ENS cumulative distribution function (CDF) for 24hr maximum wind gust (m/s)
 Base date: Saturday 9 Mar, 12 UTC
 Valid for 24 hours from Sunday 10 Mar, 00 UTC to Monday 11 Mar, 00 UTC



Friday 8 Mar 2019, 00 UTC VT Sunday 10 Mar 2019, 12 UTC Step 60
 © ECMWF 2019

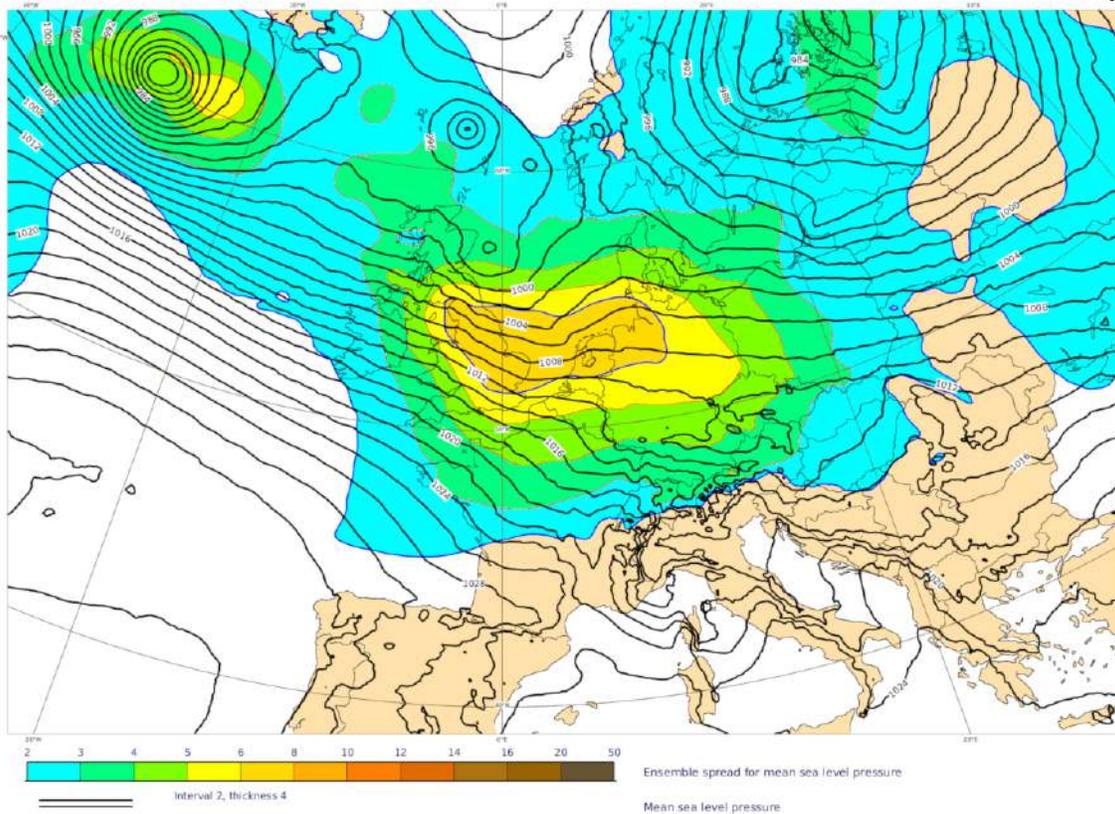


Figure 3: (a) Évolution des valeurs de l'EFI du mardi 5 mars 2019 (bleu clair) au samedi 9 mars 2019 (violet et rouge) à l'égard des rafales de vent maximales prévues pour le 10 mars 2019. (b) Évolution de la répartition des rafales de vent maximales simulées par le modèle ensembliste (lignes colorées) du mardi 5 mars 2019 (bleu clair) au samedi 9 mars 2019 (violet et rouge). La ligne noire représente la climatologie du modèle ensembliste ([M-Climate](#)). (c) Prévion déterministe, à échéance de 60 heures, de la pression atmosphérique réduite au niveau de la mer (lignes noires; en hPa) et l'écart-type de la pression (surface colorée; en hPa) issu des prévisions ensemblistes pour le 10 mars 2019 à 13h00 locale.