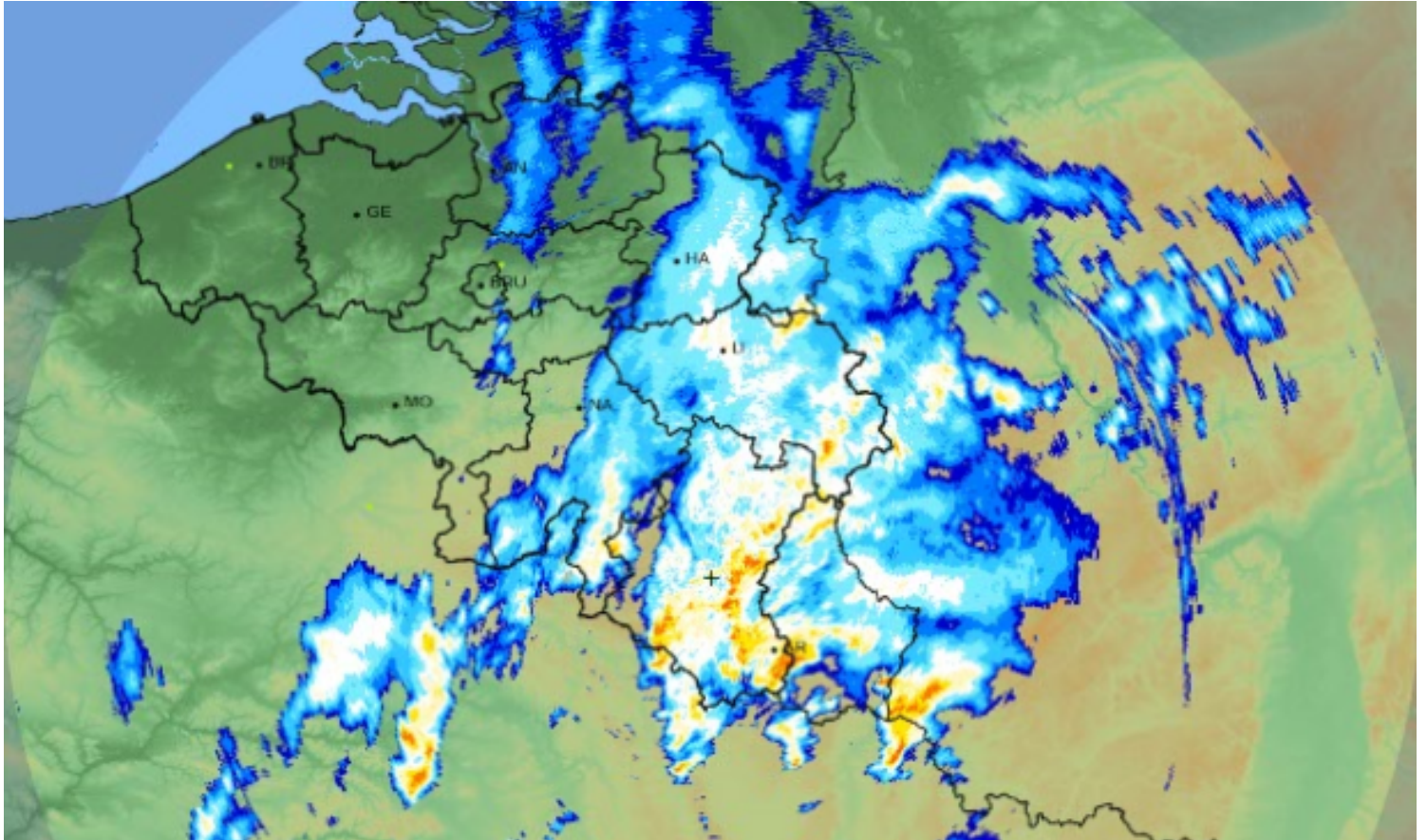


TORNADO ET TEMPÊTE SOUS LE RADAR

Publié le 2 juillet 2020



par Laetitia Theunis

Série (4/5) : « La Science en images »

Réaliser des prévisions météorologiques à très court terme. Voilà le principal usage des images radar générées en temps réel. L'[Institut Royal Météorologique](#) utilise deux radars météo sis sur notre territoire. L'un à Wideumont, l'autre à Jabbeke. Ils révèlent les structures complexes et variées des précipitations.

Toutes les 5 minutes, ils balayent l'horizon et émettent des impulsions électromagnétiques qui se propagent dans l'atmosphère. Lorsqu'elles rencontrent une zone de précipitations, elles sont en partie réfléchies et renvoyées vers le radar source. Le temps qui s'écoule entre l'émission de l'impulsion et la réception de signal réfléchi est une mesure de la distance. L'intensité du signal reçu fournit une estimation de l'intensité des précipitations.

Portée de 100 km pour estimer l'intensité des précipitations

« Ces images en temps réel permettent aux prévisionnistes de suivre à la trace les zones de précipitations. La portée maximale du radar de Wideumont pour la détection des précipitations est de 250 km ; et de 300 km pour celui de Jabbeke », explique Dr Laurent Delobbe, responsable du [Service radar et détection de la foudre](#) au sein de l'IRM. « Mais une estimation réaliste de l'intensité des précipitations n'est possible que dans un rayon de l'ordre de 100 km autour de chaque radar,

grâce à une image offrant une résolution spatiale plus fine »

En effet, la Terre étant ronde et le faisceau radar envoyé à l'horizontale, plus on s'éloigne de la source radar, plus le faisceau se situe à une altitude élevée. « La qualité des mesures se dégrade avec la distance. A 300 km, le faisceau le plus bas du radar de Jabbeke est situé à 4 km d'altitude... Il ne voit donc pas les précipitations générées plus bas, comme c'est le cas des pluies faibles. Par contre, il verra un orage violent avec une extension verticale très importante, par exemple 12 km d'altitude, qu'il craque à Londres ou à Luxembourg », poursuit-il.

Vitesse et sens du déplacement des précipitations

L'antenne parabolique du radar de Wideumont se trouve au sommet d'une tour de 50 m, et est entourée d'une sphère blanche en polyester de 6,7 m de diamètre, le radôme, qui la protège du vent et des intempéries. Elle est installée sur le plateau de Recogne à une altitude de 535m. Ce site permet d'avoir un horizon parfaitement dégagé et une bonne visibilité dans toutes les directions.

Comme tous les radars météo, il est équipé d'une fonction Doppler qui permet de mesurer la vitesse radiale des précipitations. « En d'autres termes, le radar permet de déterminer si les précipitations s'éloignent ou se rapprochent du radar et à quelle vitesse », explique-t-on à l'IRM. Un balayage a lieu toutes les 15 minutes, et l'image résultante est limitée à un rayon de 120 km.

Une tornade au Luxembourg

Prenons comme exemple une image Doppler prise le 9 août 2019 à 15h35, au moment où une [tornade a lourdement touché le Luxembourg](#). Les régions en rouge correspondent aux zones où les précipitations s'éloignent du radar (vitesse positive) et celles en vert aux zones où les précipitations se rapprochent du radar (vitesse négative).

« Au point de jonction entre les frontières de la Belgique, la France et le Luxembourg, une tache rouge foncé jouxte une tache verte. Là, sur une très courte distance, il y a des vitesses positives et négatives. C'est la signature d'une super-cellule orageuse, d'une cellule en rotation », explique Dr Delobbe. Une supercellule est un type particulier d'orage associé avec des phénomènes violents comme les tornades et la grosse grêle.

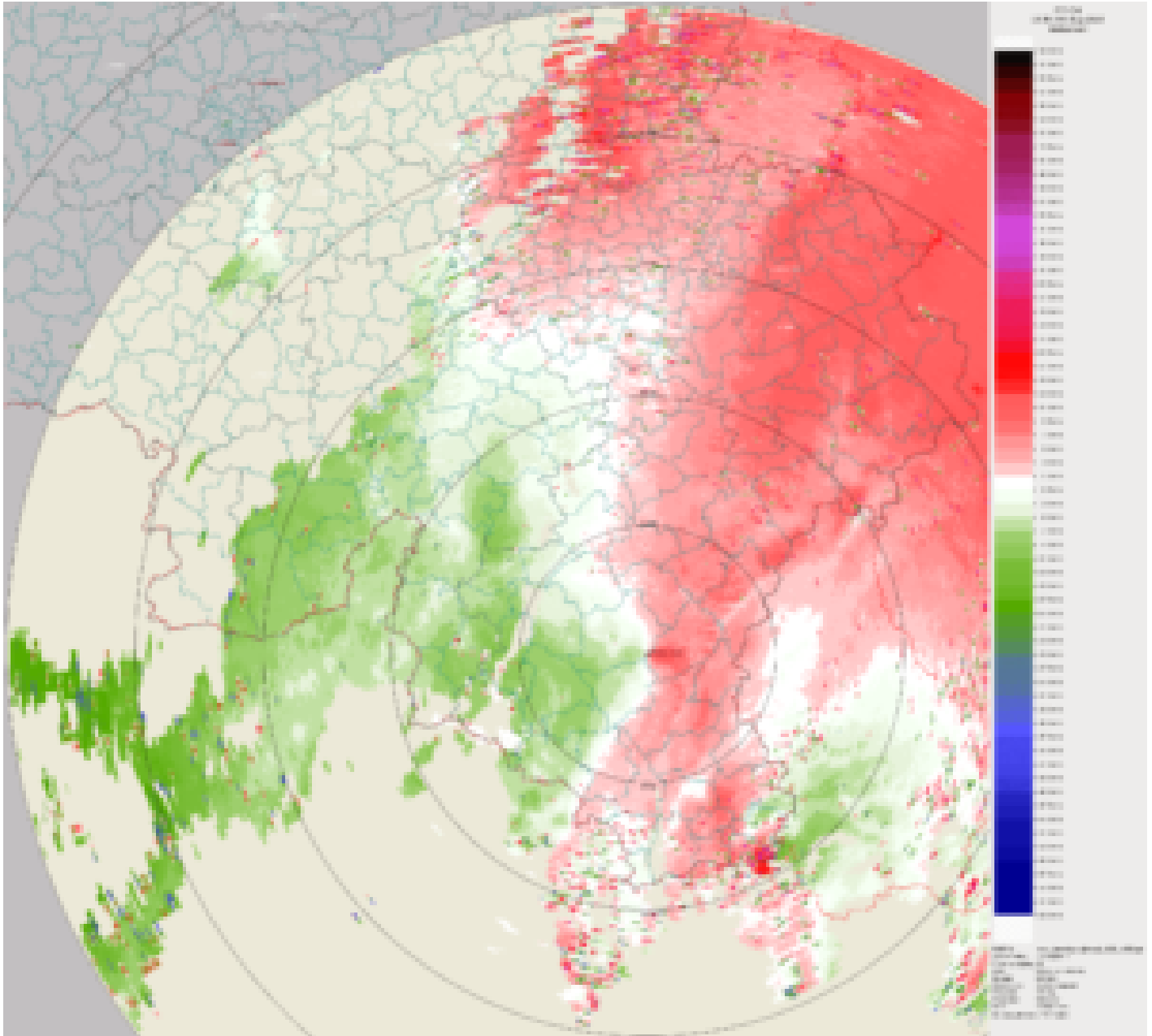
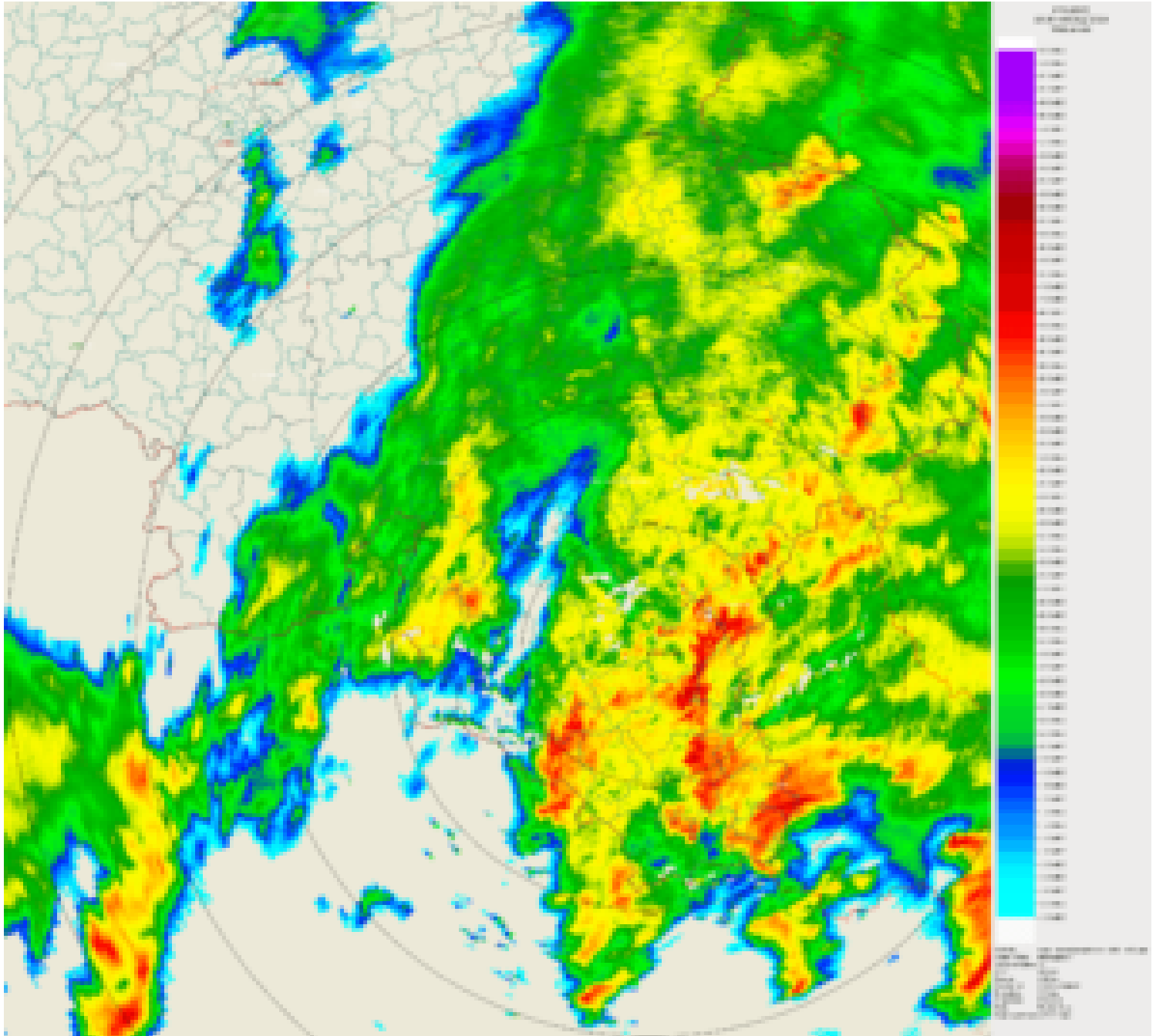


Image Doppler prise le 9 août 2019 à 15h35. Rouge = zones où les précipitations s'éloignent du radar. Vert = zones où les précipitations se rapprochent du radar. A l'intersection des frontières de la Belgique, la France et le Luxembourg, une tache rouge foncé jouxte une tache verte.

C'est une supercellule orageuse. © IRM

Examinons maintenant l'image correspondante en réflectivité. Le radar mesure les échos renvoyés par les précipitations. Plus les gouttes sont grosses et nombreuses, plus la réflectivité est importante. L'unité de la mesure radar, exprimée en dBZ, est ensuite convertie en mm/h.

« Au point de jonction des 3 frontières, on aperçoit un écho en forme de crochet (tourné vers le bas, en rouge), caractéristique d'une grosse cellule orageuse en rotation qui est susceptible de générer une tornade. Si elle se produit, ce sera dans le creux du crochet », poursuit Dr Delobbe.



A l'intersection des 3 frontières, un écho en forme de crochet (tourné vers le bas, en rouge), caractéristique des super-cellules qui génèrent des tornades. Le centre du crochet est sur le point de jonction. Il suit la frontière belgo-luxembourgeoise, il remonte vers Arlon © IRM

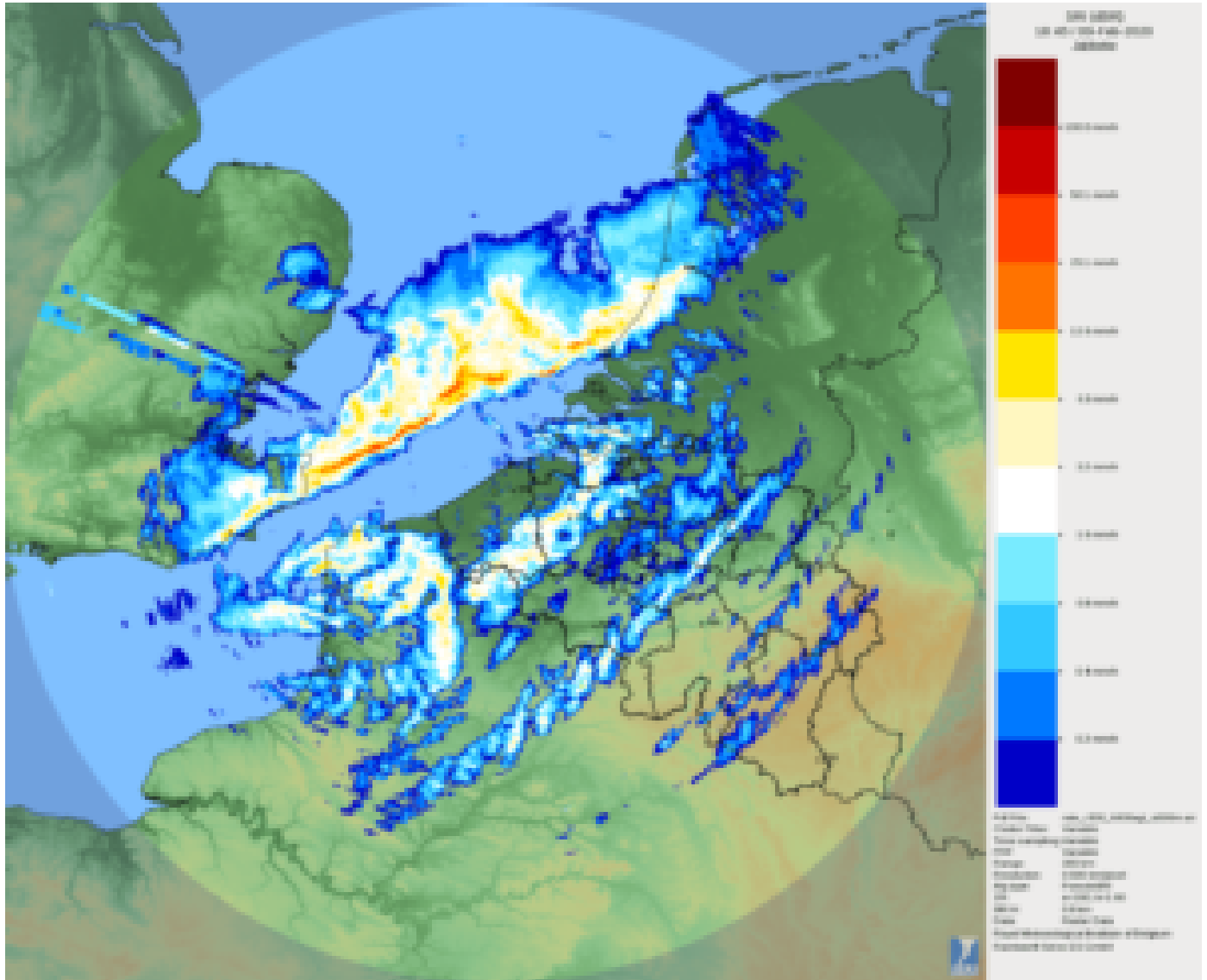
« Aux Etats-Unis, les tornades peuvent durer plusieurs heures, se déplacer sur des centaines de kilomètres. En Belgique, elle dure 10 à 15 minutes. Leur très courte durée rend ce phénomène complexe à prévoir dans notre pays, et rend impossible l'envoi d'avertissements à la population locale », explique Dr Delobbe.

Distinction entre pluie, neige et grêle

Le radar de Jabbeke, près d'Ostende, constitue un poste avancé pour observer et suivre de manière très précise les précipitations venant du Nord de la France et de la mer du Nord. Comme ce fut le cas cet hiver lorsque la [tempête Ciara](#) a soufflé sur notre pays. Il est équipé de la technologie dite de "double polarisation" et compte parmi les plus modernes d'Europe.

« Les radars conventionnels comme celui de Wideumont fournissent uniquement une estimation de la quantité de précipitations alors que la technique de double polarisation permet également

d'estimer le type des précipitations. Ainsi, le radar peut par exemple faire la distinction entre la bruine, la pluie, la neige et la grêle. Cette information est particulièrement utile pour affiner les avertissements délivrés par l'IRM dans les situations météorologiques dangereuses. C'est notamment le cas en été pour les orages et en hiver pour les chutes de neige », explique-t-on à l'IRM.



Les précipitations organisées en ligne sont associées à une tempête Ciara qui a soufflé sur la Belgique le 9 février 2020 © IRM

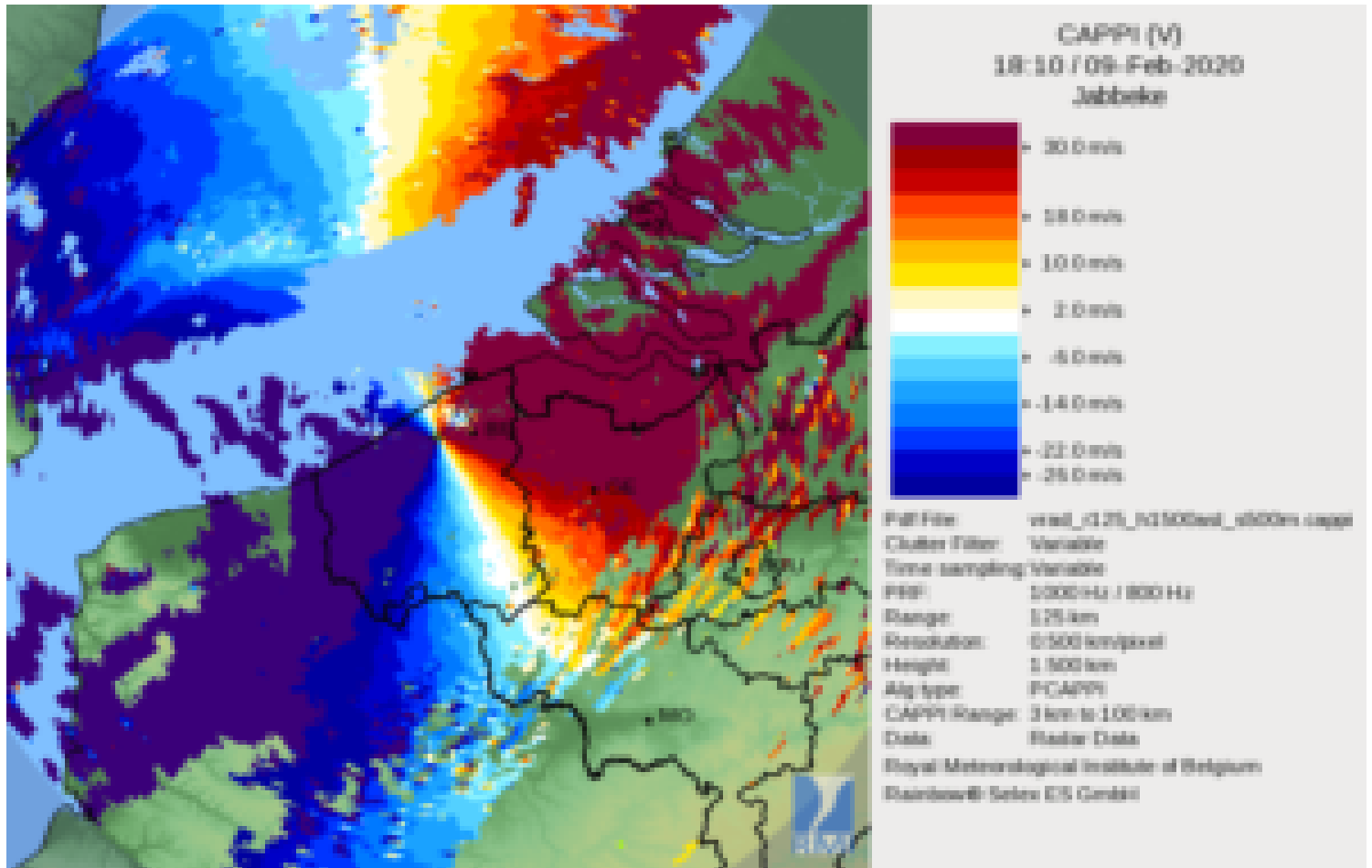


Image Doppler de la tempête Ciara. Elle montre clairement son flux d'Ouest vers l'Est. Rouge = zones où les précipitations s'éloignent du radar. Bleu = zones où les précipitations se rapprochent du radar. © IRM

Crues et inondations

Combinées aux données des pluviomètres au sol, les données issues des radars permettent d'affiner les prévisions de crues et d'inondations. L'évaluation des risques est affinée par la bonne couverture du radar de Wideumont sur les bassins versants de nombreuses rivières se jetant pour la plupart dans la Meuse: la Lesse, la Lomme, la Semois, l'Ourthe, la Sûre, ...

Outre les prévisions de précipitations à très court terme des précipitations et de phénomènes météorologiques dangereux, des applications radar existent aussi en hydrologie et agrométéorologie. Par exemple, via la prévision de débit fluvial en temps réel et de maladies affectant les plantes suite aux précipitations.