



1. SUIVI ET PRÉVISION DE LA PLUVIOMÉTRIE EN RÉGION BRUXELLOISE

1. Suivi des orages et des précipitations orageuses

1.1. Alerte – Orages

Depuis 1983, l'Institut royal météorologique de Belgique (IRM) s'est équipé d'un réseau de détection des orages remplaçant avantageusement les méthodes d'observations traditionnelles.

La particularité de ce système appelé « SAFIR » est qu'il détecte automatiquement les décharges intra-nuages. Ce sont ces décharges-là précisément qui constituent les premières phases d'un orage. Ce surplus d'informations apportées en temps réel permet d'évaluer la vitesse et la direction de la zone orageuse du point de vue électrique et permet donc d'anticiper les décharges au sol bien évidemment plus dangereuses pour les personnes et les biens (la foudre). Utilisées en complément aux prévisions ou aux alertes, certaines applications particulièrement performantes de ce système peuvent lancer des alertes « dernières minutes » très ciblées localement. La résolution des détections des décharges au dessus du territoire belge est de l'ordre de 3 kilomètres et le rafraîchissement des enregistrements a lieu tous les quarts d'heure. Ces données peuvent donc être utilement combinées avec les images issues du réseau des radars météorologiques détectant, quant à eux, les précipitations.

1.2. Observations pluviométriques en Région bruxelloise

La station d'Uccle, principale station IRM installée sur le territoire de la Région de Bruxelles-Capitale (RBC), est équipée de plusieurs instruments pluviométriques dont les précisions sont comparées pour en tirer des conclusions d'un point de vue opérationnel. Certains instruments électroniques permettent d'enregistrer les précipitations en temps réel et leur consultation en ligne permet aux prévisionnistes d'avoir accès aux données. Dans le cadre d'une collaboration avec Vivaqua, l'IRM dispose encore de deux stations installées sur le territoire d'Uccle et qui mesurent manuellement les cumuls journaliers des précipitations.

D'autre part, pour répondre à ses besoins spécifiques, l'AED/Direction de l'Eau du Ministère de la RBC dispose actuellement d'une quinzaine de pluviomètres automatiques répartis sur le territoire bruxellois. Un des instruments de l'AED a même été récemment installé dans le parc climatologique de l'IRM, aux fins de comparer les mesures instrumentales. Les échanges de données entre l'IRM et l'AED, sans être aujourd'hui systématiques, contribuent en cas d'événements extrêmes à une meilleure description des zones sinistrées. Ainsi, toutes les informations relatives aux précipitations ayant conduit à des dommages en Région bruxelloise peuvent être intégrées dans les analyses que l'IRM transmet au Ministère de l'Intérieur dans le cadre du Fonds des calamités.

1.3. Les estimations pluviométriques à l'aide du réseau radar

Le radar a fait son apparition en aéronautique durant la seconde guerre mondiale. Sur les images radar apparaissaient des échos en provenance des particules de précipitations (pluie, neige ou grêle). En aéronautique, ces échos étaient considérés comme des parasites. Les météorologistes y virent au contraire une source précieuse d'information. C'est ainsi que depuis lors, les systèmes radar se sont sophistiqués et les radars météorologiques occupent désormais une place essentielle dans le dispositif d'observation de l'atmosphère.

L'IRM dispose d'un radar météorologique installé à Wideumont (Libramont) dans la province du Luxembourg. Un second radar météorologique est installé à Zaventem et est exploité, en priorité pour les besoins aéronautiques, par le service météorologique de Belgocontrol qui transmet en temps réel les données de ce radar à l'IRM. Le radar de l'Avesnois, récemment installé par Météo-France près de Maubeuge en collaboration avec le MET/DGVH (Région Wallonne) et l'IRM, couvre également une partie du territoire belge. L'installation envisagée à Jabbeke, en Flandre occidentale, d'un radar météorologique supplémentaire devrait compléter un réseau d'observation en temps réel au dessus de notre pays particulièrement performant de par sa densité et la compatibilité des informations. Au niveau européen, un réseau d'environ 120 radars permet de couvrir la majeure partie du continent.

Le radar permet de détecter les précipitations jusqu'à une distance maximale de l'ordre de 240 km. En général, la portée utile pour une estimation quantitative des précipitations est néanmoins beaucoup plus faible, en particulier en hiver lorsque les nuages sont relativement bas dans l'atmosphère. En été, les cumulo-nimbus (nuages d'orage) d'où proviennent les précipitations orageuses intenses ont une



extension verticale de plusieurs kilomètres, ce qui permet au radar de Wideumont d'estimer ce type de précipitations au dessus de la RBC.

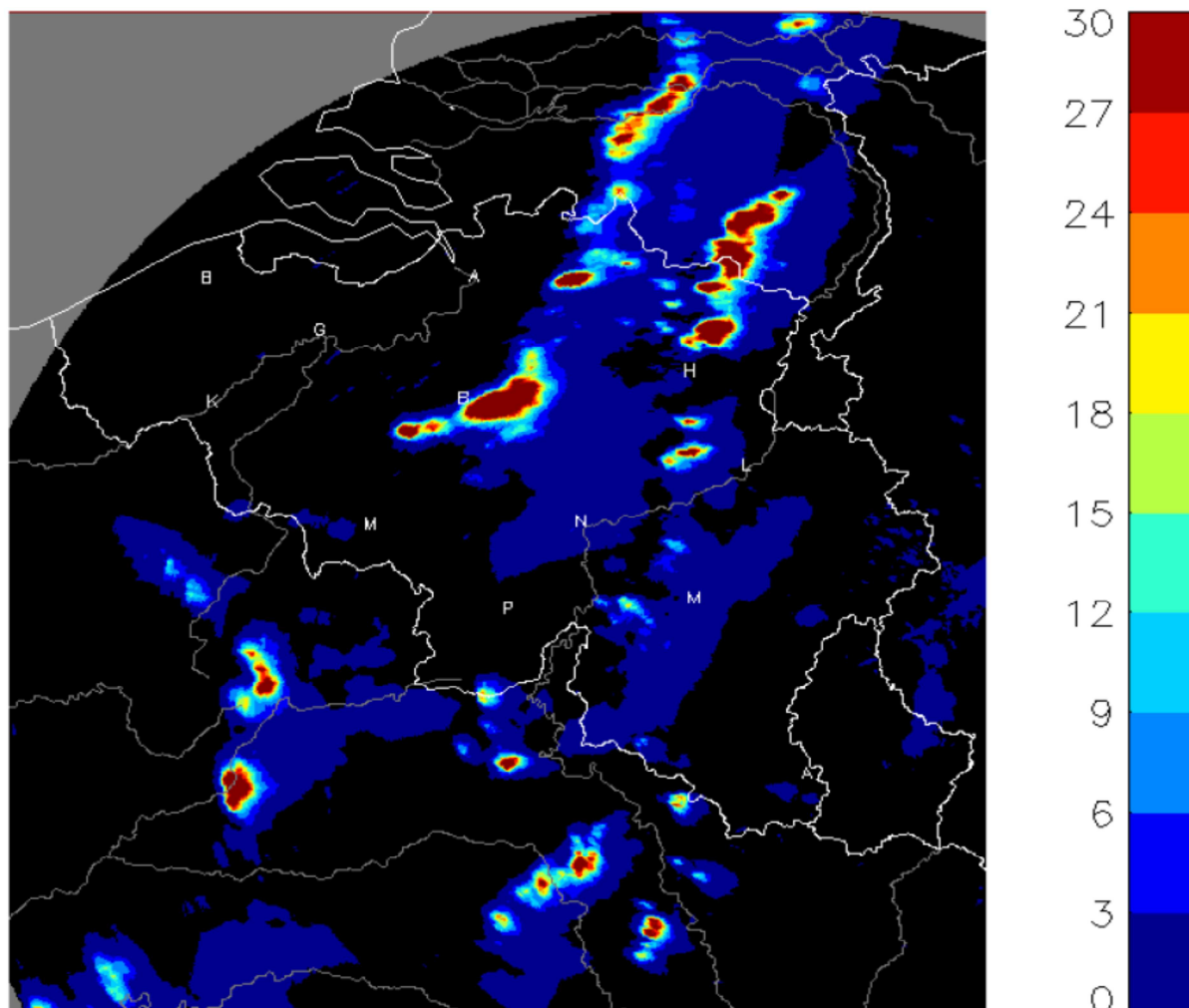
Le produit de base fourni par le radar météorologique est une image des précipitations générée en temps réel toutes les 5 minutes. Ces images sont utilisées par l'IRM d'une part pour les prévisions météorologiques à très court terme et d'autre part, en les combinant avec des mesures pluviométriques classiques au sol, pour l'interprétation des événements pluvieux après coup (à titre d'exemple, cf. figure 1.1).

Figure 1.1 : Estimations par le radar de Wideumont du cumul horaire de précipitations sur le pays le 28 juillet 2006 entre 18h et 19h temps civil (entre 16 et 17h temps universel UT)

Source : IRM, 2006

Le radar indique de fortes précipitations touchant l'est de la RBC (l'échelle de couleurs donne les estimations de précipitations en mm. Les zones en brun foncé ont une estimation horaire égale ou supérieure à 27 mm). Pour l'intervalle horaire considéré, trois pluviomètres de l'AED situés dans l'est de la RBC ont relevé des quantités de précipitations supérieures à 50 mm.

1h radar precipitation accumulation (mm) Radar Wideumont
Starting at 28/07/2006 16 UT 12 / 12 RMI – Belgium



2. Prévision des orages et des précipitations orageuses

2.1. Actuellement, les orages sont-ils prévisibles ? À quelles échéances ?

Le long de la façade océanique de la zone tempérée de l'Europe de l'Ouest, les méthodes météorologiques numériques (les modèles) les plus avancées et l'interprétation de leurs résultats permettent aux météorologues la plupart du temps d'anticiper dans leurs **prévisions des situations**



orageuses au moins 24 heures à l'avance sur une zone géographique équivalente au territoire fédéral de la Belgique. La difficulté majeure pour être plus utiles que ne le sont déjà ces performances, est de situer plus précisément les averses orageuses qui, par nature, sont très localisées. A une échéance plus courte (12 à 6 heures), dans le cas **d'orages frontaux**, on peut déjà prévoir assez précisément le déplacement des fronts et évaluer la chronologie et l'intensité attendue des précipitations. En revanche, pour ce qui concerne les **orages dits « convectifs »**, le caractère apparemment erratique de la distribution spatiale des phénomènes rend inopérants des avertissements aussi précoces et aussi ciblés. Dans ce dernier cas, on ne peut recourir qu'à des **prévisions de « facteurs de risques »**, et éventuellement, en complément, à des **alertes « dernières minutes »** (Safir) avec un délai, dans le meilleur des cas, d'un quart d'heure pour les zones menacées.

2.2. Les produits de prévisions les plus courants en rapport avec les orages

Sur son site internet accessible à tous, l'IRM diffuse actuellement :

- **des bulletins de prévision généraux** réactualisés 5 fois par jour, (notamment, les situations orageuses attendues) ;
- **des avertissements (ou alarmes)** pour tous les phénomènes météorologiques dangereux. La classification de ces risques a fait l'objet d'une harmonisation à l'échelle européenne entre les différents services météorologiques nationaux (projet européen « MA », pour « Météo-Alarm »). Pour ce qui concerne **les orages**, les couleurs de l'alarme varient suivant une échelle de niveaux identifiés comme suit :
 - Niveau rouge : l'atmosphère est très instable, des phénomènes orageux particulièrement intenses peuvent se manifester sur la zone considérée.
 - Niveau orange : Des orages violents et bien structurés, de fortes averses, des averses de grêle et/ou des violentes rafales sur la zone considérée.
 - Niveau jaune : Risque d'orage localement sur la zone considérée.
 - Niveau vert : On ne prévoit pas d'orage sur la zone considérée.

Sur une carte du pays en ligne, les niveaux d'alarme sont définis pour 9 zones correspondant approximativement aux « anciennes » 9 provinces belges. Pour ce type d'avertissements, la RBC est donc soumise aux mêmes « alarmes » que la province du Brabant.

2.3. Des progrès opérationnels peuvent-ils être raisonnablement attendus bientôt pour la prévision de ces phénomènes ?

Actuellement menées à l'échelle internationale, les recherches en météorologie (auxquelles l'IRM participe dans certains cas activement) s'orientent selon deux voies éventuellement complémentaires :

- **Les méthodes dites déterministes** cherchent à augmenter la résolution de la modélisation. Les mailles des modèles sont de plus en plus fines de manière à intégrer de mieux en mieux les phénomènes au développement spatial peu étendu. Pour fixer les idées, signalons qu'en général un cumulo-nimbus (nuage d'orage) s'étend horizontalement sur une superficie de quelques dizaines de kilomètres carrés seulement (c'est-à-dire sur une superficie inférieure à celle de la RBC).
- **Les méthodes dites « prévisions d'ensembles »** cherchent à mieux prendre en compte le caractère chaotique du comportement de l'atmosphère, responsable d'une très grande sensibilité aux conditions initiales dont sont nourris tous les modèles qui essaient de le représenter. Le pronostic météorologique dans cette approche qui utilise plusieurs modèles simultanément conduit à évaluer statistiquement les risques auxquels une zone donnée pourrait être soumise. Pour ce qui concerne les orages, cette voie commence tout juste à être exploitée de manière opérationnelle.

Pour terminer, signalons que des études de météorologie urbaine à petite échelle, spécifique à la Région bruxelloise et à sa périphérie, mériteraient d'être envisagées pour mettre en évidence l'importance relative des précipitations (et de leur évolution) et celle de l'environnement urbain dans la problématique des inondations (et de leur évolution). L'étude des phénomènes à échelle microclimatique urbaine reste à faire ; elle pourrait révéler des surprises et amener, elle aussi, certains enseignements opérationnels.



Sources

1. DELOBBE, L., 2006. « Estimation des précipitations à l'aide d'un radar météorologique ». IRM, Publication scientifique et technique N°44, 48 pp. http://www.meteo.be/meteo/download/en/520471/pdf/rmi_scpub-1149.pdf
2. HAMID K., 2002. « Overzicht van de onweersactiviteit in België in 2001 ». KMI, Wetenschappelijke en technische publicatie (non numéroté). 77 pp. http://www.meteo.be/meteo/download/en/519756/pdf/rmi_scpub-014.pdf
3. HAMID K., 2003. « Overzicht van de onweersactiviteit in België in 2002 ». KMI, Wetenschappelijke en technische publicatie (non numéroté). 80 pp. http://www.meteo.be/meteo/download/en/519759/pdf/rmi_scpub-015.pdf
4. MALCORPS, H. and CRABBE, M., 1995. « Lightning Localization in Belgium ». In : Nouvelles de la science et des technologies, vol. 13, n°2/3/4, pp. 67-77. http://www.meteo.be/meteo/download/en/4549369/pdf/rmi_scpub-1393.pdf
5. NEBDI, H., et al. 2002. « On the identification of new phenomena observed on SAFIR system measurements ». IRM. 11 pp. http://www.meteo.be/meteo/download/en/519719/pdf/rmi_scpub-001.pdf
6. IRM, « Rapports annuels ». En ligne sur le site de l'IRM www.meteo.be depuis 2003 (cf. les chapitres consacrés aux avertissements des épisodes orageux et aux prévisions déterministes ou aux prévisions d'ensemble).

Autres fiches à consulter

Thème « Climat » :

- 2. Évolution du climat en Région bruxelloise. Température et précipitations

Auteur(s) de la fiche

BROUYAUX François et TRICOT Christian (IRM)

Date de rédaction : février 2007