

Une plateforme de coopération

À l'occasion du centième anniversaire de l'Institut royal météorologique (IRM), nous revenons sur quelques liens de coopération qui unissent l'IRM à d'autres établissements scientifiques.

L'IRM et les autres établissements scientifiques fédéraux

L'IRM ne se contente pas de réaliser ses missions, il tente aussi, dans la mesure du possible, de collaborer avec d'autres services météorologiques à l'étranger, avec des universités et avec d'autres établissements scientifiques fédéraux (ESF). L'IRM coopère avant tout, bien sûr, avec ses voisins sur le site d'Uccle (ou plutôt avec son institution 'mère' et sa 'filiale'), à savoir l'Observatoire royal de Belgique (ORB) et l'Institut d'aéronomie spatiale de Belgique (IASB). Cette coopération a même été officialisée dans le cadre du STCE (le 'Solar-Terrestrial Centre of Excellence') pour tout ce qui concerne la recherche en physique entre la Terre et le Soleil et les interactions entre les deux. Le STCE permet, par exemple, d'échanger des données sur les UV, la quantité totale de vapeur d'eau, le rayonnement solaire total, les données GPS, etc., mais les instituts ont également mis en commun leur expertise afin de développer de nouveaux instruments de recherche fondamentale. Un projet de comparaison des données relatives à la quantité totale de vapeur d'eau, provenant de différents instruments, illustre bien la collaboration intense entre les trois instituts. Chaque institut délivre des données relevant de son propre domaine d'expertise : GPS (ORB), radiosondes (IRM), photomètre solaire et instruments satellitaires (IASB). Les trois instituts contribuent également au projet de satellite français Picard qui a pour but d'observer le Soleil. Alors que l'IASB (et plus précisément l'unité B.USOC) réalise le contrôle des instruments et l'exploitation des données, l'IRM et l'ORB se chargent de mesurer la quantité de rayonnement solaire qui atteint la surface terrestre. Les deux instituts ont pour ce faire développé leur propre instrument de mesure. L'IRM fournit des données relatives à la quantité totale de rayonnement solaire tandis que l'ORB fournit des données sur les variations relatives. Le modèle de suivi de l'ionosphère constitue un autre exemple de collaboration entre les instituts. Ce modèle, conçu par la section 'Ionosphère' de l'IRM avec le soutien du STCE, utilise les données de l'ionosonde ainsi que les données magnétiques également produites par l'IRM et les données calculées par l'ORB à partir des observations GNSS.



Le satellite français Picard © CNES

L'IRM, un relais pour les instituts collègues

En plus des collaborations en tout genre et des échanges de données entre instituts scientifiques, l'IRM sert également de point de contact pour relayer les informations de ses collègues. Le site web de l'IRM (www.meteo.be) met en avant non seulement les produits et données propres à l'établissement, mais aussi les produits des autres instituts scientifiques.

C'est pourquoi les éphémérides de l'Observatoire royal de Belgique, les avertissements relatifs aux allergies de l'Institut scientifique de santé publique et les marées provenant de la cellule Hydrométrie Escaut du Waterbouwkundig Laboratorium et de l'Hydrographie de Flandre – section Côte, occupent une place importante sur le site de l'IRM.

Par ailleurs, les questions que le public adresse à l'IRM dépassent souvent le domaine de compétence de l'institut. Nous sommes souvent consultés sur des questions d'astronomie, de sismologie, de marées, de faune et de flore... Nous transmettons alors ces questions à nos collègues respectifs.

Aéronomie spatiale

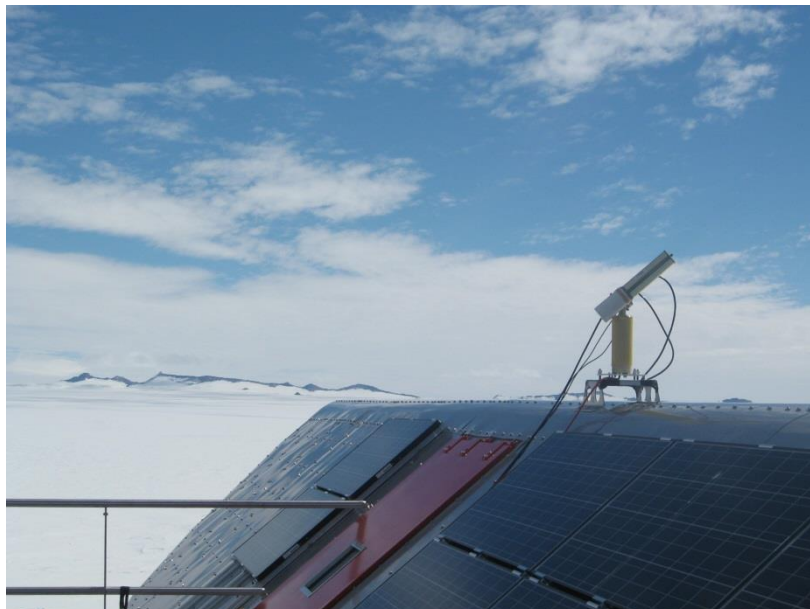
Presque tout le monde connaît la météo, le climat et l'IRM. Mais rares sont ceux qui savent que les phénomènes météorologiques sont étroitement liés aux aspects — moins tangibles — de la physique et de la chimie de l'atmosphère, la spécialité de l'Institut d'aéronomie spatiale de Belgique. Il est donc tout naturel que l'IRM et l'IASB entretiennent des liens étroits.

Les deux instituts coopèrent premièrement sur la thématique de la couche d'ozone qui protège la biosphère contre une grande partie des rayons ultraviolets du Soleil. L'IASB et l'IRM surveillent et

étudient l'ozone stratosphérique ainsi que les éléments chimiques et aérosols qui la désagrègent. Cela implique entre autres des observations terrestres. Pendant l'été austral 2008-2009, le Dr Alexander Mangold, scientifique à l'IRM, a installé les premiers instruments scientifiques dans la station Princesse Élisabeth en Antarctique, dont un photomètre de l'IASB permettant de mesurer la densité optique totale des aérosols. Fin 2012, il a déployé pour l'IASB plusieurs capteurs pyranomètres UV-B et UV-A pour la mesure de l'irradiation solaire globale dans l'UV et dans le visible. Les données recueillies à l'aide du photomètre ont été reprises sur le réseau international AERONET et sont disponibles sur <http://goo.gl/uSPzMY> ; les observations UV sont disponibles en temps réel sur <http://uvindex.aeronomie.be> .

Dans le cadre des programmes de recherche 'Global Change and Sustainable Development' et 'Science for Sustainable Development', la Politique scientifique fédérale (Belspo) finance depuis 1996 un partenariat entre, notamment, l'IRM et l'IASB. Les deux instituts s'associent à la recherche scientifique internationale sur les questions environnementales majeures, telles que la problématique de l'ozone, le changement climatique et la dégradation de la qualité de l'air. Concrètement, ils analysent la composition de l'atmosphère à partir d'observations terrestres réalisées en Belgique, dans les Alpes, en Norvège, dans l'océan Indien et en Afrique centrale.

Mais l'IRM et l'IASB unissent également leurs forces pour réaliser des observations spatiales. Les deux instituts font ainsi partie du segment Sol de l'Organisation européenne pour l'exploitation des satellites météorologiques, EUMETSAT. Ils participent en particulier au consortium chargé de traiter et de valider les données satellitaires, O3M SAF (Satellite Application Facility on Ozone and Atmospheric Chemistry Monitoring). Les deux instituts travaillent par ailleurs en étroite collaboration sur le projet Ozone CCI financé par l'ESA. Le but de ce projet est d'étudier la chimie de l'ozone, et plus particulièrement le lien entre l'ozone atmosphérique et les activités humaines, à l'aide de séries de mesures de grande qualité obtenues à partir de données satellitaires.



L'IASB et l'IRM s'efforcent également ensemble d'améliorer certaines prévisions météorologiques à l'aide d'une communication directe entre leurs modèles numériques. Le but est d'alimenter un modèle de prévision météorologique développé par l'IRM (ALARO) avec les résultats d'un modèle de la chimie stratosphérique développé par l'IASB (BASCOE). Cela pourrait permettre une meilleure prévision des cyclones extratropicaux (résidus d'ouragan), dus à une descente d'air stratosphérique dans la troposphère. Cette étude a été financée par le programme PRODEX de l'ESA, par le biais du projet BACCHUS (Belgian Advances in Chemistry-Climate Modelling for User-Oriented Services).

En 2007, une collaboration a vu le jour entre l'IRM et l'IASB autour de la vapeur d'eau qui joue un rôle clé sur l'effet de serre et sur le climat terrestre. Les équipes ont comparé les observations de la quantité intégrée de vapeur d'eau dans l'atmosphère, obtenues grâce à différentes techniques d'observation (radiosondes, données satellitaires, photomètre solaire au sol et stations de navigation satellite GNSS). En 2010, l'Observatoire royal de Belgique (ORB) est venu renforcer cette collaboration, qui est devenue un groupe de travail du Solar-Terrestrial Centre of Excellence (STCE). Ce groupe de travail, l'équipe H₂O, met l'accent sur la technique GNSS et concentre son travail sur 3 axes : la climatologie, la mise en œuvre de nouvelles observations et l'utilisation opérationnelle des produits de vapeur d'eau.

Dans le cadre du STCE, l'IASB et l'IRM s'efforcent également d'améliorer les modèles avancés et leur expertise commune au sujet du bilan radiatif de la Terre. Il s'agit de la quantité de lumière solaire absorbée, transmise et diffusée dans l'atmosphère. Les équipes tentent en particulier de décrire avec plus de précision l'interaction entre le Soleil, les nuages et les aérosols dans leurs modèles numériques relatifs au bilan radiatif.

Depuis septembre 2010, le Centre de Physique du Globe de l'IRM situé à Dourbes héberge l'émetteur BRAMS (Belgian RAdio Meteor Stations) pour la radiodétection des météores. Le Centre de Physique du Globe met son site à disposition pour l'installation de l'antenne, de l'amplificateur et du générateur de signal, les alimente en électricité et assure la relance du système en cas de coupure de courant de longue durée. En 2014, le réseau BRAMS se verra complété par un nouveau système de radar pour la détection des météores, également installé sur le site de Dourbes. L'IRM apporte ainsi son soutien logistique à l'IASB. Une collaboration scientifique autour de l'impact des météores sur l'ionosphère a été lancée.

La mer du Nord

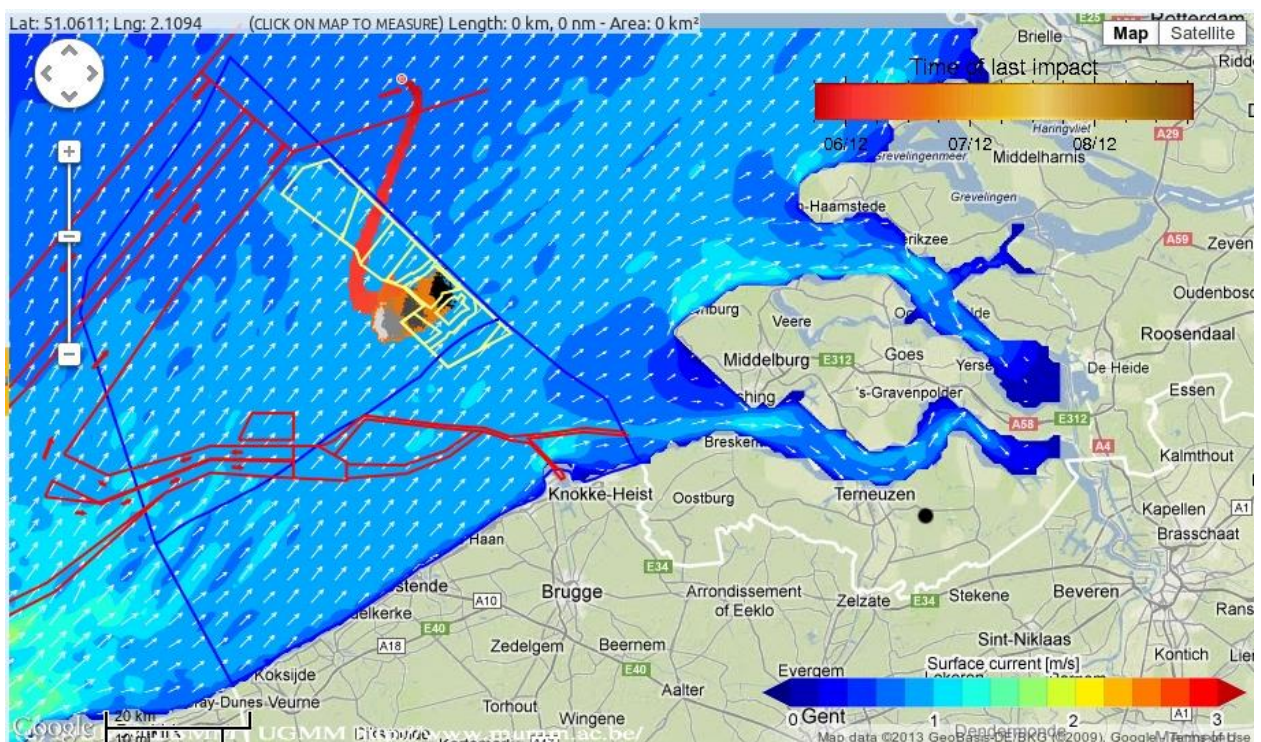
Les prévisions météorologiques reçues de l'IRM sont des données essentielles pour le bon fonctionnement du service d'océanographie opérationnelle de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique.

À l'aide entre autres de son modèle hydrodynamique COHERENS, ce service produit deux fois par jour des prévisions à cinq jours de l'état de la mer du Nord. Outils indispensables en vue de la bonne gestion de l'écosystème marin, ces prévisions contribuent aussi à la sécurité des activités humaines en mer ou sur le littoral.

Ces prévisions marines sont utilisées tant par le secteur public que par le secteur privé pour, par exemple, anticiper les risques de grandes marées pour planifier des activités délicates comme le transport et l'assemblage des éoliennes offshore.

Grâce à son outil de calcul de dérive OSERIT, le service d'océanographie opérationnelle de l'IRScNB soutient activement la Garde côtière belge dans ses activités de sauvetage ou de lutte contre les pollutions marines.

La qualité des prévisions marines de l'IRScNB est reconnue internationalement. C'est donc en toute logique que l'IRScNB est l'un des principaux fournisseurs de prévisions marines de l'*Oceanografisch Meteorologisch Station (OMS)* de la *Vlaams Agentschap voor Maritieme Dienstverlening en Kust (MDK)* à Ostende, station qui opère d'ailleurs étroitement avec l'IRM.



Calcul préventif de la trajectoire d'une pollution aux hydrocarbures réalisé dans l'heure qui a suivi le naufrage du Baltic Ace le 5 décembre 2012 par l'outil OSERIT de l'IRScNB. Le calcul tient compte des courants, des vagues et du vent. Si aucune pollution ne s'est produite ce jour-là, cette prévision a néanmoins permis d'orienter la recherche de survivants.

Santé publique

Les prévisions météorologiques quotidiennes de l'IRM sont indispensables pour établir les informations relatives aux risques d'allergies au rhume des foins transmises à la population par le service Mycologie et Aérobiologie de l'Institut scientifique de Santé publique.

Les personnes souffrant d'une allergie aux pollens de graminées présentent les symptômes typiques du rhume des foins chaque année, lors de la saison de floraison des graminées. Le nombre de grains de pollen dans l'air est fortement influencé par les conditions météorologiques (températures, précipitations, ensoleillement, couverture nuageuse). Un temps sec, ensoleillé et venteux favorise la diffusion des pollens dans l'air. À l'inverse, un temps pluvieux diminue la teneur en pollens dans l'air.



L'indice de risque allergique, disponible du mois de mai à la mi-juillet sur le site Internet de l'IRM, est une évaluation du nombre de grains de pollen attendus par m³ d'air pour le jour suivant. Cet indice est établi grâce à une expertise de plus de 30 ans dans ce domaine, les recensements de pollens récents et les prévisions météorologiques. Il présente quatre niveaux : aucun risque (l'air ne contiendra pas de pollens), risque faible (1 à 5 grains de pollen/m³ d'air), risque modéré (6 à 30 grains/m³) et risque fort (plus de 30 grains/m³). Cette évaluation permet aux personnes allergiques d'adapter leurs activités du lendemain et d'appliquer un traitement préventif prescrit par leur médecin.

Étant donné qu'il n'existe pas encore de système de prévision fiable pour les autres types de pollens, cette estimation ne concerne que les pollens de graminées.

La Bibliothèque royale

Les relevés climatiques quotidiens de l'IRM sont une source de données importantes pour garantir la conservation du patrimoine de la Bibliothèque royale de Belgique (BR). L'une des missions essentielles de la BR est d'assurer la conservation du patrimoine qui lui est confié. Ce patrimoine, riche de 7 millions de volumes et documents, est réparti dans de multiples réserves dont la superficie totale avoisine 4 hectares.

Pour relever ce défi quotidien, il est primordial de viser la maîtrise des conditions environnementales auxquelles sont exposées les collections. Parmi ces conditions, les conditions climatiques (température et humidité relative) revêtent à elles seules une importance capitale.

La température et l'humidité relative sont au premier rang des facteurs qui influent en continu sur l'état des collections. Des valeurs inadéquates de ces deux facteurs, qu'on ne peut dissocier de par leur interaction, peuvent engendrer de sérieuses dégradations présentant, dans les pires des cas, un caractère irréversible. Les collections peuvent, entre autres, ainsi être confrontées à l'accélération des réactions chimiques d'altération, à la germination des spores des micro-organismes, à l'apparition de conditions favorables au développement et la survie de nombreux insectes.

Pour garantir de bonnes conditions de conservation il y a donc lieu de disposer d'une connaissance approfondie des conditions climatiques auxquelles les collections sont soumises. Attendu la superficie des réserves de la BR, cela ne peut s'envisager qu'en installant un système centralisé et automatisé de mesure en continu de la température et de l'humidité relative dans les différents endroits de conservation. Ces mesures de climat intérieur, confrontées à celles du climat extérieur fournies quotidiennement par l'IRM, permettent d'évaluer les risques potentiels de dégradation des collections et de poser les diagnostics nécessaires à la mise en œuvre d'une politique de gestion du climat.



Il est important de comprendre la réaction du bâtiment aux fluctuations climatiques extérieures afin d'opter pour des mesures optimales s'inscrivant dans une approche de développement durable. Ces mesures peuvent relever tant de la gestion passive du climat (amélioration de l'isolation des murs, double vitrage,...) que de la gestion active du climat (changement des paramètres pour les centrales de climatisation, modernisation des centrales de climatisation,...).

La BR est au tout début de ce programme ambitieux. Depuis quelques mois, elle procède à l'étude de ses besoins en capteurs de température et d'humidité relative pour chacune de ses réserves (« mapping » sur une durée de 24 h pour chaque local — conditions été et hiver) afin de pouvoir

établir un cahier des charges pour l'acquisition d'un système centralisé et automatisé de mesure en continu. Les premières données récoltées sont déjà riches en enseignement même si elles ne peuvent rivaliser avec des résultats sur le long terme.

La BR est également consciente que l'étude dans laquelle ils se sont lancés est ardue, d'autant qu'ils ne disposent pas encore de beaucoup d'expérience dans ce domaine. Souhaitant développer leur expertise en la matière, ils profitent de cet article pour lancer un appel afin de pouvoir disposer de conseils et témoignages d'équipes menant des projets similaires. N'hésitez pas à les contacter à l'adresse suivante : prevent@kbr.be

Le Centre de Crise du Service Public Fédéral Intérieur

Une des missions primordiales de l'IRM consiste à assurer la sécurité des personnes et des biens en cas d'événement météorologique dangereux. Dans ce cadre, le service opérationnel de prévisions météorologiques (Bureau du Temps) de l'IRM collabore étroitement avec le Centre de Crise du Service Public Fédéral Intérieur.

En effet, lorsque des phénomènes météorologiques potentiellement dangereux, présentant un caractère évolutif dans le temps et l'espace (orages, zone de neige, etc.) sont sur le point de toucher au moins une des provinces du pays, et que leur intensité est telle que l'alerte atteint au minimum le niveau orange (sur une échelle à 4 niveaux : vert, jaune, orange, et rouge), un bulletin de suivi est alors diffusé vers les autorités afin de décrire la situation, son évolution dans l'heure à venir ainsi que les impacts attendus. Il s'agit d'avertissements à très court terme, réactualisés toutes les heures ; ils permettent de rendre compte de la progression des phénomènes météorologiques dangereux et particulièrement évolutifs dans le temps et l'espace. Le Centre de Crise reçoit directement ces avertissements à très court terme et peut contacter directement le Bureau du Temps de l'IRM à tout moment (24 h/24 et 7 jours/7) afin d'obtenir davantage d'informations auprès des experts prévisionnistes. Il relaye également les avertissements à très court terme ('nowcastwarnings') aux services d'aide et de police ainsi qu'au centre de sauvetage et de coordination maritime.

Cette procédure de nowcastwarnings complète les avertissements généraux émis par l'IRM plusieurs heures (jusque 48 heures) à l'avance.



© zigazou76

Par ailleurs, lorsque des composés nocifs sont émis dans l'atmosphère, l'IRM est sollicité par le Centre de Crise pour réaliser des calculs de dispersion dans le but de déterminer la propagation du panache dangereux. C'est notamment le cas lors d'accidents nucléaires pour lesquels un plan d'urgence spécifique est mis en place et fait régulièrement l'objet de sessions d'exercice. Dans un tel cas de figure (exercice ou cas réel), un prévisionniste du Bureau du Temps rejoint immédiatement le Centre de Crise afin d'y apporter son expertise.

L'IRM collabore également avec le Service Public Fédéral Santé publique pour l'émission des alertes canicules. Celles-ci tiennent compte du dépassement de valeurs spécifiques de températures maximales et minimales ainsi que du nombre de jours durant lesquels ce dépassement se produit. Ces seuils de température et de durée sont définis sur base de critères liés aux impacts physiologiques de la chaleur ainsi que de la concentration en ozone dans les basses couches de l'atmosphère qui, en cas de valeurs élevées, constitue un facteur aggravant.