

Zeitschrift: Technique agricole Suisse

Herausgeber: Technique agricole Suisse

Band: 75 (2013)

Heft: 12

Artikel: "Quand sur le tas de fumier..."

Autor: Senn, Dominik

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1085809>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

« Quand sur le tas de fumier... »

« Quand sur le tas de fumier, le coq grimpe pour chanter, c'est que le temps va changer, ou alors tel quel rester. » Ce genre de prédiction est aussi infaillible qu'inutile. Pour fournir des prévisions précises, le météorologue doit d'abord connaître les conditions du moment. Petit traité de météo.

Dominik Senn

A Sulgen (TG), une station météo avec un anémomètre, un indicateur de direction du vent, le boîtier protégeant les capteurs de température et d'hygrométrie, le capteur d'énergie solaire, l'enregistreur de données et le pluviomètre (de haut en bas).





Holger Czerwenka, géographe, dirige le service de prévisions de Meteotest à Berne.

(Photos : mäd/Dominik Senn)

« Qu'est-ce que la météo ? » Telle est la question sur laquelle s'est penchée *Technique agricole* pour vous informer des processus de mesures au sol, dans l'eau, dans l'air et dans l'espace, du traitement des données, des modèles qui en résultent, de l'interprétation qu'en tirent les prévisionnistes. Un second article abordera les multiples applications auxquelles peuvent servir les observations météorologiques en agriculture.

Qu'est-ce que la météo ?

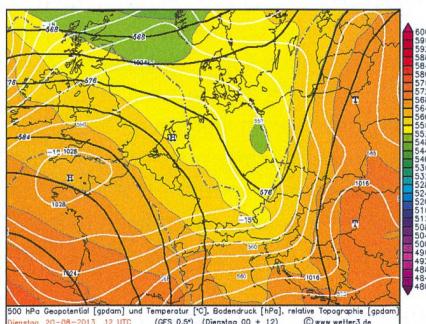
Le soleil, l'air et l'eau déterminent le temps. Le soleil joue un rôle moteur. Il

envoie en permanence vers la Terre une quantité phénoménale d'énergie qui met l'eau et l'air en mouvement. Sans air, le temps ne changerait pas. L'eau stocke l'énergie solaire sous forme thermique et, grâce aux vastes courants qui l'animent, joue un rôle de régulateur thermique au niveau de la planète. Lorsqu'elle s'évapore, elle est poussée vers les terres sous forme de nuages. L'air froid ne peut retenir que peu de vapeur d'eau, contrairement à l'air chaud.

Les gouttelettes d'eau et les cristaux de glace forment des nuages qui apportent de la pluie, de la neige et des orages. Les vents sont les mécanismes de compensation naturels entre les masses d'air de pressions différentes. En raison du mouvement de rotation de la Terre, l'air ne souffle pas en ligne directe entre les hautes et les basses pressions : dans l'hémisphère Nord, il est dévié vers la droite. Ainsi, les vents tournent dans le sens inverse des aiguilles d'une montre autour des zones de basse pression et dans le sens des aiguilles d'une montre autour des zones de haute pression.

Du temps qu'il fait au temps qu'il fera

Pour prédire aussi précisément que possible le temps des jours à venir, le météorologue doit connaître le temps qu'il fait. Impossible de faire autrement. Il dispose heureusement d'une multitude d'instruments et de techniques, comme le montre une visite de Meteotest à Berne, entreprise spécialisée dans les prévisions météo. « De par le monde, des milliers de stations fournissent en permanence des



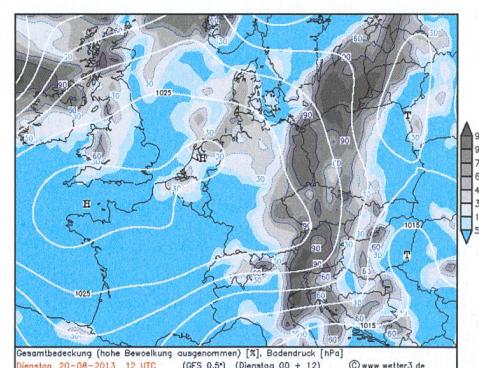
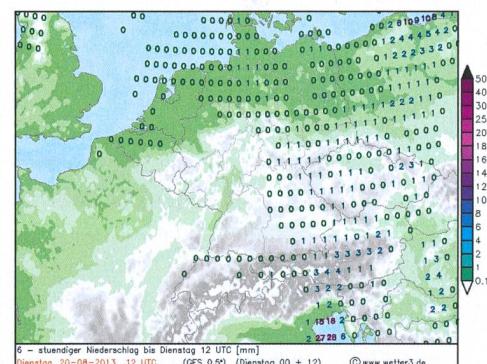
La carte des vents (en haut) et les courbes de pression atmosphérique au niveau du sol (en bas), le 20 août.

Météorologie – climatologie

La météorologie est la branche qui s'intéresse à l'évolution et aux phénomènes et épisodes météorologiques (températures, nébulosité, précipitations, vent, orages, etc.) à court terme, soit quelques jours, semaines ou mois, au niveau des basses couches (troposphère) de l'atmosphère.

La climatologie s'occupe de l'évolution du temps et des saisons à long ou très long terme en s'appuyant, notamment, sur des données statistiques sur plusieurs décennies (30 ans et plus).

données sur la température, la pression et l'humidité de l'air, le rayonnement solaire, les précipitations, la direction et la pression du vent, etc. », indique Mario Rindlisbacher, météorologue et physicien EPFZ. MétéoSuisse (voir l'encadré « La météo ne connaît pas de frontières ») dispose d'un réseau de 169 stations au sol, dans tout le pays, à toutes altitudes. Celle de l'Observatoire du Sphinx, au Jungfraujoch (3580 m d'alt.), est la plus élevée. La liste s'enrichit régulièrement de nouvelles stations.



Hauteur des précipitations en mm (en haut) et la zone nuageuse sur l'Europe (en bas), le 20 août.

Les autres entreprises, comme Meteotest, disposent aussi de réseaux au sol. Satellites et radars fournissent des mesures, ainsi que des avions, des bateaux, des ballons et des bouées en mer. Ces données sont centralisées pour élaborer les bases initiales des modèles. Le GFS (Global Forecast System) est l'un de ces modèles météo. Un modèle ne fournit pas de données, mais des pronostics : il calcule le temps qu'il fera à un moment donné. Les modèles prévisionnistes du GFS sont en libre accès. Les modèles prévisionnistes sont les outils de base du météorologue, qui s'appuie sur eux pour calculer ses prévisions.

Les stations au sol

«Une station au sol alimentée par panneaux solaires est constituée de capteurs reliés à un appareil de saisie et de transmission des données», explique le responsable des prévisions chez Meteotest, Holger Cserwenka, géographe MSc. Ses capteurs mécaniques ou optiques mesurent la pluviométrie, la température et la pression de l'air, le sens et la vitesse du vent. Un radar détermine la nature des précipitations (pluie, neige ou grêle). S'y ajoutent des appareils de mesure du rayonnement solaire, une sonde de sol, une manche à air et un anémomètre à coupelles. On trouve des stations analogues sur les bateaux ou les bouées en mer.

Les autres supports de mesure et d'observation

Les avions et les ballons ascendants (ballons sondes) explorent l'atmosphère. Depuis sa station aérologique de Payerne, MétéoSuisse expédie deux fois par jour un ballon sonde gonflé à l'hydrogène ou à l'hélium à 30 km dans l'atmosphère. La radiosonde transmet des données au sol jusqu'à ce que le ballon explose. En Suisse, environ 500 personnes relèvent en outre le temps qu'il fait dans une cinquantaine de stations, notant la visibilité, la nébulosité et le type de nuages, tandis que des webcams dispersées sur le territoire envoient toutes les 10 minutes, nuit et jour, des images panoramiques sur le temps qu'il fait. Les radars météo fournissent des signaux électromagnétiques de haute précision, actualisés toutes les deux minutes et demie. Ils savent reconnaître la vitesse du vent, sa direction, l'hygrométrie, la température, la charge en particules fines et, jusqu'à une distance de 200 km, les plus fines goutte-

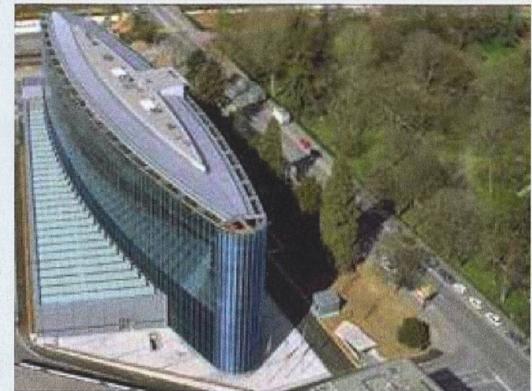
La météo ne connaît pas de frontières

Nos « prévisions du temps » modernes ont fait leurs premiers pas avec l'invention du thermomètre par Galileo Galilei, à la fin du XVI^e siècle, puis avec la découverte du baromètre par son disciple Evangelista Torricelli, un demi-siècle plus tard. On découvrit ainsi le lien entre les baisses de pression atmosphérique et l'arrivée des perturbations. Température et pression atmosphérique sont restées des critères fondamentaux de la météorologie actuelle.

Les premiers ballons météo

furent utilisés au XIX^e siècle. En 1863, un premier réseau de 88 stations d'observation au sol fut mis en service en Suisse. L'Institut suisse de météorologie vit le jour en 1881 à Zurich.

Il a été transformé en Office fédéral de météorologie et de climatologie MétéoSuisse en 2000. Les années 1920 marquent le début des services météorologiques aéronautiques et, dans les années 1930, les sites de Genève et Locarno sont mis en service, tandis qu'est créé un service d'alerte tempête. La mise en exploitation de la station aérologique de Payerne intervient en 1941.



Le siège de l'OMM à Genève.

Entrée dans la modernité

A partir des années 1960, on voit se développer les modèles météo, les stations radar, les satellites et l'informatique. Entre 1976 et 1981, le réseau de stations de mesures automatiques (plus de 60 stations) est mis en place avec, dès 1992, le réseau complémentaire de mesure des vents. Les relevés sur ces deux réseaux ne sont plus collectés sur place; les chiffres sont transmis automatiquement à un centre de calcul. Ces données météorologiques et climatiques de base sont collectées par MétéoSuisse qui, en vertu de son contrat de prestation, les redistribue moyennant finance à des prestataires privés, à l'image de Meteotest.

lettes d'eau. C'est ce qui permet de prévoir l'arrivée d'un orage jusqu'à une heure avant qu'il survienne.

C'est toutefois la dizaine de satellites météo qui offrent la plus large vision de la situation. Meteosat 10 évolue en orbite géostationnaire (il conserve donc une position fixe par rapport à la terre) à 36 000 km au-dessus de l'intersection entre l'équateur et le méridien de Greenwich. Il envoie une image toutes les 15 minutes, nuit et jour. Des séquences animées permettent de localiser les hautes et les basses pressions, les formations nuageuses et les orages, ainsi que les brumes et les brouillards élevés qui influencent le temps d'un continent entier. « Généralement, les météorologues disposent des données 10 minutes après les relevés – soit presque en temps réel – ce qui permet de réaliser des prévisions à l'avenant », affirme Holger Cserwenka.

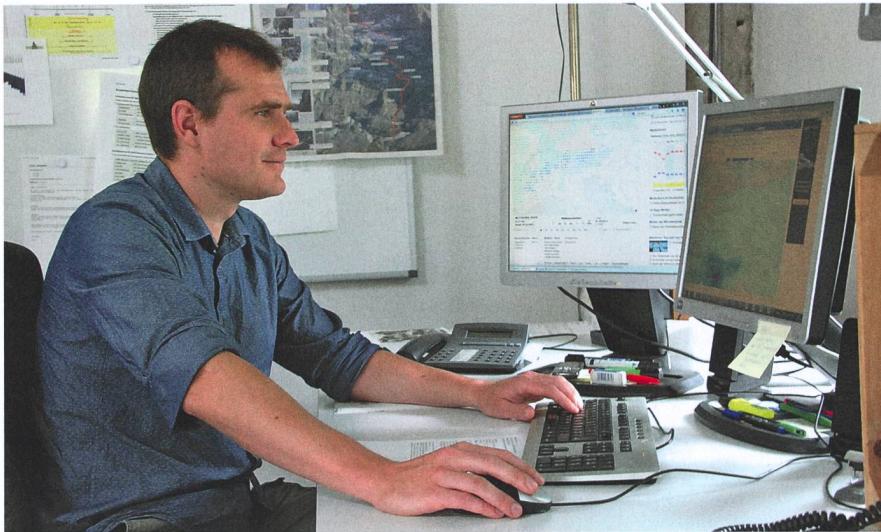
Echanges planétaires

La météo ne connaît pas de frontières. Une vue d'ensemble à l'échelle planétaire

est nécessaire pour faire des prévisions. L'Organisation météorologique mondiale (OMM), une organisation des Nations Unies dont le siège est à Genève, veille à la normalisation des données et à ce que tous les pays puissent se les échanger. Il existe aussi une organisation européenne de vingt-six pays qui gère l'exploitation des satellites météo (Eumetsat). Elle a son siège à Darmstadt (Allemagne). Le Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme (CEPMMT) est, lui, situé à Reading (GB). Il mémorise les informations venant du monde entier par l'intermédiaire d'un supercalculateur à 2240 processeurs. Ce dernier analyse les données collectées et détermine toutes les deux heures le temps qu'il fait sur chaque point du réseau. Le tout est transcrit sur des cartes météorologiques qui seront utilisées par les prévisionnistes.

Purement mathématique

Des millions d'informations provenant des réseaux suisses et internationaux convergent quotidiennement chez Mé-



De la masse des informations dont il dispose, Mario Rindlisbacher, météorologue, rédige des prévisions spécifiques pour des clients.

téoSuisse. Enregistrées, elles sont préparées pour le service météo ou pour les clients externes, après vérification de leur qualité et de leur plausibilité. Ce processus est purement mathématique. Les données des stations sont des mesures ponctuelles, dans le temps et l'espace. Un réseau plus resserré avec des informations sur les précipitations, la température ou l'ensoleillement serait plus révélateur. C'est pourquoi les relevés sont traités à l'aide de modèles statistiques pour fournir des valeurs couvrant les espaces intermédiaires. Dans d'autres cas, les données sont corrélées pour fournir des informations supplémentaires. Prenons l'exemple des précipitations : on en obtiendra une meilleure image en corrélant les données des radars et celles des stations au sol. En effet, les radars sont champions pour mesurer la répartition des précipitations et leur nature. Mais pour mesurer la quantité d'eau qui est tombée, les stations au sol sont mieux adaptées.

Des données au modèle...

Une fois traitées, les données météo sont introduites dans des modèles de prévision numériques. « Les modèles de prévisions sont des programmes informatiques qui permettent de calculer l'évolution du temps », explique Holger Czerwenka. Et ces modèles, qui sont-ils ? Le temps obéit à des phénomènes physiques survenant dans l'atmosphère, que l'on peut décrire par des équations mathématiquement. Une portion de territoire, voire l'ensemble du globe, est recouverte d'une trame sur plusieurs étages pour effectuer un mo-

dèle de prévision numérique. Une formule calcule l'évolution de la température, de la pression de l'air, de l'hygrométrie ou du vent à chaque intersection de la grille. Les données propres à chaque point sont introduites dans le modèle, et l'ordinateur va calculer de quelle manière l'atmosphère va évoluer.

En Suisse, pays à la topographie tourmentée, les prévisions sont basées sur une modélisation à petite échelle. Le modèle Cosmo-7 (Europe centrale et occidentale) à large trame est intégré dans le modèle global CEPMMT. Le modèle Cosmo-7 s'étend sur 60 étages, et son maillage est de 6,6 km, ce qui donne un total d'environ 8 millions de points de grille. La résolution de Cosmo-2, lui-même intégré dans Cosmo-7, est encore plus fine et comprend presque 11 millions de points pour un maillage de 2,2 km. Il couvre l'arc alpin, avec la Suisse en son centre. A Lugano, le super-calculateur Buin traite les deux modèles à la vitesse de 5000 milliards d'opérations par seconde et calcule donc les prévisions à 24 heures de Cosmo-2 en 20 minutes. Meteotest utilise encore d'autres modèles locaux, comme le WRF à maillage de 2 km.

... et du modèle à la prévision

Les données brutes fournies par l'ordinateur n'ont de valeur qu'en fonction de l'interprétation qui en est faite. « Pour réaliser ses prévisions, le spécialiste compare les différents modèles ou les données du moment », explique Mario Rindlisbacher. Il analyse les résultats des modèles, examine les images des satel-

Paysannerie et météo

Les paysans ont depuis toujours établi le lien entre les conditions météorologiques et la qualité et l'abondance des récoltes. Les plus lettrés transposaient en vers leurs observations en relation avec le temps. C'est ainsi que sont nés nos dictons qui se révèlent parfois étonnamment justes.

Ainsi, « si décembre se passe dans la douceur, l'hiver n'aura point de rigueur » est une règle qui se vérifie dans 76 % des cas. Autre exemple, valable par vent d'ouest : « Le temps du dimanche se prépare le vendredi. » Or, il se passe généralement entre 36 et 48 heures entre les passages de deux zones de basse pression. On peut ainsi pratiquement retrouver dimanche les conditions météo du vendredi.

lites, des radars et des webcams. Il s'aide alors de son expérience pour se forger une image de la situation du moment. Aucun ordinateur n'est à même de réaliser ce processus d'interprétation et de pondération, ni de rédiger une prévision sous forme de textes. Ces derniers sont transmis à la presse écrite ou, comme le fait Meteotest, mis en ondes pour les radios dans le studio de la maison. Pour les éditeurs de journaux et la télévision, il est important que les prévisions reposent aussi sur des images ou des animations. Les animations permettent de présenter l'évolution du temps à venir de manière concise et dynamique.

A retenir : plus le terme des prévisions est long, plus l'indice de confiance se réduit. Il est de 85 % pour le lendemain, de 75 % à échéance de 2 à 5 jours.

Prévisions à la demande

« Les météorologues ne se contentent pas de faire des prévisions générales ; ils peuvent les cibler en fonction des besoins de leur clientèle, d'ailleurs très diverse », relève Mario Rindlisbacher. Les souhaits des clients sont même prioritaires. Il peut s'agir de journaux, de radios, de sites internet, de répondeurs téléphoniques, d'une expédition à l'Everest, de navigateurs, d'écoles, des compagnies d'énergie, de géographes, de capitaines de bateaux, d'organisateurs de vol libre, d'entrepreneurs ou d'exploitants agricoles. « Chaque groupe a des besoins spécifiques que nous sommes en mesure de satisfaire », conclut Mario Rindlisbacher. ■