Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. Wissenschaftlicher und administrativer Teil = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles. Partie scientifique et administrative = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 144 (1964)

Artikel: Aspects de la circulation atmosphérique révélés par les photos reçues des satellites météorologiques

Autor: Piaget, Alexandre

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-90561

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: 04.07.2025

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

3. Sektion für Geophysik, Meteorologie und Astronomie

Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Geophysik, Meteorologie und Astronomie

Samstag, den 10. Oktober 1964

Präsident: Fl. Ambrosetti (Locarno-Monti)
Sekretär: W. Kuhn (Zürich)

1. Alexandre Piaget (Flugwetterzentrale Zürich-Kloten) – *Aspects de la circulation atmosphérique révélés par les photos reçues des satellites météorologiques.*

1. Les renseignements reçus des satellites «Tiros» et dernièrement de «Nimbus 1» offrent plus qu'un simple complément aux observations météorologiques terrestres. Par eux, le météorologue obtient une vue d'ensemble de certaines parties de la circulation atmosphérique en dehors de toute interprétation humaine. Si ces images tendent dès l'abord confirmer les idées et modèles actuels, elles décèlent cependant en dernier lieu des divergences essentielles. Un réel profit ne sera retiré de leur utilisation qu'en revisant fondamentalement les conceptions courantes basées sur la mesure de la pression et non pas en essayant de les adapter.

Les satellites météorologiques n'ont pas ouvert de perspectives entièrement nouvelles: il y a cent ans, *Fitz Roy* présentait des modèles semblables de circulation (1). Malheureusement, arrivant peu de temps après la découverte des systèmes isobariques, ses idées étaient réellement trop en avance sur son temps.

2. Les avantages qu'apporte ce nouveau mode d'observation ne seront illustrés que par deux exemples intéressant les régions tempérées:

a) les organisations de nuages en forme de spirale ou tourbillons;
b) les organisations nuageuses des anticyclones et des dorsales mobiles, c'est-à-dire les deux éléments les plus importants de la circulation troposphérique affectant l'Europe.

a) Les structures de nuages en forme de spirale. Ces formations nuageuses sont en relation dans leur majorité avec les zones dépressionnaires au sol ou en altitude pour autant que le diamètre des tourbillons excède 500 km. Pour des valeurs inférieures, la densité du réseau d'observations sur la mer[1] ne permet pas d'établir si ces tourbillons sont également associés à une dépression. L'image prise par «Nimbus 1» le 4 septembre 1964 à 1147 gmt, le long de l'orbite 105, présente quatre tourbillons de

[1] La quasi-totalité des tourbillons photographiés sont situés sur les mers. Pour une explication, se reporter au chiffre 3.

grandeurs différentes, les plus petits emboîtés dans les plus grands, le plus grand étant associé au système dépressionnaire des cartes synoptiques.

Le centre du tourbillon ne coïncide généralement pas avec celui de la dépression correspondante. La distance moyenne le séparant du centre au sol est de l'ordre de 250 km, de 150 km de celui du niveau de 500 mb pour les dépressions extratropicales; de moins de 100 km à tous les niveaux pour les cyclones tropicaux (2). Ni les inexactitudes d'analyse, ni celles dues à la rectification géographique de la photographie correspondante ne permettent d'expliquer de façon satisfaisante cette séparation. Celle-ci correspond à une réalité.

Les spirales se composent fréquemment de bras parallèles. Le sens de circulation le long de ceux-ci peut différer, c'est-à-dire que celui du bras extérieur peut être opposé au sens d'enroulement.

b) Organisations nuageuses des anticyclones et des dorsales mobiles. Elles se présentent le plus souvent sous la forme de lignes confluant vers les pôles séparées parfois par une bande médiane de ciel clair. Le sens de circulation de part et d'autre de cette zone est opposé. Très souvent, elles forment partiellement le prolongement de la structure en spirale. Cette particularité est spécialement en opposition avec les conceptions actuelles.

Les associations nuageuses photographiées ne sont pas organisées selon les vents observés. La direction de ces derniers peut former un angle quelconque avec celle des bandes nuageuses. Ceci avait déjà été remarqué depuis longtemps, là où il était possible d'observer du sol l'organisation des nuages, par exemple pour les cirrus en bandes (3).

La décomposition du mouvement déduit des cartes synoptiques en un mouvement de translation et une circulation interne propre au système considéré permet d'expliquer l'ordonnance des nuages telle que la révèlent les photos des satellites. Pour cela, il suffit de calculer les trajectoires en partant des vents réels et d'en déduire les trajectoires relatives au système lui-même. Ces dernières, dans le cas des tourbillons ont une forme de spirale et s'ordonnent en concordance avec les isothermes de l'atmosphère libre (les bandes de cirrus mentionnées auparavant sont toujours parallèles aux isothermes)! Les associations nuageuses sont organisées selon ces trajectoires. Il en va de même pour les jet stream (qui sont eux-mêmes parallèles aux isothermes). Une remarquable illustration de ceci est présentée par les images reçues de «Nimbus 1» le 17 septembre 1964 le long de l'orbite 294. Sur celles-ci, les nuages cirriformes coupent la bande des vents forts parallèlement à une isotherme.

Les mésosystèmes s'interprètent comme étant des systèmes secondaires circulant en bordure des grandes masses d'air froid. L'évolution de la situation du 14 au 17 septembre 1964, telle qu'elle peut être suivie sur les photos reçues de «Nimbus 1», de même que les enregistrements du barographe, le confirme.

En résumant, les associations de nuages telles qu'elles sont révélées par les photos reçues des satellites météorologiques représentent la struc-

ture interne du système observé, alors que les isobares ou les isohypses représentent le mouvement général, compte tenu de la dérive. C'est ainsi que le centre des dépressions synoptiques se trouvera localisé au point où la dérive sera opposée au mouvement interne, c'est-à-dire que ce centre et celui du tourbillon ne coïncideront que pour un système stationnaire.

3. *Répartition des centres de tourbillons en fonction de la latitude.* Plus de 95% des centres de spirales qui ont pu être photographiés sont situés sur les mers. Cette absence de structure en forme de spirale au-dessus des continents provient de la forte influence des terres (suite à l'insolation) sur les nuages de convection. La structure nuageuse durant la journée de la traîne d'un système est foncièrement différente sur la terre de ce qu'elle est sur la mer. Les photos prises à l'infrarouge permettront de déterminer si cette différence persiste également durant la nuit. Une amélioration du pouvoir de résolution des caméras aidera également à mieux différencier les images nuageuses obtenues. La discussion suivante se limitera donc aux mers seules.

La répartition des centres de tourbillons est dans ses grandes lignes semblable sur les deux hémisphères, tout au moins dans la partie observée (60° N à 60° S). Elle présente deux maxima, un maximum principal vers 60° N/S et un maximum secondaire entre 10° et 15° N/S. Le minimum se situe entre 20° et 30° N/S. Le passage de ce dernier au maximum principal ne se fait pas progressivement, mais par une suite de deux paliers. La similitude de cette variation pour les deux hémisphères semble exclure un effet du hasard.

La densité des centres de tourbillons tropicaux est nettement plus forte sur l'hémisphère nord que sur l'hémisphère sud, sauf au-dessus de l'océan Indien où le rapport est inversé.

LITTÉRATURE

1. *Fitz Roy R.:* The weather book. A manual of practical meteorology. 2nd ed. Longman, Green, Longman, London 1863.

2. *Boucher R.J., Bowley C.J., Merritt E.S., Rogers C.W.C., Sherr P.E., Widger W.K. jun.:* Synoptic interpretations of cloud vortex patterns as observed by meteorological satellites. Aracon Geophysics Co., Mass., Nov. 1963.

3. *Clayton H.:* Discussion of the cloud observations. "Ann. Astr. Observ.", 1896. Harvard Coll. 30, 465.

2. Max Schüepp (Schweiz. Meteorologische Zentralanstalt, Zürich) – *Die neue Klimatologie der Schweiz.*

Das «Klima der Schweiz» von Maurer, Billwiller und Hess stammt aus den Jahren 1909 bis 1910. Es ist somit nicht zu früh, wenn wir jetzt daran gehen, eine neue Klimatologie herauszugeben. Wir möchten in