

Zeitschrift: Die Schweiz = Suisse = Svizzera = Switzerland : offizielle Reisezeitschrift der Schweiz. Verkehrszentrale, der Schweizerischen Bundesbahnen, Privatbahnen ... [et al.]

Herausgeber: Schweizerische Verkehrszentrale

Band: 40 (1967)

Heft: 9

Artikel: Die Meteorologie und die internationale Zusammenarbeit = La météorologie et la collaboration internationale = Meteorology and international co-operation

Autor: Thams, J.C.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-776039>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 26.11.2024

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

Die Meteorologie und die internationale Zusammenarbeit

Nur wenige Minuten braucht das Jet-Flugzeug, um die Schicht von Wolken, Regen und Gewittern zu durchstossen; im Winter sind wir in unseren Breiten bereits oberhalb sechs Kilometern in der wetterfreien Zone, im Sommer wird sie teilweise erst bei neun Kilometern erreicht. Die Lufthülle, in der sich das Wetter abspielt, ist, verglichen mit der Grösse unseres Planeten, in der Tat nur eine sehr dünne Haut. Reduzieren wir einmal in Gedanken unsere Erde auf eine Kugel mit einem Durchmesser von einem Meter, dann würde der Luftmantel, in dem sich das Wetter abspielt, kaum einen Millimeter dick sein.

Diese dünne Luftschicht nun ist das Forschungsgebiet des Meteorologen. Sie ist nicht weniger kompliziert als die menschliche Haut, obwohl sie zur Hauptsache nur aus Gasen besteht. Zustandsänderungen dieser Haut in einem Gebiet wirken sich an allen anderen Orten aus. Die Ursache dieser Änderungen ist letzten Endes die Sonne, die nur einen verschwindend kleinen Bruchteil ihrer gewaltigen Energie der Erde zustrahlt. Die besondere Bahn, welche die Erde um die Sonne beschreibt, und ihre mit der Jahreszeit wechselnde Stellung, die Verteilung der Ozeane und der Kontinente mit ihrer differenzierten Vegetation bewirken, dass die Sonnenenergie von der Erde ganz verschieden verwertet wird. An den Polen finden sich Luftmassen sehr tiefer Temperatur, um den Äquator lagert ein Gürtel heisser Luft, während von den Ozeanen, die fast drei Viertel der Erdoberfläche bedecken, grosse Mengen Wasser verdunsten. Diese Luftmassen nun können an ihrer Begrenzungsfläche nicht friedlich nebeneinander bestehen. Ständig finden Ausbrüche polarer Luftmassen gegen den Äquator statt, und dessen Luftmassen wiederum stossen in der Höhe gegen Norden vor. Dadurch entstehen Wirbel gewaltigen Ausmasses, die mehrere Hunderte oder gar Tausende von Kilometern Durchmesser haben und auf der Nordhemisphäre in der allgemeinen Zirkulation in der Regel von Westen nach Osten ziehen. Das, was wir gemeinhin das Wetter nennen, ist also ein Kampf von Luftmassen verschiedenen Ursprungs und verschiedenen Charakters.

Um die Entstehung dieser Wirbel zu verstehen und die ihnen innewohnenden Gesetzmässigkeiten herauszufinden, um nach Möglichkeit ihre Bahnen vorherzusagen, hat die meteorologische Wissenschaft um den Erdball ein grosses und dichtes Beobachtungsnetz gelegt, das ständig erweitert und verbessert wird. Nicht nur werden am Erdboden Messungen und Beobachtungen ausgeführt, auch die Schiffe, welche die Ozeane überqueren, melden Tag und Nacht ihre Beobachtungen, ja es gibt eigene Wetterschiffe, die auf den Weltmeeren stationiert sind. Gummiballone mit hochempfindlichen Instrumenten steigen in grosse Höhen in die Atmosphäre und funken an die Bodenstationen Werte des Luftdruckes, der Temperatur

und der Feuchtigkeit und geben Aufschluss über die Strahlströme in den hohen Atmosphärenschichten, die wegen ihrer grossen Geschwindigkeit für den internationalen Flugverkehr von so entscheidender Bedeutung sind. Ein ganz neues Informationsmittel wurde in neuerer Zeit durch die Raketentechnik geschaffen. Wettersatelliten umkreisen unseren Planeten und senden ihre Wolkenbilder von jedem Teil der Erde an besonders dafür eingerichtete Bodenstationen. Aber auch die zentrale Energiequelle, die Sonne, wird nach einem internationalen Plan genau überwacht.

Diese Tausende und aber Tausende von Beobachtungen und Messungen, von denen viele halbstündlich oder auch kontinuierlich gemacht werden, können aber nur dann verwertet werden, wenn sie auf dem schnellsten Weg in die verschiedenen Zentren gelangen, wo sie von einem Stab von Wissenschaftlern mit den modernsten technischen Hilfsmitteln ausgewertet werden. Ohne Zweifel verfügt heute die Meteorologie über die grösste, weltumspannendste wissenschaftliche und technische Organisation.

Neben diesen grossräumigen Untersuchungen werden aber immer mehr auch in Laboratorien ganz entscheidende Forschungen durchgeführt. Hier geht es um die Welt der kleinsten Teilchen. Am besten untersucht ist die Niederschlagsbildung. Erst in neuerer Zeit hat man erkannt, wie ungeheuer kompliziert und komplex dieses Problem in Wirklichkeit ist. An submikroskopischen Teilchen, die in der Luft suspendiert sind, lagert sich Wasser an, und man versteht heute den Mechanismus besser, wie aus den Milliarden kleinster Wolkentröpfchen Regen, Schnee und Hagel entstehen. Der Einblick in diesen Mechanismus eröffnet der Menschheit die Möglichkeit, den Wetterablauf selber entscheidend zu beeinflussen, Aussichten, die in ihrer Auswirkung heute noch unübersehbar sind und grosse wirtschaftliche und politische Konsequenzen haben werden.

Was hat nun die kleine Schweiz, die in der riesigen Ausdehnung der Atmosphärenhaut ja nur einen kleinen Punkt darstellt, zu bedeuten? Hier stellen sich besondere Probleme, die mit der Tatsache zusammenhängen, dass die Alpen wie ein grosses Hindernis in der gewaltigen atmosphärischen Strömung liegen und diese vielfältig verändern, wodurch sie wetterbestimmend werden. Einen beachtlichen Beitrag hat die Schweiz aber auch zum Problem der Wetterbeeinflussung geleistet, nicht zuletzt dank ihres gebirgigen Charakters.

Die Meteorologie ist wie keine andere Wissenschaft auf die täglich sich bewährende internationale Zusammenarbeit angewiesen, denn durch diese wird das Grundmaterial für die Forschung geliefert. Darum sind Zusammenkünfte von Forschern aus allen Weltteilen von so eminenter Bedeutung.

J. C. Thams

La météorologie et la collaboration internationale

Il suffit de quelques minutes à l'avion à réaction pour traverser la couche aérienne des nuages, de la pluie et des orages; en hiver et sous nos latitudes, on se trouve à 6 km au-dessus de la tranche de mauvais temps; en été il faut s'élever à 9 km au moins pour s'en dégager. L'enveloppe gazeuse à l'intérieur de laquelle « le temps se fait » ne représente qu'une mince pellicule à la surface de notre planète. Imaginons celle-ci comme une sphère d'un mètre de diamètre: la couche atmosphérique où se déroule le jeu des éléments aurait à peine un millimètre d'épaisseur.

Mais c'est précisément cette mince pellicule d'air qui constitue le laboratoire d'étude du météorologiste; elle est à peine moins compliquée que la peau de l'homme, bien qu'elle se compose essentiellement de gaz. Tout changement intervenant en un point quelconque de l'atmosphère se répercute fort loin. La cause de tels changements est en fin de compte le soleil dont la Terre ne reçoit qu'une infime partie de l'énergie rayonnée. L'orbite terrestre et ses particularités saisonnières, la distribution des océans et des continents aux surfaces végétales différenciées ont pour effet que l'énergie solaire est très différemment mise à profit par la Terre: aux pôles se trouvent des calottes d'air très froid, la ceinture équatoriale est chaude, et une abondante vapeur d'eau émane des océans qui couvrent près des trois quarts de la surface du globe. Ces différentes masses aériennes ne sont jamais en équilibre à leurs surfaces de contact. C'est ainsi que des coulées froides se fraient constamment un chemin vers l'équateur d'où

d'autres masses plus chaudes remontent vers le nord à haute altitude. Il en résulte de vastes tourbillons aériens dont le diamètre atteint plusieurs centaines, voire milliers de kilomètres et qui, dans l'hémisphère nord, se déplacent dans la règle de l'ouest à l'est avec le courant général. Ce que nous appelons « le temps » est en fait le conflit constant de masses d'air d'origines et de caractères différents.

En vue de connaître l'origine de ces tourbillons ou dépressions, de les analyser et de prévoir si possible leurs déplacements, la science météorologique a organisé sur toute la surface du globe un vaste réseau d'observations constamment étendu et amélioré. Des mesures sont faites jour et nuit, au sol et aussi sur mer grâce aux bateaux et en particulier à ceux qui, dans ce but, sont stationnés en des points déterminés. Des ballons libres munis d'instruments délicats pénètrent chaque jour dans la haute atmosphère d'où ils émettent des messages concernant la pression, la température et l'humidité; ils permettent de repérer les courants rapides (jets) des hautes couches qui, en raison de leur vitesse élevée, jouent un rôle important dans le trafic aérien. Depuis quelques années, le lancement de fusées et de satellites a donné naissance à un nouveau moyen d'exploration: des satellites météorologiques tournent autour de la Terre et envoient à des postes récepteurs au sol des images d'immenses étendues nuageuses. Enfin le soleil lui-même est l'objet d'un contrôle permanent selon un programme international déterminé.

L'énorme quantité d'observations et de mesures ainsi recueillies de façon quasi permanente ne sont utiles que si elles parviennent le plus rapidement possible aux différents centres où des équipes de météorologistes pourvus des moyens techniques les plus perfectionnés les utilisent pour la recherche ou pour la prévision. La météorologie dispose sans doute aujourd'hui de l'organisation scientifique et technique la plus vaste du monde.

Outre ces recherches à grande échelle, d'autres études fondamentales se poursuivent au laboratoire, particulièrement en ce qui concerne le monde des particules microscopiques. La formation des précipitations est le problème le plus fréquemment abordé, car on a reconnu depuis peu combien il est compliqué et complexe. On sait aujourd'hui que la vapeur d'eau se condense autour de particules submicroscopiques en suspension dans l'air; et l'on comprend mieux le processus par lequel des milliards de minuscules gouttelettes donnent naissance à la pluie, à la neige ou à la grêle.

Meteorology and International Co-Operation

A jet aircraft needs only a few minutes to penetrate the zone of cloud, rain and thunderstorms. In our latitudes the cloud-free region of the atmosphere is reached at four miles in winter, while in summer it may begin rather higher, at about six miles. The envelope of air in which weather phenomena take place is in fact only a thin skin compared with the size of our planet. If we imagine our earth as a globe with a diameter of three feet, the mantle of air in which our weather is enacted would be only about $\frac{1}{25}$ of an inch thick.

This thin layer of air is the research area of the meteorologist. It is no less complex than the skin of the human body, although it consists mainly of gases. Changes of state in one region of this skin affect all other regions. The cause of such changes is in the last definition the sun, although only a minute fraction of the sun's huge energy output reaches the earth. The path the earth describes around the sun, the changes in its relative position from season to season and the distribution of oceans and continents with their various types of vegetation result in considerable differences in the utilization of solar energy by the various parts of the earth. The poles are covered by air masses at very low temperatures, a belt of hot air embraces the equator, while large amounts of water evaporate from the oceans that cover nearly three quarters of the globe. These air masses cannot live in peaceful co-existence, at least not along their surfaces of contact. Irruptions of polar air towards the equator are constantly taking place, as are also advances of equatorial air towards the North. These movements produce enormous eddies which may be several hundreds or even thousands of miles in diameter and which in the northern hemisphere usually move from West to East as part of a general circulation. What we know as weather is therefore a struggle between air masses of differing provenance and character.

With a view to elucidating the mechanism of creation of these eddies, investigating the laws that govern them and consequently being able to predict their paths, meteorologists have laid a dense network of observation points around the earth and are continually extending and improving it. The stations which make these measurements and observations are not restricted to dry land; ships crossing the oceans also collect data day and night, and there are special meteorological vessels that are permanently stationed on the Seven Seas. Rubber balloons carrying highly sensitive instruments rise to great heights in the atmosphere and transmit the figures for air pressure, temperature and humidity to the ground stations. They also gather information on the jet streams in the higher layers of

Des perspectives s'ouvrent de la sorte pour l'homme d'exercer une influence sur le temps lui-même; les conséquences de ce contrôle éventuel sont encore indiscernables, mais elles pourraient avoir des répercussions d'ordre économique et politique.

Quel est le rôle de la Suisse, bien petit territoire en regard de l'immensité de l'atmosphère? Des problèmes particuliers s'y posent du fait que les Alpes constituent un important obstacle à l'égard des grands courants aériens dont elles modifient quelque peu l'allure; cette longue chaîne a un effet direct sur le temps qu'il fait. La Suisse, pays de montagnes, a apporté, elle aussi, une contribution notable au problème de l'action du relief sur le temps.

Plus que toute autre discipline, la météorologie dépend de la collaboration internationale qui s'affirme de jour en jour, car c'est par elle que le matériel de base s'offre à la recherche. C'est pourquoi des rencontres de savants de toutes les parties du monde sont d'une telle importance. J.C.Thams

the atmosphere, which are of such vital importance to international air traffic because of their great velocities. An entirely new data-collecting medium has been created in recent years by rocket technology. Weather satellites now circle our planet and transmit pictures of cloud formations from every region of the earth to specially equipped ground stations. The central source of energy, the sun, is also being closely observed in accordance with an international plan.

The thousands of measurements and observations thus obtained, many of them recorded every half-hour or even continuously, can only be evaluated if they are passed with all possible speed to the various centres in which staffs of scientists equipped with the most up-to-date apparatus are waiting to deal with them. Meteorology is today without doubt the branch of knowledge with the largest and most universal scientific and technical organization.

Parallel to these large-scale investigations, more and more highly important research work is being done in laboratories. Here it is chiefly the microscopic world that is explored. The formation of precipitation has so far been investigated most thoroughly. It is only in quite recent times that the enormous complexity of this problem has been realized. Water collects on submicroscopic particles suspended in the air, and we are now beginning to understand a little better how rain, snow and hail are formed out of the billions of tiny droplets present in clouds. A grasp of the mechanism involved gives man a chance to influence the development of the weather, a prospect whose full significance we cannot yet clearly estimate but which will certainly have important economic and even political consequences.

What part has Switzerland, a mere fleck on the surface covered by the huge extent of the atmospheric envelope, to play in all this? In point of fact this fleck raises special problems of its own, for the Swiss Alps represent a serious obstacle to the vast currents of the atmosphere and by interfering with them also affect weather conditions. Partly because of her mountainous territory, Switzerland has already been able to make a substantial contribution to the problem of weather control.

Meteorology is perhaps more dependent on day-to-day international co-operation than any other science, for the basic data needed for its research work could not be supplied by any other means. That is also one of the reasons why meetings of research workers from all parts of the world are of such vital importance. J.C.Thams

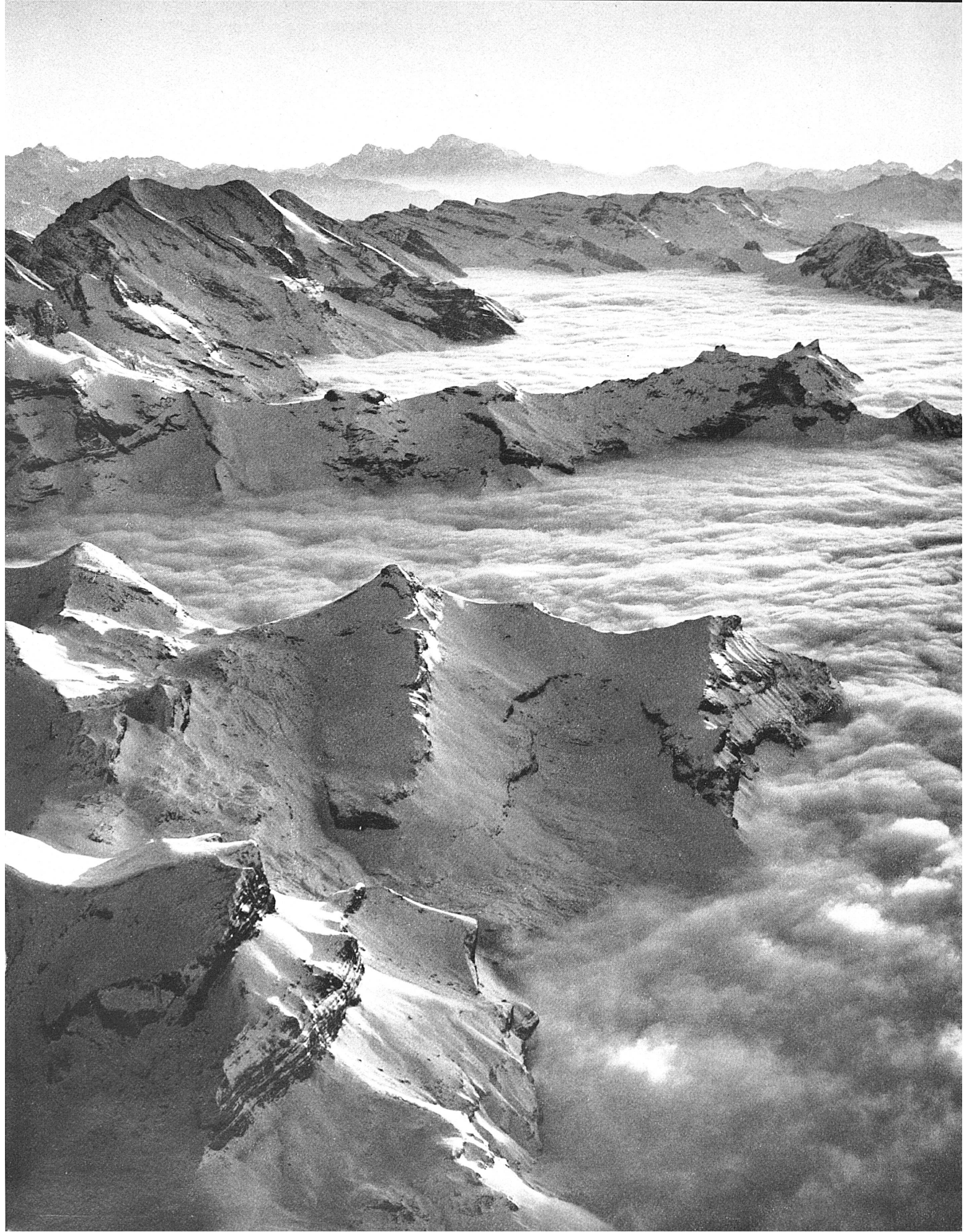
Im Anflug von Nordosten her über das Gebiet des Schilthorns im Berner Oberland. Im Vordergrund Kilchfluh und Andristgruppe. Dahinter, unter dem Nebelmeer, das Kiental. Photo Giegel SVZ

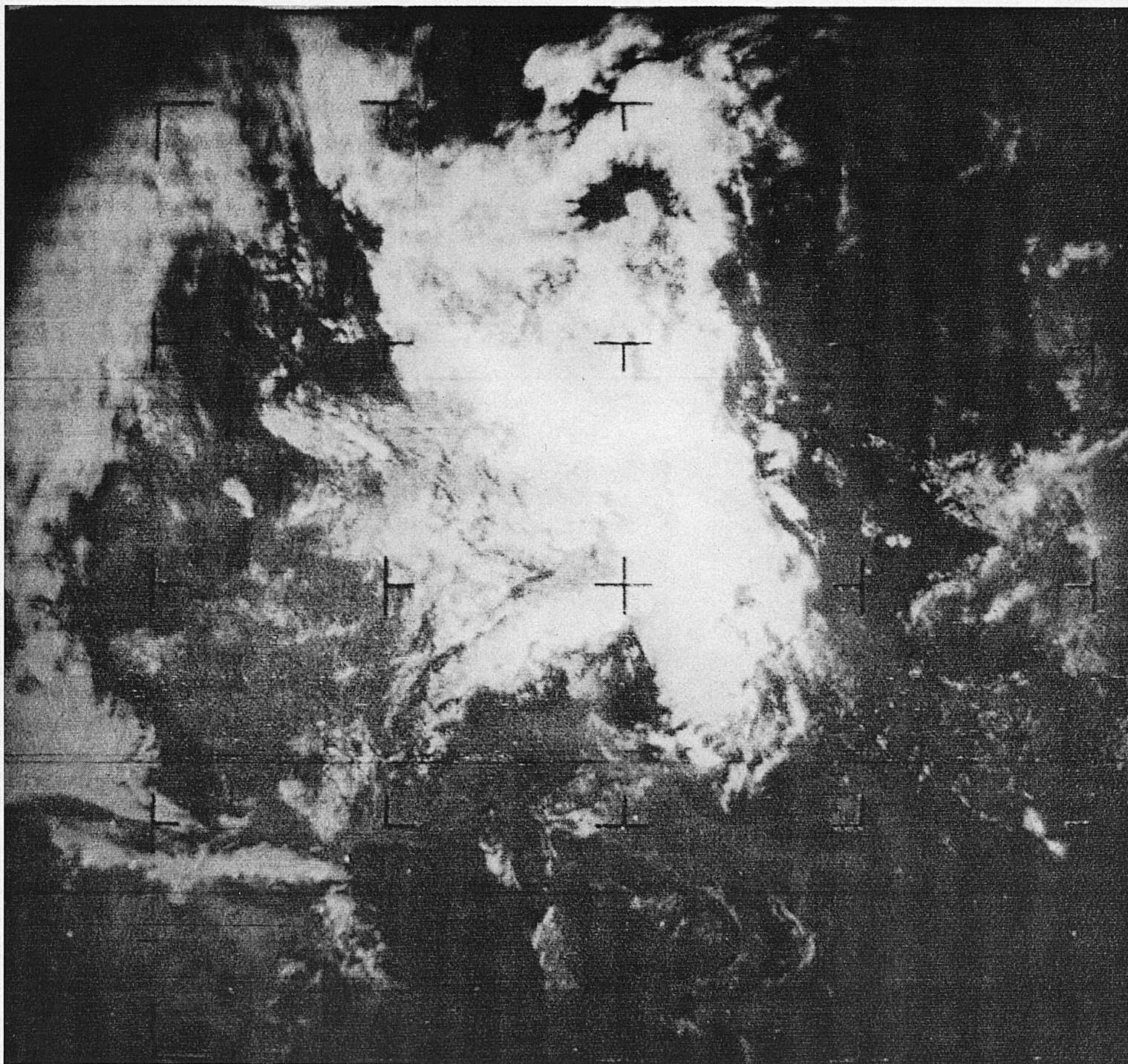
8

La région du Schilthorn (en direction du sud-ouest) dans l'Oberland bernois. Au premier plan, le Kilchfluh et le massif de l'Andrist. Au-delà du premier plan, recouvert par la mer de brouillard: le Kiental.

Veduta aerea da nord-est sopra la regione dello Schilthorn, nell'Oberland ► bernese. In primo piano la Kilchfluh e il gruppo dell'Andrist. Più oltre, sotto il mare di nebbia, la valle della Kien.

Approaching the district of the Schilthorn in the Bernese Oberland, from the northeast. In the foreground, Kilchfluh and Andrist Group. Beyond, the Kiental beneath a sea of fog.



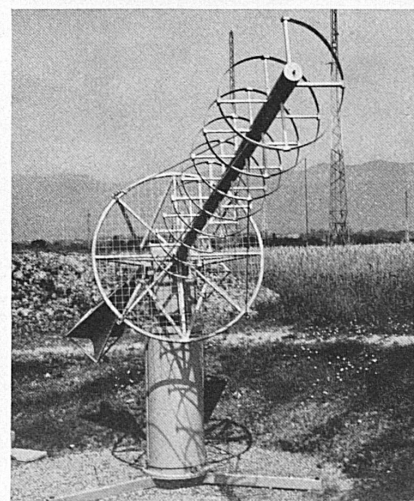


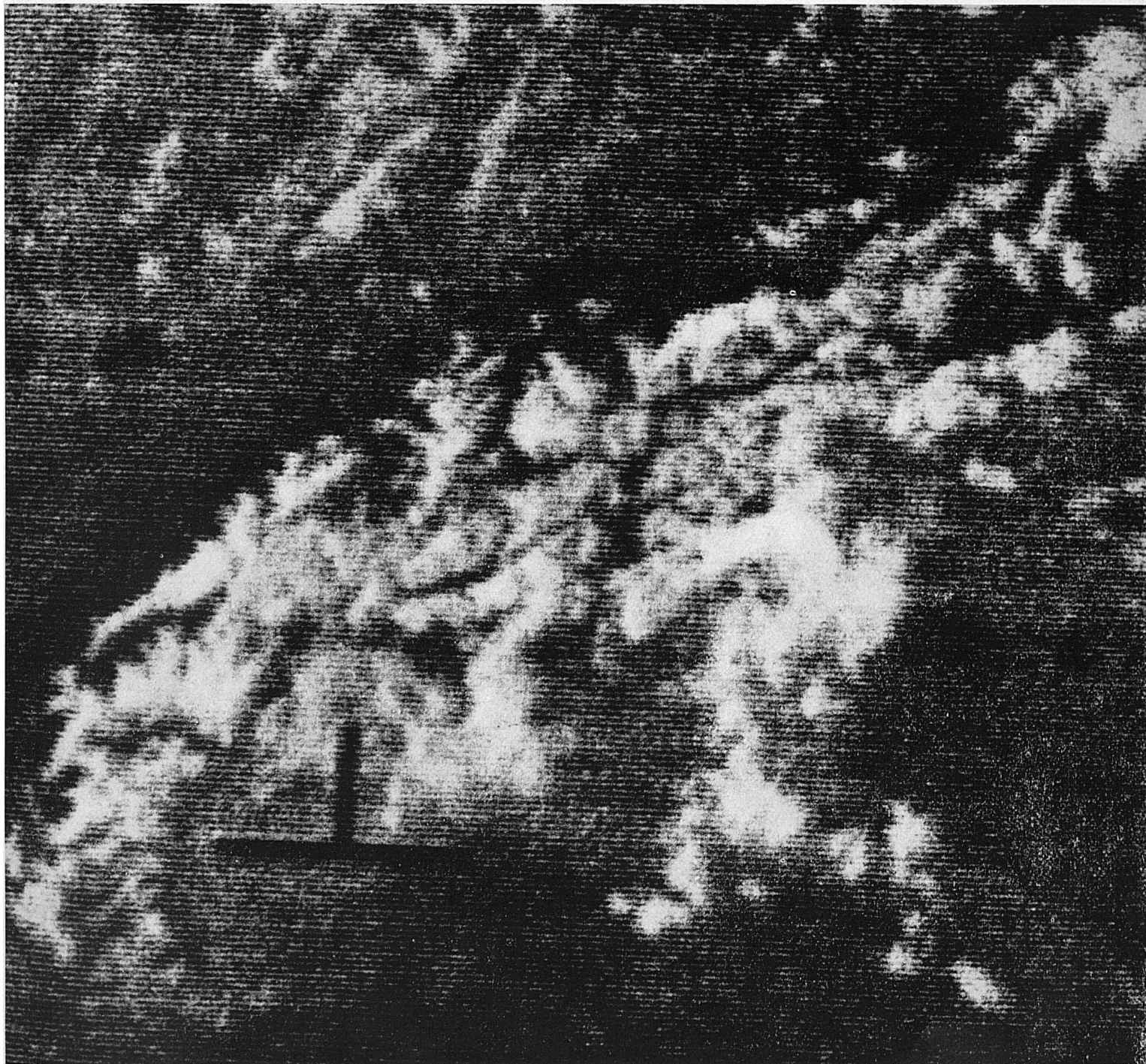
▲ Aufnahme eines grossen Teiles von Europa vom Wettersatelliten ESSA 2 aus, der in etwa 1400 km Höhe um die Erde kreist. Man erkennt im unteren Teil die Konturen von Italien, besonders den Stiefel, links darüber den Alpenbogen. Die weissen Flecken sind Wolken bzw. Schneefelder.

Ripresa fotografica di una grande parte dell'Europa dal satellite meteorologico ESSA 2, in rotazione a circa 1400 km di altezza sopra la terra. Nella parte inferiore si riconoscono i contorni dell'Italia, specialmente lo stivale, sopra a sinistra l'arco alpino. Le macchie bianche sono nubi, rispettivamente campi di neve.

Vue d'une grande partie de l'Europe prise par le satellite météorologique ESSA 2 sur orbite autour de la terre à une altitude de 1400 km. Les contours de l'Italie, particulièrement la « botte » sont reconnaissables avec, à leur gauche en haut, l'arc alpin. Les parties blanches sont des nuages ou des champs de neige.

Picture of a large part of Europe taken from the meteorological satellite ESSA 2, in orbit around the earth at an altitude of about 1400 km. In the lower part, one can recognize the features of Italy, especially the "boot", above on the left side the arc of the Alps. The white spots are clouds and snowfields.





◀ Antenne an der Station Colovrex bei Genf von Radio Schweiz AG, mit welcher die Satellitenbilder empfangen werden.

Antenne permettant de capter, à la station de réception de Radio-Suisse SA de Colovrex près de Genève, les images prises par les satellites météorologiques.

Antenna alla stazione di Colovrex, presso Ginevra, di Radio Svizzera SA, con la quale vengono captate le immagini dei satelliti.

Antenna located at the Station in Colovrex near Geneva, maintained by Radio Schweiz AG, with which the satellite pictures are received.

▲ Vergrösserte Aufnahme des Alpenbogens vom Wettersatelliten ESSA 2 aus, vom 2. Juli 1966. Es herrschte fast wolkenloses Wetter, die Höhen sind zum Teil schneebedeckt, und man erkennt deutlich die Täler. Photos: Radio Schweiz AG

Ripresa fotografica ingrandita dell'arco alpino dal satellite meteorologico ESSA 2, del 2 luglio 1966. Predominava tempo quasi completamente sereno, le alture sono in parte ricoperte di neve e si riconoscono chiaramente le vallate.

Image agrandie de l'arc alpin prise par ESSA 2 le 2 juillet 1966. Ce jour-là, le ciel était presque sans nuages. Les sommets sont partiellement recouverts de neige et on décèle aisément les vallées.

Enlarged picture of the arc of the Alps taken from the meteorological satellite ESSA 2 on July 2, 1966. It was almost cloudless; the summits are partly covered with snow and the valleys can be seen very clearly.