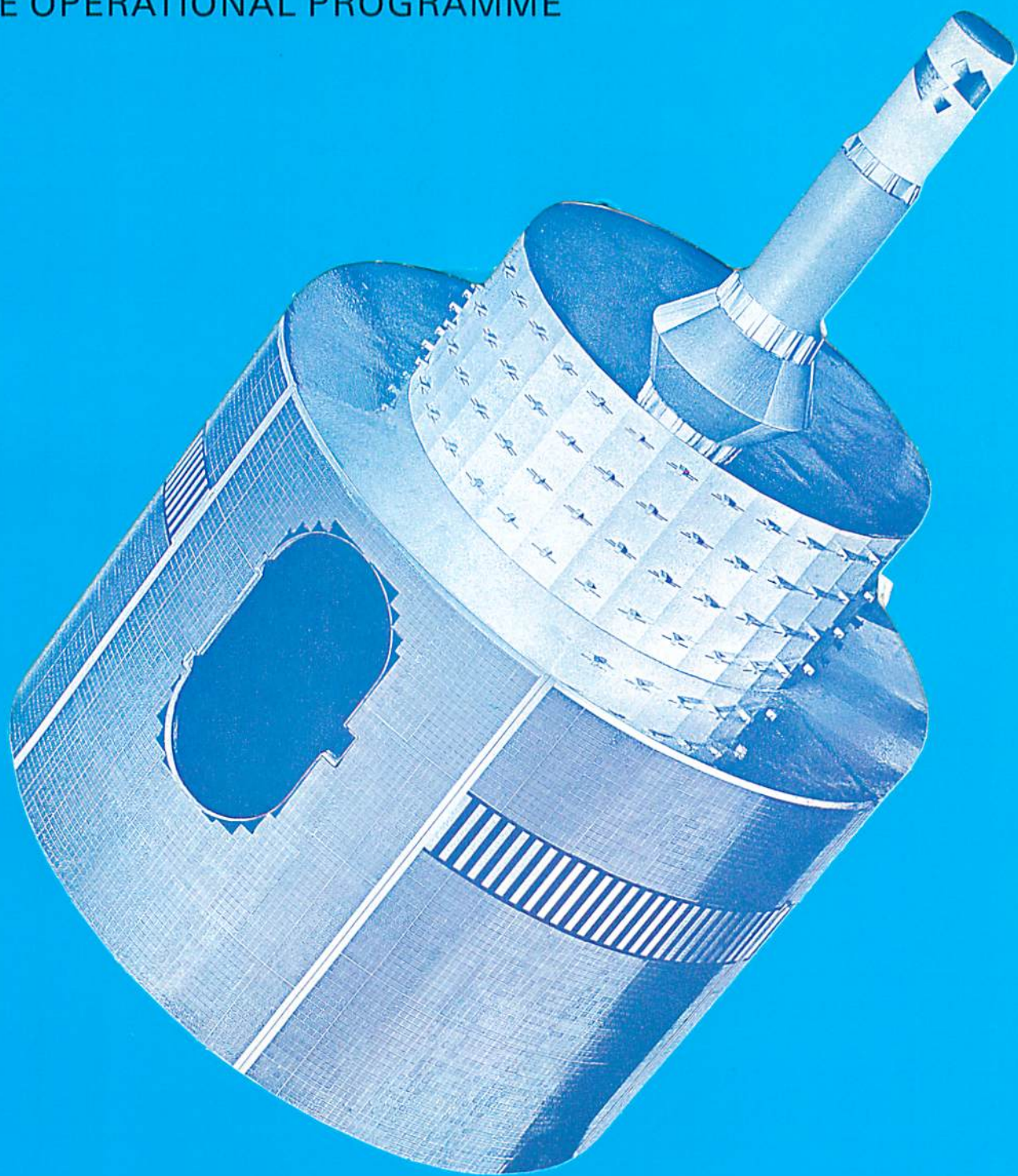


METEOSAT

THE OPERATIONAL PROGRAMME



esa
european space agency
agence spatiale européenne

rep.00186

METEOSAT

Das operationelle Programm. Drei neue Satelliten gewährleisten einen kontinuierlichen, operationellen Service bis 1995. EUMETSAT, die europäische Organisation zur Auswertung meteorologischer Satellitendaten, hat die Europäische Weltraumorganisation (ESA) mit der Ausführung des Programms beauftragt.

Der Satellit. METEOSAT ist geostationär und befindet sich auf einer Umlaufbahn in 35.800 km Höhe. Seine angestrebte Position: 0° Länge über dem Äquator. Die Hauptnutzlast des Satelliten besteht aus einem hochauflösenden Dreibereichs-Radiometer.

Aufgaben des METEOSAT-Systems. Bilderstellung – halbstündlich wird die Erde und ihre Atmosphäre in drei Spektralbereichen (0,5 – 0,9 μm , 5,7 – 7,1 μm , 10,5 – 12,5 μm) abgetastet. Verbreitung – aufbereitete Bilddaten und meteorologische Parameter.

Erfassung und Verbreitung der Daten von vollautomatisierten Meßplattformen (DCP).

Meteorologische Produkte. Aus der Wolkenbewegung abgeleitete Windvektoren, Wasseroberflächentemperaturen, Angaben über den Bewölkungsgrad des Himmels und andere meteorologische Parameter werden regelmäßig aus Bilddaten gewonnen und weltweit verbreitet.

Archiv und Datendienst. Alle Bilddaten und bildbezogenen Daten werden auf Magnetband archiviert. Sie sind in digitaler oder fotografischer Form erhältlich.

Anwendungsmöglichkeiten auf dem Gebiet der Fernerkundung. Abgesehen von der Meteorologie finden METEOSAT-Bilddaten vielseitige Anwendung auf dem Gebiet der Fernerkundung, z. B. in der Landwirtschaft, der Ozeanographie und in der Wasserwirtschaft. METEOSAT-Daten liefern auch einen wichtigen Beitrag zu globalen Klimastudien.

METEOSAT

Le programme opérationnel.

Une série de trois nouveaux satellites opérationnels METEOSAT offrira un service continu jusqu'en 1995.

EUMETSAT, l'organisation européenne responsable de l'exploitation des satellites météorologiques, a confié l'exécution du programme à l'Agence Spatiale Européenne (ASE ou ESA en anglais).

Le satellite. METEOSAT est placé en orbite à 35.800 km au dessus de l'équateur, à la longitude du méridien de Greenwich, sa période de révolution étant de 24 heures. La charge utile principale du satellite est un radiomètre à haute résolution opérant dans trois canaux différents.

Missions du système METEOSAT. ● Acquisition d'images de la terre et de son atmosphère toutes les demi-heures dans trois bandes spectrales (0,5 – 0,9 μm , 5,7 – 7,1 μm , 10,5 – 12,5 μm).

● Dissémination d'images pré-traitées et d'autres informations météorologiques vers les stations de réception des utilisateurs de données.

● Acquisition et distribution de données provenant de plates-formes de collecte de données automatiques (DCP).

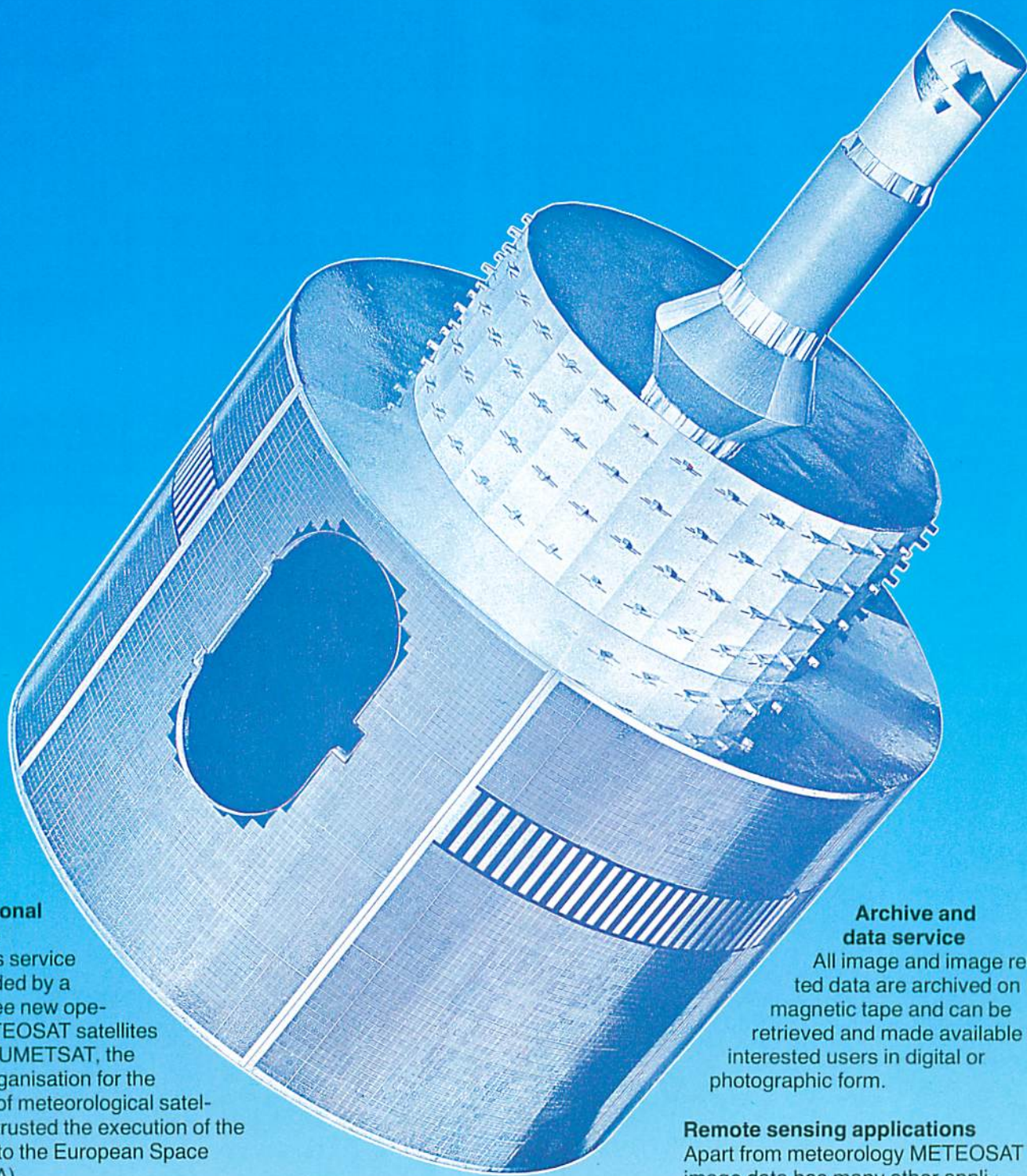
Produits météorologiques. Les vents dérivés du mouvement des nuages, les températures de la surface de la mer, la couverture nuageuse et d'autres paramètres météorologiques sont régulièrement extraits des images et disséminés à l'échelon mondial.

Archivage et Service de données. Toutes les images et données associées sont archivées sur bande magnétique et peuvent être recherchées et fournies sous forme numérique ou photographique à tout utilisateur intéressé.

Applications à la télédétection. Les données extraites des images du satellite METEOSAT ont, dans le cadre de la télédétection, de nombreuses applications autres que météorologiques, comme par exemple l'agriculture, l'océanographie, la gestion des ressources en eaux. Les données de METEOSAT apportent aussi une large contribution aux études climatologiques globales.

METEOSAT

THE OPERATIONAL PROGRAMME



The Operational Programme

A continuous service will be provided by a series of three new operational METEOSAT satellites until 1995. EUMETSAT, the European organisation for the exploitation of meteorological satellites, has entrusted the execution of the programme to the European Space Agency (ESA).

The Satellite

METEOSAT is in orbit at an altitude of 35800 km with an orbital period of 24 hours and a primary position above the equator on the Greenwich meridian. The main payload of the satellite is a high resolution three channel radiometer.

Missions of the METEOSAT system

- Imaging, every half an hour, of the earth and its atmosphere in three spectral bands (0.5 – 0.9 μ , 5.7 – 7.1 μ , 10.5 – 12.5 μ).

- Dissemination of preprocessed image data and other meteorological information to data user stations.
- Acquisition and distribution of data from fully automated Data Collection Platforms (DCP).

Meteorological products

Winds determined from the motion of clouds, sea surface temperatures, cloud coverage data and other meteorological parameters are extracted from image data on a regular basis and distributed worldwide.

Archive and data service

All image and image related data are archived on magnetic tape and can be retrieved and made available to interested users in digital or photographic form.

Remote sensing applications

Apart from meteorology METEOSAT image data has many other applications in the field of remote sensing, e.g. agriculture, oceanography and water management. Meteosat data also provides an important contribution to global climatological studies.



esa

European Space Agency
Agence spatiale européenne

DAS OPERATIONELLE PROGRAMM

Das operationelle Programm begann am 23. November 1983 und wird einen kontinuierlichen Service bis mindestens 1995 sicherstellen.

Das METEOSAT-System war ursprünglich als ein meteorologisches System geplant. Es ist jedoch als Fernerkundungssystem in der Lage, Anforderungen zu erfüllen, die über die bloße Unterstützung zur Wetteranalyse hinausgehen.

Drei operationelle Satelliten werden durch ein Konsortium unter Führung der Firma AEROSPATIALE gebaut. AEROSPATIALE war bereits Hauptvertragspartner für die vor-operationellen Satelliten.

Der erste dieser Satelliten, Meteosat-4, wurde im März 1989 gestartet. Zusätzlich wurde noch der Prototyp der prä-operationellen Satelliten, P2, im Juni 1988 mit der ersten ARIANE 4 gestartet.

EUMETSAT

ist eine internationale Organisation, deren Ziel es ist, „ein europäisches System operationeller meteorologischer Satelliten zu begründen, zu unterhalten und zu betreiben“.

Der EUMETSAT-VERTRAG wurde von folgenden Staaten unterzeichnet:

Belgien
Dänemark
Bundesrepublik Deutschland
Finnland
Frankreich
Griechenland
Irland
Italien
Norwegen
Portugal
Spanien
Schweden
Schweiz
Niederlande
Türkei
Großbritannien und Nordirland

ESA

Die Europäische Weltraumorganisation wurde mit der Durchführung des operationellen METEOSAT-Programms betraut.

LE PROGRAMME OPERATIONNEL

Le Programme Opérationnel METEOSAT a débuté le 23 Novembre 1983 et fournira un service sans interruption jusqu'au moins 1995. Le système METEOSAT était conçu à l'origine pour des besoins météorologiques, toutefois c'est un système de télédétection qui peut servir à des fins autres que simplement l'assistance à l'analyse météorologique du temps présent.

Trois satellites opérationnels sont actuellement construits par un consortium sous la direction de l'AEROSPATIALE qui était aussi le maître d'oeuvre pour la série des satellites pré-opérationnels.

Le premier de ces satellites, baptisé METEOSAT 4, a été lancé en mars 1989. METEOSAT 5 et 6 seront lancés plus tard en fonction de besoins.

En complément, le prototype des satellites préopérationnels, P2, a été lancé en juin 1988 par le premier des lanceurs du type ARIANE 4.

EUMETSAT

Organisation internationale dont l'objectif est «la mise en place, le maintien et l'exploitation des systèmes européens de satellites météorologiques opérationnels.»

La Convention EUMETSAT a été signée par les pays suivants:

Belgique
Danemark
Republique Fédérale Allemande
Finlande
France
Grèce
Irlande
Italie
Norvège
Portugal
Espagne
Suède
Suisse
Hollande
Turquie
Royaume Uni

ASE

L'exécution du Programme Opérationnel METEOSAT a été confiée à l'Agence Spatiale Européenne.

DAS OPERATIONELLE PROGRAMM

Das operationelle Programm begann am 23. November 1983 und wird einen kontinuierlichen Service bis mindestens 1995 sicherstellen.

Das METEOSAT-System war ursprünglich als ein meteorologisches System geplant. Es ist jedoch als Fernerkundungssystem in der Lage, Anforderungen zu erfüllen, die über die bloße Unterstützung zur Wetteranalyse hinausgehen.

Drei operationelle Satelliten werden durch ein Konsortium unter Führung der Firma AEROSPATIALE gebaut. AEROSPATIALE war bereits Hauptvertragspartner für die vor-operationellen Satelliten.

Der erste dieser Satelliten, Meteosat-4, wurde im März 1989 gestartet. Zusätzlich wurde noch der Prototyp der prä-operationellen Satelliten, P2, im Juni 1988 mit der ersten ARIANE 4 gestartet.

EUMETSAT

ist eine internationale Organisation, deren Ziel es ist, „ein europäisches System operationeller meteorologischer Satelliten zu begründen, zu unterhalten und zu betreiben“.

Der EUMETSAT-VERTRAG wurde von folgenden Staaten unterzeichnet:

Belgien
Dänemark
Bundesrepublik Deutschland
Finnland
Frankreich
Griechenland
Irland
Italien
Norwegen
Portugal
Spanien
Schweden
Schweiz
Niederlande
Türkei
Großbritannien und Nordirland

ESA

Die Europäische Weltraumorganisation wurde mit der Durchführung des operationellen METEOSAT-Programms betraut.

LE PROGRAMME OPERATIONNEL

Le Programme Opérationnel METEOSAT a débuté le 23 Novembre 1983 et fournira un service sans interruption jusqu'au moins 1995. Le système METEOSAT était conçu à l'origine pour des besoins météorologiques, toutefois c'est un système de télédétection qui peut servir à des fins autres que simplement l'assistance à l'analyse météorologique du temps présent.

Trois satellites opérationnels sont actuellement construits par un consortium sous la direction de l'AEROSPATIALE qui était aussi le maître d'oeuvre pour la série des satellites pré-opérationnels.

Le premier de ces satellites, baptisé METEOSAT 4, a été lancé en mars 1989. METEOSAT 5 et 6 seront lancés plus tard en fonction de besoins.

En complément, le prototype des satellites préopérationnels, P2, a été lancé en juin 1988 par le premier des lanceurs du type ARIANE 4.

EUMETSAT

Organisation internationale dont l'objectif est «la mise en place, le maintien et l'exploitation des systèmes européens de satellites météorologiques opérationnels.»

La Convention EUMETSAT a été signée par les pays suivants:

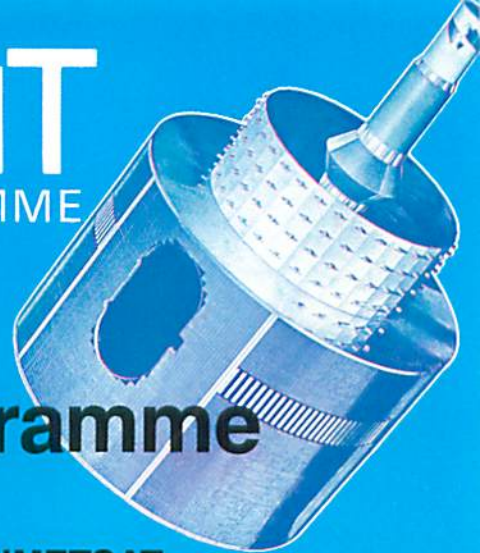
Belgique
Danemark
République Fédérale Allemande
Finlande
France
Grèce
Irlande
Italie
Norvège
Portugal
Espagne
Suède
Suisse
Hollande
Turquie
Royaume Uni

ASE

L'exécution du Programme Opérationnel METEOSAT a été confiée à l'Agence Spatiale Européenne.

METEOSAT

THE OPERATIONAL PROGRAMME



The Operational Programme

The METEOSAT Operational Programme commenced on 23 November 1983 and will provide a continuous service until at least 1995.

The METEOSAT system was primarily conceived for meteorology, however it is a remote sensing system and its mission can fulfil requirements beyond the mere support to weather analysis operations.

Three operational satellites are being built by a consortium under the leadership of AEROSPATIALE which was already the prime contractor for the pre-operational satellites.

The first of these satellites, METEOSAT-4, was launched in March 1989. METEOSAT-5 and 6 will be launched as required.

In addition the prototype of the pre-operational satellites, P2, was launched in June 1988 by the first ARIANE 4 launcher.

Signatories of the EUMETSAT CONVENTION

Member states	
Belgium	
Denmark	
Federal Republic of Germany	
Finland	
France	
Greece	
Ireland	
Italy	
Norway	
Portugal	
Spain	
Sweden	
Switzerland	
The Netherlands	
Turkey	
United Kingdom	

EUMETSAT

An international organisation whose objectives are to "Establish, maintain and operate a European system of operational meteorological satellites".

ESA

The European Space Agency has been entrusted with the execution of the METEOSAT Operational Programme.



DER SATELLIT

METEOSAT befindet sich bei einer Umlaufzeit von 24 Stunden auf einer Umlaufbahn von 35.800 km Höhe. Seine angestrebte Position: 0° Länge über dem Äquator.

- Der operationelle Satellit METEOSAT
 - Drallstabilisierung des Satelliten (100 Umdrehungen pro Minute)
 - Gewicht: 320 kg am Anfang seines Aufenthalts in der Umlaufbahn (incl. 39 kg Hydrazin).
 - Durchmesser: 2,10 m
 - Höhe: 3,20 m
 - Stromleistung: 200 W nach 5 Jahren
 - Funktionsüberwachung: S-Band, 325,5 bit/s
 - Fernsteuerung: S-Band
 - Betriebszuverlässigkeit: 0,67 über 5 Jahre
 - Betriebsdauer: 5 Jahre für nichtersetzbare Energiequellen (Strom und Treibstoff)
- Die Hauptnutzlast des Satelliten besteht aus einem hochauflösenden Dreibereichs-Radiometer. Dieses Instrument ermöglicht die Erstellung von Bildern der Erde im terrestrischen Infrarot im Fensterbereich (IR) und in Wasserdampfabsorptionsbanden (WV) sowie im sichtbaren Bereich (VIS). Die Auflösung im Fußpunkt des Satelliten beträgt 5 km für die IR- und WV-Kanäle und 2,5 km für den VIS-Kanal.
- Der Satellit ist mit zwei speziellen Frequenzen zur Datenverbreitung ausgestattet und zwar mit 1691 MHz und 1694,5 MHz. Sie dienen in der Hauptsache der Weitergabe von bearbeiteten Daten über den Satelliten an die Gemeinschaft der Datenbenutzer.
- Eine Einrichtung zur Datenerfassung im Satelliten erlaubt die Erfassung der Umweltdaten von Meßplattformen. Maximal 66 Fernmeldekanäle stehen zu diesem Zweck im 402 MHz-Bereich zur Verfügung.
- Die operationellen Satelliten erfüllen eine weitere Aufgabe, nämlich die Verbreitung meteorologischer Daten (MDD). Es können sowohl digital codierte Faksimilekarten (Wetterkarten) als auch meteorologische Beobachtungsdaten in alphanumerischer Form einschließlich der Daten von Meßplattformen übertragen werden.

LE SATELLITE

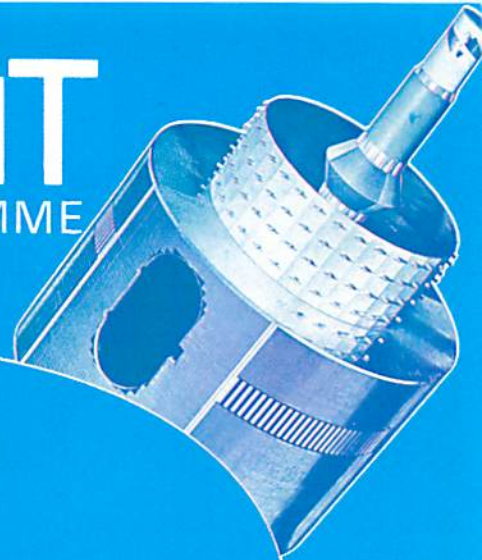
METEOSAT est en orbite à 35.800 km d'altitude et sa période de révolution est de 24 heures. Sa position nominale se trouve au dessus de l'équateur à la longitude du méridien de Greenwich.

- Le satellite METEOSAT opérationnel
 - Satellite stabilisé par rotation: 100 tours/min.
 - Poids: 320 kg au début de sa vie en orbite (y compris 39 kg d'Hydrazine)
 - Diamètre: 2,10 m
 - Hauteur: 3,20 m
 - Puissance: 200 W après 5 ans
 - Télémessure de servitude: Bande S, 325,5 bits/sec.
 - Télécommande: Bande S
 - Fiabilité: 0,67 sur 5 ans
 - Durée de vie: 5 ans pour les ressources non renouvelables (puissance électrique et combustible de manoeuvre)
- La principale charge utile à bord est un radiomètre trois canaux à haute résolution. Cet instrument permet de prendre des images de la terre ayant une résolution de 5 km dans l'infrarouge (IR) et dans le canal vapeur d'eau (WV) et de 2,5 km dans le visible, au point sous satellite. Ces images sont produites toutes les demi-heures.
- Le satellite s'est vu attribuer deux longueurs d'ondes pour la dissémination des données: 1691 MHz et 1694,5 MHz. L'utilisation essentielle de ces canaux est de relayer des images prétraitées via le satellite vers les utilisateurs.
- Une unité de collecte de données à bord du satellite permet de collecter des données sur l'environnement provenant de plates-formes automatiques (DCP). Au total, 66 canaux sont à la disposition de ce système et sont situés à une fréquence proche de 402 MHz.
- Une nouvelle mission est maintenant possible par les satellites opérationnels: il s'agit de la distribution de données météorologiques (MDD).

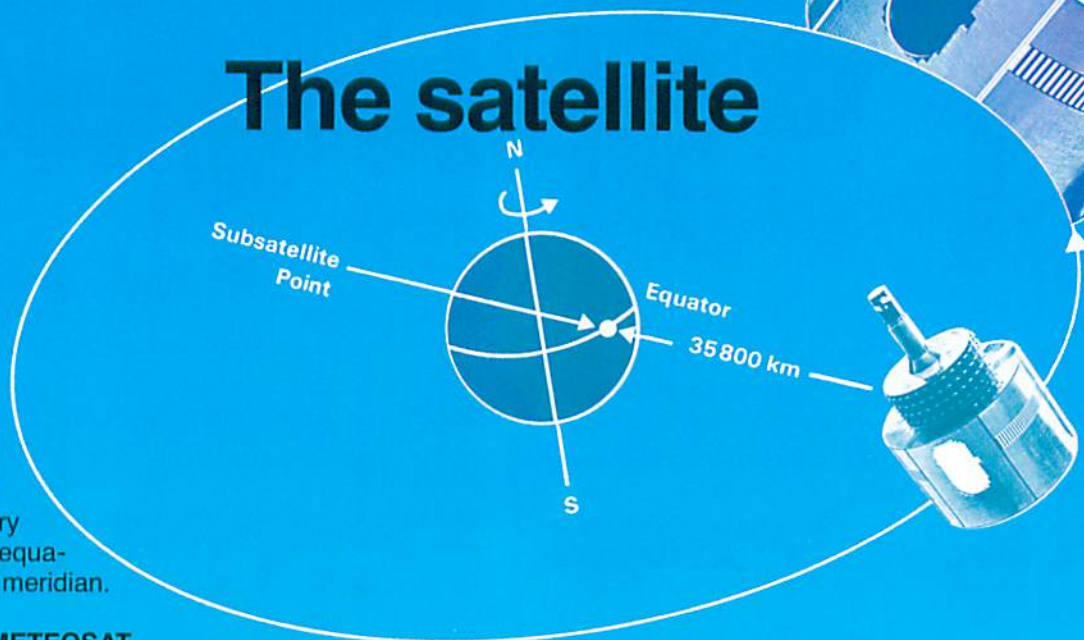
Cette mission comprendra la retransmission via le satellite à la fois de données numériques codées facsimilé (cartes météorologiques) et des données d'observations sous forme alphanumériques, ceci incluant les données de plates-formes de collecte (DCP).

METEOSAT

THE OPERATIONAL PROGRAMME



The satellite



□ METEOSAT is in orbit at an altitude of 35800 km with an orbital period of 24 hours. Its primary position is above the equator on the Greenwich meridian.

□ The Operational METEOSAT Satellite

- **Rotation stabilized satellite:** 100 RPM
- **Weight:** 320 kg at the beginning of life in orbit (including 39 kg of hydrazine)
- **Diameter:** 2.10 m
- **Height:** 3.20 m
- **Power:** 200 W after 5 years
- **Housekeeping telemetry:** S-band, 325.5 bit/sec
- **Telecommand:** S-Band
- **Reliability:** 0.67 over 5 years
- **Lifetime:** 5 years for non renewable resources (power and propellant)



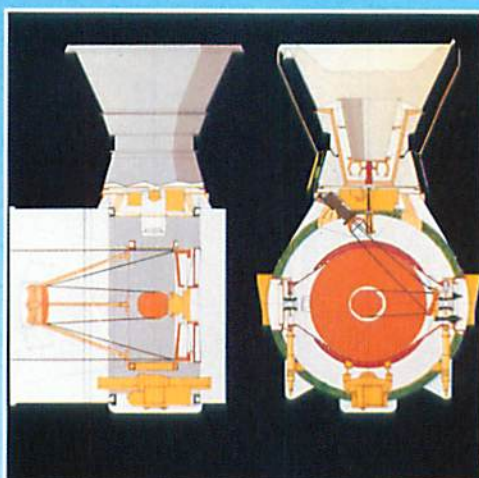
□ The spacecraft has two dedicated dissemination channels operating at 1691 MHz and 1694.5 MHz. The main use of these channels is to relay processed image data via the satellite to the user community.

□ A data collection facility on board the satellite allows the collection of environmental data from data collection platforms. A total of 66 reporting channels is available on the satellite for this purpose and operate in the frequency band near 402 MHz.

□ A new mission available on the operational satellites is the Meteorological Data Distribution (MDD) mission. This can support the transmission via the satellite of both coded digital facsimile data (e.g. weather charts) and meteorological observation data in alphanumeric form, including data from data collection platforms.



□ The main payload on board the satellite is a three channel high resolution radiometer. This instrument allows imaging of the earth with a resolution at the subsatellite point of 5 km in the



infrared (IR) and water vapour (WV) bands and 2.5 km in the visible (VIS) band. Earth images are generated every half an hour.

AUFGABEN DES METEOSAT-SYSTEMS

1. Aufgabe

Bilderstellung erfolgt halbstündlich von der Erde und ihrer Atmosphäre im sichtbaren Bereich und zwei Bereichen des Infrarotspektrums durch Direktübertragung von Rohbilddaten zur Erde zur weiteren Verarbeitung im Großrechner des Kontrollzentrums des ESOC* (Operationszentrum der ESA).

2. Aufgabe

Verbreitung von aufbereiteten digitalen Bilddaten und von analogen Bilddaten sowie Wetterkarten (WEFAX).

Verarbeitung von meteorologischen Daten (MDD)**.

3. Aufgabe

Erfassung von Umweltdaten, die mit bis zu 4.000 voll-automatischen Meßplattformen (DCP) zu Lande, zu Wasser und in der Luft aufgezeichnet werden.

Verbreitung von DCP-Daten durch Satellitenausstrahlung und über Fernmeldeleitungen.

* ESOC = EUROPEAN SPACE OPERATIONS CENTER

** MDD = METEOROLOGICAL DATA DISSEMINATION

MISSIONS DU SYSTEME METEOSAT

Mission 1

Acquisition d'images de la terre et de son atmosphère toutes les demi-heures, une dans la bande visible et deux dans deux bandes différentes du rayonnement infrarouge.

Les données brutes sont transmises directement vers le sol pour être traitées à l'ESOC (Centre Européen d'Opérations Spatiales) par le système d'ordinateur au sol réservé à METEOSAT.

Mission 2

Dissémination d'images prétraitées en haute résolution vers les stations d'usager de données primaires et d'images analogiques et de cartes météorologiques (WEFAX) vers les stations d'usager de données secondaires.

Distribution de données météorologiques (MDD).

Mission 3

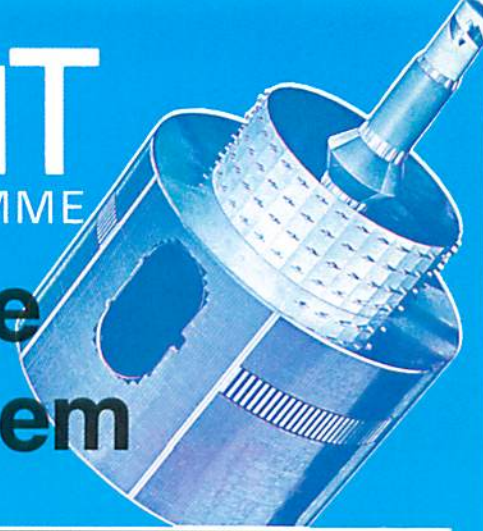
Collecte des données de 4.000 plates-formes au maximum (DCP) situées sur terre, sur mer et dans les airs.

Dissémination des messages DCP par WEFAX.

METEOSAT

THE OPERATIONAL PROGRAMME

Missions of the METEOSAT system



Mission 1

Imaging, every half hour, of the earth and its atmosphere in the visible and two bands of the infrared spectrum with direct transmission of raw image data to the ground for further proc-

essing in the METEOSAT ground computer system at ESOC (European Space Operations Centre).

Mission 2

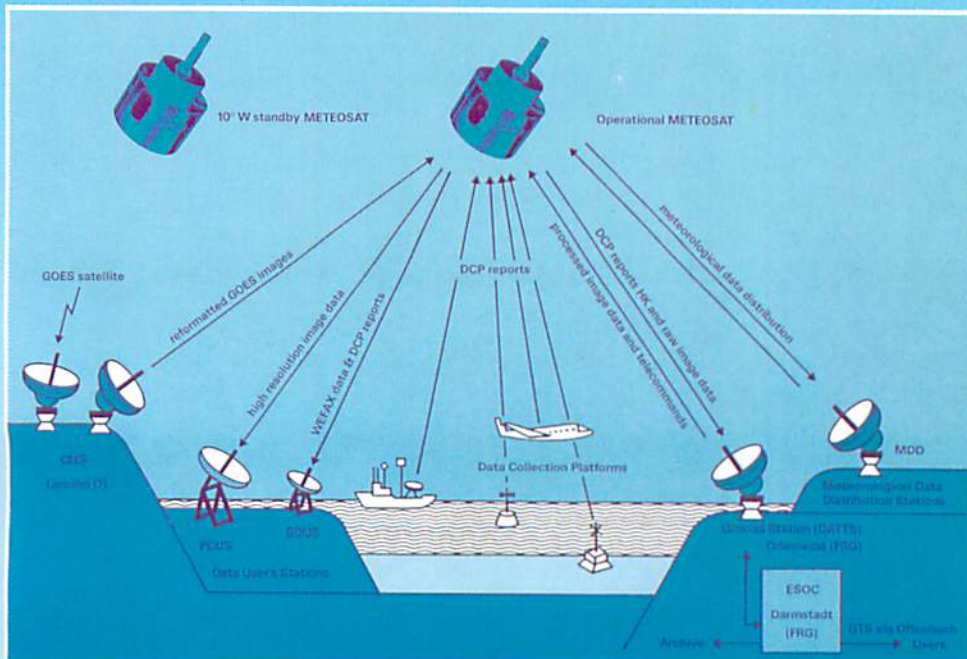
Dissemination of preprocessed high resolution image data to primary data user stations and of analogue image data and weather charts (WEFAX) to secondary data user stations.

Meteorological data distribution (MDD).

Mission 3

Environmental data collection from up to 4000 platforms (DCP) located on land, at sea and in the air.

Dissemination of DCP messages on WEFAX.



DIE BILDERSTELLUNG

Die Hauptnutzlast des Satelliten, das Mehrbereichs-Radiometer, liefert die Ausgangswerte des METEOSAT-Systems in Form von Strahlungswerten im sichtbaren und infraroten Bereich, mit denen Bilder der Erde und ihrer Atmosphäre, aus der geostationären Umlaufbahn gesehen, erstellt werden.

Halbstündlich entsteht jeweils ein neues Bild in jedem der drei Spektralbereiche und zwar

im sichtbaren Bereich: 0,5 – 0,9 μm ,
im infraroten Fensterbereich: 10,5 – 12,5 μm und
im infraroten Bereich in
Wasserdampfabsorptionsbanden: 5,7 – 7,1 μm .

Das Radiometer tastet die Erde von Ost nach West und von Süd nach Nord ab. Das Bild besteht aus einem Raster von Bildelementen. Mit jeder Drehung des Satelliten um die eigene Achse tastet das Radiometer die Erde ab und erzeugt eine Zeile von Bildelementen. Nach jeder Umdrehung wird das Teleskop um einen kleinen Winkel gekippt und die nächste Zeile abgetastet.

BEARBEITUNG DER BILDER

Der Standort in der Umlaufbahn, die Lage und die Umdrehungsgeschwindigkeit des Satelliten zusammen mit der Startzeit einer Zeile weichen von den Idealwerten ab. Dies verursacht eine Verzerrung der augenblicklichen Bilder in bezug auf ein unter Idealbedingungen aufgenommenes Bild. Durch den Gebrauch eines mathematischen Modells, das die umlaufbedingten Veränderungen des Satelliten beschreibt, und Messungen, die an den empfangenen Bildern vorgenommen werden, erhält man eine Reihe von Verzerrungsvektoren, mit deren Hilfe die genaue geographische Bestimmung der Bildelemente ermöglicht wird. Die Verzerrungsvektoren werden in einem Näherungsverfahren benutzt, um ein berichtigtes Bild zu erhalten, das mit dem Idealbild am besten übereinstimmt.

PRISE D'IMAGE DE LA TERRE

La charge utile principale du satellite, le radiomètre multispectral, produit les données de base du système METEOSAT, sous la forme de mesures de radiations dans le visible et l'infrarouge, produisant des images de la terre et de son atmosphère vues depuis une orbite géostationnaire.

Une image nouvelle de la totalité du disque terrestre est prise chaque demi-heure dans chacun des trois canaux suivants du spectre:

canal visible dans la bande 0,5 – 0,9 μm
infrarouge thermique (fenêtre atmosphérique) dans la bande 10,5 – 12,5 μm
infrarouge (vapeur d'eau) dans la bande 5,7 – 7,1 μm
d'absorption maximale due à la vapeur d'eau.

Le radiomètre balaye la terre d'est en ouest et du sud au nord.

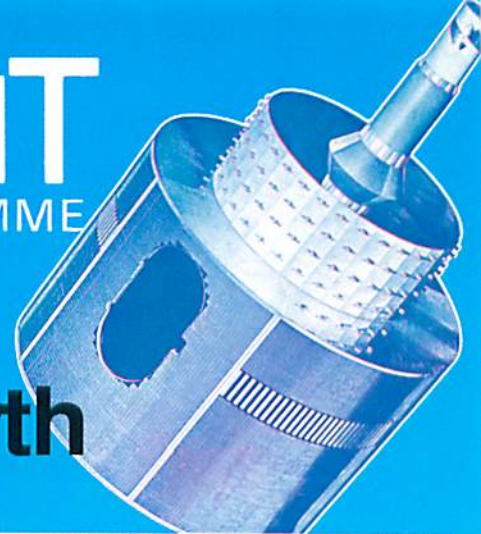
L'image consiste en une grille d'éléments d'image (pixels). Une ligne d'est en ouest d'éléments d'image est générée lorsque le radiomètre balaye la surface terrestre grâce à la rotation du satellite. On obtient une succession de lignes d'images en tournant le télescope du radiomètre du sud vers le nord pas à pas, de façon synchrone avec la rotation du satellite.

TRAITEMENT DE L'IMAGE

La position sur l'orbite, l'attitude et la vitesse de rotation du satellite ainsi que les moments du début du balayage d'une ligne varient dans le temps par rapport aux valeurs idéales. Ceci fait que l'image réelle diffère légèrement d'une image de référence qui serait prise dans des conditions idéales. L'utilisation d'un modèle mathématique décrivant les variations de l'orbite du satellite, conjointement avec des mesures faites sur l'image reçue, fournit un champ de vecteurs de déformation grâce auquel la position géographique de chaque élément peut être précisément établie. Les vecteurs de déformation sont utilisés dans un procédé de rectification au plus proche voisin pour produire une image rectifiée qui correspond à l'image de référence idéale.

METEOSAT

THE OPERATIONAL PROGRAMME



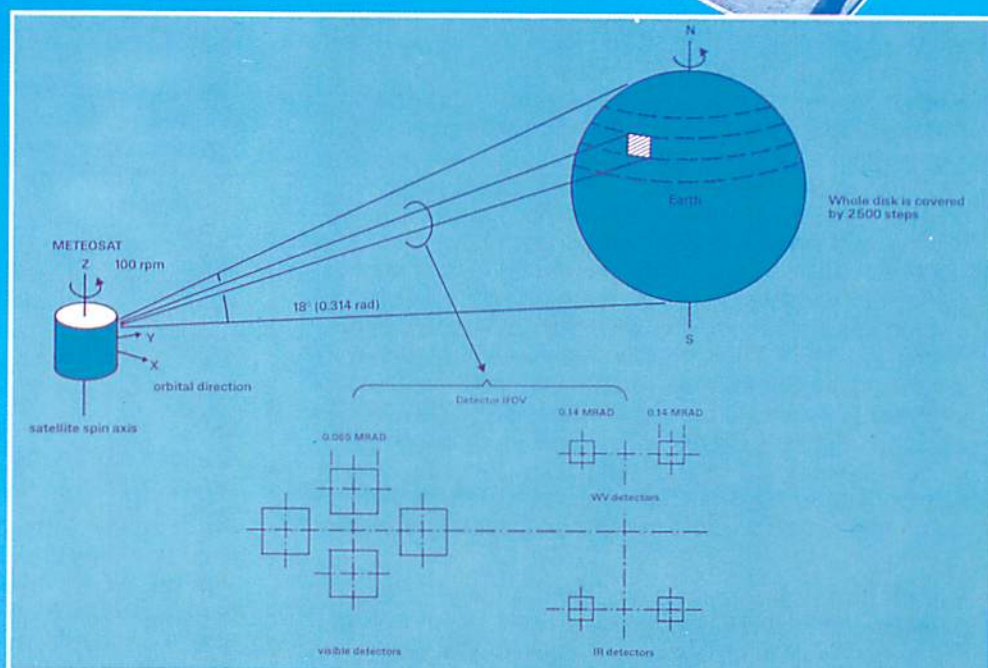
Imaging the earth

The principal payload of the satellite, the multispectral spin-scan radiometer, provides the basic data of the METEOSAT system in the form of visible and infrared radiances producing images of the earth and its atmosphere as seen from geostationary orbit. A new image of the full earth's disk is taken every half hour in each of three spectral channels

a visible channel in the 0.5 – 0.9 μm spectral band

a thermal infrared (window) channel in the 10.5 – 12.5 μm band

an infrared ("water vapour") channel in the 5.7 – 7.1 μm water vapour absorption band.



The radiometer scans the earth from east to west and south to north. The image consists of a raster of picture elements. An east-west line of elements is generated as the radiometer scans the earth's surface due to the spinning motion of the satellite. A succession of image lines is obtained by rotating the radiometer telescope stepwise from south to north synchronously with the satellite spin period.

ing the orbital variations of the satellite together with measurements made on the received image provide a set of deformation vectors from which the geographical locations of the image pixels can be precisely determined. The deformation vectors are used in a nearest neighbour rectification scheme to produce a rectified image which corresponds to the idealised reference image.

Spectral band	Visible 0.5–0.9 μ	IR (water vapour) 5.7–7.1 μ	IR (thermal) 10.5–12.5 μ
Number of detectors	2 simultaneous (+2 redundant)	1 (+1 redundant)	1 (+1 redundant)
Number of lines per image	5000	2500	2500
Number of samples per line	5000	2500	2500
Resolution at sub-satellite point	2.5 km	5 km	5 km
Line duration		30 ms	
Line recurrence		600 ms	
Imaging duration		25 minutes	
Imaging recurrence		30 minutes	
Transmission to ground	Digital: 333 kb/s (normal) 2.7 Mb/s (back-up)		

Image processing

Orbit position, attitude and spin speed of the satellite together with the time of the start of a scan line vary time-dependently from ideal values. This causes the actual images to be deformed with respect to a reference image which would be taken under ideal conditions. The use of a mathematical model describ-

DIE BEARBEITUNG DER METEOSAT-DATEN FÜR METEOROLOGISCHE ZWECKE

Die aufbereiteten Bilder in den drei Spektralbereichen sind die Grundlage für die quantitative Bestimmung der meteorologischen Produkte.

Die drei Bereiche sind angesiedelt im sichtbaren Bereich des solaren Spektrums bei $0,5 - 0,9 \mu\text{m}$, im atmosphärischen Fenster des infraroten (thermischen) Bereiches (IR) bei $10,5 - 12,5 \mu\text{m}$ und in der Wasserdampfabsorptionsbande (WV) im infraroten Bereich bei $5,7 - 7,1 \mu\text{m}$.

Das METEOSAT-Bild ist in Segmente von 32×32 IR-Bildpunkten, d. h. $160 \times 160 \text{ km}^2$ im Fußpunkt des Satelliten, aufgeteilt. Die Gesamtmenge von 80×80 dieser Segmente umfaßt mehr als das eigentliche, scheibenförmige Bild der Erde. Darum beschränkt sich die Routinebearbeitung auf die Segmente innerhalb eines festgelegten Großkreises um den Fußpunkt des Satelliten. Meteorologische Produkte werden nur für diese Segmente gewonnen. Obgleich die IR-Strahlung, die im Satelliten ankommt, ein Indikator der Temperatur der Oberflächen (Meer, Land, Wolken) ist, sind Korrekturen wegen der atmosphärischen Strahlungsabsorption und -emission nötig. Die Korrekturen basieren auf einem Strahlungsmodell, das die Temperatur und Feuchtedaten des numerischen Vorhersagemodells des EZMW (Europäisches Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage) benutzt. Klimatologische Daten dienen dabei als Hilfsdaten. Die atmosphärische Korrektur nimmt mit der Feuchte zu und erreicht über dem tropischen Ozean typische Werte von 5 bis 10°C .

Für die quantitative meteorologische Analyse werden zweidimensionale Histogramme von IR- gegen VIS- und IR- gegen WV-Daten konstruiert. Die Häufungspunkte in den Histogrammen korrespondieren mit bestimmten Reflektoren des Satellitenbildes, z. B. Meer, tiefe Wolken, hohe Wolken.

Die Histogrammanalyse wird für jedes Segment vorgenommen, und die abgeleiteten Häufungspunkte und ihre statistischen Momente (Mittelwert und Standardabweichung) werden für die weitere Bearbeitung gespeichert.

Die meteorologischen Produkte werden aufgrund der Ergebnisse der Histogrammanalyse und nach einer geeigneten Korrektur des vom Satelliten empfangenen Signals für jedes Segment berechnet. Die gesamte Bearbeitung der METEOSAT-Daten für meteorologische Zwecke geschieht im Großrechner des ESOC (Operationszentrum der ESA).

Folgende Produkte werden erstellt:

- Windvektoren, die aus Wolkenbewegungen abgeleitet werden
- Wasseroberflächentemperaturen
- Analysen der Wolkenverteilung
- Höhe der Wolkenobergrenzen
- Feuchte der oberen Troposphäre
- Klimatologischer Datensatz
- Niederschlagsindex

TRAITEMENT METEOROLOGIQUE

Les images rectifiées pré-traitées des trois canaux sont les données de base pour la détermination quantitative des produits météorologiques.

Les canaux sont situés dans le spectre solaire (VIS) de $0,5 - 0,9 \mu\text{m}$, dans la fenêtre atmosphérique de l'infrarouge thermique (IR) $10,5 - 12,5 \mu\text{m}$ et dans la bande d'absorption de la vapeur d'eau (WV) de $5,7 - 7,1 \mu\text{m}$.

L'image METEOSAT est divisée en segments de 32×32 pixels IR ($160 \times 160 \text{ km}^2$ au point sous satellite). Un carré de 80×80 de ces segments couvre plus de la totalité du disque terrestre et le traitement normal est limité aux segments contenus dans un cercle fixe centré sur le point sous-satellite. Les produits météorologiques sont calculés pour ces segments.

Bien que la radiation infrarouge reçue par le satellite donne une indication de la température de la surface qui l'a émise (mer, terre, nuages), une utilisation quantitative nécessite une correction en fonction de l'absorption et de l'émission de radiations par l'atmosphère.

Ces corrections sont basées sur un modèle de transfert radiatif utilisant les données de température et d'humidité du modèle de prévisions numériques du CEPMMT (Centre Européen de Prévision Météorologique à Moyen Terme). Des champs de données climatologiques servent de données auxiliaires.

La correction atmosphérique augmente avec l'humidité et atteint en général 5 à 10°C au dessus des océans tropicaux.

Pour l'analyse quantitative météorologique on établit des histogrammes bi-dimensionnels IR et VIS ainsi que IR et WV. Les pics que l'on observe sur les histogrammes correspondent à des objets spécifiques sur l'image (mer, nuage bas, nuage élevé). L'analyse d'histogramme est faite pour chaque segment et les pics ainsi trouvés ainsi que leurs valeurs statistiques (moyenne et écart type) sont mis en mémoire pour la suite du traitement.

Les produits météorologiques sont calculés pour chaque segment en se basant sur les résultats de l'analyse d'histogramme et après une correction appropriée de l'influence atmosphérique sur le signal reçu par le satellite. Tout le traitement météorologique est réalisé par le Système d'Ordinateurs au Sol au Centre Opérationnel de l'ASE.

Les produits météorologiques sont:

- vents dérivés du mouvement des nuages
- température de surface de la mer
- néphanalyse (analyse des nuages)
- humidité de la haute troposphère
- jeu de données climatiques (liste quantitative des pics ou objets trouvés dans chaque segment)
- indice de précipitation

METEOSAT

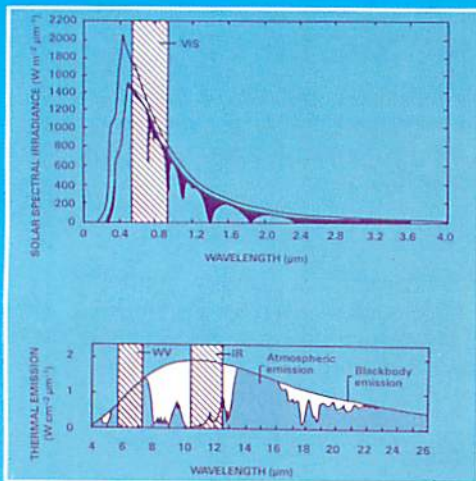
THE OPERATIONAL PROGRAMME



Meteorological processing

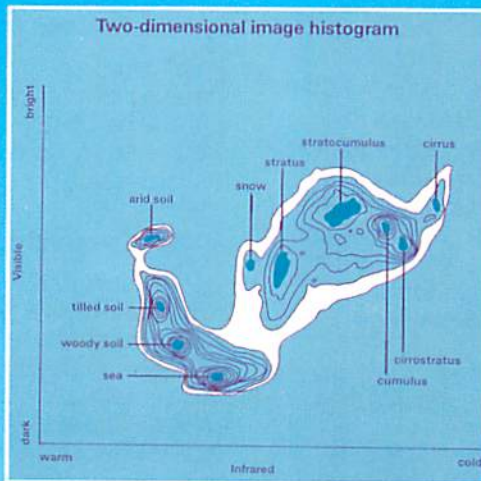
The preprocessed rectified images of the *three channels* are the basis for the quantitative determination of *meteorological products*.

The channels are located in the solar spectrum (VIS) at 0.5 – 0.9 μm , in the "window" region of the thermal infrared (IR) spectrum (10.5 – 12.5 μm) and in the water vapour absorption band (WV) at 5.7 – 7.1 μm .

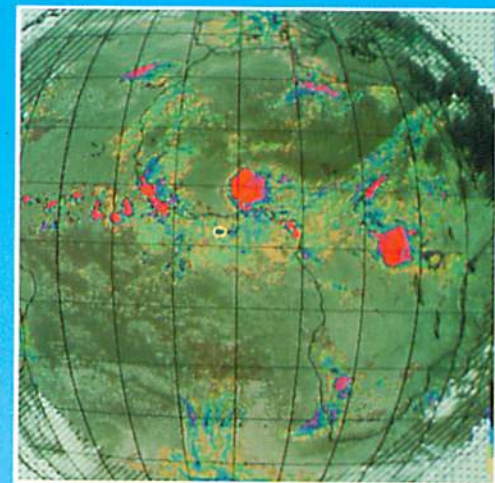
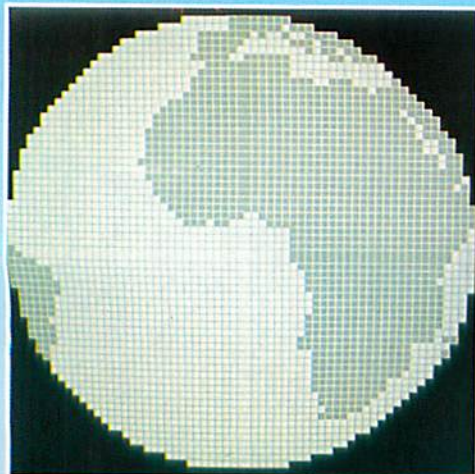


Although the IR radiances received at the satellite are indicative of the temperature of the emitting surfaces (sea, land, cloud), corrections for the atmospheric absorption and emission processes are necessary for quantitative studies. The corrections are based on a radiative transfer scheme using the temperature and humidity data from the numerical forecast model of ECMWF (European Centre for Medium Range Weather Forecasts) as input. Climatological background fields also serve as ancillary data. The atmospheric correction increases with humidity and it reaches typically 5 – 10°C over the tropical oceans.

The meteorological products are computed for each segment based on the results of the histogram analysis and after a proper correction for atmospheric interference of the signal received at the satellite. All of the meteorological processing is performed on the Ground Computer System at the European Space Operations Centre.



The METEOSAT image is divided into segments of 32×32 IR pixels (i. e. $160 \times 160 \text{ km}^2$ at the sub-satellite point). A total of 80×80 of those *segments* covers more than the full disk and routine processing is restricted to segments within a fixed great circle arc around the sub-satellite point. Meteorological products are derived for those segments.



The products are:

- Winds derived from cloud tracking
- Sea surface temperature
- Cloud analysis
- Cloud top height
- Upper tropospheric humidity
- Climate data set (i. e. a quantitative break-down of the peaks or scenes found in each segment)
- Precipitation index

For the quantitative meteorological analysis two-dimensional histograms of IR and VIS and IR and WV data are constructed. The observed peaks in the histogram correspond to specific scenes (e. g. sea, low cloud, high cloud) in the satellite image. The histogram analysis is made for each segment and the derived peaks and their statistics (mean and standard deviation) are stored for further processing.

METEOROLOGIE

Durch Strahlungsmessung gewonnene Bilddaten

Im **sichtbaren Bereich (VIS)** wird die Sonnenstrahlung gemessen, die von der Erdoberfläche, z. B. Wasser, Land und Wolken, reflektiert wird. Die Ozeane erscheinen dunkel, das Land grau und die Wolkenoberflächen weiß.

Im Bereich der **Wasserdampfabsorptionsbande (WV)** bei $6,3 \mu\text{m}$, wird die thermische Strahlung gemessen, die der atmosphärische Wasserdampf der mittleren Troposphäre aussendet. Die dunklen Gebiete zeigen Regionen mit relativ hohen Strahlungstemperaturen und demzufolge niedriger Feuchte. Umgekehrt korrespondieren die hellen Gebiete mit Regionen hoher Feuchte.

Im **Infraroten Fensterbereich (IR)** wird die thermische Strahlung von Oberflächen gemessen. Die dunklen Zonen repräsentieren warme Gebiete, wie Land, Ozeane und tiefe Wolken. Die weißen Zonen sind kalt und korrespondieren mit Bereichen hoher Bewölkung.

OBJEKTIVE BILDANALYSE

In der Operationszentrale der ESA wurde ein vollautomatisches Programm eingeführt, das kein manuelles Eingreifen erforderlich macht. Es besteht grundsätzlich aus drei Stufen:

Segmentbeschreibung

Hintergrundinformationen (z. B. physikalische und meteorologische Charakteristika der Segmente, Druck- und Strahlungstemperatur-Tabellen) werden zur Bestimmung derjenigen Strahlungswerte benutzt, die für jedes Segment erwartet werden.

Histogramm-Analyse

Der nächste Schritt ist eine Multi-Spektralanalyse der drei Meßkanäle des Radiometers. Aus den Daten der Segmente werden Histogramme erstellt, die aus einer Serie von Häufungspunkten bestehen, welche jeweils mit wenigstens einer Strahlungsquelle korrespondieren. Das Histogramm wird unter der Annahme weiterverarbeitet, daß es aus einer Serie von überlappenden Gaußschen Kurven zusammengesetzt ist, wodurch sogenannte „Cluster“ definiert werden.

Interpretationstufe

Jeder „Cluster“ kann nun durch den Vergleich seiner gemessenen Strahlung mit vorhergesagten Werten und der Feststellung der bestmöglichen Übereinstimmung identifiziert werden.

METEOROLOGIE

Données radiométriques de l'image

Canal Visible (VIS)

Il mesure les radiations solaires réfléchies par la mer, la terre et les nuages. Dans une image visible les océans apparaissent en foncé, le sol en gris et les sommets des nuages en blanc.

Canal Vapeur d'eau (WV)

Il mesure les radiations thermiques émises principalement par la vapeur d'eau comprise dans la moyenne troposphère. Les zones sombres sur l'image montrent des régions émettant des radiations correspondant à des températures élevées et par conséquent à faible humidité. Les zones claires en revanche correspondent à des régions où l'humidité est élevée.

Canal Infrarouge (IR)

Il mesure les radiations thermiques émises par la mer, la terre et les nuages. Les zones sombres représentent des régions chaudes comme les continents, l'océan et les nuages bas. Les zones claires sont froides et correspondent à des régions de nuages élevés.

ANALYSE OBJECTIVE DE L'IMAGE

Au Centre Européen d'Opérations Spatiales un traitement entièrement automatique ne nécessitant aucune interaction manuelle a été mis en oeuvre. Il consiste essentiellement en trois phases:

Description des segments

Pour chaque segment on commence par déterminer les valeurs de radiations théoriques qu'on peut s'attendre à y trouver en analysant les caractéristiques physiques et météorologiques du segment et en utilisant des tables de conversion pression-radiance-température.

Analyse par histogramme

L'étape suivante est une analyse multispectrale des images dans tous les canaux disponibles. L'analyse des segments permet d'obtenir des histogrammes consistant en une série de pics qui correspondent à au moins une source de radiations. L'histogramme ainsi construit est traité en supposant qu'il est constitué par une série de courbes gaussiennes qui se recouvrent, pour obtenir ce qu'on appelle des «amas».

Etape d'interprétation

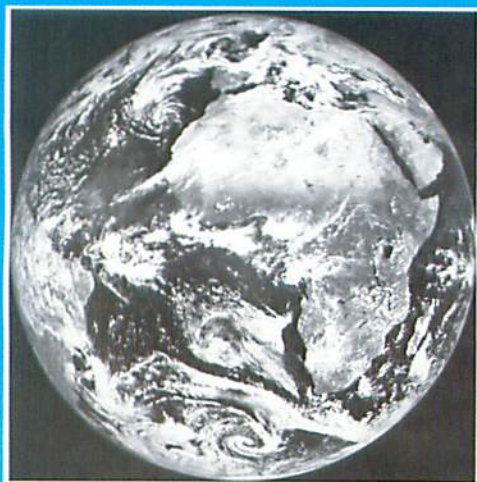
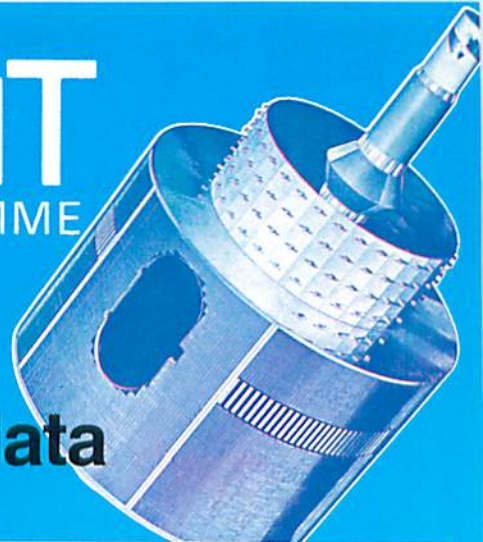
Chaque «amas» peut être maintenant identifié en recherchant parmi les radiances prédéterminées celle qui présente le plus d'analogie avec la radiance effectivement mesurée.

METEOSAT

THE OPERATIONAL PROGRAMME

Meteorology

Radiometric image data



The VIS channel

Measures solar radiation reflected from the earth's surface i. e. sea, land and clouds. In a visible image the oceans are dark, the land is grey and the cloud tops are white.



The WV channel

Measures thermal radiation emitted principally by atmospheric water vapour in the middle troposphere. The dark areas on the image show regions of relatively high radiative temperature and hence low humidity. Conversely the brighter areas correspond to regions of high humidity.



The IR channel

Measures thermal radiation emitted from surfaces. The dark areas in the image represent warm areas such as land, ocean and low clouds. The white areas are cold and correspond to regions of high clouds.

Objectively analysing an image

At the European Space Operations Centre a fully automated scheme requiring no manual interaction has been implemented. It consists essentially of three stages:

Segment Description

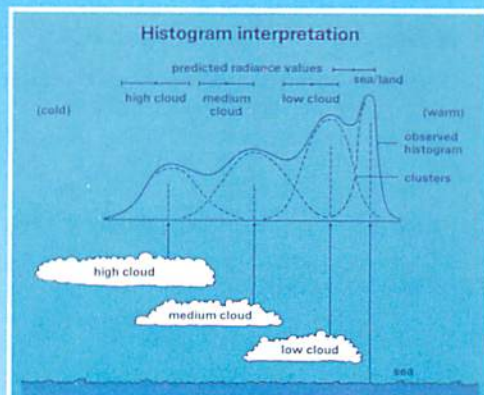
Background information (e. g. physical and meteorological characteristics of the segment, pressure-radiance-temperature tables) is used to determine the predicted radiance values, which are expected to be present in each segment.

Histogram Analysis

The next stage is a multi-spectral analysis of all available image channels. The segments yield *observed histograms* consisting of a series of peaks each corresponding to at least one source of radiation. The observed histogram is processed, by assuming that it is made up of a series of overlapping Gaussian curves, to produce so called *clusters*.

Interpretation stage

Each cluster can now be identified by comparing its measured radiance with the predicted values, and determining the most suitable match.



METEOROLOGIE

Die operationellen Produkte

Nach der objektiven Analyse der Bilder werden die im folgenden beschriebenen meteorologischen Produkte mehrmals täglich aus den Bilddaten abgeleitet. Alle Produkte werden mit Hilfe eines völlig automatisierten Bearbeitungsschemas gewonnen.

Windvektoren (CMW)

Die Windfelder werden abgeleitet, indem die Verlagerung von Wolken über drei aufeinanderfolgende IR-Bilder hinweg verfolgt wird, wodurch das Stundenmittel des Windvektors gewonnen wird. Das Rechenprogramm nimmt hierzu das mittlere Bild und sucht nach ähnlichen Strukturen in den Bildern vor und nach dem mittleren Bild, bei denen eine Verlagerung stattgefunden hat.

Die „Cluster“-Analyse ermöglicht die Höhenbestimmung der Wolkenobergrenzen anhand der Temperaturprofilvorhersagen des EZMW.

Die abgeleiteten Windvektoren werden einer automatischen Qualitätskontrolle unterworfen, bei der das gewonnene Windfeld mit einem vorhergesagten Windfeld verglichen wird.

Seeoberflächentemperaturen (SST)

Die Berechnung der SST fußt auf der Tatsache, daß über die abgegebene 11 μm -Strahlung eines Körpers (die wegen der atmosphärischen Strahlungsabsorption korrigiert wurde) auf seine Oberflächentemperatur geschlossen werden kann.

Relative Feuchte der oberen Troposphäre (UTH)

Die UTH wird in erster Linie aus den Strahlungswerten des Wasserdampfkanals gewonnen und beschreibt die mittlere relative Feuchte einer ausgedehnten vertikalen Schicht zwischen 600 und 300 hPa. Segmente, die mittelhohe oder hohe Wolken beinhalten, werden dazu nicht verwendet.

Niederschlagsindex (PI)

Unter Verwendung der IR-Strahlungswerte und der Annahme, daß je kälter die Wolkenobergrenzen sind desto größer die Niederschlagswahrscheinlichkeit ist, stellt der PI einen Schätzwert der Summe des konvektiven Niederschlags über eine 5-Tages-Periode dar.

Wolkenverteilungsanalysen (CA)

Dieses Produkt folgt direkt aus der Histogrammanalyse. Es beschreibt die Wolkenverteilung und die Temperaturen der Wolkenobergrenzen bis hin zu 3 „Clustern“ innerhalb eines Segments.

Höhe der Wolkenobergrenzen (CTH)

Sie basiert auf IR-Strahlungswerten, die im Falle semi-transparenter Wolken mit WV-Daten korrigiert werden. Das Produkt ist eine Angabe der Höhen der Wolkenobergrenzen auf der Basis 4×4 Bildelementen. Wolken mit Obergrenzen unter 3.000 m werden nicht beachtet, und zwischen 3 und 12 km Höhe werden die Wolkenobergrenzen in Schritten von 1,5 km aufgelöst.

Klimatologischer Datensatz (CDS)

Dieses Produkt ist eine Kurzbeschreibung der ausführlichen Ergebnisse der Histogrammanalyse, die auch die Korrekturen angibt, die an den IR-Strahlungswerten vorgenommen wurden.

METEOROLOGIE

Les produits operationnels

Après une analyse objective des images, les produits météorologiques suivants sont calculés à partir des images plusieurs fois par jour, par une chaîne entièrement automatisée de traitement par ordinateur.

Vecteurs de déplacement de nuages (CMW)

Des champs de vents sont calculés en mesurant le déplacement des nuages sur trois images IR consécutives, le résultat étant un vent moyen sur les 60 minutes. Le traitement consiste à prendre l'image centrale et à rechercher sur la précédente et la suivante des motifs similaires dans le champ de radiations.

L'analyse des amas permet d'estimer la hauteur des nuages en utilisant le profil vertical température/altitude de la prévision appropriée du CEPMMT.

Les champs de vents ainsi calculés sont alors soumis à un programme de contrôle de qualité automatique qui les compare à des champs de vent prévus.

Température de surface de la mer (SST)

Le calcul de SST est basé sur le fait que la température de surface d'un corps peut être reliée au rayonnement qu'il émet vers 11 μm (après correction de l'absorption atmosphérique).

L'humidité de la haute troposphère (UTH)

UTH est principalement calculé à partir des radiances en WV et représente l'humidité moyenne d'une couche verticale étendue (600 – 300 hPa). Il n'est pas calculé pour les segments contenant des nuages moyens ou élevés.

Indice de précipitation (PI)

Utilisant les images IR et dans l'hypothèse que plus le sommet d'un nuage est froid plus la probabilité de pluie est grande, PI donne une estimation des précipitations convectives cumulées sur une période de cinq jours.

Néphanalyse (CA)

Après l'analyse objective de l'image, on peut facilement calculer ce produit qui représente la quantité de nuages et leur appartenance à trois classes d'altitude, pour chaque segment.

Altitude du sommet des nuages (CTH)

Le calcul est basé sur des données IR corrigées par les données WV. CTH représente l'altitude des nuages pour chaque tableau de 4 éléments d'images (pixels) de côté. Les nuages dont le sommet est inférieur à 3.000 m ne sont pas pris en considération, au dessus on définit des niveaux associés à des tranches d'épaisseur de 1.500 m et ce jusqu'à une altitude de 12.000 m.

Jeu de données climatiques (CDS)

C'est un fichier contenant sous forme compacte tous les résultats du traitement des histogrammes avec les corrections effectuées sur les radiations IR.

METEOSAT

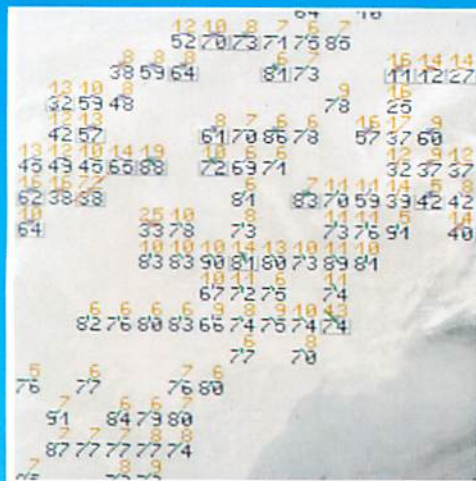
THE OPERATIONAL PROGRAMME

Meteorology

The operational products



After objectively analysing the images the following meteorological products are extracted from the image data several times each day. All products are derived using a completely automated computer processing scheme.

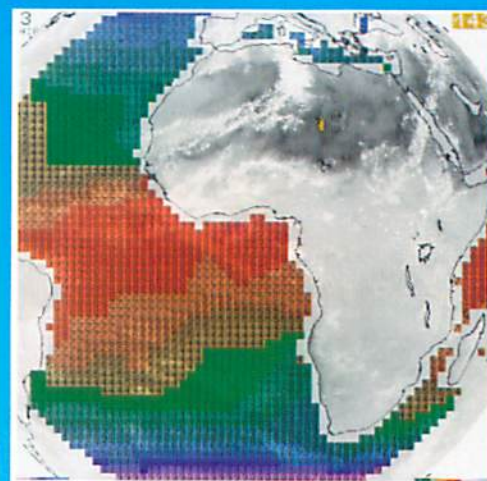
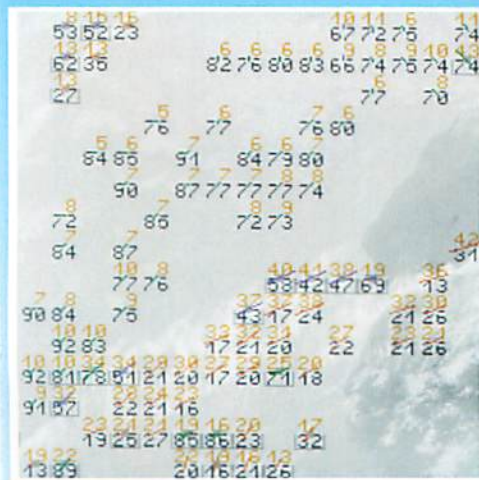


Cloud motion winds (CMW)

Wind fields are derived by measuring the clouds displacement over three consecutive IR images resulting in a mean wind over 60 minutes. The scheme takes the central image and searches for similar radiance patterns at some displacement in images both 30 min before and after the central image.

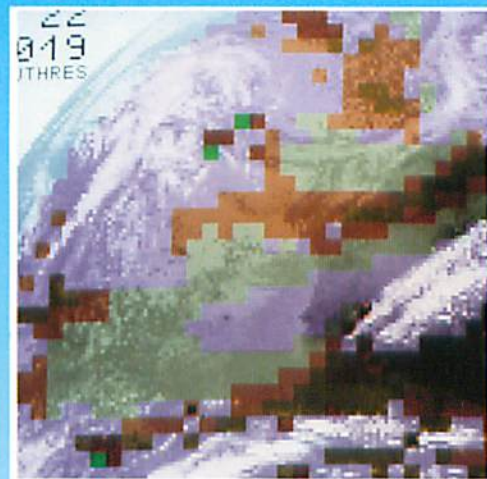
The cluster analysis allows the cloud height to be estimated using the appropriate ECMWF forecast temperature/height profile.

The derived wind vectors are subjected to an *automatic quality control scheme*, where the derived wind field is compared with a forecast wind field.



Sea surface temperature (SST)

The computation of SST is based on the fact that the 11 μm radiation emitted by a body (and corrected for atmospheric absorption) can be related to its surface temperature.

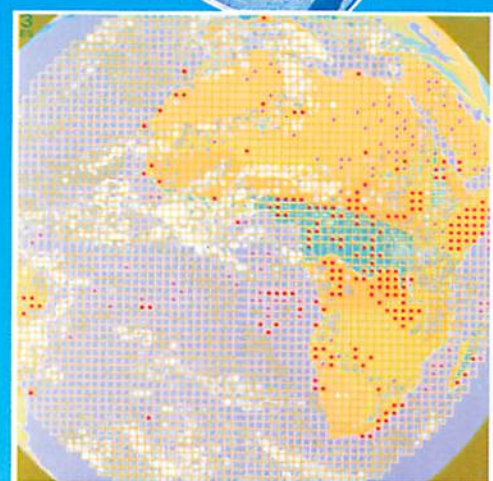


Upper Tropospheric Humidity (UTH)

UTH is derived primarily from the WV radiances and describes the mean humidity of an extensive vertical layer (600 to 300 hPa). The product is not derived for segments containing medium or high level cloud.

Precipitation Index (PI)

Using IR radiances and assuming that the colder the cloud top the higher the probability that it rains, PI gives an estimate of the accumulated convective precipitation over a 5-day period.



Cloud Analysis (CA)

Only a small amount of further processing is required after the objective analysis of the image to determine this product which describes the cloud amounts and cloud top temperatures for up to 3 cloud clusters within a segment.

Cloud Top Height (CTH)

Based on IR radiances, corrected with WV data CTH describes clouds within each 4 x 4 pixel array in terms of height. Clouds with tops below 3000 m are disregarded and above this level are allocated to 1500 m layers up to a height of 12000 m.

Climate Data Set (CDS)

A compact summary of complete results of the histogram processing, together with all corrections performed to the IR radiances.

METEOROLOGIE

Die Qualitätskontrolle der Produkte

Der Nutzen der von METEOSAT-Bilddaten gewonnenen meteorologischen Produkte hängt von ihrer Genauigkeit ab. Diese wird durch Qualitätskontrollen, die noch vor der Verbreitung an die Datennutzer vorgenommen werden, verbessert.

Die Produkte werden durch Meteorologen, die dazu ein Dialog-Bildsystem benutzen, genau überprüft. Hierbei überlagert man das korrespondierende METEOSAT-Bild mit den in Farbabstufungen wiedergegebenen Ergebnissen. Aufgrund seines Fachwissens, der Kenntnis der gegenwärtigen synoptischen Situation und der klimatologischen Verhältnisse sowie der Möglichkeiten des Dialog-Bildsystems bestimmt er, ob die automatisch erzeugten Werte annehmbar sind. Ergebnisse, die nicht annehmbar sind, werden gelöscht.

Beispiele, wie die Resultate zur Qualitätskontrolle dargestellt werden, sind nebenan zu sehen. Im Bild oben links werden Wolkenobergrenzen durch verschiedene Farben, die über das entsprechende IR-Bild gelegt sind, angezeigt. Im Bild oben rechts werden die verschiedenen Grautöne benutzt, um die Wolkenverteilung und die Temperaturen der Wolkenobergrenzen aufzuzeigen.

Die Verbreitung meteorologischer Produkte

Die meteorologischen Produkte werden nach dem nebenstehenden Schema (1989) gewonnen:

Alle Produkte außer dem Klimatologischen Datensatz (CDS) und dem Niederschlagsindex (PI) sind der manuellen Qualitätskontrolle unterworfen.

CMW, SST, CA und UTH werden im WMO-SATOB-Code verschlüsselt und über das globale Übermittlungssystem der WMO (GTS) verbreitet. Die Wolkenobergrenzen (CTH) werden in der Form eines WEFAX-Bildes ausgestrahlt, und CDS sowie PI werden auf Computerbändern archiviert.

Die meteorologische Anwendung von METEOSAT Daten

- Wettervorhersage
- Berechnung von Windvektoren in verschiedenen Höhen
- Bestimmung der Wasseroberflächentemperaturen
- Bestimmung von Wolkenparametern (Bedeckungsgrad, Höhe, Transparenz)
- Feststellung des Wasserdampfgehalts der oberen Troposphäre
- Schätzung der Niederschlagssummen
- Klimatologische Studien
- Studien der allgemeinen Zirkulation
- Verwendung zur Kurzfristvorhersage
- Berechnung der atmosphärischen Absorption
- Strahlungshaushaltsparameter
- Schätzung der Sonneneinstrahlung am Boden (Solar-energie)

METEOROLOGIE

Contrôle de qualité

L'utilité des produits météorologiques dérivés des images de METEOSAT dépend de la précision du produit. Celle-ci est obtenue en effectuant un contrôle de qualité sur les produits avant de les disséminer vers les usagers.

Les produits sont inspectés avec soin par un météorologue à l'aide d'un système interactif de visualisation, en superposant à l'image originale de METEOSAT une représentation généralement en couleurs des résultats calculés.

Grâce à son expérience météorologique, à la connaissance de la situation synoptique, aux données climatologiques et aux installations du système de visualisation, le météorologue décide si un résultat est acceptable ou non. Chaque résultat douteux ou anormal peut être écarté.

Des exemples de la façon dont les données apparaissent sur l'écran sont représentés ci-contre. L'image de gauche nous montre les valeurs de l'altitude des nuages représentées par différentes couleurs et superposées à l'image infra-rouge correspondante. L'image de droite montre l'utilisation de différents tons de gris pour représenter la quantité et la température du sommet des nuages pour le produit Néphanalyse.

Dissémination des produits météorologiques

Les produits météorologiques sont produits en respectant l'horaire suivant (1989):

Tous les produits exceptés CDS et PI sont contrôlés manuellement.

CMW, SST, CA et UTH sont codés sous forme de code OMM SATOB et disséminés via le Système Mondial de Télécommunication (SMT) de l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM). CTH est disséminé sous la forme analogique WEFAX et CDS et PI sont archivés sur bande magnétique.

Applications météorologiques des données METEOSAT:

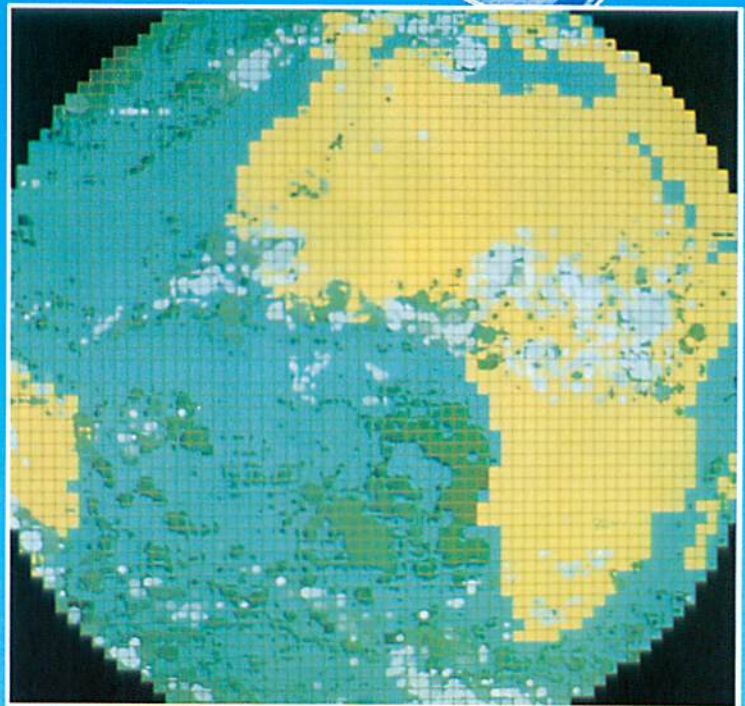
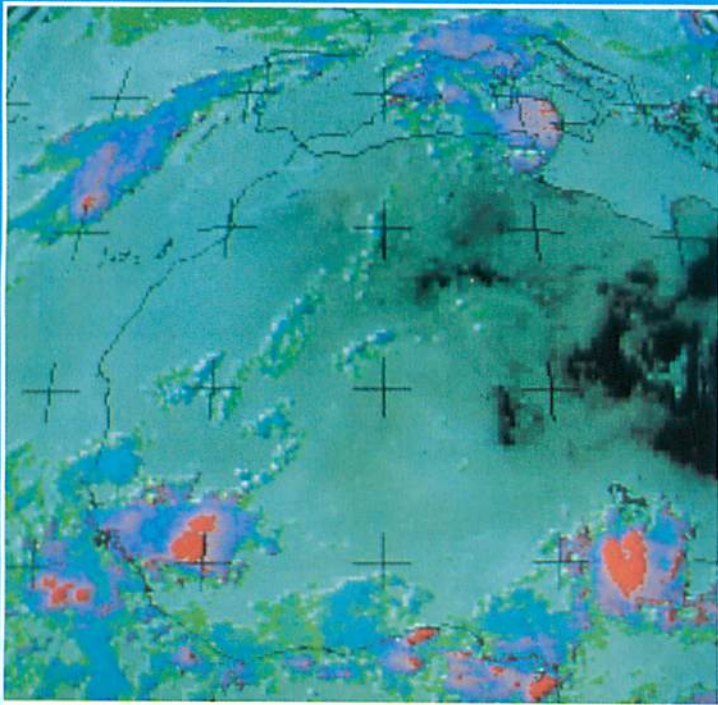
- prévision du temps
- mesure des vecteurs de vent à différents niveaux
- mesure de la température de surface de la mer
- mesure de paramètres des nuages (quantité, altitude du sommet, transparence)
- mesure de la quantité de vapeur d'eau en haute troposphère
- estimation cumulée des précipitations
- étude climatologique
- étude de la circulation générale
- nowcasting (prévision à très court terme)
- calcul de l'absorption atmosphérique
- calcul des paramètres du bilan radiatif
- estimation de l'insolation en surface (énergie solaire)

METEOSAT

THE OPERATIONAL PROGRAMME

Meteorology

Product quality control



The usefulness of the meteorological products derived from METEOSAT image data is dependent on their accuracy. This is maintained by *quality controlling* the products before they are disseminated to the users.

Products are scrutinised by a meteorologist using an interactive image display system where the derived information is superimposed over the corresponding METEOSAT image, usually with colour enhancement. By using his meteorological expertise, knowledge of the current synoptic situation, climatological data and the facilities of the display system, he determines whether the automatically produced data are acceptable. Any individual anomalous results may be deleted.

Examples of the way data is presented for quality control can be seen above. In the left-hand picture the derived Cloud Top Height values are denoted by different colours superimposed over the corresponding infra-red image whilst the right-hand picture shows the use of different grey levels to represent cloud amounts and cloud top temperatures for the Cloud Analysis product.

Dissemination of the meteorological products

The meteorological products are extracted according to the following schedule (1989):

Product	Frequency	Nominal Times	Dissemination/Archive Mode
CMW	4/Day	06Z, 12Z, 18Z, 24Z	SATOB via GTS
SST	2/Day	12Z, 24Z	SATOB via GTS
UTH	2/Day	12Z, 24Z	SATOB via GTS
CA	4/Day	06Z, 12Z, 18Z, 24Z	SATOB via GTS
CTH	4/Day	03Z, 09Z, 15Z, 21Z	WEFAX
CDS	8/Day	03Z, 06Z, 09Z, 12Z, 15Z, 18Z, 21Z, 24Z	Tape Archive
PI	1/5 Days	24Z	Tape Archive

All products except for CDS and PI are subjected to manual quality control. CMW, SST, CA and UTH are coded into WMO SATOB code and disseminated via the Global Telecommunication System (GTS) of the World Meteorological Organisation (WMO). CTH is disseminated in the form of a WEFAX image and CDS and PI are archived on computer tapes.

Meteorological Applications of METEOSAT Data

- Weather forecasting
- Measurement of wind vectors at different levels
- Sea surface temperature determination
- Measurement of cloud parameters (Amount, Top Height, Transparency)
- Measurement of upper tropospheric water vapour amount
- Estimation of accumulated precipitation
- Climatological studies
- General circulation studies
- Nowcasting applications (i.e. for short term forecasts)
- Atmospheric absorption calculations
- Radiation budget parameters
- Estimation of surface solar insolation (solar energy)

DIE VERBREITUNG VON DATEN UND BILDERN MIT HILFE DER OPERATIONELLEN SATELLITEN

Auf zwei Kanälen (1691 MHz und 1694,5 MHz) werden rund um die Uhr folgende Informationen verbreitet:

- digitale Bilddaten,
- Analogbilder (Fotos),
- umcodierte GOES-Bilder, die von Lannion (F) über METEOSAT ausgestrahlt werden,
- Wetterkarten,
- Meßplattformmeldungen.

Ferner gibt es Datenkanäle mit 2.400 bits/s zur Verbreitung meteorologischer Daten (MDD):

- Beobachtungsdaten in alphanumerischer Form,
- verschlüsselte digitale Faksimiledaten.

PDUS

Diese zur Nutzung digitaler Daten geeignete Station wird zum Empfang und zur Darstellung von digitalen Bilddaten verwendet.

LA MISSION DE DISSEMINATION

Un service offert 24 heures sur 24 sur deux canaux de dissémination à 1691 MHz et 1694,5 MHz

- données d'image numérique en haute résolution
- images analogiques
- images reformatées de GOES retransmises par le Centre de Météorologie Spatiale de Lannion (F)
- cartes météorologiques
- comptes-rendus DCP

Canaux à 2.400 bits/s pour la distribution de données météorologiques (MDD)

- données d'observation alphanumériques
- données facsimilé codé

PDUS Station d'utilisateur de données primaires

La PDUS ou station d'utilisateur de données primaires est nécessaire pour la réception et la visualisation d'images numériques en haute résolution.

METEOSAT

THE OPERATIONAL PROGRAMME



The dissemination mission

A 24 hour service on two dissemination channels at 1691 MHz and 1694.5 MHz

- high resolution digital image data
- images in analogue format

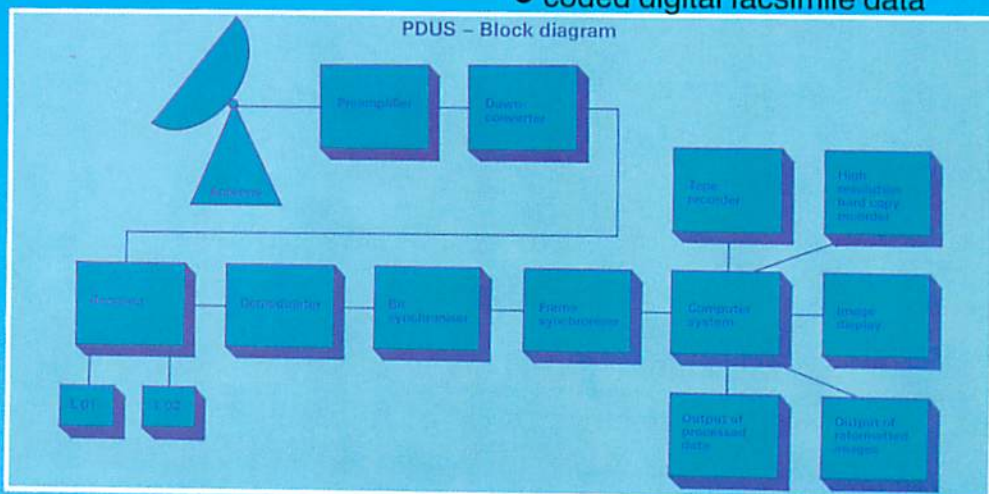
- reformatted GOES images transmitted by Lannion (F)
- weather charts
- DCP reports

Channels at 2400 bits/s for Meteorological Data Distribution (MDD)

- alphanumeric observational data
- coded digital facsimile data

PDUS

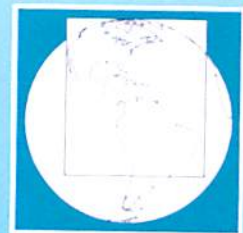
The PDUS or Primary Data User Station is necessary for the reception and display of high resolution digital image data.



'B' Format



'X' Format



DIE VERBREITUNG VON DATEN UND BILDERN MIT HILFE DER OPERATIONELLEN SATELLITEN

SDUS

Diese zur Nutzung analoger Daten geeignete Station wird zum Empfang von WEFAX-Daten und wiederausgestrahlter Daten von Meßplattformen verwendet.

Letzteres ist allerdings nur mit einer Zusatzeinrichtung möglich.

LA MISSION DE DISSEMINATION

SDUS

La SDUS ou station d'utilisateur de données secondaires est nécessaire pour la réception de données WEFAX et transmission de comptes rendus DCP.

METEOSAT

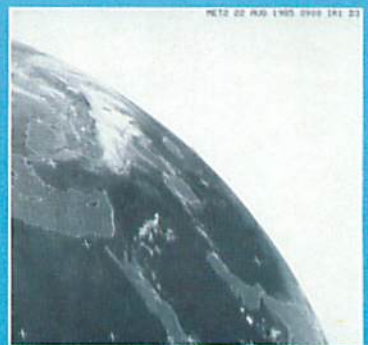
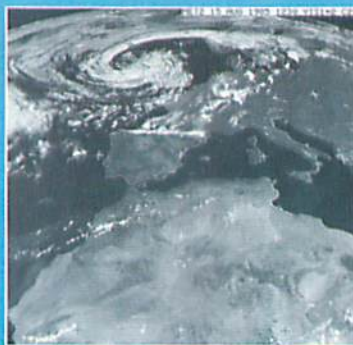
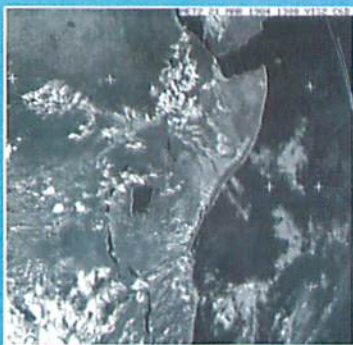
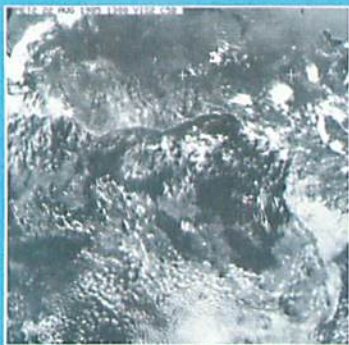
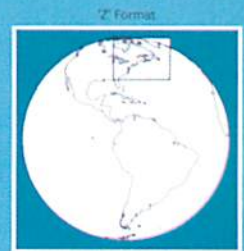
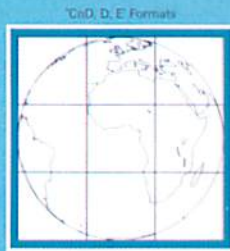
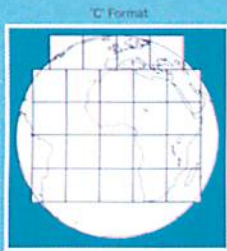
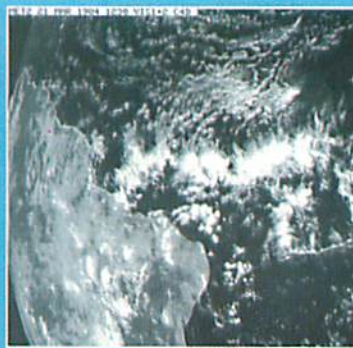
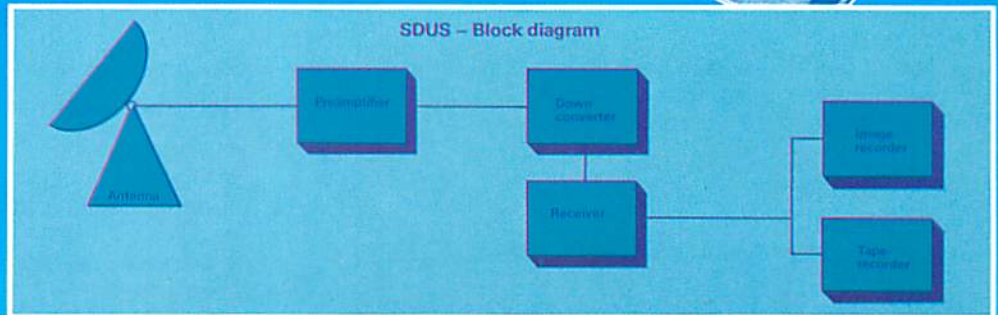
THE OPERATIONAL PROGRAMME



The dissemination mission

SDUS

The SDUS or Secondary Data User Station is required for the reception of WEFAX data and retransmitted DCP reports.



DAS DATENERFASSUNGSSYSTEM

Die wichtigste Aufgabe des METEOSAT-Daten-Erfassungssystems (DCS) besteht in der Erfassung und der Weitergabe von Umweltdaten, die sich auf die Erde und ihre Naturphänomene beziehen. Es ist besonders nützlich zur Erfassung von Daten in entlegenen und unwirtlichen Gegenden.

Technische Charakteristika

- Frequenzbereiche:
402,0 MHz bis 402,1 MHz internationale DCP
402,1 MHz bis 402,2 MHz regionale DCP
- Bit-Rate: 100 bit/s
Dauer der Meldung: 60 Sekunden
Anzahl der Kanäle: 66
(33 regionale, 33 internationale)

Datenweitergabe

- via Satellit
- globales Übermittlungssystem der WMO (GTS)
- Telex
- Magnetband oder Computer-Ausdrucke

Arten von DCP

- vorprogrammiert
- Alarm-DCP
- regional oder international

Anwendungsbereiche

- Meteorologie
- Hydrologie
- Ozeanographie
- Landwirtschaft
- Seismologie

SYSTEME DE COLLECTE DE DONNEES

Le rôle principal du système de collecte de données de METEOSAT est la collecte et la retransmission de données relatives à la terre et aux phénomènes naturels, en particulier dans les régions éloignées et inhospitalières.

Caractéristiques techniques

- bandes de fréquences
402,0 MHz à 402,1 MHz DCP international
402,1 MHz à 402,2 MHz DCP régional
- vitesse: 100 bits/s
longueur de message: 60 s
- nombre de canaux: 66 (33 régionaux, 33 internationaux)

Retransmission des données

- via le satellite
- Système Mondial de Télécommunication de l'Organisation Météorologique Mondiale
- Telex
- bandes magnétiques et imprimés d'ordinateur

Types de DCP

- à heures fixes
- alerte
- régional ou international

Applications

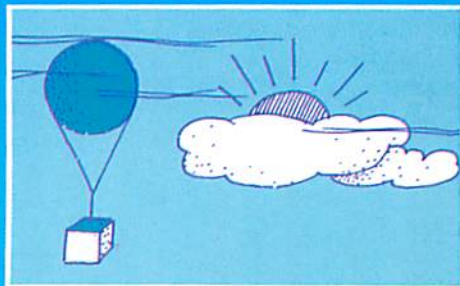
- Météorologie
- Hydrologie
- Océanographie
- Agriculture
- Séismologie

METEOSAT

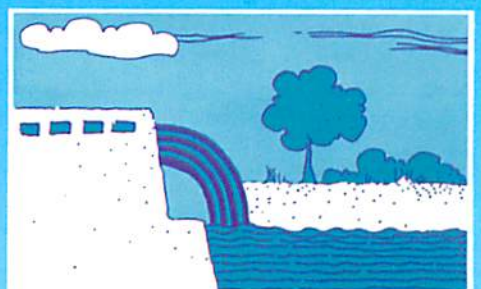
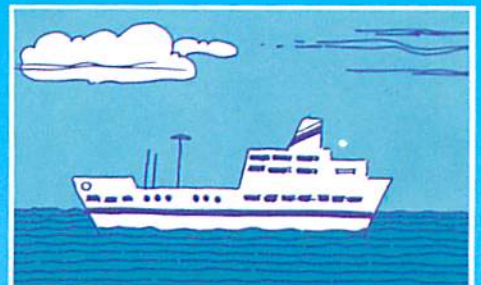
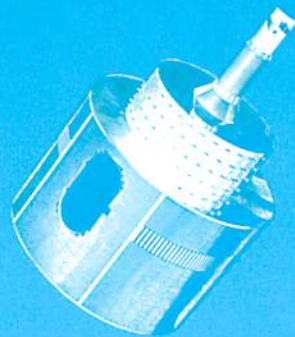
THE OPERATIONAL PROGRAMME



Data Collection System



The major role of the Meteosat Data Collection System (DCS) is the collection and relay of environmental data relating to the earth and its natural phenomena. It is particularly useful for the collection of data from remote and inhospitable locations.



Technical Characteristics

- Frequency bands:
402.0 MHz to 402.1 MHz
international DCP
402.1 MHz to 402.2 MHz
regional DCP
- Bit rate: 100 bits/s
Length of messages:
60 seconds
- Number of channels: 66
(33 regional, 33 international)

Data Retransmission

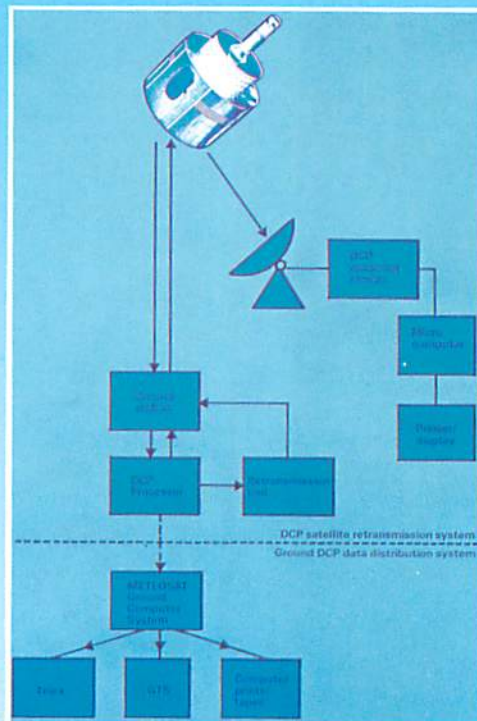
- via the Satellite
- Global Telecommunication System of the World Meteorological Organization
- Telex
- Magnetic tape or computer prints

DCP Type

self-timed
alert
regional or international

Applications

Meteorology
Hydrology
Oceanography
Agriculture
Seismology



esa
european space agency
agence spatiale européenne

ARCHIV UND DATENDIENSTE

Datendienste

Der METEOSAT-Datendienst ermöglicht dem Benutzer den Zugriff auf das komplette METEOSAT-Archiv und zwar auf:

Satellitenfotos

- METEOSAT-Bereich
- Auswahl von IR- und WV-Bildern im Kleinformat
- Bildausschnitte

Digitaldaten

- METEOSAT-Bereich oder spezielle Bildausschnitte
- zeitgleich archivierte Bildausschnitte
- meteorologische Produkte
- ISCCP B1- und B2-Daten.

ARCHIVES ET SERVICE DES DONNEES

Service des données

Le service des données de METEOSAT met à la disposition des usagers l'ensemble des archives METEOSAT.

Données photographiques

- images du disque terrestre entier
- images compactées dans les canaux thermiques
- fenêtre d'image

Données numériques

- disque terrestre entier ou fenêtre spécifiée
- fenêtre d'image en temps réel
- produits météorologiques
- jeux de données ISCCP B1 et B2

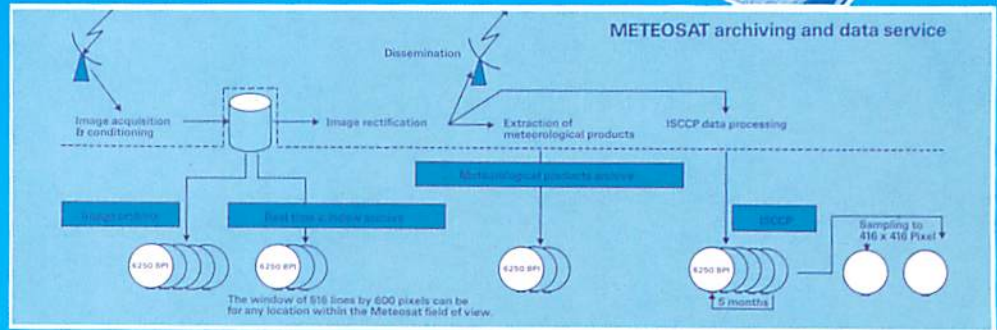
METEOSAT

THE OPERATIONAL PROGRAMME



Archive and data service

The archive



Data service

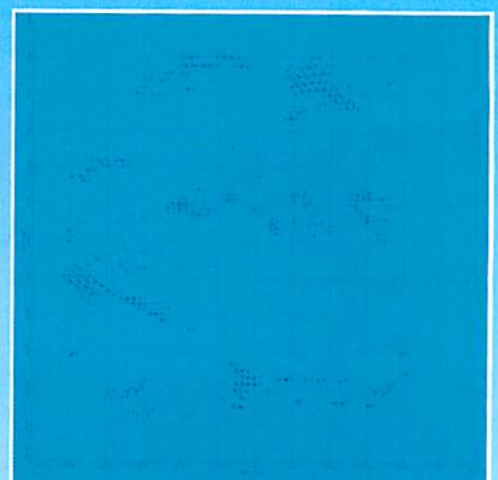
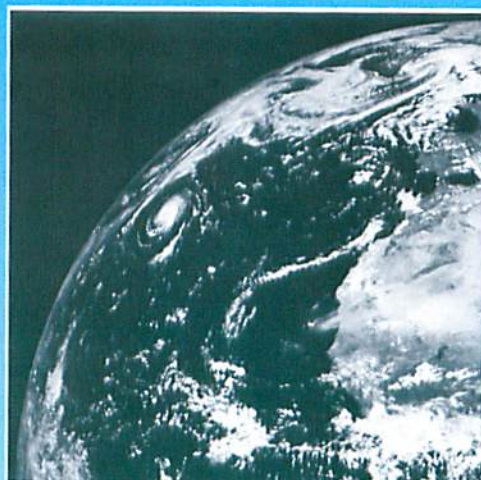
The METEOSAT Data Service makes available to the users the full content of the METEOSAT Archive

Photographic Data

- full disk images
- thermal channels summary
- image windows

Digital data

- full disk or specified image window
- image window data recorded in real time
- meteorological products
- ISCCP B1 and B2 datasets



ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN AUF DEM GEBIET DER FERNERKUNDUNG

1. Internationale Projekte
2. Wettervorhersage
3. Landwirtschaft
4. Wasserwirtschaft
5. Fischerei
6. Naturkatastrophen
7. Heuschreckenüberwachung
8. Ausbreitung von Wüsten

APPLICATIONS DE LA TELEDETECTION

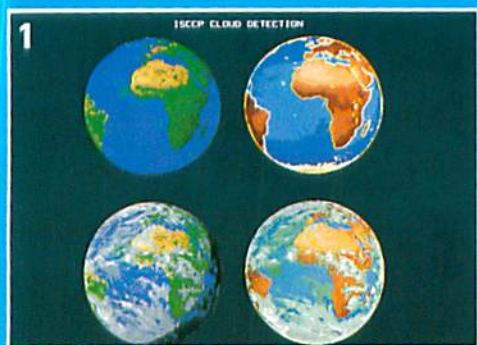
1. Projets internationaux
2. Prévision du temps
3. Agriculture
4. Gestion des ressources en eau
5. Pêche
6. Catastrophes naturelles
7. Surveillance des sauterelles
8. Désertification

METEOSAT

THE OPERATIONAL PROGRAMME



Remote sensing applications



- 1 International projects
- 2 Weather forecasting
- 3 Agriculture
- 4 Water management
- 5 Fisheries
- 6 Natural disasters
- 7 Locust watch
- 8 Desertification

