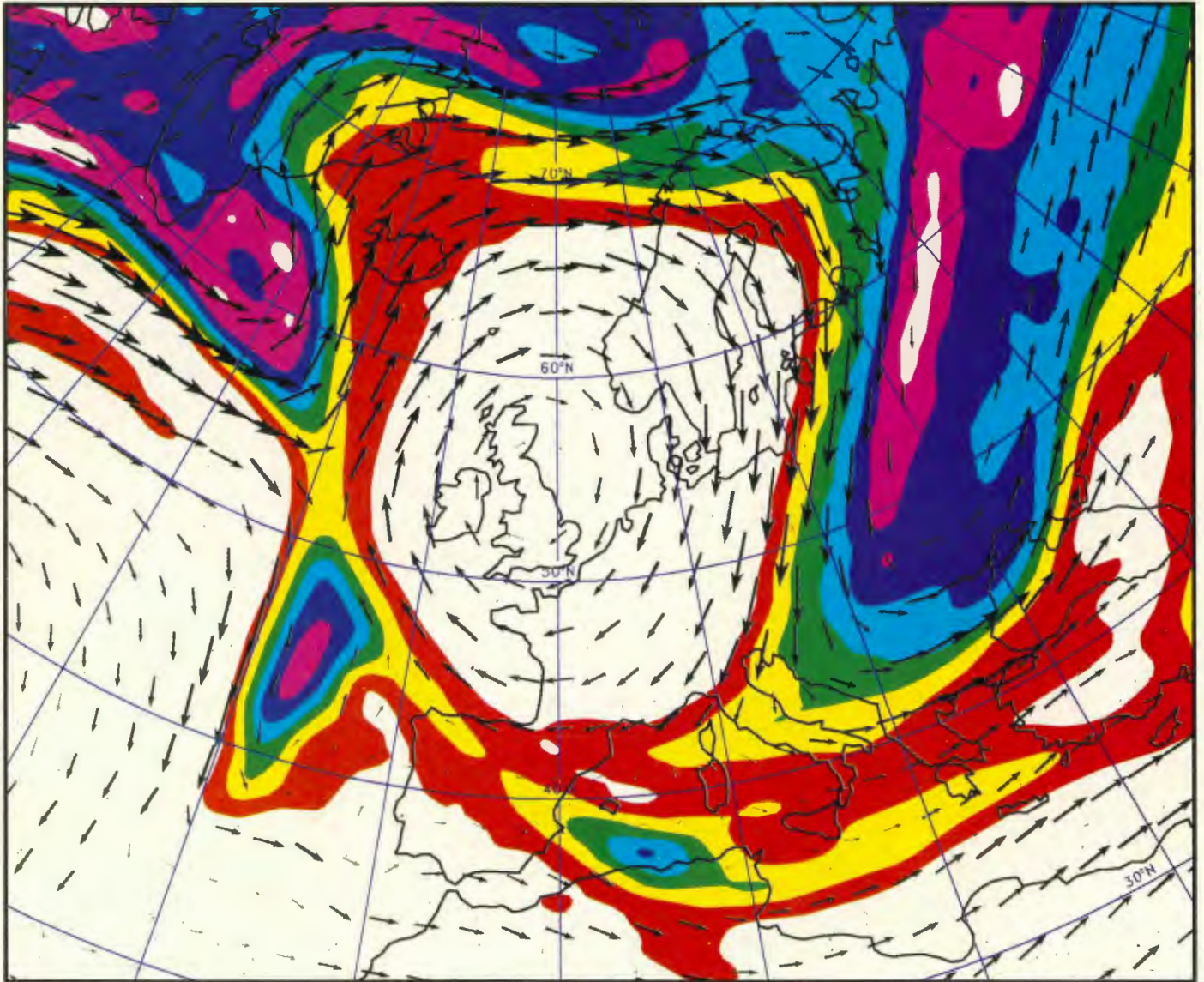


**Annual Report**  
**Jahresbericht**  
**Rapport annuel**

**1991**



**European Centre for Medium-Range Weather Forecasts**  
**Europäisches Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage**  
**Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme**



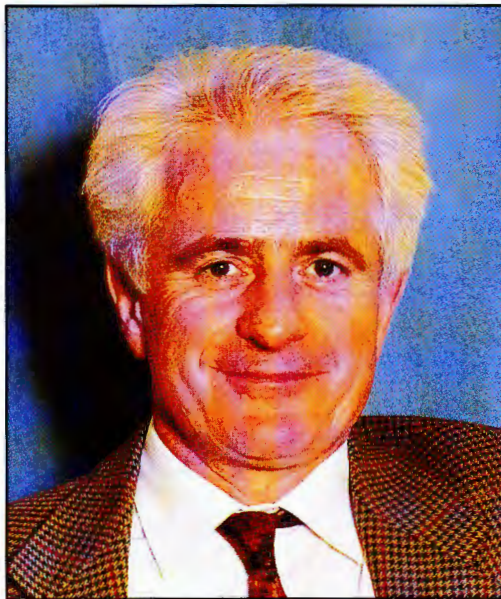
---

**Contents****Inhalt****Table des matières**

---

<b>Introduction</b> .....	2	<b>Einleitung</b> .....	2	<b>Introduction</b> .....	2
<b>Development of the ECMWF forecasting system</b> .....	4	<b>Entwicklung des EZMW-Vorhersagesystems</b> .....	4	<b>Développement du système prévisionnel du CEPMMT</b> .....	4
The new high-resolution operational model .....	5	Das neue hochauflösende operationelle Modell .....	5	Le nouveau modèle opérationnel à haute résolution .....	5
Satellite data .....	6	Satellitendaten .....	6	Données satellitaires .....	6
Clouds and radiation .....	11	Wolken und Strahlung .....	11	Nuages et rayonnement .....	11
Graphics .....	12	Graphik .....	12	Répresentation graphique .....	12
Data services .....	13	Datendienste .....	13	Services de données .....	13
Telecommunications and enhancements to product dissemination .....	13	Fernmeldeverbindungen und Verbesserungen bei der Verbreitung der Ergebnisse .....	13	Télécommunications et aménagements de la diffusion des produits .....	13
<b>The ECMWF Computer System</b> .....	16	<b>Das Rechnerystem des EZMW</b> .....	16	<b>Le système informatique du CEPMMT</b> .....	16
Overview .....	16	Überblick .....	16	Vue d'ensemble .....	16
Data storage .....	17	Datenarchivierung .....	17	Archivage de données .....	17
Networks .....	18	Netze .....	18	Réseaux .....	18
<b>Meetings, Education, Training, Seminars</b> .....	19	<b>Tagungen, Aus- und Weiterbildung, Seminare</b> .....	19	<b>Réunions, enseignement, formation, séminaires</b> .....	19
<b>The Council - major decisions</b> .....	19	<b>Die wichtigsten Ratsbeschlüsse</b> .....	19	<b>Le Conseil - décisions importantes</b> .....	19
<b>Administration</b> .....	26	<b>Verwaltung</b> .....	26	<b>Administration</b> .....	26
Personnel .....	26	Personal .....	26	Personnel .....	26
Finance .....	27	Finanzen .....	27	Finances .....	27
Buildings .....	28	Gebäude .....	28	Bâtiments .....	28
<b>Consultants &amp; visiting scientists</b> .....	31	<b>Berater und Gastwissenschaftler</b> .....	31	<b>Consultants et scientifiques visiteurs</b> .....	31
<b>Publications</b> .....	35	<b>Veröffentlichungen</b> .....	35	<b>Publications</b> .....	35
<b>About ECMWF</b> .....	37	<b>Das EZMW im Überblick</b> .....	37	<b>Le CEPMMT en bref</b> .....	37
Overview - the operational forecasting system December 1991 .....	39	Überblick - das operationelle Vorhersagesystem im Dezember 1991 .....	39	Vue d'ensemble - le système prévisionnel opérationnel en décembre 1991 .....	39

---



This has been an interesting, exciting and productive year for the Centre. We have maintained our position as the world's leading medium-range forecasting centre. The operational highlight was the introduction of the new high-resolution forecasting model. The new model has twice the horizontal resolution compared with the earlier model and has 31 levels in the vertical in place of 19. The new model produces well-defined synoptic-scale features such as intense cyclones and frontal structures. Over the next year we will develop this model further so that its full potential can be realized for operational forecasting.

The investment in the use of satellite data began to bear fruit. The joint ECMWF/EUMETSAT unit made substantial progress in improving and extending the applications of satellite data in numerical weather prediction.

Satellite products (especially temperature and water vapour distributions derived from satellite-sensed upwelling atmospheric radiation) generated at the Centre have proved to be superior to those available from elsewhere, particularly in the Northern Hemisphere. We have also contributed significantly to the enhancement

1991 war für das Zentrum ein interessantes, aufregendes und produktives Jahr. Wir haben unsere Stellung als das führende mittelfristige Vorhersagezentrum der Welt gehalten. Der operationelle Höhepunkt war die Inbetriebnahme des neuen hochauflösenden Vorhersagemodells. Das neue Modell hat eine doppelt so feine horizontale Auflösung wie das Vorgängermodell und 31 Flächen in der Senkrechten anstelle von 19. Es erzeugt gut definierte synoptisch-skalige Merkmale, wie z.B. ausgeprägte Zyklone und Fronten. Im nächsten Jahr werden wir dieses Modell weiter entwickeln, so daß es sein volles Potential für die operationelle Vorhersage entfalten kann.

Die Anstrengungen in bezug auf die Verwendung von Satellitendaten begannen Früchte zu tragen. Die gemeinsame Forschungsgruppe EZMW/EUMETSAT hat beträchtliche Fortschritte in der Verbesserung und Erweiterung der Verwendung von Satellitendaten in numerischer Wettervorhersage gemacht.

Am Zentrum erzeugte Satellitenergebnisse (insbesondere die aus satellitenerhobener aufsteigender Atmosphärestrahlung abgeleiteten

1991 a été une année intéressante, passionnante et productive pour le Centre. Nous avons maintenu notre position de meilleur Centre de prévisions à moyen terme du monde. Le point fort opérationnel était l'introduction du nouveau modèle prévisionnel à haute résolution. Il a une résolution horizontale double par rapport au modèle précédent et 31 niveaux à la verticale au lieu de 19. Il produit des caractéristiques bien définies à l'échelle synoptique, telles que des cyclones et des structures frontales intenses. Au cours de l'année prochaine nous perfectionnerons ce modèle afin que son potentiel pour la prévision opérationnelle puisse être réalisé entièrement.

L'investissement dans l'utilisation des données satellitaires a commencé à porter fruit. L'unité de recherche CEPMMT/EUMETSAT a fait un progrès substantiel dans l'amélioration et l'extension des applications des données satellitaires dans la prévision numérique du temps.

Des produits satellitaires générés au Centre (surtout la distribution de température et de vapeur d'eau dérivée du rayonnement atmosphérique ascendant détecté par satellite) se sont avérés être



of the value of data from European satellites. The calibration and validation studies carried out at the Centre have been particularly useful in improving ESA products from the ERS-1 scatterometer and altimeter.

The reorganisation of output product generation and dissemination and the installation of new computer hardware has enabled us to satisfy the steadily growing demand for real-time data in Member States' weather services. This has also significantly improved our non-real-time data service support for research both within the Centre and in the external research community.

Following the developments in Eastern European states, the Centre held a symposium directed specifically to the scientists of those states. At its Autumn session, the Council authorised me to negotiate a co-operation agreement with Hungary. We are also supporting the African forecasting centre (ACMAD) with operational forecasting products.

The Council established two Optional Projects (in which only some Member States participate) - one for operational wave forecasting, the other for a second global forecast each day from 00 UTC data to support regional forecasting activities in Member States' weather services.

The emergence of issues of policy during the year (including issues arising from discussions of the long-term strategy) led to consideration by Council of establishment of a Policy Advisory Committee.

**David Burridge, Director**

Temperatur- und Wasserdampfverteilungen) haben sich als besser erwiesen als von anderswoher verfügbare Ergebnisse, insbesondere in der nördlichen Hemisphäre. Wir haben auch einen bedeutenden Beitrag zur Verbesserung des Nutzens der Daten von europäischen Satelliten geleistet. Die Eichung- und Validierungsuntersuchungen, die am Zentrum durchgeführt wurden, waren besonders bei der Verbesserung von ESA-Produkten vom ERS-1-Scatterometer und Höhenmesser von Nutzen.

Die Reorganisation der Erzeugung und Verbreitung der Ausgabeergebnisse und die Installation neuer Rechner hat uns ermöglicht, der stetig zunehmenden Nachfrage nach Echtzeitdaten in den Wetterämtern der Mitgliedstaaten nachzukommen. Das hat auch unsere Unterstützung mit Nicht-Echtzeitdaten für die Forschung am Zentrum und in der externen Forschungsgemeinschaft merklich verbessert.

Im Anschluß an die Ereignisse in den osteuropäischen Ländern veranstaltete das Zentrum ein Symposium, das spezifisch auf die Wissenschaftler dieser Staaten zugeschnitten war. An seiner Herbsttagung ermächtigte der Rat mich, ein Zusammenarbeitsabkommen mit Ungarn zu verhandeln. Wir unterstützen ebenfalls das afrikanische Vorhersagezentrum ACMAD mit operationellen Vorhersageergebnissen.

Der Rat richtete zwei fakultative Projekte ein (an denen nur einige der Mitgliedstaaten teilnehmen) - eines für operationelle Wellenvorhersage, das andere für eine zweite globale Vorhersage täglich ab 00-Daten zur Unterstützung der regionalen Vorhersageerstellung in den Wetterämtern der Mitgliedstaaten.

Im Laufe des Jahres kamen Fragen grundsätzlicher Art auf (einschließlich Fragen aus der Diskussion der Langzeitstrategie), was zur Erörterung der Errichtung eines Grundsatzberatungsausschusses durch den Rat führte.

**David Burridge, Direktor**

supérieurs à ceux disponibles ailleurs, en particulier dans l'hémisphère nord. Nous avons également contribué de manière significative à l'amélioration de la valeur des données des satellites européens. Les études de calibrage et de validation faites au Centre ont été particulièrement utiles pour améliorer les produits de l'ASE provenant du diffusiomètre et de l'altimètre d'ERS-1.

La réorganisation de la génération et de la dissémination des produits de sortie ainsi que l'installation de nouveaux matériels informatiques nous a permis de satisfaire la demande croissante de données en temps réel de la part des services météorologiques des Etats membres. Cela a aussi amélioré notablement notre service d'assistance en données en temps non réel à la recherche aussi bien au Centre même que dans la communauté de recherche externe.

Suite aux événements survenus dans les Etats de l'Europe orientale le Centre a organisé un symposium s'adressant spécifiquement aux scientifiques de ces Etats. A sa session d'automne le Conseil m'a autorisé à négocier un accord de coopération avec la Hongrie. Nous assistons également le Centre prévisionnel africain ACMAD en lui fournissant des produits prévisionnels opérationnels.

Le Conseil a institué deux projets facultatifs (auxquels seulement certains Etats membres participent) - l'un pour la prévision opérationnelle des vagues, l'autre pour une deuxième prévision globale quotidienne basée sur des données à 00 TU pour appuyer les activités de prévision régionale dans les services météorologiques des Etats membres.

Au cours de l'année certaines questions de caractère fondamental (y compris des problèmes découlant des discussions sur la stratégie à long terme) ont porté le Conseil à considérer la mise sur pied d'un Comité consultatif en matière de stratégie.

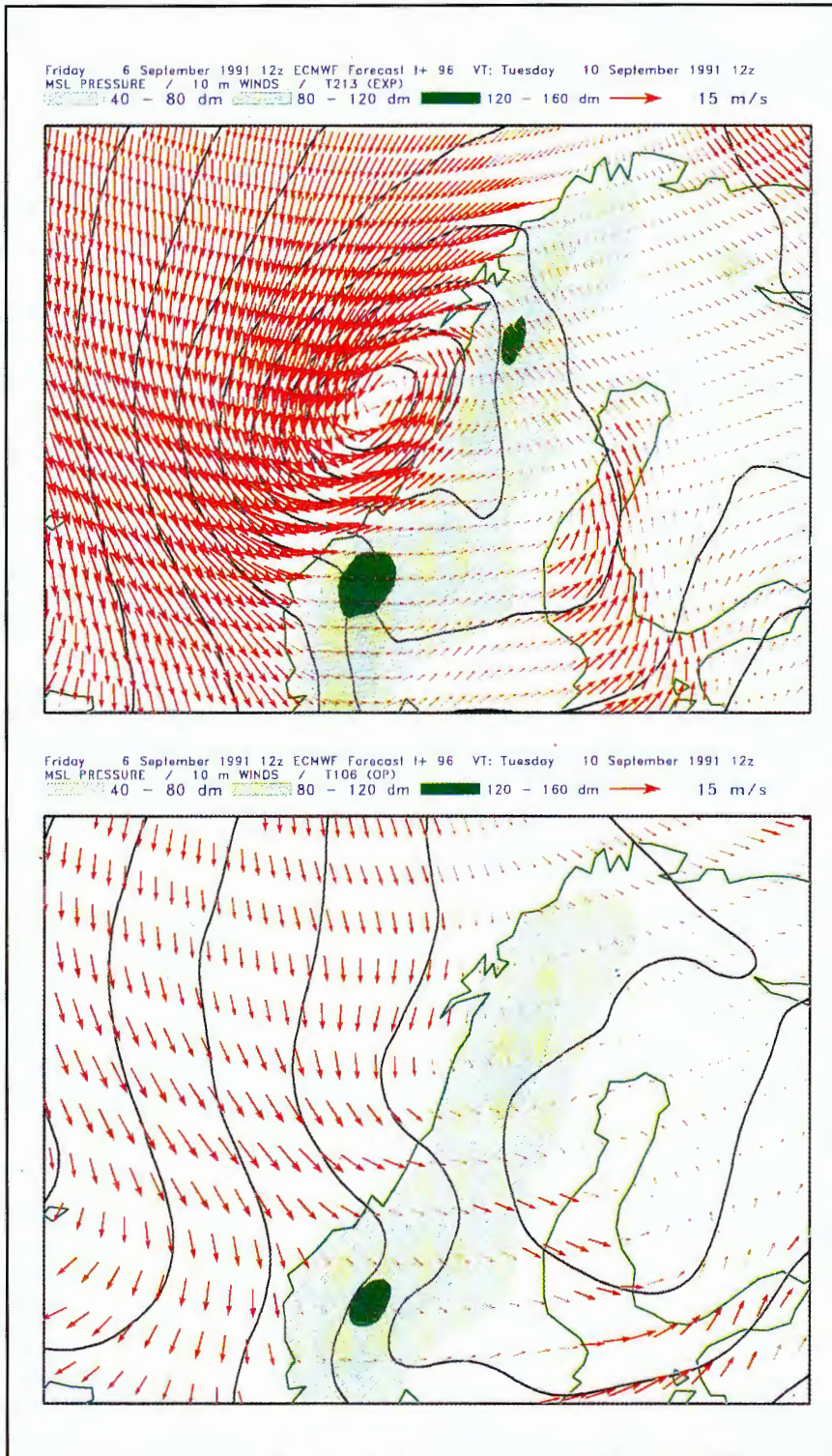
**David Burridge, Directeur**



## Development of the ECMWF forecasting system

## Entwicklung des EZMW-Vorhersagesystems

## Développement du système prévisionnel du CEPMMT



The Figure shows the four-day forecast of a storm that occurred off the coast of Norway made with the current high-resolution version of the model (top) compared with the forecast made with the previous version of the model (bottom); this model had a resolution of T106). Note how the greater resolution of the model's grid allows more accurate representation of the Norwegian mountains, with sharper peaks and steeper slopes. The better prediction of the circulation around the storm is clear.

Die Abbildung zeigt die Viertagevorhersage eines Sturms vor der Küste Norwegens, die mit der derzeitigen hochauflösenden Modellversion gemacht wurde (oben), verglichen mit der Vorhersage anhand der früheren Version (unten; das frühere Modell hatte eine Auflösung von T106). Zu beachten ist, wie die höhere Auflösung des Modellgitters eine genauere Darstellung der norwegischen Gebirge ermöglicht, mit deutlicheren Gipfeln und steileren Hängen. Die bessere Vorhersage der Zirkulation um den Sturm ist eindeutig.

La figure montre la prévision à quatre jours d'échéance d'une tempête au large de la côte norvégienne, prévision faite au moyen de l'actuelle version à haute résolution du modèle (en haut) comparée à la prévision faite à l'aide de la version précédente (en bas; cette version avait une résolution de T106). Notez comment la résolution plus fine de la grille du modèle permet une représentation plus exacte des montagnes norvégiennes, avec des sommets plus distincts et des pentes plus raides. La meilleure prévision de la circulation autour de la tempête est évidente.

## The new high-resolution operational model

On 17 September 1991, a new high-resolution model became the Centre's operational model - the culmination of a five-year programme of research.

Two significant gains in computational efficiency made it possible to run the model on the CRAY Y-MP: a reduction in the number of points on the model grid towards the pole (giving a resolution that is approximately uniform over the globe), and adopting the semi-Lagrangian treatment of advection (see ECMWF Report 1989.90 for a description).

	Eulerian	Semi-Lagrangian with reduced grid
Time-step	3 minutes	20 minutes
Elapsed time (10-day forecast)	24 hours+	4 hours

This was a major model change. Perhaps not surprisingly, not all aspects of model behaviour were improved. In particular, concern was expressed regarding increased eddy activity, and a higher degree of inconsistency in the forecasts from day to day. At the end of the year, research was being actively pursued to exploit the full potential of the increase in resolution.

## Das neue hochauflösende operationelle Modell

Am 17. September 1991 wurde ein neues hochauflösendes Modell zum operationellen Modell des Zentrums - der Höhepunkt eines fünf Jahre langen Forschungsprogramms.

Zwei bedeutende Fortschritte in der rechnerischen Effizienz machten es möglich, das Modell auf der CRAY Y-MP zu rechnen: zum einen eine Verminderung der Zahl der Punkte auf dem Modellgitter in Richtung der Pole (was zu einer Auflösung führt, die über dem Globus im großen und ganzen einheitlich ist), und zum anderen die Übernahme der semi-Lagrangeschen Behandlung der Advektion (vgl. Beschreibung im Bericht des EZMW 1989.9).

	Euler	Semi-Lagrange mit reduziertem Gitter
Zeitschritt	3 Minuten	20 Minuten
Verbrauchte Zeit (10-Tagevorhersage)	mindestens 24 Stunden	4 Stunden

Hier handelte es sich um eine gewichtige Änderung des Modells. Nicht ganz überraschend wurden daher nicht alle Aspekte des Modellverhaltens besser. Insbesondere sorgte man sich über zunehmende Wirbelaktivität und eine größere Inkonsistenz der Vorhersagen von einem Tag zum nächsten. Am Jahresende wurde intensiv erforscht, wie das volle Potential der höheren Auflösung auszuschöpfen sei.

## Le nouveau modèle opérationnel à haute résolution

Le 17 septembre 1991 un nouveau modèle à haute résolution est devenu le modèle opérationnel du Centre - le couronnement d'un programme de recherche de cinq ans.

Deux améliorations significatives de l'efficacité de calcul ont permis de faire tourner le modèle sur le CRAY Y-MP: d'une part une réduction du nombre de points dans la grille du modèle vers les pôles (conduisant à une résolution à peu près uniforme sur tout le globe), d'autre part l'adoption du traitement semi-lagrangien de l'advection (cf. rapport 1989-1990 du CEPMMT pour une description).

	Eulérien	Semi-lagrangien avec grille réduite
Pas temporel	3 minutes	20 minutes
Temps nécessaire (prévision à 10 jours)	24 heures au moins	4 heures

Il s'agissait d'une modification importante du modèle. Il n'est peut-être pas surprenant que tous les aspects du comportement du modèle ne se soient pas améliorés. Il y avait en particulier des préoccupations concernant l'activité turbulente augmentée ainsi qu'une inconsistance plus forte des prévisions d'un jour à l'autre. A la fin de l'année des recherches étaient en cours pour chercher à exploiter tout le potentiel de l'augmentation de la résolution.



## Satellite data - its use at ECMWF

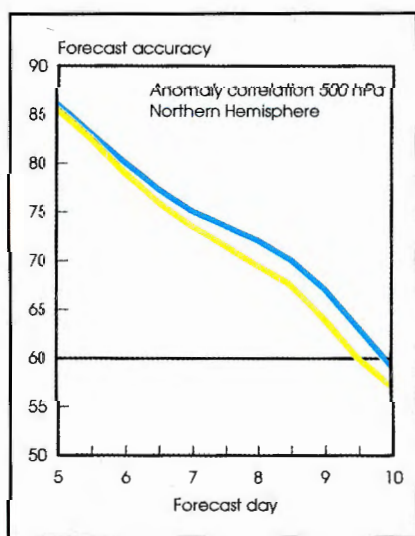
Satellite data are critically important in modern weather forecasting. They are used to produce more accurate initial data; they can also be used to diagnose errors in numerical models.

### Satellite research

The joint ECMWF/EUMETSAT unit made substantial progress in improving and extending the applications of satellite data in numerical weather prediction.

### Temperatures measured by satellite

Satellite radiation measurements are normally processed to produce pseudo-radiosonde data, and these processed data are used to analyse temperatures in the atmosphere. Radiosondes have an accuracy of about  $\pm 0.5^\circ\text{C}$ , but satellite data processed in this way are accurate to only  $\pm 2.0^\circ\text{C}$ .



Because of the comparatively large errors in the processed satellite data, forecasts can actually be less accurate when the data are used.

Thus, research at the Centre is directed to gaining an understanding of the limitations and possibilities of satellite data.

In particular, experiments show that direct use of the unprocessed satellite data (which are measurements of radiance (or brightness temperature) not temperature) in the analysis gives better forecasts.

## Satellitendaten - ihre Verwendung am EZMW

Für die moderne Wettervorhersage sind Satellitendaten von entscheidender Bedeutung. Sie werden eingesetzt für die Erstellung genauerer Anfangsdaten; sie können ebenfalls für die Diagnose von Fehlern in numerischen Modellen herangezogen werden.

### Satellitenforschung

Die gemeinsame Forschungsgruppe EZMW/EUMETSAT hat beträchtliche Fortschritte in der Verbesserung und Erweiterung der Verwendung von Satellitendaten in numerischer Wettervorhersage gemacht.

### Satellitenerhobene Temperaturen

Satellitenstrahlungsmessungen werden normalerweise so verarbeitet, daß sie Pseudoradiosondendaten ergeben, und diese abgeleiteten Daten werden für die Temperaturanalyse in der Atmosphäre verwendet. Radiosonden haben eine Genauigkeit von etwa  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ , aber so abgeleitete Satellitendaten sind nur auf  $\pm 2,0^\circ\text{C}$  genau.

Wegen der verhältnismäßig großen Fehler der abgeleiteten Satellitendaten können Vorhersagen weniger genau sein, wenn die Daten verwendet werden.

Medium-range forecasts from analyses from which some processed satellite temperatures have been excluded (blue line) can be more accurate than forecasts from analyses which use the satellite data (yellow line).

Mittelfristige Vorhersagen ab Analysen, von denen einige abgeleitete Satellitentemperaturen ausgeschlossen wurden (blaue Linie) können genauer sein als Vorhersagen ab Analysen, welche diese Satellitendaten verwenden (gelbe Linie).

Les prévisions à moyen terme sur la base d'analyses desquelles certaines températures satellitaires traitées ont été exclues (ligne bleue) peuvent être plus précises que celles basées sur les analyses qui utilisent les données satellitaires (ligne jaune).

Dementsprechend richtet sich die Forschungsarbeit am Zentrum darauf, die Grenzen und Möglichkeiten der Satellitendaten zu verstehen.

Insbesondere zeigen Experimente, daß die direkte Verwendung unverarbeiteter Satellitendaten (das sind Messungen der Strahlung (oder der Leuchttemperatur), nicht der Temperatur) in der Analyse bessere Vorhersagen zeitigen.

## Données satellitaires et leur utilisation au CEPMMT

Les données satellitaires sont d'une importance capitale en prévision météorologique moderne. Elles sont également utilisées pour produire des données initiales plus précises; l'on peut aussi les utiliser pour diagnostiquer des erreurs dans les modèles numériques.

### Recherches satellitaires

L'unité de recherche CEPMMT/EUMETSAT a fait un progrès substantiel dans l'amélioration et l'extension des applications des données satellitaires dans la prévision numérique du temps.

### Températures mesurées par satellite

Les mesures de rayonnement satellitaire sont normalement traitées pour produire des pseudo données de radiosondage et ces données traitées sont utilisées pour analyser le champ de température de l'atmosphère. Les radiosondes ont une précision d'environ  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ , mais les données satellitaires traitées de cette façon sont précises seulement à  $\pm 2^\circ\text{C}$ .

A cause des erreurs relativement grandes des données satellitaires traitées, les prévisions peuvent en fait être moins bonnes lorsque ces données sont utilisées.

Medium-range forecasts from analyses from which some processed satellite temperatures have been excluded (blue line) can be more accurate than forecasts from analyses which use the satellite data (yellow line).

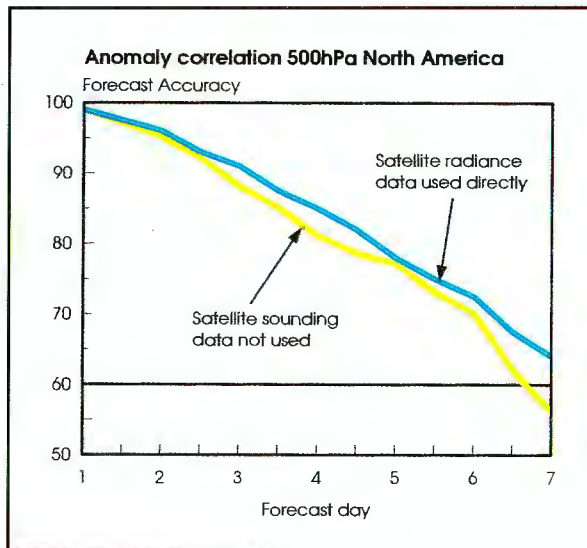
Mittelfristige Vorhersagen ab Analysen, von denen einige abgeleitete Satellitentemperaturen ausgeschlossen wurden (blaue Linie) können genauer sein als Vorhersagen ab Analysen, welche diese Satellitendaten verwenden (gelbe Linie).

Les prévisions à moyen terme sur la base d'analyses desquelles certaines températures satellitaires traitées ont été exclues (ligne bleue) peuvent être plus précises que celles basées sur les analyses qui utilisent les données satellitaires (ligne jaune).

Ainsi les recherches au Centre sont orientées vers la compréhension des limites et des possibilités des données satellitaires.

Les expériences montrent en particulier que l'utilisation directe des données satellitaires non traitées (qui sont des mesures de rayonnement - ou température de brillance - et non pas de température) dans l'analyse donnent de meilleures prévisions.



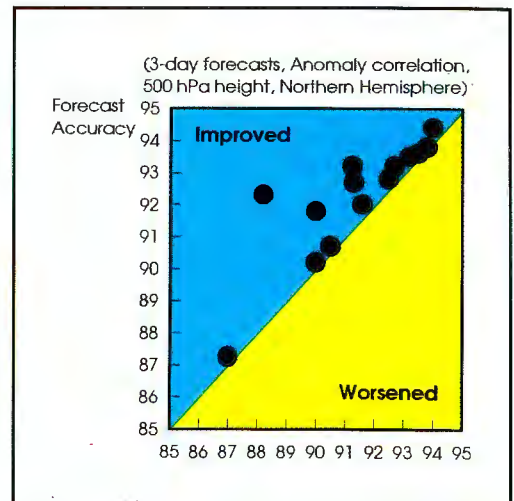


In a trial of 14 experiments, the average forecast accuracy was increased when satellite radiance data were used directly, and the processed temperature data excluded.

When satellite radiance data are used directly in analyses, only small amounts of the data are found to be significantly different from their corresponding 6-hour forecast values (light blue and dark red dots). Processed satellite temperature data show much larger differences.

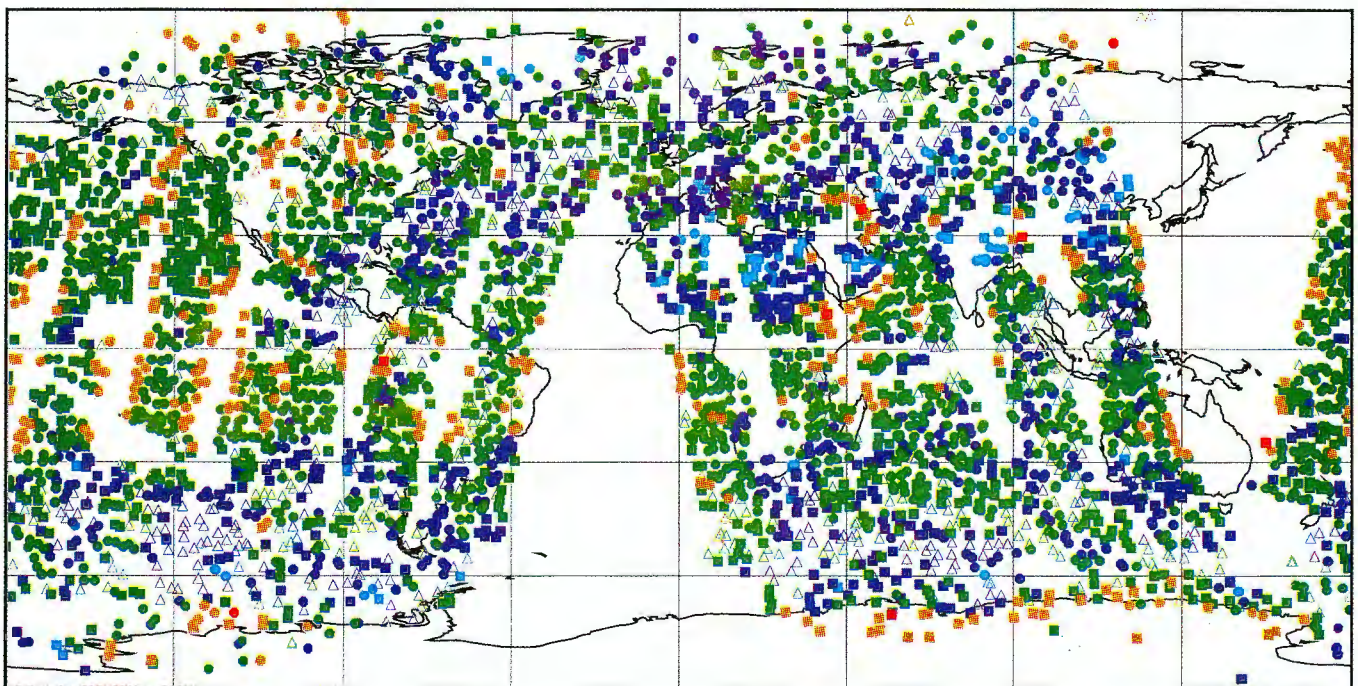
In einem Versuch, der 14 Experimente umfaßte, verbesserte sich die durchschnittliche Vorhersagegenauigkeit, wenn die Satellitenstrahlungsdaten direkt eingesetzt, aber die abgeleiteten Temperaturen ausgeschlossen wurden.

Wenn in den Analysen Satellitenstrahlungsdaten direkt verwandt werden, unterscheiden sich nur wenige Daten signifikant von ihren entsprechenden Werten der 6-Stunden-Vorhersage (hellblaue und dunkelrote Punkte). Abgeleitete Satelliten-temperaturdaten weisen viel größere Unterschiede auf.



Dans une série de 14 expériences la précision moyenne des prévisions augmentait lorsque les données de rayonnement satellitaires étaient utilisées directement et les données de température traitées étaient exclues.

Lorsque les radiances sont utilisées directement dans l'analyse, seulement un petit nombre des données s'avèrent différer beaucoup des valeurs correspondantes de la prévision à 6 heures (points bleu clair et rouge foncé). Les données de température satellitaires traitées donnent des différences beaucoup plus grandes.



One day's data coverage from polar-orbiting satellites

Datendeckung eines Tages von polarumlaufenden Satelliten.

Couverture de données de satellites en orbite polaire en un jour



## Wind and waves from space - the ERS-1 satellite

### Acquisition of ERS-1 data

The Earth Resources Satellite (the ERS-1) was launched by the European Space Agency on 17 July 1991. The Centre took steps to ensure that data from the satellite would be available in real time. The Centre, in liaison with ESA, developed preprocessing software to organise the incoming data, data checking software, and collocation software to allow ERS-1 data to be compared with other observations. An end-to-end test was held prior to the launch of the satellite, to test transmission between ESRIN in Frascati, Italy, and the Centre, with the co-operation of the Italian Meteorological Service and the United Kingdom Meteorological Office.

The Centre has been actively monitoring and assessing the data in support of calibration of the instruments and validation of the data.

## Wind und Wellen aus dem Weltraum - der Satellit ERS-1

### Erfassung der ERS-1-Daten

Der Earth Resources Satellite (ERS-1) wurde von der Europäischen Weltraumorganisation am 17. Juli 1991 in Umlauf gebracht. Das Zentrum unternahm alles notwendige, um sicherzustellen, daß die Daten des Satelliten in Echtzeit verfügbar sind. In Verbindung mit der ESA entwickelte das Zentrum Vorverarbeitungssoftware, um die eingehenden Daten zu organisieren, sowie Datenüberprüfungs- und Kollokationsprogramme, damit die ERS-1-Daten mit anderen Beobachtungen vergleichbar sind. Vor dem Start des Satelliten wurde in Zusammenarbeit mit dem italienischen Wetterdienst und dem Wetterdienst des Vereinigten Königreichs ein vollständiger Test abgehalten, um die Übertragung zwischen ESRIN in Frascati, Italien und dem Zentrum auszuprobieren.

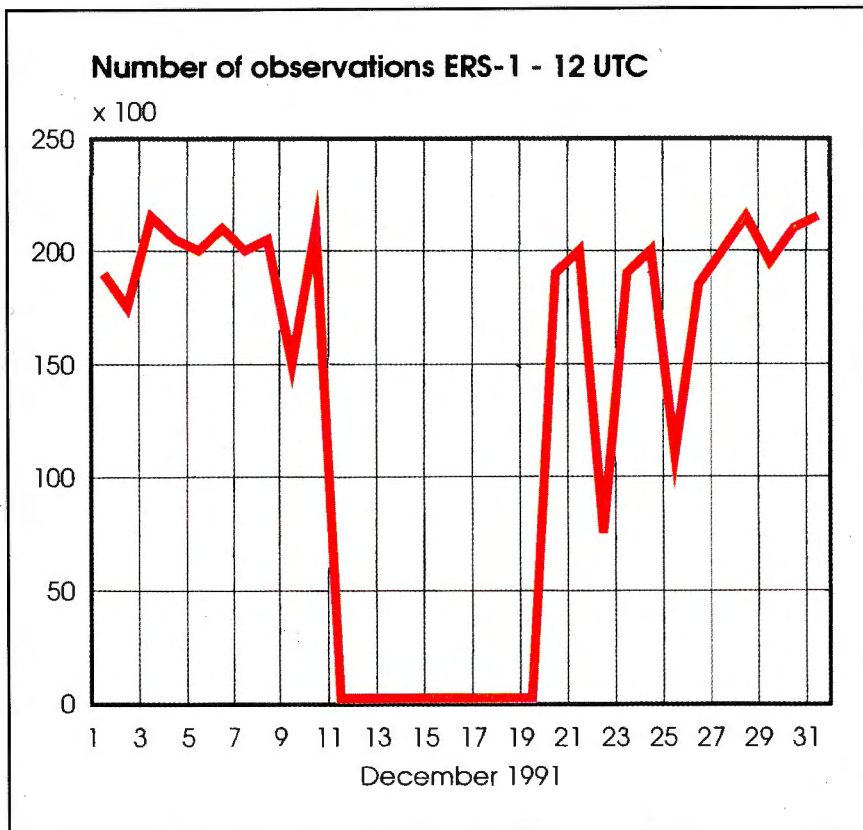
Das Zentrum hat für die Eichung der Instrumente und die Datenvalidierung die Daten aktiv überprüft und beurteilt.

## Des vents et des vagues de l'espace - le satellite ERS-1

### Acquisition des données ERS-1

Le satellite d'exploration des ressources terrestres (Earth Resources Satellite - ERS-1) a été lancé par l'Agence spatiale européenne le 17 juillet 1991. Le Centre a pris des mesures pour assurer que les données du satellite soient disponibles en temps réel. Le Centre, en coopération avec l'ASE, a développé des logiciels de prétraitement pour organiser les données à l'arrivée, des logiciels de contrôle et de collocation des données pour permettre que les données ERS-1 puissent être comparées à d'autres observations. Un essai complet a été fait avant le lancement du satellite pour tester la transmission entre ESRIN à Frascati, en Italie, et le Centre, avec la coopération du Service météorologique italien et le Service météorologique du Royaume-Uni.

Le Centre a activement suivi et évalué les données, contribuant ainsi au calibrage des instruments et à la validation des données.



ERS-1 data were not received on some days in mid-December (MAGICS plot using new graph-plotting facilities)

An einigen Tagen Mitte Dezember gingen keine ERS-Daten ein (MAGICS-Plot, erstellt unter Verwendung neuer Einrichtungen für das Zeichnen von Graphiken Darstellungen)

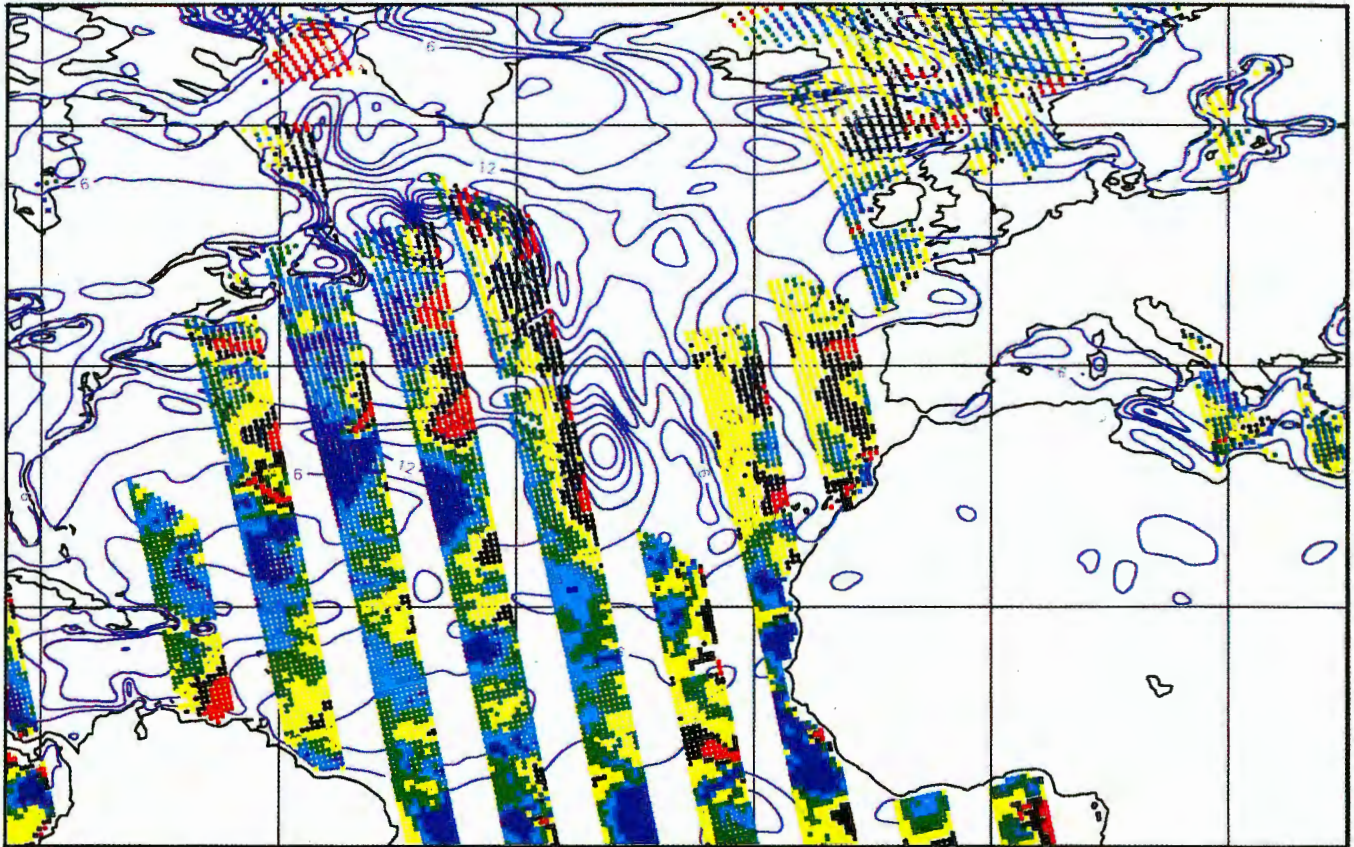
Les données ERS-1 ne sont pas parvenues tous les jours au milieu de décembre (tracé MAGICS, fait en utilisant de nouvelles facilités de traçage graphique)



The Centre's work highlighted for ESA problems in the data processing - either errors in the calibration of the wind scatterometer and radar altimeter products, or errors in the functions relating the scatterometers measurements to the surface winds.

Die Arbeit des Zentrums brachte für die ESA Probleme in der Datenverarbeitung zum Vorschein - entweder Fehler der Eichung des Windscatterometers und der Produkte des Radarhöhenmessers, oder Fehler in den Funktionen, welche die Scatterometermessungen mit den Bodenwinden in Verbindung bringen.

Le travail du Centre a mis en relief des problèmes pour l'ASE dans le traitement des données - soit des erreurs de calibrage du diffusiomètre de vent et des produits de l'altimètre radar, soit des erreurs dans les fonctions mettant en rapport les mesures du diffusiomètre et les vents de surface.



ERS-1 data are compared with computed data from the Centre's model

ERS-1-Daten werden mit vom Modell des Zentrums berechneten Daten verglichen.

Les données ERS-1 sont comparées aux données calculées par le modèle du Centre.

Satellite data are used to analyse the model's water distribution

Satellitendaten werden benutzt, um die Wasserverteilung des Modells zu analysieren

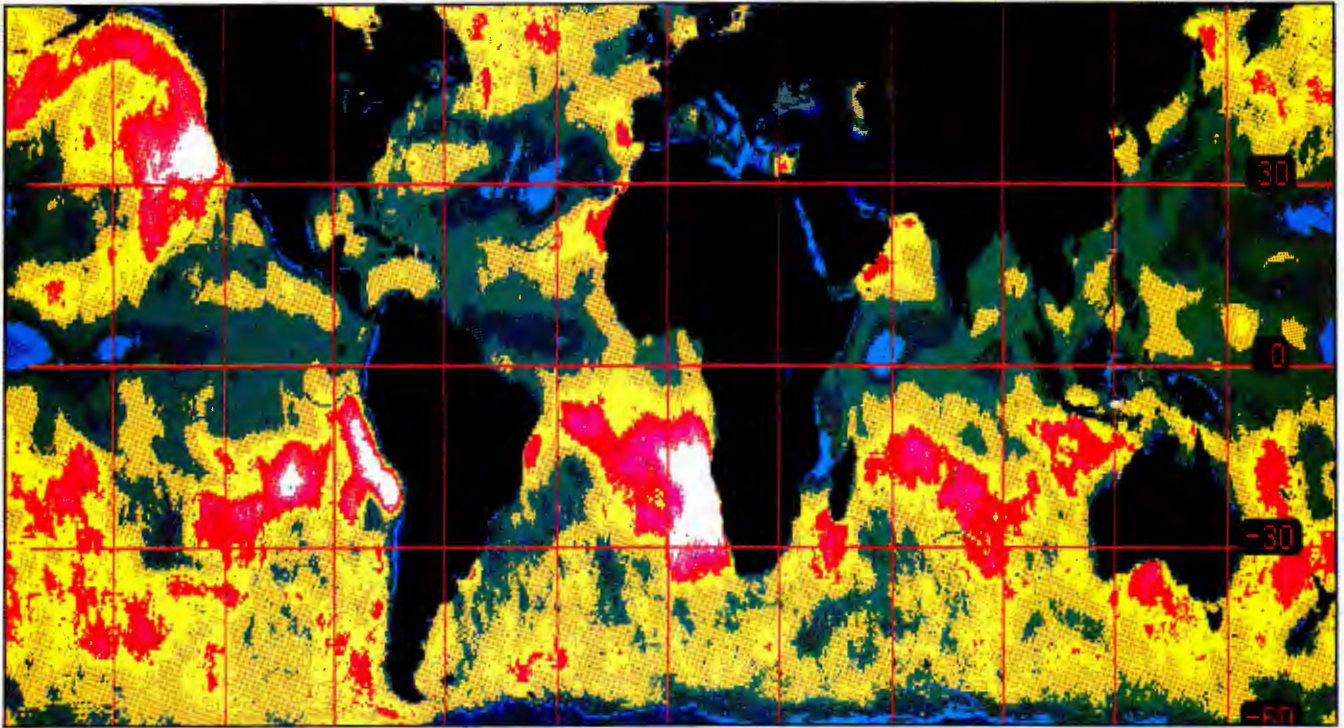
Les données satellitaires sont utilisées pour analyser la distribution d'eau du modèle

A correct hydrological cycle (evaporation, condensation, precipitation) is vitally important for accurate medium-range weather forecasts.

Ein korrekter Wasserkreislauf (Verdunstung, Kondensation, Niederschlag) ist für genaue mittelfristige Wettervorhersagen absolut unerlässlich.

Un cycle hydrologique correct du modèle (évaporation, condensation, précipitation) est très important pour de bonnes prévisions du temps à moyen terme.

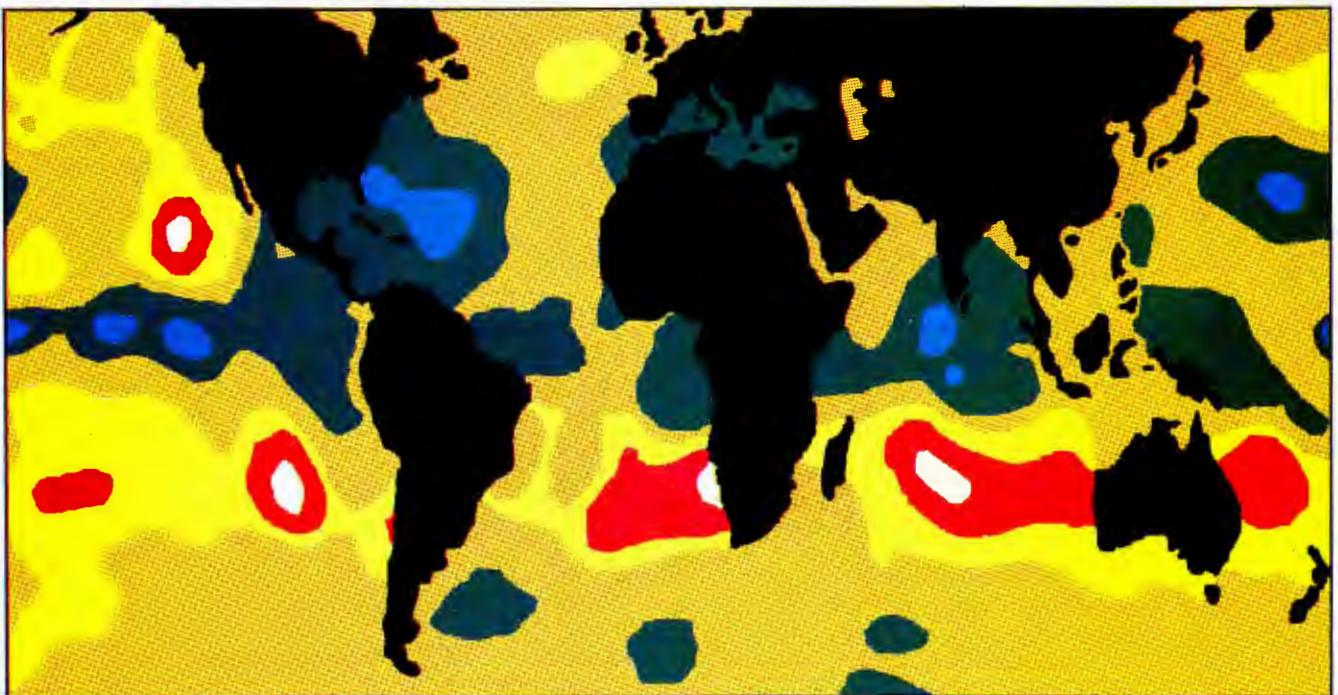




Microwave radiation measurements of precipitable water by satellite-borne instruments suggest that the model is too dry in equatorial regions (green to blue) and too moist in the extra-tropics, especially in the Southern Hemisphere (yellow through red to white) (averages over a two-week period).

Mikrowellen-Strahlungsmessungen niederschlagsfähigen Wassers von Satelliteninstrumenten weisen darauf hin, daß das Modell in der Gegend des Äquators (grün bis blau) zu trocken und in den Außertropen, besonders in der südlichen Hemisphäre (gelb bis rot und weiß) zu feucht ist (Mittelwerte über zwei Wochen).

Des mesures de rayonnement par micro-ondes d'eau précipitable par des instruments à bord de satellites suggèrent que le modèle est trop sec dans les régions équatoriales (vert à bleu) et trop humide dans les régions extratropicales, surtout dans l'hémisphère Sud (jaune à rouge à blanc) (moyennes sur deux semaines).



Independently, infrared radiance measurements from another satellite measuring water vapour around 700 hPa also suggest that the model has the same latitudinal imbalance in its humidity distribution.

Unabhängig davon lassen Infrarotstrahlungsmessungen eines anderen Satelliten des Wasserdampfs um 700 hPa auch erkennen, daß das Modell in seiner Feuchteverteilung das gleiche breitenmäßige Ungleichgewicht hat.

Indépendamment de cela, des mesures de rayonnement par infrarouge d'un autre satellite, qui mesure la vapeur d'eau autour de 700 hPa, suggèrent aussi que le modèle a le même déséquilibre latitudinal dans sa distribution d'humidité.



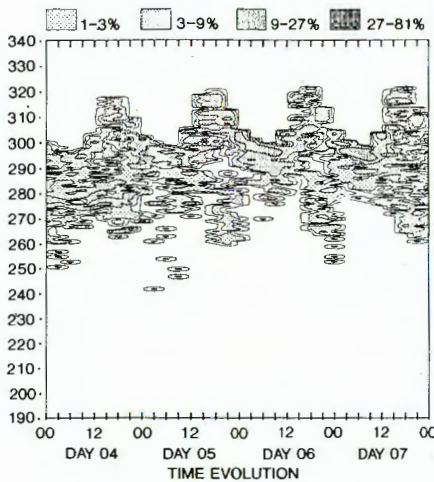
## Other support to ESA

To assist ESA in retrieving wind information from the ERS-1 measurements, 10m wind forecasts to 36 hours have been sent to ESA/ESOC with the co-operation of Deutscher Wetterdienst, Offenbach.

## Clouds and radiation

Radiance (or brightness temperature) data from METEOSAT allow direct validation of model cloud. Radiances as similar as possible to the satellite observations are produced from the model variables.

The Figure shows evaluation of changes to the model's radiation.



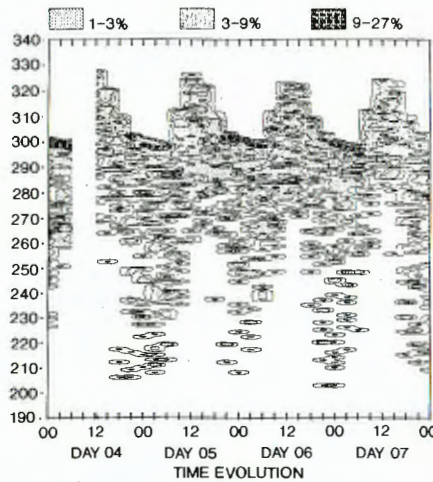
## Sonstige Unterstützung der ESA

Um die ESA bei der Ableitung von Windinformationen aus den ERS-1-Messungen zu unterstützen, sind 10m-Windvorhersagen auf 36 Stunden mit der Unterstützung des deutschen Wetterdienstes, Offenbach, an die ESA/ESOC übersandt worden.

## Wolken und Strahlung

Strahlungsdaten (oder Leuchttemperaturdaten) von METEOSAT ermöglichen eine direkte Bestätigung der Modellbewölkung. Aus den Modellvariablen werden Strahlungsdaten produziert, die den Satellitenbeobachtungen so ähnlich wie möglich sind.

Die Abbildung zeigt die Auswertung von Änderungen in der Strahlungsformulierung des Modells.



## Autres mesures d'appui à l'ASE

Pour aider l'ASE à extraire des informations sur le vent des mesures d'ERS-1, des prévisions de vent à 10m à 36 heures d'échéance ont été envoyées à ESA/ESOC en collaboration avec le Service météorologique allemand (DWD) à Offenbach.

## Nuages et rayonnement

Les données de rayonnement (ou de température de brillance) de METEOSAT permettent la validation directe des nuages du modèle. Des radiances aussi semblables que possible aux observations satellitaires sont produites à partir des variables du modèle.

La Figure illustre l'évaluation des modifications du rayonnement du modèle.

Clouds over west Africa (10°N to 20°N, 5°W to 5°E). There is a strong diurnal cycle of convective cloud.

Clouds modelled by the old radiation scheme (Top left), as observed by METEOSAT (top right - actually the longwave brightness temperature), and as modelled by the new radiation scheme (bottom) are shown

Bewölkung über Westafrika (10 bis 20° N, 5° W bis 5° O). Es besteht ein starker Tageszyklus konvektiver Wolken.

Dargestellt sind Wolken aufgrund des alten Strahlungsschemas (oben links), beobachtet von METEOSAT (oben rechts - eigentlich die langwellige Leuchttemperatur), und nach dem Modell des neuen Strahlungsschemas (unten).

Nuages au-dessus de l'Afrique occidentale (10°N à 20° N, 5°O à 5°E). Il y a un fort cycle diurne de nuages convectifs.

Les nuages modélisés par l'ancien schéma de rayonnement (en haut à gauche), comme observés par METEOSAT (en haute à droite - en réalité la température de brillance ondes longues), et modélisés par le nouveau schéma de rayonnement (en bas).



## Graphics

Graphics plotting by **MAGICS** (the ECMWF graphics application package) was enhanced during the year. Cross-section plots were developed at the Centre - the Figure shows a cross-section through 65°N, 50°E to 90°E. A cold front lies close to 75° E. The temperature difference is about 17°C across the front - note also the sharp temperature difference through the tropopause.

The cover of the Report shows a potential vorticity field, also plotted using **MAGICS**.

## Graphik

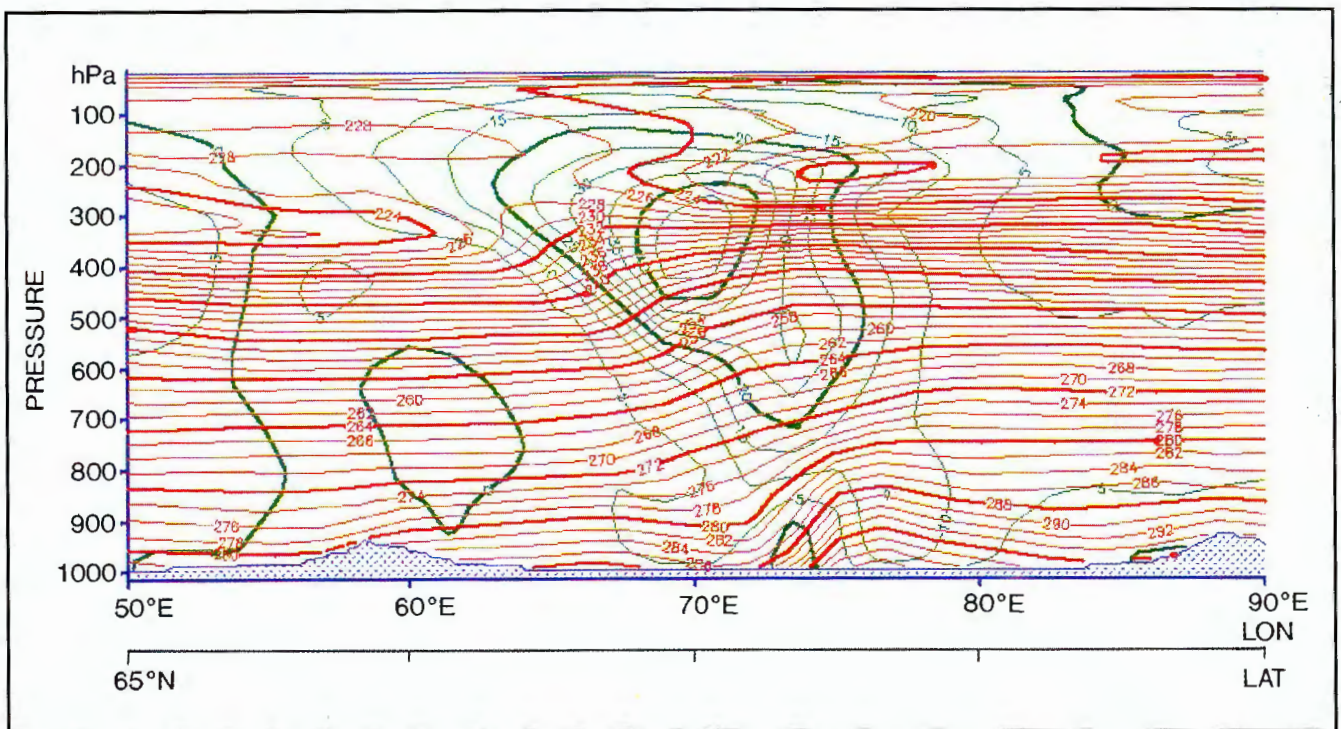
Das Zeichnen von Graphiken durch **MAGICS** (das Graphik-Programm des EZMW) wurde während des Jahres verbessert. Am Zentrum wurden Querschnittsplots entwickelt - die Abbildung zeigt einen Querschnitt durch 65°N, 50°O bis 90°O. Bei 75°O liegt eine Kaltluftfront. Der Temperaturunterschied durch die Front beträgt etwa 17°C - man beachte ebenfalls die ausgeprägte Temperaturdifferenz durch die Tropopause.

Das Titelbild des Berichts ist ebenfalls ein **MAGICS**-Plot und zeigt ein Feld der potentiellen Vorticity.

## Représentation graphique

Le traçage de graphiques par **MAGICS** (le logiciel d'application graphique du CEPMMT) a été amélioré au cours de l'année. Des tracés de sections ont été développés au Centre - la figure montre une section de 65°N, 50°E à 90°E. Un front froid se trouve près de 75°E. La différence de température est d'environ 17°C à travers le front - notez aussi la nette différence de température à travers la tropopause.

La couverture du rapport montre un champ de tourbillon potentiel, également tracé par **MAGICS**.



## Data services

The Centre makes its unique data sets available as widely as possible to the scientific meteorological community. These include observational data, analyses and forecasts. The Figure outlines the extent of the Centre's data services during 1991. (see also page 43)

## Datendienste

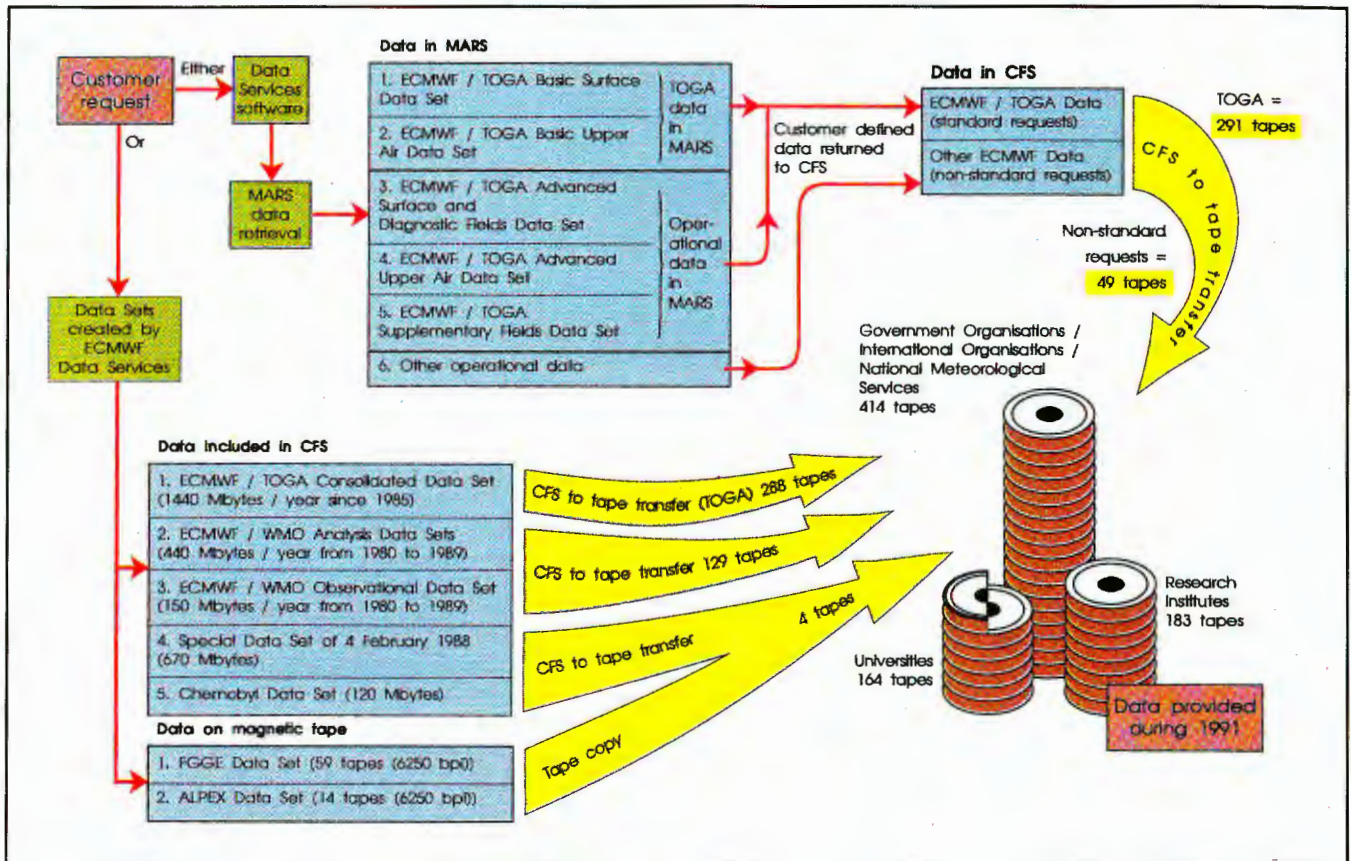
Das Zentrum stellt der wissenschaftlichen meteorologischen Gemeinde seine einzigartigen Datensätze so freizügig wie möglich zur Verfügung. Die Daten umfassen Beobachtungsdaten, Analysen und Vorhersagen. Die Abbildung skizziert den Umfang der Datendienste des Zentrums im Jahre 1991.

(vgl. auch S. 43)

## Service de données

Le Centre met ses jeux de données uniques à disposition de la communauté scientifique météorologique dans toute la mesure du possible. Ces jeux contiennent des données d'observation, des analyses et des prévisions. La figure montre l'envergure qu'ont prise les services de données du Centre en 1991.

(voir aussi p. 43)





## Telecommunications

During 1991 two Member States' lines (to France & Germany) were upgraded to 64 kb/s. Each line handles both the TCP/IP protocol suite, and also ECNET level 3 (France) or DECNET (Germany). This allows Member State users to access ECMWF services via telnet (interactive access) and FTP (file transfer) without going through the VAX cluster. Two further such links (to Italy & Denmark) will be installed in 1992.

A 64 kb/s link was also installed to London, connecting the Centre to the UK academic network JANET, allowing access to many other networks, including IXI in Europe and Internet worldwide.

## Fernmeldewesen

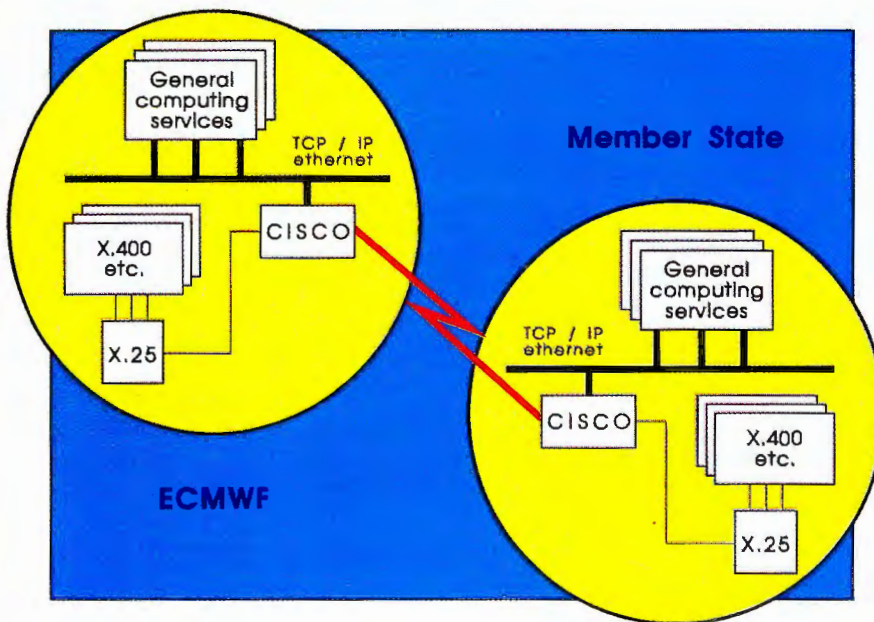
1991 wurden die Leitungen in zwei Mitgliedstaaten (Frankreich und Deutschland) auf 64 kbps aufgerüstet. Jede Leitung kommt sowohl mit der TCP/IP-Protokollsuite als auch mit ECNET Level 3 (Frankreich) oder DECNET (Deutschland) zurecht. Das erlaubt den Benutzern in den Mitgliedstaaten, über Telnet (Dialogzugriff) und FTP (Dateienübertragung) auf die EZMW-Dienste zuzugreifen, ohne über den VAX-Cluster zu gehen. Zwei weitere Leitungen dieser Art (nach Italien und Dänemark) werden 1992 installiert werden.

Eine 64-kbps-Leitung, die das Zentrum mit dem Universitätsnetz JANET im Vereinigten Königreich verbindet, wurde ebenfalls nach London errichtet; dadurch ist Zugang zu zahlreichen anderen Netzen, einschließlich IXI in Europa und Internet weltweit, möglich.

## Télécommunications

En 1991 deux lignes d'Etats membres (France et Allemagne) ont été portées à 64 kbps. Chaque ligne supporte aussi bien le protocole TCP/IP que ECNET level 3 (France) ou DECNET (Allemagne). Cela permet aux utilisateurs dans les Etats membres d'accéder aux services du CEPMMT à travers Telnet (accès interactif) et FTP (transfert de fichiers) sans passer par le groupe VAX. Deux autres lignes de ce genre (avec l'Italie et le Danemark) seront installées en 1992.

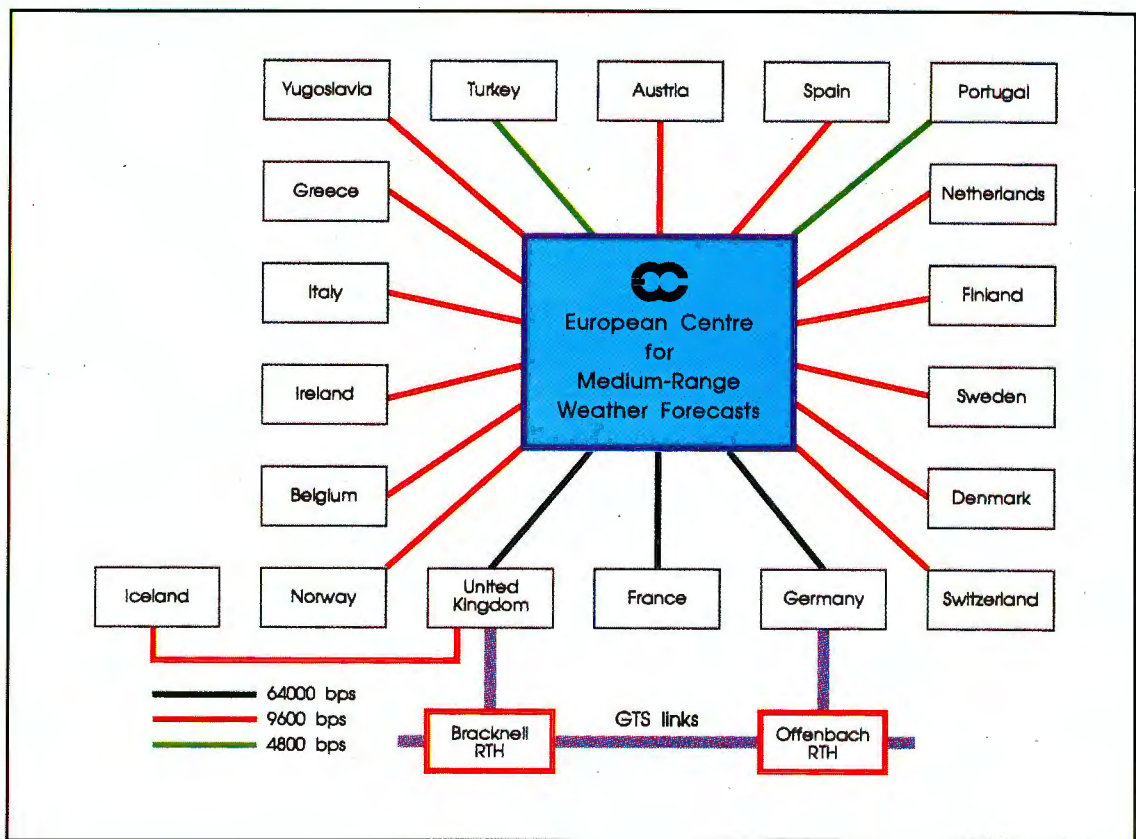
Une ligne à 64 kbps a également été installée vers Londres, reliant le Centre au réseau universitaire britannique JANET et ouvrant l'accès à beaucoup d'autres réseaux, y compris IXI en Europe et Internet sur le plan mondial.



The links connect various services in a manner that is practically transparent to the user.

Die Leitungen verbinden verschiedene Dienste auf eine Weise, die dem Benutzer deutlich ersichtlich ist.

Les liaisons relient plusieurs services d'une façon qui est transparente pour l'utilisateur.



The Member State network

Das Netz der Mitgliedstaaten

Le réseau avec les Etats membres

### Enhancements to product dissemination during 1991

The Centre transmits about 30,000 products (differentiated by parameter, level, time-step, area) each day to its Member States. A survey of dissemination requirements led the Technical Advisory Committee to support enhancements to dissemination, with priority to be given to:

- WMO's new GRIB code
- adding level 925 hPa
- grid in multiples of 0.5 degrees
- points at bit map locations
- any direct model parameter supported
- increase of maximum product size

### Verbesserungen der Produktübermittlung im Jahre 1991

Das Zentrum übermittelt täglich etwa 30.000 Produkte (unterschieden nach Parameter, Niveaufläche, Zeitschritt, Bereich) an seine Mitgliedstaaten. Eine Überprüfung der Verbreitungserfordernisse brachte den Technischen Beratungsausschuß dazu, eine Verbesserung der Verbreitung zu unterstützen, wobei folgende Prioritäten gelten:

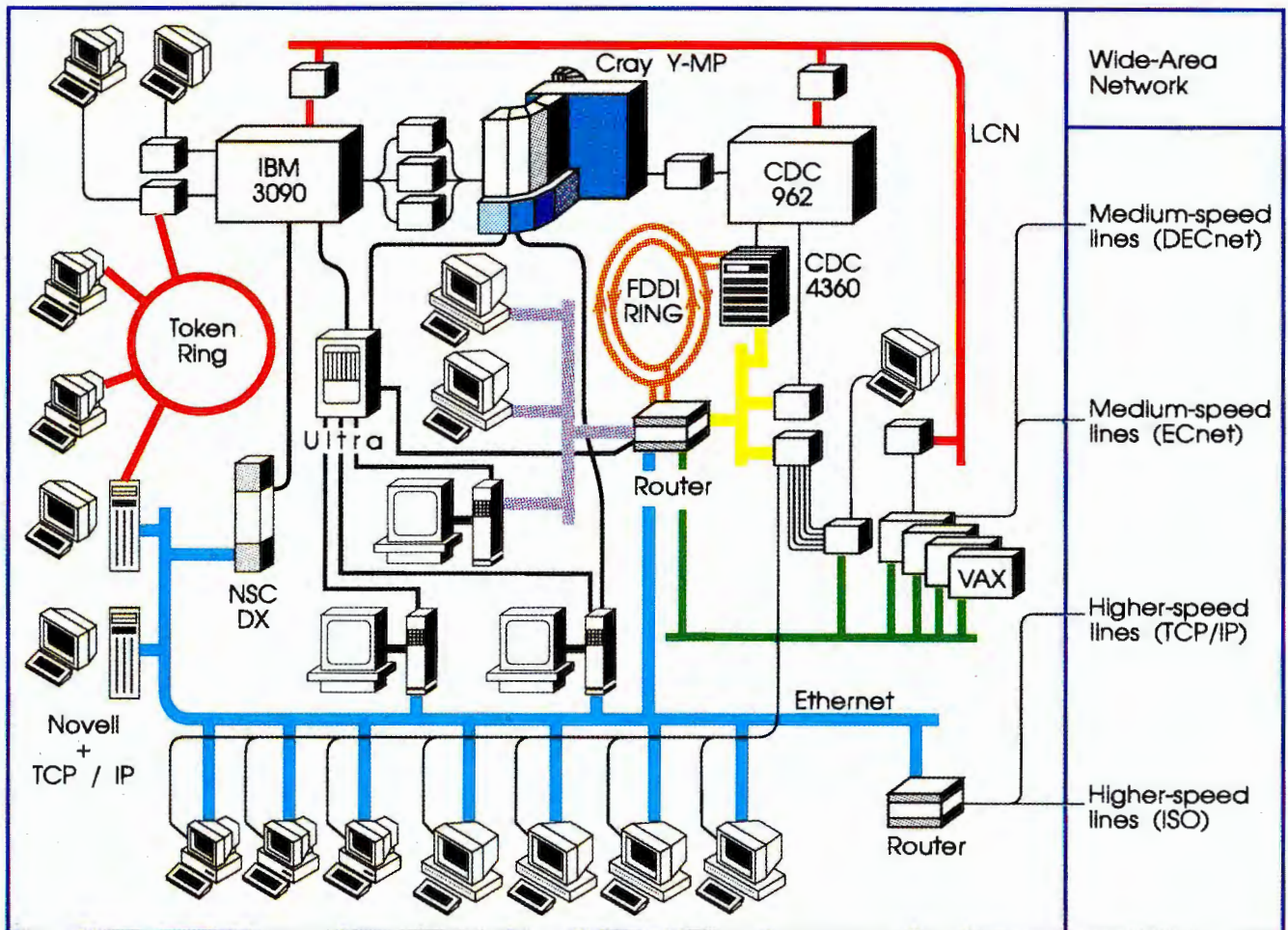
- Der neue GRIB-Code der WMO
- zusätzliche Niveaufläche 925 hPa
- Gitter in Vielfachen von einem halben Grad
- Punkte an Bitmap-Standorten
- Unterstützung eines jeden direkten Modellparameters
- Erhöhung der maximalen Produktgröße

### Améliorations de la dissémination des produits en 1991

Le Centre transmet à peu près 30 000 produits par jour (différenciés par paramètre, niveau, pas temporel, domaine) à ses Etats membres. Une enquête sur les nécessités de dissémination a conduit le Comité consultatif technique à appuyer des améliorations de la dissémination avec les priorités ci-après:

- nouveau code GRIB de l'OMM
- niveau supplémentaire 925 hPa
- grille en multiples d'un demi-degré
- points aux endroits bit map
- tout paramètre direct du modèle est pris en charge
- augmentation de la taille maximale des produits





The operational computer configuration

Die operationelle Rechnerkonfiguration.

La configuration informatique opérationnelle

**CrayY-MP8/864** - principal server providing the main computational capability;

**CRAY Y-MP8/864** - Hauptserver, der die Hauptrechenkapazität darstellt;

**Cray Y-MP8/864** - serveur principal, offrant la capacité de calcul principale;

**IBM 3090** - data handling, holding the Centre's stored data, which amounted to some five Terabytes ( $5 \times 10^{12}$  bytes) at the end of 1991;

**IBM 3090** - Datenverwaltung, enthält die gespeicherten Daten des Zentrums, Ende 1991 ca. 5 Terabyte ( $5 \times 10^{12}$  byte);

**IBM 3090** - gestion de données, contient les données archivées du Centre, représentant environ 5 Téraoctets ( $5 \times 10^{12}$  octets) à la fin de 1991;

**Cyber 962** - providing interactive service;

**Cyber 962** - für den Dialogdienst;

**Cyber 962** - pour le service interactif;

**VAX cluster** - telecommunications front end to the Member States, graphics plotter service, data acquisition and pre-processing system;

**VAX-Cluster** - Frontend-Fernmelde-rechner für die Mitgliedstaaten, graphische Plotterdienste, Datenerfassung und Vorverarbeitungssystem;

**Groupe VAX** - ordinateurs frontaux de télécommunications pour les Etats membres, service de traçage graphique, système d'acquisition et de prétraitement de données;

**LCN** - network connecting several of the above systems for bulk data transfer between those systems;

**LCN** - Netz, das mehrere der obigen Systeme für massive Datenübermittlung miteinander verbindet;

**LCN** - réseau reliant plusieurs des systèmes ci-dessus pour le transfert massif de données entre eux;



**Ethernet** - network connecting many terminals and workstations to the main-frame services and to file, printer and other servers, and for some data transfer between main-frame systems;

**PCs, Workstations** - user machines to access and utilise the interactive services.

In 1991, the VAX cluster was simplified by concentrating all major services on two systems (VAX 6210, VAX 6310). Two VAX 11/750 systems handled the remaining four Member States using ECNET level 2 protocols. The overall result has been an increase in the stability of the VAX cluster.

The two Cyber 855 systems were replaced with one Cyber 962, which has increased memory size and I/O capabilities.

The Cray DD40 disks were replaced with DD41 disks, which are more reliable than their predecessors.

**Ethernet** - Netz, das zahlreiche Terminals und Arbeitsplatzrechner mit den Hauptrechnerdiensten und mit Dateien-, Druck- und anderen Servern verbindet, sowie für begrenzte Datenübermittlung zwischen den Hauptrechnersystemen;

**PC, Arbeitsplatzrechner** - Benutzerrechner für den Zugriff auf die und die Verwendung der Dialogdienste.

1991 wurde der VAX-Cluster vereinfacht, indem alle größeren Dienste auf zwei Systeme konzentriert wurden (VAX 6210, VAX 6310). Zwei VAX-11/750-Systeme übernahmen die vier verbliebenen Mitgliedstaaten, die ECNET-Level-2-Protokolle verwenden. Das Gesamtergebnis war eine größere Stabilität des VAX-Clusters.

Die zwei Systeme Cyber 855 wurden durch eine Cyber 962 ersetzt, was die Speichergröße und die I/O-Möglichkeiten erhöhte.

Die Platten DD40 wurden durch DD41-Platten ersetzt, die zuverlässiger sind als ihre Vorgängerinnen.

**Ethernet** - réseau reliant beaucoup de terminaux et de stations de travail aux services des ordinateurs principaux et aux serveurs de données, d'impression et autres, aussi utilisé pour la transmission de données entre les systèmes principaux;

**PCs, stations de travail** - machines d'utilisateur pour accéder à et utiliser les services interactifs.

En 1991, le groupe VAX a été simplifié par la concentration de tous les services majeurs sur deux systèmes (VAX 6210, VAX 6310). Deux systèmes VAX 11/750 géraient les quatre Etats membres restants qui utilisent des protocoles ECNET level 2. Le résultat d'ensemble était une amélioration de la stabilité du groupe VAX.

Les deux systèmes Cyber 855 ont été remplacés par un Cyber 962, ce qui a augmenté la mémoire et les capacités I/O.

Les disques Cray DD40 ont été remplacés par des disques DD41, qui sont plus fiables que leurs prédécesseurs.

**ECMWF computer installation - summary of equipment - December 1991**

Computer	Memory (Mbytes)	Disk, tape or cartridge storage
CRAY Y-MP8/864	512 1024 (SSD)	Disk 60 Gbytes
Cyber 962	64	Disk 10 Gbytes Two tape units
IBM 3090-150E	64	Disk 140 Gbytes Four tape units Two Storage Tek ACS Nearline 4000 cartridge silos
VAX 11/750 (two)	16	Disk 8.4 Gbytes
VAX 8350	32	One tape unit
VAX 6210	64	
VAX 6310	96	

**Data storage**

In 1991, the overall volume of data stored on the IBM-based handling system increased from three to five Terabytes.

An IBM ES9000-580 system (with six times the throughput of the 3090) was delivered, to replace the 3090 early in 1992.

Two StorageTek Nearline 4400 automatic tape cartridge silos were installed, each of which use a robotic arm to fetch and store 5000 tapes, loading them as required into read/write stations. Five to six thousand tapes per week were thus handled automatically.

**Datenarchivierung**

1991 nahm das Gesamtvolumen an auf dem IBM-gestützten Datenverwaltungssystem gespeicherten Daten von 3 auf 5 Terabytes zu.

Ein IBM-System ES9000-580 (mit sechsmal so hohem Durchsatz wie die 3090) wurde Anfang 1992 als Ersatz für die 3090 geliefert.

Zwei automatische Bandkassettensilos StorageTek Nearline 4400 wurden installiert; jede von ihnen benutzt einen Roboterarm, um 5000 Bänder zu holen oder abzulegen und sie nach Bedarf in Lese-/Schreibgeräte zu laden. Pro Woche wurden

**Archivage des données**

En 1991 le volume global des données mémorisées sur le système de gestion basé sur IBM a augmenté de 3 à 5 Téraoctets.

Un système IBM ES9000-580 (débit six fois celui du 3090) a été livré en remplacement du 3090 au début de 1992.

Deux silos automatiques de cartouches de bande StorageTek Nearline 4400 ont été installés, dont chacun utilise un bras robotique pour prendre et ranger 5 000 bandes et les charger dans des baies de lecture/écriture selon les besoins. Ainsi 5 000 à 6 000 bandes sont manipulées automatiquement par semaine.



A TCP/IP-based FTP access was developed to Data Tree (the Centre's hierarchical data storage software system previously known as CFS) to allow direct access into the file store for any machine capable of handling the TCP/IP protocol suite. By the end of the year an X-windows based workstation interface to DataTree using FTP was under test.

so 5000 bis 6000 Bänder automatisch geladen.

Ein auf TCP/IP beruhender FTP-Zugriff wurde für Data Tree (das hierarchische Datenspeicher-Softwaresystem des Zentrums, früher unter dem Namen CFS bekannt) entwickelt, um für jede Maschine, die die TCP/IP-Protokollsuite benutzen kann, direkten Zugriff auf den Dateispeicher zu gestatten. Ende des Jahres war eine Arbeitsplatzrechner-schnittstelle für Data Tree unter Verwendung von FTP, beruhend auf X-windows, im Test.

Un accès FTP basé sur TCP/IP a été développé pour DataTree (le système de logiciel de stockage de données hiérarchique du Centre, connu auparavant sous le nom de CFS) pour permettre l'accès direct pour toute machine capable de gérer le protocole TCP/IP. A la fin de l'année une interface avec DataTree pour stations de travail basée sur X-windows utilisant FTP était à l'essai.

### Internal networks

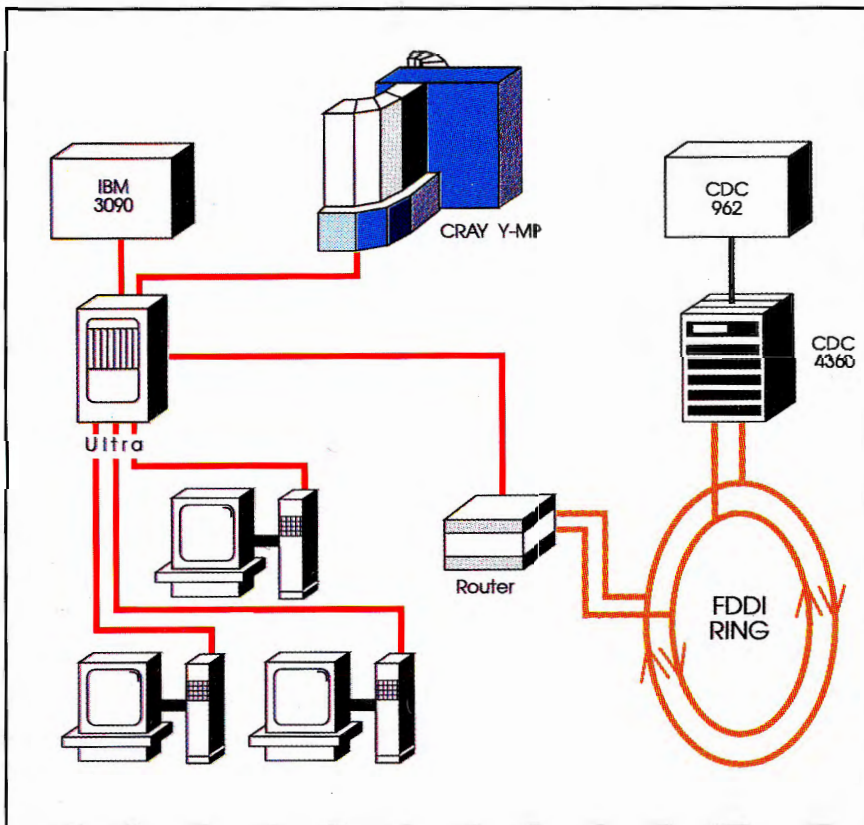
The first phase of the installation of the FDDI network has begun. A CD 4360 machine was installed to connect the Cyber 962 to the FDDI ring. Through a router this is now connected to the UltraNet system, this latter network offering a high speed (up to 1000 Mbits/second) series of links to the CRAY Y-MP, the IBM 3090 and to some SUN systems. Using the TCP/IP protocol suite, bulk data can be moved between all these systems.

### Interne Netze

Die erste Phase der Installation des FDDI-Netzes hat begonnen. Eine CD 4360 wurde installiert, um die Cyber 962 mit dem FDDI-Ring zu verbinden. Durch einen Router ist dieser nun mit dem UltraNet-System verbunden, welches eine Reihe von superschnellen (bis zu 1000 Mbps) Verbindungen zur CRAY Y-MP, der IBM 3090 und einigen SUN-Systemen bietet. Unter TCP/IP können große Datenmengen zwischen all diesen Systemen übertragen werden.

### Réseaux internes

La première phase de l'installation du réseau FDDI a commencé. Une machine CD 4360 a été installée pour relier le Cyber 962 à l'anneau FDDI. A travers un routeur celui-ci est maintenant relié au système UltraNet, réseau offrant une série de liaisons ultra-rapides (jusqu'à 1 000 mégaoctets par seconde) au CRAY Y-MP, à l'IBM 3090 et à quelques systèmes SUN. En utilisant le protocole TCP/IP, des données peuvent être transportées en vrac entre tous ces systèmes.



FDDI Phase 1

Phase 1 von FDDI

Phase 1 von FDDI



---

## Meetings, education, training, seminars

---

### Some important decisions of the Council

At its 34<sup>th</sup> session (June 1991) the Council:

requested the Director to participate in negotiations on the European Climate Network;

authorised the transmission of real-time products to ACMAD;

approved the implementation of Optional Projects for prediction of ocean waves and to produce forecasts from 00 UTC data;

adopted a supplementary budget to allow construction of additional offices above the new library;

waived the limitation of two years on the length of contracts awarded to consultants working on the satellite data research project;

approved a request from ESA to extend the range of numerical products transmitted in connection with work on ERS-1 data.

At its 35<sup>th</sup> session (December 1991) the Council:

authorised the Director to negotiate a co-operation agreement with Hungary;

approved in principle a proposal to re-analyse 15 years' archive observational data;

requested that a proposal for a graduate training programme be included in the 1993 budget;

approved that the data services project be staffed by long-term consultants;

authorised the replacement of the IBM 3090 by an IBM ES/9000-580 computer;

adopted the budget for 1992 and the four-year programme for 1992-1995;

elected Dr H Malcorps (Belgium) as its President and Dr A Grammelvedt (Norway) as its vice-President.

---

## Tagungen, Aus- und Weiterbildung, Seminare

---

### Einige wichtige Beschlüsse des Rates

34. Ratstagung (Juni 1991).  
Der Rat:

forderte den Direktor auf, an Verhandlungen über das Europäische Klimaforschungsnetz teilzunehmen;

gestattete die Übermittlung von Echtzeitprodukten an ACMAD;

genehmigte die Durchführung fakultativer Projekte für die Vorhersage von Meereswellen und die Erstellung von Vorhersagen aufgrund von 00 UTC-Daten;

verabschiedete einen Nachtragshaushalt, durch den der Bau zusätzlicher Büros über der neuen Bücherei ermöglicht wurde;

hob die Zweijahresbeschränkung für die Anstellungsdauer für Berater auf, die im Satellitendatenprojekt arbeiten;

genehmigte einen Antrag der ESA, die Palette der an sie abgegebenen numerischen Produkte im Zusammenhang mit der Arbeit an ERS-1-Daten zu erweitern.

35. Ratstagung (Dezember 1991).  
Der Rat:

ermächtigte den Direktor, mit der Republik Ungarn ein Zusammenarbeitsabkommen zu verhandeln;

genehmigte grundsätzlich einen Vorschlag, 15 Jahre Archivdaten zu re-analysieren;

ersuchte darum, in den Haushaltsplan für 1993 einen Vorschlag für ein Weiterbildungsprogramm für Hochschulabsolventen aufzunehmen;

genehmigte, daß das Datendienstprojekt mit Langzeitberatern besetzt wird;

genehmigte die Ersetzung der IBM 3090 durch eine IBM ES/9000-580;

nahm den Haushaltsplan 1992 und das Vierjahrestätigkeitsprogramm für 1992 bis 1995 an;

wählte Herrn Dr. H. Malcorps (Belgien) zu seinem Präsidenten und Herrn Dr. A. Grammelvedt (Norwegen) zu seinem Vizepräsidenten.

---

## Réunions, enseignement, formation, séminaires

---

### Quelques décisions importantes du Conseil

A sa 34<sup>ème</sup> session en juin 1991, le Conseil:

a demandé au Directeur de participer à des négociations sur le réseau européen de recherche sur le climat;

a autorisé la transmission de produits en temps réel à ACMAD;

a approuvé la mise en oeuvre de projets facultatifs pour la prévision des vagues de mer et pour produire des prévisions sur réseau 00 TU;

a adopté un budget supplémentaire pour permettre la construction de bureaux additionnels au-dessus de la nouvelle bibliothèque;

a levé la restriction de deux ans pour la durée d'engagement maximale pour les consultants travaillant au projet de recherche sur les données satellitaires;

a approuvé une demande de l'ASE d'étendre la gamme des produits numériques du Centre fournie à l'ASE en rapport avec les travaux sur les données ERS-1.

A sa 35<sup>ème</sup> session en décembre 1991, le Conseil:

a autorisé le Directeur à négocier un accord de coopération avec la Hongrie;

a approuvé en principe une proposition de réanalyser 15 années de données d'observation archivées;

a demandé d'inclure dans le budget 1993 une proposition sur un programme de formation pour jeunes diplômés;

a approuvé de doter le projet de service de données de consultants à long terme;

a autorisé le remplacement de l'IBM 3090 par un ordinateur IBM ES/9000-580;

a adopté le budget pour 1992 et le programme quadriennal pour 1992 à 1995;

a élu M. H. Malcorps (Belgique) comme Président et M. A. Grammelvedt (Norvège) comme Vice-Président.



**At its first session, the Reduced Council (Ocean Waves) :**

requested Sweden, Belgium and Iceland to consider Iceland's participation in the optional project;

adopted the scale of contributions for the project.

**The Council and its committees**

The sessions and dates of the Council and its Committees held during 1991 are as follows:

	Session	Date of Meeting
Council	34 <sup>th</sup> session	18-19 June
	35 <sup>th</sup> session	3-4 December
Finance Committee	46 <sup>th</sup> session	6 March
	47 <sup>th</sup> session	8-9 October
Scientific Advisory Committee	19 <sup>th</sup> session	30 Sept - 2 Oct
Technical Advisory Committee	16 <sup>th</sup> session	2-4 October

The representatives of the Member States and those attending the meetings in 1991 are listed (code: C = Council; FC = Finance Committee; TAC = Technical Advisory Committee).

Belgium  
Belgien  
Belgique



H. Malcorps (C)  
S. Deryck (C)  
W. Struylaert (C & TAC: Chairman)

Denmark  
Dänemark  
Danemark



L.P. Prahm (C)  
B.C. Christensen (C)  
A.M. Jørgensen (TAC)

Federal Republic of Germany  
Bundesrepublik Deutschland  
République Fédérale d'Allemagne



H. Reiser (C: Vice-President)  
H.-G. Schulze (C & FC)  
M. Eisenkrätzer (FC)  
M. Breuch-Moritz (FC)  
B. Barg (TAC)

**Erste Tagung des Kleinen Rates (Meereswellen).**

**Der Kleine Rat:**

ersuchte Schweden, Belgien und Island darum, Islands Beteiligung am fakultativen Projekt zu erörtern;

nahm den Beitragsschlüssel für das Projekt an.

**Der Rat und seine Ausschüsse**

Im Jahre 1991 fanden folgende Tagungen des Rates und seiner Ausschüsse statt:

	Tagung	Datum der Tagung
Rat	34.	18.-19. Juni
	35.	3.-4. Dez.
Finanzausschuß	46.	6 März
	47.	8.-9. Okt.
Wissenschaftlicher Beratungsausschuß	19.	30. Sept.-2. Okt.
Technischer Beratungsausschuß	16.	2.-4. Okt.

Die Vertreter der Mitgliedstaaten und sonstige Teilnehmer an den Tagungen 1991 sind im folgenden aufgeführt (Abkürzungen: C = Rat; FC = Finanzausschuß; TAC = Technischer Beratungsausschuß).

Spain  
Spanien  
Espagne



M. Bautista Perez (C)  
M. Palomares (C & FC: obs)  
J. Segovia (C)  
C. Belandia (FC: obs)  
T. Garcia-Meràs (TAC)  
E. Rozas (TAC)

France  
Frankreich  
France



C. Pastre (C)  
R. Watrin (C & FC: Chairman)  
A. Le Trocquer (C & FC)  
M. Lecoeur (FC)  
J. Goas (TAC)

Greece  
Griechenland  
Grèce



I. Stamatiou (C)  
G. Konstantinidis (TAC)  
G. Sakellariadis (TAC)

**A sa première session, le Petit Conseil (vagues de mer):**

a demandé à la Suède, à la Belgique et à l'Islande d'examiner la question de la participation islandaise au projet facultatif;

a adopté le barème des contributions valable pour ce projet.

**Le Conseil et ses Comités**

Les sessions du Conseil et de ses Comités en 1991 ont été tenues aux dates suivantes:

	Session	Date de la réunion
Conseil	34 <sup>ème</sup>	18-19 juin
	35 <sup>ème</sup>	3-4 décembre
Comité financier	46 <sup>ème</sup>	6 mars
	47 <sup>ème</sup>	8-9 octobre
Comité consultatif scientifique	19 <sup>ème</sup>	30 sept -2 oct.
Comité consultatif technique	16 <sup>ème</sup>	2-4 octobre

La liste des représentants des Etats membres et des participants aux réunions en 1991 est la suivante (code: C = Conseil; FC = Comité financier; TAC = Comité consultatif technique).



Ireland  
Irland  
Irlande



D.J. Murphy (C)  
J. Logue (TAC)

Portugal  
Portugal  
Portugal



J.M. Simões Cristina (C)  
V.M. Chiote Tavares (C)  
V.M. Cardoso Rabaça (FC)  
I. Barros-Ferreira (TAC)

Italy  
Italien  
Italie



C. Finizio (C)  
B. Valente (C & FC)  
I. Cerri (FC)  
M. Capaldo (TAC)  
S. Pasquini (TAC & FC)

Switzerland  
Schweiz  
Suisse



Th. Gutermann (C)  
H.P. Müller (TAC & FC: obs)  
M. Haug (TAC)

Yugoslavia  
Jugoslawien  
Yougoslavie



S. Nickovic (C & TAC)  
S. Maksimovic (C)  
L. Raspopovic (C)

Finland  
Finnland  
Finlande



J. Riissanen (C)  
P. Hurtola (C)  
K. Kahma (C)  
M. Alestalo (C & TAC)  
J. Paananen (FC)  
J. Saari (TAC)

Netherlands  
Niederlande  
Pays-Bas



H.M. Fijnaut (C: President)  
B.M. Kamp (C)  
W. Kok (C)  
S. Kruizinga (TAC)

Sweden  
Schweden  
Suède



H. Sandebring (C)  
G. Ryne (C)  
C. Goldie (C)  
H. Larsson (TAC)  
G. Bleckert (TAC)

Norway  
Norwegen  
Norvège



A. Grammeltvedt (C)  
A. Moi (C)  
K. Bjørheim (C & TAC)

Turkey  
Türkei  
Turquie



F Geyik (C & TAC)

Austria  
Österreich  
Autriche



P. Steinhauser (C)  
F. Neuwirth (C & FC: Vice-Chairman)  
W. Reiter (C)  
G. Wihl (TAC)

United Kingdom  
Vereinigtes Königreich  
Royaume-Uni



J. Houghton (C)  
P. Ryder (C)  
M.J. Atkins (C & FC)  
D.J. Griggs (C & FC)  
D. Knights (FC)  
R.J. Wiley (TAC)  
C. Flood (TAC)

## Scientific Advisory Committee

The members of the Scientific Advisory Committee, who are selected from among the scientists of the Member States and are appointed in their personal capacity and not as national representatives, were:

H.C. Davies (*Switzerland*)  
 J. Egger (*Germany*)  
 E. Müller (*Germany*)  
 A.J. Gadd (*United Kingdom*)  
 J.-F. Geleyn (*France*)  
 O. Talagrand (*France*)  
 N. Gustafsson (*Sweden*)  
 Z.I. Janjic (*Yugoslavia*)  
 H. Tennekes (*The Netherlands*)  
 S. Tibaldi (*Italy*)  
 S. Grønås (*Norway*)  
 P. Lynch (*Ireland*)

## Education and related activities

Meteorological Training Course  
 8 April - 7 June

The objective of the training course (held in three modules) is to assist Member States in advanced training in the field of numerical weather forecasting.

- Met1:** Data assimilation, numerical methods, adiabatic formulation of models and use of satellite data  
 8 April - 26 April
- Met2A:** Parametrization of diabatic processes  
 29 April - 10 May
- Met 2B:** General circulation, systematic model errors and predictability  
 13 May - 17 May
- Met3:** Use and interpretation of ECMWF products  
 20 May - 7 June

The number of participants in each module was as follows:

	M1	M2A	M2B	M3
Member States	25	34	24	23
Non-Member States	0	1	0	1

## Wissenschaftlicher Beratungsausschuß

Die Mitglieder des Wissenschaftlichen Beratungsausschusses, die in ihrer persönlichen Eigenschaft und nicht als Vertreter ihres Landes ernannt werden, waren:

H.C. Davies (*Schweiz*)  
 J. Egger (*Deutschland*)  
 E. Müller (*Deutschland*)  
 A.J. Gadd (*Vereinigtes Königreich*)  
 J.-F. Geleyn (*Frankreich*)  
 O. Talagrand (*Frankreich*)  
 N. Gustafsson (*Schweden*)  
 Z.I. Janjic (*Jugoslawien*)  
 H. Tennekes (*Niederlande*)  
 S. Tibaldi (*Italien*)  
 S. Grønås (*Norwegen*)  
 P. Lynch (*Irland*)

## Ausbildung und verwandte Tätigkeiten

Meteorologischer Fortbildungskurs  
 8. April - 7. Juni

Ziel des Ausbildungskurses (abgehalten in drei Modulen) ist es, die Mitgliedstaaten bei der Fortbildung im Bereich der numerischen Wettervorhersage zu unterstützen.

- Met1:** Datenassimilation, numerische Verfahren, adiabatische Formulierung von Modellen und Verwendung von satellitenerhobenen Daten (8. bis 26. April)
- Met2A:** Parametrisierung diabatischer Prozesse (29. April bis 10. Mai)
- Met2B:** Allgemeine Zirkulation, systematische Modellfehler und Vorhersagbarkeit (13. Mai bis 17. Mai)
- Met3:** Verwendung und Interpretation von EZMW-Produkten (20. Mai bis 7. Juni).

Die Zahl der Teilnehmer an den einzelnen Modulen war wie folgt:

	M1	M2A	M2B	M3
Mitgliedstaaten	25	34	24	23
Nicht-Mitgliedstaaten	0	1	0	1

## Comité consultatif scientifique

Les membres du Comité consultatif scientifique, sélectionnés parmi les scientifiques des Etats membres et nommés à titre personnel et non pas en tant que représentants nationaux, étaient les suivants:

H.C. Davies (*Suisse*)  
 J. Egger (*Allemagne*)  
 E. Müller (*Allemagne*)  
 A. J. Gadd (*Royaume-Uni*)  
 J.-F. Geleyn (*France*)  
 O. Talagrand (*France*)  
 N. Gustafsson (*Suède*)  
 Z.I. Janjic (*Yougoslavie*)  
 H. Tennekes (*Pays-Bas*)  
 S. Tibaldi (*Italie*)  
 S. Grønås (*Norvège*)  
 P. Lynch (*Irlande*)

## Formation et autres activités

Cours de formation  
 météorologique 8 avril au 7 juin

L'objectif du cours de formation (subdivisé en trois modules) est d'assister les Etats membres pour la formation avancée dans le domaine de la prévision météorologique numérique.

- Met1:** Assimilation des données, méthodes numériques, formulation adiabatique de modèles et utilisation de données satellitaires (8 au 26 avril 1991)
- Met2A:** Paramétrisation de processus diabatiques (29 avril au 10 mai 1991)
- Met2B:** Circulation générale, erreurs systématiques du modèle et prédictibilité (13 à 17 mai 1991)
- Met3:** Utilisation et interprétation des produits du CEPMMT (20 mai au 7 juin 1991)

Le nombre de participants de chaque module était le suivant:

	M1	M2A	M2B	M3
Etats membres	25	34	24	23
Etats non membres	0	1	0	1



## Symposium

*"Use of NWP products in medium-range weather forecasting in Europe"*  
11-14 June

The symposium was strongly supported by ECMWF Member States with 19 lecturers from 14 Member States and EUMETSAT. There were 13 participants, from Bulgaria, Czechoslovakia, Hungary, Poland and Rumania, who gave a good description of the use of NWP products in their own countries. Finally, a panel discussion was held, providing valuable insight into possible areas of scientific or technical co-operation.

## Seminar

*"Numerical Methods in Atmospheric Models"*  
9-13 September

Numerical techniques for use in atmospheric models used for weather prediction and climate studies (the semi-Lagrangian method, global models with higher resolution prompting renewed interest in the comparison of spectral, finite-difference and finite-element techniques) have recently been developed significantly. Many related topics were discussed.

There were ten lecturers and 61 external participants.

## Workshop

*"Fine-scale modelling and the development of parametrization schemes"*  
16-18 September

There were 12 external participants and nine observers.

## Workshop

*"Predictability"*  
13-15 November

There were 13 external participants and five observers.

## Symposium

*"Die Verwendung von numerischen Wettervorhersageprodukten in der mittelfristigen Wettervorhersage in Europa"*  
11. bis 14. Juni

Das Symposium wurde von den EZMW-Mitgliedstaaten mit 19 Referenten aus 14 Mitgliedstaaten und von EUMETSAT nachhaltig unterstützt. 13 Teilnehmer aus Bulgarien, der Tschechoslowakai, Ungarn, Polen und Rumänien gaben eine gute Beschreibung der Verwendung von NMV-Produkten in ihren Heimatländern. Zum Abschluß wurde eine Diskussion veranstaltet, die wertvolle Einblicke in mögliche Bereiche wissenschaftlicher oder technischer Zusammenarbeit eröffnete.

## Seminar

*"Numerische Methoden in Modellen der Atmosphäre"*  
9. bis 13. September 1991

Numerische Techniken für den Einsatz in Atmosphärenmodellen, die für Wettervorhersage und Klimastudien benutzt werden (die semi-Lagrangische Methode, Globalmodelle mit höherer Auflösung, die das Interesse am Vergleich der spektralen Technik, der Technik mit endlichen Differenzen und mit finiten Elementen wieder angefacht haben) haben vor kurzem bedeutende Weiterentwicklungen erlebt. Zahlreiche damit zusammenhängende Themen wurden diskutiert.

Es waren zehn Referenten und 61 externe Teilnehmer anwesend.

## Workshop

*"Kleinskalige Modellarbeit und die Entwicklung von Parametrisierungsschemata"*  
16. bis 18. September 1991

Zwölf externe Teilnehmer und neun Beobachter waren anwesend.

## Workshop

*"Vorhersagbarkeit"*  
13. bis 15. November

Dreizehn externe Teilnehmer und fünf Beobachter.

## Symposium

*"L'utilisation des produits PMN (Prévisions météorologiques numériques) pour les prévisions à moyen terme en Europe"*  
11 au 14 juin

Le symposium a été bien appuyé par les Etats membres du CEPMMT, avec 19 conférenciers de 14 Etats membres et d'EUMETSAT. Treize participants venus de Bulgarie, de Tchecoslovaquie, de Hongrie, de Pologne et de Roumanie ont bien décrit l'utilisation des données PMN dans leur pays. Le symposium s'est terminé par une réunion-débat, qui a ouvert des vues intéressantes sur des domaines possibles de coopération scientifique et technique.

## Séminaire

*"Méthodes numériques dans les modèles atmosphériques"*  
9 au 13 septembre

Les techniques numériques employées dans les modèles atmosphériques pour les prévisions météorologiques et les études de climat (méthode semi-lagrangienne, modèles globaux à résolution plus fine conduisant à un renouveau d'intérêt dans la comparaison des techniques spectrales, à différence finie et à élément finis) ont récemment connu des développements significatifs. Beaucoup de sujets associés étaient discutés.

Il y avait 10 conférenciers et 61 participants externes.

## Atelier

*"Modélisation à petite échelle et le développement de schémas de paramétrisation"*  
16 au 18 septembre

L'atelier a réuni 12 participants externes ainsi que 9 observateurs.

## Atelier

*"Prévisibilité"*  
13 au 15 novembre

13 participants externes et 5 observateurs.

Third workshop on Meteorological Operational Systems  
18 - 22 November

There were 82 external participants and six observers.

Member State Computer User Course  
24 Feb - 12 Mar,  
7 - 24 October

In response to Member States's demand, a second computer user course was held in the Autumn, in addition to the course routinely offered each spring. Eighteen participants from ten Member States attended all or parts of the modular course.

### Main seminars presented by invited speakers

(excluding seminars included in the programme of the Symposium, Annual Seminar and Workshops, which are listed in the proceedings, published separately)

23 January

**T Prager**

Inst Atm Phys, Budapest, Hungary

*Results of application of the adjoint sensitivity analysis technique to thermodynamical climate models, and a T-63 spectral shallow water model*

5 February

**R K Smith**

Univ Munchen, Germany

*The dynamics of tropical cyclone motion: implication for track prediction*

18 February

**P J Lamb**

Ill State Water Survey, Urbana -Champaign

*On the mechanisms of West African drought*

4 March

**K Hasselmann**

Max Planck Inst, Hamburg

*Application of the WAM model for wind and wave data assimilation and coupled ocean-atmosphere modelling*

Dritter Workshop über operationelle meteorologische Systeme  
18. bis 22. November

82 externe Teilnehmer und 6 Beobachter nahmen daran teil.

Kurs für Computerbenutzer aus den Mitgliedstaaten  
24. Februar bis 12. März  
7. bis 24. Oktober

Aufgrund der Nachfrage der Mitgliedstaaten wurde im Herbst ein zweiter Rechnerbenutzerkurs abgehalten, zusätzlich zu dem jedes Frühjahr routinemäßig angebotenen Kurs. 18 Teilnehmer aus zehn Mitgliedstaaten kamen zum gesamten oder zu Teilen des modular aufgebauten Kurses.

### Wichtigste, von Gastreferenten gehaltene Seminare

(ohne Seminare im Rahmen des Programms der Symposien, jährlichen Seminare und Workshops, die in den separat veröffentlichten Veranstaltungsberichten aufgelistet sind)

23. Januar

**T. Prager**

Institut für Atmosphärische Physik, Budapest, Ungarn

*Ergebnisse der Anwendung der adjungierten Sensitivitätsanalyse auf thermodynamische Klimamodelle und ein spektrales T-63-Seichtwassermodell*

5. Februar

**R.K. Smith**

Universität München, Deutschland

*Die Dynamik tropischer Zyklonenbewegung: Bedeutung für die Bahnvorhersage*

18. Februar

**P.J. Lamb**

Wasserstudienprojekt des Staates Illinois, Urbana - Champaign

*Die Mechanismen der westafrikanischen Dürre*

4. März

**K. Hasselmann**

Max Planck-Institut, Hamburg

*Anwendung des WAM-Modells für die Wind- und Wellendatenassimilation und gekoppelte Ozean-Atmosphärenmodellierung*

Troisième atelier sur les systèmes météorologiques opérationnels  
18 au 22 novembre

82 participants externes et 6 observateurs ont suivi cet atelier.

Cours pour utilisateurs d'ordinateur des Etats membres  
24 février au 12 mars,  
7 au 24 octobre

Suite à la demande faite par les Etats membres, un deuxième cours pour utilisateurs d'ordinateur a été organisé en automne, outre à celui normalement offert chaque printemps. 18 participants de 10 Etats membres ont assisté à la totalité ou à certaines parties du cours modulaire.

### Principaux séminaires présentés par les conférenciers invités

(sans les séminaires inclus dans les programmes du symposium, du séminaire annuel et des ateliers, qui sont listés dans les compte-rendus publiés séparément)

23 janvier

**T. Prager**

Inst. de Physique Atmos., Budapest, Hongrie

*Résultats de l'application de la technique d'analyse de sensibilité adjointe aux modèles de climat thermodynamiques et à un modèle spectral d'eau peu profonde T-63*

5 février

**R.K. Smith**

Université de Munich, Allemagne

*La dynamique du mouvement des cyclones tropicaux: implications pour la prévision de trajectoire*

18 février

**P.J. Lamb**

Programme d'études hydrologiques de l'Etat d'Illinois, Urbana-Champaign

*Sur les mécanismes de la sécheresse en Afrique de l'Ouest*

4 mars

**K. Hasselmann**

Institut Max Planck, Hambourg

*Application du modèle WAM pour l'assimilation de données de vent et de vague et la modélisation couplée océan-atmosphère*



- 4 March  
**M Latif**  
Max Planck Inst, Hamburg  
*Interannual variability in a coupled GCM*
- 25 March  
**U Schumann**  
DLR, Inst Phys Atmos, Oberpfaffenhofen, Germany  
*Structure of the convective boundary layers as derived from large Eddy simulations*
- 3 June  
**E Lorenz**  
MIT, Boston, MA  
*Dimensionality of weather and climate attractors*
- 4 July  
**M Shapiro**  
ERL/NOAA, Boulder, CO  
*ERICA (4 January 1989) storm: observational aspects and simulations*
- 26 September  
**M H Freilich**  
JPL, Pasadena, CA  
*Satellite wind model function development using operational global surface analysis: a Geosat example*
- 27 September  
**A K Betts**  
Middlebury, VT  
*Validation of ECMWF surface energy balance using FGGE data*
- 3 October  
**M J Uddstrom**  
New Zealand Met Serv, Wellington  
*Tuning problems with TOVS radiances*
- 8 November  
**J Slingo**  
Univ Reading, UK  
*Analysis of the temporal behaviour of convection in the tropics of the ECMWF model*
- 28 November  
**L Bengtsson**  
MPI, Hamburg, Germany  
*The CLIVAR programme - a new WCRP initiative (part 1) and Climate modelling at MPI, Hamburg (Part 2)*
4. März  
**M. Latif**  
Max-Planck-Institut, Hamburg  
*Jährliche Variabilität in einem gekoppelten allgemeinen Zirkulationsmodell*
25. März  
**U. Schumann**  
DLR, Institut für Atmosphärische Physik, Oberpfaffenhofen, Deutschland  
*Struktur der aus großen Wirbelsimulationen abgeleiteten konvektiven Grenzschichten*
3. Juni  
**E. Lorenz**  
MIT, Boston, Massachusetts  
*Dimensionalität von Wetter- und Klima-Attractors*
4. Juli  
**M. Shapiro**  
ERL/NOAA, Boulder, Colorado  
*Sturm ERICA (4. Januar 1989): Beobachtungsaspekte und Simulationen*
26. September  
**M.H. Freilich**  
JPL, Pasadena, Kalifornien  
*Entwicklung von Satellitenwind-Modellfunktionen unter Verwendung globaler operationeller Bodenanalyse: ein Beispiel von Geosat*
27. September  
**A.K. Betts**  
Middlebury, Vermont  
*Validierung der Bodenenergiebilanz des EZMW mit Hilfe von FGGE-Daten*
3. Oktober  
**M.J. Uddstrom**  
Neuseeländischer Wetterdienst, Wellington  
*Abstimmungsprobleme bei den TOVS-Strahlungsdaten*
8. November  
**J. Slingo**  
Universität Reading, Vereinigtes Königreich  
*Analyse des Zeitverhaltens der Konvektion in den Tropen des EZMW-Modells*
28. November  
**L. Bengtsson**  
MPI, Hamburg, Deutschland  
*Das CLIVAR-Programm - eine neue WCRP-Initiative (Teil 1) und Klimamodellierung am MPI, Hamburg (Teil 2)*
- 4 mars  
**M. Latif**  
Institut Max Planck, Hambourg  
*Variation interannuelle dans un modèle de circulation générale couplé*
- 25 mars  
**U. Schumann**  
DLR, Institut de Physique Atmosphérique, Oberpfaffenhofen, Allemagne  
*Structure des couches limites convectives dérivées de simulations de grande turbulence*
- 3 juin  
**E. Lorenz**  
MIT, Boston, Massachussets  
*Dimensionnalité des attracteurs de temps et de climat*
- 4 juillet  
**M. Shapiro**  
ERL/NOAA, Boulder, Colorado  
*Tempête ERICA (4 janvier 1989): aspects d'observation et simulations*
- 26 septembre  
**M. H. Freilich**  
JPL, Pasadena, Californie  
*Développement de fonctions pour modèles de vent satellitaire utilisant l'analyse de surface globale opérationnelle: un exemple Geosat*
- 27 septembre  
**A. K. Betts**  
Middlebury, Vermont  
*Validation du bilan énergétique en surface du CEPMMT à l'aide des données FGGE*
- 3 octobre  
**M. J. Uddstrom**  
Service Météorologique, Nouvelle-Zélande, Wellington  
*Problèmes d'ajustement avec les rayonnements TOVS*
- 8 novembre  
**J. Slingo**  
Université de Reading, Royaume-Uni  
*Analyse du comportement temporel de la convection dans les tropiques du modèle du CEPMMT*
- 28 novembre  
**L. Bengtsson**  
MPI, Hambourg, Allemagne  
*Le programme CLIVAR - une nouvelle initiative PMRC (1ère partie) et Modélisation de climat au MPI, Hambourg (2ème partie)*

## Administration

## Verwaltung

## Administration

### Personnel

The number of authorised posts at the Centre in 1991 was 141; 132 were filled on 31 December 1991.

Administration Department, Directorate & Financial Comptroller	26
Operations Department	70
Research Department	36

### Personal

Die Zahl der Planstellen am Zentrum betrug 1991 141; davon waren am 31. Dezember 1991 132 besetzt.

Verwaltungsabteilung, Direktorat und Finanzkontrolleur	26
Betriebsabteilung	70
Forschungsabteilung	36

### Personnel

Le nombre de postes autorisés au Centre était de 141 en 1991; 132 étaient pourvus au 31 décembre 1991.

Département de l'Administration, Bureau du Directeur et Contrôleur financier	26
Département des Opérations	70
Département de la Recherche	36

On 31 December 1991, staff from 16 Member States were employed at the Centre.

Am 31. Dezember 1991 war Personal aus 16 Mitgliedstaaten am Zentrum beschäftigt.

Au 31 décembre 1991 des ressortissants de 16 Etats membres étaient employés au Centre.

State Mitgliedstaat Etat	Category Laufbahngruppe Catégorie				
	h.g. Überklasse	A/L	B	C	Total Insgesamt Total
Belgium Belgien Belgique		2			2
Denmark Dänemark Danemark		5	1		6
Federal Republic of Germany Bundesrepublik Deutschland République fédérale d'Allemagne		9	4		13
Spain Spanien Espagne		2	1		3
France Frankreich France		9	5		14
Greece Griechenland Grèce			1		1
Ireland Irland Irlande		6	1		7
Italy Italien Italie		5		1	6
Yugoslavia Jugoslawien Yougoslavie		4			4
Netherlands Niederlande Pays-Bas		5	2		7
Norway Norwegen Norvège		1			1
Austria Österreich Autriche		2			2
Portugal Portugal Portugal		2	4		6
Switzerland Schweiz Suisse		1			1
Sweden Schweden Suède		4			4
United Kingdom Vereinigtes Königreich Royaume-Uni	1	24	26	4	54
<b>Total Insgesamt Total</b>	<b>1</b>	<b>81</b>	<b>45</b>	<b>5</b>	<b>132</b>



The turnover of staff joining and leaving the Centre continued at a steady rate. During 1991, 14 vacancies were advertised (of which three were for consultants) and 11 of these were filled.

A summary of the activities of visiting scientists and consultants is given elsewhere in this Report.

## Finance

The Council adopted the Centre's budget for 1991 at its 33rd session in December 1990. At its 34th session in June 1991, it adopted a supplementary budget. The approved total revenue and expenditure for 1991 was £16,229,465. The supplementary budget allowed use of £121,410 of the 1990 budget surplus for the construction of an additional floor over the new library.

The budgetary expenditure in 1991 was mainly met by the financial contributions of the Member States, to which were added the proceeds of taxation on the salaries of staff, staff contributions to the pension scheme, and other miscellaneous revenue.

The accounting office has been heavily involved in setting up the computerised accounting system. During 1991, this has been running in parallel with the previous system. It will become the principal accounting system from the beginning of 1992.

Die Personalrotation am Zentrum blieb stetig. 1991 wurden 14 freie Stellen ausgeschrieben (drei davon für Berater), von denen 11 besetzt wurden.

Eine Zusammenfassung der Tätigkeiten von Gastwissenschaftlern und Beratern findet sich an anderer Stelle in diesem Bericht.

## Finanzen

An seiner 33. Tagung im Dezember 1990 verabschiedete der Rat den Haushaltsplan des Zentrums für 1991. An seiner 34. Tagung im Juni 1991 wurde ein Nachtragshaushalt angenommen. Die genehmigten Gesamteinnahmen und -ausgaben für 1991 beliefen sich auf £16.229.465. Der Nachtragshaushalt bewilligte £121.410 aus dem Haushaltsüberschuß 1990 für den Bau eines zusätzlichen Geschosses über der neuen Bücherei.

Die Haushaltsausgaben 1991 wurden hauptsächlich durch die Finanzbeiträge der Mitgliedstaaten finanziert, zu denen die Erträge aus der Besteuerung der Gehälter des Personals, Personalbeiträge zur Ruhegehaltsregelung und sonstige verschiedene Einnahmen kamen.

Das Rechnungswesen war voll beschäftigt mit der Einrichtung des rechnergestützten Buchhaltungssystems. Im Jahre 1991 wurde dieses parallel mit dem vorhergehenden System angewandt. Ab 1992 wird es das tragende Buchführungssystem werden.

La rotation du personnel du Centre est restée stable. En 1991, 14 vacances ont été annoncées (dont 3 pour consultants) et 11 ont été remplies.

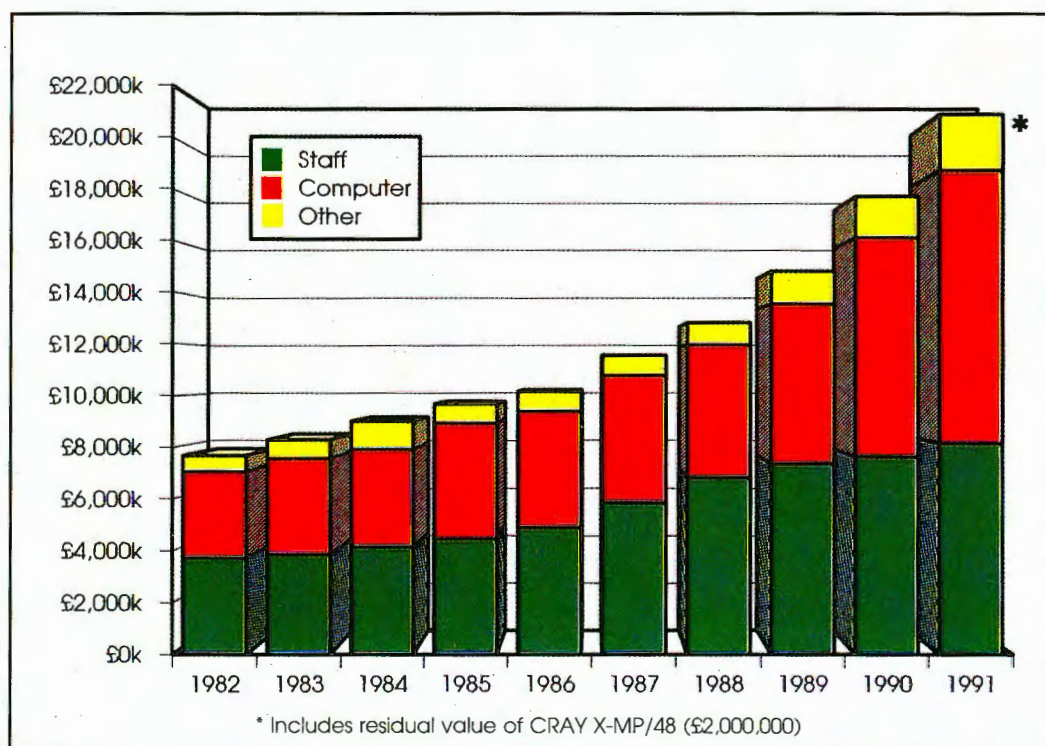
Un résumé des activités des scientifiques visiteurs et des consultants se trouve ailleurs dans le présent rapport.

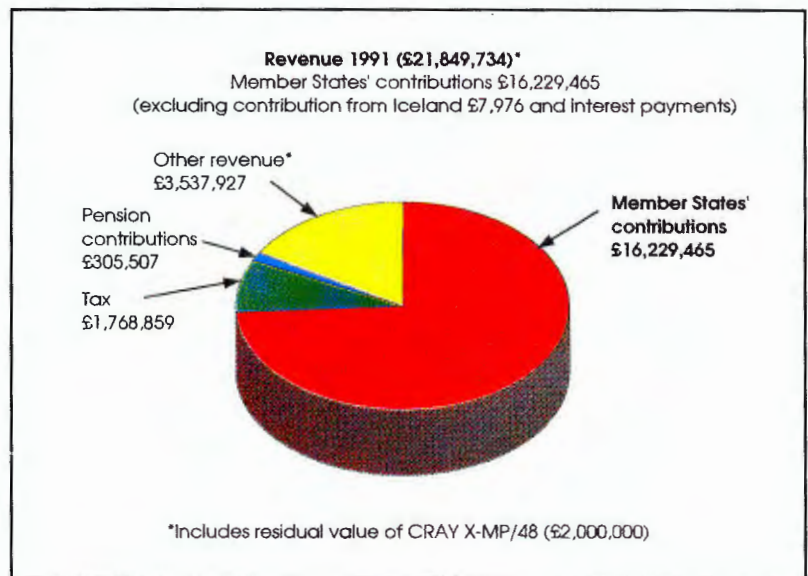
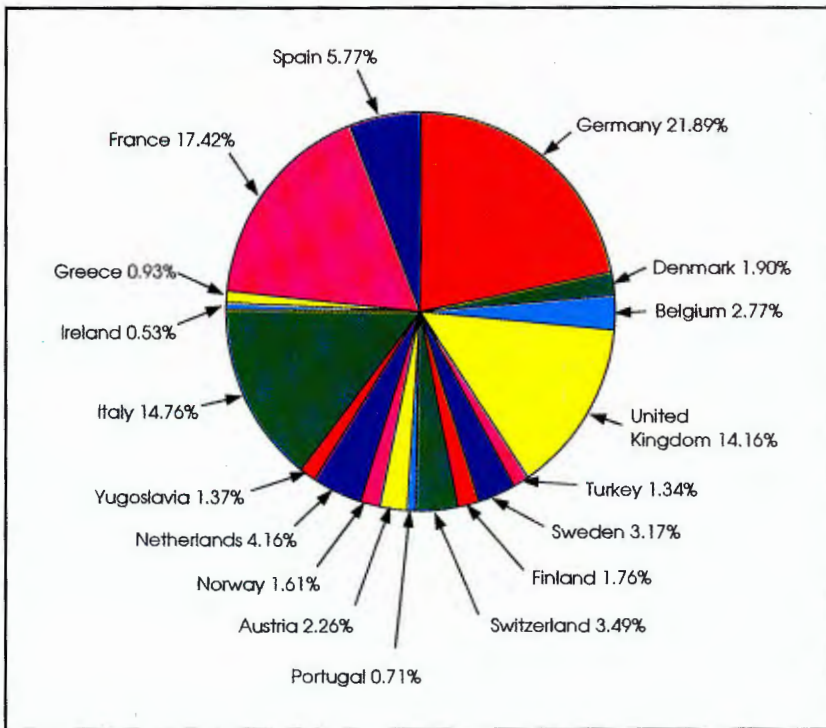
## Finances

Le Conseil a adopté le budget 1991 du Centre à sa 33ème session en décembre 1990. A la 34ème session en juin 1991 il a adopté un budget supplémentaire. Les recettes et les dépenses totales approuvées pour 1991 s'élevaient à 16 229 465 livres. Le budget supplémentaire a permis d'utiliser 121 410 livres de l'excédent budgétaire 1990 pour la construction d'un étage additionnel au-dessus de la nouvelle bibliothèque.

Les dépenses budgétaires 1991 ont été financées principalement par les contributions des Etats membres, auxquelles se sont ajoutés le produit des impôts sur les traitements du personnel, les contributions du personnel au Régime de pension et d'autres recettes diverses.

La section comptabilité a été très sollicitée par la mise en place du système de comptabilité informatisé. En 1991 ce système a fonctionné en parallèle avec l'ancien système. Le nouveau système deviendra le système comptable principal dès 1992.





## Buildings and grounds

The Centre's headquarters building, and its original equipment and furniture, are of an age when a constant programme of updating and refurbishment is necessary. During 1991 a new access control system was installed to improve security. The fire alarm system was replaced to comply with current regulations. An interpretation system was installed to replace the original system in the Conference Block.

## Gebäude und Grundstück

Der Sitz des Zentrums und die ursprüngliche Ausstattung und Möblierung haben ein Alter erreicht, in dem ein ständiges Modernisierungs- und Erneuerungs-programm notwendig ist. Um die Sicherheit zu verbessern, wurde 1991 ein neues Zugangskontrollsystem eingerichtet. Das Brandalarmsystem wurde ersetzt, um den derzeitigen Bestimmungen zu entsprechen. Die ursprüngliche Dolmetschanlage im Konferenzblock wurde durch eine neue ersetzt.

## Bâtiments et terrains

Le bâtiment du siège du Centre et ses équipements et son mobilier sont d'un âge qui nécessite un programme permanent de mise à jour et de rénovation. En 1991 un nouveau système de contrôle d'accès a été installé pour renforcer la sécurité. Le système d'alerte d'incendie a été remplacé pour correspondre aux règlements actuels. Le nouveau système d'interprétation simultanée a été installé dans la salle de conférences en remplacement du système original.



In the grounds, some much-needed additional parking space was provided in the area previously occupied by the flagpoles, which were resited in front of the main entrance.

#### New library and power-house construction

The main building project of the year has been the construction of the new library, with offices above, between the Office Block and the Conference Block. The building consists of a steel framework with concrete floors and roof. Windows and bricks match closely with those of the existing buildings.

About 30% of the library's heating requirements will be met by reusing waste heat recovered from adjacent rooms. Efficient thermal insulation has reduced the total required to about 12 kw.

The library interior has polished wood on the ceiling and pillars to harmonise with the bookshelves. Book and document storage facilities will be increased. Lighting has been designed to give good reading illumination, with the softness appropriate to a library.

Auf dem Grundstück wurden in dem Bereich, wo früher die Fahnenstangen standen, einige dringend notwendige zusätzliche Parkplätze angelegt. Die Fahnenstangen wurden vor den Haupteingang versetzt.

#### Bau der neuen Bücherei und des Generatorgebäudes

Das größte Bauvorhaben des Jahres war der Bau der neuen Bücherei mit Büros darüber, zwischen dem Bürogebäude und dem Konferenzblock. Das Gebäude besteht aus einem Stahlträgerrahmen mit Betonböden und -dach. Die Fenster und die Ziegelsteine passen genau zu denen der bestehenden Gebäude.

Etwa 30% des Heizbedarfs der Bücherei werden durch die Nutzung von Abwärme aus nebenliegenden Räumen abgedeckt. Eine gute thermische Isolierung hat den Gesamtbedarf auf etwa 12 kw gesenkt. Die Decke und die Pfeiler in der Bücherei sind mit Holzpaneelen verkleidet, die mit den Regalen harmonisieren. Mehr Platz für die Unterbringung von Büchern und Dokumenten steht zur Verfügung. Die Beleuchtung verbreitet gutes und sanftes Leselicht, wie es sich für eine Bibliothek gehört.

A l'extérieur quelques places supplémentaires de stationnement, très nécessaires, ont été aménagées dans la zone auparavant occupée par les mâts de drapeaux, qui ont été déplacés devant l'entrée principale.

#### Construction de la nouvelle bibliothèque et du bâtiment des générateurs

Le projet de construction principal de l'année était la construction de la nouvelle bibliothèque avec des bureaux au-dessus, entre le bâtiment bureaux et le bloc de conférences. La construction consiste en un cadre en acier avec des planchers et plafonds en béton. Les fenêtres et les briques s'intègrent parfaitement à celles des bâtiments existants.

Environ 30% des besoins de chauffage de la bibliothèque seront couverts par l'utilisation de chaleur perdue récupérée de pièces voisines. Une isolation thermique efficace a réduit le total nécessaire à environ 12kW.

A l'intérieur de la bibliothèque, le plafond et les piliers sont couverts de panneaux de bois poli qui harmonisent bien avec les étagères. Il y aura plus de place pour les livres et les documents. L'éclairage donne une lumière claire et douce appropriée à la lecture, comme il se doit dans une bibliothèque.



Taking advantage of the site levels, it has been possible to create a small store room near the existing boiler room.

With the acquisition of the latest CRAY supercomputer, it had become evident that there would be a much higher requirement for a reliable and adequate power supply to the Centre. To ensure continuous supply, it was decided that the Centre's emergency power supply should be boosted. An extension to the power-house was therefore required to house the additional generating equipment. Building of the power-house extension was carried out in parallel with construction of the new library and offices, in order to reduce the attendant inconveniences (noise, obstruction) to the minimum.

Unter Ausnutzung der verschiedenen Bodenhöhen war es möglich, neben dem bestehenden Kesselraum einen kleinen Lagerraum zu schaffen.

Mit dem Erwerb des neuesten CRAY-Superrechners wurde klar, daß eine zuverlässige und ausreichende Stromversorgung für das Zentrum noch viel notwendiger wird. Um eine kontinuierliche Versorgung zu gewährleisten wurde beschlossen, die Notstromkapazität des Zentrums aufzustocken. Eine Erweiterung des Generatorhauses war erforderlich, um die zusätzlichen Stromerzeugungsaggregate aufzunehmen. Der Generatorhausanbau fand parallel mit dem Bau der neuen Bücherei und Büros statt, um die damit einhergehenden Störungen (Lärm, Unzugänglichkeit) auf ein Minimum zu reduzieren.

Profitant d'une différence de niveaux il était possible de créer un petit magasin à côté de la salle existante des chaudières.

Avec l'acquisition du dernier superordinateur CRAY il est devenu clair qu'un approvisionnement en électricité fiable et adéquat pour le Centre serait absolument nécessaire. Pour garantir un approvisionnement ininterrompu il a été décidé de renforcer le système de génération électrique de secours du Centre. Une extension du bâtiment des générateurs était donc nécessaire pour accueillir l'équipement de génération additionnel. La construction de cette extension s'est faite parallèlement à celle de la nouvelle bibliothèque et des bureaux afin de réduire au minimum l'inconvénience de ce genre de travaux (bruit, obstructions).



---

**Consultants & visiting scientists****Dr. D. Anderson**

University of Oxford

*Worked on the calibration and validation exercise for the ERS-1 scatterometer*

**Mr. P. Baines**

CSIRO, Australia

*Participated in the further development of the new sub-grid orography parametrization*

**Mr. S. Barros**

Instituto de Matematica e Estatistica da Universidade de Sao Paulo, Brazil

*Developed and benchmarked a multigrid-based shallow water equations model on massively parallel machines*

**Dr. A. Betts**

Atmospheric Research, UK

*Worked on planetary boundary layer and surface processes, and studied the diurnal behaviour of boundary layer fluxes and associated cloud cover, using FIFE data*

**Dr. G. Boer**

Canadian Climate Center, Canada

*Investigated the climatology of the ECMWF global model*

**Dr. C. Cardinali**

C.N.R. Istituto di Fisica dell'Atmosfera, Italy

*Conducted research into use of observations in the ECMWF variational assimilation system*

**Dr. T. Clark**

National Center for Atmospheric Research, USA

*Adapted a non-hydrostatic model to the Centre's computing system*

**Dr. L. Ferranti**

University of Bologna, Italy

*Studied the tropical-extratropical interaction associated with the 30-60 day oscillation and its effect on medium-range forecast skill*

---

**Berater und Gastwissenschaftler****Dr. D. Anderson**

Universität Oxford

*Eichung und Validierung für den ERS-1-Scatterometer*

**Herr P. Baines**

CSIRO, Australien

*Mitarbeit an der Weiterentwicklung der neuen Parametrisierung subskaliger Orographie*

**Herr S. Barros**

Institut für Mathematik und Statistik der Universität Sao Paulo, Brasilien

*Entwicklung und Test eines auf mehreren Gittern beruhenden Seichtwasser-gleichungsmodells auf massiv parallelen Rechnern*

**Dr. A. Betts**

Atmosphäreforschung, Vereinigtes Königreich

*Vorgänge in der planetarischen Grenzschicht und an der Oberfläche, Studium des Tagesverhaltens von Grenzschichtströmungen und damit zusammenhängender Bewölkung unter Benutzung von FIFE-Daten*

**Dr. G. Boer**

Kanadisches Klimazentrum, Kanada

*Untersuchung der Klimatologie des globalen EZMW-Modells*

**Dr. C. Cardinali**

C.N.R. Institut für Atmosphärische Physik, Italien

*Erforschung der Verwendung von Beobachtungen im variationellen Assimilationssystem des EZMW*

**Dr. T. Clark**

Nationales Zentrum für Atmosphäreforschung, USA

*Anpassung eines nicht hydrostatischen Modells an das Rechnersystem des Zentrums*

**Dr. L. Ferranti**

Universität Bologna, Italien

*Untersuchung der tropisch-außer-tropischen Wechselwirkung, die mit der 30-60-Tage-Oszillation assoziiert ist, und ihrer Auswirkung auf die mittelfristige Vorhersagbarkeit*

---

**Consultants et visiteurs scientifiques****Dr. D. Anderson**

Université d'Oxford

*Calibrage et validation pour le diffusiomètre d'ERS-1*

**M. P. Baines**

CSIRO, Australie

*Participation au perfectionnement de la nouvelle paramétrisation de l'orographie à sous-échelle*

**M. S. Barros**

Institut de Mathématiques et de Statistiques de l'Université de Sao Paulo, Brésil

*Développement et tests d'un modèle à équations d'eau peu profonde basé sur des grilles multiples sur des machines massivement parallèles*

**Dr. A. Betts**

Recherche atmosphérique, Royaume-Uni

*Processus dans la couche limite planétaire et à la superficie, étude du comportement diurne des flux de couche limite et de la couverture nuageuse y associée en utilisant des données FIFE*

**Dr. G. Boer**

Centre Climatique Canadien, Canada

*Etude de la climatologie du modèle global du CEPMMT*

**Dr. C. Cardinali**

C.N.R. Institut de Physique Atmosphérique, Italie

*Recherche sur l'utilisation des observations dans le système d'assimilation variationnelle du CEPMMT*

**Dr. T. Clark**

Centre national pour la Recherche atmosphérique, Etats-Unis

*Adaptation d'un modèle non hydrostatique au système informatique du Centre*

**Dr. L. Ferranti**

Université de Bologne, Italie

*Etude de l'interaction tropiques/extratropiques associée à l'oscillation de 30/60 jours et de son effet sur l'aptitude prévisionnelle à moyen terme*

**Dr. H. Günther**

GKSS, Federal Republic of Germany  
*Developed the operational wave forecasting system, and supervised the calibration/validation exercise for the ERS-1 radar altimeter wind and wave data*

**Mr. B. Hansen**

Max-Planck-Institut für Meteorologie, Germany  
*Used ECMWF data and WAM model results for studies of calibration/validation of ERS-1 radar altimeter wind and wave data*

**Dr. R. Hoffman**

Atmospheric & Environmental Research Inc., USA  
*Studied the methods needed to assimilate the ERS-1 scatterometer data in the ECMWF assimilation system*

**Mr. L. Isaksen**

Danish Meteorological Institute  
*Evaluated the use of multiprocessor architecture, with special emphasis on massive parallel systems for the Centre's operational programs*

**Mr. T. Kauranne**

Finnish State Computer Centre, Finland  
*Evaluated multiprocessor computer architecture*

**Mr. G. Kelly**

Bureau of Meteorology, Melbourne, Australia  
*Investigated the use of satellite data in the ECMWF data assimilation system*

**Mrs. S. Lamy-Thépaut**

Météorologie Nationale, France  
*Further enhanced the cross section and developed a Metgram module for METVIEW*

**Mr. C. Larsson**

Swedish Meteorological & Hydrological Institute  
*Improved documentation of pre-processing*

**Ms. E. Nishimura**

INPE, Brazil  
*Worked with the Centre's Graphics Group on design and development of user interfaces*

**Dr. H. Günther**

GKSS, Bundesrepublik Deutschland  
*Entwicklung des operationellen Wellenvorhersagesystems und Überwachung der Eichung/Validierung für die Wind- und Wellendaten des Radarhöhenmessers von ERS-1*

**Herr B. Hansen**

Max-Planck-Institut für Meteorologie, Deutschland  
*Studien zur Eichung/Validierung der Wind- und Wellendaten des ERS-1-Radarhöhenmessers anhand von EZMW-Daten und WAM-Modellergebnissen*

**Dr. R. Hoffmann**

Gesellschaft für Atmosphäre- und Umweltforschung, USA  
*Untersuchung der Methoden für die Assimilation der ERS-1-Scatterometerdaten im Assimilationssystem des EZMW*

**Herr L. Isaksen**

Dänisches Meteorologisches Institut  
*Beurteilung der Verwendung einer Multiprozessorstruktur, mit besonderer Betonung massiv paralleler Systeme, für die operationellen Programme des Zentrums*

**Herr T. Kauranne**

Staatliches Finnisches Rechenzentrum, Finnland  
*Beurteilung der Konfiguration von Multiprozessorrechnern*

**Herr G. Kelly**

Amt für Meteorologie, Melbourne, Australien  
*Untersuchung der Verwendung von Satellitendaten im Datenassimilationssystem des EZMW*

**Frau S. Lamy-Thépaut**

Französischer Wetterdienst, Frankreich  
*Weiterentwicklung der Querschnittsdarstellung und Entwicklung eines Metgram-Moduls für METVIEW*

**Herr C. Larsson**

Schwedisches Meteorologie- und Hydrologieinstitut  
*Verbesserung der Dokumentation für die Vorverarbeitung*

**Frau E. Nishimura**

INPE, Brasilien  
*Zusammenarbeit mit der Graphiksektion des Zentrums für Entwurf und Entwicklung von Benutzerschnittstellen*

**Dr. H. Günther**

GKSS, République fédérale d'Allemagne  
*Développement du système opérationnel de prévision de vagues et supervision du travail de calibrage/validation des données sur le vent et les vagues de l'altimètre radar d'ERS-1*

**M. B. Hansen**

Institut Max-Planck pour la météorologie, Allemagne  
*Etudes de calibrage/validation des données sur le vent et les vagues de l'altimètre radar d'ERS-1 à l'aide de données du CEPMMT et de résultats du modèle WAM*

**Dr. R. Hoffman**

Institut de recherches sur l'atmosphère et l'environnement, Etats-Unis  
*Etude des méthodes nécessaires pour assimiler les données du diffusiomètre d'ERS-1 dans le système d'assimilation du CEPMMT*

**M. L. Isaksen**

Institut météorologique danois  
*Evaluation de l'utilisation d'une architecture à processeurs multiples, focalisée sur les systèmes massivement parallèles, pour les programmes opérationnels du Centre*

**M. T. Kauranne**

Centre de calcul finlandais, Finlande  
*Evaluation de l'architecture des ordinateurs multiprocesseurs*

**M. G. Kelly**

Bureau de météorologie, Melbourne, Australie  
*Etude de l'utilisation des données satellitaires dans le système d'assimilation de données du CEPMMT*

**Mme S. Lamy-Thépaut**

Météorologie nationale, France  
*Perfectionnement de la représentation de la coupe verticale et développement d'un module Metgram pour METVIEW*

**M. C. Larsson**

Institut suédois pour la météorologie et l'hydrologie  
*Amélioration de la documentation sur le prétraitement*

**Mme E. Nishimura**

INPE, Brésil  
*Etude et développement d'interfaces utilisateurs au sein de la section graphique du Centre*



- Mr. O. Pesonen**  
Finnish State Computer Centre, Finland  
*Provided support for migrating operational system to UNICOS*
- Herr O. Pesonen**  
Staatliches Finnisches Rechenzentrum, Finnland  
*Unterstützung der Übertragung des operationellen Systems auf UNICOS*
- M. O. Pesonen**  
Centre de calcul finlandais, Finlande  
*Soutien pour la conversion du système opérationnel en UNICOS*
- Mr. K. Petersen**  
Sharon, MA, USA  
*Development of graphics system and METVIEW development*
- Herr K. Petersen**  
Sharon, Massachusetts, USA  
*Entwicklung des graphischen Systems und von METVIEW*
- M. K. Petersen**  
Sharon, Massachusetts, Etats-Unis  
*Développement du système graphique et de METVIEW*
- Mr. L. Phalippou (funded by EUMETSAT)**  
ALCATEL, Toulouse, France  
*Conducted research into the use of SSM/I data in numerical weather prediction*
- Herr L. Phalippou (Finanzierung: EUMETSAT)**  
ALCATEL, Toulouse, Frankreich  
*Erforschung der Verwendung von SSM/I-Daten in der numerischen Wettervorhersage*
- M. L. Phalippou (financé par EUMETSAT)**  
ALCATEL, Toulouse, France  
*Recherche sur l'utilisation des données SSM/I dans la prévision météorologique numérique*
- Ms. F. Rabier**  
Météorologie Nationale, France  
*Conducted research into four-dimensional data assimilation*
- Frau F. Rabier**  
Französischer Wetterdienst, Frankreich  
*Erforschung der vierdimensionalen Datenassimilation*
- Mme F. Rabier**  
Météorologie nationale, France  
*Recherche sur l'assimilation de données quadridimensionnelle*
- Dr. P. Rasch**  
NCAR, Boulder, Colorado, USA  
*Studied cloud liquid water prediction schemes for ECMWF model*
- Dr. P. Rasch**  
NCAR, Boulder, Colorado, USA  
*Untersuchung von Schemata für die Vorhersage von Wolkenflüssigwasser für das EZMW-Modell*
- Dr. P. Rasch**  
NCAR, Boulder, Colorado, Etats-Unis  
*Etude de schémas de prévision d'eau liquide en nuages pour le modèle du CEPMMT*
- Miss K. Rider**  
Meteorological Office, Bracknell, U.K.  
*Developed and operated data service system*
- Frl. K. Rider**  
Britischer Wetterdienst, Bracknell, Vereinigtes Königreich  
*Entwicklung und Betrieb des Datendienstsystems*
- Mlle K. Rider**  
Service météorologique, Bracknell, Royaume-Uni  
*Développement et exploitation du système de service de données*
- Dr. R. Rizzi (funded by EUMETSAT)**  
University of Bologna, Bologna, Italy  
*Conducted research into the use of satellite data in numerical weather prediction*
- Dr. R. Rizzi (Finanzierung: EUMETSAT)**  
Universität Bologna, Italien  
*Erforschung der Verwendung von Satellitendaten in der numerischen Wettervorhersage*
- Dr. R. Rizzi (financé par EUMETSAT)**  
Université de Bologne, Italie  
*Recherche sur l'utilisation des données satellitaires dans la prévision météorologique numérique*
- Dr. T. Stockdale**  
Hooke Institute, UK  
*Implemented an ocean model coupled to ECMWF's Integrated Forecast System*
- Dr. T. Stockdale**  
Hooke-Institut, Vereinigtes Königreich  
*Inbetriebsetzung eines mit dem integrierten Vorhersagesystem des EZMW gekoppelten Meeresmodells*
- Dr. T. Stockdale**  
Institut Hooke, Royaume-Uni  
*Mise en oeuvre d'un modèle océanique couplé au système prévisionnel intégré du CEPMMT*
- Mr. A. Stoffelen**  
Royal Netherlands Meteorological Institute  
*Worked on scientific and technical aspects of ECMWF calibration/validation exercise for the ERS-1 scatterometer*
- Herr A. Stoffelen**  
Königliches Meteorologisches Institut der Niederlande  
*Wissenschaftliche und technische Aspekte der Eichung/Validierung des ERS-1-Scatterometers durch das EZMW*
- M. A. Stoffelen**  
Institut météorologique royal des Pays-Bas  
*Aspects scientifiques et techniques du travail de calibrage/validation du CEPMMT pour le diffusiomètre d'ERS-1*
- Dr. C. Temperton**  
Recherche en Prévisions Numériques, Québec, Canada  
*Developed Lagrangian integration schemes and other numerical refinements for the Centre's models*
- Dr. C. Temperton**  
Forschungsstelle für Numerische Vorhersagen, Quebec, Kanada  
*Entwicklung Lagrangescher Integrations-schemata und anderer numerischer Verfeinerungen für die Modelle des Zentrums*
- Dr. C. Temperton**  
Recherche en Prévisions Numériques, Québec, Canada  
*Développement de schémas d'intégration lagrangiens et d'autres perfectionnements numériques pour le modèle du Centre*

**Mr. C. Transerici**

Istituto di Fisica dell'Atmosfera, Italy  
*Provided programming support in data processing and developing the data archival and retrieval systems*

**Dr. J. Tribbia**

National Center for Atmospheric Research, USA  
*Studied atmospheric predictability and developed new methods of a priori estimation of forecast skill*

**Dr. P. Webster**

Pennsylvania State University, Pennsylvania, USA  
*Conducted research into diagnosis of tropical circulations and tropical-extratropical interactions*

**Mr. P. Woiceshyn**

Jet Propulsion Laboratory, USA  
*Collaborated with ECMWF scientists on the calibration and validation of ERS-1 data*

**Herr C. Transerici**

Institut für Atmosphärische Physik, Italien  
*Programmierunterstützung für die Datenverarbeitung und Entwicklung der Datenarchivierungs- und Abrufsysteme*

**Dr. J. Tribbia**

Nationales Zentrum für Atmosphärforschung, USA  
*Untersuchung der Vorhersagbarkeit der Atmosphäre und Entwicklung neuer Methoden für die Einschätzung der Vorhersagegüte a priori*

**Dr. P. Webster**

Universität des Staates Pennsylvania, USA  
*Erforschung der Diagnose tropischer Zirkulationen und tropischer-außer-tropischer Wechselwirkungen*

**Herr P. Woiceshyn**

Laboratorium für Strahltrieb, USA  
*Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern des EZMW bei der Eichung und Validierung von ERS-1-Daten*

**M. C. Transerici**

Institut de Physique Atmosphérique, Italie  
*Soutien de programmation pour le traitement de données et développement de systèmes d'archivage et d'extraction des données*

**Dr. J. Tribbia**

Centre national pour la Recherche atmosphérique, Etats-Unis  
*Etude de la prévisibilité atmosphérique et développement de nouvelles méthodes d'estimation a priori de l'aptitude prévisionnelle*

**Dr. P. Webster**

Université de l'Etat de Pennsylvanie, Etats-Unis  
*Recherche sur les diagnostics des circulations tropicales et les interactions tropiques/extratropiques*

**M. P. Woiceshyn**

Laboratoire de propulsion par réaction, Etats-Unis  
*Collaboration avec les scientifiques du CEPMMT sur le calibrage et la validation des données ERS-1*



---

**Publications****Veröffentlichungen****Publications**

---

**External papers by members  
of staff 1991****Veröffentlichungen durch  
mitarbeiter in der Fachliteratur  
1991****Ouvrages publiés à l'extérieur  
par des agents de CEPMMT  
1991**

**Anderson, D., A. Hollingsworth, S. Uppala, and P. Woiceshyn, 1991:** A study of the use of scatterometer data in the ECMWF operational analysis-forecast model. 1. Quality assurance and validation. *J.Geophys.Res.*, *C96*, 2619-2634.

**Anderson, D., A. Hollingsworth, S. Uppala, and P. Woiceshyn, 1991:** A study of the use of scatterometer data in the ECMWF operational analysis-forecast model. 2: Data impact. *J.Geophys.Res.*, *C96*, 2635-2647.

**Andersson, E., A. Hollingsworth, G. Kelly, P. Lönnberg, J. Pailleux, and Z. Zhang, 1991:** Global observing system experiments on operational statistical retrievals of satellite sounding data. *Mon.Wea.Rev.*, *119*, 1851-1864.

**Arpe, K., 1991:** The hydrological cycle in the ECMWF short range forecasts. *Dyn.Atmos.Oceans*, *16*, 33-59.

**Brankovic, C., T.N.Palmer and P. Viterbo, 1991:** Seasonal simulations with ECMWF NWP model. Extended abstracts of the ICTP/WMO International Technical Conference on Long-Range Weather Forecasting Research, Trieste, Italy, 8-12 April 1991. WMO/TD No. 395, 29-34

**Camara, G., J. Daabeck, 1991:** The conception of a new system for visualization of meteorological and climatological data at ECMWF. Seventh International Conference on Interactive Information and Processing Systems for Meteorology, Oceanography, and Hydrology. American Meteorological Society, Boston, 144-147.

**Cess, R.D., G.L. Potter, M.-H. Zhang, J.-P. Blanchet, S. Chalita, R. Colman, D.A. Dazlich, A.D. Del Genio, V. Dymnikov, V. Galin, D. Jerrett, E. Keup, A.A. Lacis, H. Le Treut, Z.-X. Liang, J.-F. Mahfouf, B.J. McAvaney, V.P. Meleshko, J.F.B. Mitchell, J.-J. Morcrette, P.M. Norris, D.A. Randall, L. Rikus, E. Roeckner, J.-F. Royer, U. Schlese, D.A. Sheinin, J.M. Slingo, A.P. Sokolov, K.E. Taylor, W.M. Washington, R.T. Wetherald, I. Yagai, 1991:** Interpretation of snow-climate feedback as produced by 17 general circulation models. *Science*, *253*, 888-892.

**Eyre, J.R., 1991:** A new fast radiative transfer model for TOVS. Technical Proceedings 6th International TOVS Conference, Airlie, VA, 1-6 May 1991. Ed. W.P. Menzel. Report of CIMSS, University of Wisconsin-Madison, 118-133.

**Flobert, J.-F., E. Andersson, A. Chédin, A. Hollingsworth, G. Kelly, J. Pailleux and Z. Zhang, 1991:** Global data assimilation and forecast experiments using the improved initialization inversion method for satellite soundings. *Mon.Wea.Rev.*, *119*, 1881-1914.

**Heckley W.A., G. Kelly and M. Tiedtke, 1991:** On the use of satellite derived heating rates for data assimilation within the tropics. *Dyn.Atmos.and Oceans*, *16*, 123-131.

**Heckley, W.A., G. Kelly and M. Tiedtke, 1990:** Real time estimation of rainfall from satellite imagery and its use in tropical data assimilation. *Annales Geophysicae: Special Issue, XVth General Assembly, Copenhagen*, 23-27 April 1990, 172.

**Heckley, W.A., J.-J. Morcrette, and E. Klinker, 1991:** Applications of satellite radiance data in the medium-range forecasting environment at ECMWF. *Advances in Space Research*, accepted for publication.

**Hortal, M., and A.J. Simmons, 1991:** Use of reduced Gaussian grids in spectral models. *Mon.Wea.Rev.*, *119*, 1057-1074.

**Johnson, D.R., J.R. Bates, G.P. Brasseur, M. Ghil, A. Hollingsworth, R.L. Jenne, K. Miyakoda, E. Rasmusson, E.S. Sarachik, T.T. Warner, 1991:** Four dimensional model assimilation of data, a strategy for the earth system sciences. Report of the National Academy of Sciences Panel on Model Assimilated datasets for Atmospheric and Oceanic Research. Washington DC: National Academy Press, VIII, 78 pp.

**Kelly, G., E. Andersson, A. Hollingsworth, P. Lönnberg, J. Pailleux, and Z. Zhang, 1991:** Quality control of operational physical retrievals of satellite sounding data. *Mon.Wea.Rev.*, *119*, 1866-1880.

**Molteni, F., and T.N. Palmer, 1991:** A real-time scheme for the prediction of forecast skill. *Mon.Wea.Rev.*, *119*, 1088-1097.

**Morcrette, J.-J., 1990:** Impact of changes to the radiation transfer parameterizations plus cloud optical properties in the ECMWF model. *Mon.Wea.Rev.*, *118*, 847-873.

**Morcrette, J.-J., 1991:** Radiation and cloud radiative properties in the ECMWF operational weather forecast model. *J.Geophys.Res.*, *96D*, 9121-9132.

**Morcrette, J.-J., 1991:** Evaluation of model-generated cloudiness: satellite observed and model-generated diurnal variability of brightness temperature. *Mon.Wea.Rev.*, *119*, 1205-1224.

**Morcrette, J.-J., 1991:** Using ISCCP-B3 data to evaluate model-generated cloudiness. *Global and Planetary Change*, *4*, 41-48.

- Persson, A., 1991:** Kalmanfiltering - a new approach to adaptive statistical interpretation of numerical meteorological forecasts. Lecture presented at the WMO Training Workshop on the Interpretation of NWP Products, Wageningen, The Netherlands, 29 July-9 August 1991. WMO, Geneva. WMO/TD. No. 421.
- Randall, D.A., R.D. Cess, J.-P. Blanchet, G.J. Boer, D.A. Dazlich, A.D. Del Genio, M. Deque, V. Dymnikov, V. Galin, S.J. Ghan, A.A. Lacis, H. Le Treut, Z.-X. Li, X.-Z. Liang, B.J. McAvaney, V.P. Meleshko, J.F.B. Mitchell, J.-J. Morcrette, G.L. Potter, L. Rikus, E. Roeckner, J.-F. Royer, U. Schlese, D.A. Sheinin, J. Slingo, A.P. Sokolov, K.E. Taylor, W.M. Washington, R.T. Wetherald, I. Yagai, and M.-H. Zhang, 1991:** Intercomparison and interpretation of surface energy fluxes in atmospheric general circulation models. *J.Geophys.Res.*, accepted for publication.
- Shine, K.P., R.G. Derwent, D.J. Wuebbles, and J.-J. Morcrette, 1990:** Climate Forcing, in Scientific Assessment of Climate Change, Report to IPCC from WG1, WMO/UNEP Intergovernmental Panel on Climate Change, 32 pp.
- Strauss, B., 1991:** Performance of the ECMWF forecasting system during winter 1989-1990. In: Report of the fourth session of the Steering Group on Mediterranean cyclones study project, 25-28 March 1991. PSMP Report No.33. WMO, Geneva.
- Strauss, B., 1991:** Data monitoring in the Mediterranean region. In: Report of the fourth session of the Steering Group on Mediterranean cyclones study project, 25-28 March 1991. PSMP Report No.33. WMO, Geneva.
- Strauss, B., 1991:** Monitoring of cloud motion wind at ECMWF. NOAA/EUMETSAT Workshop on Cloud Motion Wind, Washington, September 1991.
- Tanré, D., C. Deroo, P. Duhaut, M. Herman, J.-J. Morcrette, J. Perbos, and P.-Y. Deschamps, 1990:** Description of a computer code to simulate the satellite signal in the solar spectrum. *Int.J.Remote Sens.*, *11*, 659-668.
- Temperton, C., 1991:** On scalar and vector transform methods for global spectral models. *Mon.Wea.Rev.*, *119*, 1303-1307.
- Temperton, C., 1991:** Self-sorting in-place Fast Fourier Transforms. *SIAM J.Sci.Stat.Comput.*, *12*, 808-823.
- Thépaut, J.-N. and P. Courtier, 1991:** Four-dimensional variational data assimilation using the adjoint of a multilevel primitive equation model. *Q.J.Roy.Meteor.Soc.*, *117*, 1225-1254.
- Tibaldi, S., T.N. Palmer, . Brankovi, and U. Cubasch, 1990:** Extended-range predictions with ECMWF models: Influence of horizontal resolution on systematic error and forecast skill. *Q.J.Roy.Meteor.Soc.*, *116*, 835-866.
- Undén, P., 1990:** Tropical data assimilation and analysis of divergence. *Mon.Wea.Rev.*, *117*, 2495-2517.
- Vesperini, M., J.-J. Morcrette, and Y. Fouquart, 1991:** Simulation of cloud radiative forcing with the ECMWF model. *Dynamics Atmos. Oceans*, *16*, 85-109.
- Weber, S.L., H. von Storch, P. Viterbo, L. Zambresky, 1991:** Coupling and ocean wave model to an atmospheric general circulation model. Max-Planck-Institut für Meteorologie, Report No. 72.
-



---

## About the European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF)

The European Centre for Medium-Range Weather Forecasts is an international organisation established by a convention signed in October 1973 and now supported by 18 European States.

The Centre's principal objectives are:

the development of numerical methods for medium-range weather forecasting;

the preparation, on a regular basis, of medium-range weather forecasts for distribution to the meteorological services of the Member States;

scientific and technical research directed to the improvement of these forecasts;

collection and storage of appropriate meteorological data.

In addition, the Centre is charged with making available a proportion of its computing facilities to the Member States for their research, with assisting in implementing the programmes of the World Meteorological Organization and with assisting the advanced training of the scientific staff of the Member States in the field of numerical weather prediction.

### Establishment of ECMWF

Originally a COST (European Cooperation in Science and Technology) project, the Centre was established in 1973 by a Convention, which noted inter alia:

economic advantages of improved medium-range weather forecasts,

the contribution expected to the protection and safety of the population,

the requirement of resources exceeding those normally practicable on a national level for the production of medium-range forecasts, and

## Das Europäische Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage im Überblick (EZMW)

Das Europäische Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage ist eine durch ein im Oktober 1973 unterzeichnetes Übereinkommen gegründete internationale Organisation, die zur Zeit von 18 europäischen Staaten getragen wird.

Die wichtigsten Zielsetzungen des Zentrums sind:

die Entwicklung numerischer Methoden für die mittelfristige Wettervorhersage;

die regelmäßige Erstellung mittelfristiger Wettervorhersagen, die an die Wetterdienste der Mitgliedsstaaten abgegeben werden;

wissenschaftliche und technische Forschungsarbeiten zur Verbesserung dieser Vorhersagen;

Sammlung und Speicherung der dazu notwendigen meteorologischen Daten.

Überdies hat das Zentrum den Auftrag, einen Teil seiner Rechenkapazitäten für die Forschungsarbeit der Mitgliedsstaaten verfügbar zu machen, die Umsetzung der Programme der WMO zu unterstützen und bei der Weiterbildung des wissenschaftlichen Personals der Mitgliedsstaaten auf dem Gebiet der numerischen Wettervorhersagen mitzuwirken.

### Gründung des EZMW

Das Zentrum, ursprünglich ein COST-Projekt (COST = Europäische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der wissenschaftlichen und technischen Forschung), wurde 1973 durch ein Übereinkommen gegründet, das u.a. folgende Erwägungsgründe enthält:

die wirtschaftlichen Vorteile besserer mittelfristiger Wettervorhersagen,

den Beitrag zum Schutz und zur Sicherheit der Bevölkerung,

den erforderlichen Umfang der Mittel für die Erstellung mittelfristiger Wettervorhersagen, der im allgemeinen über die einzelstaatlichen Möglichkeiten hinausgeht,

## Le Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme (CEPMMT)

Le Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme est une organisation internationale établie par une convention signée en octobre 1973 à laquelle adhèrent à présent 18 Etats européens.

Les objectifs principaux du Centre sont les suivants:

le développement de méthodes numériques pour la prévision météorologique à moyen terme;

l'élaboration régulière de prévisions de temps à moyen terme qui sont diffusées aux services météorologiques des Etats membres;

la recherche scientifique et technique tendant à améliorer ces prévisions;

la collecte et l'archivage des données météorologiques appropriées.

En outre, le Centre doit mettre à la disposition des Etats membres une part de sa capacité de calcul pour leurs recherches, soutenir la mise en oeuvre de programmes de l'Organisation météorologique mondiale et contribuer au perfectionnement du personnel scientifique des Etats membres dans le domaine des prévisions météorologiques numériques.

### Création du CEPMMT

Le Centre, qui était à l'origine un projet COST (Coopération européenne dans le domaine de la recherche scientifique et technique), a été créé en 1973 par une convention qui faisait mention de, entre autres,

l'intérêt économique de prévisions météorologiques à moyen terme améliorées,

la contribution escomptée à la protection et la sécurité de la population,

la nécessité de mettre en oeuvre des moyens dépassant ceux normalement disponibles dans le cadre national pour la production de prévisions à moyen terme, et

the stimulus to the development of meteorology in Europe from the establishment of such a Centre.

The first operational medium-range weather forecasts were issued in September 1979.

The Centre has co-operation agreements or working arrangements with Iceland, the World Meteorological Organization (WMO) and the European Organization for the Exploitation of Meteorological Satellites (EUMETSAT).

The ruling body is the Council formed of two representatives from each Member State. The Council appoints the Director who is responsible for ensuring that the Centre's objectives are pursued. Under the Director there are three Departments - Operations, Research and Administration.

die starken Impulse für die Entwicklung der Meteorologie in Europa, die von der Errichtung eines solchen Zentrums ausgehen.

Die ersten operationellen mittelfristigen Vorhersagen wurden im September 1979 ausgegeben.

Das Zentrum hat Zusammenarbeitsabkommen oder -abmachungen mit Island, der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) und der Europäischen Organisation für die Nutzung meteorologischer Satelliten (EUMETSAT).

Das leitende Gremium ist der Rat, dem zwei Vertreter aus jedem Mitgliedstaat angehören. Der Rat ernennt den Direktor, der dafür verantwortlich ist, daß die Ziele des Zentrums verfolgt werden. Dem Direktor unterstehen drei Abteilungen - Betriebsabteilung, Forschungsabteilung und Verwaltung.

l'impulsion donnée par la création d'un tel Centre au développement de la météorologie en Europe.

Les premières prévisions à moyen terme opérationnelles sont sorties en septembre 1979.

Le Centre a des accords ou des arrangements de coopération avec l'Islande, l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et l'Organisation européenne pour l'exploitation de satellites météorologiques (EUMETSAT).

L'organe suprême du Centre est le Conseil, qui est composé de deux représentants de chaque Etat membre. Le Conseil nomme le Directeur, qui a la charge d'assurer que les objectifs sont bien poursuivis. Le Directeur a sous sa direction trois départements - les Opérations, la Recherche et l'Administration.

**ECMWF**  
Shinfield Park, Reading,  
Berkshire RG2 9AX,  
United Kingdom  
  
Telephone: UK (0734) 499000  
International: (+44734) 499000  
Telex: 847908 ECMWF G  
Fax: (0734) 869450

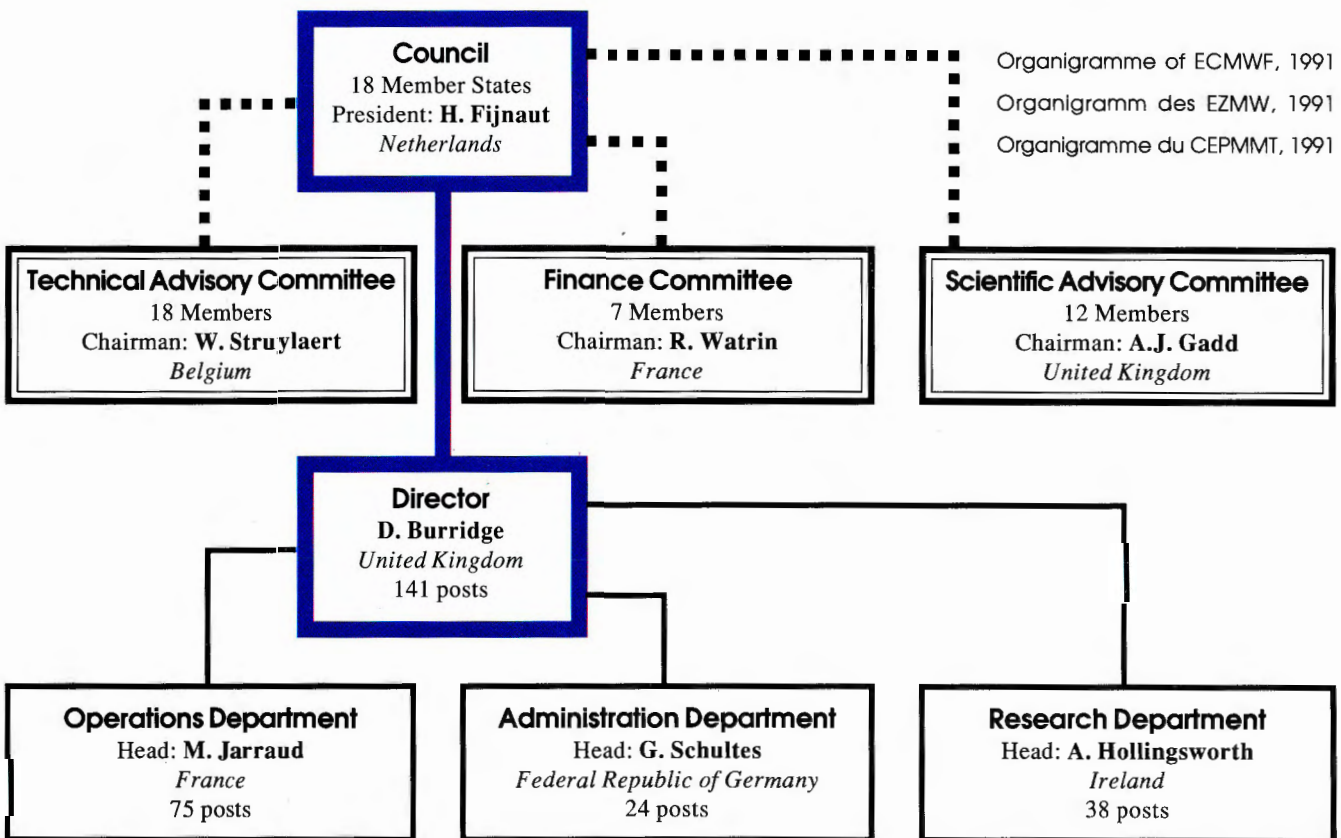
**EZMW**  
Shinfield Park, Reading  
Berkshire RG2 9AX,  
Vereinigtes Königreich  
  
Telephon: UK (0734) 499000  
International: (+44734) 499000  
Telex: 847908 ECMWF G  
Fax: (0734) 869450

**CEPMMT**  
Shinfield Park, Reading  
Berkshire RG2 9AX,  
Royaumè-Uni  
  
Téléphone: GB (0734) 499000  
International: (+44734) 499000  
Télex: 847908 ECMWF G  
Télécopie: (0734) 869450

**Director: Dr. D. Burridge**

**Direktor: Dr. D. Burridge**

**Directeur: Dr. D. Burridge**



Organigramme of ECMWF, 1991  
Organigramm des EZMW, 1991  
Organigramme du CEPMMT, 1991



**The ECMWF Operational Forecasting System, December 1991**

**Überblick - das operationelle Vorhersagesystem im Dezember 1991**

**Le système prévisionnel opérationnel du Centre en décembre 1991**

**Computer: CRAY Y-MP8/8-64**

**Rechner: CRAY Y-MP8/8-64**

**Ordinateur: CRAY Y-MP8/8-64**

Computation rate during operational forecast run:

1 Gflops (10<sup>9</sup> operations/second)

Rechengeschwindigkeit der operationellen Vorhersage:

1 Gflops (1 Milliarde Operationen pro Sekunde)

Vitesse pendant la prévision opérationnelle:

1 Gigaflops (10<sup>9</sup> opérations par seconde)

Memory:

64 million words central memory

Speicher:

64 Millionen Worte Zentralspeicher

Mémoire:

64 millions de mots de mémoire centrale

Foreseen enhancement:

Installation of CRAY Y-MP16/C90, mid-1992

Geplanter Ausbau:

Installation einer CRAY Y-MP16/C90 Mitte 1992

Mise à niveau prévue:

installation d'un CRAY Y-MP16/C90, mi-1992

**Model:**

**Modell:**

**Modèle:**

Numerical scheme:

T213L31 (triangular truncation, resolving 213 waves around a great circle on the globe; 31 levels between the earth's surface and 30 km), semi-Lagrangian formulation

Numerisches Modell:

T213L31 (Dreiecksabschneidung, Auflösung von 213 Wellen um einen Großkreis auf dem Globus; 31 Flächen zwischen der Erdoberfläche und 30 km Höhe), semi-Lagrangesche Formulierung

Modèle numérique:

T213L31 (troncature triangulaire, résolvant 213 ondes sur un grand cercle du globe; 31 niveaux entre la surface terrestre et 30km de hauteur), formulation semi-lagrangienne

Smallest wavelength resolved:

190 km

Kleinste aufgelöste Wellenlänge:

190 km

Plus petite longueur d'onde résolue:

190km

Time-step: 15 minutes

Zeitschritt: 15 Minuten

Pas temporel: 15 minutes

Number of grid points in model:

4,154,868

Anzahl der Modellgitterpunkte:

4.154.868

Nombre de points de grille du modèle:

4 154 868

Time taken to complete one operational forecast to 10 days:

5 hours 40 minutes

Zeitbedarf für eine operationelle Zehntagevorhersage:

5 Stunden 40 Minuten

Durée d'une prévision opérationnelle à 10 jours d'échéance:

5 heures 40 minutes

Number of computations required for each ten-day forecast:

2 x 10<sup>13</sup>

Anzahl der für 1 Zehntagevorhersage notwendigen Berechnungen:

2 x 10<sup>13</sup>

Nombre de calculs nécessaires pour chaque prévision à 10 jours:

2 x 10<sup>13</sup>

Variables at each grid point (recalculated at each time-step):

Wind, temperature, humidity (also pressure at surface grid-points)

Variablen an jedem Gitterpunkt (für jeden Zeitschritt neu berechnet):

Wind, Temperatur, Feuchte (plus Druck an Bodengitterpunkten)

Variables à chaque point de grille (calculées à chaque pas temporel):

vent, température, humidité (en surface aussi pression)

Included in model:

**orography** (terrain height, based on US Navy data-set - 10 minutes of arc resolution), **three surface and sub-surface levels** (allowing for vegetation cover, gravitational drainage, capillarity exchange, surface and sub-surface run-off, deep-layer soil temperature and moisture), **clouds** (high, medium, low, convective), **stratiform and convective precipitation**, **carbon dioxide** (345 ppmv fixed), **aerosol**, **ozone**, **solar angle**, **diffusion**, **ground & sea roughness**, **ground and sea-surface temperature**, **ground humidity**, **snowfall**, **snow-cover & snow melt**, **radiation** (incoming short-wave and out-going long-wave), **friction** (at surface and in free atmosphere), **gravity wave drag**, **evaporation**, **sensible & latent heat flux**.

Das Modell enthält:

**Orographie** (Bodenhöhe basierend auf dem Datensatz der US-Marine - Auflösung 10 Bogen-minuten), **drei Boden- und Unterboden-schichten** (berücksichtigen Pflanzenbewuchs, Schwerkraftentwässerung, Kapillaraustausch, Boden- und Unterbodenabfluß, Temperatur und Feuchte in tiefen Bodenschichten), **Wolken** (hohe, mittlere, niedrige, konvektive), **schichtförmigen und konvektiven Niederschlag**, **Kohlen-dioxyd** (345 ppmv fest), **Aerosol**, **Ozon**, **Sonnenwinkel**, **Diffusion**, **Boden- und Meeresoberflächen-temperatur**, **Bodenfeuchte**, **Schneefall**, **Schneedecke und Schneeschmelze**, **Strahlung** (einfallende Kurzwellen und ausgehende Langwellen), **Reibung** (an der Oberfläche und in der freien Atmosphäre), **Schwerewellenwiderstand**, **Verdunstung**, **fühlbaren und latenten Wärmefluß**.

Inclus dans le modèle:

**orographie** (hauteur de terrain, jeu de données de la marine américaine, résolution de 10 minutes d'arc), **trois niveaux dans le sol** (représentant la couverture végétale, l'écoulement par gravitation, l'échange capillaire, l'écoulement superficiel et en sous-sol, la température et l'humidité du sol en profondeur), **nuages** (hauts, moyens, bas, convectifs), **précipitations stratiformes et convectives**, **gaz carbonique** (345 ppmv fixé), **aérosol**, **ozone**, **angle solaire**, **diffusion**, **rugosité terrestre et maritime**, **température au sol et à la surface de la mer**, **humidité au sol**, **chutes de neige**, **couverture neigeuse et fonte de neige**, **rayonnement** (ondes courtes descendantes et ondes longues ascendantes), **friction** (à la surface et dans l'atmosphère libre), **trainée due à l'onde de gravité**, **évaporation**, **flux de chaleur sensible et latente**.

<b>Data Assimilation:</b>	<b>Datenassimilation:</b>	<b>Assimilation de données:</b>
<p>Analysis of:</p> <p><b>Mass &amp; wind</b> (three-dimensional multivariate analysis on 31 model levels) <b>Humidity</b> (three-dimensional on model levels up to 250 hPa) <b>Surface parameters</b> (sea surface temperature from NMC Washington analysis - update daily), soil water content, snow depth</p> <p><b>Initialisation</b> by use of the normal modes of free oscillation of the model atmosphere</p>	<p>Analysiert werden:</p> <p><b>Masse und Wind</b> (dreidimensionale multivariable Analyse auf 31 Modellflächen), <b>Feuchte</b> (dreidimensional auf den Modellflächen bis 250 hPa), <b>Oberflächenparameter</b> (Meeresoberflächentemperatur aus der Analyse des NMC Washington - täglich aktualisiert), Bodenwassergehalt, Schneehöhe</p> <p><b>Initialisierung</b> durch Verwendung der Eigenschwingungen der Modellatmosphäre</p>	<p>Analyse de:</p> <p><b>masse et vent</b> (analyse tridimensionnelle à variables multiples sur 31 niveaux de modèle), <b>humidité</b> (tridimensionnelle sur les niveaux de modèle jusqu'à 250 hPa), <b>paramètres de surface</b> (température de surface de la mer de l'analyse du NMC à Washington - mise à jour quotidienne), contenu en eau du sol, épaisseur de neige</p> <p><b>Initialisation</b> par: les modes normaux de l'oscillation libre de l'atmosphère du modèle.</p>
<p>Data used:</p> <p><b>Global satellite data</b> (SATOB, TOVS, SATEM), <b>Global free-atmosphere data</b> (AIREP, AMDAR, TEMP, PILOT, PILOT/SHIP, TEMP/SHIP), <b>Oceanic data</b> (SYNOP/SHIP, DRIBU), <b>Land data</b> (SYNOP).</p> <p>40,000 observational data are used in each analysis. Data checking and validation is applied to each parameter used.</p>	<p>Verwendete Daten:</p> <p><b>Globale Satellitendaten</b> (SATOB, TOVS, SATEM), <b>globale Daten der freien Atmosphäre</b> (AIREP, AMDAR, TEMP, PILOT, TEMP/SHIP, PILOT/SHIP), <b>Meeresdaten</b> (SYNOP/SHIP, DRIBU), <b>Landdaten</b> (SYNOP).</p> <p>In jeder Analyse werden 40,000 Beobachtungsdaten verwendet. Datenüberprüfung und -bestätigung wird auf jeden eingesetzten Parameter angewandt.</p>	<p>Données utilisées:</p> <p><b>données satellitaires globales</b> (SATOB, TOVS, SATEM), <b>données globales dans l'atmosphère libre</b> (AIREP, AMDAR, TEMP, PILOT, PILOT/SHIP, TEMP/SHIP), <b>données océaniques</b> (SYNOP/SHIP, DRIBU), <b>données terrestres</b> (SYNOP).</p> <p>40 000 données d'observation sont utilisées pour chaque analyse. Le contrôle et la validation des données sont appliqués à chaque paramètre employé.</p>
<p>Number of computations required for each 6-hour data assimilation cycle:</p> <p>10<sup>12</sup></p>	<p>Anzahl der für jeden sechs-stündigen Datenassimilationszyklus notwendigen Berechnungen:</p> <p>eine Billion.</p>	<p>Nombre de calculs pour chaque cycle d'assimilation de 6 heures:</p> <p>10<sup>12</sup></p>



**Dissemination of analyses and forecasts to Member States:**

**Verbreitung der Analysen und Vorhersagen an die Mitgliedstaaten:**

**Dissémination des analyses et des prévisions aux Etats membres:**

- via a dedicated telecommunications network (4,800 to 64,000 bits per second) connecting the ECMWF system with the computer systems in the meteorological services of the 18 Member States

- dissemination requirements updated (and repeat transmissions requested) by individual Member States (or - if required - by the Centre)

- Über die Standleitungen des Fernmeldenetzes (4.800 bis 64.000 bit pro Sekunde), welches das EZMW-System mit den Rechnersystemen der Wetterdienste der 18 Mitgliedstaaten verbindet.

- Die Verteilungsanforderungen werden von den einzelnen Mitgliedstaaten (notwendigenfalls vom Zentrum) aktualisiert (und die Wiederholung von Übermittlungen von ihnen beantragt).

- à travers un réseau de télécommunications spécialisé (4 800 à 64 000 bps) reliant le système du CEPMMT avec les systèmes informatiques des services météorologiques des 18 Etats membres

- les listes de produits disséminés sont mises à jour (et les répétitions de transmissions sont mises en route) par les Etats membres concernés eux-mêmes (ou, si désiré, par le Centre)

**Parameters:**

**Parameter:**

**Paramètres:**

*Free atmosphere:*

*Freie Atmosphäre:*

*Atmosphère libre:*

Geopotential height, wind, temperature, vertical velocity, relative humidity, absolute humidity, cloud cover (low, medium, high, convective), vorticity, divergence, spectrally-filtered fields including various thickness and anomaly fields

Höhe des Geopotentials, Wind, Temperatur, vertikale Geschwindigkeit, relative Feuchte, absolute Feuchte, Bewölkung (niedrige, mittlere, hohe, konvektive), Vorticity, Divergenz, spektral gefilterte Felder einschließlich verschiedener Schichtdicke- und Anomaliefelder.

Hauteur géopotentielle, vent, température, vitesse verticale, humidité relative, humidité absolue, couverture nuageuse (basse, moyenne, haute, convective), tourbillon, divergence, champs filtrés spectralement, y compris plusieurs champs d'épaisseur et d'anomalie.

*Surface:*

*Boden:*

*Surface:*

Precipitation (large-scale, convective and total), snowfall, snowcover, mean-sea-level pressure, temperature (surface & 2 m height), wind at 10 m, dew-point temperature at 2 m

Niederschlag (großskalig, konvektiv und insgesamt), Schneefall, Schneedecke, Druck reduziert auf Meereshöhe, Temperatur (Boden und in 2m Höhe), 10m-Wind, Taupunkt auf 2m.

Précipitation (à grande échelle, convective et totale), chute de neige, couverture neigeuse, pression moyenne niveau mer, température (superficielle et à 2 mètres), vent à 10m, température du point de rosée à 2m.

**Time-steps:**

**Zeitschritte:**

**Pas temporels:**

four analysis time-steps (18 UTC previous day, 00, 06, 12 UTC current day)

thirty forecast time-steps (06 to 120 hours at 6-hour intervals, 120 to 240 hours at 12-hour intervals)

selected four- and five-day mean fields

vier Analysezeitschritte (18 UTC Vortag, 00, 06, 12 UTC gleichentags),

dreißig Vorhersagezeitschritte (06 bis 120 Stunden alle 6 Stunden, 120 bis 240 Stunden alle 12 Stunden);

ausgewählte, über vier und fünf Tage gemittelte Felder.

Quatre pas temporels d'analyse (18TU jour précédent, 00, 06, 12 TU jour d'analyse);

Trente pas temporels dans la prévision (06 à 120 heures à 6 heures d'intervalle, 120 à 240 heures à 12 heures d'intervalle);

Champs moyennés sélectionnés à 4 et à 5 jours.

**Levels:**

**Niveaus:**

**Niveaux:**

data on all 31 model levels and on 15 pressure levels between 1,000 and 30 hPa

Daten auf sämtlichen 31 Modellflächen und auf 15 Druckflächen zwischen 1000 und 30 hPa.

Données sur tous les 31 niveaux du modèle et sur 15 niveaux de pression entre 1 000 et 30 hPa

**Horizontal resolution:**

**Horizontale Auflösung:**

**Résolution horizontale:**

0.5 x 0.5 degrees, or multiples thereof  
any spectral truncation on the model's Gaussian grid

0,5 x 0,5 Grad oder ein Vielfaches davon  
jedwede spektrale Abschneidung auf dem Gaußschen Modellgitter.

0,5 x 0,5 degrés ou multiples de 0,5  
toute troncature spectrale sur la grille de Gauss du modèle

<b>Area:</b>	<b>Gebiet:</b>	<b>Domaine:</b>
global, hemispheric and any sub-area required	Global, hemisphärisch und jedes erforderliche Teilgebiet	global, hémisphérique et tout sous-domaine souhaité
<b>Daily dissemination of data:</b>	<b>Tägliche Datenabgabe:</b>	<b>Dissémination journalière des données:</b>
30,000 analysis and forecast products (a product is one parameter, e.g. temperature, for one time-step e.g. 168-hour forecast, at one level, e.g. model level 28, for one area, e.g. Italy)	30.000 Analyse- und Vorhersage-ergebnisse (ein Ergebnis ist ein Parameter, z.B. die Temperatur, für einen Zeitschritt, z.B. die Vorhersage für 168 Stunden, auf einer Fläche, z.B. Modellfläche 28, für ein Gebiet, z.B. Italien)	30 000 produits d'analyse et de prévision - un produit étant un paramètre (par exemple la température), pour un pas temporel (par exemple la prévision à 168 heures), à un niveau donné (par exemple le niveau 28 du modèle), pour un domaine (par exemple l'Italie).
<b>Time of dissemination:</b>	<b>Zeit der Übermittlung:</b>	<b>Période de dissémination:</b>
20.00 to 03.30 UTC	20.00 bis 03.30 UTC	20 heures à 03.30 heures TU.
<b>Dissemination of analyses and forecasts to non-Member States:</b>	<b>Verbreitung der Analysen und Vorhersagen an Nicht-Mitgliedstaaten:</b>	<b>Dissémination des analyses et des prévisions aux Etats non membres:</b>
- via the Global Telecommunications System, network (50 to 64,000 bits per second) operated under the World Weather Watch of the World Meteorological Organisation, connecting the meteorological services of all countries of the world	- über das globale Telekommunikationssystem, ein unter der Weltwetterwacht der Weltorganisation für Meteorologie betriebenes Netz (50 bis 64.000 bit pro Sekunde), das die Wetterdienste aller Länder der Welt miteinander verbindet	- A travers le Système mondial de télécommunications, un réseau (50 jusqu'à 64 000 bits par seconde) géré par la Veille météorologique mondiale de l'Organisation météorologique mondiale qui relie les services météorologiques de tous les pays du monde.
<b>Parameters:</b> <i>Free atmosphere:</i>	<b>Parameter:</b> <i>Freie Atmosphäre:</i>	<b>Paramètres:</b> <i>Atmosphère libre:</i>
<b>A</b> Geopotential height at 500 hPa - Northern & Southern Hemispheres (NH & SH)	<b>A.</b> Höhe des Geopotentials auf 500 hPa - Nord- und Südhemisphäre (NH & SH)	<b>A.</b> Hauteur de géopotential à 500 hPa - hémisphères nord et sud (NH & SH)
<b>B</b> Temperature at 850 hPa - NH & SH	<b>B.</b> Temperatur auf 850 hPa - NH & SH	<b>B.</b> Température à 850 hPa - NH & SH
<b>C</b> Wind at 850 & 200 hPa - tropics	<b>C.</b> Wind auf 850 und 200 hPa - Tropen	<b>C.</b> Vent à 850 et 200 hPa - tropiques
<i>Surface:</i>	<i>Boden:</i>	<i>Surface:</i>
<b>D</b> Mean-sea-level pressure -NH & SH	<b>D.</b> Mittlerer Druck auf Meereshöhe - NH & SH	<b>D.</b> Pression moyenne niveau mer - NH & SH
<b>Time-steps:</b>	<b>Zeitschritte:</b>	<b>Pas temporels:</b>
<b>A, B, C, D:</b> one analysis time-step (12 UTC current day)	<b>A, B, C, D:</b> ein Analysezeitschritt (12 UTC gleichentags)	<b>A, B, C, D:</b> un pas temporel d'analyse (12 heures TU jour d'analyse)
<b>A, B, D:</b> six forecast time-steps (24 to 144 hours at 24-hour intervals)	<b>A, B, D:</b> 6 Vorhersagezeitschritte (24 bis 144 Stunden alle 24 Stunden)	<b>A, B, D:</b> six pas temporels de prévision (de 24 à 144 heures, à 24 heures d'intervalle)
<b>C:</b> three forecast time-steps (24 to 72 hours at 24-hour intervals)	<b>C:</b> 3 Vorhersagezeitschritte (24 bis 72 Stunden alle 24 Stunden)	<b>C:</b> trois pas temporels de prévision (de 24 à 72 heures, à 24 heures d'intervalle)
<b>Horizontal resolution:</b>	<b>Horizontale Auflösung:</b>	<b>Résolution horizontale:</b>
2.5 x 2.5 degrees - <b>GRIB</b>	2,5 x 2,5 Grad - <b>GRIB</b>	2,5 x 2,5 degrés - <b>GRIB</b>
5 x 5 degrees - <b>GRID</b>	5 x 5 Grad - <b>GRID</b>	5 x 5 degrés - <b>GRID</b>
<b>Time of dissemination:</b>	<b>Zeit der Übermittlung:</b>	<b>Période de dissémination:</b>
20.00 to 02.00 UTC	20.00 bis 02.00 UTC	20 heures à 02 heures TU



---

## ECMWF data services

## EZMW-Datendienste

## Services de données du CEPMMT

---

To enable the unique set of global data assembled as a result of ECMWF operations to be shared with other research establishments, ECMWF Data Services provides a selection of data sets.

Damit der einzigartige Satz globaler Daten, der als Ergebnis der betrieblichen Tätigkeit des Zentrums aufgebaut wurde, mit anderen Forschungseinrichtungen geteilt werden kann, bietet der EZMW-Datendienst eine Auswahl von Datensätzen an.

Pour permettre à d'autres établissements de recherche de profiter du jeu - unique dans son genre - de données globales rassemblées au cours de l'activité opérationnelle du CEPMMT et de le partager avec nous, les services de données CEPMMT offrent une sélection d'ensembles de données.

### ECMWF/WMO analysis data

### EZMW/WMO-Analysedaten

### Données d'analyse CEPMMT/OMM

00 and 12 UTC initialised global analysis, 2.5° x 2.5°. Temperature, u- and v-component of wind, vertical velocity, geopotential, and humidity at seven standard levels (1000 to 100 hPa) for the period 1980-1989.

Initialisierte globale Analyse 00 und 12 UTC, 2,5 x 2,5°. Temperatur, u- und v-Komponente des Windes, Vertikalgeschwindigkeit, Geopotential und Feuchte auf sieben Standardflächen (1000 bis 100 hPa) von 1980 bis 1989.

Analyse globale initialisée à 00 et 12 heures TU, 2,5° x 2,5°. Température, composantes u et v de vent, vitesse verticale, géopotentiel et humidité à 7 niveaux standard (1000 à 100 hPa) pour 1980 à 1989.

### ECMWF/WMO observational data

### EZMW/WMO-Beobachtungsdaten

### Données d'observation CEPMMT/OMM

00, 06, 12 and 18 UTC surface land stations (selected) plus ocean weather ships, period 1980-1989.

(Ausgewählte) Bodenstationen und Wetterschiffe, 00, 06, 12 und 18 UTC von 1980 bis 1989.

00, 06, 12 et 18 heures TU pour stations terrestres (sélectionnées) et navires météorologiques, de 1980 à 1989.

### ECMWF/WCRP Level III-A atmospheric data archive

### Atmosphärendaten EZMW/WCRP Level III-A

### Archives de données atmosphériques CEPMMT/PMRC niveau III-A

ECMWF/TOGA Basic Level III Data Sets, Advanced operational Analysis Data Sets and Supplementary Fields (1985 - current data), 2.5° x 2.5° and full model resolution.

Datensätze EZMW/TOGA Basic Level III, fortgeschrittene operationelle Analysedaten und zusätzliche Felder (1985 bis heute), 2,5° x 2,5° und volle Modellauflösung.

Jeu de données de base CEPMMT/TOGA niveau III, données d'analyse opérationnelle avancée et champs supplémentaires (1985 jusqu'à présent), 2,5° x 2,5° et pleine résolution du modèle.

### WMO/CAS NWP data

### WMO/CAS-NMV-Daten

### Données de PMN OMM/CSA

Analysis and forecasts (hemispheric from all the centres participating in the intercomparison project for the period 1979-1988).

Analyse und Vorhersagen (hemisphärisch von allen Zentren, die am Vergleichsprojekt teilnahmen, von 1979 bis 1988).

Analyse et prévisions (hémisphériques, de tous les centres participant au projet comparatif pour la période 1979-1988).

### FGGE data

### FGGE-Daten

### Données PEMG

Level III-B data (global analyses) for the FGGE year (Dec. 1978 - Nov. 1979) at full analysis resolution.

Level III-B-Daten (Globalanalysen) für das FGGE-Jahr (Dezember 1978 bis November 1979) in voller Analyseauflösung.

Données niveau III-B (analyses globales) pour l'année PEMG (décembre 1978 à novembre 1979) à pleine résolution d'analyse.

### ALPEX data

### ALPEX-Daten

### Données ALPEX

Level II-B data (observations for a European area) collected for the ALPEX experiment (1 March - 30 April 1982).

Level II-B-Daten (Beobachtungen für einen europäischen Bereich), die für das ALPEX-Experiment (1. März bis 30. April 1982) erhoben wurden.

Données niveau II-B (observations sur une région européenne) rassemblées pour l'expérience ALPEX (1er mars à 30 avril 1982).

Special data set of  
4 February 1988

ECMWF operational forecast of 4 February 1988, 12 UTC, at hourly steps for 7 days, on a 1.125° Gaussian grid, GRIB format. Case study depicting a rapid cyclogenesis over the Atlantic.

Sonderdatensatz vom  
4. Februar 1988

Operationelle EZMW-Vorhersage vom 4. Februar 1988, 12 UTC, in Stundenschritten für sieben Tage auf einem Gaußschen Gitter zu 1,125° in GRIB-Format. Eine Fallstudie, die eine schnelle Zyklogenese über dem Atlantik beschreibt.

Jeu de données spéciales du  
4 février 1988

Prévision opérationnelle du CEPMMT du 4 février 1988 à 12 heures TU à intervalles d'une heure pour 7 jours sur une grille de Gauss à 1,125° en format GRIB. Une étude de cas décrivant une cyclogénèse rapide sur l'Atlantique.

---

An extraction service to magnetic tape for the ECMWF/WCRP Atmospheric Data Archive is available.

A tape copying service is available for the ECMWF/WMO Analysis, ECMWF/WMO Observational, WMO/CAS NWP, FGGE, ALPEX and Special Data Sets. 6250 bpi and 1600 bpi magnetic tape densities are supported for all data sets.

Data may also be supplied on 3480 cartridges on request.

Further details on these and other ECMWF services are available by writing to the Director, ECMWF.

Für die EZMW/WCRP-Atmosphärendaten ist ein Auszug auf Magnetbänder erhältlich.

Für die EZMW/WMO-Analysedaten, EZMW/WMO-Beobachtungsdaten, WMO/CAS-NWP-Daten, FGGE-, ALPEX- und Sonderdatensätze ist ein Bandkopierdienst erhältlich. Magnetbanddichten von 6250 bpi und 1600 bpi werden für alle Datensätze unterstützt.

Auf Anfrage können Daten auch auf 3480-Bandkassetten abgegeben werden.

Weitere Informationen zu diesen und anderen Diensten des EZMW sind auf schriftliche, an den Direktor adressierte Anfrage erhältlich.

Un service d'extraction sur bande magnétique est disponible pour l'archive de données atmosphériques CEPMMT/PMRC.

Un service de copie de bandes est disponible pour les jeux de données suivants: Analyses CEPMMT/OMM, Observations CEPMMT/OMM, PMN OMM/CSA, PEMG, ALPEX et Données spéciales. Les densités de bande magnétique 6250 bpi et 1600 bpi sont prises en charge pour tous les jeux de données.

Sur demande, les données peuvent être fournies sur cartouches de bande 3480.

Pour plus de détails sur ces services et sur d'autres services du CEPMMT, écrivez au Directeur du Centre.