

Els problemes mediambientals, controlats per satèl·lit

## Objectiu: la Terra

Si no es produeixen més retards, el satèl·lit europeu ERS-1 estarà en òrbita a la fi d'aquest mes. Permetrà estudiar les variacions del clima de la Terra i l'evolució de problemes com la deforestació.

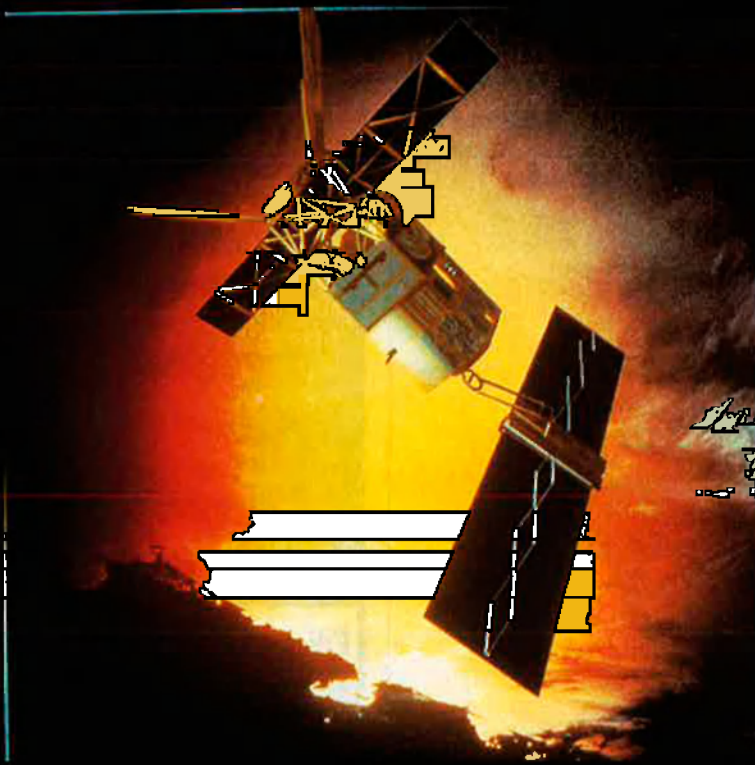
**S**i l'home ha enviat sondes fins als confins del sistema solar, a milers de milions de quilòmetres, en aquesta dècada es desenvoluparà un programa amb un objectiu molt més proper: l'estudi de la Terra des de l'espai. Si no hi ha més retards per molts tècnics, a finals de juliol el satèl·lit ERS-1 -European Remote Sensing Sensor- quedarà situat en òrbita al voltant del nostre planeta, per tal de dur a terme un estudi complet i continu de l'estat de salut de la Terra i, especialment, dels problemes que afecten el medi ambient i el canvi climàtic global.

El satèl·lit ERS-1 estarà en plena activitat durant dos anys i disminuirà el seu rendiment el tercer any. Però el 1994

està previst que es llanci l'ERS-2 i el 1997 s'enviarà a l'espai la primera plataforma polar, composta per un conjunt de satèl·lits que enviaran noves dades sobre el clima. El 1998 la NASA posarà en marxa la seva "Missió planeta Terra". A més, japonesos, alemanys i altres aniran llançant satèl·lits més petits per estudiar l'atmosfera, la contaminació i el canvi climàtic.

L'ERS-1 estarà situat a 785 quilòmetres d'altura i donarà una volta a la Terra cada 100 minuts. Ha costat 100.000 milions de pessetes als estats de l'ESA -Agència Espacial Europea-. Però els beneficis que pot aportar fan que aquesta sigui una inversió plenament rendible.

El satèl·lit porta uns aparells molt so-



L'ERS-1, sobre el litoral brasiler

fisticats. El més destacable és el SAR -Radar d'apertura sintètica-, que envia a la Terra impulsos electromagnètics i en mesura l'eco. L'aigua, les zones de vegetació, els gels o les zones urbanes reflecteixen de diferent forma els senyals enviats pel satèl·lit. D'aquesta forma elabora mapes de gran definició.

La informació obtinguda pel SAR és de gran importància per a diversos camps. Permet catalogar les zones agrícoles en diferents moments i estudiar la fertilitat dels sòls. També permet estudiar l'evolució de les zones forestals. El SAR pot treballar tant de dia com de nit i, a diferència d'altres radars, pot travessar els núvols.

Un dels temes més importants que cal estudiar és el canvi climàtic global.

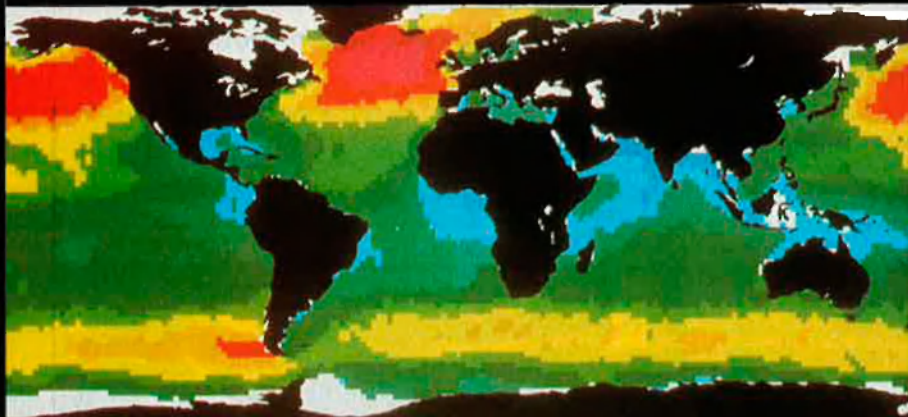
Per l'efecte hivernacle es preveu que la temperatura mitjana de la Terra augmenti en les properes dècades. Això afectaria les regions polars, que podrien patir un desglaç progressiu. Un altre dels instruments de l'ERS-1, l'altímetre radar, mesurarà amb gran precisió l'altura de les diferents zones dels pols. D'aquesta forma, s'elaborarà una imatge tridimensional molt precisa per observar qualsevol canvi en l'estructura dels gels. El SAR, per la seva banda, serà capaç de distingir detalls de 25 metres en els pols i separar els diferents tipus de gel.

Els oceans, que cobreixen la major part del planeta, tenen un paper importantíssim en l'intercanvi energètic i determinen en gran mane-

ra el clima. Els corrents marins transporten energia d'una banda a una altra de la Terra i n'alliberen una part a l'atmosfera. Els models que s'han obtingut fins ara d'aquest paper dels oceans no són prou exactes. Però l'ERS-1 permetrà obtenir dades globals i, a partir d'aquí, elaborar models molt més precisos.

També als oceans, el satèl·lit mesurarà les temperatures de superfícies. Això té relació amb l'efecte hivernacle, ja que uns oceans més calents dissolen menys diòxid de carboni, el principal causant d'aquest escalfament global. La variació en les temperatures dels oceans servirà per establir el curs d'aquest escalfament.

Un altre dels aparells del satèl·lit me-



Mesura de l'altura de les onades, que l'ERS-1 farà cada 72 hores.

ESA

surarà les velocitats dels vents, que afecten els desplaçaments d'energia dins l'atmosfera. Fins ara, aquestes dades eren proporcionades pels vaixells comercials. Però en 72 hores, l'ERS-1 donarà un conjunt complet de dades de tot el planeta. Finalment, la interacció entre atmosfera i oceans dona lloc a les onades, que també contenen una gran quantitat d'energia. Un sistema de mesura obtindrà dades sobre la força i la direcció dels vents de superfície i l'altura, pendent i distribució de les ones als oceans.

Els aparells de l'ERS-1 no sempre seran capaços de donar resposta a interrogants sobre el canvi climàtic. Així, el radiòmetre detectarà la temperatura amb una precisió de 0,3 graus centígrads. Però l'escalfament previst és de menys de 0,5 graus per dècada. Quant a l'augment del nivell del mar, es pensa que pot ser de 10 a 20 centímetres cada deu anys. L'ERS-1 mesurarà aquest nivell amb una exactitud de 10 centímetres. Per tant, haurien de passar uns anys perquè els canvis fossin detectats. Però les dades obtingudes serviran per elaborar models més precisos que permetran fer simulacions per ordinador i conèixer la manera com canvia el clima del pla-

queta. Aquests models necessiten una gran quantitat de càlculs. Per a una simulació de 24 hores calen un bilió d'operacions. Un cicle anual ocupa un supercomputador durant deu hores.

Precisament, la gran quantitat de dades que enviarà l'ERS-1 representa un greu problema. En un segon enviarà més de 100 milions de bits —unitat d'informació—. Això significa que en un sol segon es podrien omplir 5.600 pàgines de text. La major part de les dades seran enviades a la base de Kiruna, al nord de Suècia, per ser processades.

Per la seva banda, les dades del sistema d'observació de la Terra que posarà en marxa la NASA podrien ocupar 2.500 discos compactes d'informació cada dia. Els sensors són molt més

ràpids a obtenir dades que els sistemes de processament i emmagatzematge a processar-les i emmagatzemar-les. Caldrà crear programes informàtics capaços de seleccionar les dades més valuoses per utilitzar-les en el moment convenient.

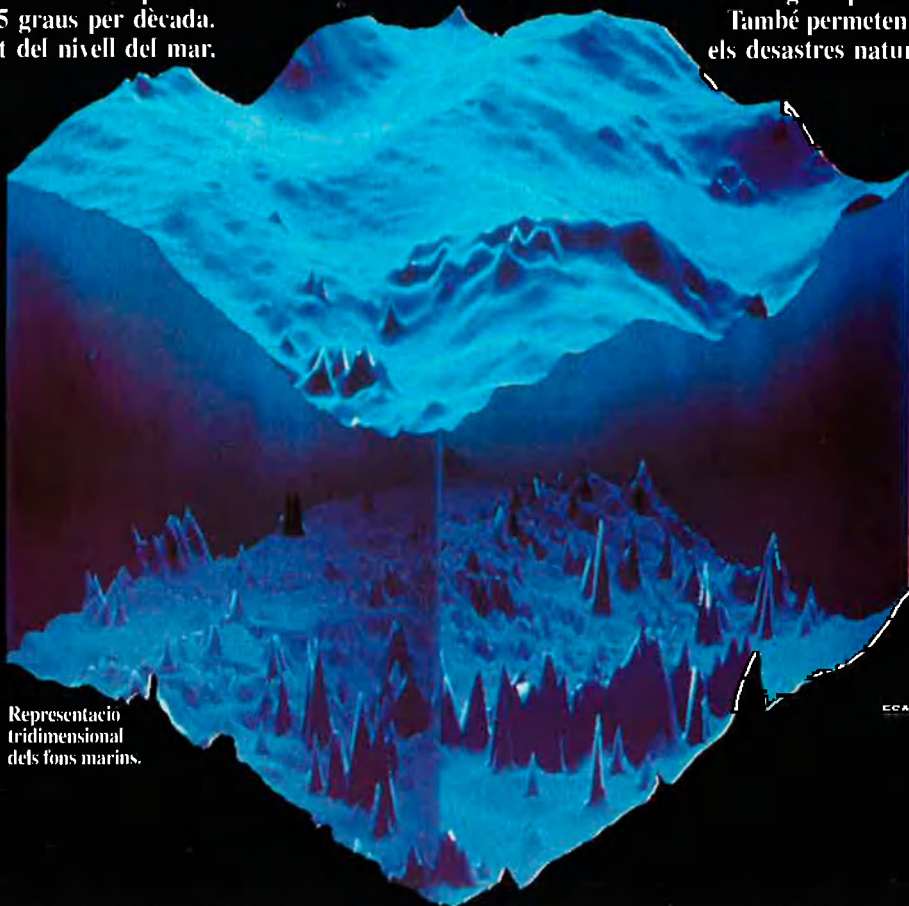
El 1994, l'ERS-2 serà llançat amb aparells que permetran estudiar la capa d'ozó i els processos químics a l'atmosfera. I el 1997, la primera plataforma polar, composta per tres satèl·lits, serà el principal instrument europeu d'observació de la Terra, aprofitant les noves tecnologies que en aquests anys vagin sorgint. També el 1997, europeus i americans col·laboraran en el llançament del satèl·lit Aristòteles, nom que recorda el savi grec i que està format per les sigles, en anglès, de "Tècniques espacials per l'observació de la Terra des de naus en òrbita baixa".

D'aquesta forma, coneixerem amb més exactitud el canvi climàtic, podrem predir amb més precisió el temps i sabrem com evoluciona la deforestació. Els satèl·lits, amb una precisió cada vegada més gran —el Spot distingeix objectes de fins deu metres— i aparells amb més prestacions ajuden en el control dels recursos, l'agricultura, la cartografia, etc. Així, dades enviades pels satèl·lits ajuden en la recerca i explotació de recursos del subsòl o a distingir el processos d'erosió del sòl.

També permeten estudiar o preveure els desastres naturals o els accidents.

Les imatges per satèl·lit han assenyalat els punts més vulnerables de les explotacions petrolíferes a Indonèsia o a seguir l'impacte dels ciclons al Pacífic. Així, és possible desenvolupar una estratègia de previsió i un pla de protecció. En definitiva, l'ERS-1 i els seus successors serviran per mantenir el planeta sota control permanent.

Xavier Duran



Representació tridimensional dels fons marins.

ESA