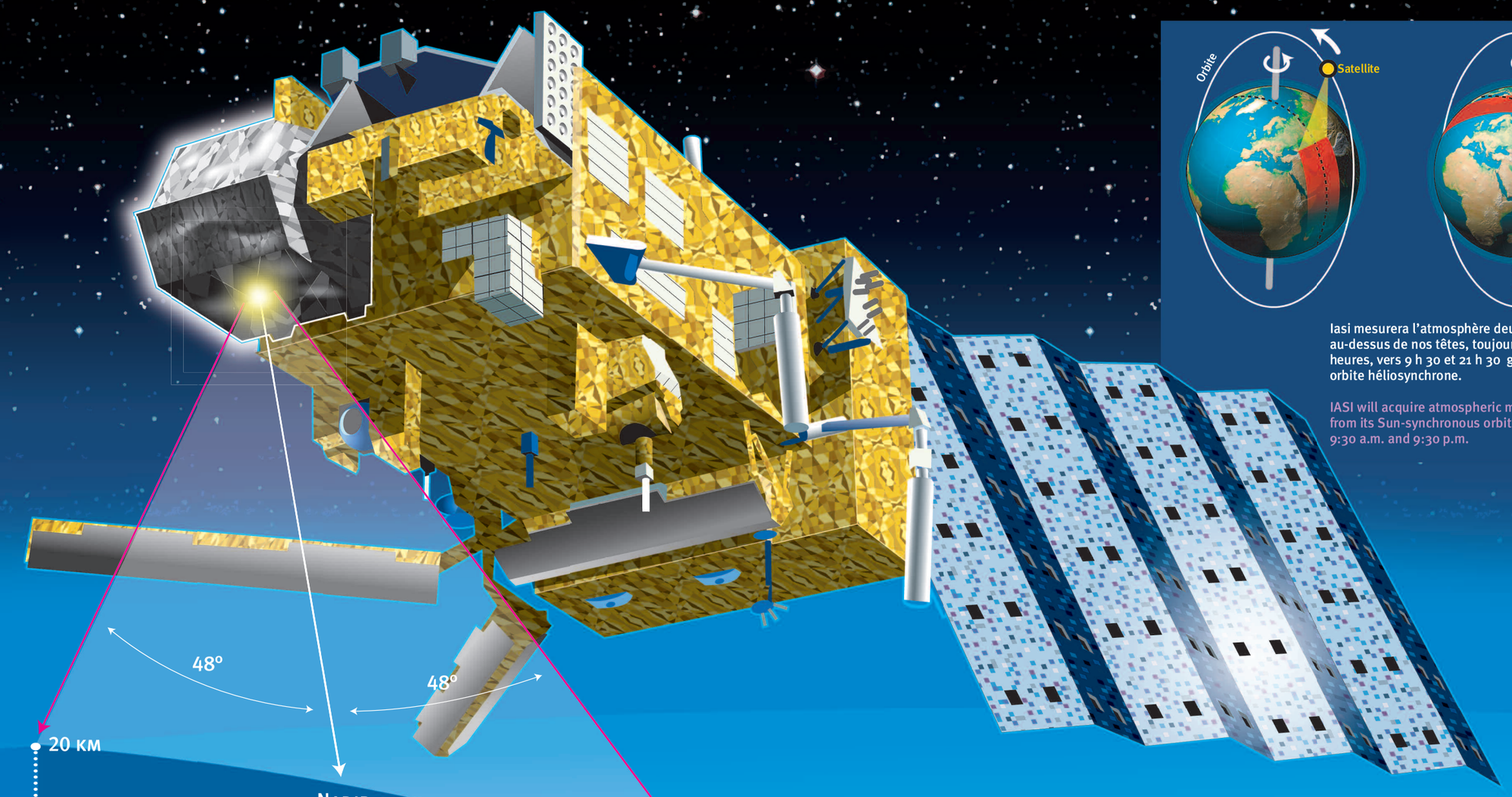
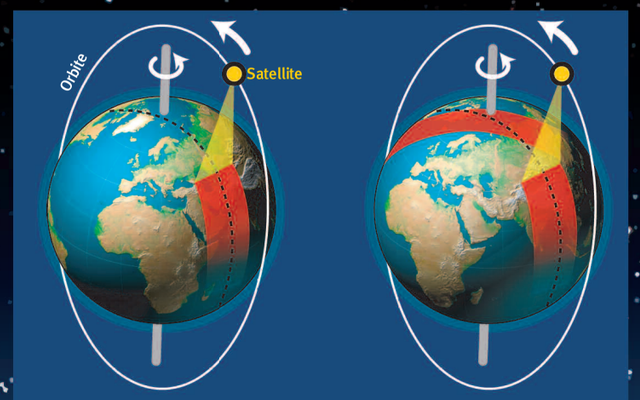
IASI
Deux rendez-vous quotidiens
IASI - Twice daily rendezvous with the weather

Température, humidité de l'air, pression et vent sont les quatre paramètres incontournables de la prévision météo. Si actuellement les modèles numériques sont au top, on ne peut pas en dire autant des données. C'est pourquoi, à la demande des météorologues, la pertinence de Iasi va porter sur des mesures de température et d'humidité de l'air sur les 20 premiers kilomètres de l'atmosphère, là où l'essentiel des masses d'air se situent. Aujourd'hui pour améliorer les prévisions météorologiques, il faut connaître précisément, en tout point du globe et au moins deux fois par jour, la température et l'humidité de l'atmosphère qui varient considérablement d'un instant à l'autre, d'un lieu à l'autre. Pour ce faire, Iasi cumule un ensemble d'innovations technologiques extrêmement pointues issues de la R&T du CNES. La lumière infrarouge émise par l'atmosphère (ensemble de longueurs d'onde mélangées) sera ici décomposée, en 8 400 couleurs, ou canaux spectraux, au lieu de 20 canaux mesurés actuellement par l'instrument HIRS que Iasi doit remplacer. La précision du spectre obtenu sera alors inégalée et permettra d'établir des mesures de température et d'humidité de l'atmosphère d'une qualité jamais atteinte. Les progrès accomplis dans la connaissance de l'atmosphère à tout instant permettront d'améliorer de manière significative la précision et la fiabilité des prévisions météorologiques.

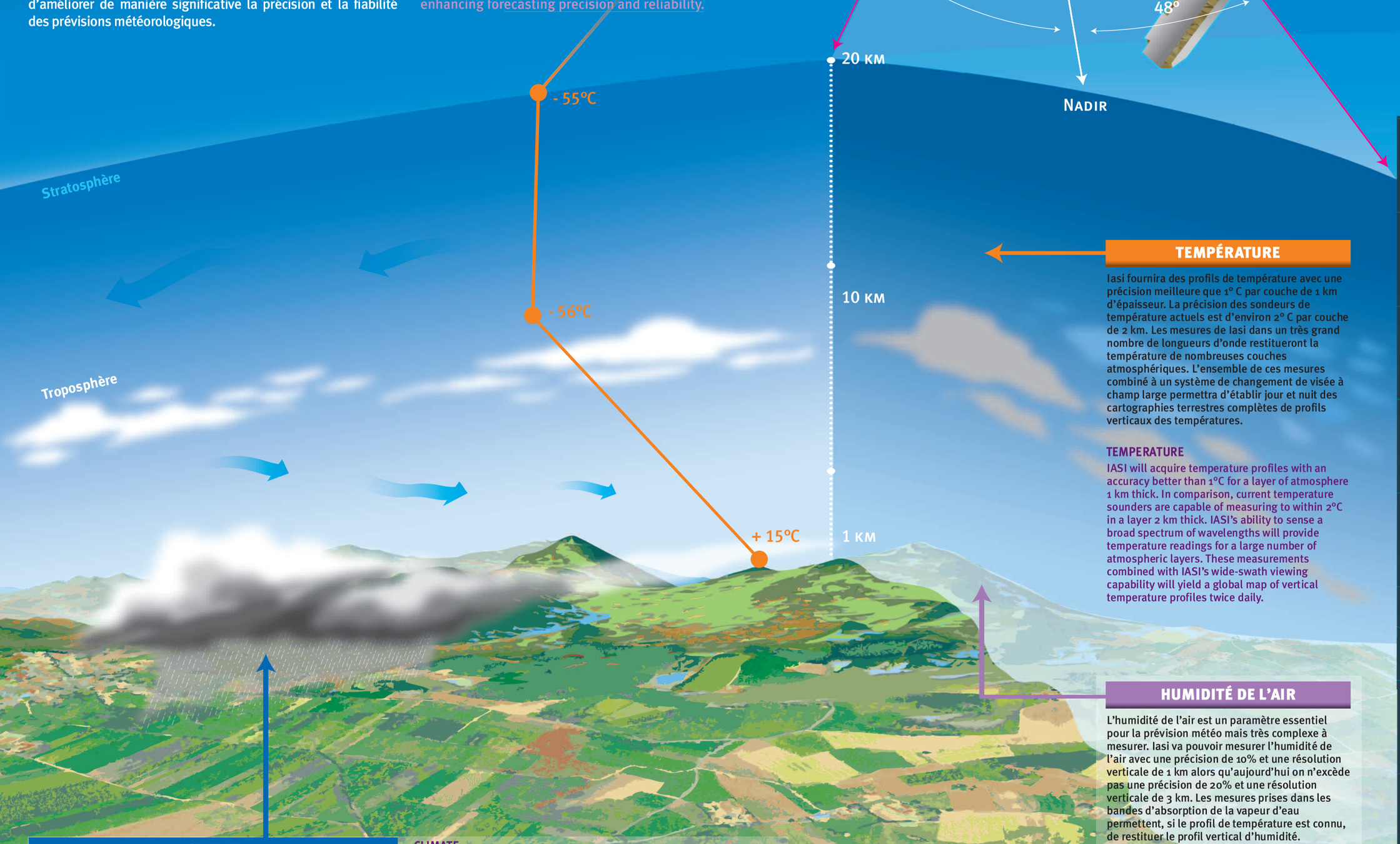
Temperature, air humidity, pressure and wind are the four key parameters of weather forecasting. While recent forecasting models have attained a high degree of performance, data of matching quality to drive them are still lacking. That is why IASI, responding to needs expressed by meteorologists, will focus on measuring temperature and humidity in the lower 20 kilometres of the atmosphere, where most air masses are located. To improve today's weather forecasts, we need accurate data, from any point on the globe and at least twice daily, on temperature and air humidity, which can vary greatly in time and space. To this end, IASI features a number of extremely sophisticated technology innovations spawned by CNES's R&T efforts. IASI's interferometer will analyse light emitted by the atmosphere at different infrared wavelengths in 8,400 colours, or spectral channels, as opposed to the 20 channels currently measured by the HIRS instrument IASI is designed to replace. Spectra will be more precise than anything obtained before, yielding atmospheric temperature and humidity measurements of unprecedented quality. These measurements will in turn advance knowledge of the state of the atmosphere at any given moment, significantly enhancing forecasting precision and reliability.





Iasi mesurera l'atmosphère deux fois par jour au-dessus de nos têtes, toujours aux mêmes heures, vers 9 h 30 et 21 h 30 grâce à son orbite héliosynchrone.

IASI will acquire atmospheric measurements from its Sun-synchronous orbit twice daily, at 9:30 a.m. and 9:30 p.m.



TEMPÉRATURE

Iasi fournira des profils de température avec une précision meilleure que 1° C par couche de 1 km d'épaisseur. La précision des sondeurs de température actuels est d'environ 2° C par couche de 2 km. Les mesures de Iasi dans un très grand nombre de longueurs d'onde restitueront la température de nombreuses couches atmosphériques. L'ensemble de ces mesures combiné à un système de changement de visée à champ large permettra d'établir jour et nuit des cartographies terrestres complètes de profils verticaux des températures.

TEMPERATURE

IASI will acquire temperature profiles with an accuracy better than 1°C for a layer of atmosphere 1 km thick. In comparison, current temperature sounders are capable of measuring to within 2°C in a layer 2 km thick. IASI's ability to sense a broad spectrum of wavelengths will provide temperature readings for a large number of atmospheric layers. These measurements combined with IASI's wide-swath viewing capability will yield a global map of vertical temperature profiles twice daily.

HUMIDITÉ DE L'AIR

L'humidité de l'air est un paramètre essentiel pour la prévision météo mais très complexe à mesurer. Iasi va pouvoir mesurer l'humidité de l'air avec une précision de 10% et une résolution verticale de 1 km alors qu'aujourd'hui on n'excède pas une précision de 20% et une résolution verticale de 3 km. Les mesures prises dans les bandes d'absorption de la vapeur d'eau permettent, si le profil de température est connu, de restituer le profil vertical d'humidité.

AIR HUMIDITY

Air humidity is a key parameter in weather forecasting, but it is very complex to measure. IASI will measure air humidity with an accuracy of 10% and a vertical resolution of 1 km, better than today's instruments, which only offer accuracy of 20% and vertical resolution of 3 km. By combining measurements in water vapour absorption bands with the temperature profile, we can establish a vertical humidity profile.

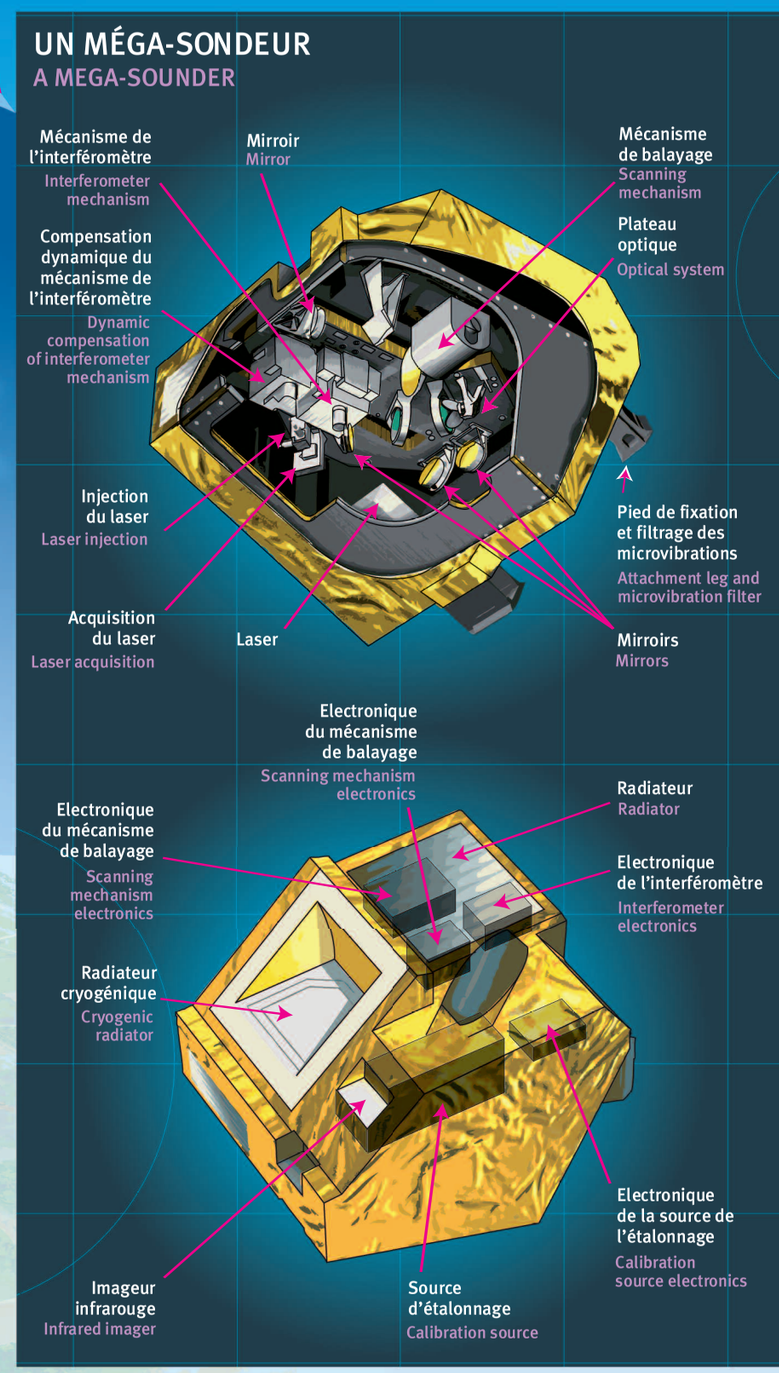
CLIMAT

Iasi contribuera également à l'étude du climat. L'instrument permettra de suivre la répartition verticale et globale de l'ozone, et de mieux restituer la teneur dans l'atmosphère des principaux gaz à effet de serre. Cela facilitera la compréhension des processus de l'évolution du climat et aidera à mieux cerner les conséquences de l'effet de serre sur le réchauffement climatique global. Enfin, la possibilité avec Iasi de déterminer précisément la teneur en ozone et en monoxyde de carbone de l'atmosphère peut constituer un atout précieux pour le suivi de la pollution atmosphérique, notamment pendant les périodes de canicule. Il est prévu deux cartes par jour sur tout le globe pour suivre l'évolution de ces gaz sur 15 ans.

CLIMATE

IASI will also contribute to climate research by enabling scientists to monitor vertical and global distribution of ozone, and obtain more accurate data on greenhouse gas concentrations in the atmosphere. This information will improve their understanding of the processes driving climate change and tell them more precisely to what extent the greenhouse effect is fuelling global warming. Lastly, IASI's ability to acquire precise measurements of atmospheric ozone and carbon monoxide will be a precious aid in monitoring atmospheric pollution, particularly during a heat wave. The mission plans to obtain two global maps every day to keep track of these gases over a period of 15 years.

UN MÉGA-SONDEUR
A MEGA-SOUNDER



L'instrument est un interféromètre de Michelson, qui mesure la répartition spectrale de la lumière émise dans le domaine de l'infrarouge. Il comprend en plus un imageur infrarouge permettant d'établir la cartographie des nuages. Grâce à un champ de vue de 48° de part et d'autre de la trace du satellite, Iasi peut observer deux fois par jour de l'ensemble de notre atmosphère. Il restitue, par couche de 1 km d'épaisseur, les températures avec une précision de 1° C et l'humidité avec une précision de 10 %. Le principe même et les concepts de base de l'instrument ont été mis au point et validés par le CNES à l'aide d'une maquette fonctionnelle avant de passer à la phase de réalisation industrielle. Avec Iasi, une des grandes innovations sera le traitement des données scientifiques exécuté en grande partie à bord. Un calculateur de bord ultraperformant a été développé, dans lequel le logiciel sera paramétré en permanence par le centre d'expertise technique Iasi basé au Centre spatial de Toulouse. Les traitements exécutés à bord réduisent le volume de données à transmettre au sol de 45 mégabits à 1,5 par seconde. D'autres innovations majeures sont directement issues de programmes de R&D conduits par le CNES dans le cadre du projet Iasi : les préamplificateurs qui fonctionnent à – 180° C, les lasers en technologie solide stabilisés par cellule à gaz, les codeurs optiques, les boîtiers détecteurs avec leur électronique et leurs microlentilles intégrées... Tous ces éléments contribuent à la performance de très haut niveau de l'instrument.

The IASI instrument is a Michelson interferometer that measures the spectral distribution of infrared light. It also comprises an infrared imager for cloud mapping. With its ability to view off track up to 48°, IASI can observe the whole atmosphere twice daily. It measures temperatures with an accuracy of 1°C and humidity to within 10%, inside a layer 1 km thick.CNES developed and validated the instrument principle and concepts with a functional model before going ahead with the production phase.One of the major innovations on IASI is that a large proportion of science data will be processed on board. Its ultra-sophisticated onboard computer is designed to run software configured continuously by the IASI technical expertise centre based at CNES in Toulouse. Onboard processing will reduce the volume of data to be downlinked from 45 to 1.5 megabits per second. Other innovations are the direct result of CNES R&D programmes pursued for the IASI project. Examples include the preamplifiers, which operate at –180°C; gas-cell-stabilized solid-state lasers; optical encoders; and the detector units, with their electronics and built-in microlenses. All these elements contribute to the instrument's exceptional performance.

GILLES CHALON, *chef de projet Iasi, CNES / IASI Project Leader, CNES*