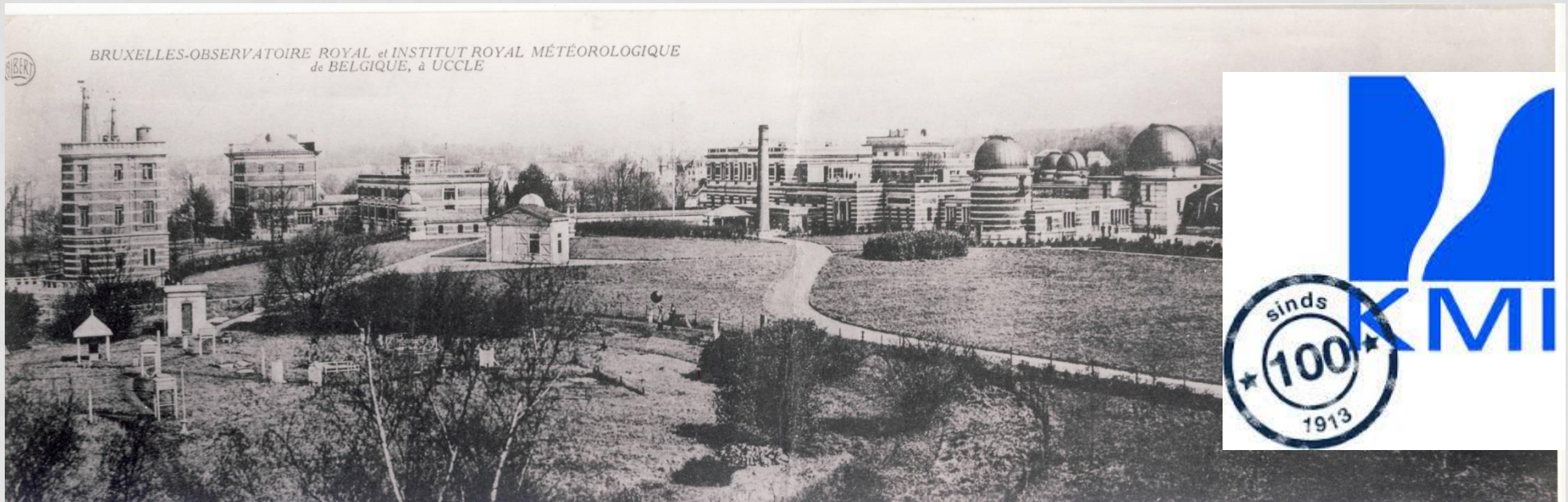


Presentation at the occasion of the 100th anniversary of
the Royal Meteorological Institute of Belgium (RMIB):

RADIATION MEASUREMENTS AT THE RMIB – PAST, PRESENT AND FUTURE

STEVEN DEWITTE (SEPTEMBER 27, 2013)



CAMPBELL-STOKES RADIOMETER



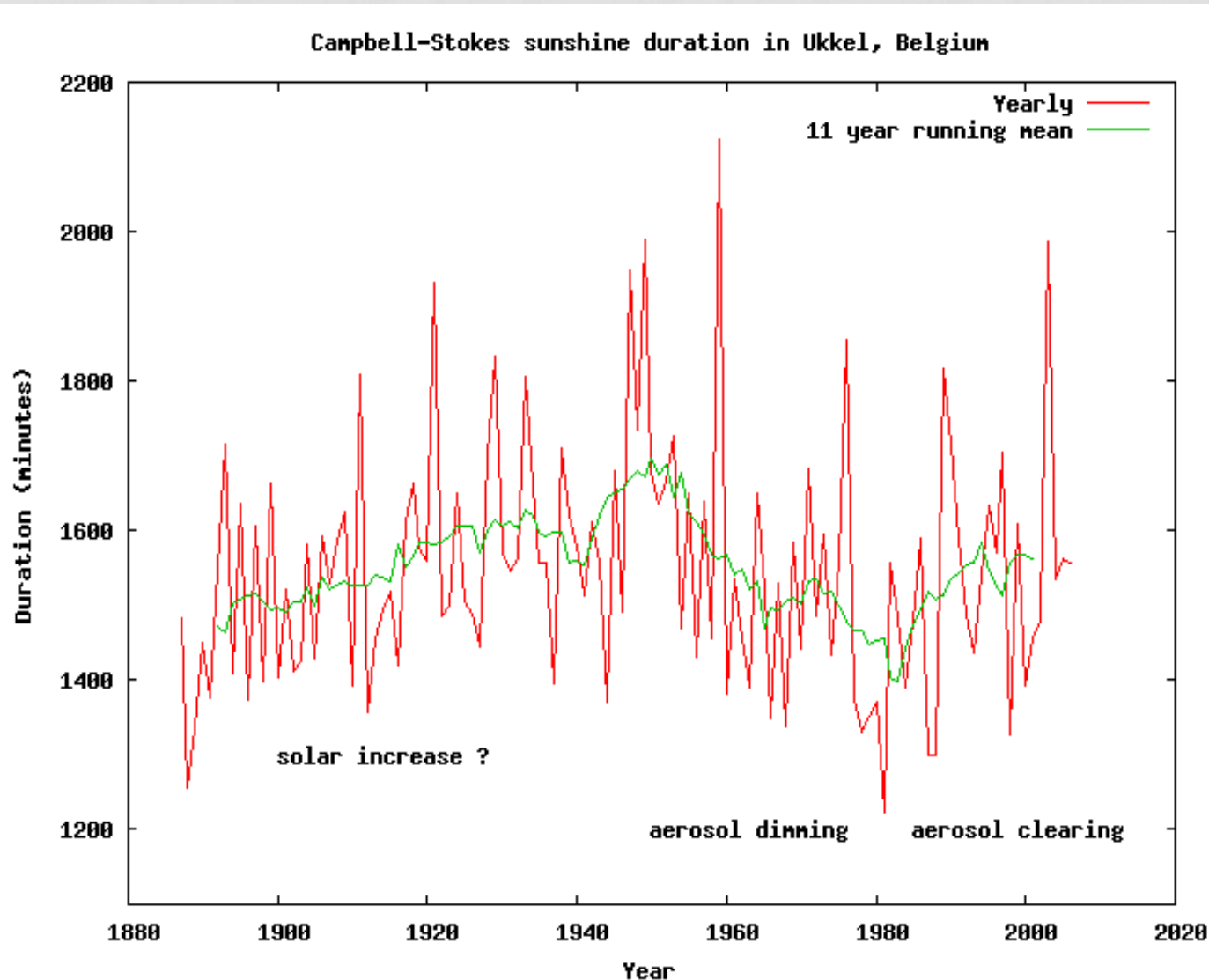
In use at Ukkel since 1887.



Records daily sunshine radiation.







MEASUREMENTS



- ↓ after 1945
due to air
pollution.
- ↑ after mid
1980's due to
acid rain
reduction.

RMIB RADIOMETRY SECTION



-  Created during WWII.
-  Marcel Nicolet.
-  Belgian Institute for Space Aeronomy (1964).
-  Robert Dogniaux.





RADIATION TOWER & BUILDING B



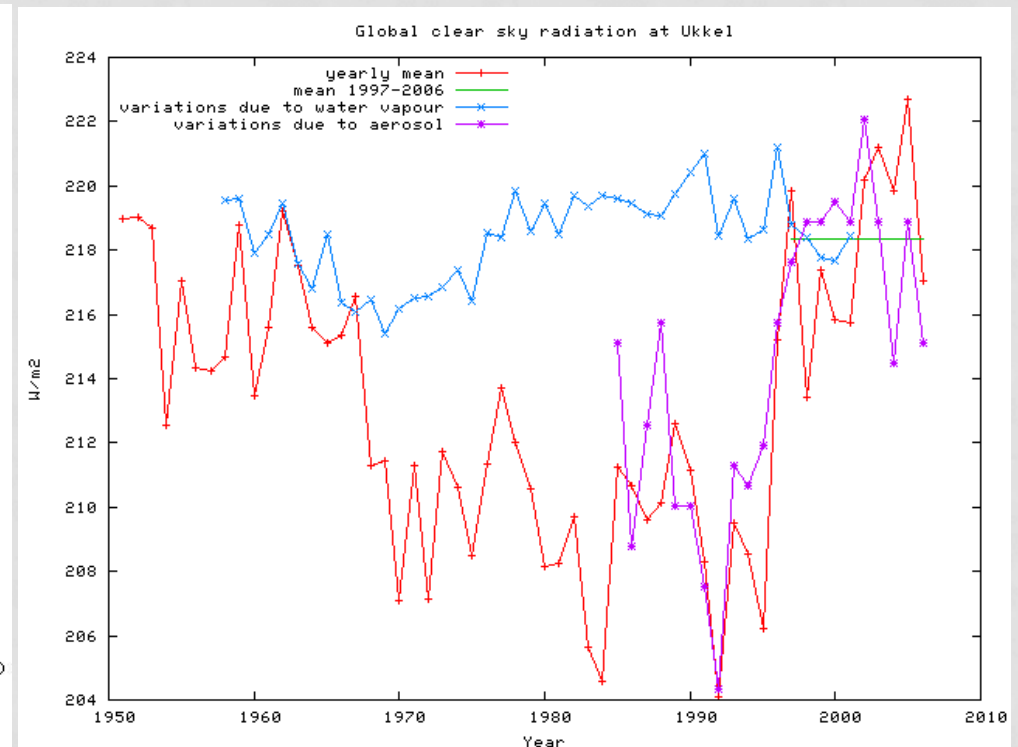
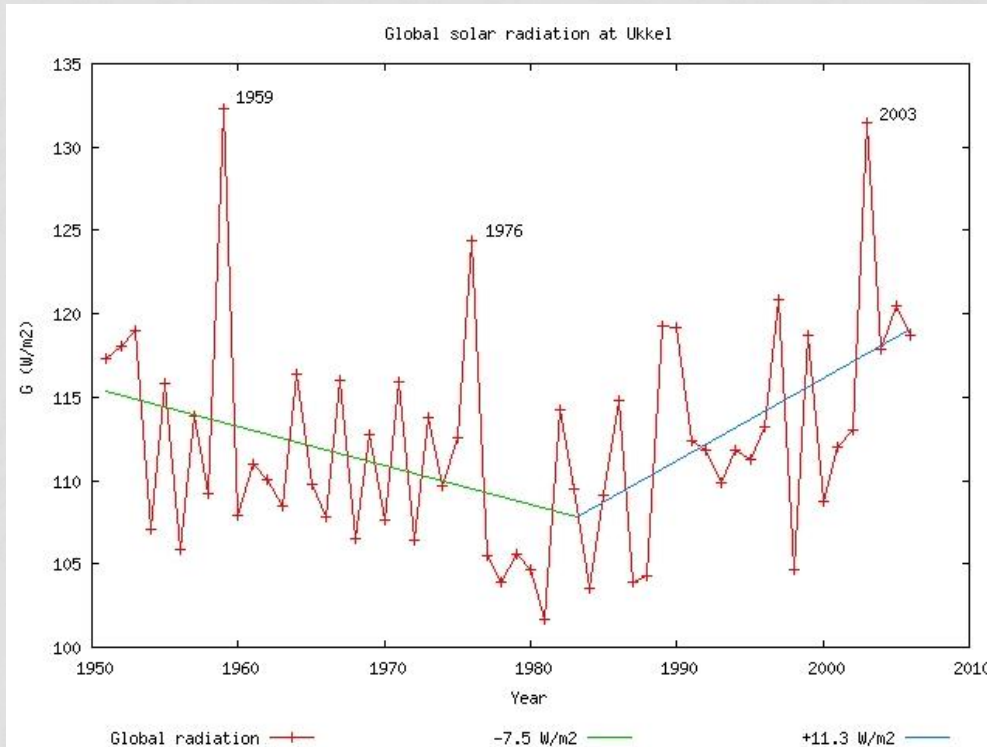
ROBERT DOGNIAUX



-  Head of WMO Radiation Working Group.
-  Started International Pyrheliometric Comparisons (1964).
-  Author of European Solar Radiation Atlases.
-  Automated half-hourly global and direct solar radiation measurements started in 1951.



LONG TERM CHANGE OF SOLAR RADIATION IN UKKEL



Pollution \uparrow , radiation \downarrow after WWII.



Change in 80's.



Pollution reduction has contributed to recent warming!

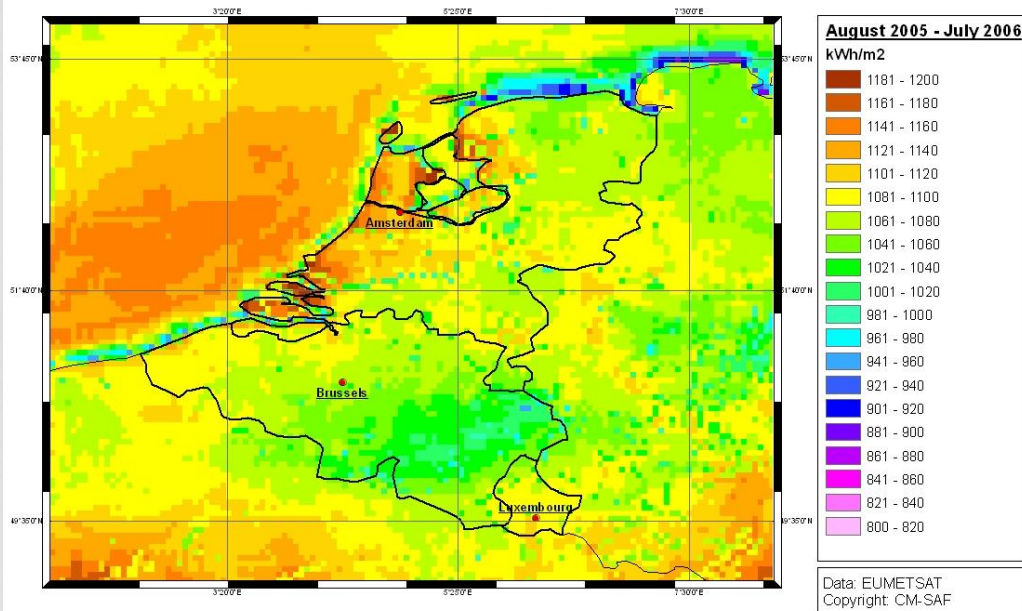
CURRENT RADIATION INSTRUMENTS



SOLAR ENERGY



Annual Solar Energy Benelux



Réalisé par Didier Dehem



Map from satellites.



Accurate measurements from ground stations.



Public service for promotion of renewable energy.

JACQUES VAN MIEGHEM



JACQUES VAN MIEGHEM

Jacques Van Mieghem, né à Malines (Mechelen) en 1905, a fait ses études à l'Université libre de Bruxelles, où il a obtenu le doctorat en sciences physiques et mathématiques en 1927. Il a ensuite passé un an à l'École normale supérieure, à Paris.

De 1929 à 1930, il a eu un mandat d'aspirant-chercheur, en physique mathématique, au Fonds national de la recherche scientifique.

En 1930, il est entré à l'*Institut Royal Météorologique de Belgique (IRM)* comme assistant; il est successivement météorologiste-adjoint en 1941, météorologiste en 1945 et directeur depuis 1962 jusqu'à sa retraite en 1970.

Le directeur actuel dira plus loin tout ce que l'IRM doit à son prédécesseur, ce qui permettra de mesurer l'importance du rôle de J. Van Mieghem, non seulement pendant son directorat, mais bien avant. Avec une prescience remarquable de l'évolution de la météorologie, joignant la persévérance à l'audace, J. Van Mieghem a engagé résolument cet institut dans les voies du progrès.

Parallèlement à sa carrière à l'IRM, J. Van Mieghem a poursuivi une carrière universitaire. Après avoir réussi en 1934 l'agrégation de l'enseignement supérieur, il est devenu agrégé à la Faculté des sciences de l'*Université libre de Bruxelles (ULB)* en 1937, agrégé en exercice en 1941, chargé de cours en 1945 et professeur ordinaire en 1948. Il est aussi professeur à la *Vrije Universiteit Brussel (VUB)*. Jusqu'à son éméritat en 1975, il a assuré, à l'ULB ou à la VUB, les enseignements suivants: météorologie (1941), climatologie (1950), thermomécanique de l'atmosphère et de l'hydrosphère (1952), problèmes généraux posés par la retombée radioactive et l'élimination des déchets radioactifs (1961), mécanique analytique (partim, 1961), mécanique des milieux continus (1967), océanographie physique et hydrologie (1968). Il a joué un rôle essentiel dans la promotion de l'enseignement de la météorologie et dans la création à l'ULB (1952) de la licence spéciale en sciences géophysiques.

Aussi bien à l'ULB qu'à la VUB, il a dirigé un grand nombre de dissertations de licence et des thèses de doctorat; chaque fois, il a été un véritable guide qui dispense ses conseils et son aide sans mesurer son temps.




Depuis 1974, il est président d'une Commission établie par le Comité national belge de géodésie et de géophysique, en vue d'organiser en Belgique un enseignement de troisième cycle.

L'Académie Royale de Belgique a plusieurs fois couronné les travaux scientifiques de J. Van Mieghem, qui a été lauréat du concours de la Classe des Sciences en 1935 et a obtenu le prix A. de Potter pour la physique en 1940 (période triennale 1937-39) et le prix A. Wetrem pour les sciences mathématiques et physiques en 1943.

En 1948, J. Van Mieghem a été élu membre de la *Koninklijke Academie voor wetenschappen, letteren en schone kunsten van België*, dont il est devenu président en 1956, en même temps que directeur de la Classe des sciences. Il préside actuellement le groupe de travail d'océanologie créé conjointement par les Classes des sciences de la *Koninklijke Academie* et de l'Académie Royale de Belgique.

DOMINIQUE CROMMELYNCK










-  Dogniaux's assistant.
-  Director Van Mieghem made him responsible for measuring **Earth Radiation Budget at synoptic scale**.
-  Started with development of **Space Radiometers** for **Total Solar Irradiance** measurements.





RMIB SPACE RECORD: 11!



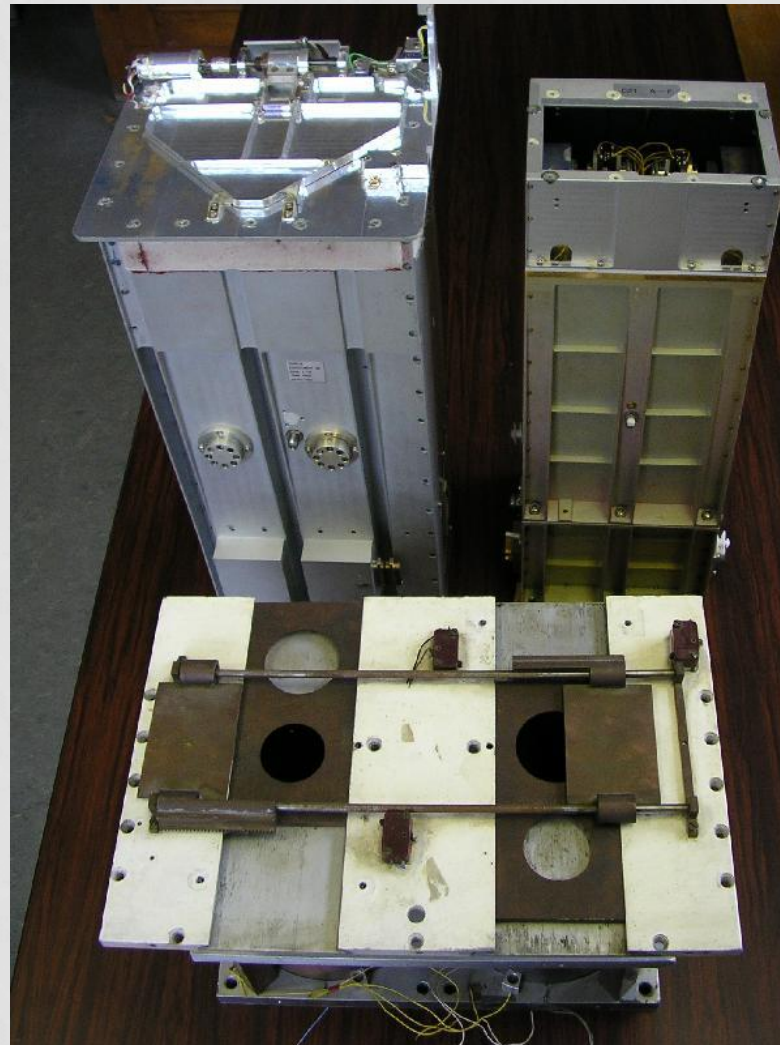
PAST IN SPACE:

	1983	SPACELAB 1 NASA ESA
	1992	ATLAS-I NASA STS-45
	1992	EURECA ESA STS-46
	1993	ATLAS-II NASA STS-56
	1994	ATLAS-III NASA STS-66
	1997	HITCHHIKER NASA STS-85
	1998	HITCHHIKER NASA STS-95
	2003	FREESTAR NASA STS-107

NOW IN SPACE:

	SOHO/VIRGO/DIARAD ESA	December 1995	> ongoing
	ISS/SOVIM/DIARAD ESA	February 2008	> 1 year
	PICARD/SOVAP CNES	June 2010	> ongoing

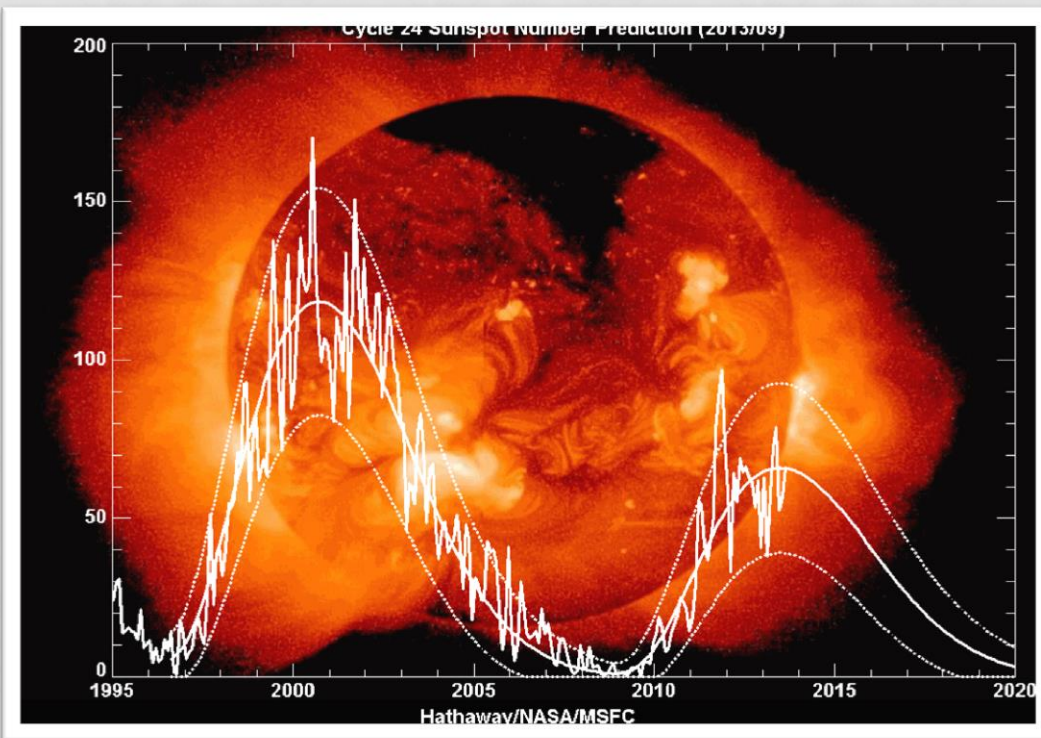
3 GENERATIONS OF DOMINIQUE CROMMELYNCK'S RADIOMETERS



DOMINIQUE CROMMELYNCK, HIS PHD STUDENT STEVEN DEWITTE & THE SOLCON SPACE INSTRUMENT



GLEISSBERG MINIMUM CYCLE



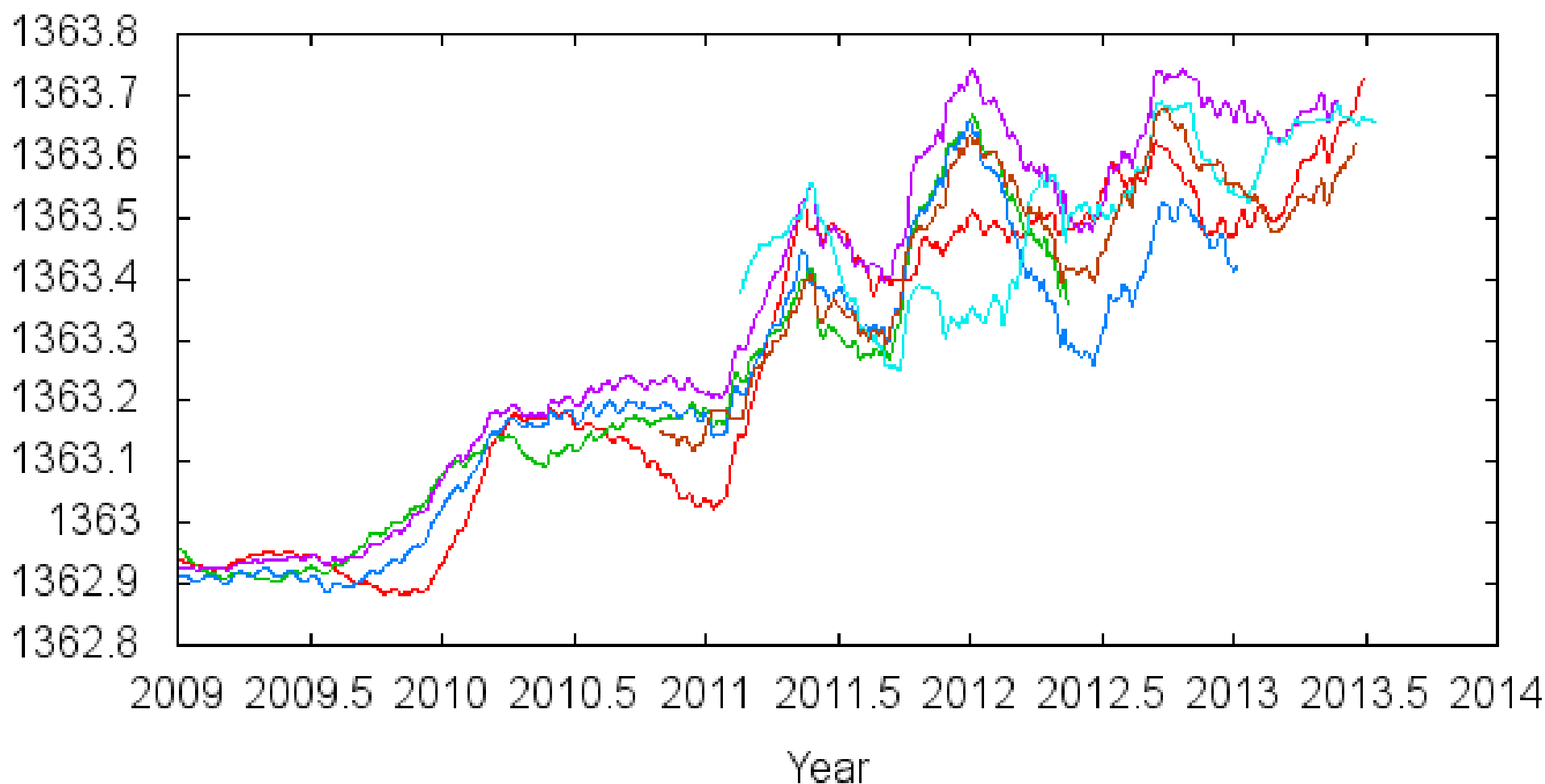
Lowest cycle since 1906.



Smoothed maximum in summer 2013.

Reference = Diarad/Sovim Left +271ppm = Right -271ppm

121 day running mean TSI (W/m²)



DIARAD Left +2451ppm = Right -220ppm —

PMO6B -1759ppm —

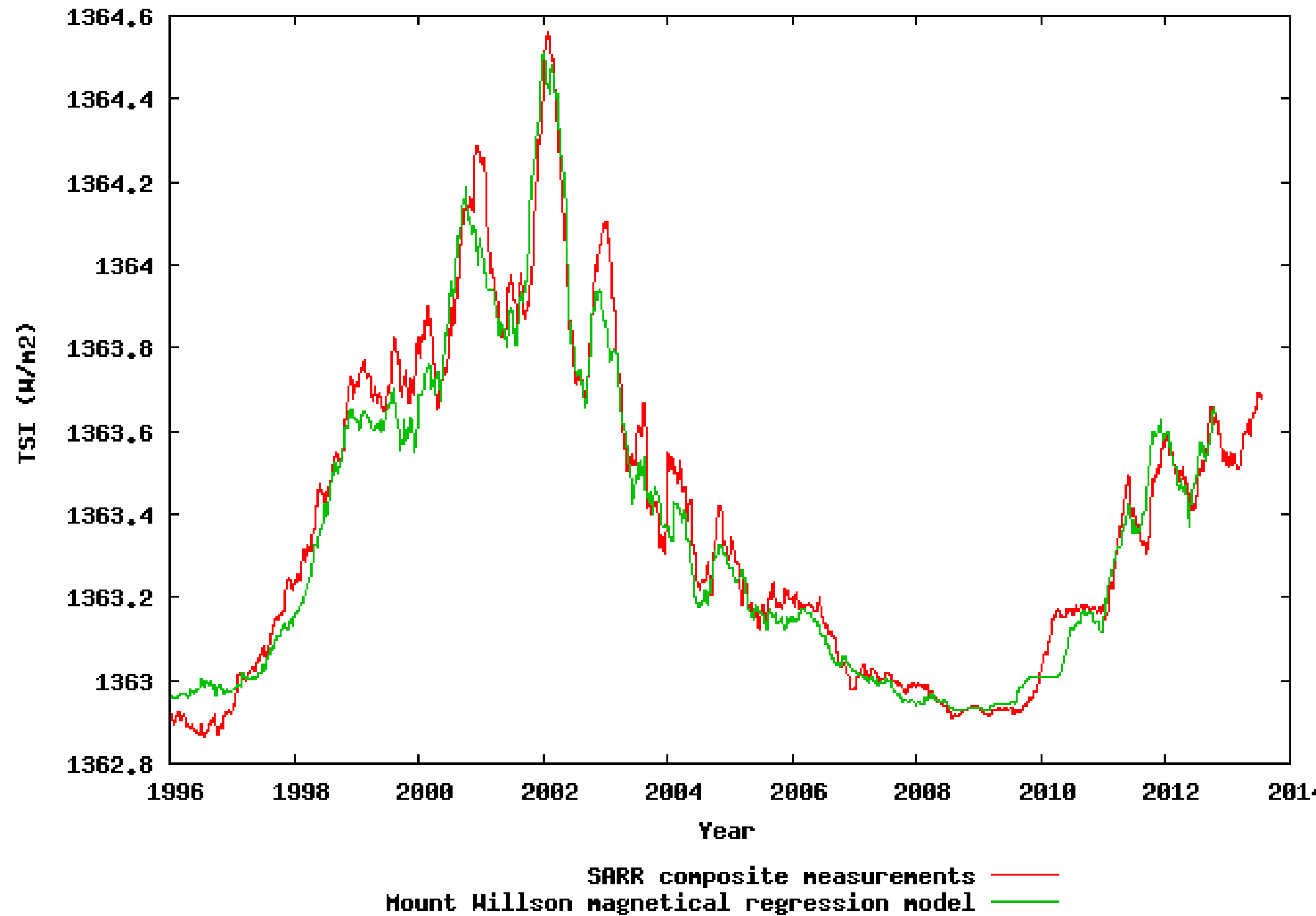
ACRIM3 +1572ppm —

TIM +1756ppm —

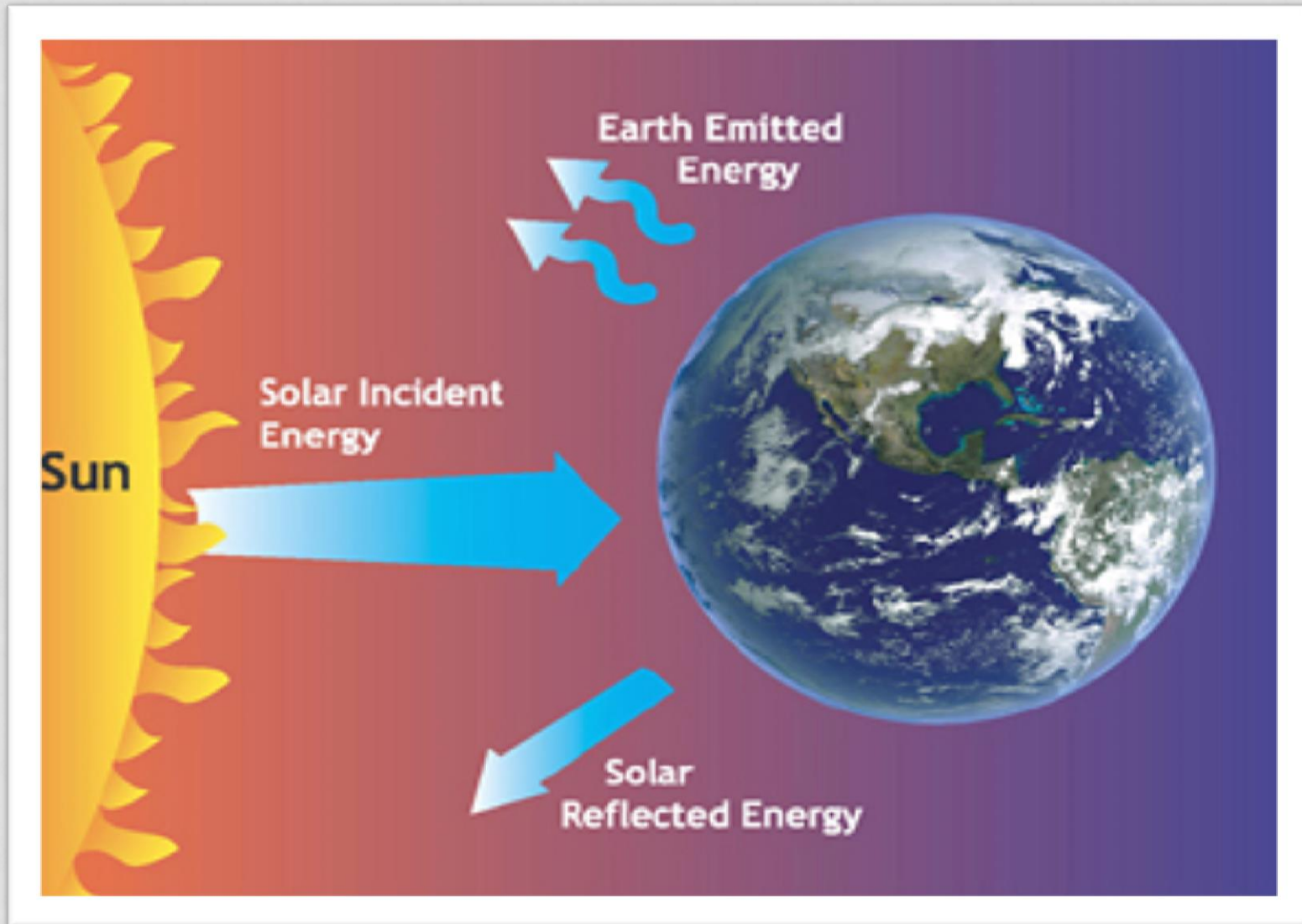
SOVAP Left +1152ppm= Right +105ppm —

PREMOS +1719ppm —

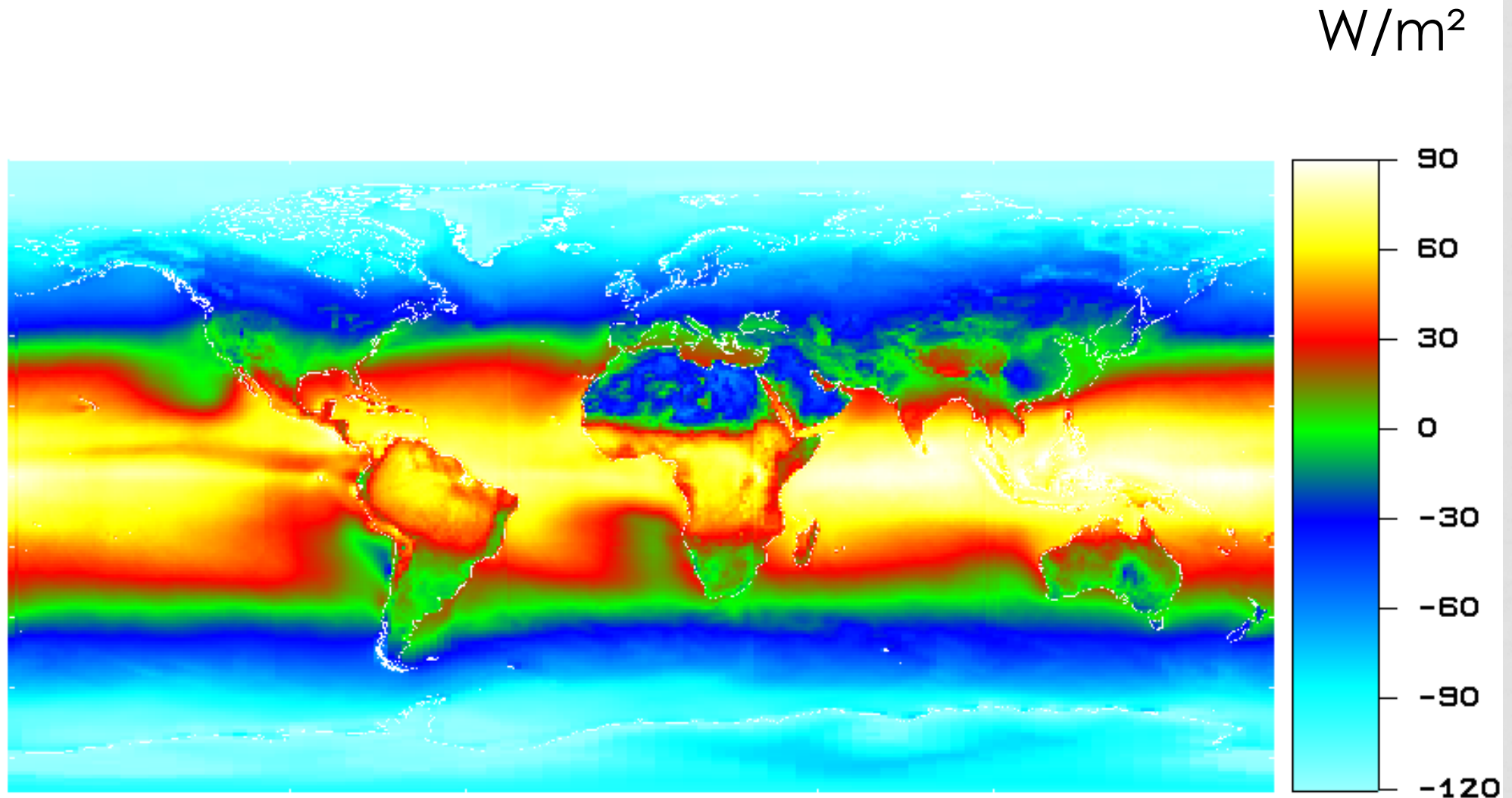
121 day running mean Total Solar Irradiance



EARTH RADIATION BUDGET



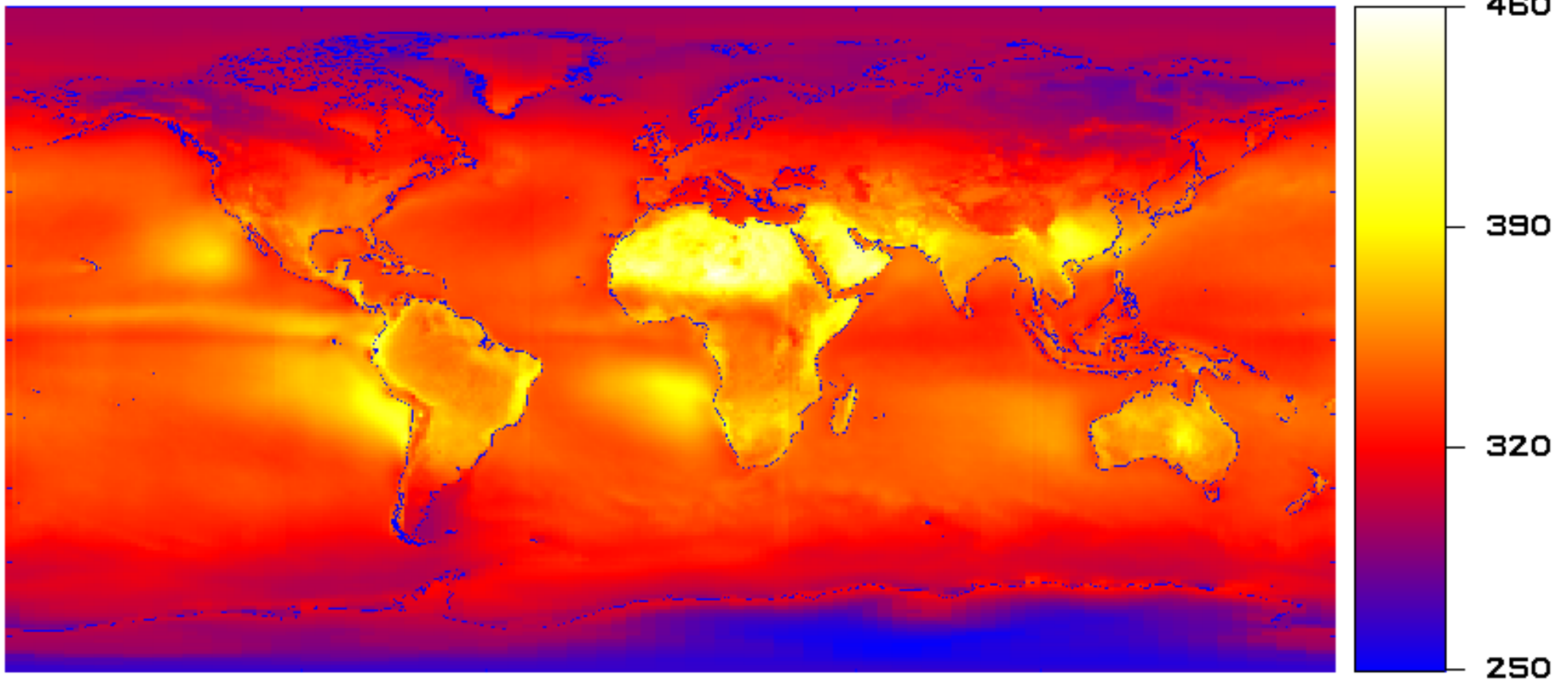
10 YEAR ANNUAL MEAN CERES EBAF NET INCOMING RADIATION



TOTAL OUTGOING



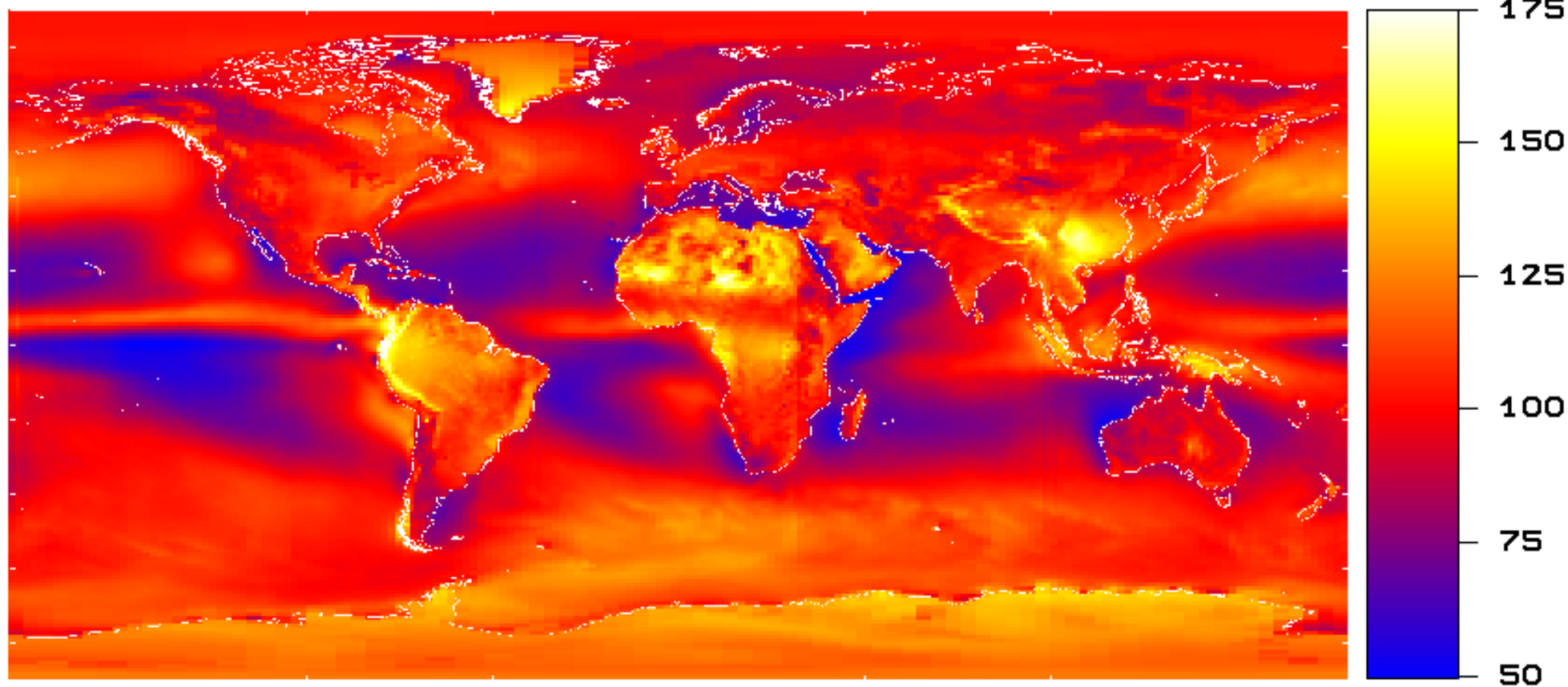
W/m²



REFLECTED SOLAR



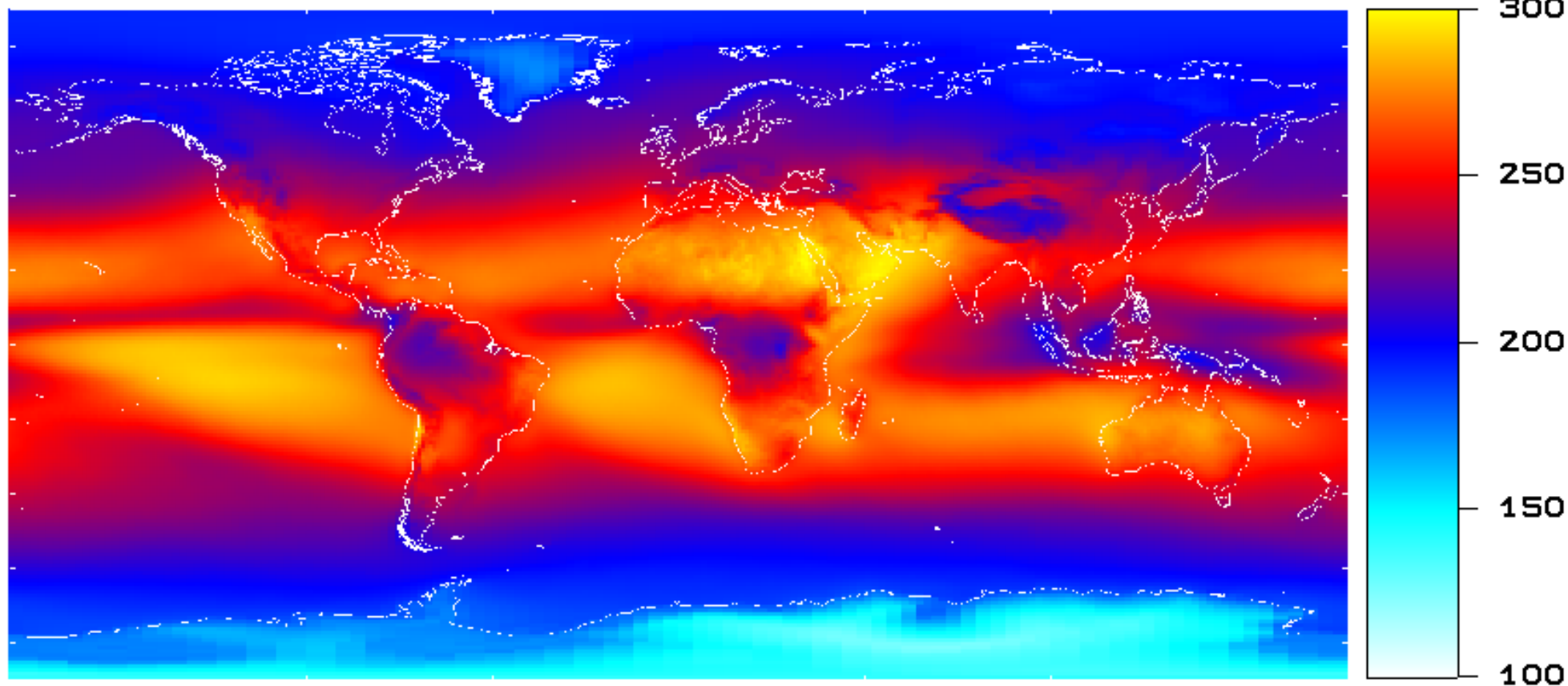
W/m²



EMITTED THERMAL



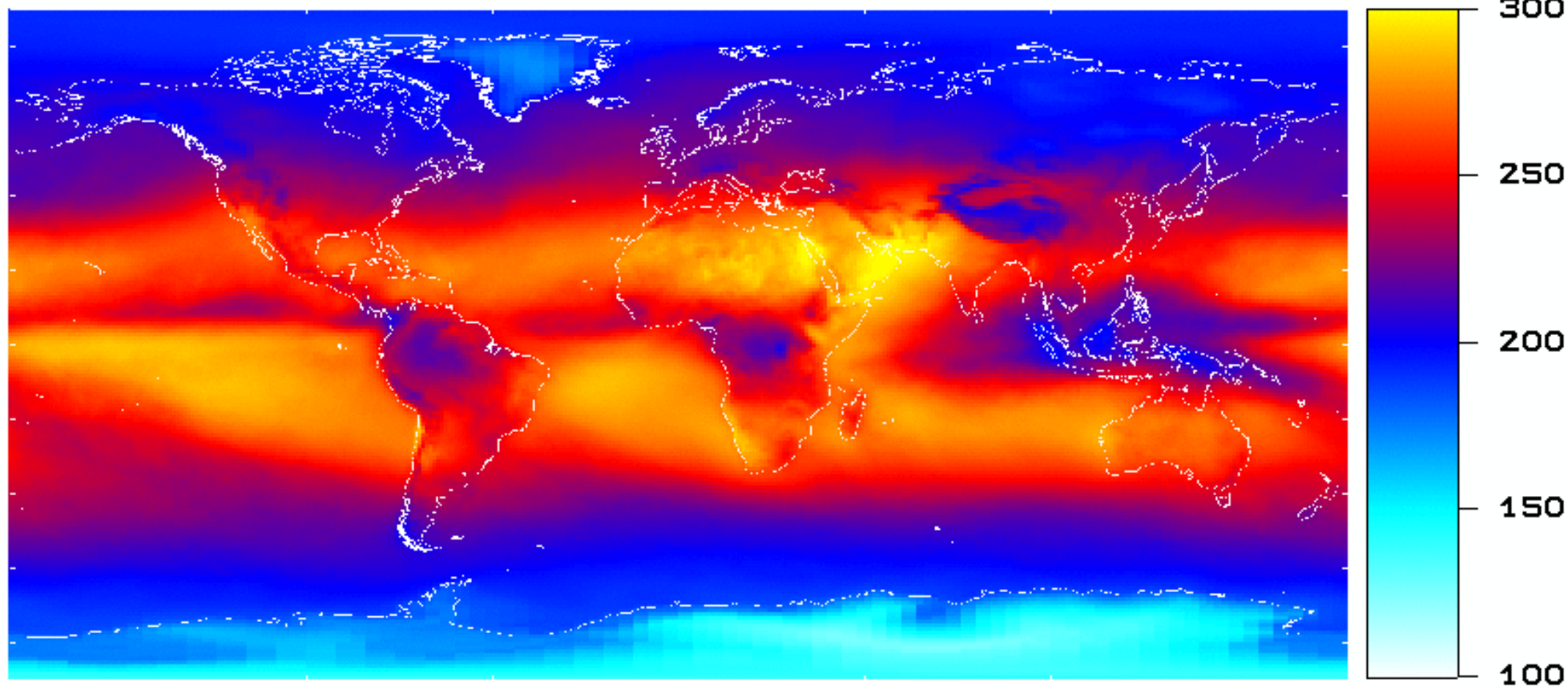
W/m^2



INTERANNUAL VARIATION

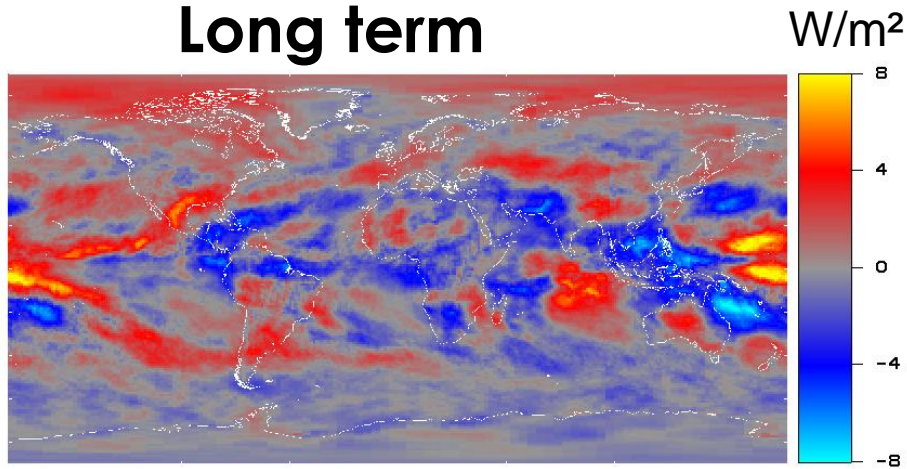


W/m^2

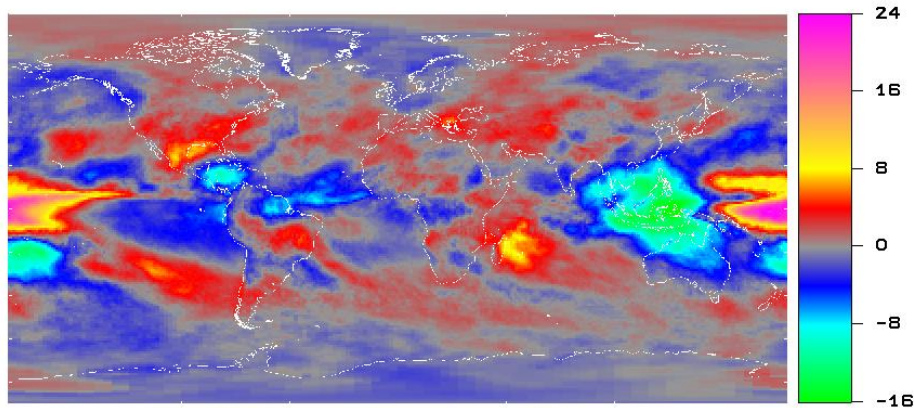


LONG TERM CHANGE COMPARED TO LA NINA – EL NINO (1)

Long term



La Nina – El Nino

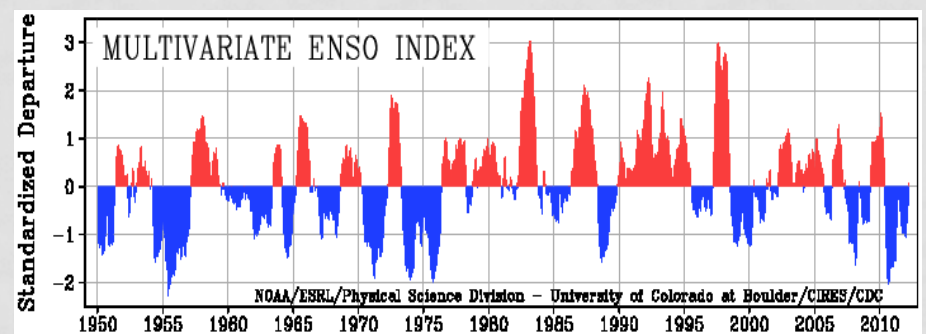
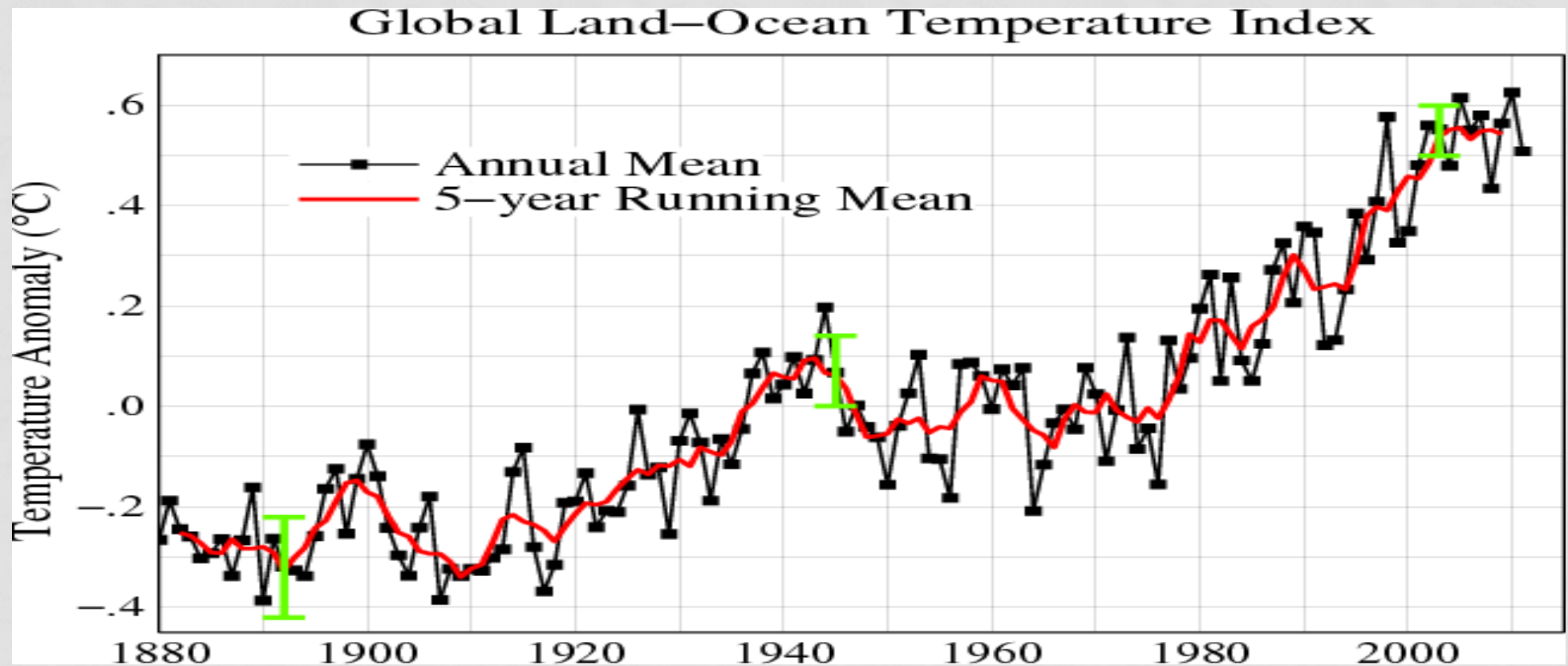


Main change:
strengthening of La Nina;
consistent with 'break' in
global warming.







Faint warming in Arctic;
related to ice melting ?

LONG TERM CHANGE COMPARED TO LA NINA - EL NINO (2)



GEOSTATIONARY EARTH RADIATION BUDGET



-  Initiated by Dominique Crommelynck, following ideas of Jacques Van Mieghem.
-  First measurement of Earth Radiation Budget from geostationary orbit.
-  On 4 MSG satellites, first launch in 2003.
-  Near real time data processing done at RMIB.

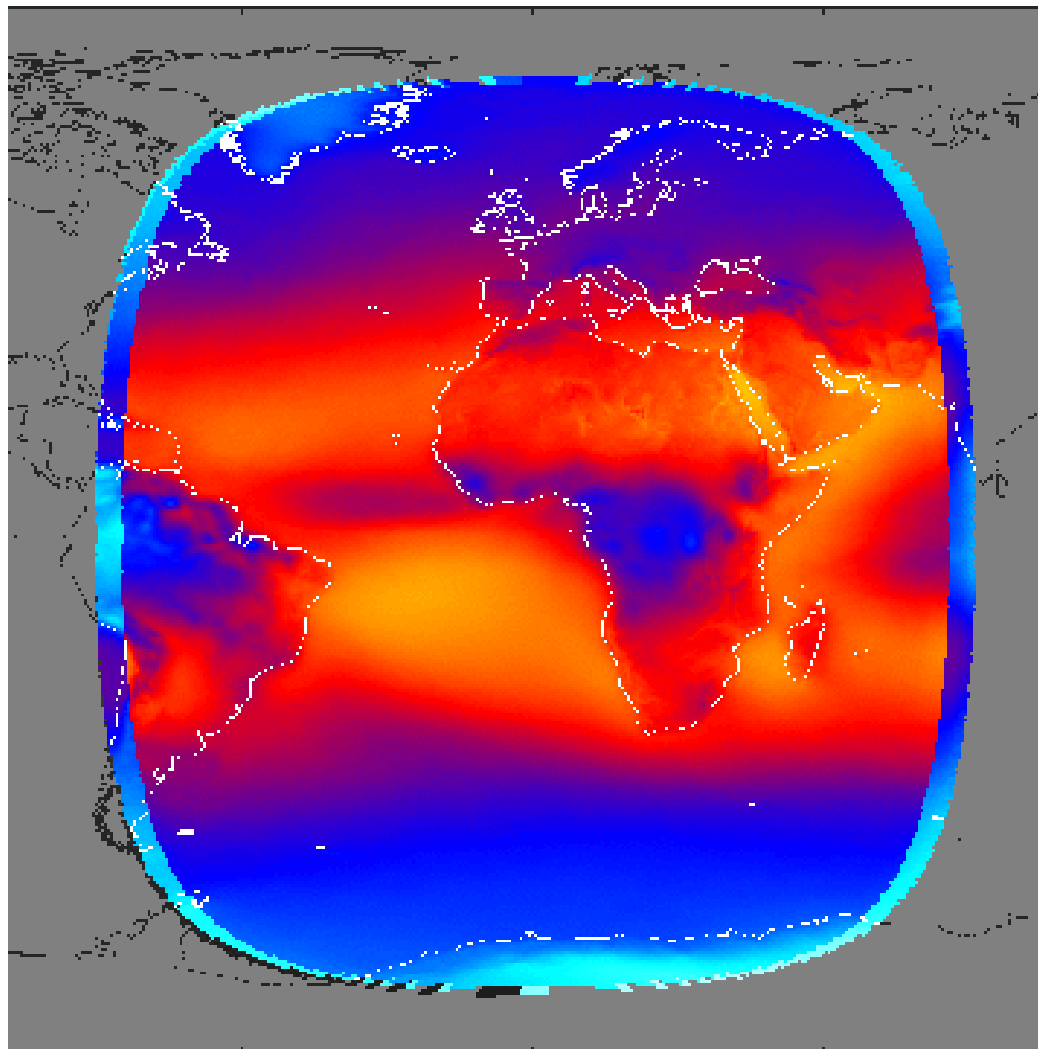
7 YEAR GERB MEAN DIURNAL CYCLE (1)



01 UTC

OLR

W/m^2



300

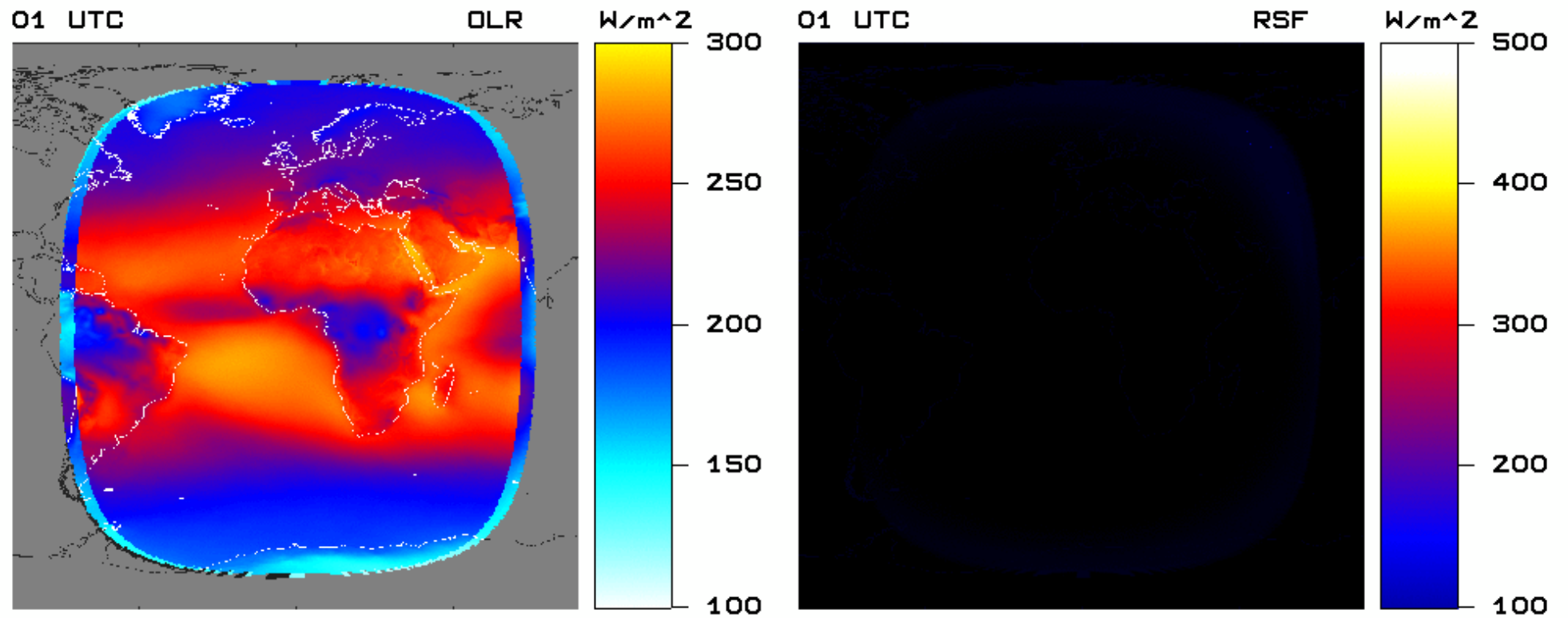
250

200

150





100

7 YEAR GERB MEAN DIURNAL CYCLE (2)

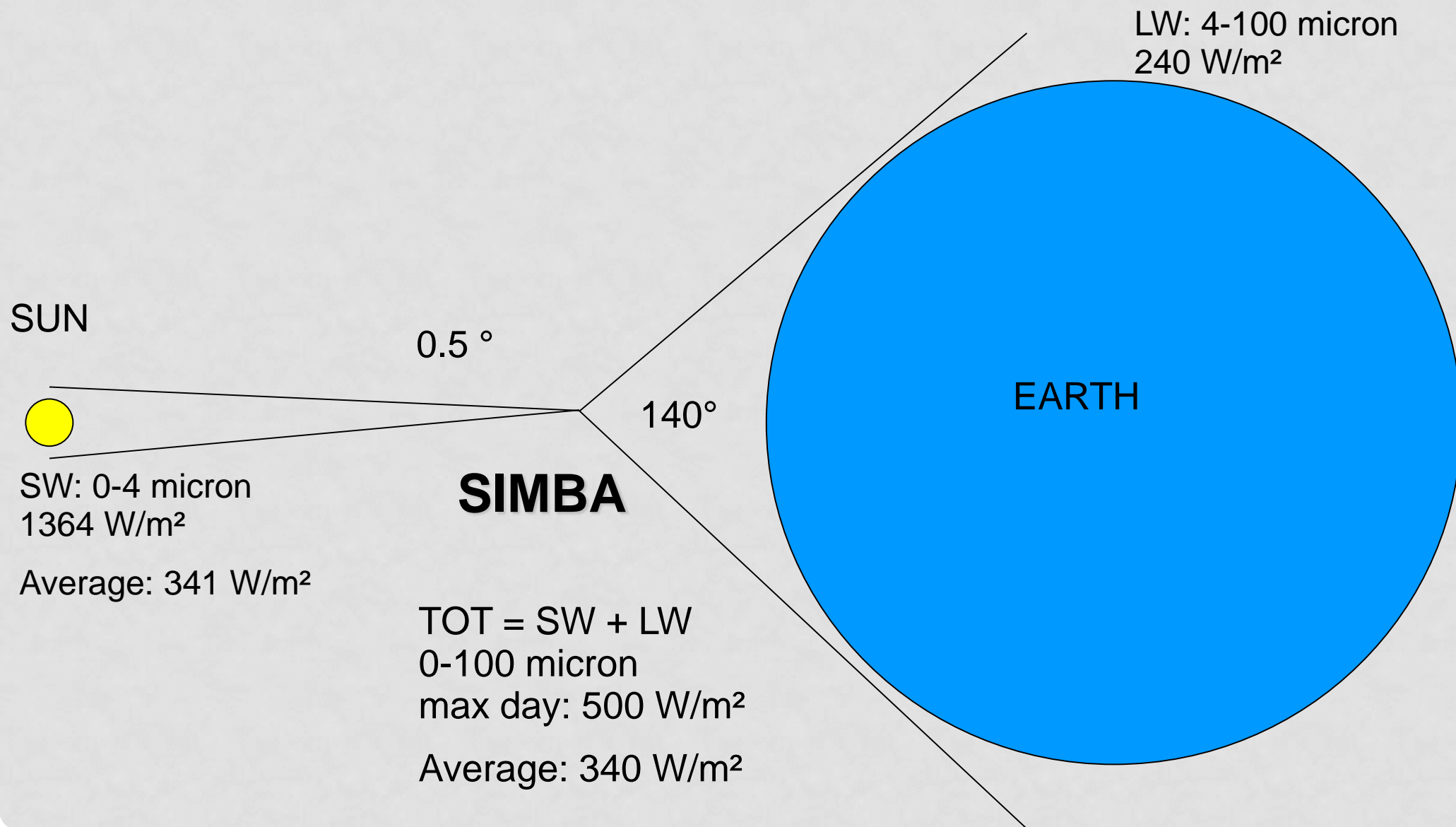


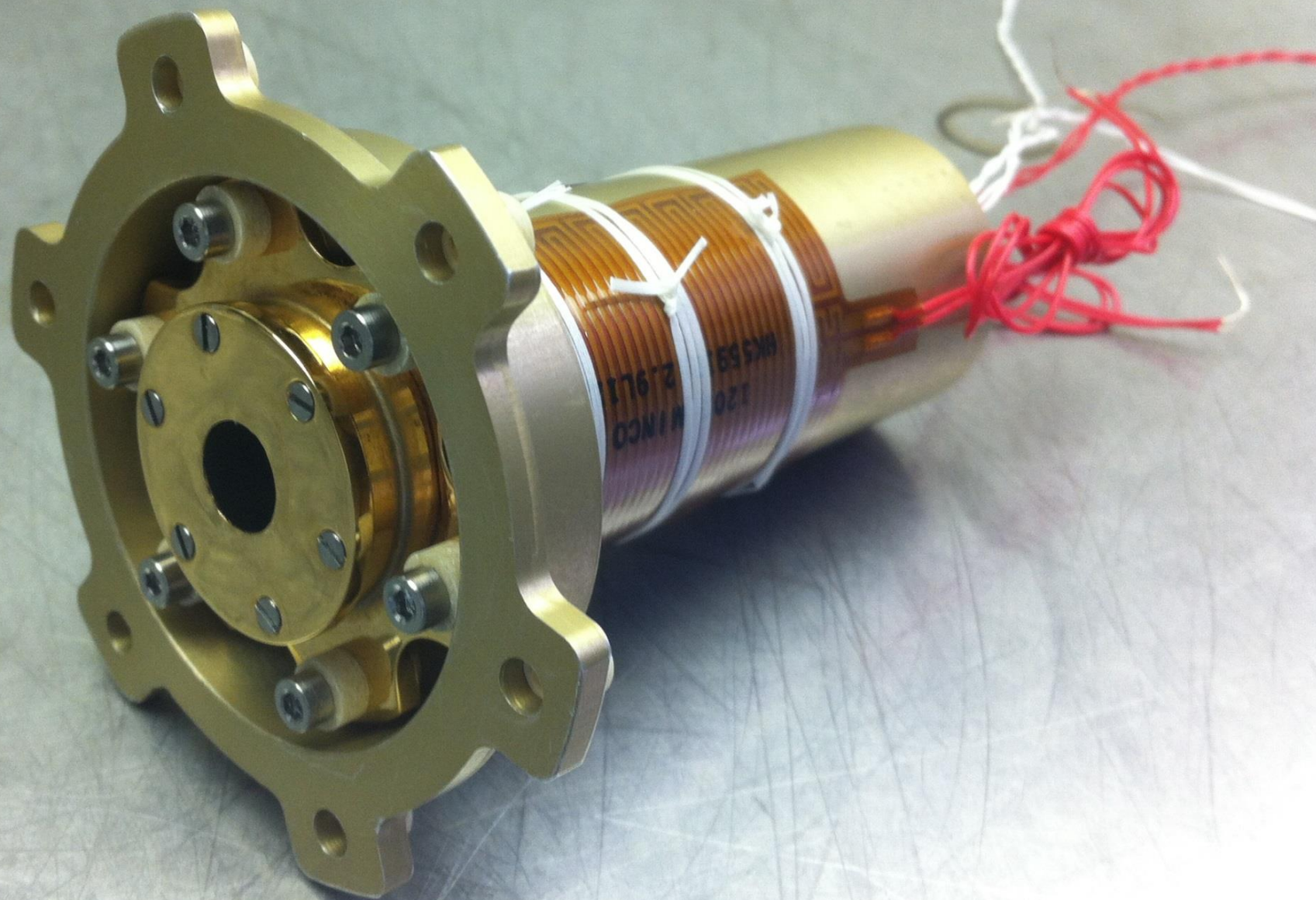
SIMBA: SUN-EARTH IMBALANCE RADIOMETER



-  Idea: measure incoming solar radiation and outgoing terrestrial radiation with **single instrument**.
-  Will be flown on 30x10x10 cm³ CubeSats.
-  Development for first CubeSat started.
-  First CubeSat Target Launch: 2015.

SUN – EARTH MEASUREMENT





JACQUES VAN MIEGHEM... WOULD BE HAPPY!



Le Directeur Van Mieghem inaugurant une exposition à l'occasion d'une Journée météorologique mondiale.