

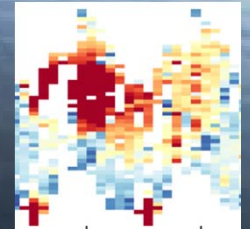


AerGom, a GOMOS retrieval algorithm optimized for stratospheric aerosols: Recent developments

Christine Bingen, Charles Robert , Filip Vanhellemont,
Ann-Carine Vandaele, Nina Mateshvili, Didier Fussen,
Emmanuel Dekemper, Cédric Tétard, Didier Pieroux
and the Aerosol_CCI Team

Belgian Institute for Space Aeronomy (BIRA-IASB), Brussels, Belgium

ESA Atmospheric Science Conference • 8-12.06.2015 • Heraklion, Greece



GOMOS onboard Envisat (2002-2011)

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AER

Global Monitoring of Ozone by Occultation of Stars

Main features:

- First atmospheric remote sounder based on the use of stellar occultation
- Dramatic increase of the measurement rate w.r.t. solar occultation.
- Reduced signal-to-noise ratio
- Signal altered by scintillation
- Data quality depends on the star and orbital parameters



Envisat at ESTEC, April 2000, courtesy ESA

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AER

GOMOS retrieval and aerosol dataset

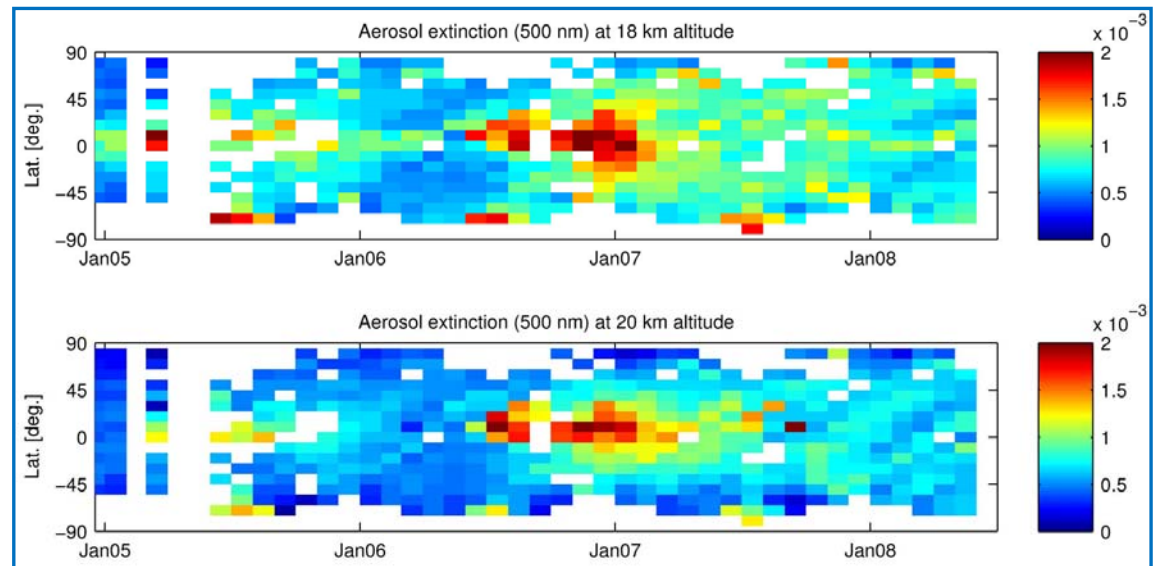
BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY

GOMOS Retrieval: GOPR

Concerning aerosols:

- Effective extinction at 500 nm

*Illustration:
Souffriere Hills eruption,
May 2006*



Vanhellemont et al., ACP, 2010

But

- Very poor performances in terms of spectral dependence

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY

GOMOS retrieval

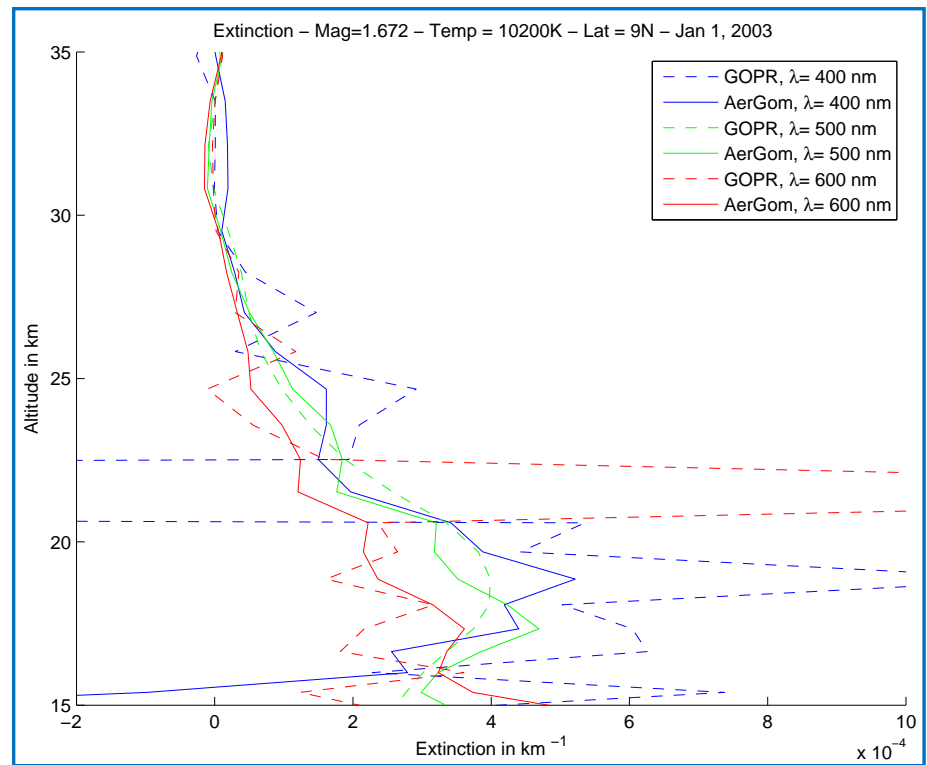
BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERON

GOMOS Retrieval: GOPR → AerGom

⇒ Development of a new algorithm: AerGom

- ✓ Improved retrieval with focus on aerosol product
- ✓ Provides effective spectral dependence for the extinction

Mag = 1.672; Temp = 10200K
 Dashed: GOPR; Solid: AerGom
 400 nm, 500 nm, 600 nm



BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERON

GOMOS retrieval

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AER

GOMOS Retrieval: GOPR → AerGom

Main features

- ✓ Use of an extended spectral range:
 - GOPR : SPA (250-675 nm) → AerGom: SPA + SPB1 (756-773 nm)
- ✓ Improved parameterization of the spectral dependence:
 - GOPR: quadratic law with independent term = extinction at 500 nm → AerGom: quadratic parameterization based extinction measurements at 3 fixed wavelengths
- ✓ Revision of the retrieval methodology:
 - GOPR: NO₂, NO₃ retrieved using DOAS; O₃ and aerosols using Levenberg-Marquardt → AerGom: All species retrieved simultaneously by a Levenberg-Marquardt
 - GOPR: Regularization only on aerosols → AerGom: Regularization on all species

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AER

Contribution to Aerosol_CCI

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AER

AerGom as main processor for Aerosol_CCI

Datasets:

- Development of time series covering the whole Envisat duration
- Products: extinction, AOD, Angström coefficient; gridded products (longitude, latitude, time)
- Annual cycle of algorithm development/data processing to improve the algorithm performances and the time series, e.g. for climate modelling applications

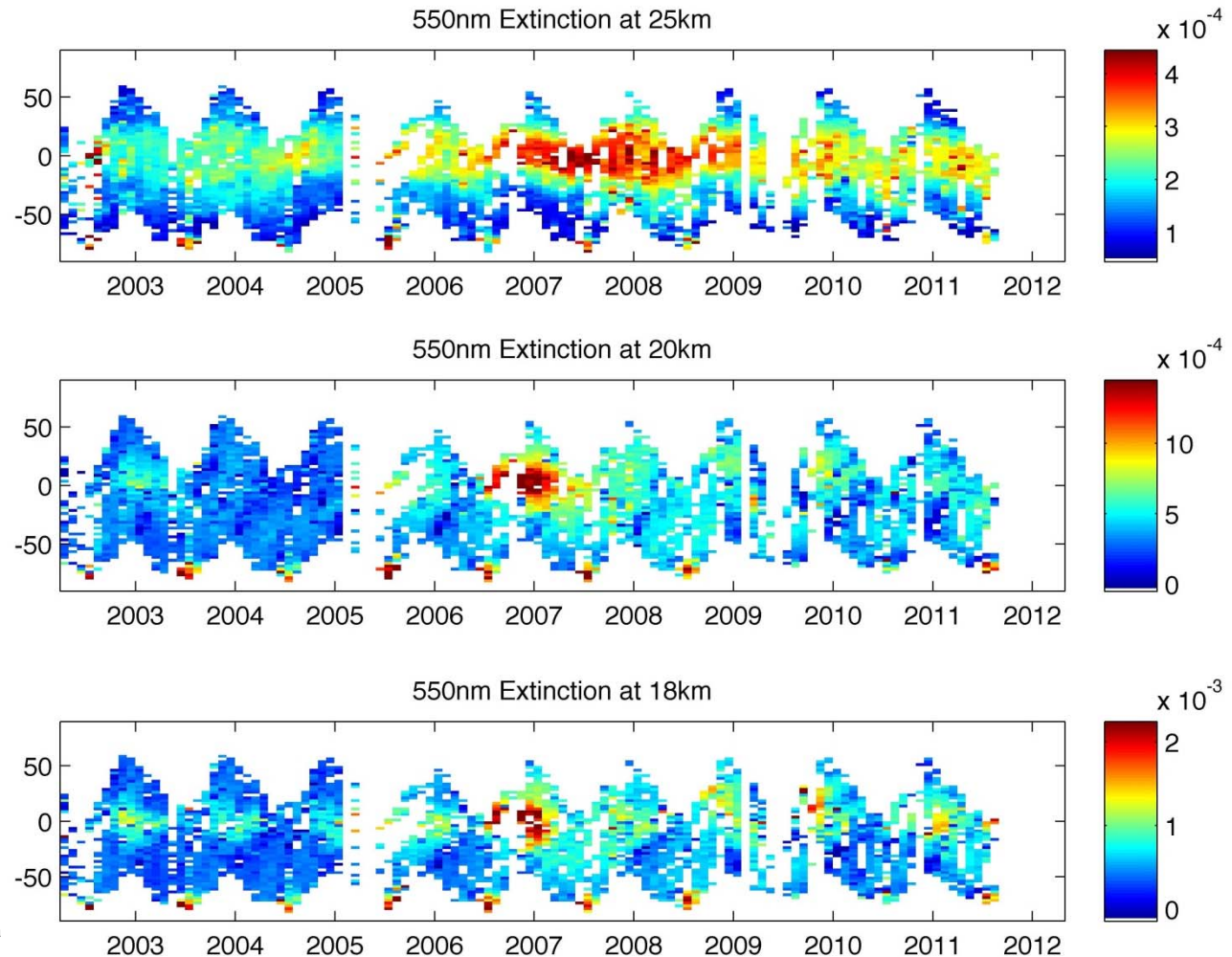
Contribution to Aerosol_CCI

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY

Time series

Example :

- Extinction as a function of time and latitude



AerGom Validation

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY

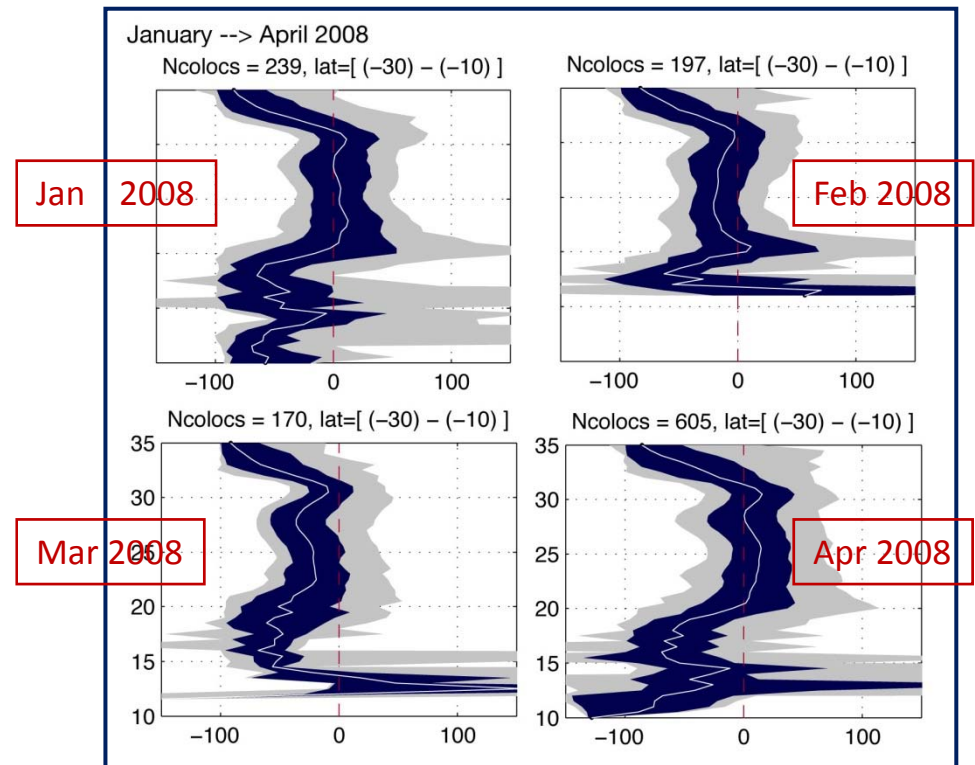
Intercomparison with different sensors

Extensive validation :

- SAGE II, SAGE 3, POAM 3, ACE, OSIRIS
- Study of the impact of star and occultation parameters

→ See Poster Charles Robert (Nb. 83)

Intercomparison with SCIAMACHY
Extinction at 755 nm :



Courtesy P. Liebing, SPARC/ESA SPIN project

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY

AerGom algorithm development

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AER

Some current issues identified

Underestimation of the extinction values at high altitudes

- Negative bias found with respect to other datasets (SAGE 2, SAGE3, etc.)

Bad performances of AerGom at high wavelengths

- Around 750 nm, negative bias increases drastically above 25 km with respect to SAGE 3, OSIRIS, ACE
- Many negative values of the extinction

Performances strongly dependent on the star properties

- Star magnitude: performances are better for low values (bright stars)
- Star temperature: cold stars are performing better than hot stars

AerGom algorithm development

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERON

Focus on spectral inversion

General principle: Beer-Lambert's law

$$I(\lambda) = I_0 \cdot \exp(-\Delta \cdot \sum_i [n_i \cdot \sigma_i(\lambda) + \tau_{\text{aero}}(\lambda)])$$

Cross-sections

- In GOPR and AerGom, use of the GOMOS cross-section database
- GOMOS Database shows some outdated features:
 - Temperature dependence
 - Incompletely covered spectral range
E.g.: no cross-section available for NO₃ above 695 nm
- GOMOS DB makes use of low-resolution spectra

The features of the cross-section database might be a reason for the limited performances of AerGom at high altitude and wavelengths around 750 nm !

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERON

AerGom algorithm development

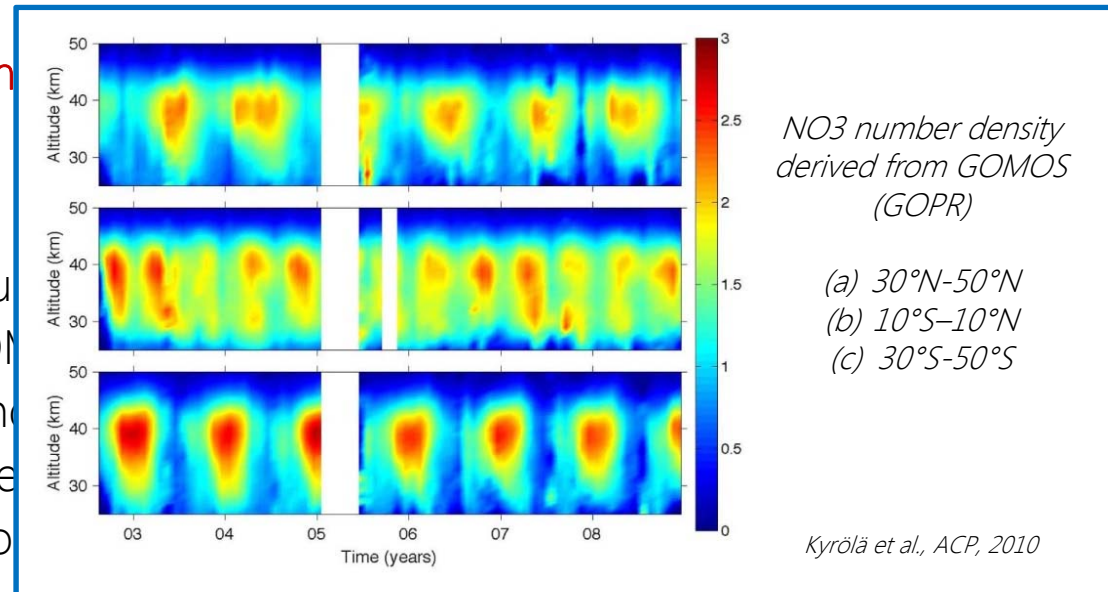
BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY

Investigation spectral inversion

General principle: Beer-Lambert

Cross-sections

- In GOPR and AerGom, use of cross-sections
- Investigations of the GOMOS DB
 - Temperature dependence
 - Incompletely covered
 - E.g.: no cross-sections for 30°S-50°S
- GOMOS DB makes use of low-resolution spectra



The features of the cross-section database might be a reason for the limited performances of AerGom at high altitude and wavelengths around 750 nm !

Cf. NO₃ concentration increasing above ~25 km

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY

AerGom algorithm development

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AER

Revision spectral inversion

Update of the cross-section database:

- Use of the most recent/comprehensive datasets (spectral/temperature range)
- Extension of the spectral range to include SPA + SPB1 ranges
- Use of high resolution cross-section spectra

... whenever possible

AerGom algorithm development

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AER

Revision spectral inversion

Forward model used for the optimization of the spectral inversion (Levenberg-Marquardt):

1. AerGom, current version, "low resolution":

- Modelled transmission given by:

$$T(\lambda) = I(\lambda)/I_0(\lambda) = \exp [-\sum_{\text{all specs}} (C_{\text{spec, LR}} \cdot N_{\text{spec}}) + \tau_{\text{aero}}(\lambda)]$$

with $C_{\text{spec, LR}}$: low resolution gas cross-sections

2. AerGom, first trial, "degraded high resolution":

- Modelled transmission given by:

$$T(\lambda) = I(\lambda)/I_0(\lambda) = \exp [-\sum_{\text{all specs}} (C_{\text{spec, DHR}} \cdot N_{\text{spec}}) + \tau_{\text{aero}}(\lambda)]$$

with $C_{\text{spec, DHR}}$: high resolution gas cross-sections, degraded at GOMOS resolution

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AER

AerGom algorithm development

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AER

Revision spectral inversion

Forward model used for the optimization of the spectral inversion (Levenberg-Marquardt):

3. AerGom, second trial, "high resolution": (= most physical model)

- Measured signal described by the convolution of the high resolution signal with the instrument function:

$$I_{\text{meas}}(\lambda) = \text{Convol} \{ I_0(\lambda) \cdot \exp [-\sum_{\text{all specs}} (C_{\text{spec, HR}} \cdot N_{\text{spec}}) + \tau_{\text{aero}}(\lambda)], \mathcal{S} \}$$

- Modelled transmission given by:

$$T(\lambda) = I_{\text{meas}}(\lambda) / I_{0, \text{meas}}(\lambda) \approx \text{Convol} \{ \exp [-\sum_{\text{all specs}} (C_{\text{spec, HR}} \cdot N_{\text{spec}}) + \tau_{\text{aero}}(\lambda)], \mathcal{S} \}$$

with $C_{\text{spec, HR}}$: high resolution gas cross-sections

\mathcal{S} : Instrument function

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AER

AerGom algorithm development

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY

Revision spectral inversion: Results

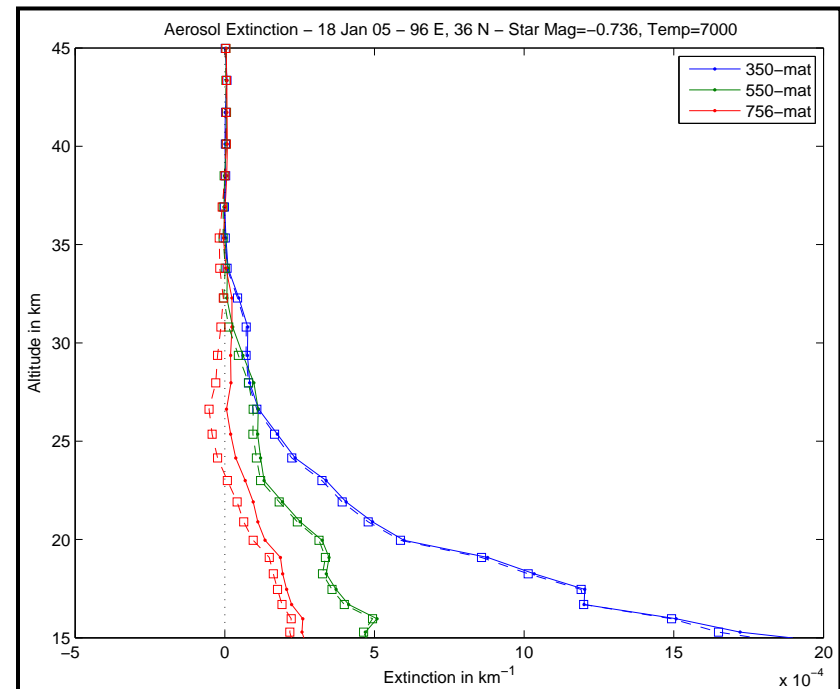
Individual profile: case of a bright, rather cold star

Mag = 0.736

T = 7000 K

Squares/Dashed:
"Low resolution"

Dots/solid:
"High resolution"



BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY

AerGom algorithm development

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY

Revision spectral inversion: Results

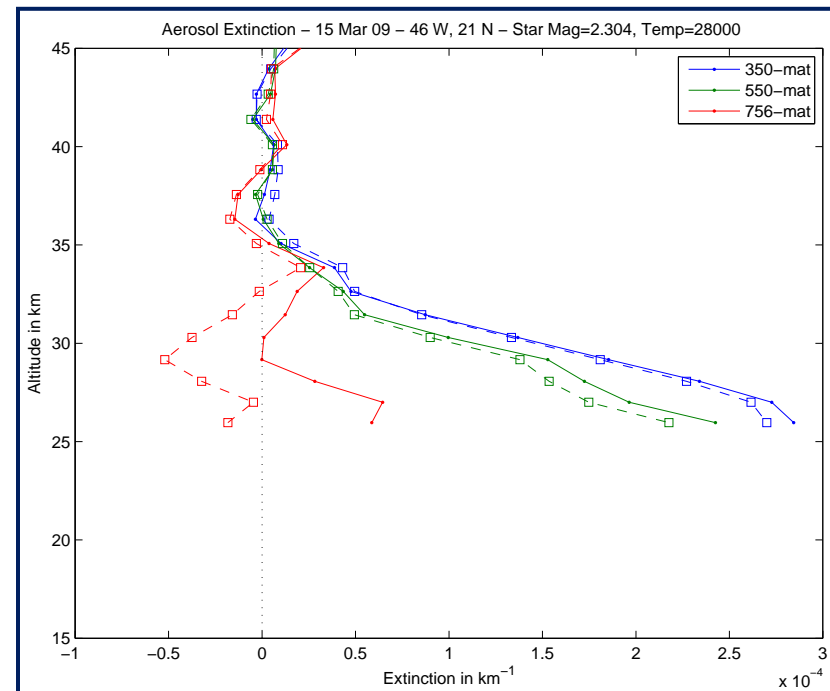
Individual profile: case of a dim, hot star

Mag = 2.304

T = 28.000 K

Squares/Dashed:
"Low resolution"

Dots/solid:
"High resolution"



AerGom algorithm development

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AER

Revision spectral inversion: Results

Comparison with OSIRIS:

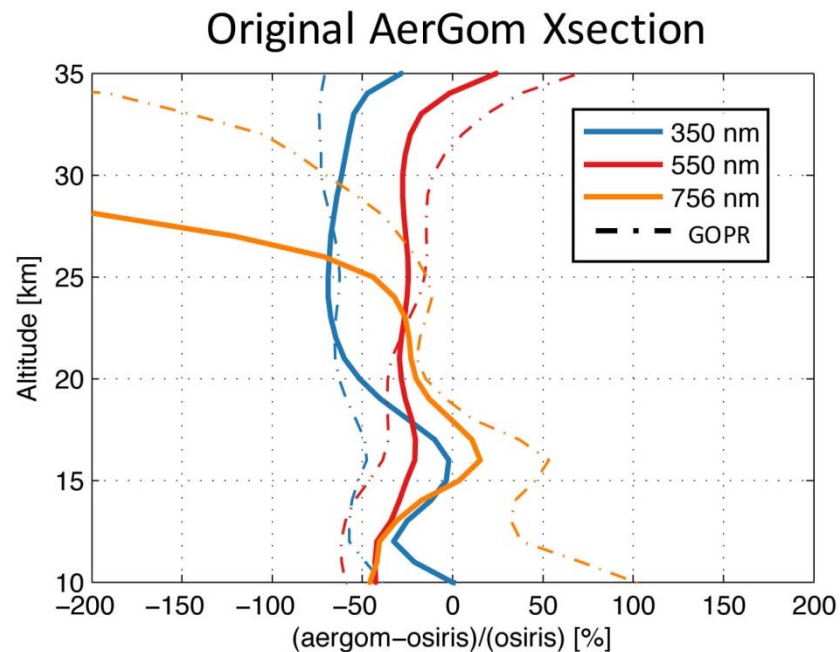
- Nominal wavelength for aerosol extinction : 756 nm
- 1000 colocated events
- Applied to the 3 cases:
 1. "Low resolution" (current AerGom product)
 2. "Degraded high resolution"
 3. "High resolution" with convolution

AerGom algorithm development

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERON

Revision spectral inversion: Comparison with OSIRIS

1. Current AerGom version; use of the GOMOS cross-section database ("Low Resolution")



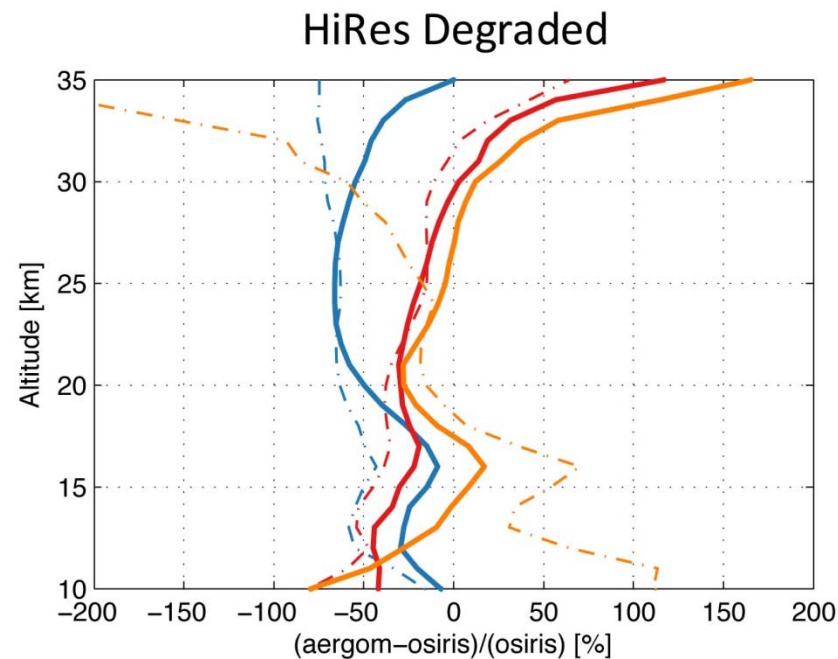
BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERON

AerGom algorithm development

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AER

Revision spectral inversion: Comparison with OSIRIS

2. AerGom, "Degraded High Resolution"



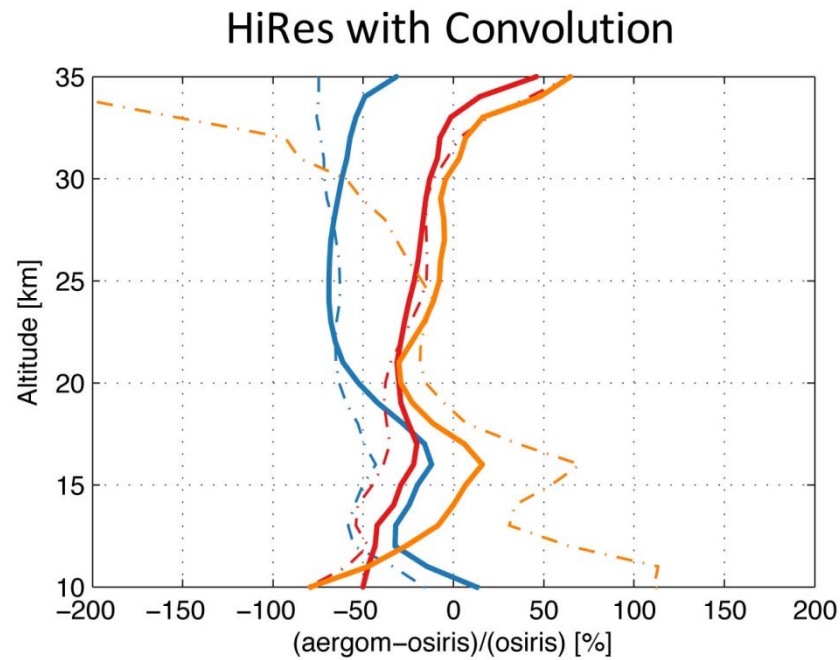
BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AER

AerGom algorithm development

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERON

Revision spectral inversion: Comparison with OSIRIS

3. AerGom, "High Resolution" (with convolution of measured signal by instrument function)



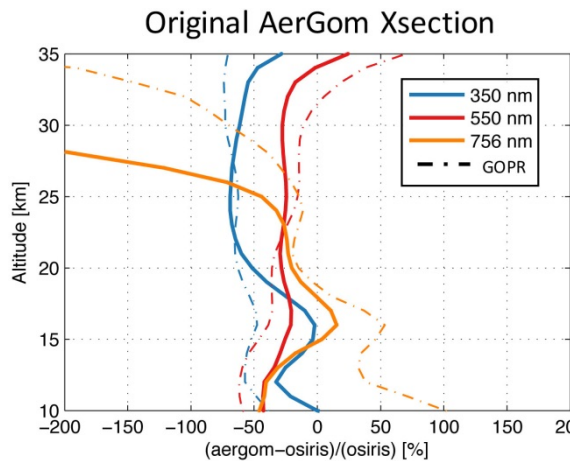
BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERON

AerGom algorithm development

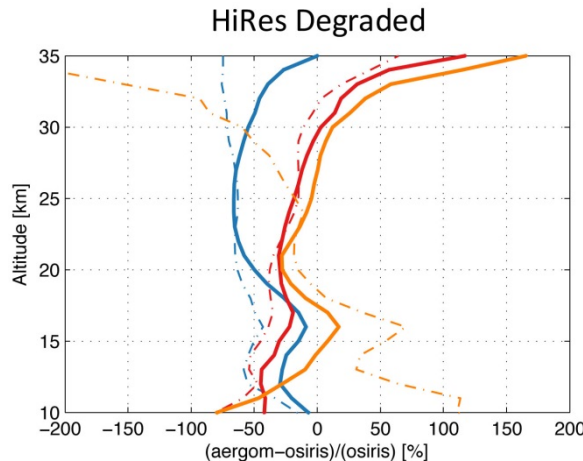
BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY

Revision spectral inversion: Comparison with OSIRIS

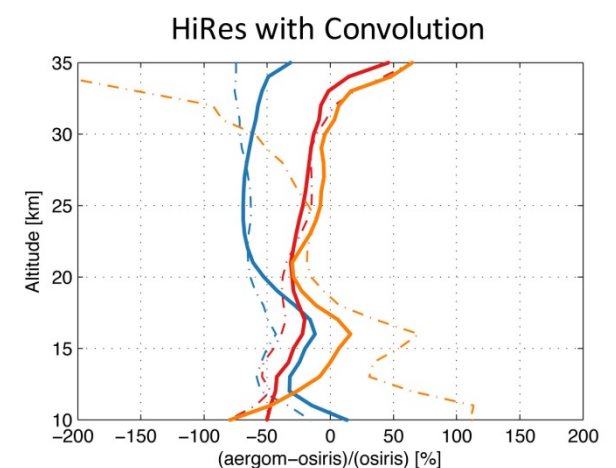
1. "Low Resolution"



2. "Degraded High Resolution"



3. "High Resolution" (with convolution)



- ⇒ Degraded new high resolutions greatly improves AerGom's performances at 750 nm
- ⇒ Full processing with convolution of the measured signal by the instrument function really improved the quality of the spectral retrieval

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY

Conclusions and perspectives

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERON

AerGom: Retrieval algorithm for GOMOS optimized for aerosols

- While GOPR provides extinctions at 500 nm, AerGom provides effective spectral dependence to extinction in the UV-VIS range
- AerGom is the stratospheric aerosol algorithm used in Aerosol_CCI. Time series are produced, e.g. for climate modelling applications
- Issues identified in AerGom, including reduced performances and negative extinction values mainly at altitudes above 25-30 km and at high wavelength (~750 nm)
- Investigation of spectral inversion led to an update of the GOMOS cross-section database, with an extension of the spectral/temperature range and use of high resolution spectra
- Use of the new cross-section database improves significantly AerGom's performances
- Considering the high resolution signal convoluted by the point spread function does matter to increase AerGom's performances

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERON

Publications about AerGom

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AER

Papers in preparation

- Vanhellemont *et al.*: AerGom, an improved algorithm for stratospheric aerosol extinction retrieval from GOMOS observations. Part 1: Algorithm development
- Robert *et al.*: AerGom, an improved algorithm for stratospheric aerosol extinction retrieval from GOMOS observations. Part 2: Validation
- Bingen *et al.*: Aerosol extinction datamerging using GOMOS and OSIRIS datasets

... will be submitted very soon to *Atmos. Meas. Tech.*

Thank you for your attention....

BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AERONOMIE SPATIALE DE BELGIQUE BELGIAN INSTITUTE OF SPACE AERONOMY BELGISCH INSTITUUT VOOR RUIMTE-AERONOMIE INSTITUT D'AER