



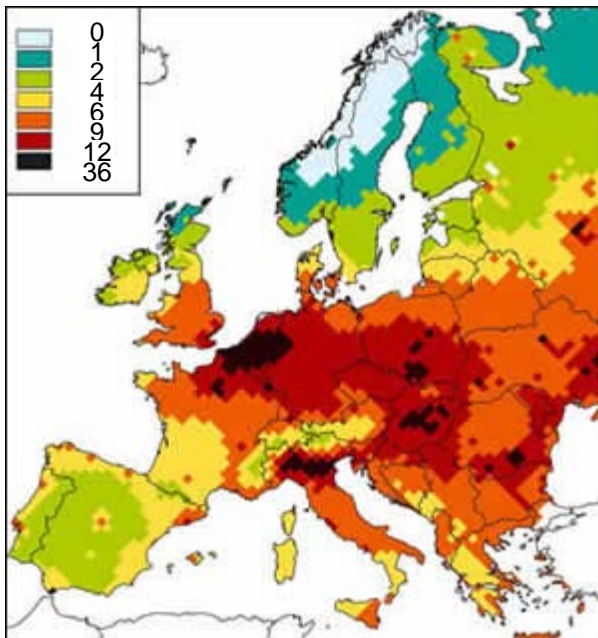
GeoQAIR : Quantification de l'apport d'une plateforme d'observations **Géostationnaires** pour la surveillance de la **Qualité de l'AIR**

M. Eremenko, D. Weissenbach, P. Sellitto, J.
Cuesta, G. Forêt, G. Dufour



Pourquoi surveiller et prévoir la qualité de l'air?

Loi française sur la qualité de l'air LAURE (1996), article 1 : « **chaque citoyen est en droit de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé** »



Carte de la diminution de l'espérance de vie, en mois, due à la qualité de l'air (UE)

Impacts économiques des pathologies liées à la pollution

Étude d'impact sur les coûts que représentent pour l'Assurance maladie certaines pathologies liées à la pollution

Illustration avec l'asthme et le cancer

● Rapport d'analyse



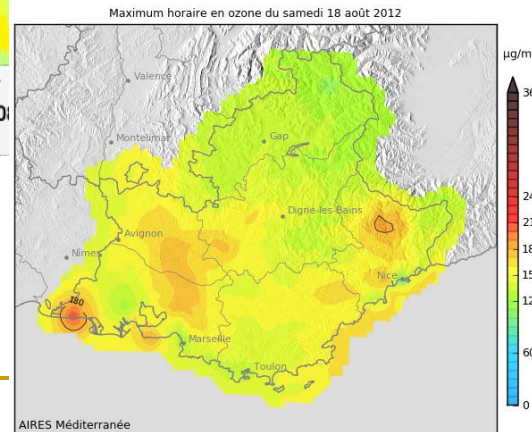
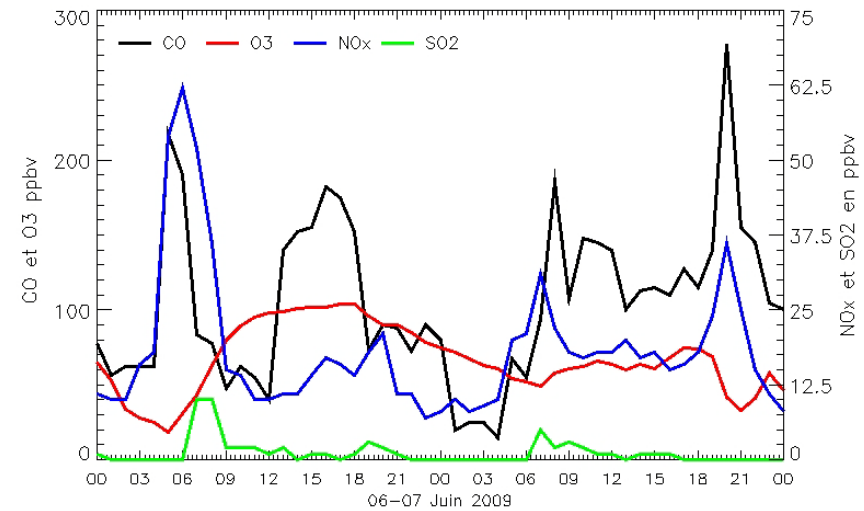
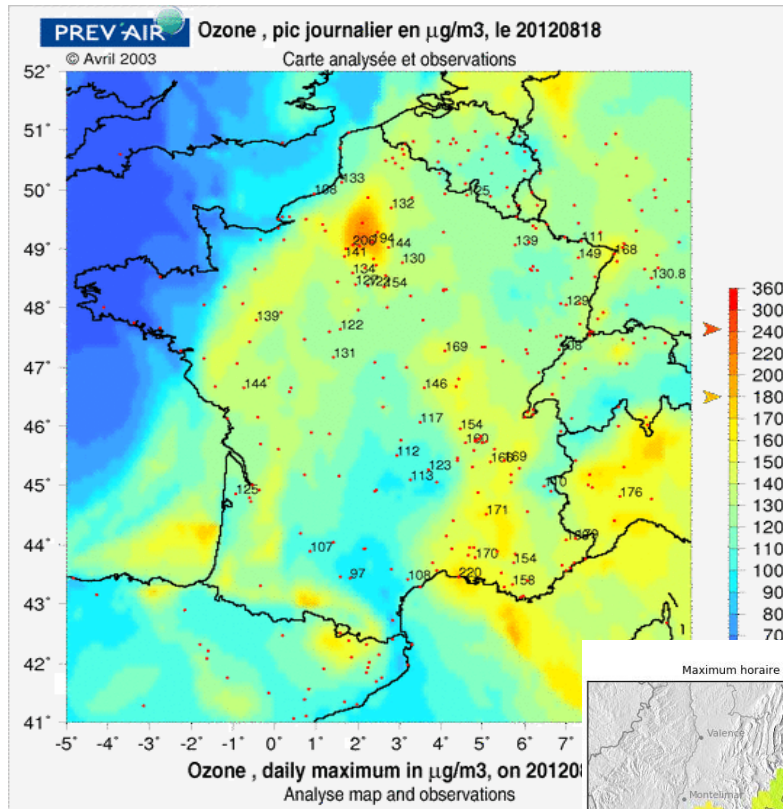
agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail



Octobre 2007

Coût annuel pour la Sécurité Sociale française lié au problème de la qualité de l'air : entre 300 et 1300 millions euros in 2006 (AFSSET 2007)

La variabilité spatiale et temporelle de la QA



Capacité à simuler et prévoir ces variations

Intérêt pour des événements « inattendus » se développant rapidement

Systemes de prévision de la qualité de l'air



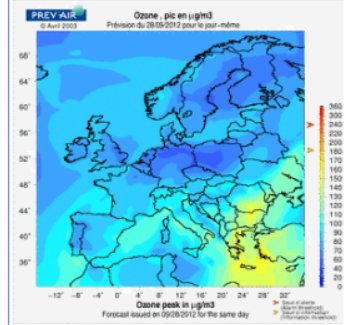
Accueil



Prévisions et observations de la qualité de l'air en France et en Europe Avertissement

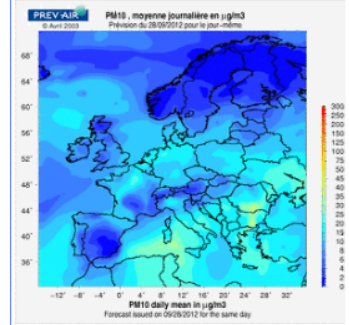
Prévision Pollution : Ozone

Pour accéder aux prévisions [cliquer ici](#)



Prévision Pollution : PM10

Pour accéder aux prévisions [cliquer ici](#)



PREV AIR
<http://www.prevoir.org>



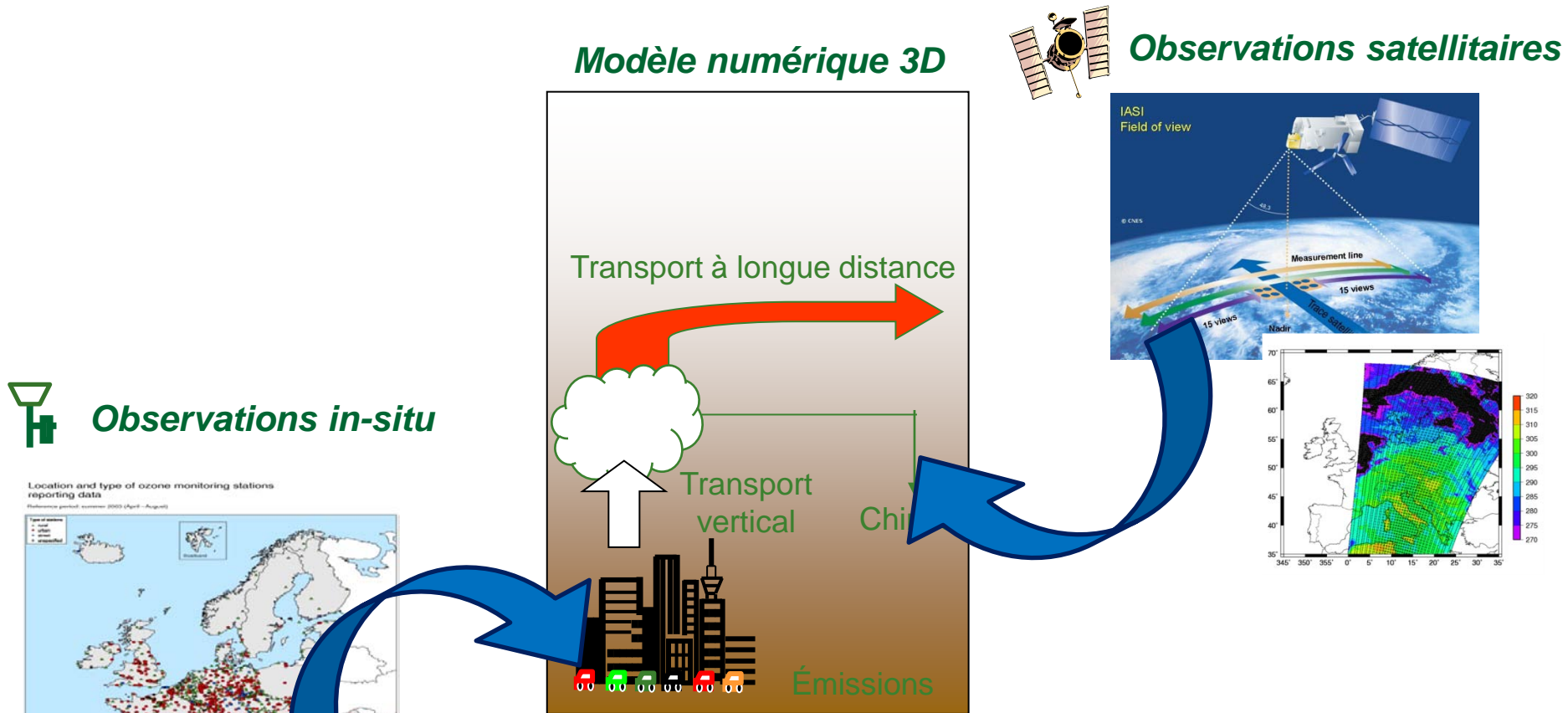
Futurs services opérationnels européens de surveillance atmosphérique (GMES)

<http://www.gmes-atmosphere.eu/services/raq>

Plateforme opérationnelle française de surveillance et prévision de la qualité de l'air

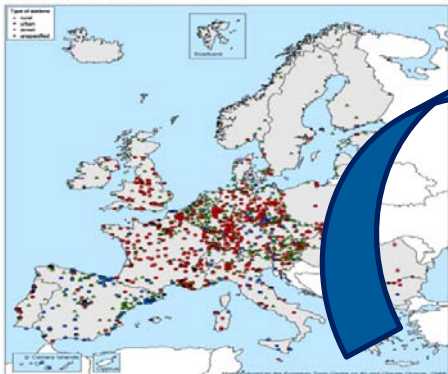
Agences régionales de QA

Comment surveiller et prévoir la qualité de l'air?



Observations in-situ

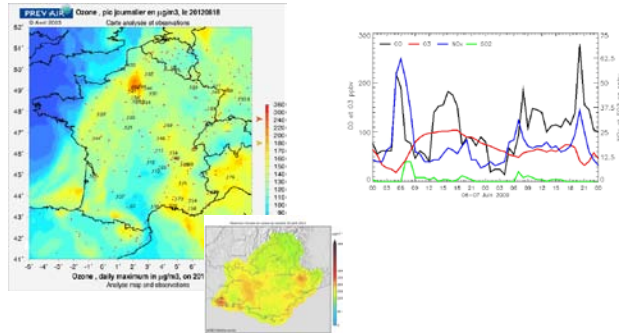
Location and type of ozone monitoring stations reporting data
Reference period: summer 2000 (April - August)



**Synergie modèle/observations :
assimilation de données**

Quels besoins en observations pour le futur ?

Variabilité spatio-temporelle



adéquation



Observations géostationnaires

Instruments dédiés à la QA
Couverture spatiale et temporelle adaptée



Les missions prévues ~2020

- Sentinel 4 / MTG (UVN – IRS) : GEO
- Sentinel 5 / EPS-SG (GOME – IASI-NG) : LEO

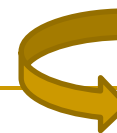


pas d'instruments avec une sensibilité suffisante à la surface et une couverture spatio-temporelle adaptée

Proposition d'une nouvelle mission dédiée à la QA

MAGEAQ

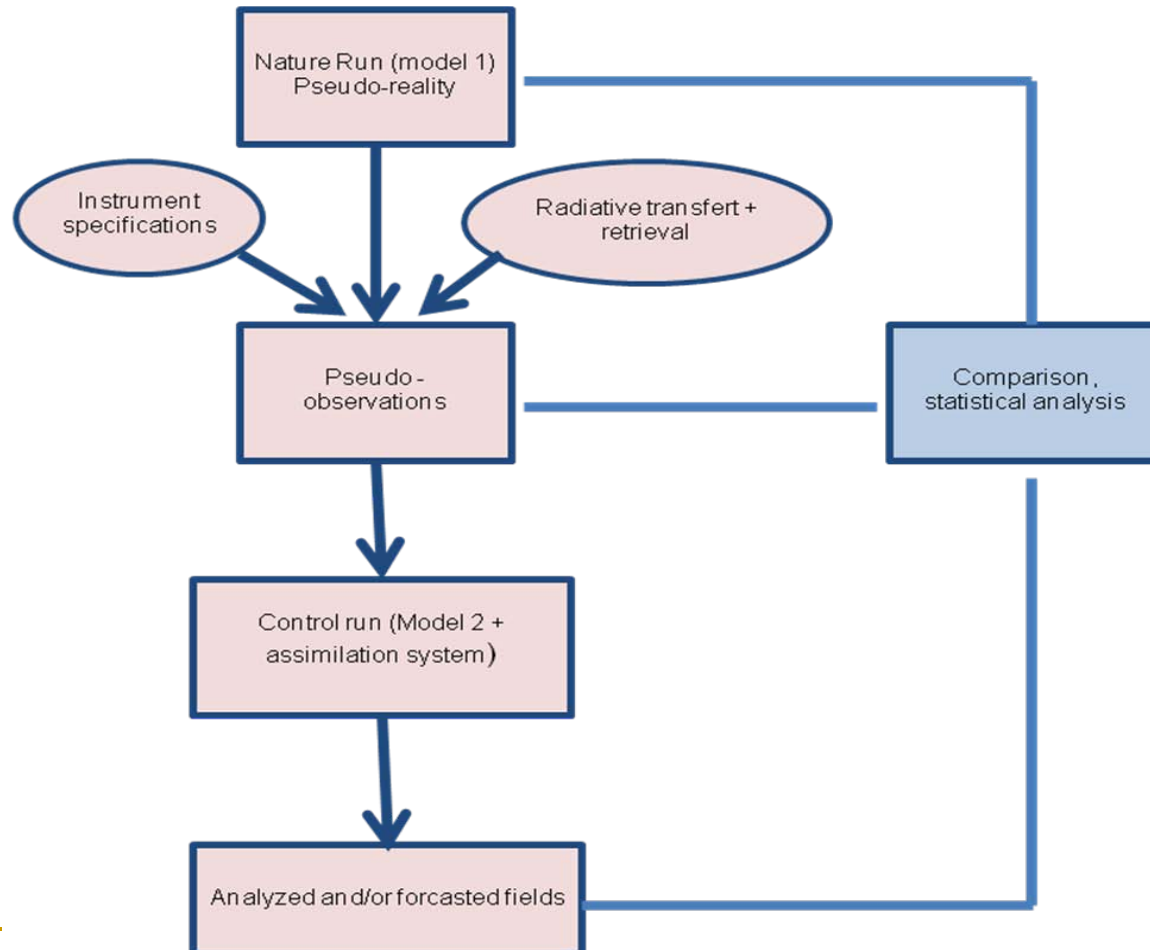
(Monitoring the Atmosphere from Geostationary orbit for European Air Quality)



Consolidation et évaluation de l'apport de la mission

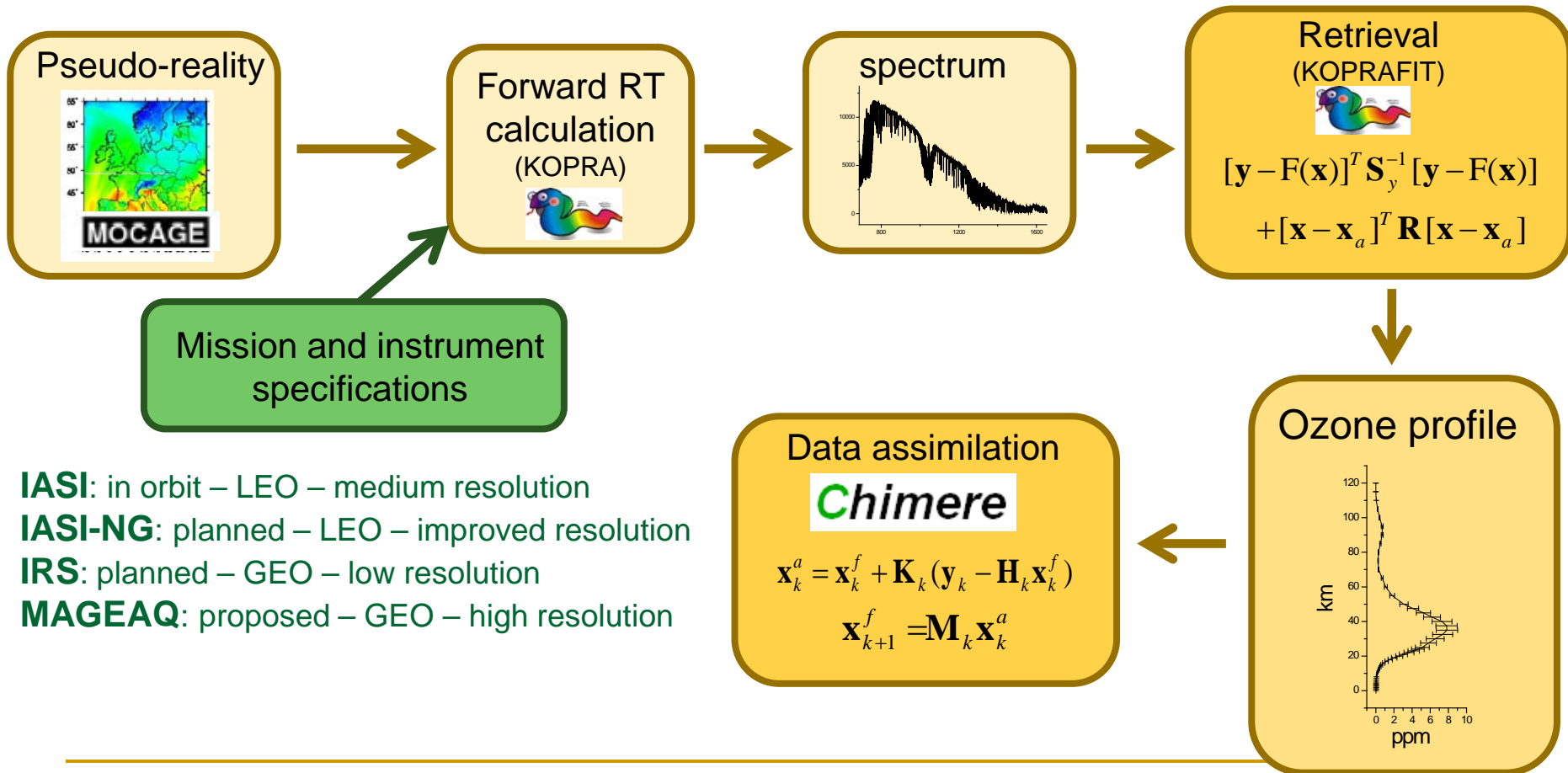
Comment évaluer l'apport de futures missions ?

OSSEs (Observing system simulation experiments)



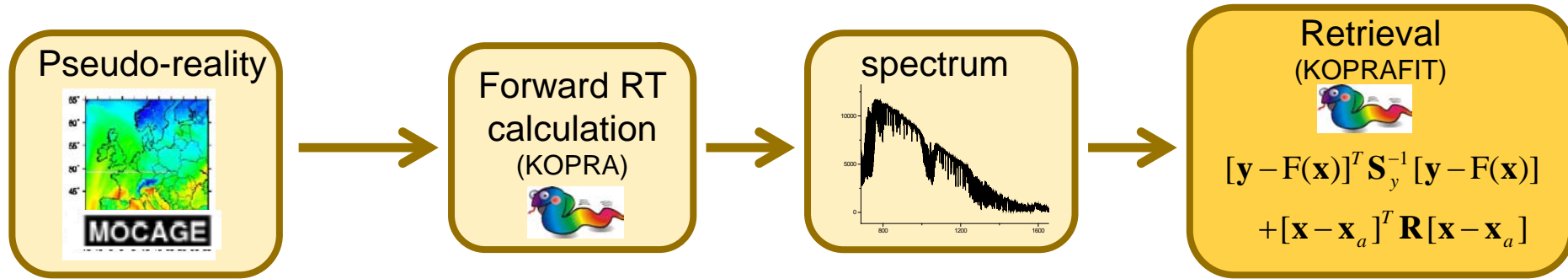
Projet GeoQAIR (soumis et soutenu par TOSCA/CNES)

Évaluer le concept de la mission MAGEAQ, le consolider et quantifier son apport par rapport à l'existant et au programmé



Quid en termes de simulation d'observations ?

Le simulateur d'observation est le plus couteux en termes de temps de calcul



Durée du processus (~1 min)

x Nombre d'observations (pixels)

Simulation d'un mois d'observation sur l'Europe

- IASI 600 000 pixels
- IASI-NG 600 000 pixels
- IRS 21 600 000 pixels
- MAGEAQ 21 600 000 pixels

PROBLEME!!!



GRILLE

GeoQAIR sur la grille : quelques chiffres

- Période simulée : Aout 2009
- VO utilisé : ESR (Earth Science Research)
- Application sur la grille : GEPS (Generic Engine for Parametric Studies) développé par D. Weissenbach et adapté pour les besoins du projet.
- Durée d'analyse sur les ressources disponibles : (3 mois) Janvier-Mars 2012

IASI et IASI-NG

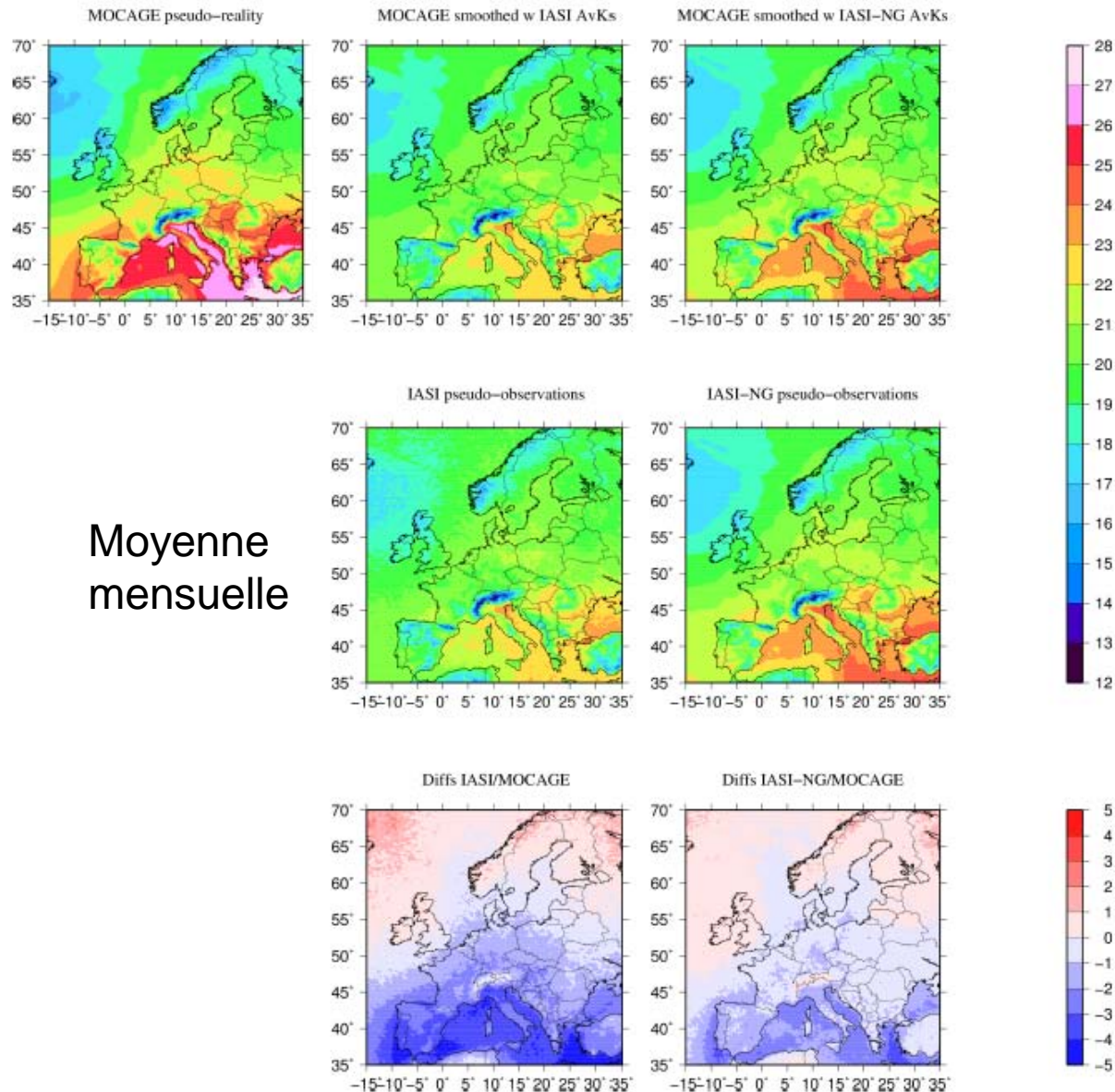
- Paquets de 200 pixels : $93 * 2 * 31 * 2 = 11532$ (~2.3M pixels en tout)
- Temps de traitement ~ 90min par paquet (~17 Kheures en tout)
- Flux des données :
 - Entrées : 69 Go
 - Sorties : 95 Go

MAGEAQ

- Paquets de 200 pixels : $143 * 24 * 31 = 106392$ (~21.2M pixels en tout)
- Temps de traitement ~ 90min par paquet (~160 Kheures en tout)
- Flux des données :
 - Entrées : 675 Go
 - Sorties : 883 Go

IRS (~1/3 de MAGEAQ)

Qq résultats: comparaison des LEO IASI/IASI-NG



Moyenne mensuelle

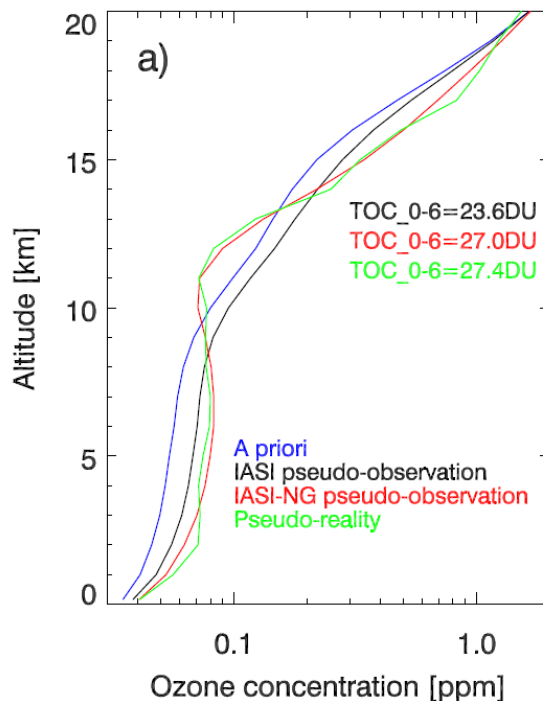
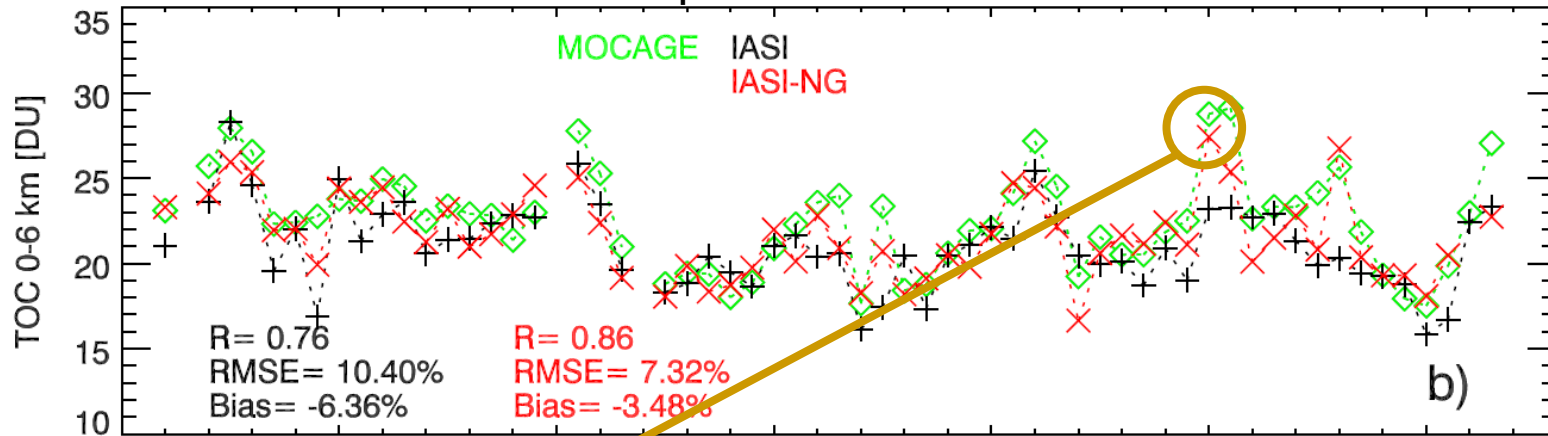
Quantification de l'amélioration attendue de IASI-NG vs IASI

sensibilité verticale
résolution verticale

Évaluation pour la qualité de l'air

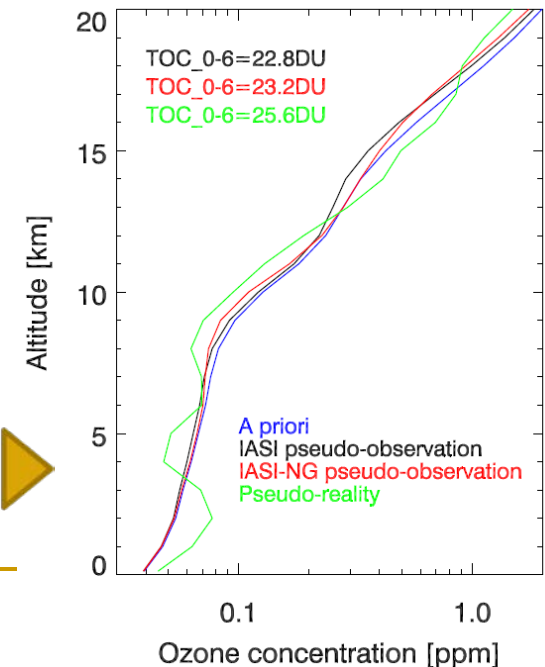
Comparaison des LEO IASI/IASI-NG

Série temporelle – aout 2009 - Paris

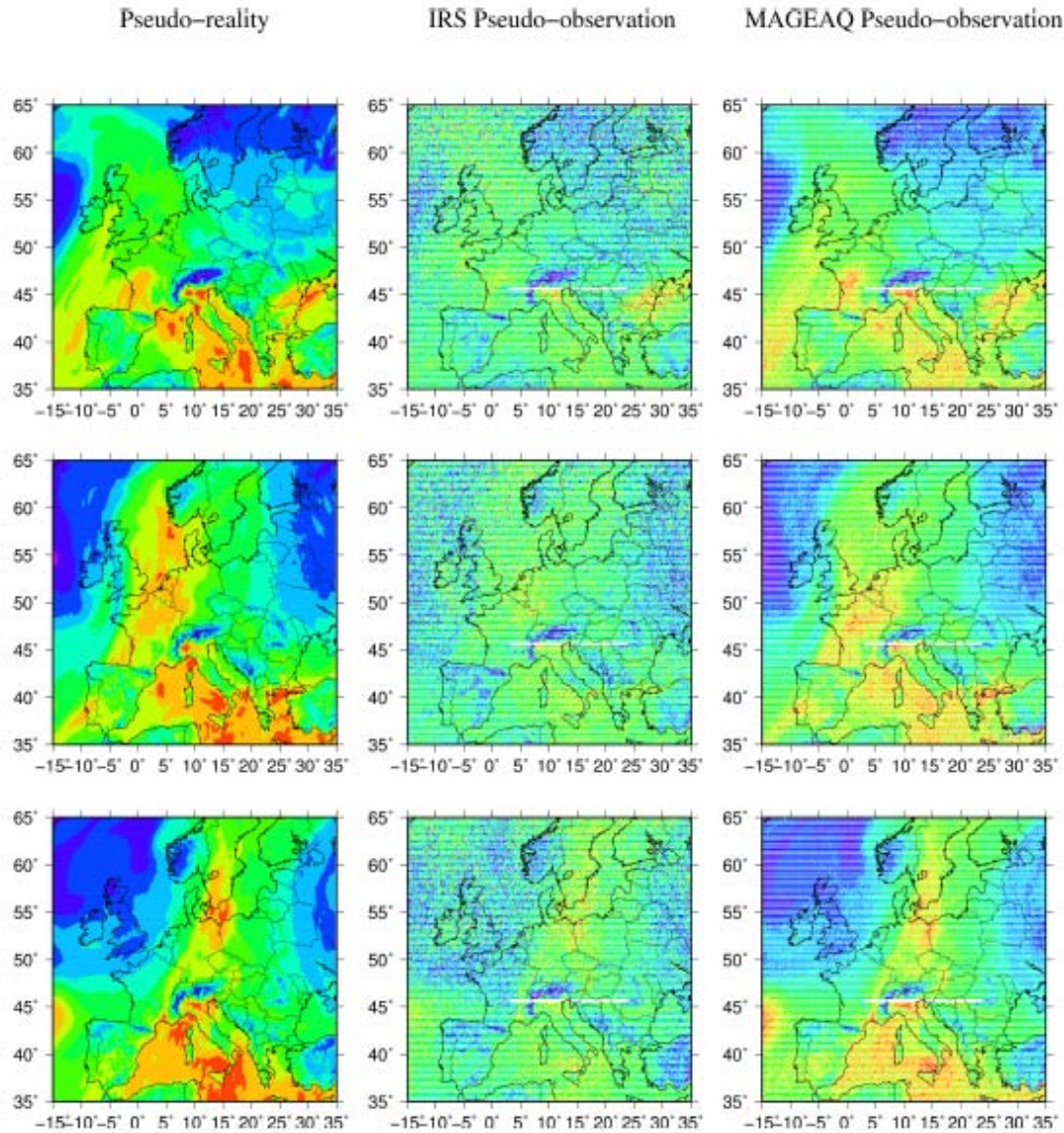


Meilleure performance de IASI-NG pour reproduire l'ozone dans la basse troposphère
Meilleure résolution verticale

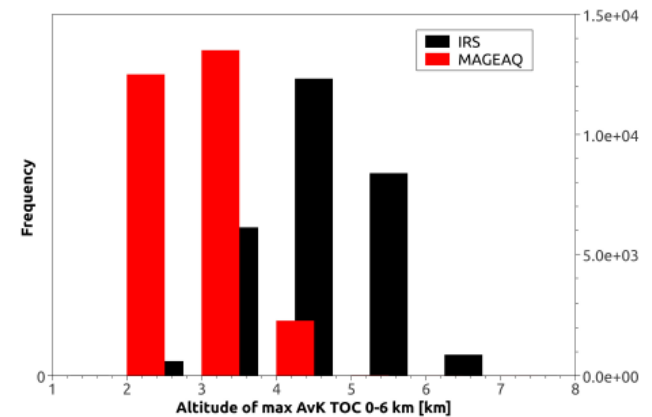
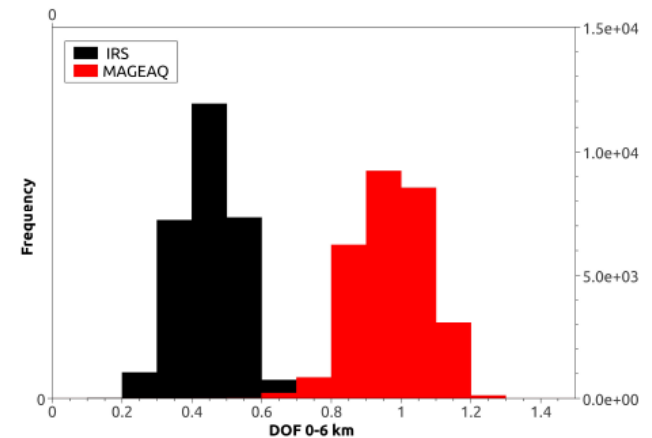
Résolution verticale encore insuffisante pour résoudre des variations < 5km



Comparaison des GEO MAGEAQ/IRS

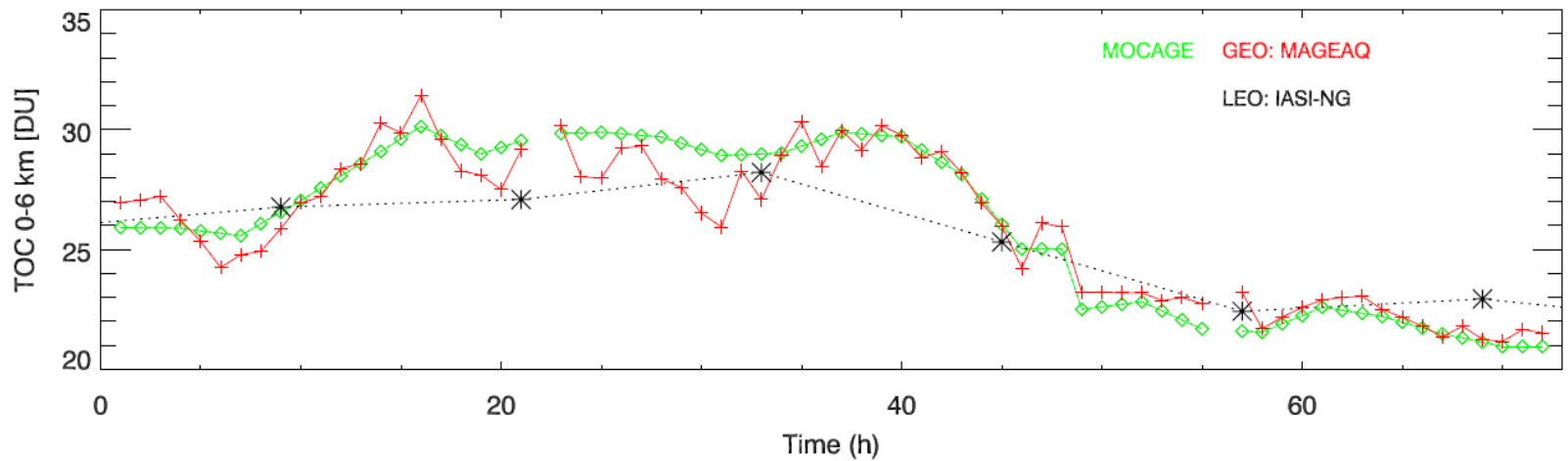
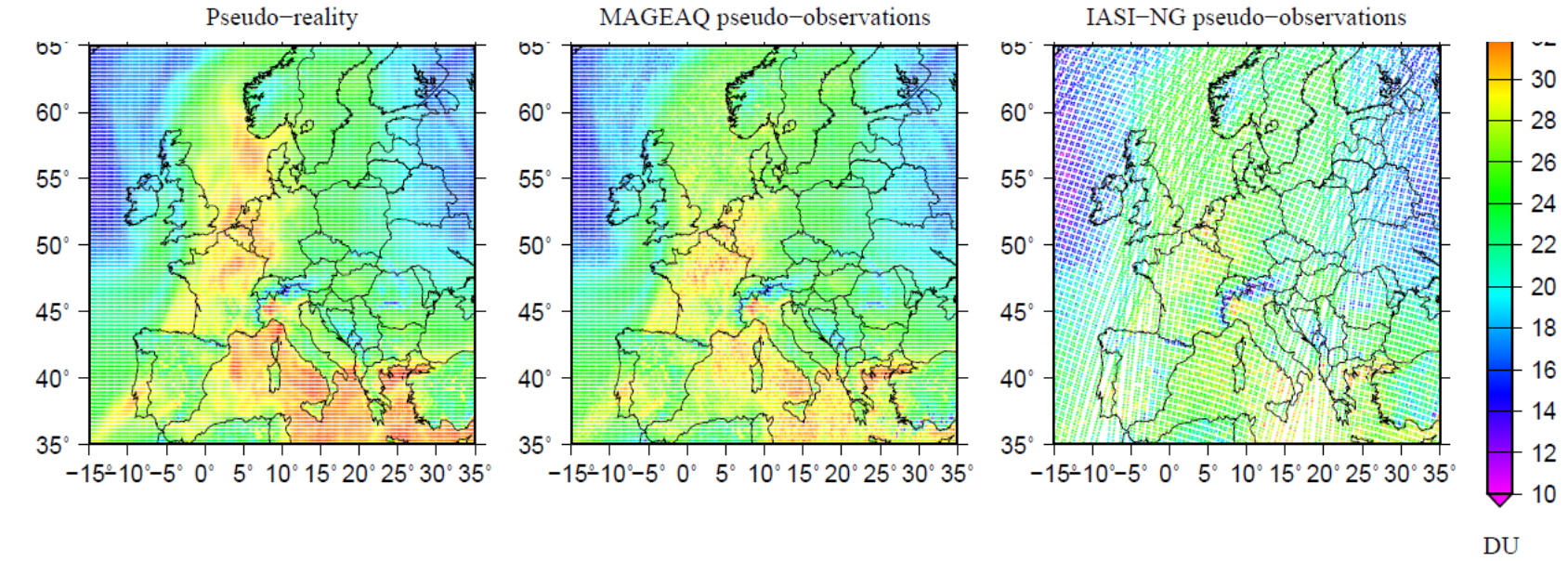


Très bonne résolution spatio-temporelle de l'évolution des panaches d'ozone d'échelle continentale avec MAGEAQ



Comparaison LEO/GEO : IASI-NG/MAGEAQ

2009082009



Conclusions et perspectives

- La partie « simulation et production des pseudo-observations » a été réalisée sur la grille. La partie assimilation de ces données est moins couteuse et peut être réaliser en local.
- La totalité des données à traiter sur la grille a été produite en environ 3 mois
- L'exploitation géophysiques des données (pseudo-observations) a débuté. Des premiers résultats sur les performances à observer l'ozone dans la basse troposphère des différents instruments testés sont disponibles
- Une étude comparative pour les instruments LEO IASI et IASI-NG a été finalisée (Sellitto et al., AMTD, 2012 – en révision)
- Une étude comparative des instruments GEO MAGEAQ et IRS et LEO/GEO est en cours
- La mise en œuvre des OSSEs (partie assimilation) a débuté et conduira à l'évaluation de l'impact des différents systèmes d'observation pour l'analyse et la prévision de la qualité de l'air.

Acknowledgements

