



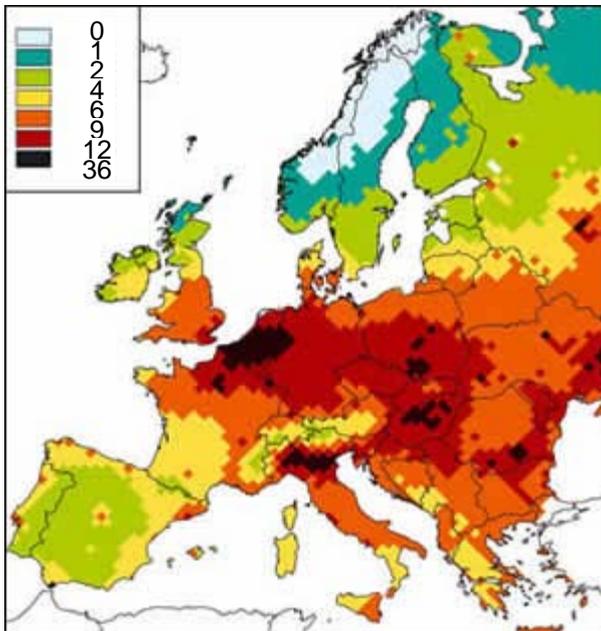
GeoQAIR : Quantification de l'apport d'une plateforme d'observations **Géostationnaires** pour la surveillance de la **Qualité de l'AIR**

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



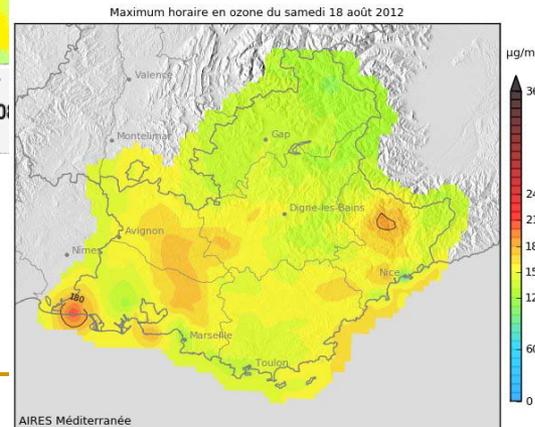
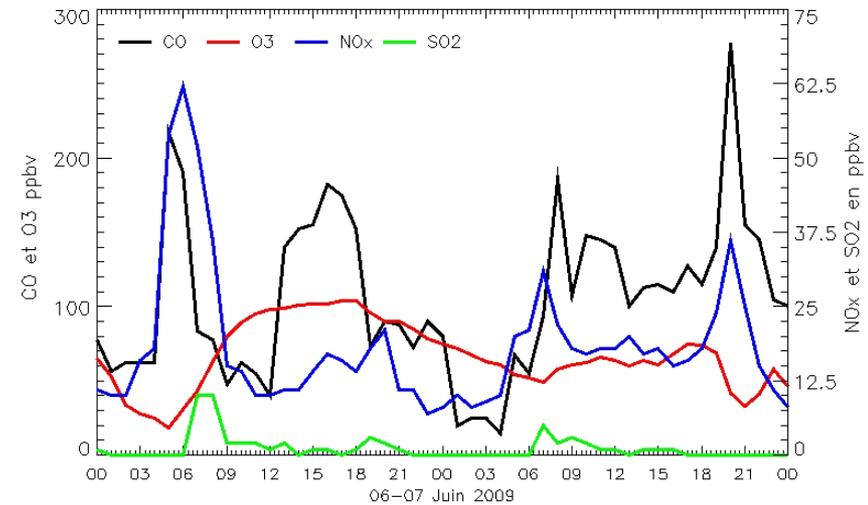
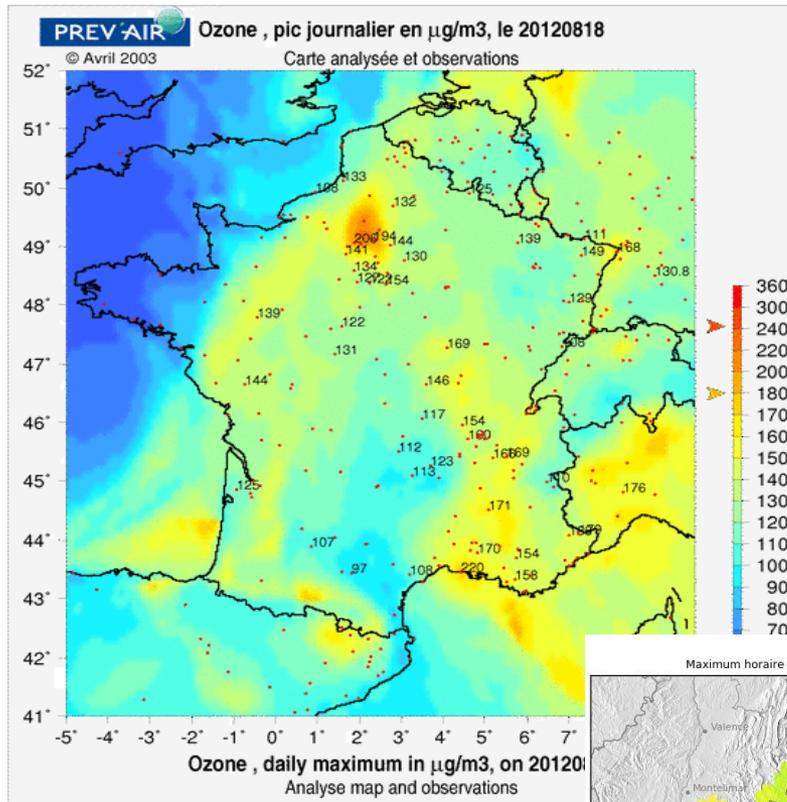
agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail



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 prevision de la qualite de l'air



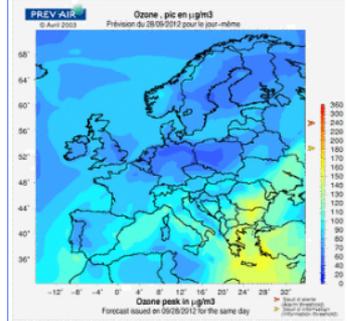
Accueil



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

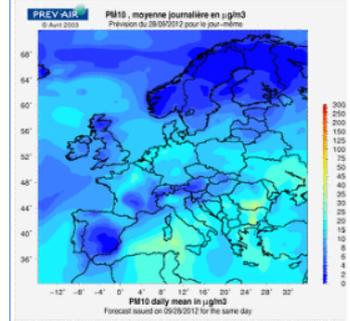
Prévision Pollution : Ozone

Pour accéder aux prévisions [cliquer ici](#)

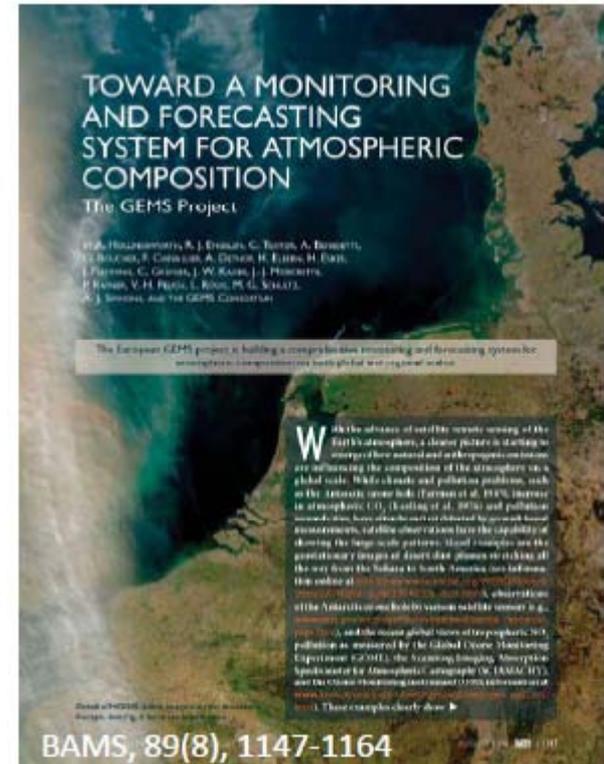


Prévision Pollution : PM10

Pour accéder aux prévisions [cliquer ici](#)



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



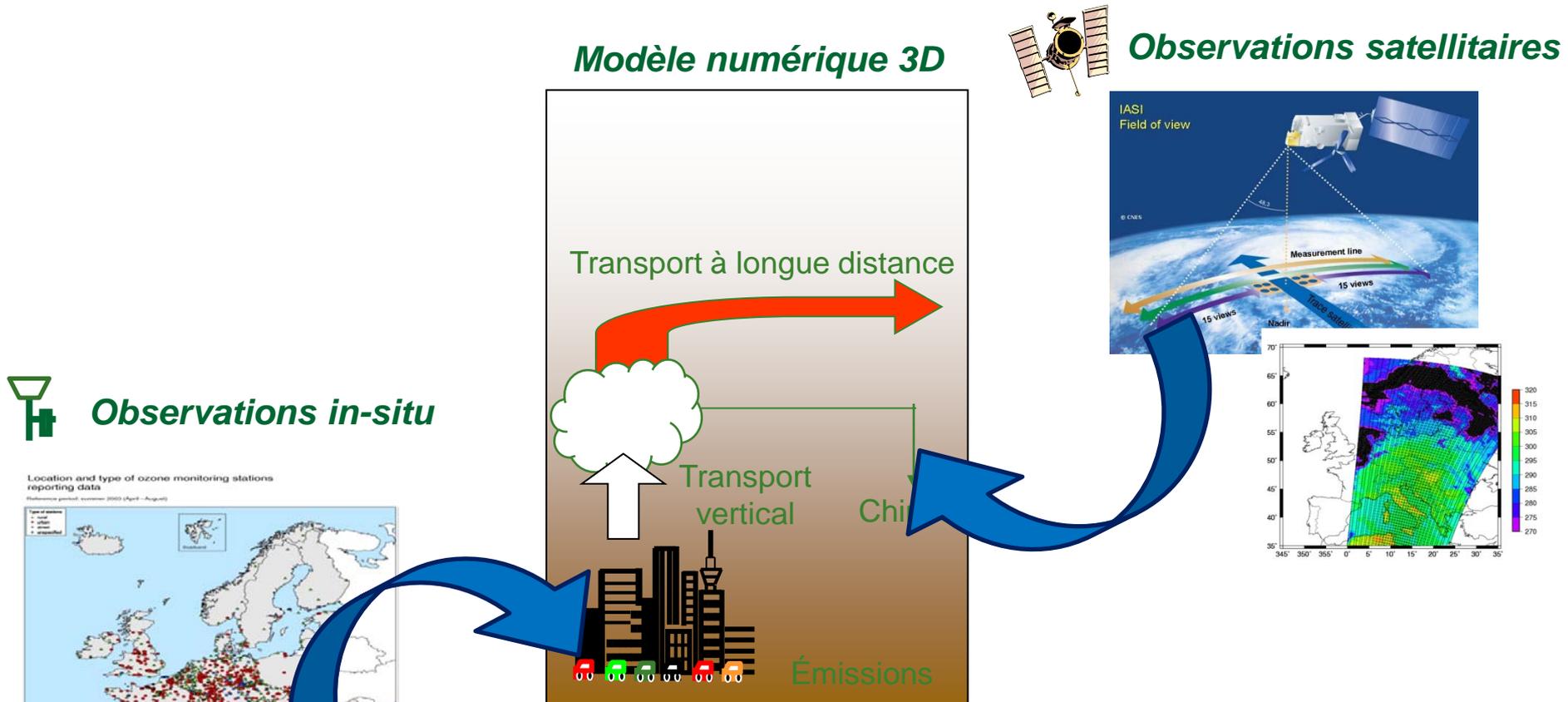
Futurs services opérationnels européens de surveillance atmosphérique (GMES)

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

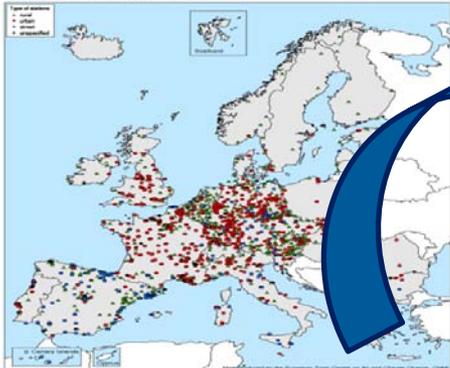
Plateforme opérationnelle française de surveillance et prévision de la qualité de l'air

Agences régionales de QA

Comment surveiller et prévoir la qualité de l'air?



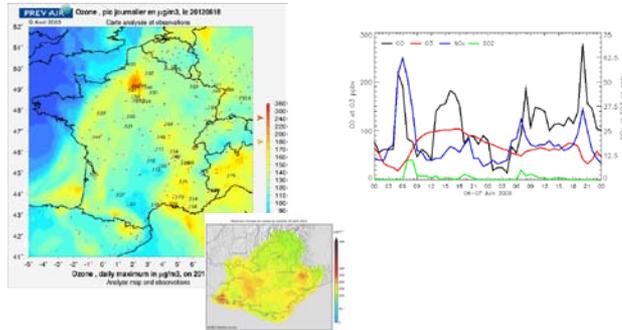
Location and type of ozone monitoring stations reporting data
Reference period: summer 2000 (April - August)



**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

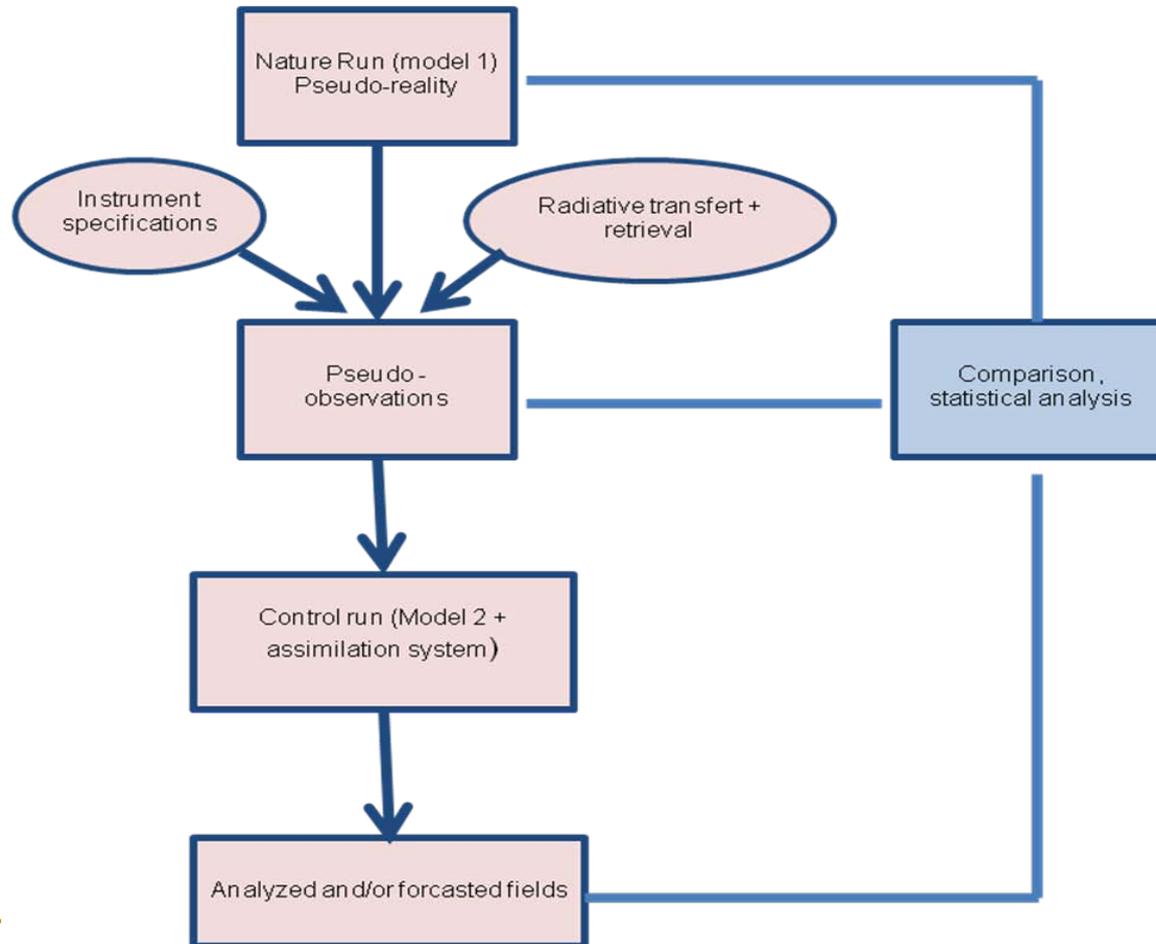
(Monitoring the Atmosphere from Geostationary orbit for European Air Quality)



Consolidation et évaluation de l'apport de la mission

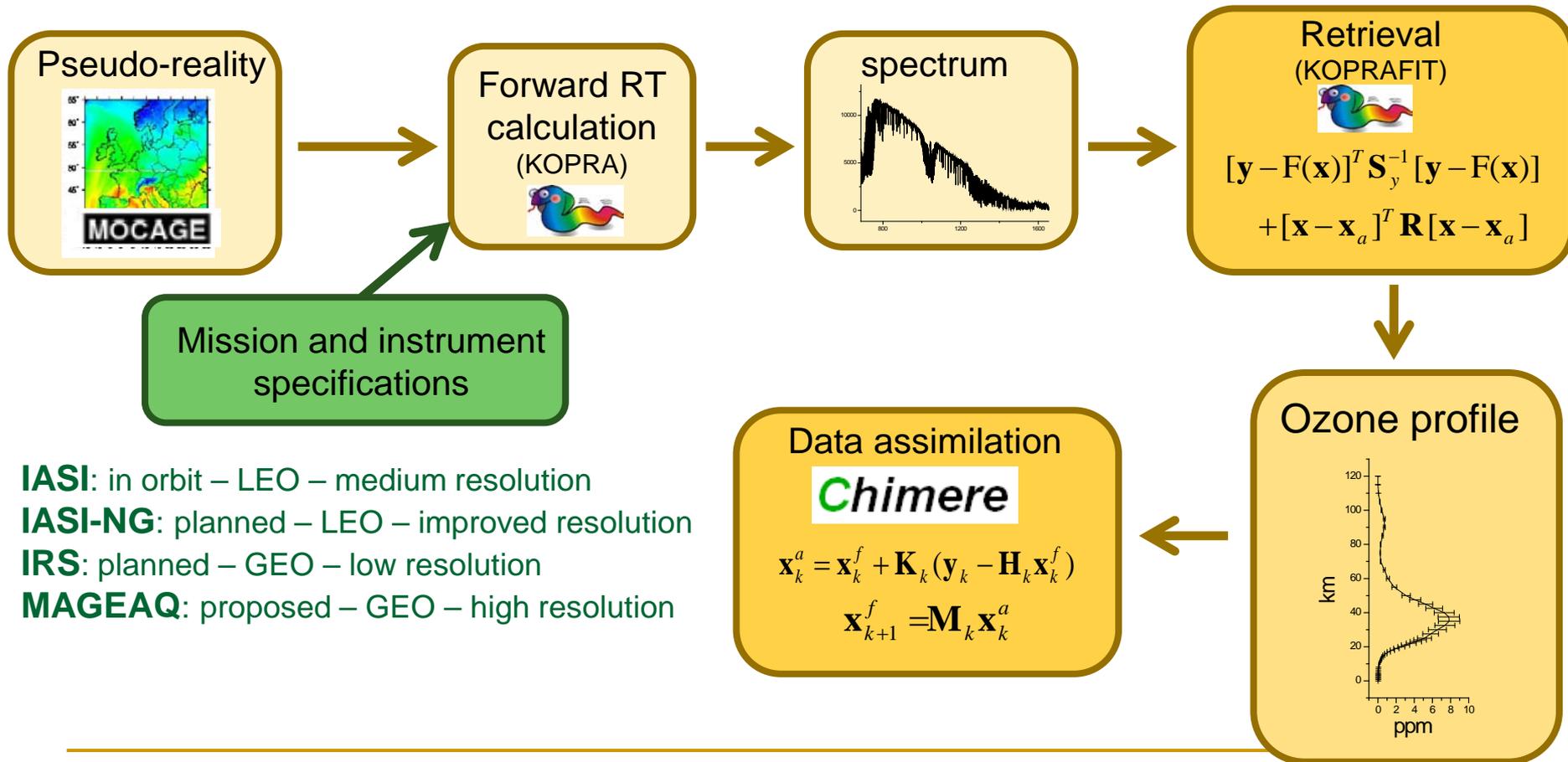
Comment évaluer l'apport de futures missions ?

OSSEs (Observing system simulation experiments)



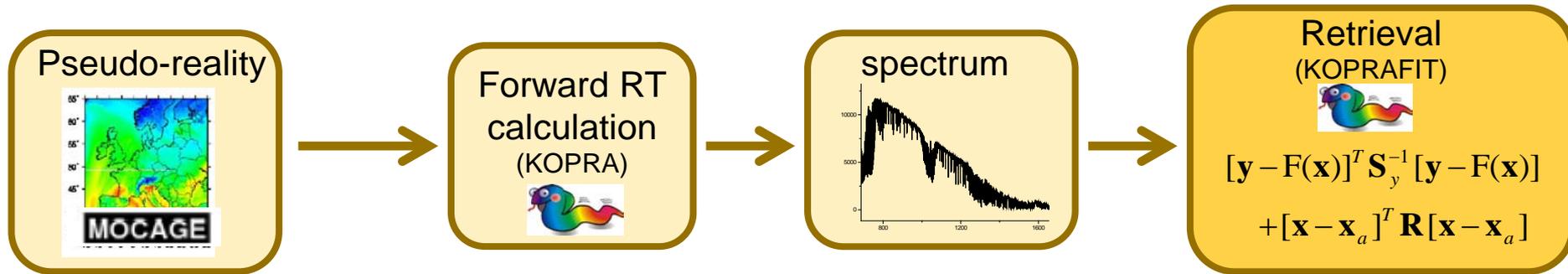
Projet GeoQAIR (soumis et soutenu par TOSCA/CNES)

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

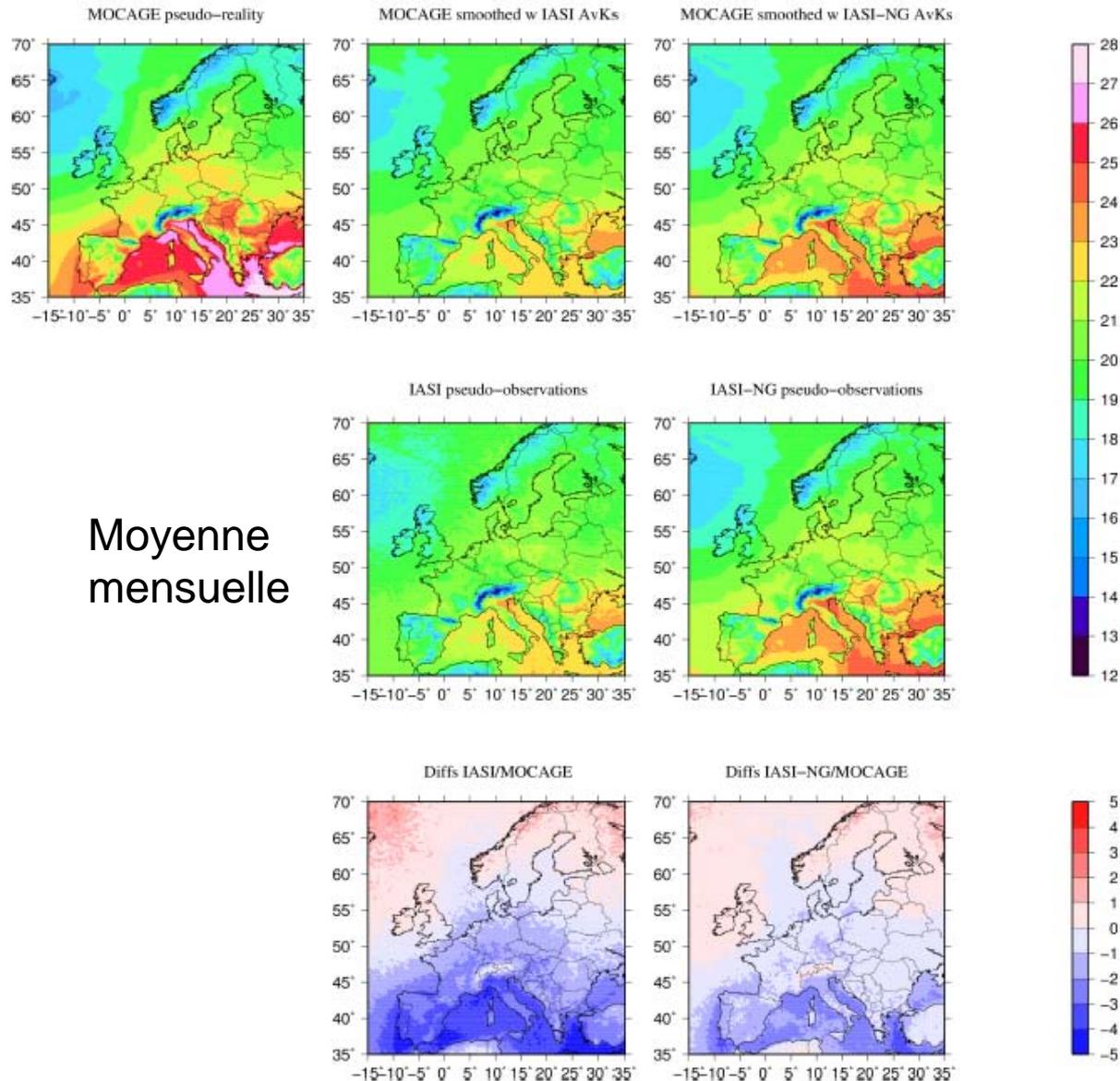
- Paquets de 200 pixels : $93 * 2 * 31 * 2 = 11532$ (~2.3M pixels en tout)
- Temps de traitement ~ 90min par paquet (~17 Kheures en tout)
- Flux des données :
 - Entrées : 69 Go
 - Sorties : 95 Go

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

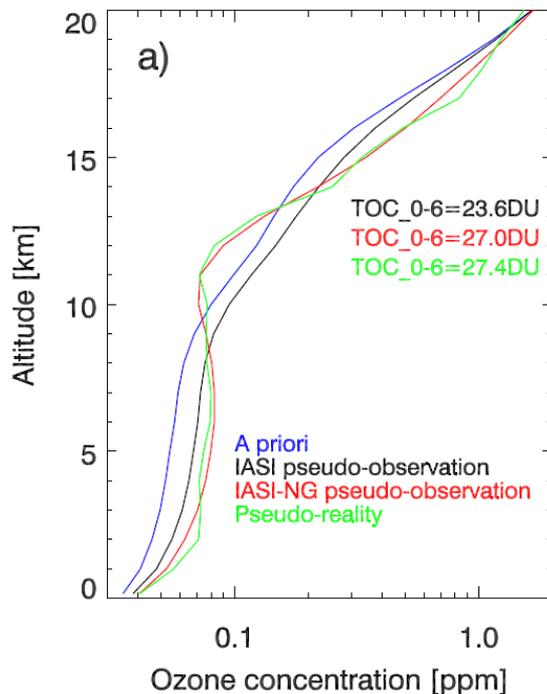
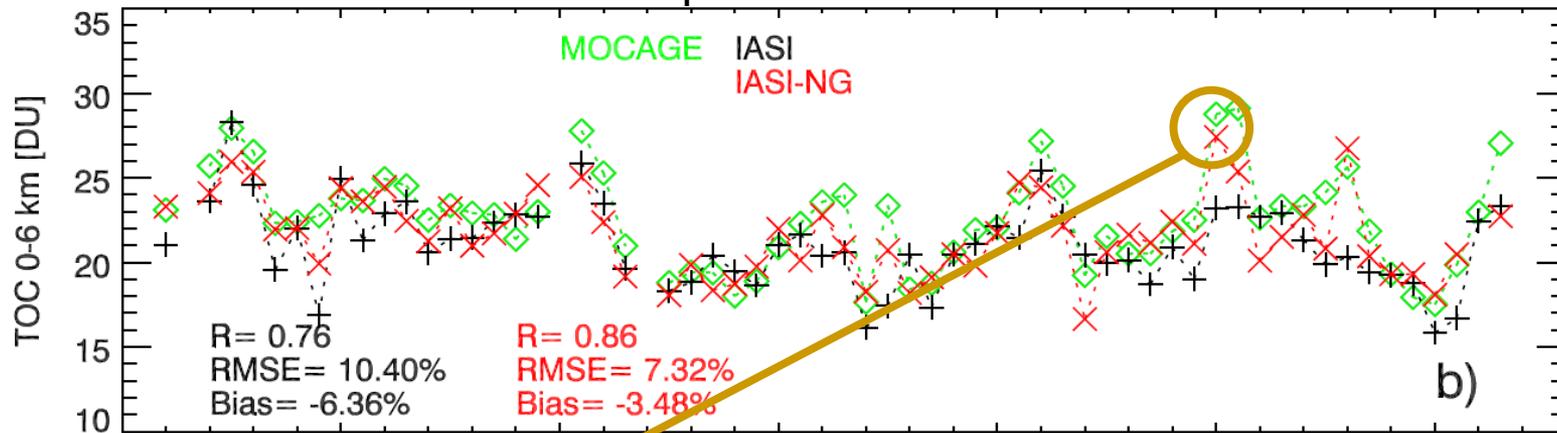
Quantification de l'amélioration attendue de IASI-NG vs IASI

sensibilité verticale
résolution verticale

Évaluation pour la qualité de l'air

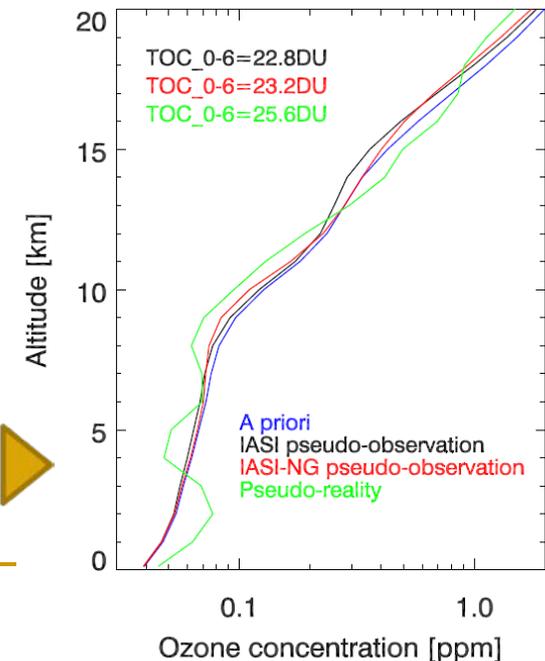
Comparaison des LEO IASI/IASI-NG

Série temporelle – aout 2009 - Paris

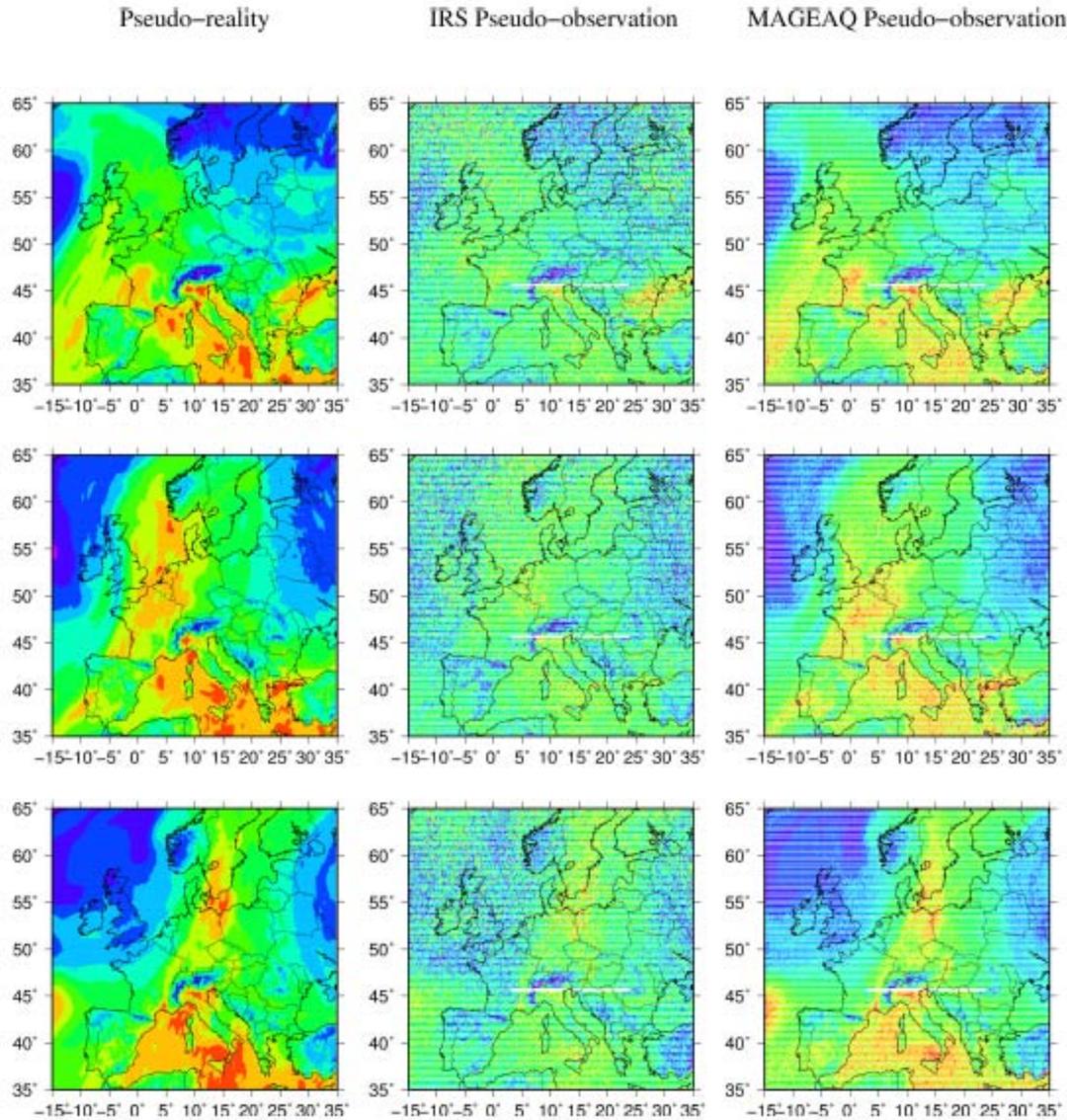


Meilleure performance de IASI-NG pour reproduire l'ozone dans la basse troposphère
Meilleure résolution verticale

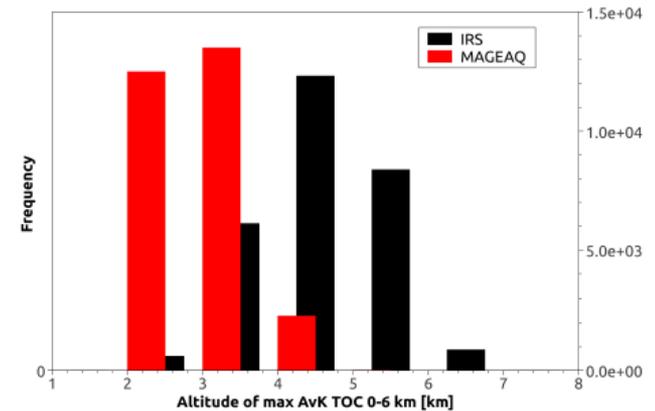
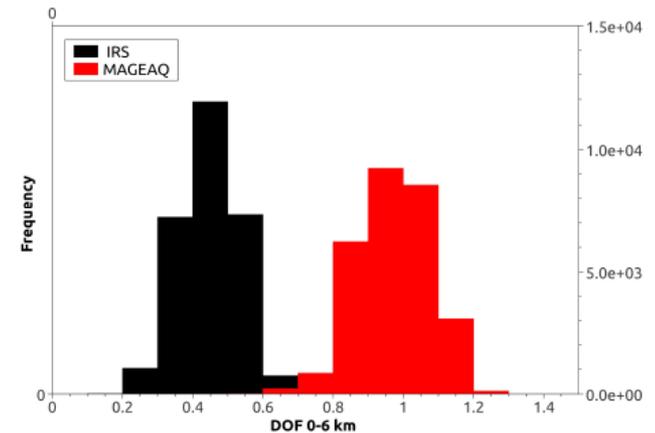
Résolution verticale encore insuffisante pour résoudre des variations < 5km



Comparaison des GEO MAGEAQ/IRS

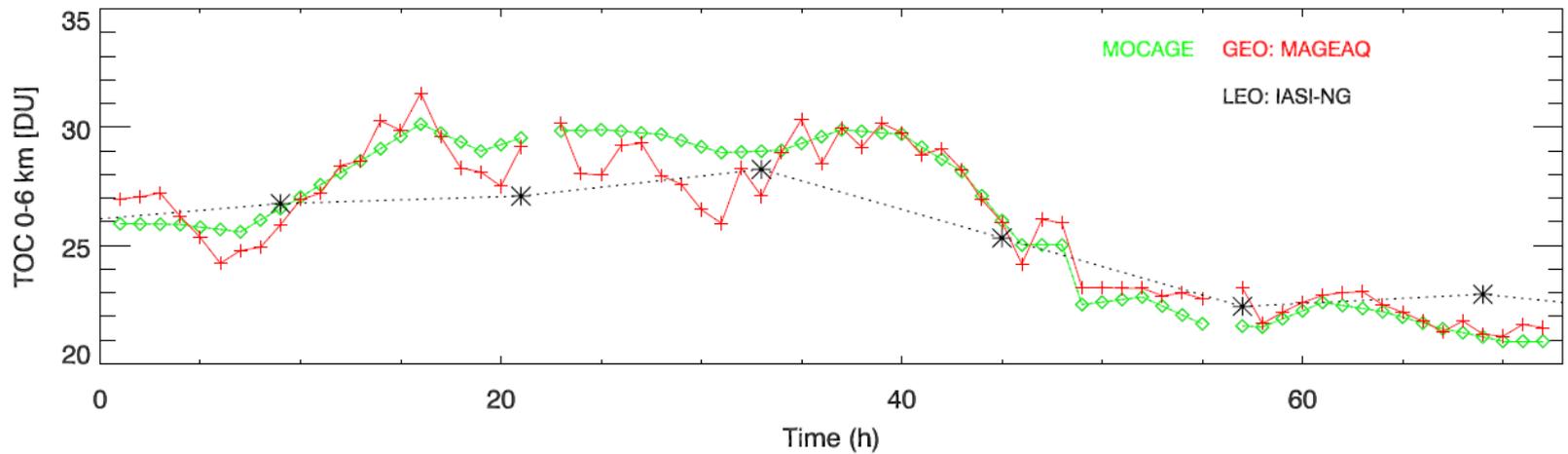
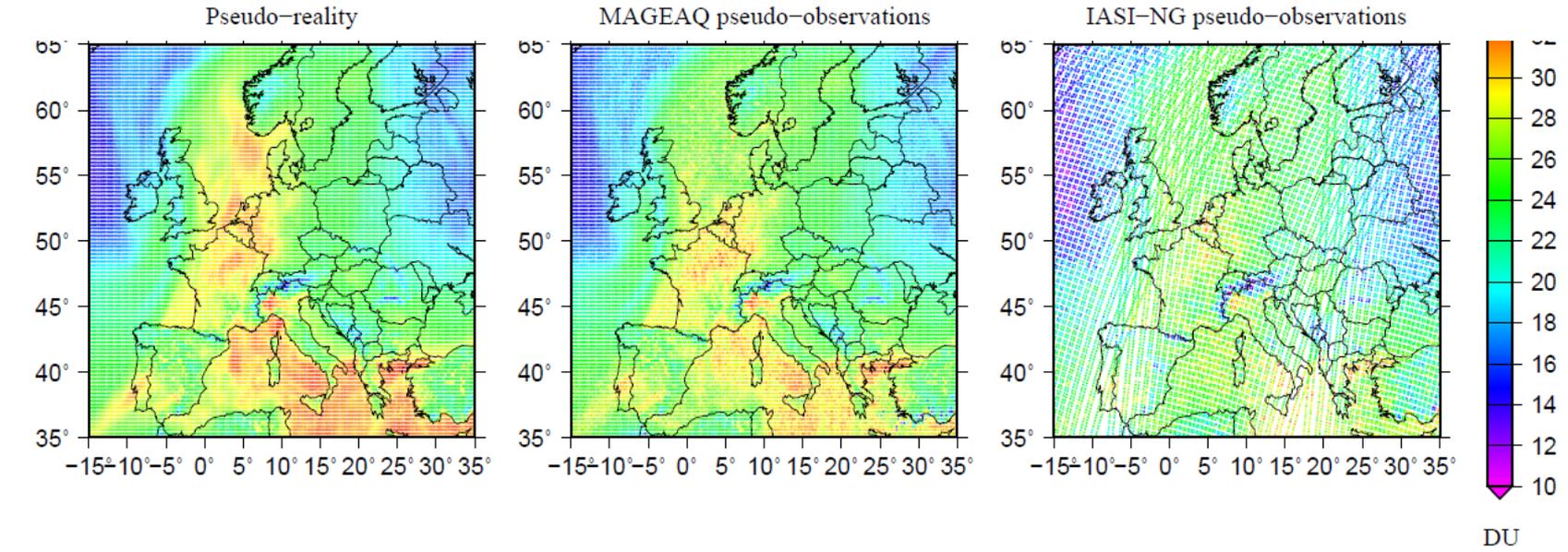


Très bonne résolution spatio-temporelle de l'évolution des panaches d'ozone d'échelle continentale avec MAGEAQ



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

