

Propagation non-linéaire d'impulsions laser ultra-brèves à l'échelle du kilomètre et applications au Lidar

J. Kasparian, G. Méjean, J. Yu, E. Salmon and J.-P. Wolf

Projet Teramobile, LASIM, UMR CNRS 5579, Université Lyon 1, 69622 Villeurbanne Cedex, France

R. Bourayou and R. Sauerbrey

Projet Teramobile, Institut für Optik und Quantenelektronik, FSU Jena, Max-Wien-Platz 1, D-07743 Jena, Germany

Y.-B. André and A. Mysyrowicz

Projet Teramobile, LOA, UMR CNRS 7639, ENSTA—Ecole Polytechnique, 91761 Palaiseau Cedex, France

H. Lehmann, B. Stecklum, U. Laux, J. Eislöffel, A. Scholz, A. P. Hatzes

Thüringer Landessternwarte Tautenburg (TLS), Sternwarte 5, D - 07778 Tautenburg, Germany

M. Rodriguez and L. Wöste

Projet Teramobile, Institut für Experimentalphysik, FU Berlin, Arnimallee 14, D-14195 Berlin, Germany

La propagation d'impulsions laser ultra-brèves dans l'atmosphère est fortement non-linéaire. Si l'étude horizontale est facilement réalisable en déplaçant des détecteurs le long du faisceau, l'effet des gradients de pression et de température rencontrés pour des trajets verticaux n'avaient pas été étudiés jusqu'à maintenant. En plaçant le laser Téramobile [1] à proximité d'un télescope astronomique de 2.1m, nous avons pour la première fois observé directement le faisceau laser femtoseconde (100 fs, 5 TW à 800 nm) jusqu'à une altitude de 25 km. L'effet de la dérive de fréquence (chirp) sur la génération du continuum de lumière blanche (Figure 1) a été notamment étudié.

Nous avons également effectué des mesures Lidar multispectrales résolues spectralement, du visible à l'infrarouge. Un écho Lidar infrarouge à 1.5 μm a ainsi été obtenu à 4 km [2], suggérant que l'efficacité de génération de la lumière blanche dans ce domaine spectral est dix fois plus grande qu'attendu d'après des mesures antérieures en laboratoire. Nous avons également réalisé les premières mesures Lidar multicomposants, telles que la détection simultanée de l'ozone et des aérosols à Lyon durant un épisode de pollution photooxydante, et une mesure simultanée de la température et de l'humidité atmosphériques grâce à une mesure à haute résolution du spectre d'absorption atmosphérique [3].

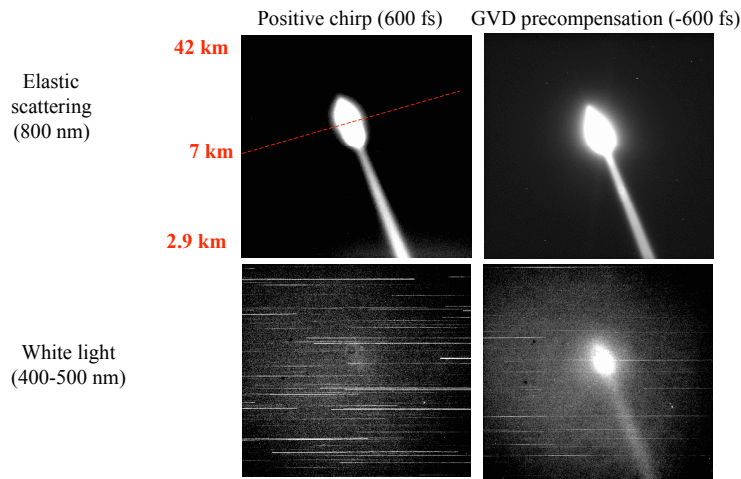


Figure. 1. Images du faisceau laser dans deux gammes de longueurs d'onde (fondamentale et continuum de lumière blanche), pour deux impulsions de même durée mais chirp opposés

1. H. Wille *et al.*, European Physical Journal -Applied Physics, **20** (3), 183 (2002). Voir aussi www.teramobile.org
2. G. Méjean *et al.*, "Towards supercontinuum-based white-light Lidar", A paraître dans in Appl. Phys. B. (2003) (DOI : 10.1007/s00340-003-1183-x)
3. J. Kasparian *et al.*, Science 301, 61-64 (2003)