

Propagation verticale d'impulsions laser ultracourtes dans l'atmosphère et mesures Lidar utilisant le Teramobile.

G. Méjean¹, J. Kasparian¹, J. Yu¹, E. Salmon¹ et J.-P. Wolf¹, R. Bourayou² et R. Sauerbrey²,
M. Rodriguez³ et L. Wöste³, Y.-B. André⁴ et A. Mysyrowicz⁴

¹ LASIM, UMR CNRS 5579, Université Claude Bernard Lyon 1, 69622 Villeurbanne Cedex, France

² Institut für Optik und Quantenelektronik, FSU Jena, Max-Wien-Platz 1, D-07743 Jena, Germany

³ Institut für Experimentalphysik, FU Berlin, Arnimallee 14, D-14195 Berlin, Germany

⁴ LOA, UMR CNRS 7639, ENSTA—Ecole Polytechnique, 91761 Palaiseau Cedex, France

La propagation d'impulsions laser ultracourtes dans l'atmosphère est fortement non linéaire. L'étude horizontale de cette propagation peut être réalisée en positionnant des détecteurs le long du faisceau mais ne permet l'étude des effets dus aux gradients de pression et de température rencontrés lors de la propagation verticale. Pour cela, nous avons placé le laser du Teramobile (un laser mobile de 5 TW pour des pulses de 100 fs) à côté d'un télescope astronomique de miroir primaire de 2 m de diamètre. Nous avons alors pu pour la première fois photographier le faisceau jusqu'à une altitude de 25 km. L'effet de "chirp" sur l'impulsion laser fut alors démontré (figure 1). La diffusion multiple dans la couche de nuage enregistrée dans plusieurs bandes spectrales permet de déterminer la distribution en taille des particules ainsi que leur densité. Des mesures Lidar ont aussi été réalisées et pour la première fois on a pu enregistrer des signaux Lidar à 4 km dans la bande de longueur d'onde infrarouge 1,5-1,7 μm en utilisant l'élargissement spectrale de la propagation d'une impulsion laser ultracourte à 800 nm. Par ailleurs, la décroissance du signal était alors plus faible que celle à laquelle on aurait pu s'attendre à partir des mesures réalisées en laboratoire. De plus, la possibilité d'obtenir un spectre large (680-920 nm) d'absorption atmosphérique à partir d'une unique acquisition Lidar a pu être démontré, permettant ainsi la détermination simultanée du taux d'humidité et de la température. Cette double mesure montre une partie de l'étendue des possibilités des mesures Lidar multi-spectrales.

Diffusionélastique (800 nm) Chirp positif (600 fs) Précompensation de DVG (-600 fs) Lumière

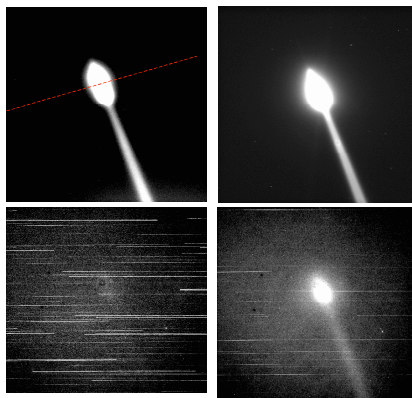


Figure. 1. Images du faisceau prises du sol dans deux bandes spectrales pour deux valeurs de chirp

[1] Wille *et al.*, "Teramobile: a mobile femtosecond-terawatt laser and detection system", European Physical Journal -Applied Physics, **20** (3), 183 (2002) ainsi que le site web du Teramobile : www.teramobile.org

[2] G. Méjean *et al.*, "Towards supercontinuum-based white-light Lidar", submitted to Optics Letters (2002)