

## **Muographie d'un tumulus : problématiques liées à la simulation de l'ensemble expérimental.**

T. Avgitas <sup>1</sup>, M. Chefdeville <sup>2</sup>, A. Chevalier <sup>1</sup>, A. Cohu <sup>1</sup>, S. Elles <sup>2</sup>, C. Goy <sup>2</sup>,  
Y. Karyotakis <sup>\*2</sup>, J. Marteau <sup>1</sup>, M. Rosas-Carbajal <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Univ Lyon, Univ Claude Bernard Lyon 1, CNRS/IN2P3, IP2I Lyon,

<sup>2</sup> Laboratoire de Physique des Particules d'Annecy (LAPP), Univ Grenoble Alpes, Univ Savoie Mont Blanc, CNRS/IN2P3, Annecy, France

<sup>3</sup> Univ de Paris, Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP), CNRS, Paris, France

Une expérience de tomographie par des muons issus de rayons cosmiques a été conduite sur un site archéologique en Grèce, un tumulus. Cette contribution se propose de présenter les problématiques liées à la simulation de l'expérience et du site par des outils communément utilisés en physique des particules. L'objectif scientifique est de comparer les résultats de la simulation avec les données enregistrées pour mettre en évidence des anomalies.

La simulation utilisée s'appuie sur les outils de physique des hautes énergies comme Geant4 (GEometry And Tracking) un logiciel de simulation du passage de particules à travers la matière ou encore Corsika, un logiciel de simulation des rayons cosmiques. Trois aspects sont à distinguer :

- la simulation du détecteur et de sa réponse.
- la simulation du site archéologique.
- la simulation du flux de muons issus de rayons cosmiques

Si le premier aspect est particulièrement bien maîtrisé, dans le contexte évoqué ici, les deux autres revêtent un caractère plus novateur dont les particularités seront exposées : prise en compte de la morphologie du terrain, contraintes liées à la géométrie des tumulus, optimisation de la simulation, limites à la génération de muons quasi-horizontaux.

**Mots-Clés :** Rayons cosmiques, simulation, Geant4, tomographie, tumulus, archéologie, Corsika, muon

**Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Maecenas porttitor congue massa. Fusce posuere, magna sed pulvinar ultricies, purus lectus malesuada libero, sit amet commodo magna eros quis urna. Nunc viverra imperd**

Nicolas Simeon <sup>\*1</sup>, Philippe Radinz <sup>2</sup>, Thierry Becarro <sup>3</sup>, Olivier Sideno <sup>4</sup>,  
Benoît Isodire <sup>5</sup>, Eric Limon <sup>6</sup>, Sophie Laleu <sup>7</sup>, Isabelle Tiron <sup>8</sup>

<sup>1</sup>ENSEGID – Institut polytechnique de Bordeaux - France

<sup>2</sup> Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) - France

<sup>3</sup> ExxonMobil Upstream Research Company, PO Box 2189, Houston, TX 77252, USA – É

<sup>4</sup> Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences (LOG) – CNRS : UMR8187, Université des Sciences et Technologies de Lille – France

<sup>5</sup> TOTAL SA - Centre Scientifique et Technique Jean Féger (CSTJF) – TOTAL – France

<sup>6</sup> School of Earth Sciences, University College Dublin – Irlande

<sup>7</sup> GEOMAR Helmholtz Centre for Ocean Research Kiel – Allemagne

<sup>8</sup> Department of Geosciences and Petroleum, Norwegian University of science and Technology (NTNU), Trondheim, Norway. (NTNU) – Norvège

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Maecenas porttitor congue massa. Fusce posuere, magna sed pulvinar ultricies, purus lectus malesuada libero, sit amet commodo magna eros quis urna.

Nunc viverra imperdiet enim. Fusce est. Vivamus a tellus. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Proin pharetra nonummy pede. Mauris et orci. Aenean nec lorem. In porttitor. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Maecenas porttitor congue massa. Fusce posuere, magna sed pulvinar ultricies, purus lectus malesuada libero, sit amet commodo magna eros quis urna.

Nunc viverra imperdiet enim. Fusce est. Vivamus a tellus. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Proin pharetra nonummy pede. Mauris et orci. Aenean nec lorem. In porttitor. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Maecenas porttitor congue massa. Fusce posuere, magna sed pulvinar ultricies, purus lectus malesuada libero, sit amet commodo magna eros quis urna.

Nunc viverra imperdiet enim. Fusce est. Vivamus a tellus. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Proin pharetra nonummy pede. Mauris et orci. Aenean nec lorem. In porttitor.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Maecenas porttitor congue massa. Fusce posuere, magna sed pulvinar ultricies, purus lectus malesuada libero, sit amet commodo magna eros quis urna.

Nunc viverra imperdiet enim. Fusce est. Vivamus a tellus. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Proin pharetra nonummy pede. Mauris et orci. Aenean nec lorem. In porttitor. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Maecenas porttitor congue massa. Fusce posuere, magna sed pulvinar ultricies, purus lectus malesuada libero, sit amet commodo magna eros quis urna. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nu

**Mots-Clés :** Lorem, ipsum, dolor, sit amet, consectetur, adipiscing elit