

## Soutenance de thèse du Service d'Astrophysique



### OBSERVATION ET SIMULATION EXPERIMENTALE DES CHAMPS DE DUNES TERRESTRES ET DE TITAN - LIEN AVEC LE CLIMAT

AMANDINE GARCIA

SAP

**Jeudi 24 septembre 2015 – 14h00 – Salle Galilée – bât 713**

Les déserts de sable présentent une riche variété de formes dunaires dépendantes du régime de vent et de la quantité de sable disponible. Pour un même régime de vent et suivant la quantité de sable disponible en entrée du champ de dunes, différentes morphologies et dynamiques de dunes peuvent être observées. Les dunes sont présentes sur Terre mais aussi sur Titan, satellite de Saturne. Ce satellite soulève de nombreuses questions, notamment autour de ses vents de surface et sur le contexte sédimentaire nécessaire à la genèse et l'évolution de ses immenses champs de dunes linéaires. Afin de mieux comprendre l'environnement d'un corps éloigné comme Titan, qui ne peut faire l'objet de mesures de terrain, les dunes représentent donc un objet pertinent pour l'étude indirecte de son histoire géologique et climatique, en appui avec des analogues terrestre. Dans cette thèse, nous nous intéressons ainsi à la morphogénèse et la morphodynamique des champs de dunes terrestres et de Titan.

Cette étude consiste en la caractérisation des dunes de Titan avec l'aide des observations des instruments RADAR et VIMS à bord de l'orbiteur de Cassini, et l'étude de la formation et de l'évolution des champs de dunes à l'aide d'expériences de laboratoire appliquées aux champs de dunes terrestres et de Titan. Un nouveau concept expérimental installé au cours de ce doctorat permet de contrôler finement le flux d'entrée du champ de dunes et ainsi de caractériser les différentes modes de formations dunaires. Des expériences à régime de vent unidirectionnel montrent la formation de trois domaines morphologiques. A vent multidirectionnel, nous formons des dunes linéaires qui s'allongent le long de la résultante des flux (dunes *doigts*) et appliquons ces résultats aux champs de dunes sur Titan en interprétant des conditions de vent les plus probables à l'origine de ces structures.

\*\*\*\*\*

Sand deserts show a rich variety of dune shapes depending on winds and sand availability. With the same wind regime, different morphologies and dynamics of dunes can be observed in the field as a function of the incoming sand flux. Dunes are present on Earth but also on Titan, Saturn's moon. It raises many questions, especially about its surface winds and sedimentary environment needed for the genesis and the evolution of its dune fields. In order to better understand the environment of a distant body as Titan, which can not be the subject of field measurements, dunes are relevant objects for indirect studies of its geological and climatic history, with terrestrial analogues support. In this thesis, we are interested by the morphogenesis and morphodynamic of terrestrial and Titan dune fields.

This study consists on the characterization of Titan's dune fields with observations of RADAR and VIMS instruments inboard Cassini spacecraft, and the study of the formation and evolution of dune fields by laboratory experiments applied to Earth and Titan's dune fields. A new experimental set up allows to control precisely the incoming sand flux of dune fields and thus, to characterise the different modes of dune formations. For a unidirectional wind experiences, we show the formation of three morphological domains. Under multi-directional wind, we form linear dunes, which elongate in the direction of the resultant sand flux (finger dunes) and apply these results to dune fields on Titan, interpreting most likely wind conditions to the origin of Titan's dunes.