



université PARIS-SACLAY

"INFORMATIONS PALÉOCLIMATIQUES ENREGISTRÉES DANS LES LARGEURS ET LES ISOTOPES STABLES DE CERNES D'ARBRES DU PLATEAU DE TIBET" PAR MONSIEUR CHUNMING SHI

**Présentée par : Monsieur Chunming SHI Discipline : Météorologie, Océanographie
Physique de l'Environnement Laboratoire : LSCE**

Résumé :

Le plateau tibétain, avec une altitude moyenne de 4000m, est appelé le « troisième pôle de la Terre ». Il est l'objet d'une attention particulière dans les études qui portent sur le changement climatique global. D'une part, il constitue un obstacle physique à la circulation atmosphérique et, d'autre part, il agit comme un régulateur thermique qui réchauffe l'air sus-jacent en été et le refroidit en hiver. Le climat du plateau tibétain n'est pas une composante isolée du climat global mais bien une composante interactive avec les autres systèmes. En particulier, le plateau joue un rôle décisif dans la variabilité de la mousson asiatique qui affecte une aire géographique conséquente et densément peuplée. Soixante pourcent des eaux du Fleuve Jaune, dont dépendent plus de 100 millions de personnes et une industrie en pleine expansion, proviennent du plateau (Zhao et al., 2008). Or, le débit de ce fleuve a diminué régulièrement depuis les années

1950 (Liu and Xia, 2004; Chang et al., 2007). Il est crucial de comprendre comment les variations climatiques locales et globales affectent l'approvisionnement en eau de cette région appelée le « Château d'eau » de la Chine. Les enregistrements instrumentaux, qui ont généralement démarré dans la seconde moitié du 20ème siècle, sont toutefois trop courts pour appréhender la variabilité climatique. Le plateau tibétain offre une variété d'archives climatiques permettant d'étendre notre connaissance de la variabilité du climat au-delà des séries instrumentales. Le climat de haute altitude permet la formation de cernes d'arbres qui peuvent être parfaitement datés et offrent l'accès à une résolution saisonnière à annuelle. La largeur des cernes et la composition isotopique d'arbres anciens permettent, dans certaines conditions, de quantifier des paramètres clés du climat. Le potentiel de ces proxies pour reconstruire la variabilité des paramètres liés au cycle hydrologique (précipitation, humidité relative, couverture nuageuse, débit des rivières) reste à explorer.

Cette thèse vise à répondre aux questions concernant la variabilité climatique sur le plateau au cours des derniers siècles. Les objectifs spécifiques sont : a) de déterminer les relations entre les variables climatiques du plateau et les paramètres des arbres (largeurs de cernes et composition isotopique de l'oxygène et du carbone de la cellulose) sur la période instrumentale, b) d'obtenir de longues séries de valeurs de largeurs de cernes et de composition isotopique de la cellulose et de les interpréter en termes climatiques, c) de reconstruire la variabilité climatique à partir de ces données et de leur confrontation à d'autres enregistrements de la variabilité climatique passée.

Abstract :

The Tibetan plateau, 4000m high, is called the earth's third pole. No other area in the world is a water repository of such size, serving as a lifeline for much of a continent and millions of people in countries downstream. The water supply in this head water region accounts for instance for more than 60% of the total runoff to the Yellow River (Zhao et al., 2008). Climate evolution in Tibet would potentially have serious impacts. The current climate change could thus cause a rapid retreat of the glaciers with significant consequences on water resources in the region. However, the glacier water balance is influenced not only by local temperature variations, but also by precipitation ones. In southern Tibet, precipitation events exhibit a strong interannual-to-decadal variability directly related to the variability of Indian monsoon rainfall. To decipher the causes and the driving forces of water supply variability in the 'water tower' of China, it is therefore crucial to understand how it is affected by local and global climate changes. The climate and river flow in the source region of the Yellow River are documented

through instrumental records starting in the 20th century. The Tibetan Plateau can offer a variety of climate archives but high-resolution proxy data, which are needed to document long-term climate change impacts, are still scarce in this area.

The width and the isotopic composition of tree-ring have shown to be very valuable proxies of climate parameters. However, the potential of these proxies for reconstructing parameters linked to the hydrological cycle (precipitation, relative humidity, cloud cover, river flow) in this area still needs to be investigated.

This thesis aims at characterizing climate variability in the Southern Tibetan Plateau over the last centuries. The main goals are: a) to determine the relations between some key climate parameters and tree-ring parameters (ring-width and cellulose $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$) over the instrumental time-period, b) to obtain long time series of tree ring width and cellulose isotopic composition prior to the instrumental period, c) to reconstruct past climate variability using these data and their comparison with other paleoclimate records.

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Gerd HELLE, Chercheur, au Helmholtz-Zentrum Potsdam/Service Dynamique du Climat et Evolution de Paysage - Postdam (Allemagne) - Rapporteur

Olga SIDIROVA, Chercheur, à l'Institut Paul Scherrer/Laboratoire de Chimie Atmosphérique - Villigen PSI (Suisse) - Rapporteur

Valérie MASSON-DELMOTTE, Directeur de Recherche, à l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines/Laboratoire des Sciences, du Climat et de l'Environnement (LSCE) - Gif/Yvette - Directeur de thèse

Valérie DAUX, Maître de Conférences, à l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines/Laboratoire des Sciences, du Climat et de l'Environnement (LSCE) - Gif/Yvette - Co-Directeur de thèse

Jérôme OGEE, Chargé de Recherche, à l'INRA/Laboratoire Ecologie fonctionnelle et Physique de l'Environnement (EPHYSE) - Villenave d'Ornon - Examineur

Mathieu ROY-BARMAN, Professeur des Universités, à l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines/Laboratoire des Sciences, du Climat et de l'Environnement (LSCE) - Gif/Yvette - Examineur

Contact : dredval service FED : theses@uvsq.fr