

Compte-rendu

1^{ère} Réunion du groupe Neige-OSUG 12 juin 2009, 10h-12h, salle L. Lliboutry (LGGE)

Présents: Laurent Arnaud (LGGE), Yves Arnaud (LTHE/IRD/LGGE), Claire Brutel-Vuilmet (LGGE), Jean-Pierre Dedieu (LTHE), Pierre Etchevers (CEN), Frédéric Flin (CEN), Hubert Gallée (LGGE), Jean-Charles Gallet (LGGE), Hans-Werner Jacobi (LGGE, animateur), Jacques Meyssonier (LGGE), Samuel Morin (CEN, animateur), Armelle Philip (LGGE), Bernard Schmitt (LPG).

Excusés: Jean-Marc Barnola (LGGE), Josué Bock (LGGE), Ludovic Brucker (LGGE), Marie Dumont (LGGE), Ghislain Picard (LGGE), Patrick Wagnon (LTHE/IRD/LGGE).

Ordre du jour:

1. Introduction et lancement du groupe Neige-OSUG
2. Tour de table des activités, intérêts des membres du groupe
3. Discussion des objectifs du groupe
4. Identification des participants potentiels actuellement absents du groupe
5. Date et lieu de la prochaine réunion.

1. Introduction et lancement du groupe Neige-OSUG

Hans-Werner, animateur du groupe Neige-OSUG, présente brièvement ce que pourrait être le groupe Neige-OSUG, i.e. un groupe transversal au sein de l'OSUG permettant d'échanger des idées et des informations sur le thème des propriétés physiques de la neige et des interactions avec le milieu environnant. Le groupe a aussi vocation à fédérer des initiatives de recherche et à être reconnu au sein de l'OSUG (voir 3. pour la suite).

2. Tour de table des activités et intérêts des membres du groupe

T: terrain, MC: milieu contrôlé (labo)

Nom (labo)	Mesures in-situ	Téledétection	Modélisation	Lieu d'étude
Etchevers, P. (CEN)	/	/	CROCUS	Alpes
Flin, F. (CEN)	MC : k_T , propriétés microphysiques (tomo)	/	Micro-échelle	/
Morin, S. (CEN)	MC: k_T T: k_T , SSA (DUFISS)	/	CROCUS et évolution de CROCUS	Alpes, Antarctique
Arnaud, L. (LGGE)	T: k_T , SSA (POSSUM, épiscopie, photo IR) microstructure	/	Transfert thermique, densification	Antarctique, Alpes

Nom (labo)	Mesures in-situ	Téledétection	Modélisation	Lieu d'étude
Picard, G. (LGGE)	T: SSA (POSSSUM)	Micro-ondes + multi longueurs d'ondes ...	Transfert radiatif, micro-ondes ...	Antarctique, Alpes
Barnola, J.-M. (LGGE)	T: k_T , microstructure, SSA (épiscopie, photo IR)	/	Transfert thermique, densification	Antarctique
Gallet, J.-C. (LGGE)	T: SSA (DUFISS)	/	Transfert radiatif (DISORT)	Antarctique, Arctique
Brutel-Vuilmet, C. (LGGE)	Propriétés géométriques et mécaniques (tomo)	/	/	/
Meyssonnier, J. (LGGE)	Propriétés géométriques et mécaniques (tomo)	/	Micro-échelle, FEM	/
Philip, A. (LGGE)	Propriétés géométriques et mécaniques (tomo)	/	/	/
Gallée, H. (LGGE)	/	/	MAR, inclut les lois de métamorphisme de CROCUS	Antarctique, Groënland
Jacobi, H.-W. (LGGE)	T: Chimie de la neige	/	CROCUS + module chimique + SSA off-line	Arctique, Antarctique, Alpes
Dumont, M. (LGGE)	MC&T: BRDF	Optique + NIR	Transfert radiatif, CROCUS (assimilation)	Alpes, Himalaya
Schmitt, B. (LPG)	MC&T:BRDF	Optique	?	Calottes martiennes, Alpes
Dedieu, J.-P. (LTHE)	/	Optique, SAR	?	Alpes
Arnaud, Y. (LTHE/IRD/LGGE)	T: Albedo	Optique	/	Alpes, Andes, Himalaya

Acronymes:

BRDF : *Bidirectional reflectance distribution function*

CROCUS : modèle de microphysique du manteau neigeux, développé au CEN (Brun et al.). Utilisation courante en prévision du risque avalanche (PRA), fréquente en hydrologie et bilan de masse et d'énergie sur les glaciers alpins, andins et au Groënland.

k_T : conductivité thermique de la neige

DUFISS : sphère intégrante pour mesure discrète de la SSA d'échantillons de neige (basé sur réflectance NIR)

FEM : *Finite Element Method*

MAR: Modèle Atmosphérique Régional (comme son nom l'indique ...)

NIR : *Near-Infra Red*

POSSUM: profileur pour mesure de SSA dans trou de forage (20m, utilisation Antarctique; basé sur réflectance NIR)

SSA: *Specific Surface Area* (surface spécifique)

Détails supplémentaires donnés lors de la réunion:

L. Arnaud, J.-M. Barnola, G. Picard:

- mesures dans la neige Antarctique jusqu'à la profondeur de fermeture des pores (*close-off*).
- Mesures de SSA par réflectance optique (sondeur POSSUM) et épiscopie.
- Stratigraphies manuelles, densité.
- Dispose d'un Snow Micro Pen
- Mesures en continu à Dôme C de la météo de surface, de la propagation thermique dans la neige et de l'albédo. (en projet : instrumentation d'un point intermédiaire à mi-chemin entre la côte et le plateau Antarctique).

B. Schmitt:

- le LPG dispose d'un spectrogoniomètre (permettant de mesurer la BRDF) dimensionné pour les mesures sur la neige. Applications actuelles à la neige de glacier (thèse M. Dumont).
- En projet : plus de mesures de neige naturelle et utilisation pour valider les modèles de transfert radiatif.
- Études futures sur le métamorphisme de la neige de CO₂ (application planéto).

J. Meyssonier, A. Philip, C. Brutel-Vuilmet:

- ANR SNOWWHITE en cours (jusqu'en mai 2010), sur l'étude des mécanismes de déformation de la neige à micro-échelle (rôles respectifs de la déformation intra- et inter- granulaire). Développement en cours d'une technique analytique synchrotron pour obtenir la forme et l'orientation des grains pendant la déformation.

3. Objectifs du groupe:

Un des objectifs du groupe est la mise en relation des chercheurs et ingénieurs de l'OSUG ayant une activité liée aux propriétés physiques de la neige. Le tableau ci-dessus récapitule les domaines d'activités principaux, dans le domaine de la neige, des membres du groupe.

Le groupe a naturellement vocation à faire émerger des projets de recherche communs à certains membres du groupe. Les exemples de l'"histoire récente" incluent le projet ANR SNOWWHITE (LGGE/CEN) et les récents exercices d'intercomparaisons des techniques de mesures de SSA pendant le printemps 2009 (LGGE/CEN).

Trois objectifs concrets se dégagent de la discussion informelle qui s'ensuit:

- poursuite des intercomparaisons des techniques analytiques d'étude de la physique de la neige (SSA etc.). Coordination des études sur la neige lors des saisons prochaines pour profiter de la synergie entre approches et méthodes sur des sites communs ou voisins.
- amélioration de la modélisation des caractéristiques physiques de la neige, à l'échelle du manteau neigeux. Le modèle CROCUS est à l'heure actuelle utilisé dans des contextes pour lesquels il n'a pas été conçu (Antarctique, Arctique ...). Par ailleurs,

certaines variables utilisées dans ce modèle ne sont pas mesurables sur le terrain (dendricité, sphéricité). Plusieurs membres du groupe sont favorables au développement d'une nouvelle approche de modélisation à l'échelle du manteau neigeux. Par exemple, L. Arnaud indique que l'utilisation de CROCUS en Antarctique central donne des résultats très mitigés, en partie liés à la méconnaissance de la saisonnalité de la précipitation neigeuse, mais pas seulement.

Pour progresser sur cette thématique, la prochaine réunion du groupe se focalisera sur l'analyse des points de faiblesse actuels de CROCUS, et des besoins des uns et des autres. L'objectif est en particulier de progresser sur des descripteurs mesurables. La densité, la SSA et la conductivité thermique sont des candidats sérieux, auxquels il conviendrait sans doute d'ajouter un critère lié à la forme des grains et/ou des ponts. Pêle-mêle sont évoqués le degré d'anisotropie de la neige, les champs de courbure etc. Un objectif connexe de cet objectif est l'intégration (assimilation ?) de données de télédétection dans la modélisation du manteau neigeux.

- caractérisation optique du manteau neigeux naturel: des mesures de réflectance spectrale seraient extrêmement utiles pour mieux caractériser l'albédo du manteau neigeux, et son lien avec la microstructure. Une perspective prometteuse serait l'acquisition d'un spectroradiomètre de terrain. Le montage d'un projet de caractérisation/modélisation de la microstructure en lien avec le comportement optique du manteau neigeux alpin -type ANR- pourrait ainsi trouver sa place dans le groupe Neige-OSUG.

4. Identification des participants potentiels actuellement absents du groupe

Au LGGE :

F. Dominé (caractérisation SSA, k_T ...)

C. Genthon, V. Favier, M. Town: climat Antarctique central et côtier

G. Krinner : modélisation à grande échelle de temps et d'espace (pour info).

Au CEMAGREF : F. Naaim Bouvet, M. Naaim et al.

5. Date et lieu de la prochaine réunion

Vendredi 9 octobre 2009 de 10h à 12h au CEN

Ordre du jour:

- retour d'expérience sur CROCUS sous diverses conditions d'utilisation.

Merci à chacun de dresser une liste précise des faiblesses de CROCUS dans son contexte de recherche.

- attentes sur la modélisation des propriétés physiques de la neige (échelles, etc.)

- suggestions de noms de personnes extérieures en vue d'un (ou plusieurs) séminaire(s) organisé(s) par le groupe.

- point d'information (et éventuellement de planification) sur les manip de terrain au cours de l'hiver 2009-2010

Rédigé par S. Morin, C. Brutel-Vuilmet, H.-W. Jacobi
Grenoble, le 18/06/2009

Annexe : adresses mail des membres du groupe (non exhaustive).

<i>Nom</i>	<i>Adresse mail</i>
Claire Brutel-Vuilmet	Claire.brutel-vuilmet@ujf-grenoble.fr
Samuel Morin	Samuel.morin@ujf-grenoble.fr
Hans-Werner Jacobi	Jacobi@lgge.obs.ujf-grenoble.fr
Patrick Wagnon	Patrick@lgge.obs.ujf-grenoble.fr
Jean-Charles Gallet	Gallet@lgge.obs.ujf-grenoble.fr
Armelle Philip	Armelle.philip@lgge.obs.ujf-grenoble.fr
Jacques Meyssonier	Meyssonier@lgge.obs.ujf-grenoble.fr
Ghislain Picard	Ghislain.picard@lgge.obs.ujf-grenoble.fr
Ludovic Brucker	Ludovic.burcker@lgge.obs.ujf-grenoble.fr
Nicolas Champollion	Nicolas.champollion@lgge.obs.ujf-grenoble.fr
Jean-Pierre Dedieu	Jean-pierre.dedieu@hmg.inpg.fr
Pierre Etchevers	Pierre.Etchevers@meteo.fr
Frédéric Flin	Frederic.Flin@meteo.fr
Bernard Schmitt	Bernard.schmitt@obs.ujf-grenoble.fr
Hubert Gallée	Gallee@lgge.obs.ujf-grenoble.fr
Josué Bock	Bock@lgge.obs.ujf-grenoble.fr
Marie Dumont	Marie.dumont@lgge.obs.ujf-grenoble.fr
Yves Arnaud	Yves.arnaud@ird.fr
Laurent Arnaud	Laurent.Arnaud@lgge.obs.ujf-grenoble.fr
Jean-Marc Barnola	Barnola@lgge.obs.ujf-grenoble.fr
Mike Town	Town@lgge.obs.ujf-grenoble.fr