

Seminaires 2A
Jeudi 12 Juin 2014,
salle LLL, LGGE

Matin

- **9h-9h30: Amory, Charles**, *Observation et modélisation du transport de neige par le vent en region côtière de Terre Adélie, Antarctique de l'Est*
- **9h35-10h05: Sérazin Guillaume** , *Variabilité intrinsèque du niveau de la mer à travers l'étude des échelles spatio-temporelles d'une paire de simulations au 1/12°*
- **10h10-10h40: Metref Sammy**, *Data assimilation in a non-Gaussian context : Methodology and applications to marine bio-geochemistry*
- **10h50-11h20: LARGERON Chloé**, *Représentation des tourbières des hautes latitudes dans un modèle globale de surface continentale et évaluation des émissions de carbone future dû au dégel du pergélisol*
- **11h25-11h55: Druel Arsène**, *Modélisation de la dynamique de la végétation boréale dans le contexte de l'amplification polaire de changements climatiques passés et futures*
- **12h00-12h30: Dufour Ambroise**, *Mechanisms of moisture advection in high latitudes in the present and future climate*

RESUMES:

Observation et modélisation du transport de neige par le vent en région côtière de Terre Adélie, Antarctique de l'Est

Amory, Charles

La contribution du transport éolien de la neige au bilan de masse de surface de la calotte Antarctique, par transfert au - dessus des océans et/ou amplification de l'évaporation est encore mal connue mais reste non - négligeable sur les régions où elle a été évaluée. En région côtière de Terre Adélie, de fréquentes occurrences de vents forts et persistants mènent à de fréquentes occurrences de transport. Un système d'observation de la couche limite a été déployé en 2010 sur le site D17, localisé à 15 km de Dumont d'Urville et à près de 10 km à l'intérieur du continent. Ce système a été complété fin 2012 afin d'étudier le transport de neige par le vent sur les deux premiers mètres au - dessus de la surface. On propose ici une analyse des données sur l'année 2013. Le modèle atmosphérique régional MAR possède un module d'érosion et de transport de la neige par le vent et simule les processus mis en oeuvre lors des événements de transport. Il prend en compte les interactions complexes en jeu entre la couche limite atmosphérique et la surface du manteau neigeux. Le jeu de données disponible pour 2013 fournit la première occasion de valider le modèle sur une année complète. Les premiers efforts de simulation sont présentés.

Modélisation de la dynamique de la végétation boréale dans le contexte de l'amplification polaire de changements climatiques passés et futures

Druel Arsène

La végétation arctique est particulièrement sensible aux différents changements climatiques, car les évolutions de température y sont plus importantes que dans les régions tempérées et qu'une petite augmentation de la température peut considérablement diminuer l'enneigement annuel et augmenter le nombre de jours où la température excède 0°C. Or dans la plupart des modèles de surface continentale, tels que ORCHIDEE, la description de la végétation boréale reste succincte et ne permet pas d'étudier précisément sa distribution ou de mettre en évidence ses aux changement environnementaux.

Afin de modéliser et de mettre en évidence les évolutions de cette végétation il est donc nécessaire d'incorporer une description détaillée des écosystèmes boréaux. Initialement, ORCHIDEE comportait un seul groupe de végétaux herbacés. Il s'agit donc dans un

premier temps d'implémenter de nouveaux types fonctionnels de plantes tels que les mousses, les buissons, ou les herbacées boréales C3 ; incluant l'actualisation et la paramétrisation d'un certain nombre de variables telles que l'albédo ou la résistance thermique. Enfin les relations les plus importantes entre la végétation et son environnement seront implémentées, en commençant par les relations neige / végétation. L'objectif est de pouvoir lancer deux types de simulations. Tout d'abord depuis le dernier LGM (dernier maximum glaciaire) afin d'établir de nouvelle carte de végétation et améliorer nos connaissances sur le stock de carbone pouvant être aujourd'hui présent dans le sol au niveau du permafrost. Ensuite à l'époque contemporaine, afin d'observer quelle pourraient être l'évolution de la végétation boréale et identifier si des rétroactions pourraient temporiser ou accélérer un réchauffement climatique.

Data assimilation in a non-Gaussian context : Methodology and applications to marine bio-geochemistry

Sammy Metref

Data assimilation designates the theories and methods that aim at merging “at best” data from numerical models and observations of a physical system. Data assimilation is an essential ingredient for meteorological and oceanic forecasting, including air and water quality, halieutic resources, etc. It is also a tool used in increasingly diversified applications, including reanalyzes, estimation of physical parameters or forcings in models, or simply applications in new disciplinary fields. The methods mostly used for nearly 20 years reach optimality only under certain conditions; in particular, that the models involved are linear, and that uncertainties within the system can be represented with Gaussian distributed random variables. However, those methods are less and less efficient as models tend to get increasingly complex with time, not only by the number of physical processes and variables included, but also by the constant refinement of the computation grids. The work, that will be presented, investigates a method based on less restrictive theoretical assumptions than the former. This new data assimilation method, called the Multivariate Rank Histogram Filter, is then tested on small toy models. Its performances are evaluated and compared with several data assimilation methods.

Représentation des tourbières des hautes latitudes dans un modèle globale de surface continentale et évaluation des émissions de carbone future dû au dégel du pergélisol

Largeron Chloé

Dans les hautes latitudes Nord, en particulier dans les régions de pergélisols, un grand réservoir de carbone organique s'est accumulé dans les sols depuis des milliers d'années. Ce stock de carbone est estimé aujourd'hui à environ 1600 PgC.

Le réchauffement climatique entraîne un dégel du pergélisol et les réservoirs de carbone pourraient, dans un futur proche, être partiellement réémis sous forme de CO₂ ou CH₄ vers l'atmosphère. De plus, les tourbières des régions boréales sont largement présentes dans les régions de pergélisols. Le réservoir de carbone des tourbières est estimé à environ 450PgC. Les tourbières ont également un rôle important dans le cycle de carbone et sont encore rarement représentées dans les modèles globaux destinés aux projections climatiques. L'inclusion des processus de tourbières dans le modèle globale de surface continentale de l'IPSL ORCHIDEE est destiné à améliorer la représentation du cycle de carbone dans le modèle afin d'estimer au mieux l'évolution future du stock de carbone dans les régions boréales. L'implémentation des tourbières dans le modèle d'ORCHIDEE constitue à représenter les processus hydrologiques spécifiques aux tourbières, avec un sol saturé en eau en dessous d'une profondeur donné, des propriétés physiques du sol tel que la conductivité hydraulique et la haute porosité, une végétation spécifique ainsi qu'une lente décomposition de la matière organique du sol. Nous présenterons ici une évaluation des nouvelles paramétrisations des tourbières face aux mesures d'observations. La poursuite de ma thèse consiste à établir des projections climatiques sur l'évolution du carbone des régions de pergélisols avec la prise en compte des processus de tourbières dans le modèle.

Mechanisms of moisture advection in high latitudes in the present and future climate

Ambroise Dufour

The Arctic and the Antarctic are regions where moisture fluxes converge. As such, water vapour imports from the mid-latitudes play an important role in their water budget e.g. as a source of precipitation for the ice caps. They also contribute to the heat budget, directly and indirectly through the formation of clouds. In a warmer climate, the moisture fluxes will probably be affected by the increase in the water-holding capacity of the atmosphere and the expected movement of storm tracks towards the poles.

We have compared the representation of water vapour fluxes to the Arctic in seven different reanalyses covering the period from 1979 to 2010. Moisture transports to the Arctic occur mainly on timescales shorter than a month, with similar ratios of transient to

total fluxes in all the datasets compared. Nearly all reanalyses show significant positive trends in precipitable water but this rarely translates into increases in meridional moisture transports. They fall into two groups in their estimation of the magnitude of the transports : this calls for a comparison with observations.

Variabilité intrinsèque du niveau de la mer à travers l'étude des échelles spatio-temporelles d'une paire de simulations au $1/12^\circ$

Guillaume Sérazin

La variabilité océanique globale forcée par l'atmosphère à basse fréquence (i.e aux échelles interannuelles et plus longues) est convenablement reproduite par les modèles océaniques non turbulents utilisés actuellement pour la prévision du climat. Cette variabilité acquiert cependant une composante supplémentaire, intrinsèque, lorsque les tourbillons sont simulés dans les modèles océaniques et que ces derniers acquièrent un caractère chaotique. Il convient de caractériser cette composante de variabilité mal connue, son impact sur les observations, dans la perspective prochaine de l'utilisation de tels modèles pour la prévision climatique.

Dans cette présentation, nous nous focaliserons sur la part de variabilité intrinsèque basse fréquence du niveau de la mer (SLA) à travers différentes échelles d'espace. La variabilité basse fréquence des petites structures de circulation océanique ($<6^\circ$) est largement intrinsèque, et contribue à la variabilité totale de manière significative. A cette variabilité petite échelle basse fréquence correspond une forte variabilité petite échelle haute fréquence, ou méso-échelle, qui laisse suggérer l'existence d'un transfert d'échelle de l'énergie cinétique des hautes vers les basses fréquences (i.e. Arbic et al. 2012). Sur une grande part de l'océan global, la variabilité aux grandes échelles ($>12^\circ$) est majoritairement due à la réponse de l'océan à la variabilité atmosphérique en l'absence de couplage avec l'atmosphère. La variabilité grande échelle reste toutefois partiellement intrinsèque ($> 20\%$) dans les courants de bords ouest et le Courant Circumpolaire Antarctique. Lorsque la résolution est augmentée ($1/4^\circ \rightarrow 1/12^\circ$), le modèle intègre des niveaux de turbulence plus importants et la variabilité intrinsèque basse-fréquence est également augmentée suggérant qu'une partie de l'énergie supplémentaire dans les hautes fréquences petite échelle cascade vers les basse-fréquences. Ces cascades d'énergie dans le domaine nombre d'onde/fréquence sont actuellement en cours d'investigation dans nos simulations et leur mécanisme sera succinctement présenté dans un contexte quasi-géostrophique.