



ÉVÉNEMENTS CLIMATIQUES EXTRÊMES : INONDATIONS ET SÉCHERESSES. UNE RENCONTRE ENTRE HISTOIRE ET SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

Responsables scientifiques :

Alain BIDEAU, Directeur de Recherche au CNRS, LARHRA UMR 5190, Délégué Général du Centre Jacques Cartier, Lyon

Guy BRUNET, Professeur, LARHRA UMR 5190, Université Lumière Lyon 2

Denis COEUR, Historien Conseil et spécialiste de l'aménagement du territoire et des risques naturels, Achys-Diffusion Grenoble

Michel LANG, Hydrologue, responsable de l'unité de recherche Hydrologie-Hydraulique, Cemagref, Lyon

René LAPRISE, Directeur du Centre ESCER, Université du Québec à Montréal

Michel ORIS, Professeur, Université de Genève

Dates : *Lundi 22 et mardi 23 novembre 2010*

Lieu : *ENS de Lyon
Parvis René Descartes
69007 LYON*

THEME

Le rapport de l'Académie des Sciences de l'Institut de France sur les « Événements climatiques extrêmes » souligne à quel point la perspective historique de temps long est essentielle pour définir le caractère extrême, pour dissocier le normal et l'anormal, les accidents exceptionnels et les récurrences dramatiques. Dans le domaine de l'eau, les inondations catastrophiques et les sécheresses prolongées sont les événements extrêmes qui ont eu dans le passé un impact fort sur la société. Ils restent une préoccupation majeure pour le futur, en particulier en raison des effets attendus du changement climatique.

Le colloque regroupe des présentations issues des sciences physiques et des sciences sociales. La première session est consacrée à la connaissance de l'histoire climatique, à partir d'observations directes sur le climat et de marqueurs (proxy data) permettant la reconstitution de l'aléa climatique. Une série d'exemples comparatifs permettra ensuite d'illustrer la vulnérabilité de la société (deuxième session) et sa capacité de réaction (troisième session) à la variabilité climatique et aux événements extrêmes passés. Les analyses prospectives (quatrième session), basées sur les conséquences attendues des émissions anthropiques de gaz à effet de serre, dresseront un état des connaissances actuelles sur le climat futur issu des projections des modèles climatiques. Elles porteront ensuite sur les impacts futurs attendus pour la société.

PROGRAMME

Lundi 22 novembre 2010

10h00 Mot d'introduction

10h15 **Conférence introductive : Michel SERRES**, philosophe sur le thème de la catastrophe climatique, des savoirs et de l'histoire (à confirmer)
(cf. derniers ouvrages : Temps des Crises, La Guerre mondiale, Le contrat naturel, etc....)

Session 1. Connaissance de l'histoire climatique passée

11h00 **Rudolph BRAZDIL** (Géographe, Professeur, Université de Masaryk, Brno, République Tchèque)

European climate of the past millennium from documentary and instrumental records

European climate of the past millennium can be reconstructed based on instrumental, documentary and natural proxy data. The paper focuses on documentary evidence (historical climatology) which includes direct and proxy data about weather and related phenomena. Several groups of such evidence (narrative written records, visual daily weather records, personal correspondence, special prints, official economic records, newspapers, pictorial documentation, epigraphic data, early instrumental observations, early scientific papers and communications) are used to create series of weighted monthly temperature and precipitation indices in the scale from -3 to +3 which are used for climate reconstructions. Also (bio)physically based proxies reflecting usually any systematic economic activity (e.g. vintage or harvest days) are used for such reconstructions. These reconstructions are methodologically based on application of the standard paleoclimatological method (calibration and verification procedures) working with the overlap of documentary-based series and instrumental measurements. Going out from climate paradigm of the past millennium, different European climate reconstructions from the past millennium are presented. The paper shows also examples of the analysis of droughts, floods, windstorms, tornadoes and hailstorms in Central Europe based on documentary evidence from viewpoint of their occurrence, severity, seasonality, meteorological causes, perception and human impacts during the past millennium.

11h30 **Yves BEGIN** (directeur INRS-Ete, Québec)

Tendance séculaire des régimes hydrologiques saisonniers à l'interface Boréal-Subarctique de l'Est canadien

Au Canada, les extrêmes hydrologiques saisonniers sont d'une grande importance écologique et économique. Autant les inondations que les sécheresses sont des phénomènes demandant des recherches en vue de mieux appréhender les conditions futures dans un contexte de changement de climat. Or, les registres instrumentaux permettant d'évaluer la tendance, la fréquence, la saisonnalité et l'amplitude des extrêmes hydrologiques sont courts, discontinus et inégalement répartis au plan géographique. Dans le but de documenter ces extrêmes et de déterminer leur tendance à long terme, ARCHIVES est un programme de recherche quinquennal s'appuyant sur des archives naturelles révélant les régimes hydrologiques passés à l'interface entre le Haut-Boréal et le Subarctique du Nord du Québec. La recherche couvre un territoire de 600 000 km² à raison d'au minimum un site par tuile de 0,5° de côté du Modèle Régional Canadien du Climat (MRCC), dans les secteurs accessibles par route (partie sud au complexe hydro-électrique

LaGrande) et par voie aérienne (zone subarctique). Notre projet vise à documenter les crues et les étiages historiques de lacs et de rivières au moyen d'indicateurs dendrochronologiques (largeur, densité et isotopes des cernes annuels) et de séquences sédimentaires lacustres. Nous avons produit une analyse des bassins (rivières et lacs) regroupant des indicateurs de changement de régime (marques de crues glacielles, inondation des plaines d'épandage, immersion de marges forestières in situ, paléosols riverains). La majeure partie des séries produites couvrent les deux derniers siècles, certaines le dernier millénaire avec une résolution annuelle. Des tests préliminaires ont permis de mettre au point des méthodes statistiques (régressions logistiques, modèles de détection de ruptures) permettant d'extraire des chronologies le signal commun à des variables hydrologiques utiles dans la prévision des apports en eau (volume de crue, étiage extrême prolongé, crue d'automne). Les résultats préliminaires indiquent des apports en eau depuis 150 ans inégalés depuis 1000 ans et un accroissement de la variabilité des apports en eau.

12h00 **Alain GIODA** (Historien du climat, IRD, UMR 6659 HydroSciences MontpellierGreat Ice)
Histoire et archéologie du climat en Amérique andine

Trois caractéristiques des sources historiques sont importantes pour définir la spécificité du domaine sud-américain centré sur le pôle économie andin. Premièrement c'est le trait moderne de l'Espagne qui chercha à exploiter rationnellement son empire par une administration unifiée et donc créatrice d'archives nationales mais au début essentiellement commerciales. Deuxièmement l'importance des archives religieuses est soulignée ; l'Église marchait de conserve avec l'État et elle couvrit, en sus des villes, de milliers de paroisses rurales tout l'espace géographique de l'Amérique Latine à l'exclusion d'une partie de la grande forêt de l'Amazonie et de l'extrême Sud du continent. Afin d'éradiquer l'idolâtrie elle s'appliqua à lier calamités naturelles et mauvaises pratiques humaines et religieuses puis logiquement à lier la solution des problèmes climatologiques à de bons usages fournissant ainsi une autre mine d'informations. Néanmoins en sciences l'œuvre des observatoires jésuites à partir de la seconde moitié du XIX^{ème} siècle donna aussi le premier réseau météorologique international y compris dans les Andes. Troisièmement les archives minières sont la marque de l'Eldorado ; or souvent les mines se trouvaient dans des endroits malcommodes (hautes altitudes, déserts, grandes forêts). D'où l'importance de l'alimentation en eau pour les machines et du bon ravitaillement des hommes qui a conduit à surveiller les ressources hydriques, sans oublier la production minière, donnant la source d'un autre grand fonds documentaire. L'histoire du climat a montré sa pertinence en Amérique andine et il sera montré les avancées plus récentes qui permettent grâce à l'Histoire de remonter au-delà de la période de l'écriture qui est riche ; elle renferme les civilisations précolombiennes dont beaucoup avaient déjà disparues avant la conquête espagnole. Tout d'abord l'Histoire a permis de connaître des événements datés et localisés (sécheresses, épidémies et réformes administratives...) depuis la conquête de Cusco en 1534 et par conséquent d'interpréter et de comprendre la courbe des densités dans le sol des acariens mangeurs d'excréments du bétail et donc la variation du commerce caravanier dans les Andes. De même l'historique des différentes espèces de plantes cultivées ou favorisées en agroforesterie, connues par leur pollen, a permis d'entendre les relations entre les climats anciens et les hommes. Cet ensemble d'informations indirectes en paléoclimatologie ou proxy data, issues de sources différentes puisqu'on y trouvera aussi les charbons de bois, autorise à retrouver dans les Andes, avec des décalages temporels, les grandes périodes du Petit Âge de Glace et de l'Optimum Médiéval connues en Europe. Ensuite, l'absence de déterminisme climatique est soulignée par les résultats d'études parallèles. Ainsi les Nazcas du désert péruvien vivant de l'agriculture irriguée grâce à l'eau des torrents andins disparurent vraisemblablement à cause de la surexploitation d'un milieu

aride et donc fragile, conséquence involontaire du développement de leur civilisation et non pas à cause d'un quelconque cataclysme climatique. Ces approches, joignant le plus grand nombre possible d'indicateurs indirects du climat qui sont indépendants entre eux quant à leur origine, sont au cœur du programme international PAGES-LORED (PAst Global ChangES-LOng-Term climate REconstruction and Dynamics) dont la seconde réunion générale pour l'Amérique du Sud, se tiendra fin 2010 à Valdivia au Chili.

12h30 **Carmen LLASSAT** (Professeur, Université de Barcelone)

La reconstruction des inondations et sécheresses catastrophiques en Catalogne depuis le XVII^e siècle

La reconstruction des événements anciens d'inondations et de sécheresses est très importante pour connaître l'évolution du climat passé et améliorer la modélisation du climat futur, mais aussi pour apprendre des leçons de ces événements en terme d'adaptation et de résilience. La présentation concerne un travail de compilation de plusieurs siècles de sources documentaires sur les inondations et sécheresses en Catalogne, ainsi que des données instrumentales anciennes pour leur analyse et reconstruction. A partir de l'étude de différentes sources (y compris des articles de journaux) une chronologie des inondations et des index d'inondations extraordinaires et catastrophiques a été élaborée entre 1301 et 2008 en Catalogne, ainsi que l'inventaire des périodes de sécheresse depuis le XVI^e siècle jusqu'à aujourd'hui. Les analyses ont exploité les données de pressions journalières pour 11 stations européennes à partir de 18^e siècle, obtenues dans le contexte de différents projets Européens. Cette information a été complétée avec la série climatologique de Barcelone pour les 220 dernières années, avec une information journalière sur la pluie, l'état du ciel et du vent. Différents traitements temporels ont été réalisés pour détecter des tendances ou périodes anormales, ou analyser des événements et périodes spécifiques. Dans le cas de l'évolution de la sécheresse, l'index SPI a été reconstitué à partir des données proxy. Nous avons ensuite porté nos considérations sur le rôle des changements de vulnérabilité et d'aléa, ainsi que sur les aspects en lien avec la qualité des séries et l'homogénéité de l'information. Finalement l'extension de quelques événements à d'autres régions Européennes est illustrée, sur l'inondations de 1907 et quelques périodes de sécheresse.

13h00 **Déjeuner**

14h30 **Taha OUARDA** (professeur, Québec, INRS-Ete), spécialiste des extrêmes climatiques et de la mise à l'échelle statistique
titre et résumé à suivre

15h00 **Michel LANG** (hydrologue, Cemagref Lyon)

Reconstitution des crues extrêmes à partir de sources documentaires et de datations de sédiments de crue : exemples de l'Ardèche et du Gard

L'estimation des crues extrêmes est habituellement réalisée à partir des données récentes issues du réseau d'observation hydro-météorologique mis en place au cours du XXI^e siècle. Ce faible recul chronologique induit une forte incertitude, liée au fait que des chroniques de quelques dizaines d'années ont peu de chance de contenir un nombre suffisant de phénomènes extrêmes. La reconstitution de chroniques d'événements ou de séries de données à l'échelle séculaire ou millénaire est une des méthodes utilisées pour palier ce problème. Nous présentons les résultats de travaux de recherche pluridisciplinaires menés sur l'Ardèche et le Gard. Sur l'Ardèche, l'analyse des sources documentaires par des historiens et hydrologues a permis de reconstituer les plus forts

niveaux de crue atteints ou dépassés depuis 1644, puis d'évaluer le débit de ces crues à partir de modèles hydrauliques. Des paléo-hydrologues ont par ailleurs exploité les sédiments de crue retrouvés sur la Combe d'Arc, site naturel avec un ancien méandre abandonné redevenu actif pour les crues de 1890 et 1827 et dans des cavités perchées en bord de falaise. Sur le Gard, des analyses paléo-hydrologiques à partir de datation C14 et par thermoluminescence ont permis de recenser le nombre de fois où le niveau de la crue exceptionnelle de septembre 2002 a été dépassé au cours des derniers millénaires. Ces résultats sont en voie de recoupement dans le cadre du projet ExtraFlo en cours, sur des nouveaux sites et à l'aide de marqueurs chimiques pour la datation. Ces différentes reconstitutions chronologiques ont ensuite été exploitées dans un cadre statistique adapté aux crues anciennes (données censurées et incertaines). Pour certains sites, l'information sur les crues anciennes permet de réduire de façon significative l'incertitude finale sur l'estimation des crues extrêmes. Pour d'autres sites, où la reconstitution des crues anciennes est trop incertaine, ce type d'information ne peut être valorisé directement pour l'étude statistique des crues extrêmes. Par contre, la connaissance de ce type d'événement, même qualitative, reste intéressante pour sensibiliser la population au risque d'inondation et aider à la prise de décision pour en atténuer les effets.

15h30 **Discussion Session 1**

Session 2. Vulnérabilités aux événements extrêmes et aux variations climatiques et leurs impacts

16h00 **Grégory QUENET** (historien, anthropologue, Centre de Recherches Historiques UMR 8558, Université de Versailles)

Les événements climatiques extrêmes au sein de l'histoire environnementale

Créée dans les années 1970 aux Etats-Unis, l'histoire environnementale a manifesté, longtemps, une certaine réticence à étudier les événements climatiques extrêmes. Préférant se pencher sur la longue durée, sur des tendances séculaires, ce champ se méfiait aussi d'une perspective trop anthropocentrée - celle de la catastrophe pour des communautés humaines. Le débat sur le Dust bowl servira ici de cas d'étude, en confrontant les perspectives de James Malin et de Donald Worster. Pourtant, les événements extrêmes n'étaient jamais très loin, enfouis dans l'environnementalisme fondateur du champ, cette volonté d'écrire une histoire de l'impact des hommes sur la nature, voire de la dégradation de la nature. L'internationalisation de l'histoire environnementale dans les années 1990, sa diffusion en Inde, en Europe du Nord, en Angleterre, n'ont guère changé ces perspectives. Il faut attendre les années 2000 et la mise sur agenda du réchauffement climatique pour voir surgir un intérêt pour les événements climatiques extrêmes. Dans un deuxième moment, notre intervention se concentrera donc sur les recompositions méthodologiques survenues ces dix dernières années

16h30 **Isabelle SÉGUY** (historienne-démographe, INED, Paris)

Impacts démographiques des extrêmes climatiques enregistrés en Provence entre 1690 et 1710

La fin du XVIIe siècle et le début du siècle suivant sont marqués, en Provence, par une série d'automnes pluvieux, d'hivers très rigoureux et de printemps/étés très secs. Outre les répercussions sur les productions agricoles, ces variations climatiques ont un impact non négligeable sur les organismes humains, déjà fragilisés par l'accumulation de contextes difficiles. La vie quotidienne de ces populations se trouve, en effet, perturbée par les

guerres qui opposent la France à une partie de l'Europe. L'insécurité locale va de pair avec des récoltes perdues, la propagation d'épidémies et le surendettement des ménages et des communautés. Quatre grandes crises de surmortalité ont été repérées, entre 1690 et 1710, d'origine et d'intensité variables. Nous nous interrogerons sur les relations qui peuvent exister entre ces crises et les périodes d'extrême sécheresse (pénurie d'eau), d'enneigement inhabituel, d'inondation catastrophique. Nous examinerons si la distribution mensuelle des décès et la répartition des décès par grands groupes d'âges, lors des crises de surmortalité, trouvent un écho dans les intempéries rapportées par les chroniqueurs ou mises en évidence par les paléo-climatologues. Nous tenterons de mesurer l'intensité des perturbations climatiques qui affectent la basse Provence, au cœur du Petit Age Glaciaire, et nous essayerons de définir si certains événements climatiques présentent une plus forte corrélation avec ces indicateurs démographiques.

17h00 **Bernadette De VANSSAY** (Anthropologue, Professeur, Université de Paris V, CNRS laboratoire de Psychologie Environnementale UMR 8069)
Xynthia ou l'échec de la transmission des connaissances

Alors que les connaissances sur les aléas naturels se sont développées à un rythme soutenu ces vingt dernières années, et que ces nouvelles connaissances ont fait apparaître de multiples techniques permettant de limiter les menaces et dangers, le déni explicite et implicite des menaces environnementales, tant des populations que des responsables de l'aménagement du territoire, traduit-il davantage une perte de la mémoire collective qu'une impossibilité de la transmission de ces connaissances ? Le souvenir est le construit social d'un groupe ; si le groupe disparaît le souvenir disparaît avec lui ; la mémoire se construit à partir d'images et d'un langage culturellement marqué, elle renvoie à des lieux, elle est ancrée dans un espace. On montrera à partir des enseignements tirés de la tempête Xynthia comment la catastrophe s'inscrit à la fois dans une perte de mémoire liée à la transformation du regard des groupes locaux sur le territoire et dans cette difficulté de transmission des techniques de réduction des risques, connues mais non adoptées.

17h30 **Discussion Session 2**

18h00 **Fin première journée**

Mardi 23 novembre 2010

Session 3. Réactions des systèmes socio-politiques aux événements extrêmes et aux variations climatiques

9h30 **Emmanuel GARNIER** (Historien, Maître de conférences, Université de Caen, Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement UMR 8212 CEA-CNRS Saclay)
Sous l'histoire du climat, la chair humaine. Les refus de la nature. Sociétés et extrêmes climatiques XVIe-début XXe s

Le sujet englobe plusieurs domaines de l'histoire : politique, social et économique. À travers le comportement des populations avant et après l'événement extrême, l'attitude des différents pouvoirs, le sujet s'avère être un révélateur privilégié d'une société dans sa globalité. Plus concrètement, quelles incidences peuvent avoir ces accidents climatiques sur les sociétés anciennes et valent-elles toujours pour nos sociétés contemporaines ? Car de la vulnérabilité perçue ou construite, découle une volonté sociale de protection contre l'aléa

qui, en fonction des époques ou des régions, engendre des rapports de pouvoirs et des tensions fluctuants entre les Eglises, les élus locaux et le pouvoir central

10h **Denis COEUR** (Historien, ACTHYS-Diffusion, Grenoble)

La lutte contre les inondations du XVIIe au XIXe siècle : une affaire d'Etat ? – Etude de cas dans le sud-est de la France.

Le retour d'inondations extrêmes au cours des XVIIe, XVIIIe et XIXe siècles a coïncidé en France avec le développement de l'Etat. Loin d'être un obstacle à son affirmation, les crises fluviales successives semblent au contraire avoir offert au pouvoir central et à ses représentants locaux, un terrain d'action spécifique où enraciner ses nouvelles compétences territoriales et administratives. Cette compétence à encadrer la catastrophe ne s'est toutefois pas substituée aux moyens mis en œuvre par les acteurs et autorités locales tant en matière de prévention directe (aménagement, préparation de l'alerte), que de gestion de crise et de secours. La distinction ville / campagne apparaît par ailleurs essentielle au regard de l'évolution des enjeux exposés et des mobilisations auxquelles ils ont donné lieu. Nous verrons à partir de l'étude de cas de quelques sites fluviaux du quart sud-est de la France qu'on assiste en fait à un complexe partage des tâches dont l'inachèvement semble inhérent à la dynamique plus globale de gestion de l'eau et des territoires.

10h30 **Paul ALLARD** (Historien, Professeur, Université de la Méditerranée - Aix-Marseille II, UMR 3012 ESPACE du CNRS),

Christine LABEUR (Historienne, Université de la Méditerranée - Aix-Marseille II)

Le lien social à l'épreuve de la catastrophe. L'adaptation des systèmes sociaux aux inondations catastrophiques dans la région du bas Rhône du XVIIIe au XXe siècle.

Les sociétés riveraines du bas Rhône d'autrefois étaient confrontées à de fréquentes inondations. Cet aléa faisait l'objet d'une adaptation préventive et d'une adaptation événementielle. La prévention s'appuyait sur un système de digues et sur la gestion de la vulnérabilité de l'habitat et des terres agricoles. La catastrophe demeurait exceptionnelle et survenait lorsque les dégâts occasionnés par le fleuve entraînaient des pertes irréparables et allaient au-delà de la capacité du système à retrouver son état antérieur. Pour gérer ces cas extrêmes, les sociétés avaient développé des systèmes d'entraide et de réparations basés en particulier sur l'action communale. Aujourd'hui les sociétés gèrent différemment ces moments catastrophiques, la vulnérabilité de l'habitat et des activités économiques a augmenté et le seuil de perception de la catastrophe a changé. Les pouvoirs publics ont développé de nouvelles méthodes de prévention, d'intervention et de réparation des dommages. Nous nous proposons de retracer les grandes étapes de l'évolution de cette gestion des catastrophes depuis le XVIIIe siècle dans la région du bas Rhône à partir des travaux menés dans notre laboratoire depuis plusieurs années.

11h00 **Sandrine REVET** (Anthropologue, Chercheur, CNRS UMR 7050, CERI-Sciences Po, Paris)

Des hommes dans la catastrophe. Regard d'anthropologue sur un événement « naturel ». (Venezuela, 1999).

La communication, se basant sur une enquête ethnographique réalisée au Venezuela après les inondations de 1999 (Anthropologie d'une catastrophe. Les coulées de boue de 1999 au Venezuela, PSN, 2007), s'intéressera à la façon dont la catastrophe est construite socialement, à la fois source de discours, de représentations, d'explications mais également terrain de pratiques diverses. Le regard de l'anthropologue, ancré dans le temps long de l'enquête, permet de saisir la catastrophe comme un processus, qui transforme un phénomène physique en événement social.

11h30 **Discussion Session 3**

12h00 Déjeuner

Session 4. Projections futures conséquentes aux émissions anthropiques de GES

13h30 **Hervé Le TREUT** (Membre académie des Sciences Paris, Directeur Recherche CNRS, UMR 8539, Directeur, laboratoire de Météorologie Dynamique, Paris) (à confirmer)
Etat de l'art des modèles de projection climatique et incertitudes associées

14h00 **Martin BENISTON** (Université de Genève, directeur Institut des Sciences environnementales)
Impacts des changements climatiques sur les extrêmes de temps dans les Alpes

Alors que les changements à long terme des caractéristiques moyennes du climat auront certainement des conséquences pour de nombreux secteurs environnementaux, sociaux, et économiques, les impacts les plus sévères seront vraisemblablement associés à des changements dans la fréquence et/ou dans l'intensité de diverses formes d'événements météorologiques extrêmes. A l'avenir, des régions qui sont aujourd'hui relativement à l'abri de tempêtes de vent, de vagues de chaleur, de sécheresses ou de crues pourraient ne plus l'être dans un climat plus chaud. Grâce à l'amélioration de nos connaissances sur les mécanismes physiques de phénomènes extrêmes, ainsi qu'au perfectionnement des modèles climatiques à l'échelle régionale, on commence à avoir un aperçu de ce qui pourrait se passer dans les décennies à venir. L'exposé donnera quelques exemples de changements dans la fréquence et la distribution de canicules et de pluies extrêmes en Europe et, à plus fine échelle, dans le domaine alpin en fonction d'un climat globalement plus chaud d'ici 2100. Ces exemples sont basés sur les résultats de simulations climatiques entreprises dans le cadre des 5e, 6e et 7e PCRD de l'Union Européenne, ainsi que des travaux de l'auteur sur le cas spécifique des Alpes.

14h30 **René ROY** (chercheur senior, IREQ et Consortium Ouranos, Montréal)
Impacts anticipés des changements climatiques sur l'hydrologie du nord du Québec

Le Québec dispose d'une puissance électrique installée de plus de 40 000 mégawatts (MW), lui permettant de satisfaire plus de 41% de ses besoins énergétique totaux, dont au-delà de 80 % provient d'installations hydroélectriques située au nord du 50° parallèle, dans la région Ressources. Tant sur le plan économique que sur celui de la sécurité énergétique des Québécois, il est évidemment important de déterminer les impacts des changements climatiques tant pour le parc de production existant que pour les aménagements projetés. La combinaison du réchauffement des températures hivernales et estivales et de l'évaporation qu'il entraîne ainsi que des augmentations de précipitations affectant cette région risquent de modifier considérablement les quantités et la distribution dans le temps des approvisionnements en eau des centrales existantes de même que le potentiel aménageable. Nous allons exposer les méthodes d'analyse et les résultats à l'égard de l'évolution du régime hydrologique des bassins versants du nord québécois dans une perspective de changement climatique en prêtant une attention particulière aux périodes de sécheresse et d'inondation.

15h00 **Laxmi SUSHAMA** (Université du Québec à Montréal-ESCER, Titulaire de la Chaire de recherche du Canada en modélisation régionale du climat).
Évaluation des impacts liés aux changements climatiques sur les ressources hydriques à l'aide d'un modèle régional de climat.

De par les liens qui existent entre le climat et le cycle hydrologique, les changements climatiques auront des répercussions importantes sur les ressources hydriques mondiales. Le Canada, possédant quelques unes des plus grandes réserves d'eau douce, est très préoccupé par la stabilité de ses réserves et requiert des informations fiables sur les changements qui pourraient les affecter. Les modèles régionaux de climat (MRC) avec un cycle de l'eau qui inclut autant la branche atmosphérique que terrestre, constituent un outil idéal pour étudier le sujet. Dans cette présentation nous discuterons les résultats d'un ensemble de simulations climatiques effectuées à l'aide du MRC canadien, des impacts appréhendés sur les cycles annuels et saisonniers des variables hydro-météorologiques, de même que sur les événements extrêmes telles les inondations et les sécheresses, qui déterminent la disponibilité en eau douce au Canada.

15h30 **Discussion Session 3**

16h00 **Clôture colloque**