

L'étude GEWEX du Mackenzie (MAGS)

Le climat des régions froides a des répercussions énormes sur la vie quotidienne des habitants des régions nordiques et influe considérablement sur l'exploitation des ressources et la conservation de l'environnement. Des variations importantes d'une année à l'autre et l'éventualité d'un réchauffement climatique ajoutent à l'incertitude. Il faut donc comprendre globalement l'interaction des nombreux processus physiques, de façon à pouvoir mettre au point des modèles informatiques plus fiables afin de prédire les impacts du climat.

QUI FAIT QUOI?

Plus de 30 universités et groupes gouvernementaux canadiens participent activement à l'étude MAGS. Notre étude se compose de plusieurs éléments reliés :

observations :

des mesures sur le terrain et des enregistrements du passé sont combinés pour servir de fondement à l'étude des processus en jeu à la surface des terres (hydrologie) et dans l'atmosphère ainsi qu'à la modélisation informatique de ces derniers;

processus hydrologiques :

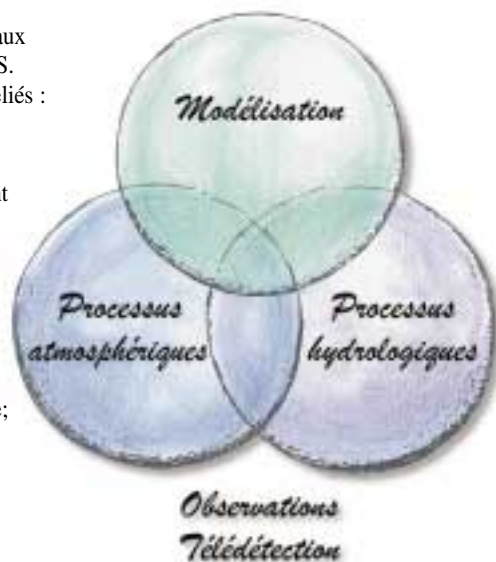
processus qui régissent le déplacement et le stockage de l'eau dans le bassin du Mackenzie;

processus atmosphériques :

comment les conditions météorologiques nées dans le bassin du Mackenzie et à l'extérieur de celui-ci influent sur les ressources hydriques;

modélisation :

schéma informatique qui assimile les résultats des études sur les processus afin de prédire les conditions atmosphériques et hydrologiques, et leur interaction avec les changements climatiques.



LIENS INTERNATIONAUX

En ce qui concerne les régions froides, l'étude MAGS constitue une contribution majeure aux travaux internationaux du groupe d'experts en hydrométéorologie (GHP) de GEWEX, qui vise à perfectionner les modèles climatiques de manière à tenir compte des bilans énergétique et hydrique des bassins des grands fleuves du monde. Ainsi, ce groupe d'experts concentre d'autres efforts sur le Mississippi (GCIP), l'Amazone (LBA), la mer Baltique (BALTEX) et plusieurs régions de l'Asie (GAME). Les résultats de ces études et d'autres initiatives seront appliqués à des régions du monde afin de régler des problèmes critiques de ressources hydriques.

OBJET

L'étude GEWEX (expérience sur le cycle de l'eau et l'énergie globale) du Mackenzie, connue sous l'abréviation MAGS, fait partie d'une initiative internationale visant à améliorer notre compréhension et notre prédiction du rôle joué par le cycle de l'eau dans notre système climatique. Les buts de l'étude MAGS sont les suivants :

- comprendre la circulation, le stockage et la distribution de l'eau et de l'énergie dans le Nord canadien;
- améliorer notre capacité de prédire les impacts des activités humaines et des changements climatiques sur l'environnement nordique.

AVANTAGES

- assurer une base scientifique sérieuse pour mieux gérer les ressources en eau, faciliter le développement du Nord et éviter les désastres naturels;
- mieux comprendre la genèse des tempêtes d'hiver et des systèmes météorologiques qui leur sont associés et qui touchent le Mackenzie et d'autres parties du Canada;
- améliorer notre capacité de prédire les réactions de l'environnement aux changements climatiques, facilitant ainsi l'adaptation harmonieuse des collectivités nordiques;
- enrichir l'expertise canadienne dans le traitement des questions liées à l'eau afin de mieux répondre aux besoins nationaux et internationaux.

DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS

Pour obtenir de l'information supplémentaire sur l'étude MAGS, on peut consulter le site Web de MAGS à l'adresse :

<http://www.tor.ec.gc.ca/GEWEX/>

ou en communiquant avec :

Le secrétariat GEWEX/MAGS

Centre national de recherche en hydrologie

11 Boul. Innovation, Saskatoon, Saskatchewan, S7N 3H5

Phone : (306) 975-5743

Fax : (306) 975-5143

Courriel : GEWEX.MAGS@ec.gc.ca

Produit avec l'appui financier du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada et d'Environnement Canada.

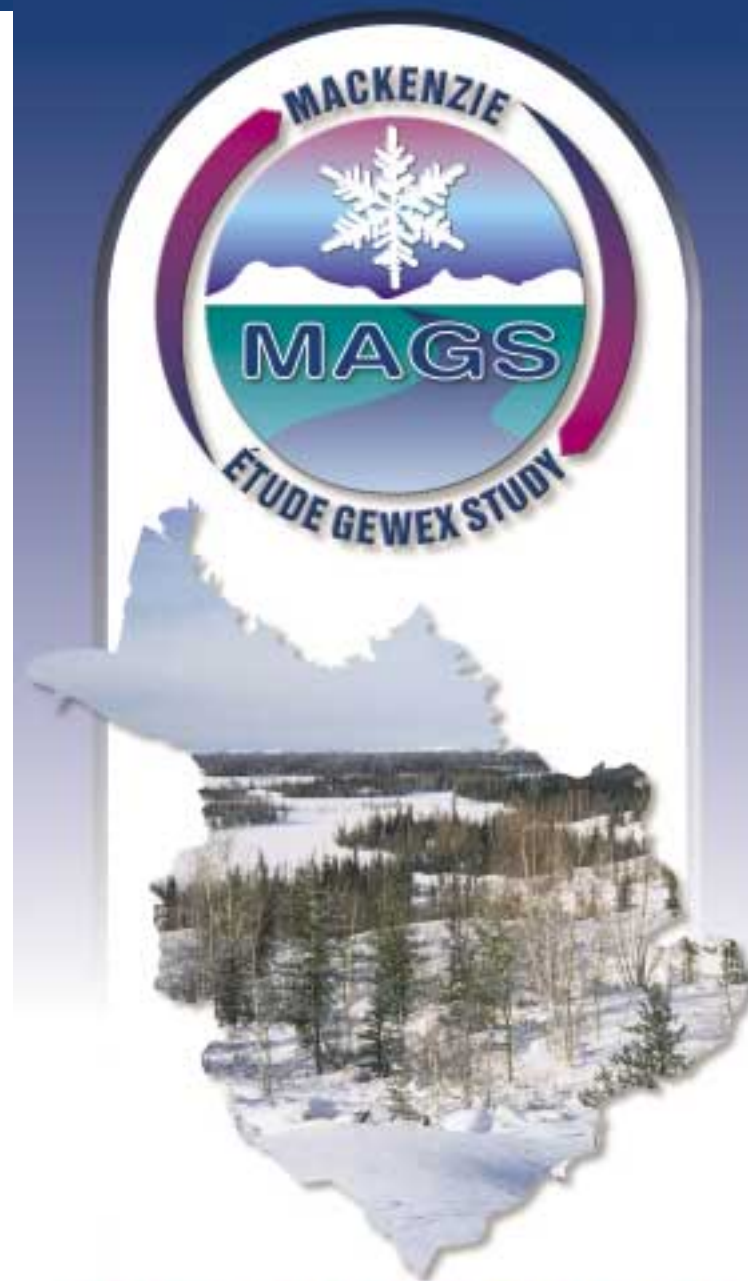


IMPRIMÉ AU CANADA
PRINTED IN CANADA

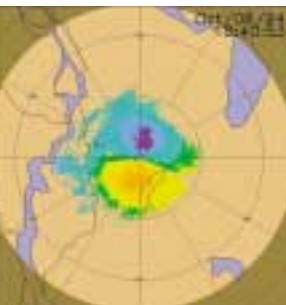


SUR DU PAPIER RECYCLÉ
ON RECYCLED PAPER

(Available in english upon request)



L'ÉTUDE GEWEX DU MACKENZIE



LE BASSIN DU MACKENZIE

Le Mackenzie a le deuxième débit en importance des cours d'eau canadiens et, en Amérique du Nord, il est de loin à lui seul la plus grande source d'eau douce de l'océan Arctique. Avec presque deux millions de kilomètres carrés, son bassin hydrographique couvre 20 % du Canada, s'étendant de Jasper, en Alberta, à la côte de la mer de Beaufort. Il comprend, des régions montagneuses à l'ouest, le Bouclier canadien rocheux à l'est, des lacs et des milieux humides dans la plaine intérieure, des terres agricoles et des ranchs au sud et de la toundra arctique au nord.



Photographies, de haut en bas : exemples d'observations améliorées que le MAGS effectue dans le bassin du Mackenzie : avion de recherche Twin Otter du Conseil national de recherches (photo publiée avec la permission de l'Institut de recherche aérospatiale/CNR); observations par radar; mesures des débits (photo publiée avec la permission de Dany Dubé, Division des relevés hydrologiques du Canada, Yellowknife, T.N.-O.); lancements de radiosonde; stations météorologiques automatiques spéciales.

OUTILS Réseaux d'observation

L'étude MAGS permet de recueillir la série de données la plus complète jamais élaborée sur le bassin du Mackenzie, par l'utilisation de :

- toutes les données d'observation historiques et actuelles venant des réseaux opérationnels et des bassins de recherche spéciaux;
- des mesures additionnelles plus poussées de la vapeur d'eau, des précipitations, de l'enneigement, du rayonnement, de l'évaporation, du débit des cours d'eau et des autres variables venant de l'étude Canadian GEWEX Enhanced Study (CAGES) 1998-1999;
- des données de télédétection provenant des satellites, des radars et des aéronefs.

Modélisation

La connaissance acquise dans le cadre des études précédentes est utilisée de diverses façons dans des modèles numériques afin d'améliorer nos capacités de prédire les événements météorologiques et les changements climatiques au-dessus du Mackenzie :

- les modèles informatiques peuvent simuler avec beaucoup d'exactitude les processus atmosphériques et hydrologiques naturels; on peut donc étudier isolément les résultats de chaque processus comme dans un laboratoire.
- les observations ci-dessus fournissent des données permettant de valider les prévisions des modèles et d'adapter avec précision le modèle à d'autres bassins.

RÉSULTATS Processus atmosphériques

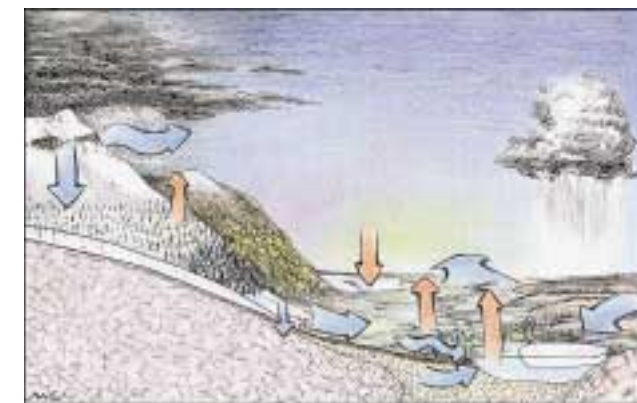


Les études atmosphériques mettent en relief le rôle des processus atmosphériques à grande échelle, le recyclage de l'humidité et les flux d'énergie.

Quelques résultats :

- De l'automne au printemps, le bassin reçoit la plus grande partie de son humidité et de ses précipitations par une « circulation » d'humidité en provenance de l'océan Pacifique et qui franchit les montagnes.
- Les montagnes jouent un rôle crucial en produisant de la neige à partir de cette humidité, qui devient à son tour, l'été, une source d'humidité grâce à la fonte des neiges et au ruissellement.
- Durant l'été, l'évaporation locale de l'eau de la végétation et des nappes d'eau libre devient une source importante d'humidité atmosphérique, alors que l'évaporation estivale et les nuages de convection jouent un rôle important dans la redistribution de cette humidité dans le bassin.

Processus hydrologiques



Les études hydrologiques font ressortir le rôle de la neige, de la glace et de la gelée du sol.

Quelques résultats importants :

- Nous comprenons mieux comment la neige est redistribuée pendant les épisodes de poudrière; à quel point les forêts réussissent à intercepter les chutes de neige et combien de neige est sublimée de nouveau vers l'atmosphère. La fonte des neiges au-dessus de la toundra à découvert et sous le couvert forestier ainsi que le mouvement de l'eau fondue dans la couverture de neige ont des répercussions importantes sur la vitesse à laquelle l'eau se dirige vers les flancs des montagnes.
- L'eau de fonte s'infiltre facilement dans les sols organiques gelés, mais moins dans les sols minéraux riches en glace. Les pentes sur base de pergélisol font couler l'eau facilement vers les lits des cours d'eau, cependant, les pentes sans pergélisol peuvent ne donner aucun ruissellement.
- L'évaporation sous les latitudes nordiques vient principalement de la transpiration des plantes, tandis que celle des lacs importants ne se produit que durant l'été ou à l'automne après que la surface des lacs s'est considérablement réchauffée.

