OURANOS

www.ouranos.ca

Science du climat et adaptation aux changements climatiques: une approche intégrée

Pierre Baril, directeur général

Colloque Services climatiques et industrie

Paris, Janvier 2012

Le consortium Ouranos (composition)

14 membres, **4** membres affiliés,
env. **250** scientifiques et professionnels en partenariat

Membres (dès 2001)

Québec

Ministères:

1. Sécurité publique
2. Développement durable, Environnement et Parcs
3. Ressources naturelles et Faune
4. Affaires municipales et Régions
5. Transports
6. Agriculture, Pêcheries et Alimentation
7. Développement économique, Innovation et Exportation
8. Santé et Services sociaux

Hydro Québec

Environnement Canada
Environment Canada

UQÀM
Université du Québec à Montréal

McGill

Université Laval

Université du Québec
Institut national
de la recherche
scientifique

Membres affiliés (dès 2007)

Manitoba Hydro

Université du Québec
École de technologie supérieure

UQAR

ONTARIO POWER GENERATION

RioTintoAlcan

Plusieurs **partenaires scientifiques**

NATIONAUX:

Université de Montréal
Université Sherbrooke
Université du Manitoba, Winnipeg
Pacific Climat Impact Consortium (PCIC)

INTERNATIONAUX:

Météo-France
MPI/Hambourg
NCAAR/Boulder, USA
LMU Munich, Allemagne

La vision

Chef de file en
recherche scientifique
sur la climatologie régionale
Leader (avec ses partenaires) pour
- l'évaluation d'impacts, de vulnérabilité
- le développement de stratégies et de méthodes de décision pour l'adaptation,

dans une optique de Développement Durable

LA MISSION

Informer et conseiller les décideurs et usagers

- pour identifier, promouvoir et mettre en œuvre les meilleures stratégies d'adaptation sur les plans locaux et régionaux (en matière de CC)

Acquérir et développer des connaissances sur:
les changements climatiques régionaux
leurs impacts et les vulnérabilités
socio-économiques et environnementales

Plan d'affaires 2009-2014

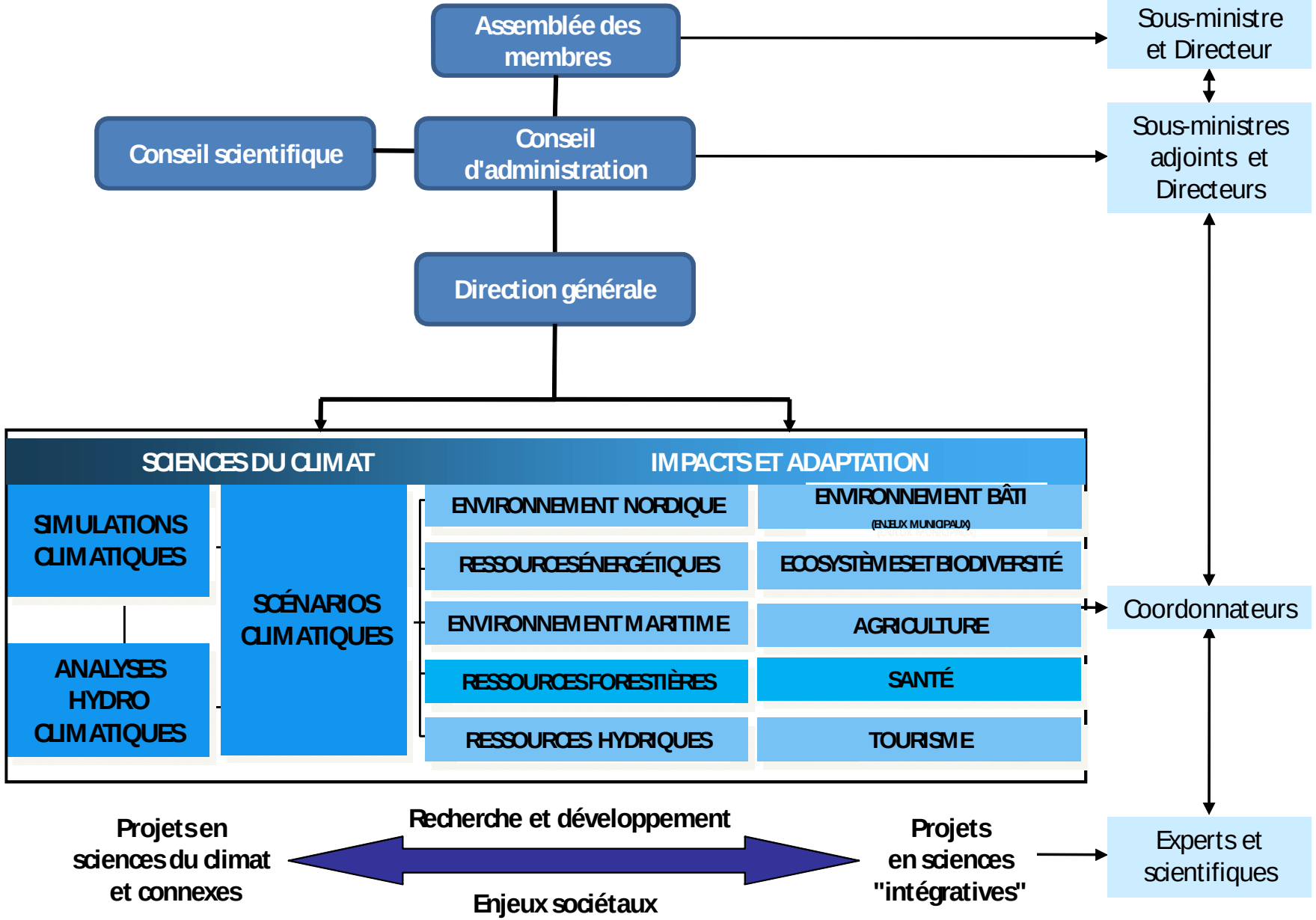
Enjeux prioritaires

- Sécurité des populations et des infrastructures
- Approvisionnement énergétique
- Ressources en eau
- Santé
- Activités forestières, agricoles, minières, touristiques et de transport
- Protection de l'environnement naturel

Autres enjeux stratégiques

- Populations et écosystèmes arctiques
- L'accès aux ressources du Nord québécois et canadien
- La gestion des eaux du système Grands Lacs/Saint-Laurent
- Le passage du Nord-Ouest

Structure de l'organisation et programmation



Ensemble de projections régionales sur Amérique du Nord (domaine AMNO) à 45 km
Multi-GCM; Multi-RCM; Multi-réalisations suivant scénario d'émission SRES A2

RCM / SRESA2 GCM	ARPEGE-Climat-Ouranos 4.4 stretched	ALADIN	CRCM 3.7.1	CRCM 4.2.3	REMO	GEMCLIM (CRCM5)	MM5	RegCM	CRCM 4.2.0	HadRM	RSM	WRF
A2-CGCM2 T47 (6-hrly)			#3 abi abj	#3 afp afq								
A2-CGCM3 T47 (6-hr)		#4 #5	#4 afj afm #5 afn afo	#4 aet* aeu #5 aev* aew	#4 #5	#4 #5		#4	#4 ael afs			#4
A2-CGCM3 T47 (12-hr)				#1 (aey/afb) #2 (aez/afc) #3 (afa/afd)	#1 #2 #3							
A2-ECHAM5 (6-hr)			#1 #2 #3	#1 agx* agz #2 #3	#1 #2 #3							
A2-ARPEGE-Climat 4.4.Ou étiré (6-hr)	#1 abx-acb #2 aeh-aen	#1 #2		#1 #2								
A1B-ARPEGE-Climat uniforme (6h)				#1 agw ahb								
A2-HadCM3							X			X	X	
A2-GFDL								X		X	X	
A2-CCSM				X			X		X			X

Quelques CC par saison allant du plus probable au moins connu (→2050)

Printemps

- Arrivé de plus en plus hâtif
- Moins de neige accumulée au sol sur l'extrême sud et l'inverse vers le nord
- Fonte plus hâtive, d'intensité/durée plus variable sauf plus intense au nord
- Augmentation des précipitations

Été

- Température un peu plus élevée
- Plus de jours très chauds/canicules
- Cumul de pluie pas très différents au sud, de nature plus «orageuse»
- Probabilité accrue de sécheresses, surtout sur l'extrême-sud du Québec

Automne

- Arrivée généralement plus tardive de la saison froide et de l'enneigement
- Étirement de la période des étiages
- Possiblement plus de précipitation
- Possiblement plus d'ouragans

Hiver

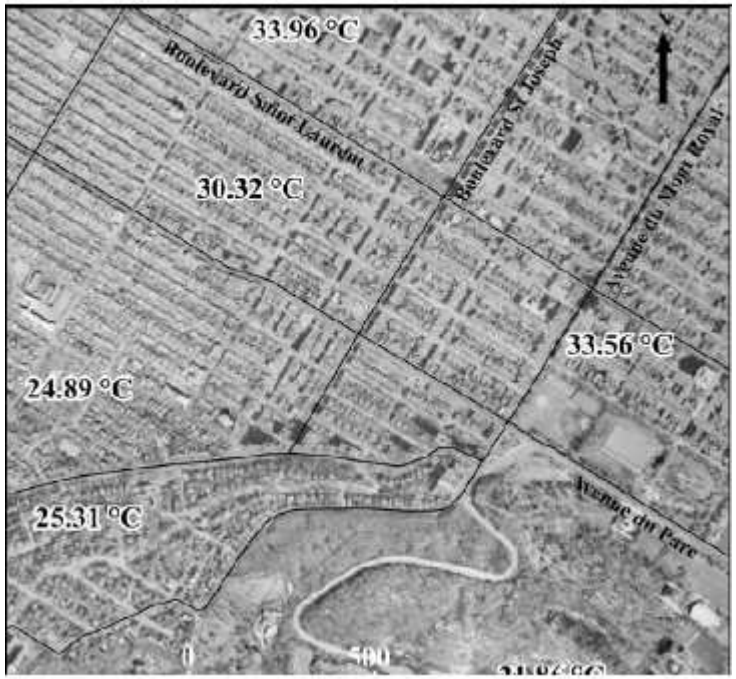
- Température nettement plus élevée
- Hausse marquée des précipitations
- Hausse des cycles gel-dégel/redoux
- Cumul de neige moindre/variable sur l'extrême sud et l'inverse au

Contexte des usagers

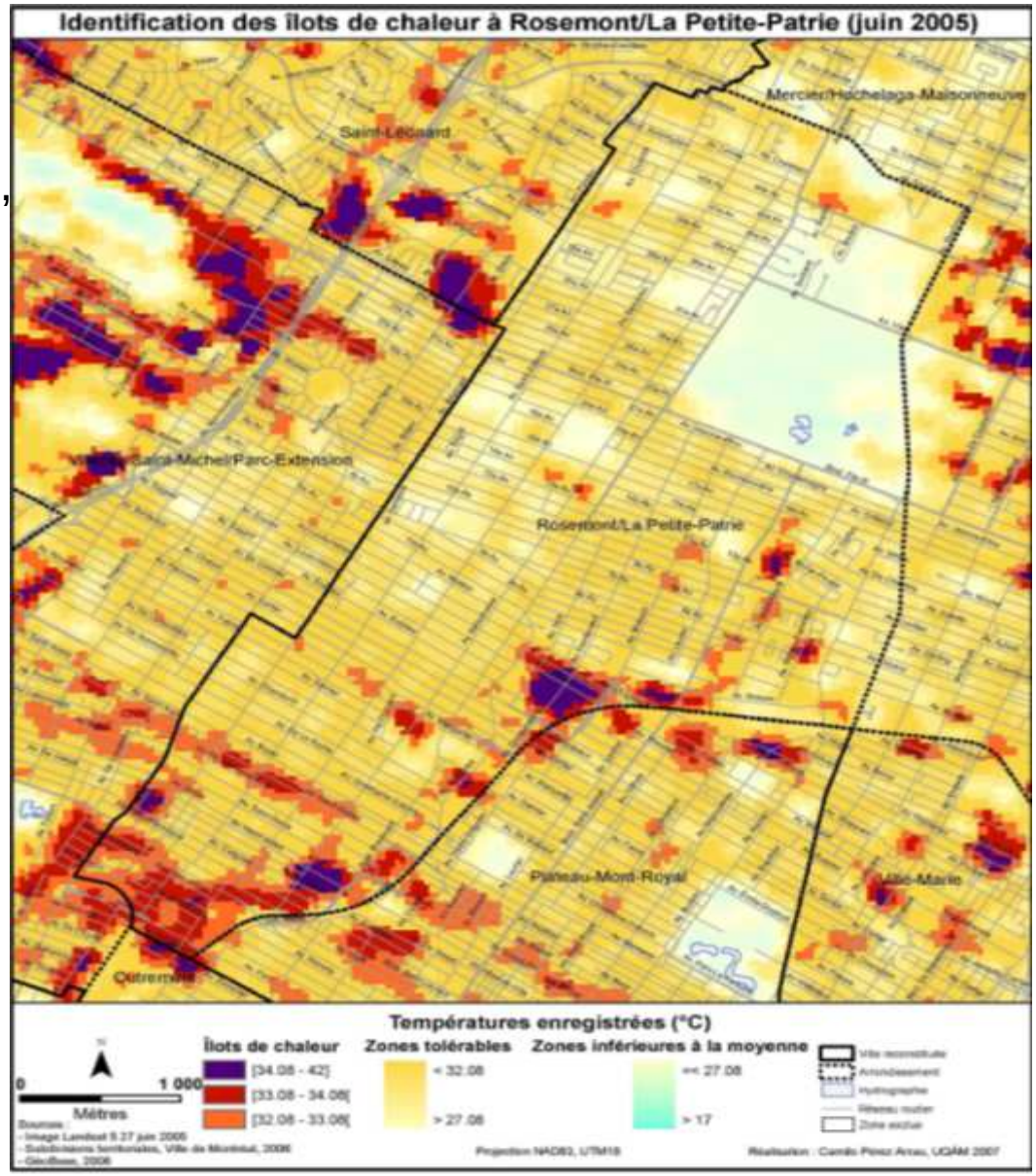
- **Utilisation directe ou indirecte de modèles météorologiques? (quantitatif, qualitatif, négligeable)**
- **Utilisation de l'information historique pour la planification? (climat, impact…)**
- **Niveau de complexité des liens météo/climat vs impacts? (précis, diffus)**
- **Enjeux liés à quel trait statistique du climat? (moyenne, fréquence extrêmes)**
- **Emphases biophysiques vs socioéconomiques?**
- **Culture/Approche des expertises (Ex: Approche problème, solution)**
- **Nature et traitement de TOUTES les sources d'incertitude et sa considération**
- **Ressources historiquement allouées à la planification moyen/long terme**
- **Potentiel de « mainstreaming »**
- **…**

•***Peu ou pas de besoins*** pour analyse de populations vulnérables, analyse d'options, capacité d'adaptation…

Figure 4 : Températures enregistrées le 25 juin 2005 à Montréal (Landsat 5)

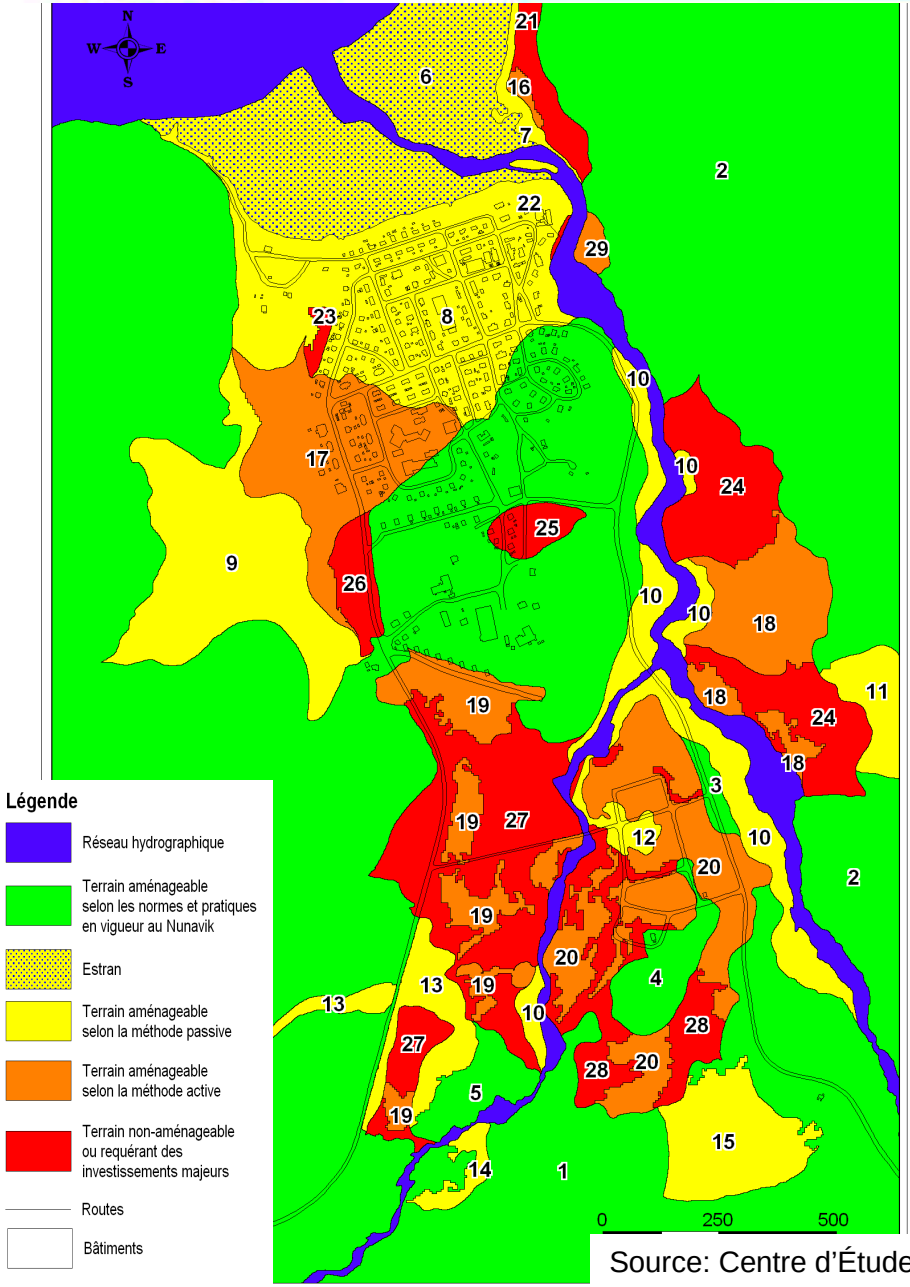


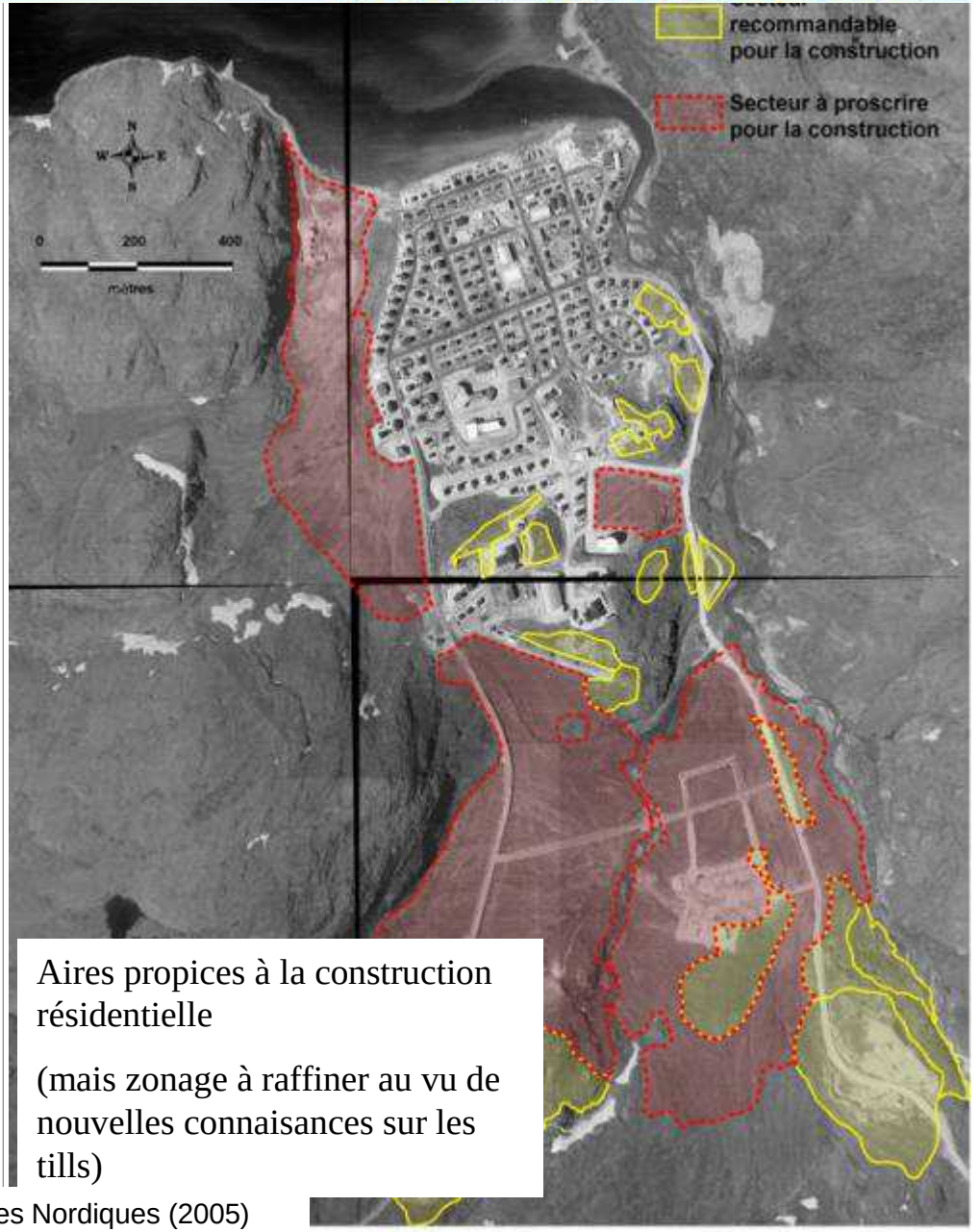
Source : Baudouin et al., 2007.



Source: Baudouin et al., 2006.

Risques liés à la dégradation du pergélisol au Nord



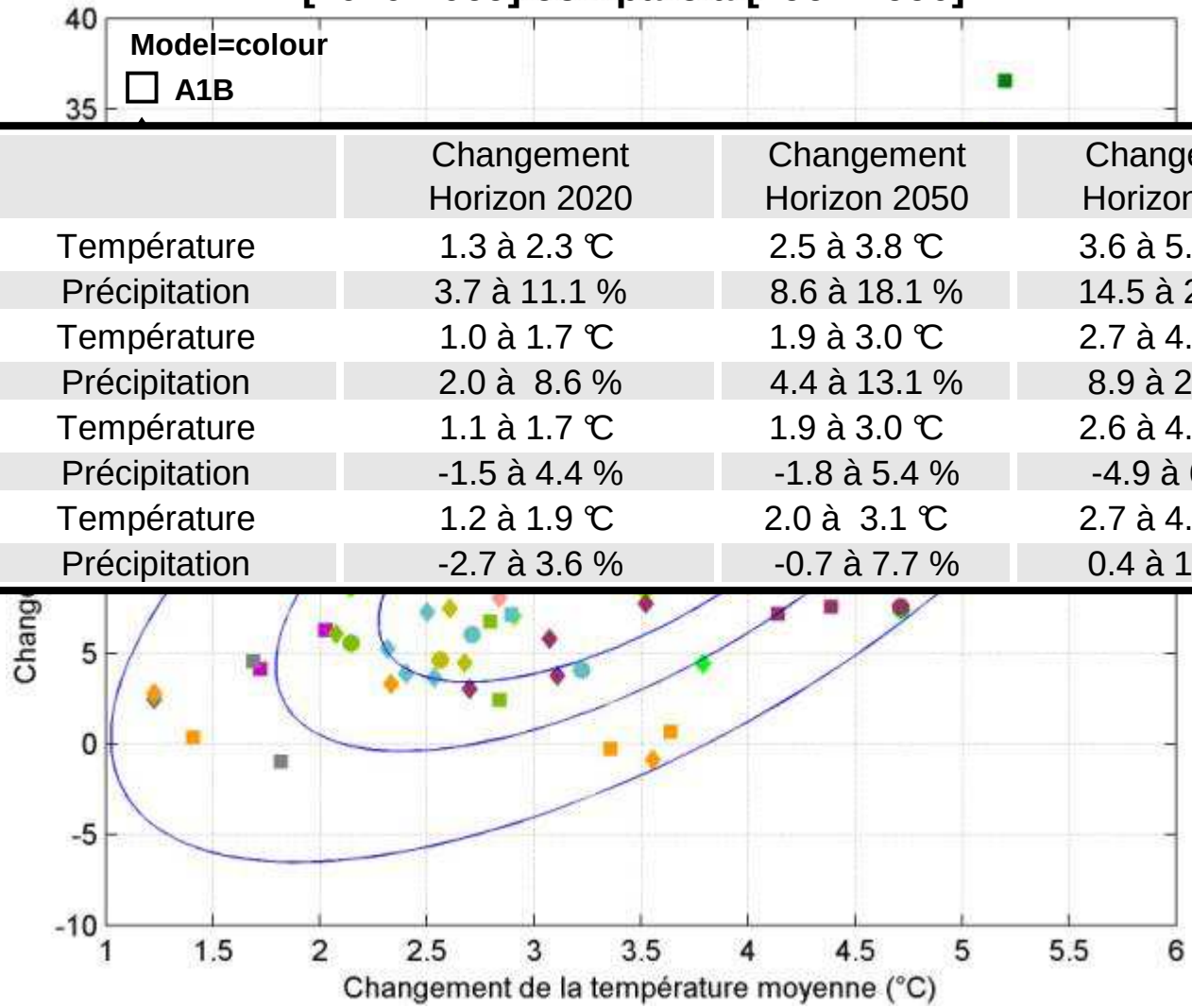


Aires propices à la construction résidentielle

(mais zonage à raffiner au vu de nouvelles connaisances sur les tills)

Source: Centre d'Études Nordiques (2005)

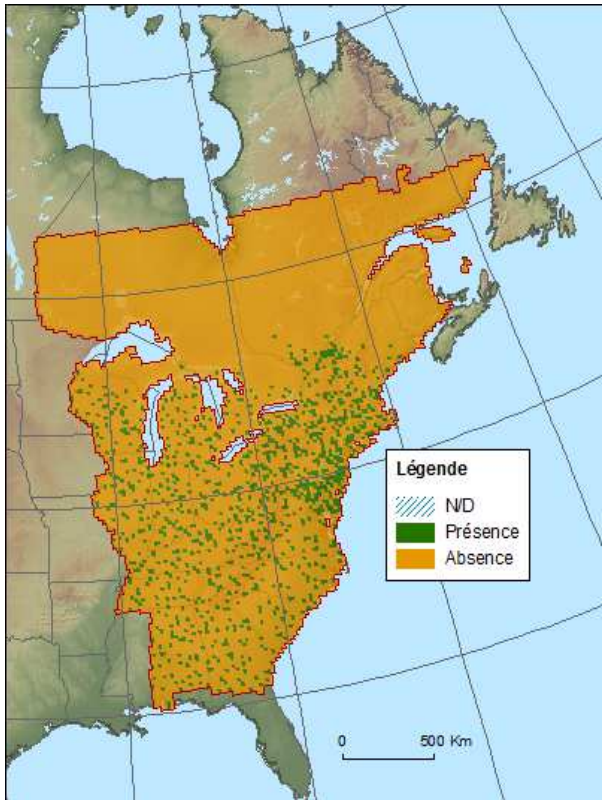
Changement de température et de précipitation pour le Sud du Québec
[2040-2069] comparé à [1961-1990]



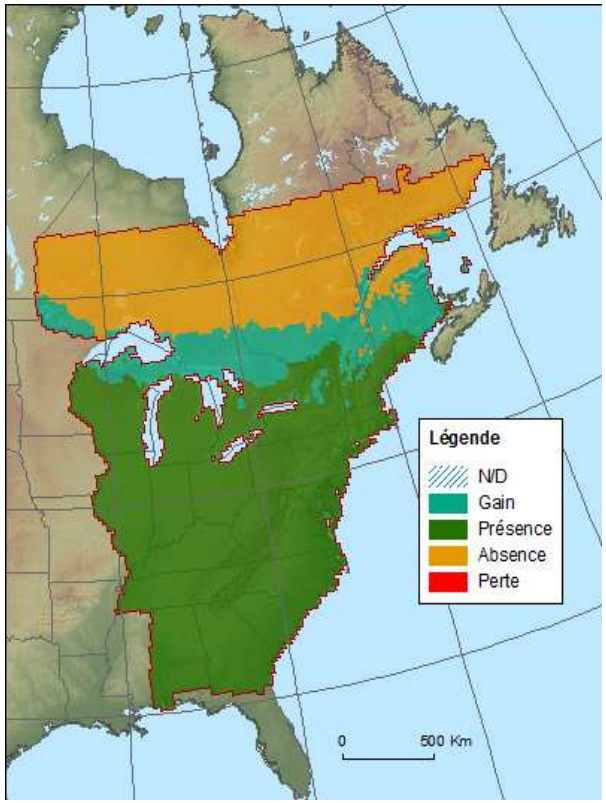
Saison		Changement Horizon 2020	Changement Horizon 2050	Changement Horizon 2080
Hiver	Température	1.3 à 2.3 ℃	2.5 à 3.8 ℃	3.6 à 5.7 ℃
	Précipitation	3.7 à 11.1 %	8.6 à 18.1 %	14.5 à 27.6 %
Printemps	Température	1.0 à 1.7 ℃	1.9 à 3.0 ℃	2.7 à 4.3 ℃
	Précipitation	2.0 à 8.6 %	4.4 à 13.1 %	8.9 à 22.2 %
Été	Température	1.1 à 1.7 ℃	1.9 à 3.0 ℃	2.6 à 4.4 ℃
	Précipitation	-1.5 à 4.4 %	-1.8 à 5.4 %	-4.9 à 6.0 %
Automne	Température	1.2 à 1.9 ℃	2.0 à 3.1 ℃	2.7 à 4.5 ℃
	Précipitation	-2.7 à 3.6 %	-0.7 à 7.7 %	0.4 à 12.8 %

Source : Groupe Scénarios climatiques Ouranos

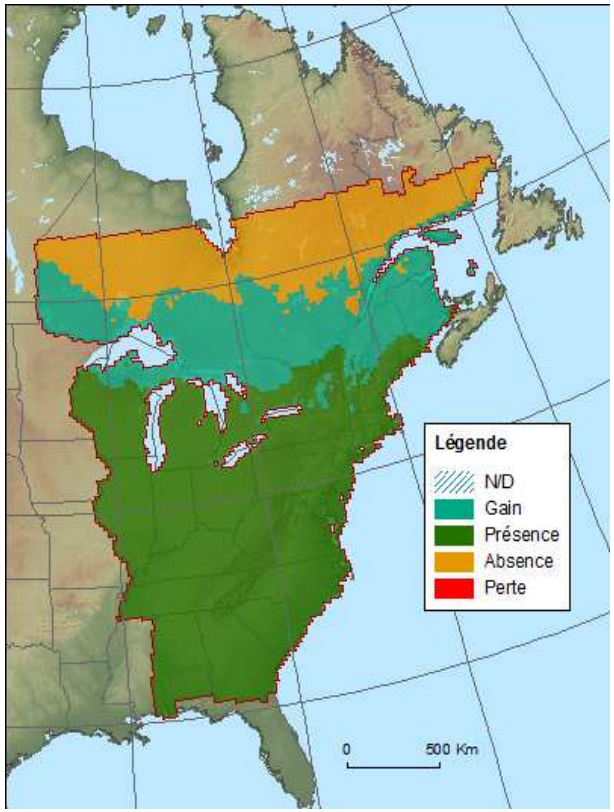
Exemple de cartographie: Comment les isothermes de déplacent-elles?



Répartition observée du Cardinal pour 1961-1990



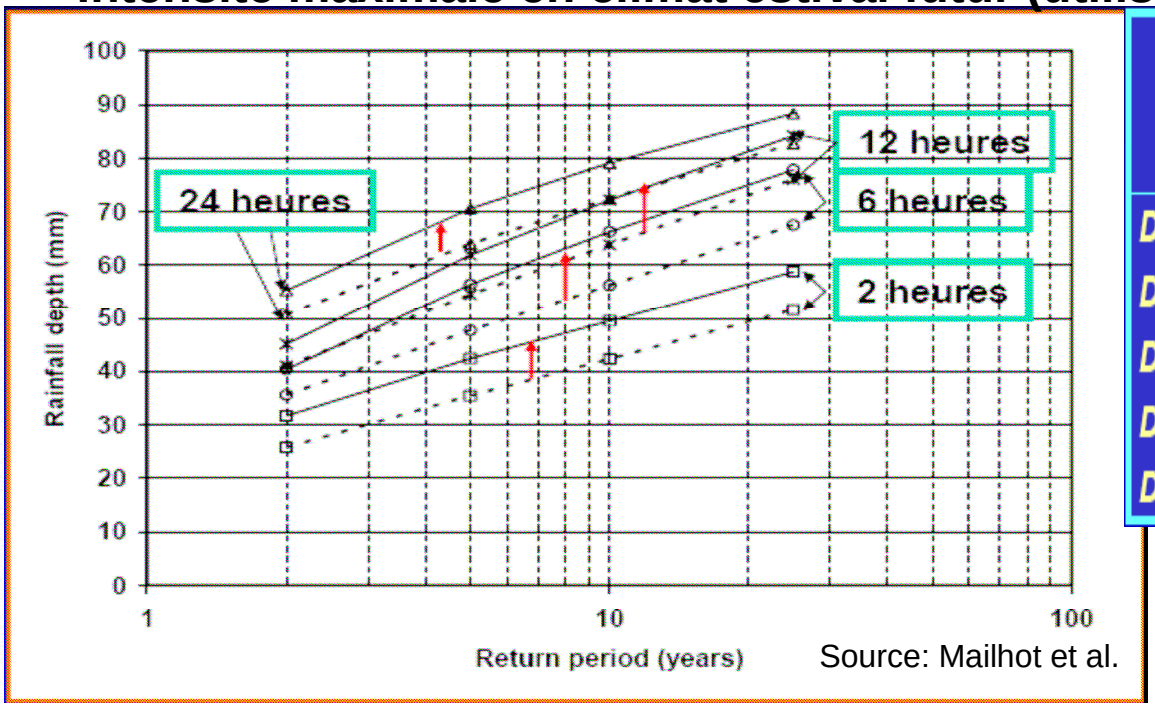
Changements de la répartition projetée pour la période 2041-2070



Changements de la répartition projetée pour la période 2071-2100

Source: Projet CCBio de D. Berteaux, UQAR (2011)

Intensité maximale en climat estival futur (utilisant le MRCC sur le Sud Québec)



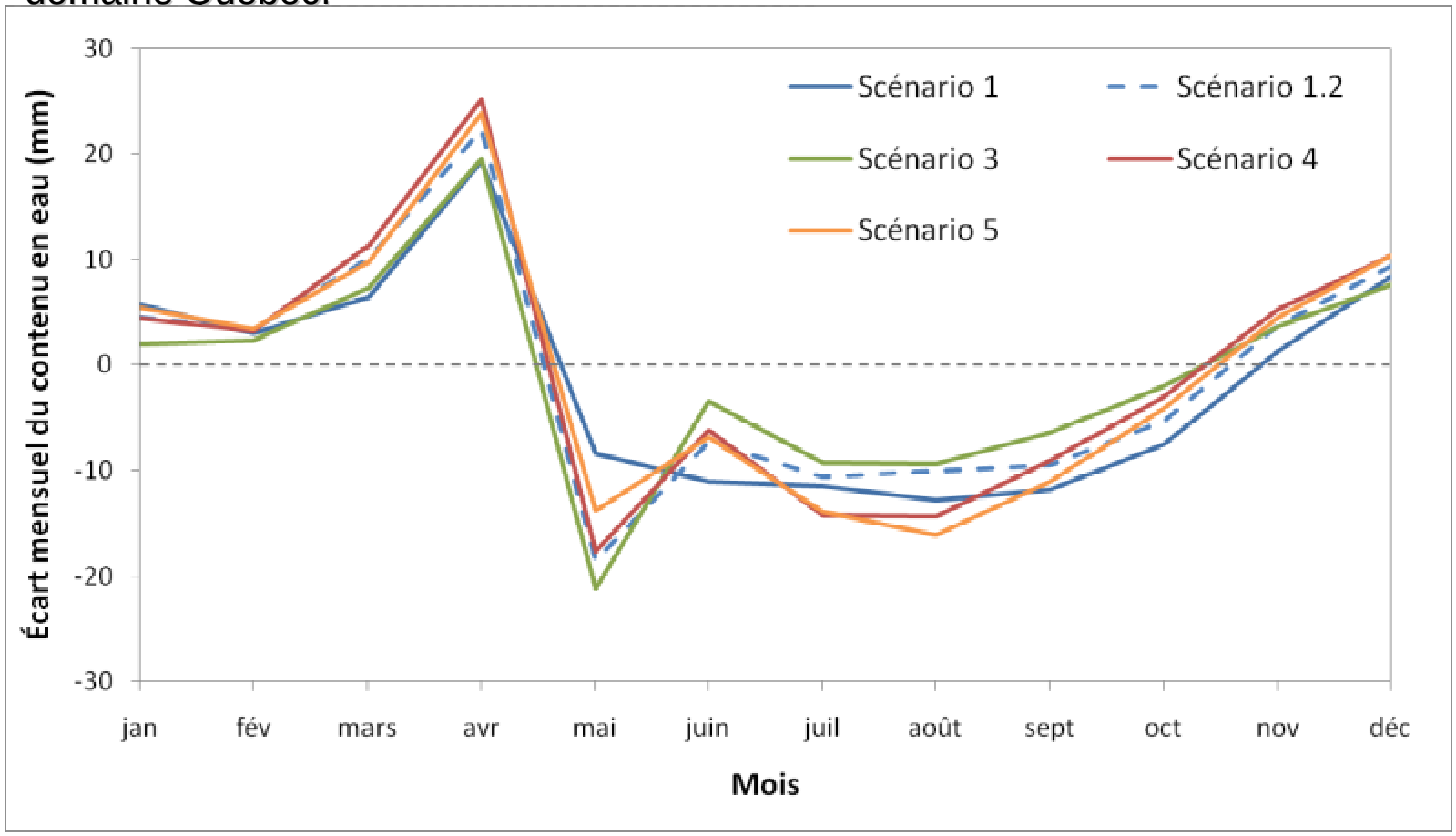
Source: Mailhot et al.

	Accroissement actuel-futur (%) pour une période de retour de				
	2 ans	5 ans	10 ans	25 ans	50 ans
Durée 1 h	20,9	19,1	18,8	19,1	19,7
Durée 2 h	20,5	18,1	16,3	13,0	11,2
Durée 6 h	13,8	14,5	13,1	10,1	7,3
Durée 12 h	10,9	10,0	8,2	5,1	2,5
Durée 24 h	10,5	8,8	6,9	3,9	1,5

Source: A. Mailhot et al., INRS-ÉTÉ (2007)

Influence de la calibration de FORHYM sur les projections 2050

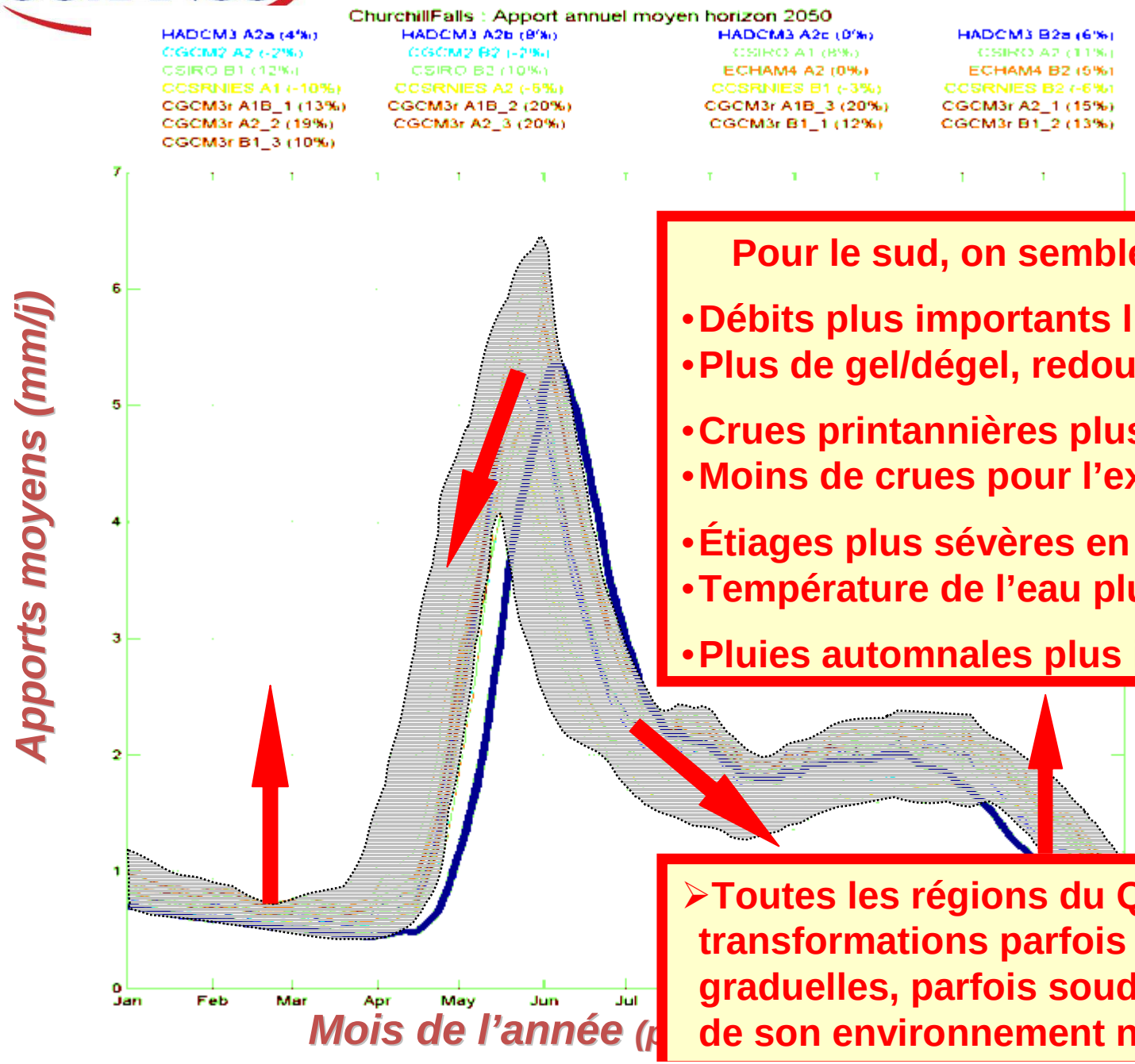
- Humidité dans le sol: Deltas entre les projections du contenu en eau pour l'horizon 2050 et la période de référence 1970. Les données utilisées comme entrées dans le modèle FORHYM proviennent du MRCC 4.1.1 ACU (CGCM3 run 4 SRES A2), domaine Québec.



Source: D. Houle, Ouranos/MNRF (2011)

Modification du cycle de l'eau avec les CC

ouranos.ca



Pour le sud, on semble se diriger vers:

- Débits plus importants l'hiver
- Plus de gel/dégel, redoux et embâcle?
- Crues printannières plus hâtives
- Moins de crues pour l'extrême-sud?
- Étiages plus sévères en été
- Température de l'eau plus élevée
- Pluies automnales plus importantes

➢ Toutes les régions du Québec verront des transformations parfois subtiles et graduelles, parfois soudaines et extrêmes de son environnement naturel

Type de besoins en scénarios

- **Peu ou pas de besoins** pour analyse de populations vulnérables, analyse d'adaptation…
- **Intéressants mais optionnels** car pertinence assurée, approche préventive, recyclage possible et facile…
- **Scanning GCM/RCM et tableaux synthèse** pour faire des hypothèses, tests de sensibilité, "risk-scanning" …
- **Complexités moyennes** afin de s'arrimer avec une approche I&A retenue: cartographie, analogues …
- **Complexes compatibles** avec analyses pointues s'intégrant aux outils d'adaptation: IDF, PMP, gestion d'eau…
- **Complexes difficiles** où des enjeux scientifiques significatifs

Expertise	Données	R&D
≈	--	--
↑	≈	--
↑	↑	≈
↑↑	↑↑	≈
↑↑	↑↑	↑
↑↑	↑↑	↑↑

En conclusion…

www.ouranos.ca

•**Organisation issue d'une volonté politique et scientifique d'apporter des réponses à des questions émergentes en science du climat et en adaptation aux changements climatiques pour le Québec**

•**Structure organisationnelle souple, efficace, multidisciplinaire, multi institutionnelle basée sur une convergence de compétences, notamment en climatologie régionale en impacts et adaptation**

• **Programmation de recherche intégrée dans une chaîne de valeur:**

Science du climat → modélisation climatique → simulation → scénarisation → impacts et vulnérabilité → adaptation

Merci de votre attention!