

A large graphic of the Earth with a blue and white swirl representing a cyclone or climate system over the North Atlantic region.

Élaboration du portrait climatique régionale du Nunavik

**Diane Chaumont, Isabelle Charron,
Travis Logan et Alain Mailhot**

2 novembre 2016

Midi-conférence MFFP

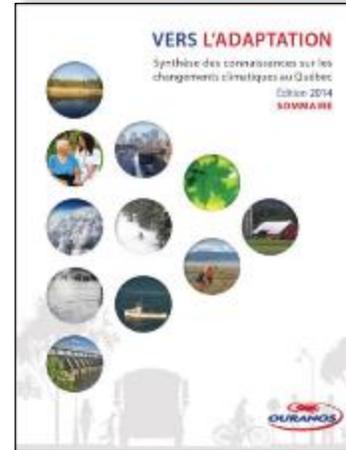
CONSORTIUM ON REGIONAL CLIMATOLOGY AND ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE



Ouranos

Ouranos est un **lieu de concertation** et un **pôle d'innovation** permettant à la société québécoise de mieux s'adapter aux changements climatiques en fournissant :

- **Simulations climatiques** à l'échelle régionale
- **Services climatiques** en support aux projets VI&A
- Évaluations de **vulnérabilités** et **impacts**
- Soutien à la prise de décision en matière d'**adaptation**



MEMBRES



Contexte- le besoin d'un tel projet

- Le territoire nordique du Québec possède un grand potentiel de développement
- Il est important de bien comprendre le climat régional afin de bien encadrer ce développement
- Les données climatiques jouent un rôle primordial dans l'identification et l'analyse des vulnérabilités liées au climat, hors:
 - Les données météorologiques dans le nord sont peu denses et incomplètes
 - Il est donc difficile d'avoir un bon portrait du climat régional du nord
- Il existe des jeux de données alternatives sous forme de données interpolées sur grille ou des réanalyses
 - Ces données peuvent peut-être pallier à la rareté des observations pour mieux caractériser le climat du nord

Objectifs

1. Évaluer les différents jeux de données alternatives afin de mieux caractériser le climat récent du Nunavik;
2. Produire des cartes et des tableaux synthèse du climat de référence pour différents indicateurs;
3. Revoir la distribution des bioclimats pour le territoire à l'étude;
4. Investiguer le potentiel des réanalyses pour l'estimation des quantiles de pluies extrêmes;
5. Proposer des recommandations pour des travaux subséquents.

Consultations avec les acteurs du milieu

- Pour bien comprendre les besoins
- Sélectionner des indicateurs pertinents
- Consultations avant et durant le projet
 - Comité de suivi: MFFP, MDDELCC, MTQ, MSP, MAMOT, SHQ, ARK, MERN
 - Autres intervenants et collaborateurs: CEN/ArcticNet, ECCC, IREQ, INRS-ETE, RNCAN/SCF



Indicateurs climatiques

Données journalières requises	Données mensuelles suffisantes
Dates du premier et dernier gel	Température moyenne annuelle
Longueur de la saison sans gel	Température moyenne mensuelle
Nombre mensuelle de gel-dégel	Quantité de précipitations annuelles
Degrés-jours de gel et de dégel	Quantité de précipitation mensuelles
Période de gel tardif	
Période de gel hâtif	
Début, fin et longueur de la saison de croissance	
Période où la température oscille autour de 0°C	
Quantité de précipitations liquide et solide mensuelles	
Type de précipitation (fraction eau/neige)	
Précipitations estivales et hivernales extrêmes	
Début et fin du couvert de neige	
Durée du couvert de neige	
Maximum de l'équivalent en eau de la neige	

**25 indicateurs climatiques
dont
4 sont calculés sur une base
mensuelle**

Jeux de données

Jeux de données d'observations (10)

Nom	Période	Résolution	Domaine	Variables
CANGRD	1900-2010	50 km	Canada	Tmean/PCP
CRU TS 3.1	1901-present	~ 55km	global terrestre	Tmean/PCP
Willmott-Matsuura 2	1900-2010	~ 55km	global terrestre	Tmean/PCP
GPCC v6	1900-2010	~ 55km	global terrestre	PCP
GPCP v2	1979-present	~280 km	global	PCP
HadCRUT3v	1850-present	~500 km	global	Tmean anomaly
CRUTEM4v	1850-present	~500 km	global terrestre	Tmean anomaly
GISTEMP	1880-present	~111 km	global	Tmean anomaly
NRCan	1950-2010	10 km	Canada	Tmin/Tmax/PCP
Climatologie	1925-présent	Stations	Québec	Tmax,Tmin, Tmean,PCP

Réanalyses (8)

Nom	Période	Résolution	Domaine	Variables
NCEP2	1979-present	~280 km	global	Tmax,Tmin, Tmean,PCP
NARR	1979-present	32 km	régional North America	Tmax,Tmin, Tmean,PCP
MERRA	1979-present	~74 km lon – ~55 km lat	global	Tmax,Tmin, Tmean,PCP
ERA-Interim	1979-present	~83 km	global	Tmax,Tmin, Tmean,PCP
ERA40	1958 -2002	~138 km	global	Tmax,Tmin, Tmean,PCP
JRA25	1979-2007	~138 km	global	Tmax,Tmin, Tmean,PCP
CFSR	1979-2009	~38 km	global	Tmax,Tmin, Tmean,PCP
20CR	1871-2010	~222 km	global	Tmax,Tmin, Tmean,PCP

Jeux de données – première sélection

Nom	Période	Résolution	Domaine	Variables
CANGRD	1900-2010	50 km	Canada	Tmean/PCP
CRU TS 3.1	1901-present	~ 55km	global terre	Tmean/PCP
Willmott-Matsuura 2	1900-2010	~ 55km	global terre	Tmean/PCP
NRCan	1950-2010	10 km	Canada	Tmean/PCP
Climatologie	1925-présent	Stations	Québec	Tmax,Tmin, Tmean,PCP
MERRA	1979-present	~74 km lon – ~55 km lat	global	Tmax,Tmin, Tmean,PCP
ERA-Interim	1979-present	~83 km	global	Tmean/PCP
JRA55	1979-2007	~138 km	global	Tmean/PCP
CFSR	1979-2009	~38 km	global	Tmean/PCP

Observations

Réanalyses

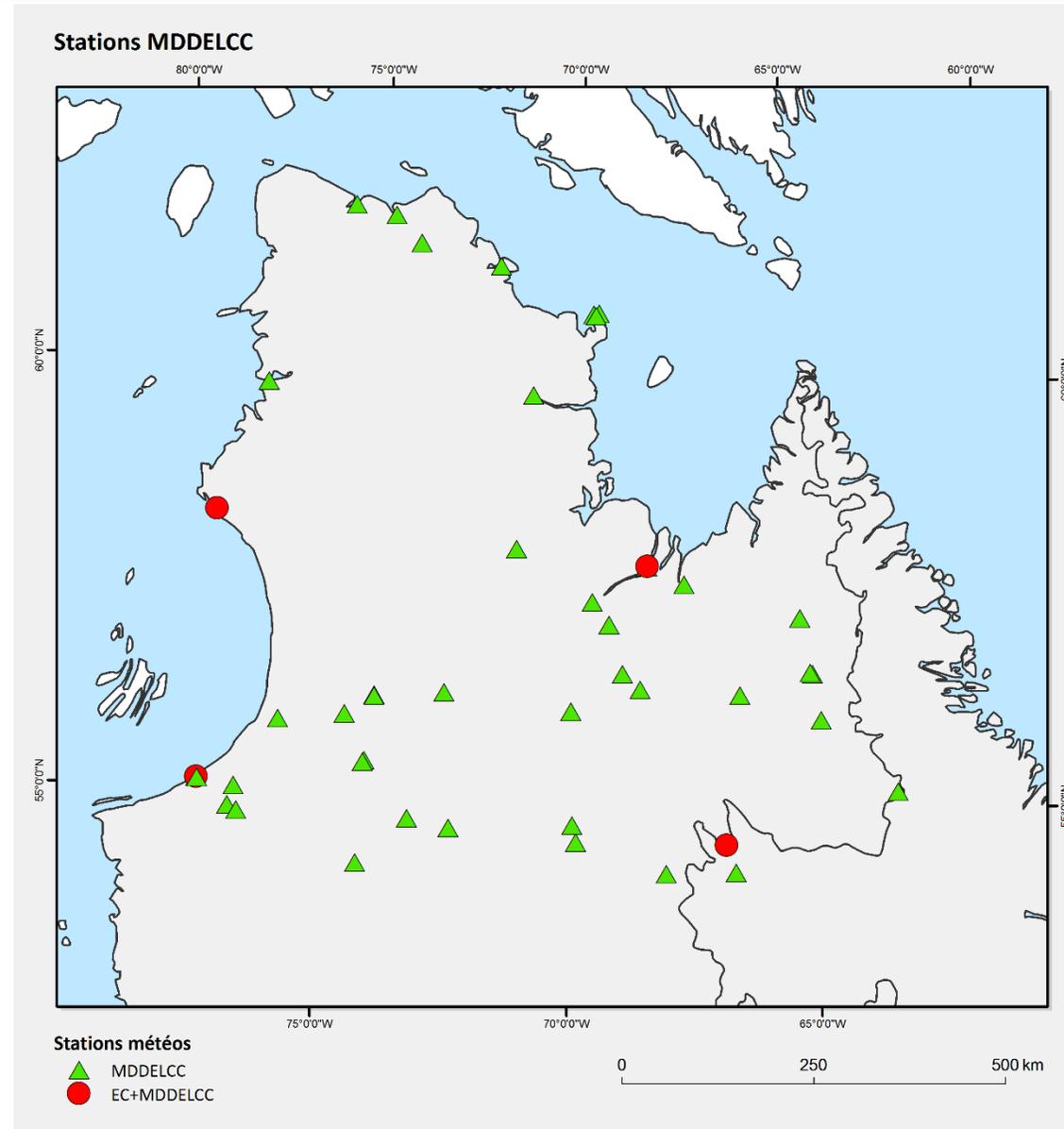
En vert: Jeux de données avec données journalières

En orangé: Données aux stations

Critères de validation

- Afin de valider les séries sur grille, il importait d'utiliser seulement les stations qui ne sont pas utilisées pour la construction des données sur grille
 - Des données quotidiennes étaient disponibles du MDDELCC pour 46 stations
- Nous utilisons toutes les séries 'valides' pour cette comparaison (pas seulement la période 1981-2010)

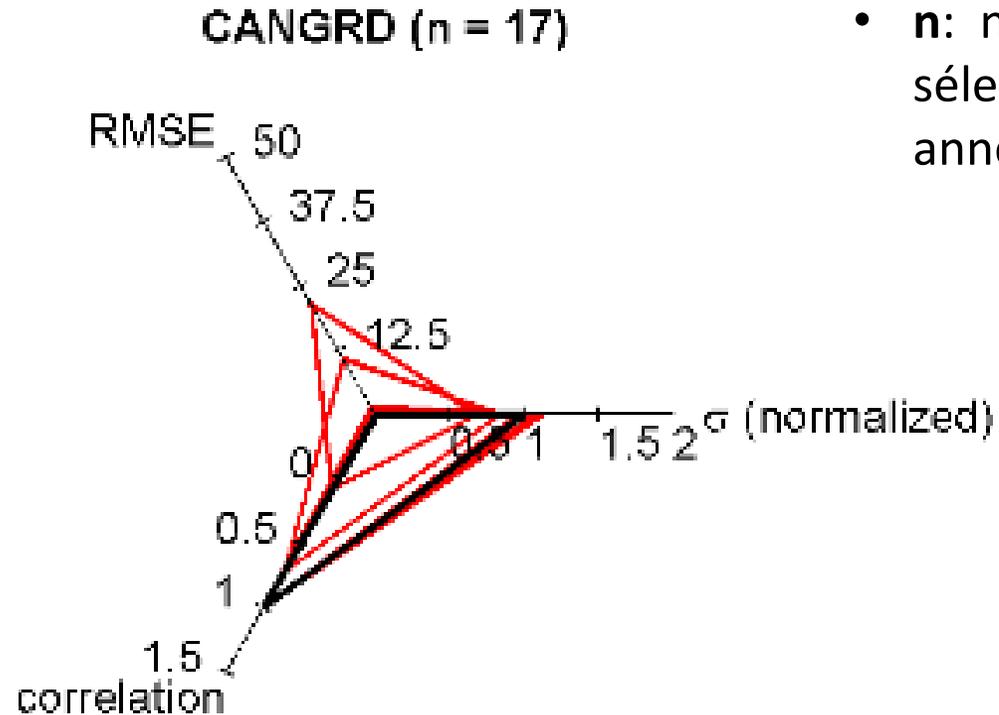
Stations/séries disponibles



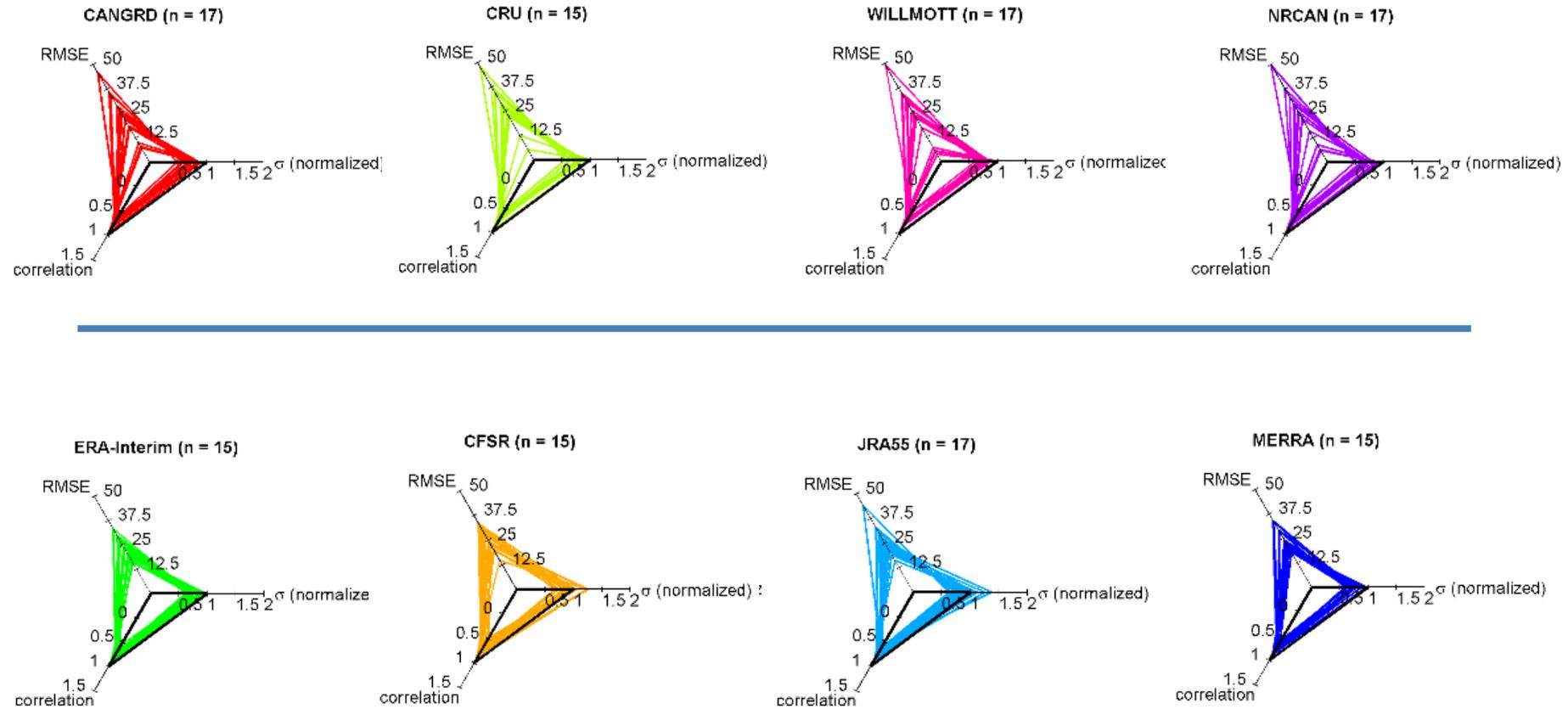
Validation – comparaison

Comparaison entre un jeu de données et les données aux stations

- Le triangle **noir** représente des données identiques
- Chaque triangle **rouge** représente la comparaison d'une série station vs le jeu de données
- **n**: nombre de stations qui répondent aux critères de sélection – par exemple, ici 17 stations avec au moins 10 années valides



Précipitation mensuelle moyenne



Précipitation maximale annuelle (retour 2 ans)

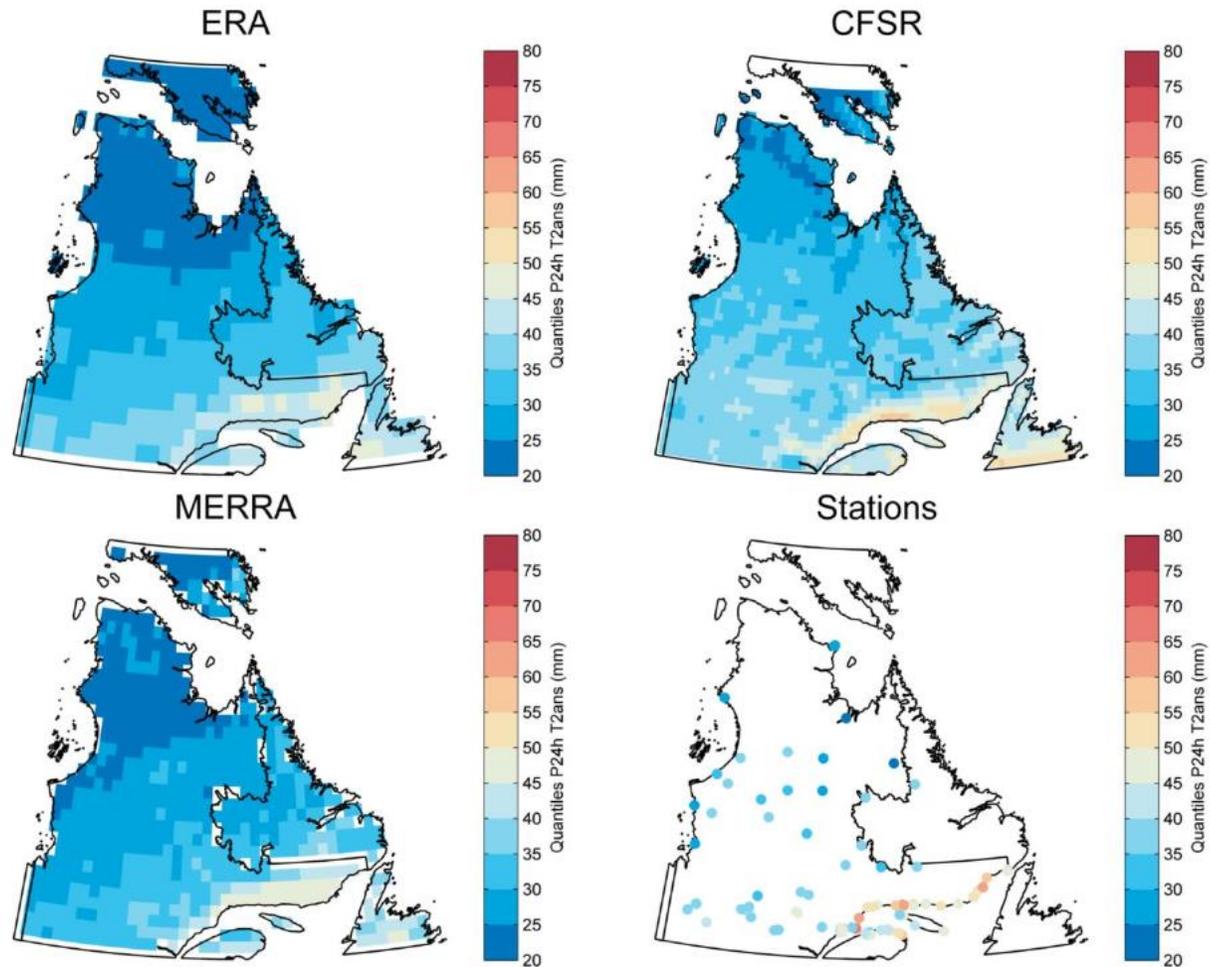


Figure 26. Cartes des hauteurs des maxima annuels de précipitations 1 jour de période de retour 2 ans pour les différentes réanalyses et aux stations.

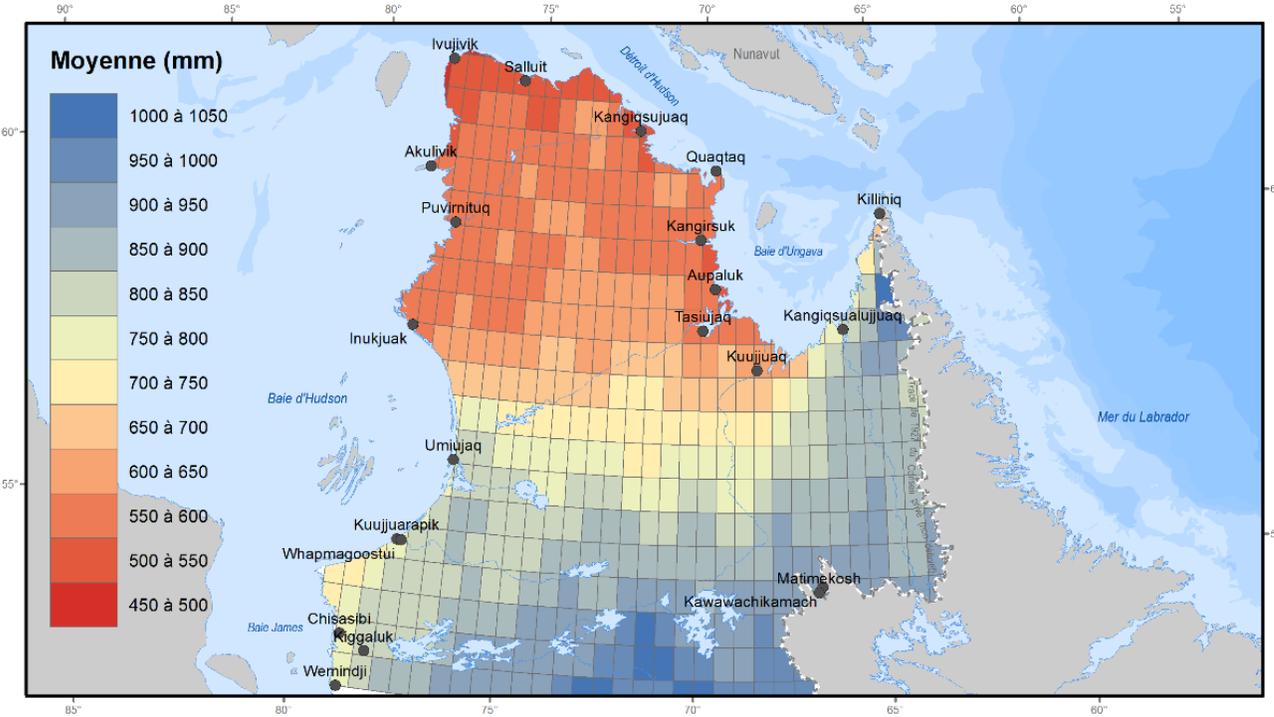
Données sélectionnées et cartographie

Données:

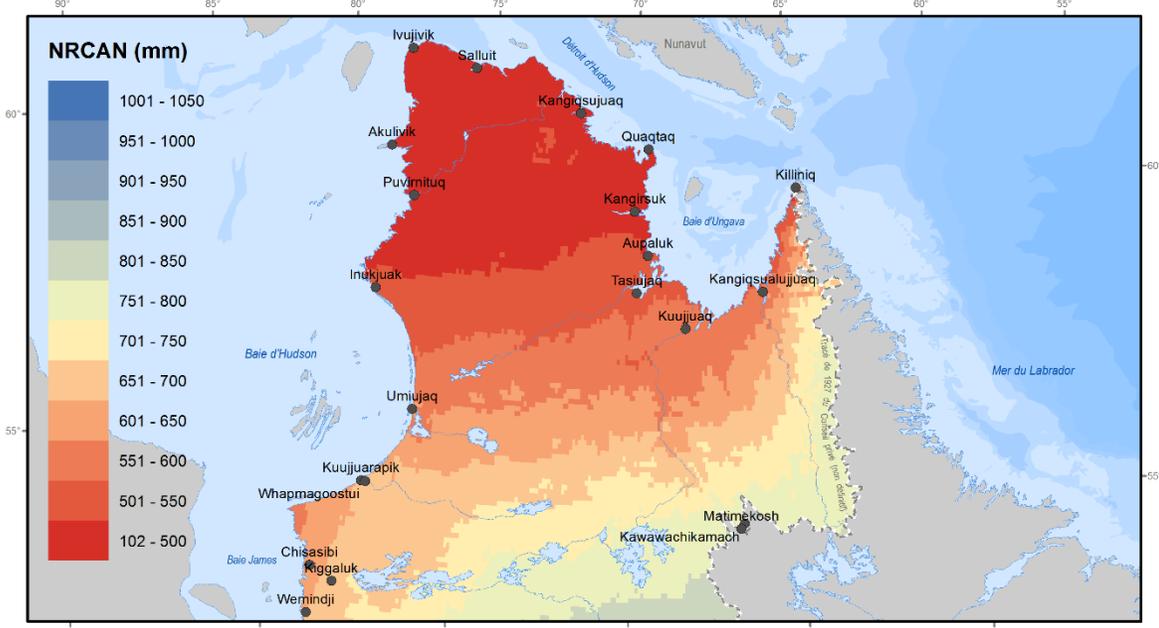
- Quatre bases de données : MERRA, ERA-Interim, CFSR, JRA55
- Résolution : grille commune de 50km
- Période de référence: 1981-2010
- **156 cartes et figures pour représenter tous les indicateurs climatiques demandés**

Quelques résultats : Précipitations totales annuelles

Moyenne des 4 réanalyses



NRCan 10km

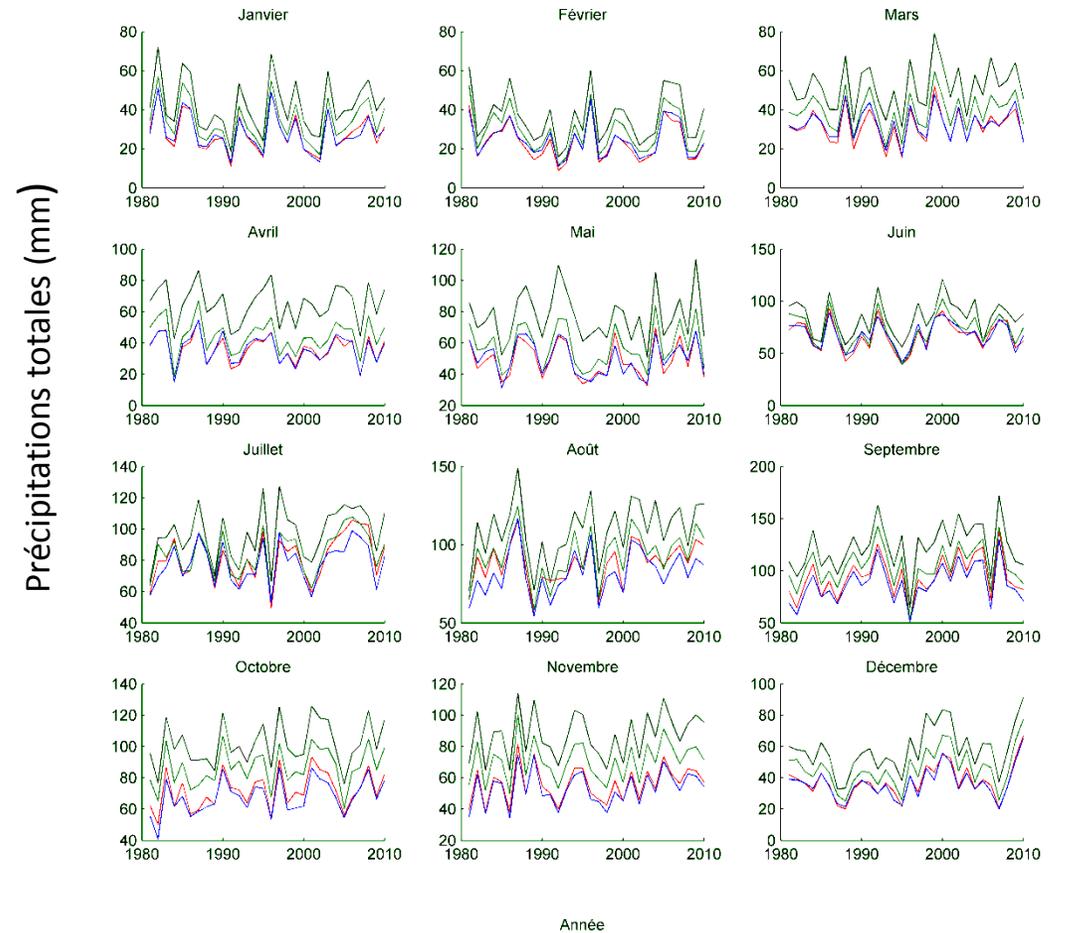
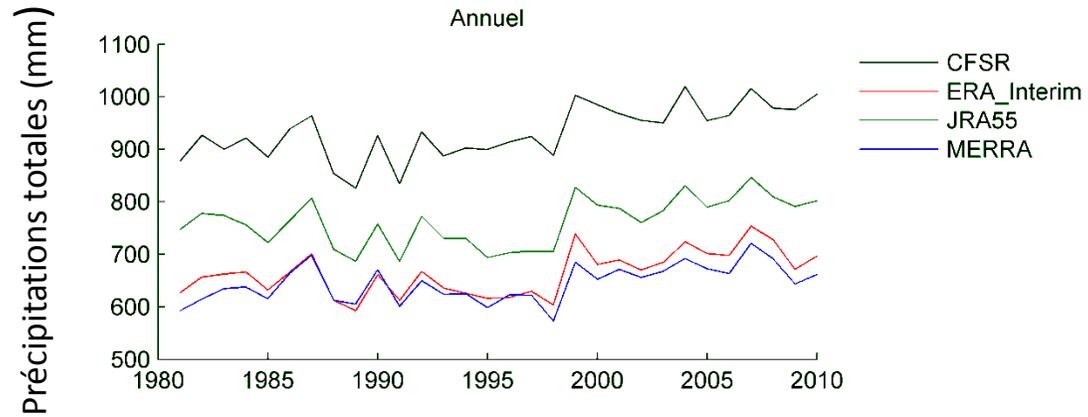


Attention: le dernier échelon de couleur n'est pas le même!

Frontières	Sources	Réalisation
--- Frontière Québec – Terre-Neuve-et-Labrador (cette frontière n'est pas définitive)	Donnée : Fond cartographique : Données climatiques	Organisme : MERN / Ouranos
	Année : 2015	Année : 2015
		Note : Le présent document n'a aucune portée légale. © Ouranos, 2015

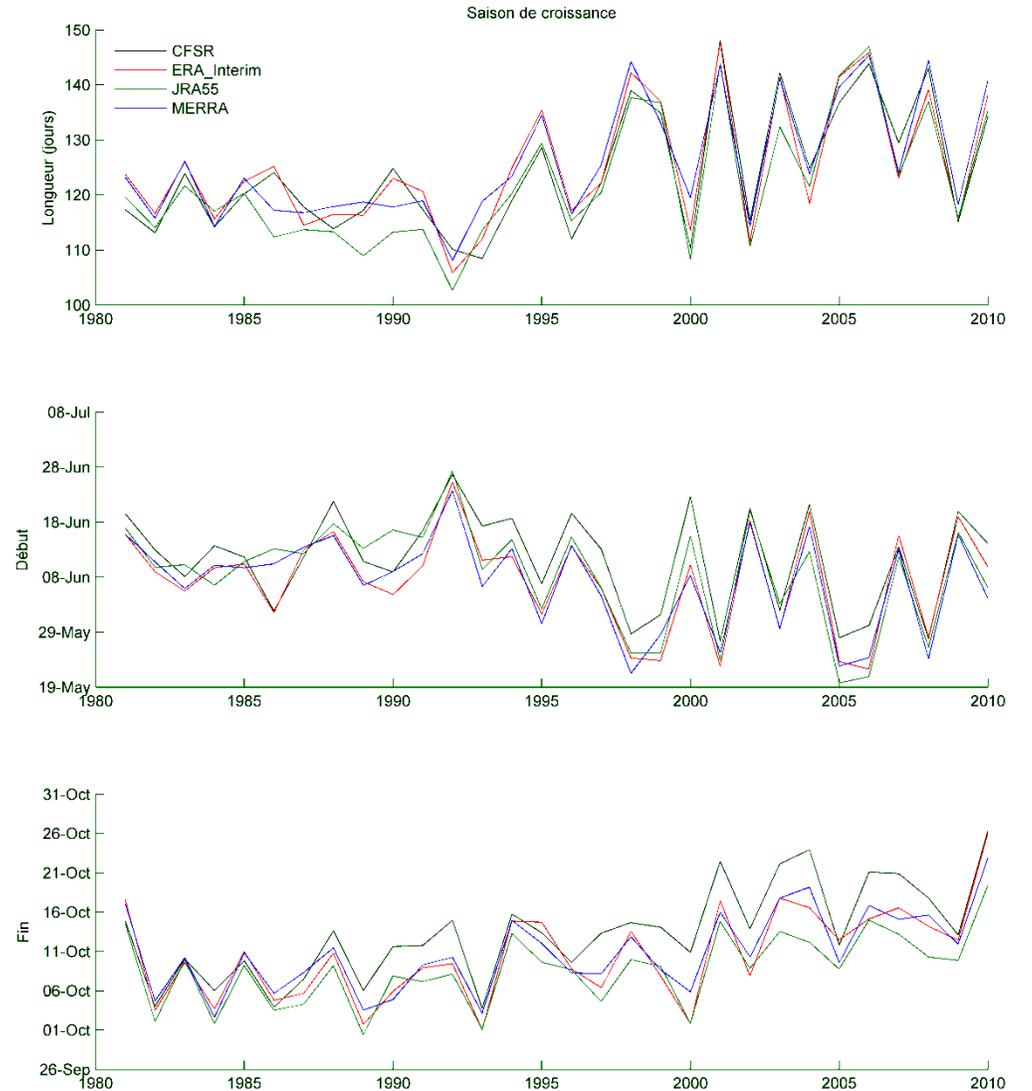
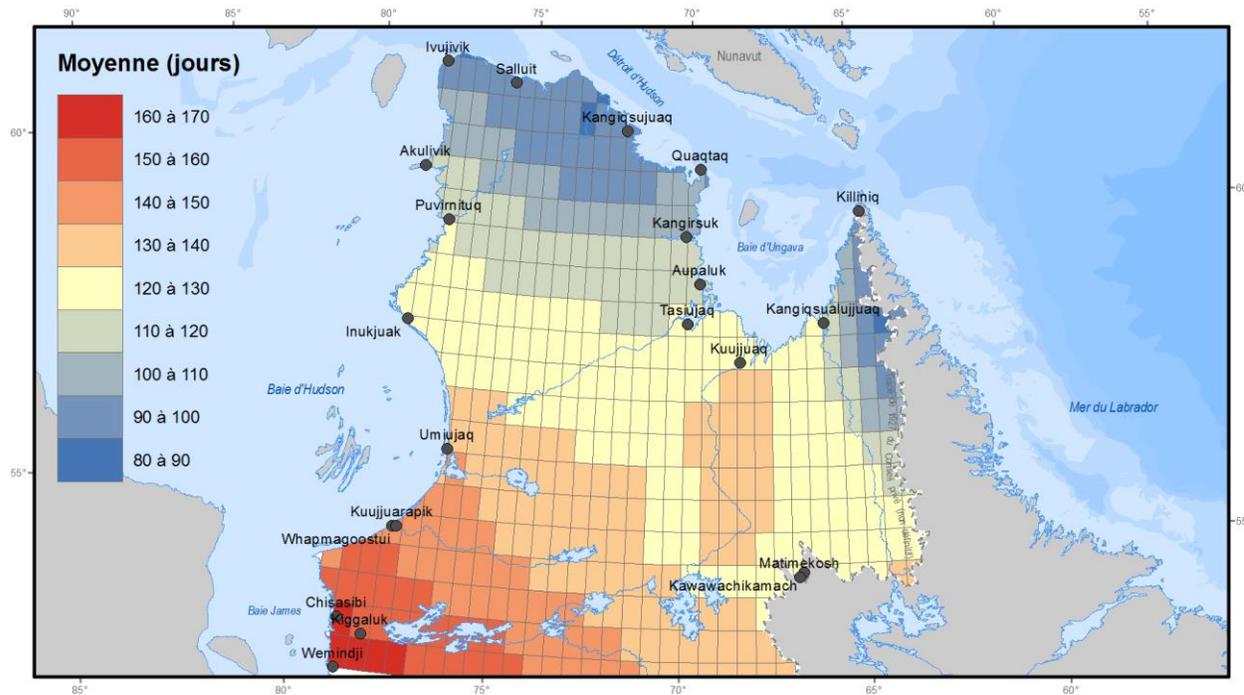


Tendance des précipitations totales

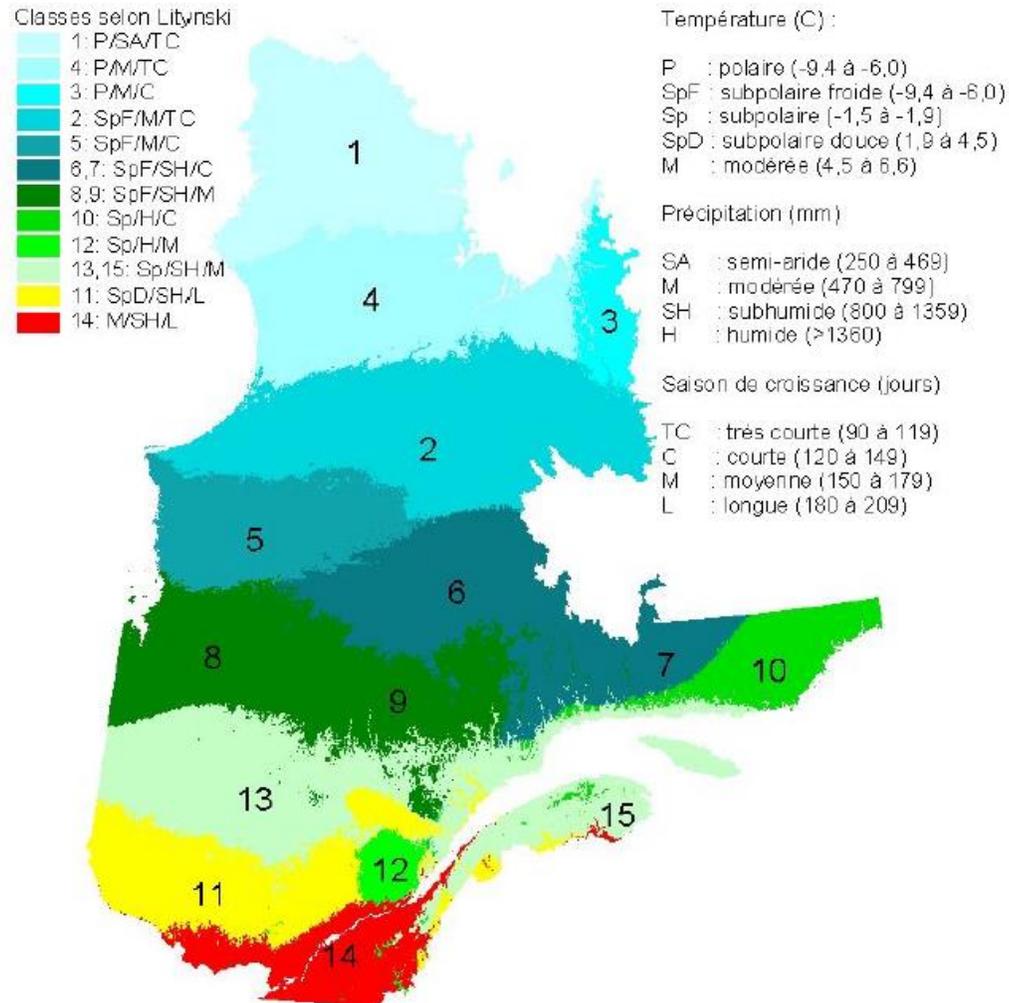


Saison de croissance

Longueur de la saison de croissance



Bioclimats



1:10000000

Basée sur un recoupement avec la classification mondiale de Litynski, basée sur 3 indices climatiques:

- Température
- Précipitation
- Longueur de la saison de croissance

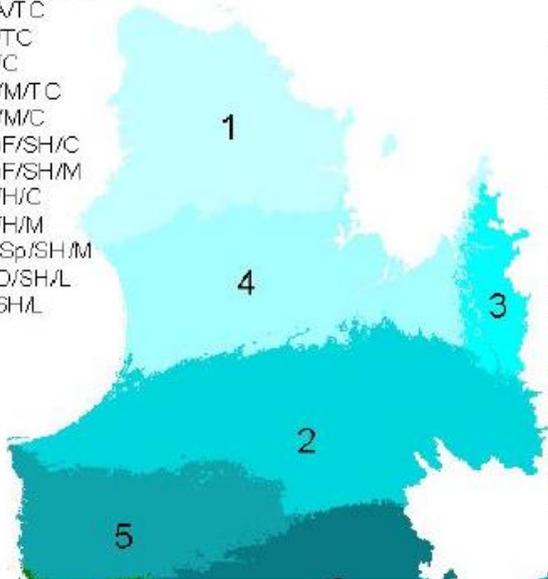
Actualisation de cette cartographie

- Données stations de 1966 à 1996

Bioclimats

Classes selon Litynski

- 1: P/SA/TC
- 4: P/M/TC
- 3: P/M/C
- 2: SpF/M/TC
- 5: SpF/M/C
- 6,7: SpF/SH/C
- 8,9: SpF/SH/M
- 10: Sp/H/C
- 12: Sp/H/M
- 13,15: Sp/SH/M
- 11: SpD/SH/L
- 14: M/SH/L



Température (C) :

- P : polaire (-9,4 à -6,0)
- SpF : subpolaire froide (-9,4 à -6,0)
- Sp : subpolaire (-1,5 à -1,9)
- SpD : subpolaire douce (1,9 à 4,5)
- M : modérée (4,5 à 6,6)

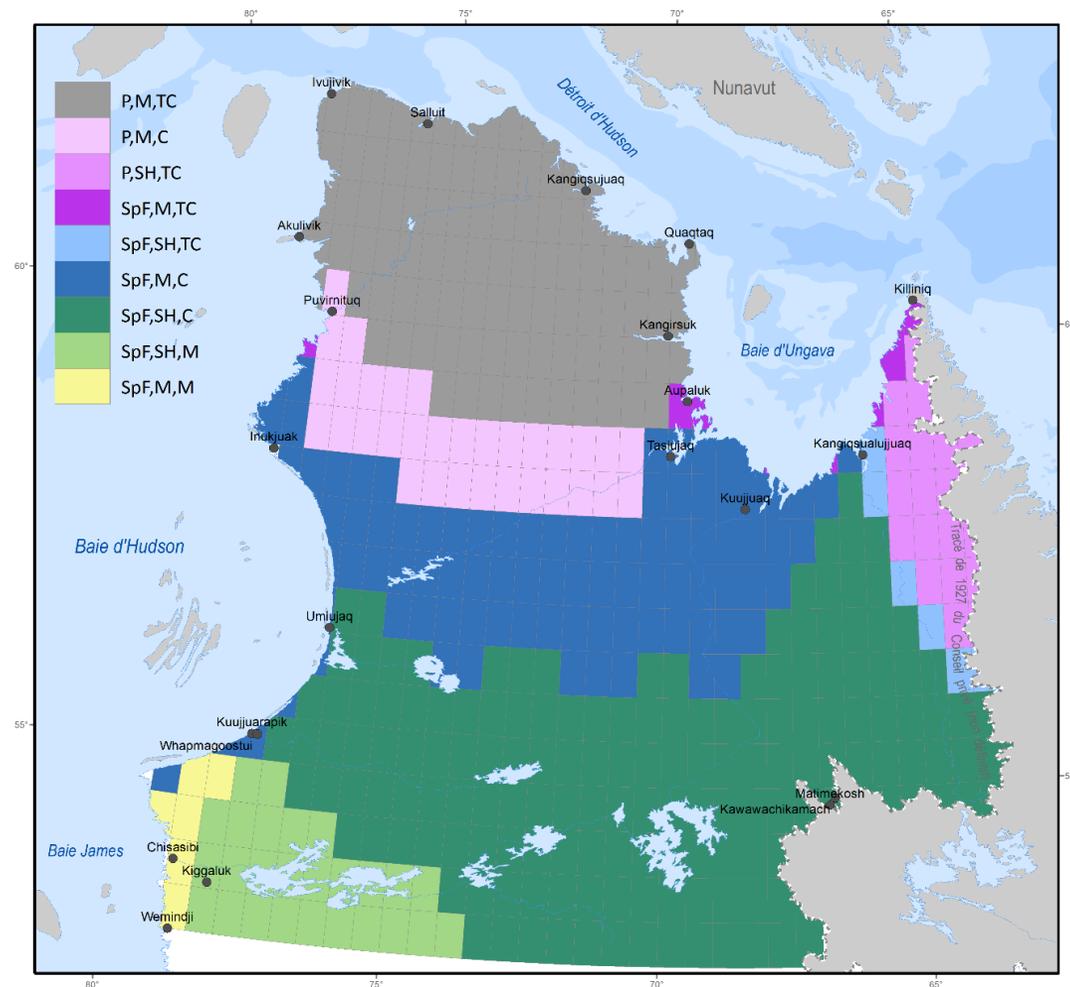
Précipitation (mm)

- SA : semi-aride (250 à 469)
- M : modérée (470 à 799)
- SH : subhumide (800 à 1359)
- H : humide (>1360)

Saison de croissance (jours)

- TC : très courte (90 à 119)
- C : courte (120 à 149)
- M : moyenne (150 à 179)
- L : longue (180 à 209)

Classification des bioclimats (selon Litynski)



Température (C)		Précipitation (mm)		Saison de croissance (jours)	
P : polaire	-9.4 à -6.0	M : modérée	470 à 799	TC : très courte	90 à 119
SpF : subpolaire froide	-5.9 à -1.5	SH : subhumide	800 à 1359	C : courte	120 à 149
				M : moyenne	150 à 179

Frontières

--- Frontière Québec – Terre-Neuve-et-Labrador
(cette frontière n'est pas définitive)

0 250 km

Sources

Donnée Organisme Année
Fond cartographique MERN 2015
Données climatiques Ouranos 2015

Réalisation

Ouranos
Note : Le présent document n'a aucune portée légale.
© Ouranos, 2015

Conclusions

- Les réanalyses offrent une bonne performance pour la caractérisation du climat nordique et permettent de pallier à la rareté des longues séries d'observations
- Le suivi climatique avec les données d'observations aux stations demeurent essentiel
- Les indicateurs climatiques pertinents pour l'étude de la faune et la flore du Nunavik ont été actualisés (1981-2010)
- La classification des bioclimats basées sur les réanalyses diffère de la précédente basée sur les données observées (1966-1996)

Phase 2

- Une seconde phase du projet est en cours avec le but de :
 - Développer les scénarios climatiques futurs pour ces indicateurs (collaboration Alain Mailhot, INRS-ETE)
 - Réaliser des études d'impacts sur la flore et la faune (collaboration Benoît Tremblay et Pascale Ropars)

Merci de votre écoute!

Rapports disponibles sur: ouranos.ca

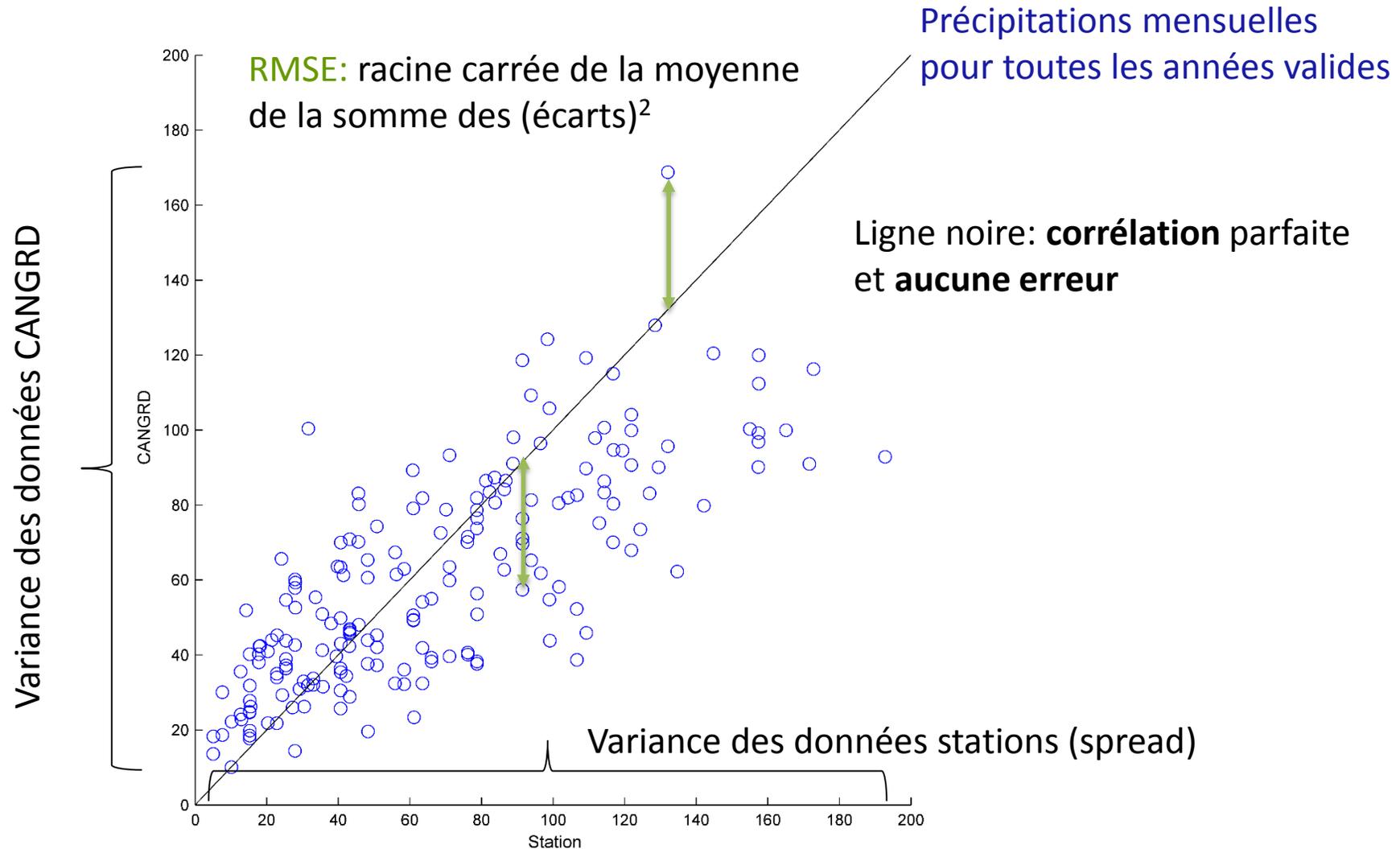
Diane Chaumont

chaumont.diane@ouranos.ca

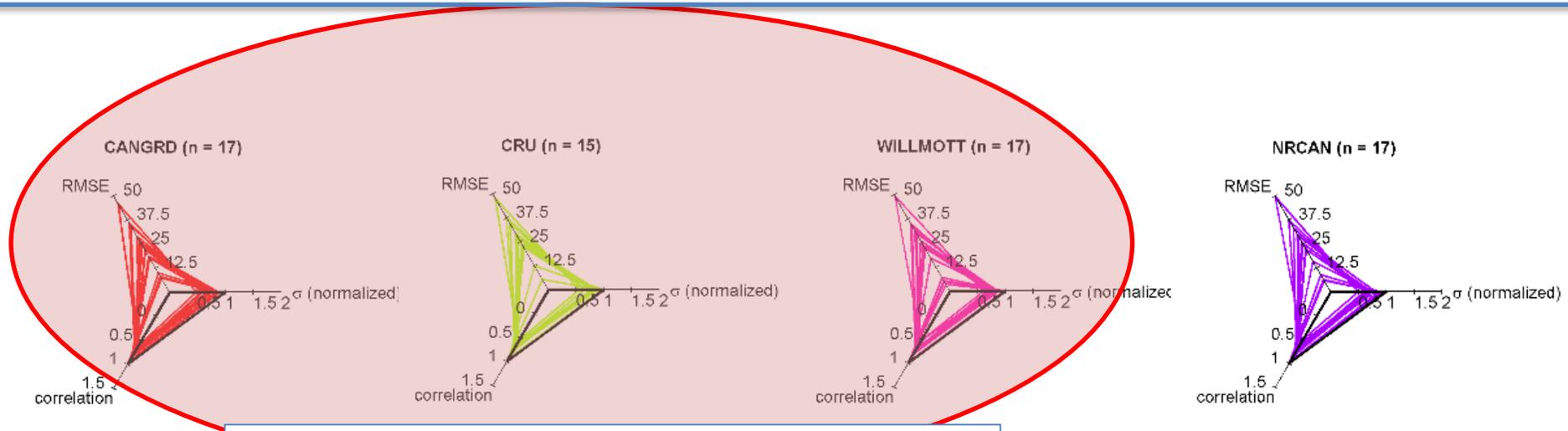
Isabelle Charron

charron.isabelle@ouranos.ca

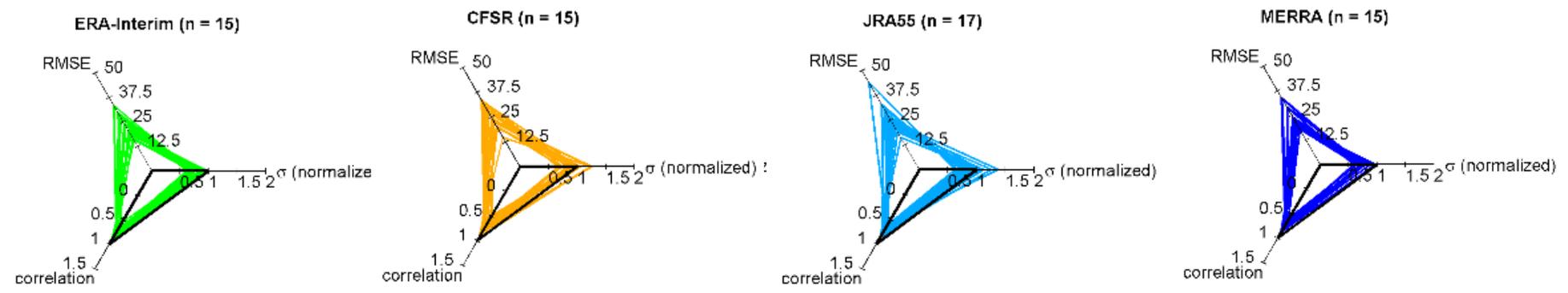
Validation – comparaison entre données sur grille et stations

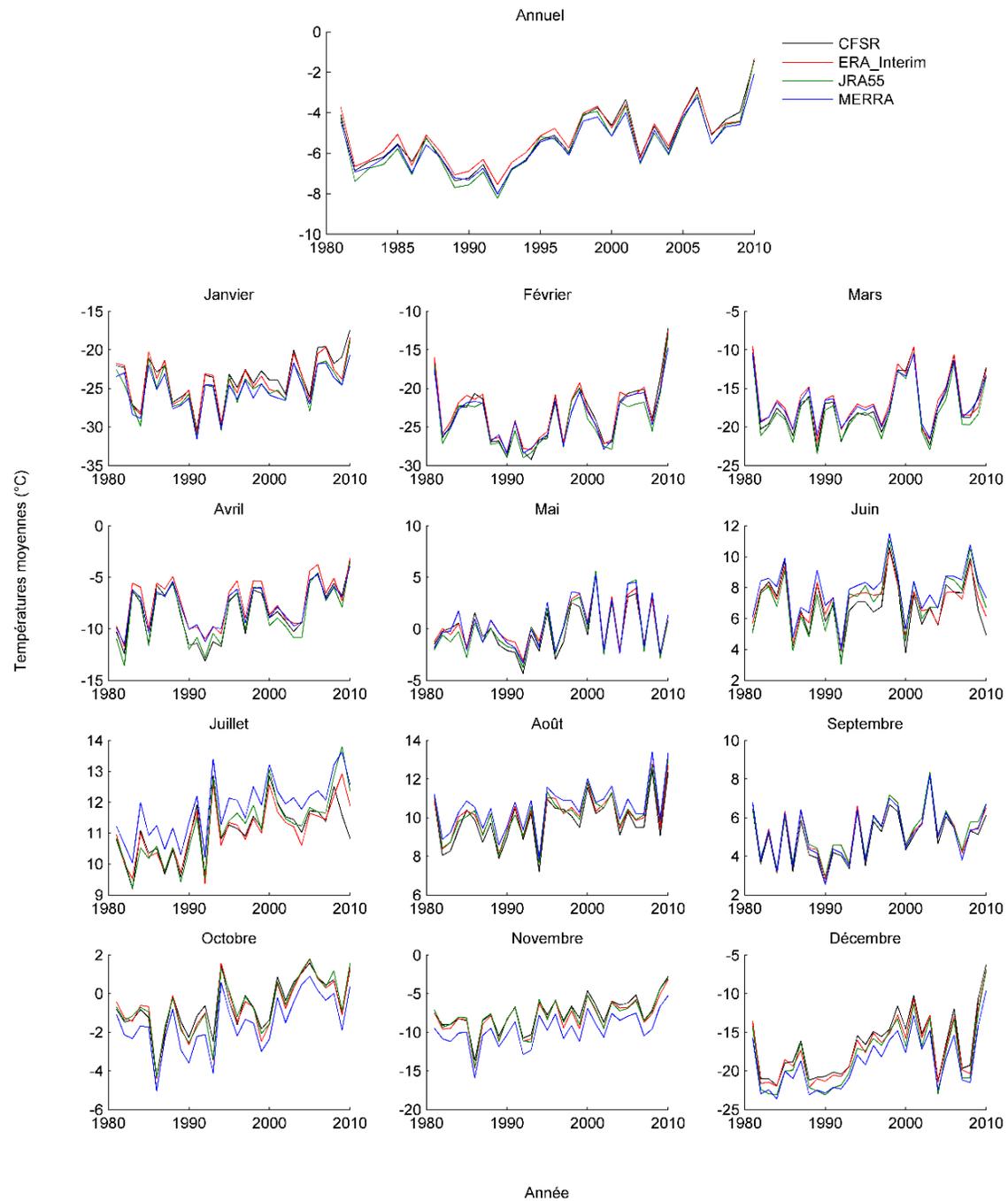


Précipitation mensuelle moyenne



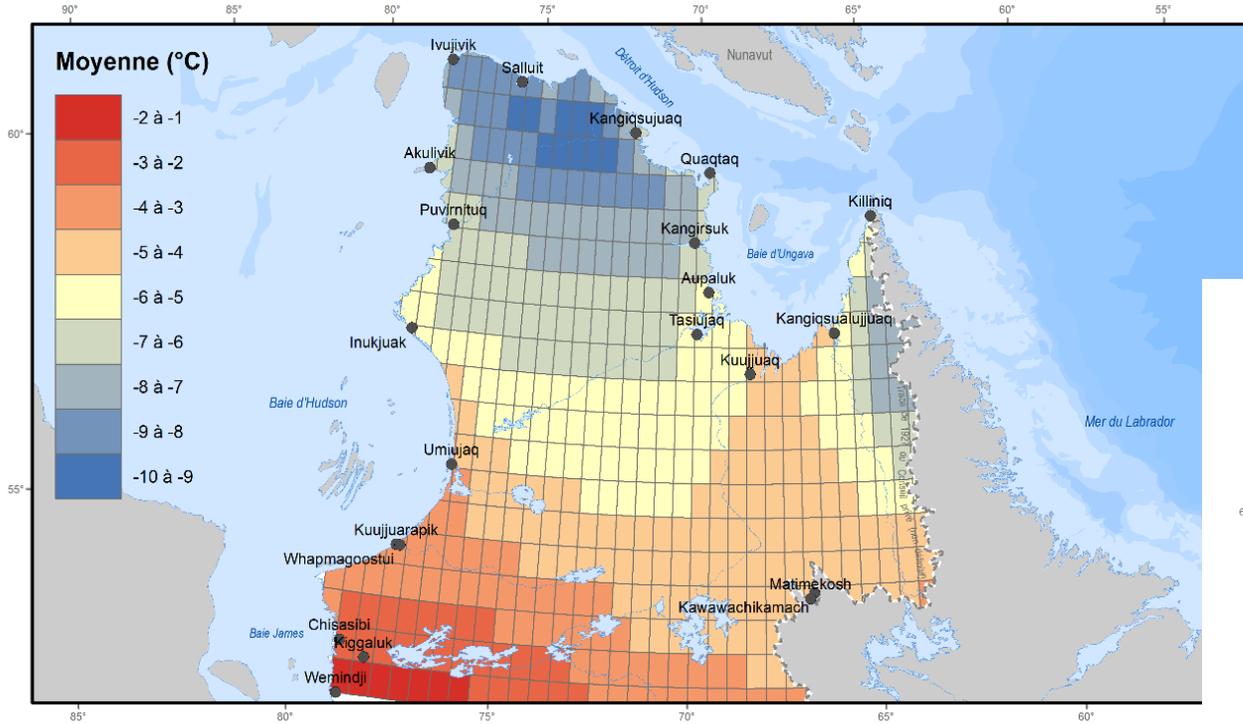
Aucun avantage à utiliser ces bases de données mensuelles





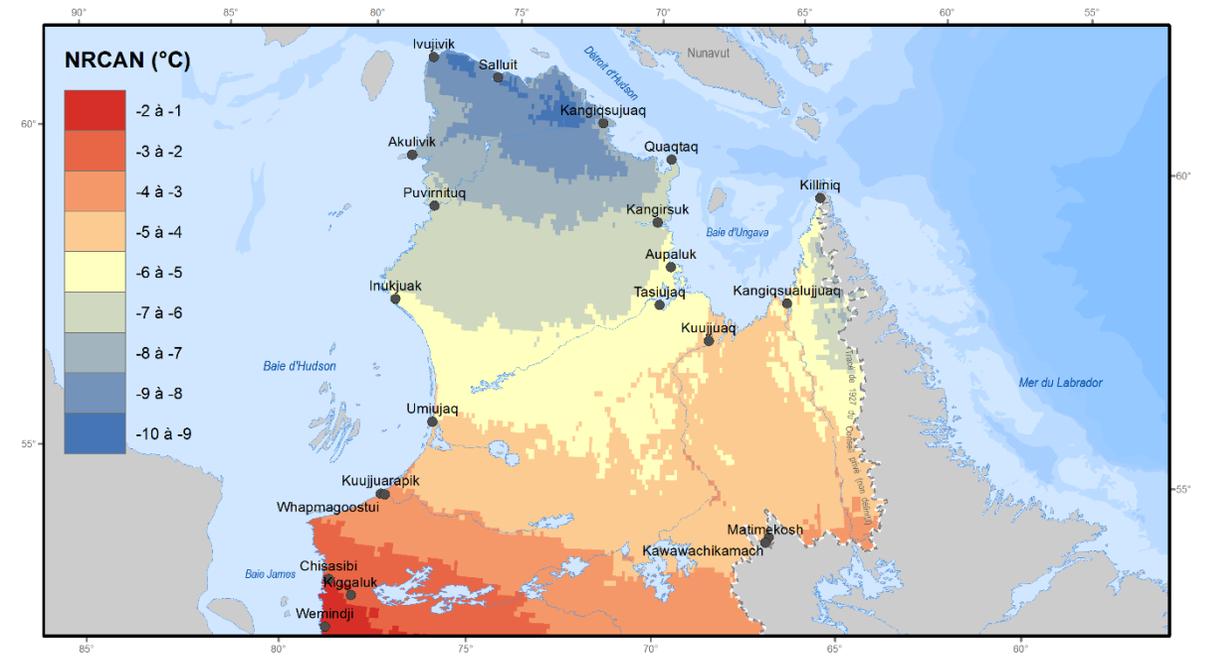
Moyenne des 4 réanalyses -50 km

Températures moyennes (annuelle)



Températures moyenne (annuelle)

NRCAN 10km



Frontières

--- Frontière Québec – Terre-Neuve-et-Labrador
(cette frontière n'est pas définitive)

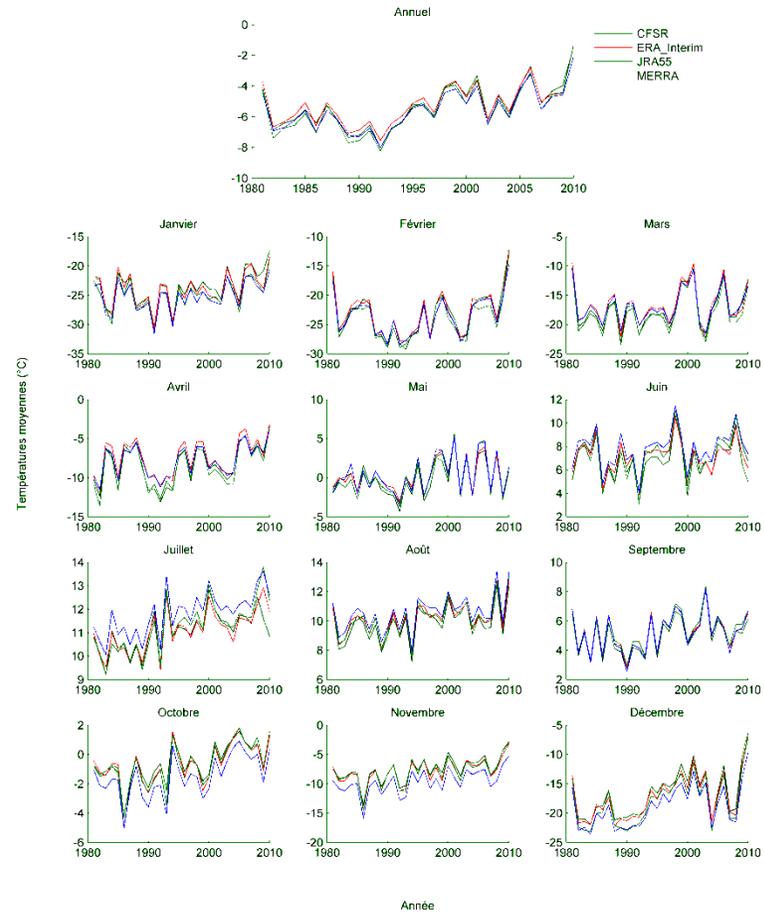
Sources

Donnée	Organisme	Année
Fond cartographique	MERN	2015
Données climatiques	Ouranos	2015

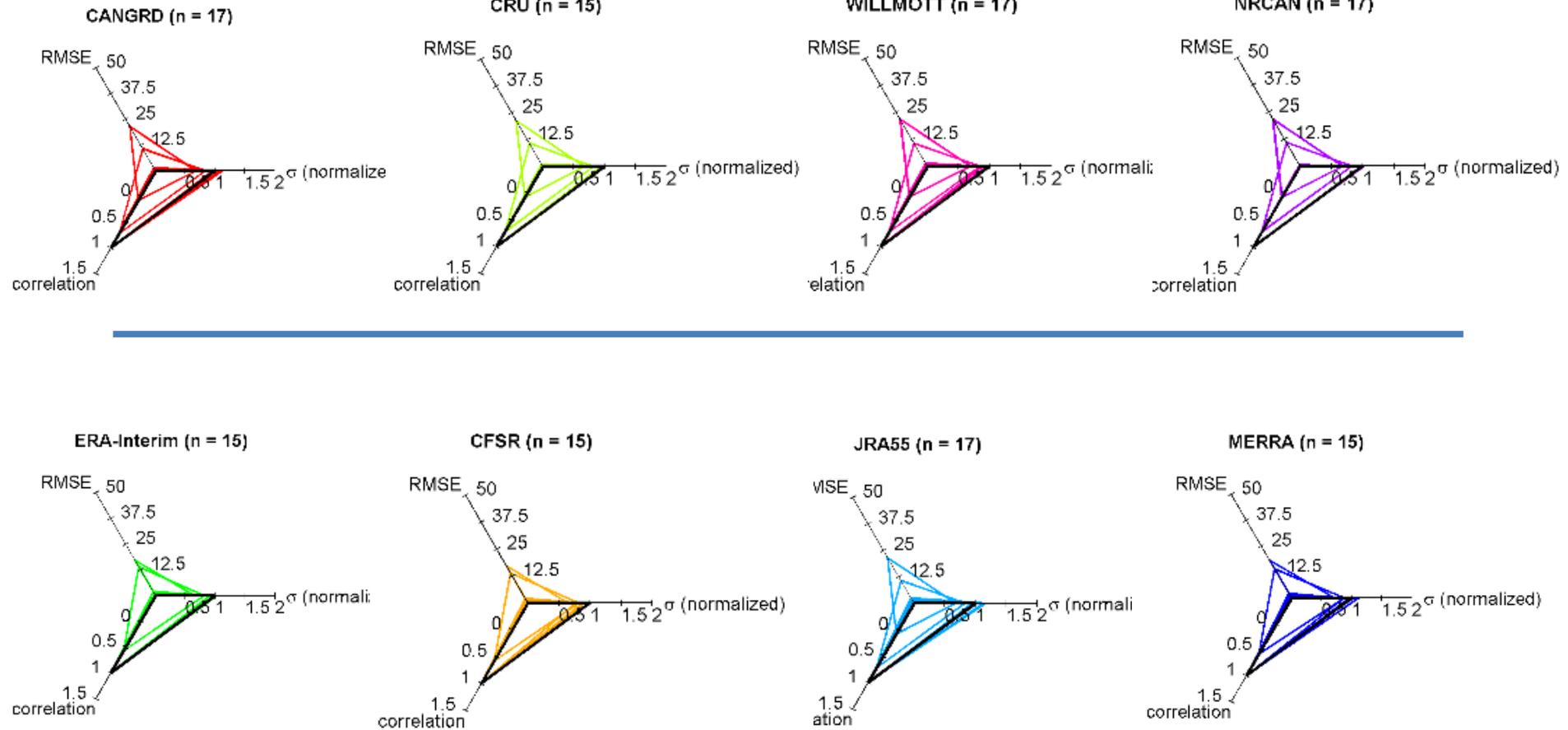
Réalisation

Ouranos
Note : Le présent document n'a aucune portée légale.
© Ouranos, 2015





Température mensuelle moyenne



Température mensuelle moyenne

Difficile de discriminer entre les jeux de données, ils sont tous équivalents pour la température

