

## **ANNEXE 3**

# **NORMALISATION EN ÉNERGIE DES BESOINS QUÉBÉCOIS SELON LES CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES**





*Normalisation en énergie des  
besoins québécois  
selon les  
conditions météorologiques*

8 février 2005

Michel Grenier





# *Plan*

1. Contexte, pourquoi nous?
2. Historique
3. Méthode
4. Exemples
5. Fin

# 1. Contexte

- Étant responsable de la prévision horaire des besoins québécois pour CCME et PCME,
- Étant responsable des applications du système de prévision horaire,
- ==> En 1983, on propose d'utiliser le modèle de prévision horaire pour normaliser les besoins prioritaires mensuels d'Hydro-Québec.

## 2. Historique

- En 1983, on publie la normalisation mensuelle des besoins prioritaires de 1981 et 1982 obtenue par la différence entre les besoins estimés sous les conditions climatiques réelles et normales.
- En 1990 et 1991, un groupe de travail analyse la méthode utilisée pour calculer la normalisation et la compare à celle obtenue par des simulations.
- Depuis 1989, publication de la normalisation sous 3 rubriques:
  - *chauffage d'espace, climatisation, précipitation.*
- Depuis 2001, normalisation de l'énergie à partir des simulations basées sur les conditions climatiques 1971-2000 ajustées selon un scénario de réchauffement.

## 3. Méthode

- Utilisation du modèle de prévision horaire des besoins québécois Puisclim utilisé pour la gestion optimale du réseau par TÉ, HQP et HQD.
- Modèle déterministe utilisant les variables suivantes: la température, la vitesse du vent , le taux de nébulosité, le type et l'intensité des précipitations.
- Évaluation des besoins québécois sous les conditions climatique 1971-2000 ajustées selon un scénario de réchauffement (simulations).
- Utilisation d'un second modèle pour normaliser et comparaison des résultats.
- Méthode objective et automatisée.



## 4. *Exemples*

1. Utilisation du modèle par le Centre de conduite du réseau: calcul horaire.
2. Calcul quotidien détaillé de la prévision.
3. Calcul sur 30 ans.
4. Estimation de la normalisation.
5. Vérification: normalisation obtenue par un deuxième modèle.
6. Diffusion hebdomadaire.
7. Diffusion mensuelle.

# 4.1 Exemple de calcul horaire

PREV,RESO Prévision des Besoins Québécois Satisfaits (MW): 2005 02 07 LUNDI

hr	Réel	�cart R - P	Prévisions		Indice NP	Réductions		Indice froid.	hr	
			50 %	80 %		Inter	Bi-�n.			
11	24731	107	24624		118	0	0	-7,0	11	
12	24315	-7	24322		117	0	0	-6,0	12	
13	23606	-294	23900		117	0	0	-5,2	13	
14	23399	-101	23500		116	0	0	-4,3	14	
15	23246	-39	23285		116	0	0	-3,5	15	
16	23835	81	23754		115	0	0	-2,9	16	
17	25390	67	25323		116	0	0	-2,5	17	
18	25959	108	25851		115	0	0	-2,4	18	
19	25709	121	25588		113	0	0	-2,3	19	
20	24942	-22	24964		115	0	0	-2,3	20	
21	24349	62	24287		114	0	0	-2,3	21	
22	23314	121	23193		115	0	0	-2,3	22	
Pointe am à 08:00			26139		Dorval	hr	Temp.	Vent	Nuage	Préc.
Pointe pm à 17:30			25920		(HNE)	06	-2	0	10	H
Creux � 24:00			20910		2005-02-08	12	5	0	10	H
DERNIÈRE MÉTÉO PRÉVUE			2005-02-08 PM		� 13:00	18	4	0	10	
EN DATE DU 2005-02-08			13:39:01			24	3	6	10	



## 4.2 Exemple de calcul quotidien

```
Calcul avec la météo réelle
POUR RESEAU PRINCIPAL 80
MODELE PUISCLIM, HIVER ANNEE 2004 VERSION #0
MARDI 01 FEVRIER 2005
DATE HYDROLOGIQUE: 2004-18-2
```

HEURE	ESTIMATION	BASE	FROI	PRIN	SOLE	NEBU	CLIM	INFI	PREC	DIVE	BIEN	NP	FROIDEUR	HEURE
1	25517	16543	8693	0	0	0	0	326	33	0	-77	131.54	-22.58	1
2	25449	16358	8828	0	0	0	0	326	15	0	-79	132.10	-23.10	2
3	25632	16364	8955	0	0	0	0	349	44	0	-80	132.39	-23.57	3
4	25921	16419	9205	0	0	0	0	361	18	0	-82	132.93	-24.04	4
5	26618	16599	9410	0	195	0	0	376	121	0	-84	133.03	-24.30	5
6	28144	17482	9784	0	401	0	0	401	162	0	-86	132.72	-24.49	6
7	30417	19384	10035	0	477	0	0	399	209	0	-87	131.09	-24.77	7
8	30628	20107	9563	0	362	64	0	400	216	0	-85	129.57	-24.87	8
9	29629	19868	8503	0	575	155	0	387	221	0	-80	127.81	-24.73	9
10	28457	19033	8168	0	593	161	0	365	188	0	-52	127.96	-24.12	10
11	27655	19111	7352	0	536	201	0	326	140	0	-12	126.19	-23.32	11
1130	27457	19209	7095	0	485	213	0	326	140	0	-12	125.51	-23.32	1130
12	26711	19090	6574	0	412	296	0	263	76	0	0	124.50	-22.31	12
1230	26152	18618	6442	0	440	312	0	263	76	0	0	124.66	-22.31	1230
13	26100	18908	5962	0	406	579	0	216	29	0	0	123.76	-21.26	13
14	25696	18770	5548	0	496	680	0	177	25	0	0	123.01	-20.26	14
15	25741	18747	5316	0	636	880	0	158	5	0	0	122.95	-19.31	15
16	26886	19256	5373	0	976	1104	0	154	24	0	0	123.29	-18.59	16
17	28859	20097	6174	0	1557	872	0	152	5	0	0	124.07	-17.96	17
1730	29605	19952	6639	0	2226	630	0	152	5	0	0	124.82	-17.96	1730
18	29504	20405	6432	0	2121	388	0	155	2	0	0	123.44	-17.62	18
1830	29360	20777	7137	0	1063	225	0	155	2	0	0	124.13	-17.62	1830
19	29272	21038	6680	0	1192	141	0	156	65	0	0	122.67	-17.30	19
20	28807	20422	7255	0	909	0	0	160	61	0	0	124.11	-17.15	20
21	28086	20425	7133	0	301	0	0	160	67	0	0	123.69	-17.08	21
22	26997	19318	7141	0	346	0	0	167	25	0	0	124.75	-17.11	22
23	25570	18007	7127	0	261	0	0	168	8	0	0	125.98	-17.05	23
24	24480	16897	7167	0	243	0	0	176	0	0	-2	127.29	-17.22	24
0	ENERGIE:	657270	448204	183211	0	13035	5510	0	6331	1787	0	-810		
0	MOYENNE:												-21.06	

PROGRAMMATION DU CONTROLE DES MOUVEMENTS D'ENERGIE

2005-02-07



## 4.3 Exemple de calcul sur 30 ans

Programmation du contrôle des mouvements d'énergie, TransÉnergie  
en date du 07 février 2005 à 07:39  
Énergie pour la période du 2005-02-01 au 2005-02-06  
simulée avec la climatologie d'une année de météo

OBS	année	mois	modèle	version	Type	Météo	Estimation (MWh)	Climatisation (MWh)	Précipitation (MWh)
1	2005	2	P	2004H0	M	1971	4 431 213	0	20 243
2	2005	2	P	2004H0	M	1972	4 226 453	0	16 880
3	2005	2	P	2004H0	M	1973	3 930 645	0	21 971
4	2005	2	P	2004H0	M	1974	4 379 976	0	8 856
5	2005	2	P	2004H0	M	1975	4 248 975	0	10 433
6	2005	2	P	2004H0	M	1976	4 186 850	0	25 998
7	2005	2	P	2004H0	M	1977	4 054 886	0	26 273
8	2005	2	P	2004H0	M	1978	4 356 149	0	7 484
9	2005	2	P	2004H0	M	1979	4 167 595	0	30 108
10	2005	2	P	2004H0	M	1980	4 161 609	0	18 404
11	2005	2	P	2004H0	M	1981	4 048 358	0	33 536
12	2005	2	P	2004H0	M	1982	4 015 419	0	29 327
13	2005	2	P	2004H0	M	1983	3 792 029	0	22 151
14	2005	2	P	2004H0	M	1984	3 790 722	0	22 531
15	2005	2	P	2004H0	M	1985	4 110 125	0	14 676
16	2005	2	P	2004H0	M	1986	4 082 938	0	14 390
17	2005	2	P	2004H0	M	1987	3 872 654	0	22 586
18	2005	2	P	2004H0	M	1988	4 022 393	0	24 066
19	2005	2	P	2004H0	M	1989	4 091 730	0	16 148
20	2005	2	P	2004H0	M	1990	3 974 220	0	13 508
21	2005	2	P	2004H0	M	1991	3 638 533	0	8 447
22	2005	2	P	2004H0	M	1992	4 047 723	0	11 132
23	2005	2	P	2004H0	M	1993	4 236 176	0	17 433
24	2005	2	P	2004H0	M	1994	4 152 696	0	12 165
25	2005	2	P	2004H0	M	1995	4 177 838	0	32 684
26	2005	2	P	2004H0	M	1996	4 391 440	0	6 060
27	2005	2	P	2004H0	M	1997	3 746 676	0	24 756
28	2005	2	P	2004H0	M	1998	3 674 114	0	5 169
29	2005	2	P	2004H0	M	1999	3 617 981	0	17 991
30	2005	2	P	2004H0	M	2000	4 096 461	0	14 460



# 4.4 Exemple de normalisation

Programmation du contrôle des mouvements d'énergie, TransÉnergie  
 en date du 07 février 2005 à 07:39  
 Énergie moyenne pour la période du 2005-02-01 au 2005-02-06  
**simulée avec la climatologie des années 1971-2000**

OBS	année	mois	modèle	version	Type	Estimation (MWh)	Climatisation (MWh)	Précipitation (MWh)
1	2005	2	P	2004H0	M	4 057 486	0	18 329

Programmation du contrôle des mouvements d'énergie, TransÉnergie  
 en date du 07 février 2005 à 07:39  
 Énergie moyenne pour la période du 2005-02-01 au 2005-02-06  
**avec la climatologie du 2005-02-01 au 2005-02-06**

OBS	ANNEE	MOIS	MODELE	VERSION	TYPE	ESTM	CLIM	PREC
1	2005	2	P	2004H0	R	3 632 960	0	6 147

Programmation du contrôle des mouvements d'énergie, TransÉnergie  
 en date du 07 février 2005 à 07:39  
 Corrections pour la période du 2005-02-01 au 2005-02-06  
 Les simulations utilisent la climatologie 1971-2000  
 avec le scénario 2 multiplié par 5

OBS	année	mois	modèle	version	Estimation (MWh)	Chauffage (MWh)	Climatisation (MWh)	Précipitation (MWh)
1	2005	2	P	2004H0	424 526	<b>412 344</b>	0	<b>12 182</b>

# 4.5 Exemple de vérification

Programmation du contrôle des mouvements d'énergie, TransÉnergie  
 en date du 07 février 2005 à 07:39  
 Énergie moyenne pour la période du 2005-02-01 au 2005-02-06  
**simulée avec la climatologie des années 1971-2000**

OBS	année	mois	modèle	version	Type	Estimation (MWh)	Climatisation (MWh)	Précipitation (MWh)
1	2005	2	L	2004H0	M	4 043 934	0	17 198

Programmation du contrôle des mouvements d'énergie, TransÉnergie  
 en date du 07 février 2005 à 07:39  
 Énergie moyenne pour la période du 2005-02-01 au 2005-02-06  
**avec la climatologie du 2005-02-01 au 2005-02-06**

OBS	ANNEE	MOIS	MODELE	VERSION	TYPE	ESTM	CLIM	PREC
1	2005	2	L	2004H0	R	3 627 380	0	8 063

Programmation du contrôle des mouvements d'énergie, TransÉnergie  
 en date du 07 février 2005 à 07:39  
 Corrections pour la période du 2005-02-01 au 2005-02-06  
 Les simulations utilisent la climatologie 1971-2000  
 avec le scénario 2 multiplié par 5

OBS	année	mois	modèle	version	Estimation (MWh)	Chauffage (MWh)	Climatisation (MWh)	Précipitation (MWh)
1	2005	2	L	2004H0	416 553	<b>407 419</b>	0	<b>9 134</b>



## 4.6 Exemple de rapport hebdomadaire

### Statistiques hebdomadaires des besoins en énergie (GWh)

Février 2005

	Réal			Normalisation pour les conditions climatiques			Normalisé	Répartition hebdomadaire des besoins prévus*
	Besoins québécois satisfaits	Besoins québécois	Besoins réguliers du Distributeur	Chauffage	Climatisation	Précipitations	Besoins réguliers du Distributeur	
1-6 février	3 589	3 589	3 493	412	0	12	3 917	22,08%
7-13 février								25,59%
14-20 février								24,76%
21-28 février								27,57%
<b>Cumulatif</b>	<b>3 589</b>	<b>3 589</b>	<b>3 493</b>	<b>412</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>3 917</b>	<b>100,00%</b>

Note: Les statistiques des semaines antérieures reflètent la mise à jour des données et peuvent donc différer des statistiques initialement publiées.

\* Répartition hebdomadaire des besoins prévus établie par l'unité Programmation du contrôle des mouvements d'énergie.

### SUIVI DES DEGRÉS-JOURS DE CHAUFFE À MONTRÉAL; seuil de référence 15°C .

	Réal (a)	Normale (1971-2000) (b)	Normale - réel (b - a)	Normalisation chauffage (GWh)	Remarques
1-6 février	120	157	38	412	
7-13 février		178			
14-20 février		156			
21-28 février		170			
<b>Cumulatif</b>	<b>120</b>	<b>157</b>	<b>38</b>	<b>412</b>	

Jacques Richard (Tél. 289-4126)  
 Michel Grenier (Tél: 289-4122)  
 Fanny Pes-Morissette (Tél: 289-5128)  
 Programmation du contrôle des mouvements d'énergie

7 février 2005





## 4.7 Exemple de rapport mensuel.

BESOINS MENSUELS RÉELS ET NORMALISÉS D'HYDRO-QUÉBEC (GWh) (1)

Mois, année	Besoins globaux	Besoins québécois	Besoins réguliers du Distributeur (3)	Normalisation selon les conditions climatiques			Normalisés	
				Chauffage	Climatisation	Précipitations (2)	Besoins québécois	Besoins réguliers du Distributeur (3)
Janvier 2005 2004	21 534	20 617	20 258	-256	0	63	20 424	20 065
	22 190 -3,0%	21 621 -4,6%	21 249 -4,7%	-1 518	0	33	20 136 1,4%	19 764 1,5%
Février 2005 2004								
Mars 2005 2004								
Avril 2005 2004								
Mai 2005 2004								
Juin 2005 2004								
Juillet 2005 2004								
Août 2005 2004								
Septembre 2005 2004								
Octobre 2005 2004								
Novembre 2005 2004								
Décembre 2005 2004								
Cumulatif 2005 2004	21 534	20 617	20 258	-256	0	63	20 424	20 065
	22 190 -3,0%	21 621 -4,6%	21 249 -4,7%	-1 518	0	33	20 136 1,4%	19 764 1,5%

Le 3 février 2005

Michel Grenier (Tél: 289-4122)  
Unité Programmation du contrôle des mouvements d'énergie  
Direction Contrôle des mouvements d'énergie



## 5. *Fin*

Avez-vous des questions?