



« Une expertise en énergie au service de l'avenir »

R-3550-04

Engagement numéro 1 du RNCREQ

Fournir un exemple précis concernant surtout les cinq ou dix heures de la pointe de la demande faisant état de la contribution éolienne pendant ces heures et des effets de reclassement, et quels bâtonnets sont utilisés (demandé par la Régie)

1. L'exemple selon les données déjà présentées

Tel qu'il a été demandé par le Banc, nous présentons ici un exemple précis concernant les dix heures de la pointe. Dans ce premier temps, nous le présentons en fonction des données produites par M. Weis selon la méthodologie décrite dans son rapport, RNCREQ-6.

Le Tableau 1 un présente les premières dix heures de la courbe de puissances classées (CPC) pour l'année 2010, selon les hypothèses présentées dans mon rapport. La production éolienne est présentée à titre indicatif seulement ; le classement se fait en fonction de la demande, sans tenir compte de l'apport éolien.

date et heure	index chrono	index CPC (demande seule)	production éolienne	demande réelle en 2004	demande prévue en 2010
15 janvier 18:00	354	1	833	35 025	35 849
15 janvier 17:00	353	2	842	34 810	35 633
14 janvier 18:00	330	3	0	34 774	35 596
15 janvier 08:00	344	4	0	34 575	35 398
15 janvier 19:00	355	5	798	34 567	35 390
14 janvier 17:00	329	6	0	34 471	35 295
15 janvier 20:00	356	7	727	34 469	35 293
14 janvier 19:00	331	8	0	34 456	35 280
15 janvier 07:00	343	9	0	34 200	35 027
14 janvier 20:00	332	10	0	34 128	34 957

Notons que les dix heures de la fine pointe se trouvent toutes entre le 14 janvier à 17h et le 15 janvier à 20h. Notons également que, jusqu'à 8h du 15 janvier, les vents étaient trop

élevés pour permettre la production, selon la simulation conservatrice décrite par M. Weis. Ainsi, il y avait une contribution nulle de l'énergie éolienne pendant six des dix heures de plus grande demande d'énergie (les heures 3, 4, 6, 8, 9 et 10).

Le tableau 2 présente les mêmes dix heures, reclassées en fonction de la demande nette de la production éolienne. Il indique, par exemple, que l'heure 354 (le 15 janvier à 18h), qui était l'heure de la plus grande demande brute (classée le numéro 1 selon la CPC originale) est devenue l'heure numéro six selon le nouveau classement, grâce à la réduction de la demande par 833 MW (la production éolienne pendant cette heure). De la même façon, l'heure numéro 330, en 3^e rang selon le classement original (le 14 janvier à 18h) est devenue l'heure numéro 1 selon le nouveau classement (l'apport éolien pour cette heure ayant été de zéro MW).

Tableau 2. Classement selon la demande nette de la production éolienne

date et heure	index chrono	index CPC (demande brute)	index CPC reclassée	production éolienne	demande prévue en 2010	demande nette de l'énergie éolienne
14 janvier 18:00	330	3	1	0	35 596	35 596
15 janvier 08:00	344	4	2	0	35 398	35 398
14 janvier 17:00	329	6	3	0	35 295	35 295
14 janvier 19:00	331	8	4	0	35 280	35 280
15 janvier 07:00	343	9	5	0	35 027	35 027
15 janvier 18:00	354	1	6	833	35 849	35 016
14 janvier 20:00	332	10	7	0	34 957	34 957
15 janvier 17:00	353	2	8	842	35 633	34 791
15 janvier 19:00	355	5	9	798	35 390	34 591
15 janvier 20:00	356	7	10	727	35 293	34 565

Le tableau 3 présente les conséquences de l'apport d'énergie éolienne sur la courbe de puissances classées. La troisième colonne (« écart ») représente donc la dernière colonne du tableau 2 moins la dernière colonne du tableau 1.

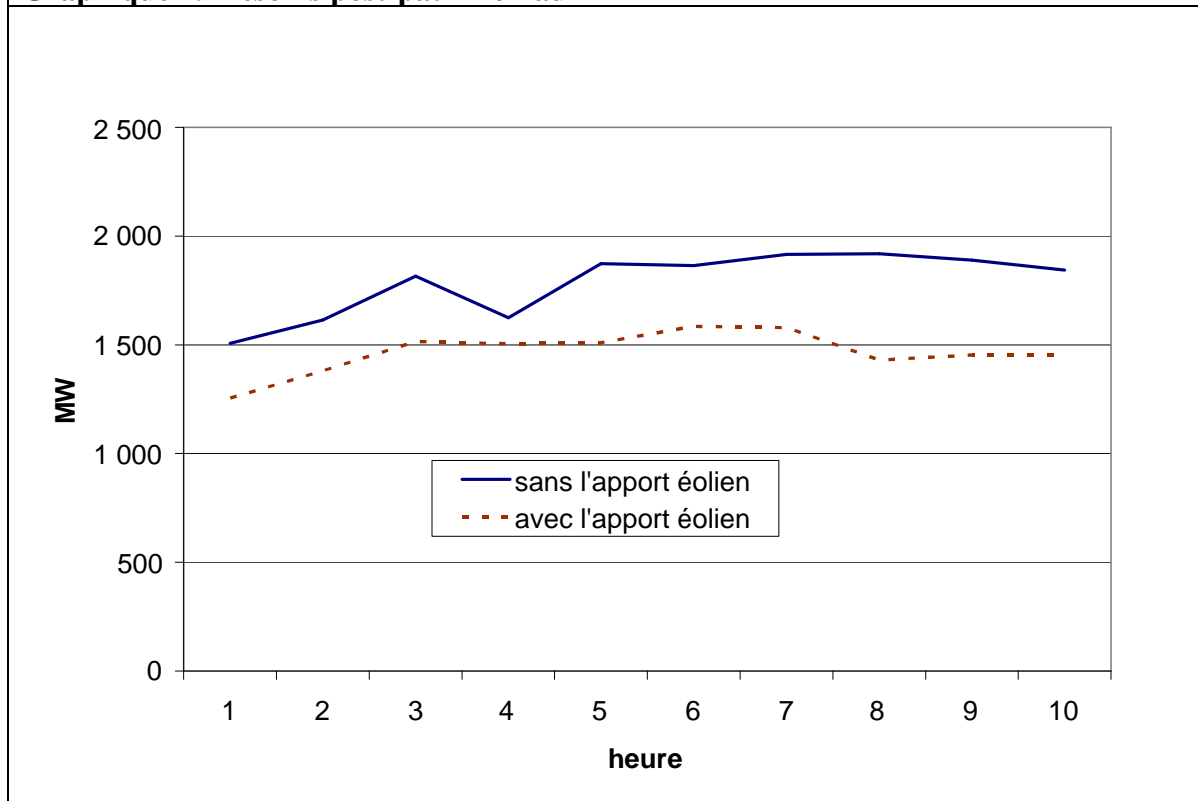
Table 3. Effet de la production éolienne sur la CPC

heure	demande seulement	demande nette de la production éolienne	écart (CPC reclassée moins CPC originale)
1	35 849	35 596	-252
2	35 633	35 398	-235
3	35 596	35 295	-301
4	35 398	35 280	-118
5	35 390	35 027	-363
6	35 295	35 016	-279
7	35 293	34 957	-336
8	35 280	34 791	-489
9	35 027	34 591	-436
10	34 957	34 565	-391

On constate ainsi qu'il y a une réduction de la puissance requise sur chacune des heures de pointe (selon la CPC), même si, pour six de ces dix heures, l'apport éolien a été nul.

Quel serait l'effet de cette réduction sur les besoins post-patrimoniaux ? En soustrayant les premières dix valeurs de la courbe de l'énergie patrimoniale des deux séries, on obtient les apports requis en énergie post-patrimoniale dans les deux cas. Ces résultats sont présentés en Graphique 1.

Graphique 1. Besoins post-patrimoniaux



On note ainsi que, malgré l'absence totale des apports éoliens (selon cette simulation conservatrice) pendant six des dix heures de la fine pointe, il y a quand même une réduction des besoins post-patrimoniaux pour l'ensemble de ces heures, grâce à la flexibilité inhérente au régime québécois d'énergie patrimoniale.

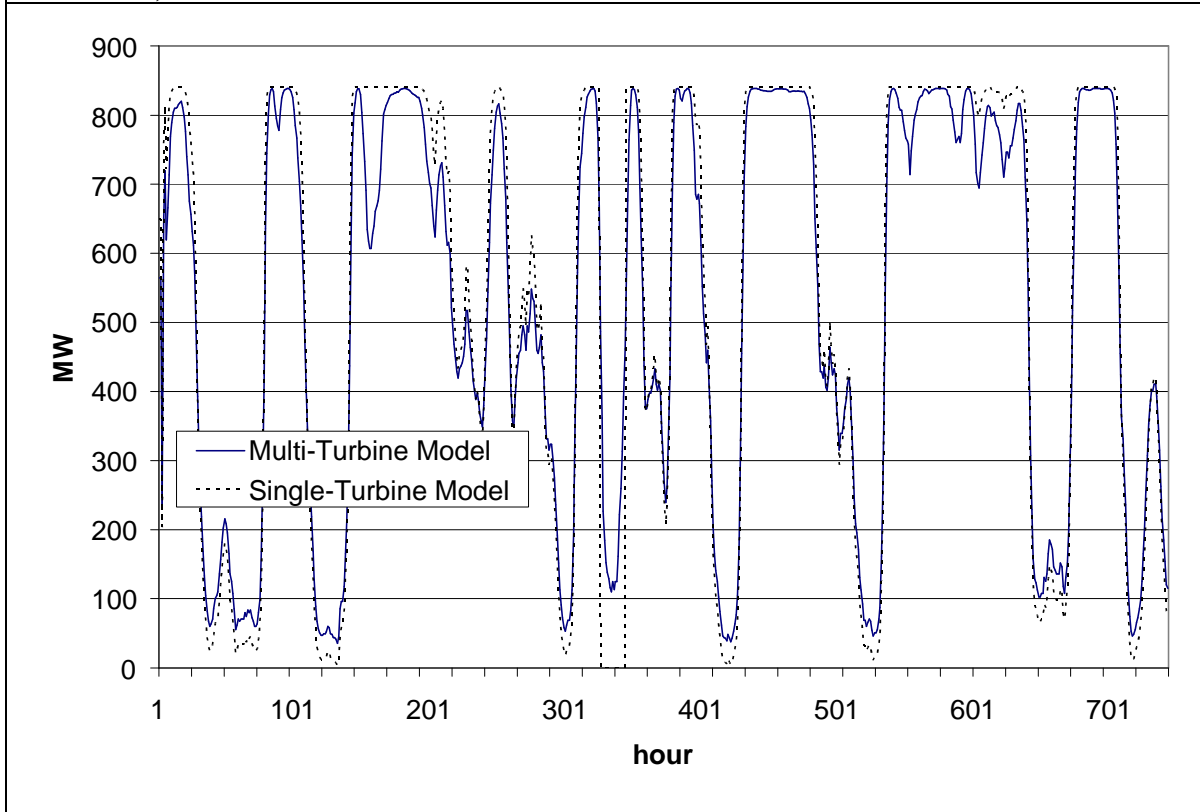
2. L'exemple selon des données plus précises

Dans sa présentation, M. Weis a expliqué que ses données sur la production éolienne se basaient sur une méthode simple et conservatrice, qu'il a qualifié comme l'approche « single mast, single turbine ». À la page 13 de sa présentation, RNCREQ-14, il a expliqué comment on pourrait tenir compte de la diversité d'un parc ayant un grand nombre de turbines pour faire une simulation plus près de la réalité.

Étant donné l'importance pour cet exemple de ces événements de type « cut-out », nous avons demandé à M. Weis de procéder à faire l'exercice suggéré par son acétate numéro 13.² Le graphique suivant démontre l'effet de cette simulation plus raffinée sur la production énergétiques des parcs éoliens.

² Fait selon la méthode de "A Mutli-Turbine Power Curve Approach", Per Nørgaard, RISO National Laboratory, Denmark and Hannele Holttinen, VTT, Finland, présenté à la Nordic Wind Power Conference, 1-2 March 2004, Chalmers University of Technology.

Graphique 2. Résultats de l'utilisation d'un modèle multi-turbine (janvier seulement)



L'utilisation de ces données de production dans le cadre de l'exemple fourni ci-dessus donne les résultats suivants :

Tableau 4. Classement selon la demande prévue en 2010

date et heure	index chrono	index CPC (demande seule)	production éolienne	demande réelle en 2004	demande prévue en 2010
15 janvier 18:00	354	1	775	35 025	35 849
15 janvier 17:00	353	2	812	34 810	35 633
14 janvier 18:00	330	3	152	34 774	35 596
15 janvier 08:00	344	4	462	34 575	35 398
15 janvier 19:00	355	5	694	34 567	35 390
14 janvier 17:00	329	6	185	34 471	35 295
15 janvier 20:00	356	7	624	34 469	35 293
14 janvier 19:00	331	8	138	34 456	35 280
15 janvier 07:00	343	9	392	34 200	35 027
14 janvier 20:00	332	10	129	34 128	34 957

Tableau 5. Classement selon la demande nette de la production éolienne

date et heure	index chrono	index CPC (demande brute)	index CPC reclassée	production éolienne	demande prévue en 2010	demande nette de l'énergie éolienne
14 janvier 18:00	330	3	1	152	35 596	35 444
14 janvier 19:00	331	8	2	138	35 280	35 142
14 janvier 17:00	329	6	3	185	35 295	35 110
15 janvier 18:00	354	1	4	775	35 849	35 074
15 janvier 08:00	344	4	5	462	35 398	34 936
14 janvier 20:00	332	10	6	129	34 957	34 828
15 janvier 17:00	353	2	7	812	35 633	34 821
15 janvier 19:00	355	5	8	694	35 390	34 696
15 janvier 20:00	356	7	9	624	35 293	34 669
15 janvier 07:00	343	9	10	392	35 027	34 635

Table 6. Effet de la production éolienne sur la CPC

heure	demande brute	demande nette de la production éolienne	écart (CPC reclassée moins CPC originale)
1	35 849	35 444	-404
2	35 633	35 142	-491
3	35 596	35 110	-486
4	35 398	35 074	-324
5	35 390	34 936	-454
6	35 295	34 828	-468
7	35 293	34 821	-472
8	35 280	34 696	-584
9	35 027	34 669	-358
10	34 957	34 635	-321

On note donc que, pour les dix premières heures de la CPC, la puissance effective fournie par la production éolienne varie entre 321 et 584 MW. Cela démontre que la valeur minimum de 118 MW que l'on trouve à l'heure 4 du tableau 3 était effectivement un artefact de la méthode simple utilisée au départ.

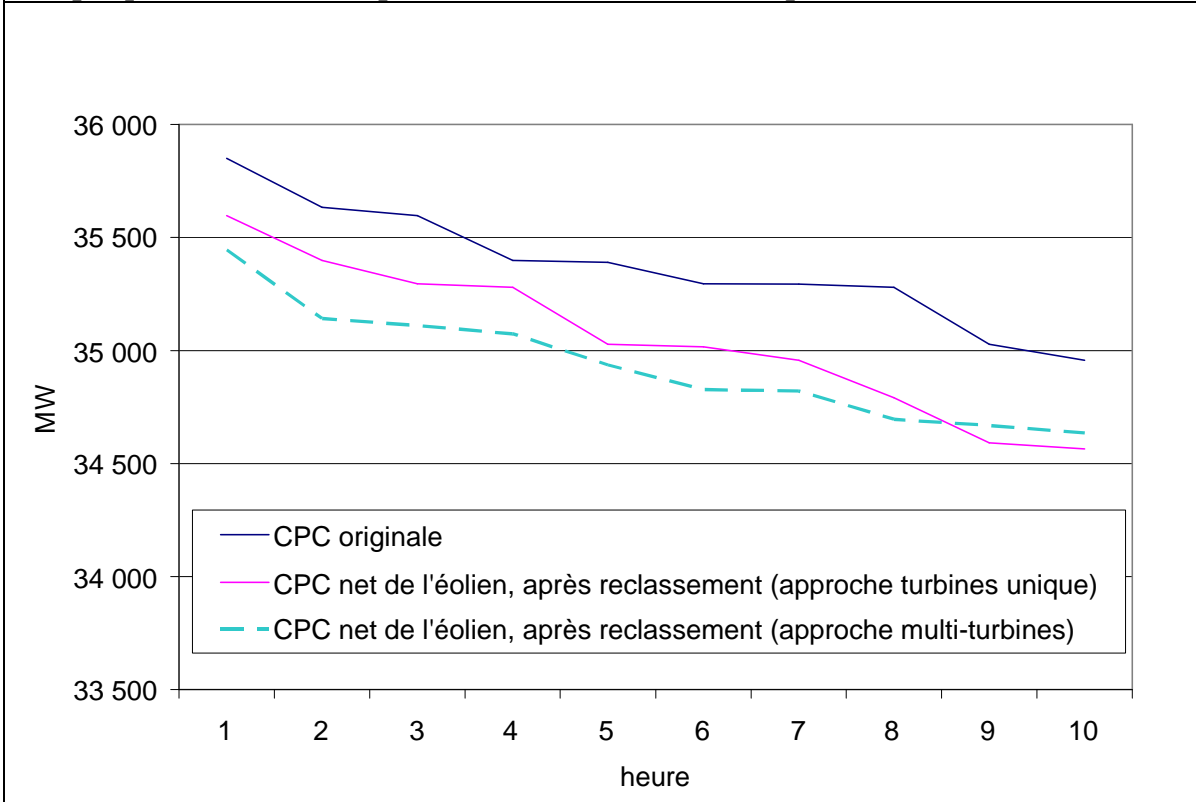
Le tableau 7 résume les deux séries d'écarts :

Tableau 7. Réduction des besoins sur les dix premières heures de la CPC (en MW)

modèle	turbine unique	multi-turbines
minimum	118	321
maximum	489	584
moyenne	382	443

Finalement, les graphiques 3 et 4 résument les conséquences de l'intégration de l'énergie éolienne sur la CPC et sur les besoins post-patrimoniaux pour les première dix heures. Si la Régie le souhaite, nous pourrions intégrer les résultats de cette nouvelle simulation dans l'ensemble des tableaux et graphiques soumis jusqu'ici.

Graphique 3. Courbe des puissances classées (CPC), 10 premières heures



Graphique 4. Besoins post-patrimoniaux (10 premières heures)

