

**ANALYSE STATISTIQUE DE LA SÉRIE DES APPORTS ÉNERGÉTIQUES
TOTALE**

par

Van-Thanh-Van Nguyen, ing., Ph.D.

soumis à

HYDRO-QUÉBEC

Mai 1998

1. OBJET DE L'ÉTUDE

La présente étude a pour but principal d'effectuer une analyse statistique d'une série annuelle des apports énergétiques fournie par Hydro-Québec pour la période à partir de 1943 jusqu'à 1997 afin de répondre à cinq questions spécifiques suivantes:

1. Est-ce-qu'il existe une tendance dans la série des apports énergétiques totale? Si oui, comment peut-on en tenir compte en mode prévisionnel?
2. Est-ce-qu'il existe des cycles dans la série des apports énergétiques totale? Si oui, comment peut-on en tenir compte en mode prévisionnel?
3. Est-ce-qu'il existe des ruptures de moyenne dans la série des apports énergétiques totale? Si oui, comment peut-on en tenir compte en mode prévisionnel?
4. Quel sera le meilleur estimateur des apports énergétiques anticipés pour 1998?
5. Quel sera le meilleur estimateur des apports énergétiques moyens des cinq prochaines années?

Ce rapport décrit la méthodologie utilisée et présente les résultats obtenus dans cette étude.

2. MÉTHODOLOGIE

En vue des objectifs spécifiques mentionnés ci-haut, il est alors nécessaire d'élaborer un modèle statistique qui peut tenir compte des propriétés stochastiques (e.g., tendance, variabilité saisonnière, ...) de la série des apports énergétiques considérée et, également, qui est capable de fournir l'estimation la plus adéquate des apports énergétiques futurs. Dans cette étude, un modèle de prévision basé sur la technique de lissage exponentiel a été proposé. Cette technique a été adopté parce que plusieurs études précédentes (e.g., Makridakis et al., 1982) ont effectivement démontré que le lissage exponentiel est une des méthodes les plus appropriées pour la prévision en temps réel ou à court terme des séries temporelles stochastiques. Le modèle proposé est utilisé pour répondre aux questions posées ci-dessus.

3. RÉSULTATS

Réponse à la question 1

Les figures 1 et 2 présentent la comparaison entre les apports énergétiques observés et les apports qui sont estimés respectivement à partir du modèle de lissage exponentiel avec aucune tendance et du modèle avec l'hypothèse d'une tendance linéaire. On peut constater que le modèle avec aucune tendance donne le meilleur ajustement aux données que celui avec une tendance linéaire. Ainsi, pour la prévision des apports énergétiques futurs, on pourra supposer qu' aucune tendance existe dans la série des apports considérée.

Réponse à la question 2

Pour répondre à cette question, on a fait l'hypothèse que la série des apports énergétiques totale contient un cycle. Ce cycle sera déterminé en fonction de la meilleure performance

du modèle statistique proposé dans la description de la série des apports énergétiques observée. Le tableau 1 présente le résultat de la comparaison entre les apports observés et estimés par le modèle en considérant une gamme des valeurs possibles pour le cycle (à partir de 3 ans jusqu'à 10 ans). Ces valeurs ont été choisies en tenant compte de la longueur limitée de la série des données disponibles. On peut alors observer que le modèle avec un cycle de 9 ans donne le meilleur résultat. Les figures 3 et 4 présentent également une comparaison graphique de la performance du modèle proposé pour le cycle de 3 ans et 9 ans, respectivement.

Cycle (ans)	3	4	5	6	7	8	9	10
Erreur quadratique moyenne	351	342	346	340	313	315	289	327

Réponse à la question 3

En regardant la figure 2, on peut constater que le modèle avec l'hypothèse d'une tendance linéaire indique approximativement une variation constante de la moyenne (ligne horizontale). On peut alors accepter l'hypothèse qu'il n'y aucune rupture dans la moyenne de la série des apports énergétiques étudiée.

Réponse à la question 4

Tel que mentionné ci-haut, le modèle avec un cycle de 9 ans possède la meilleure performance dans la description de la série des apports énergétiques totale. On peut alors croire que ce modèle pourrait fournir la meilleure estimation des apports énergétiques futurs. Pour 1998, l'apport prévu par ce modèle est de 157.1 TWh.

Réponse à la question 5

De la même manière que précédemment, le modèle avec un cycle de 9 ans est utilisé pour calculer les apports énergétiques pour les 5 prochaines années. Les valeurs obtenues sont:

Année	1998	1999	2000	2001	2002
Apport (TWh)	157.1	160.3	164.1	184.8	170.0
Apport moyen pour les 5 prochaines années = 167.3 TWh					

Figure 1. Aucune tendance, aucun cycle
Alpha=.280

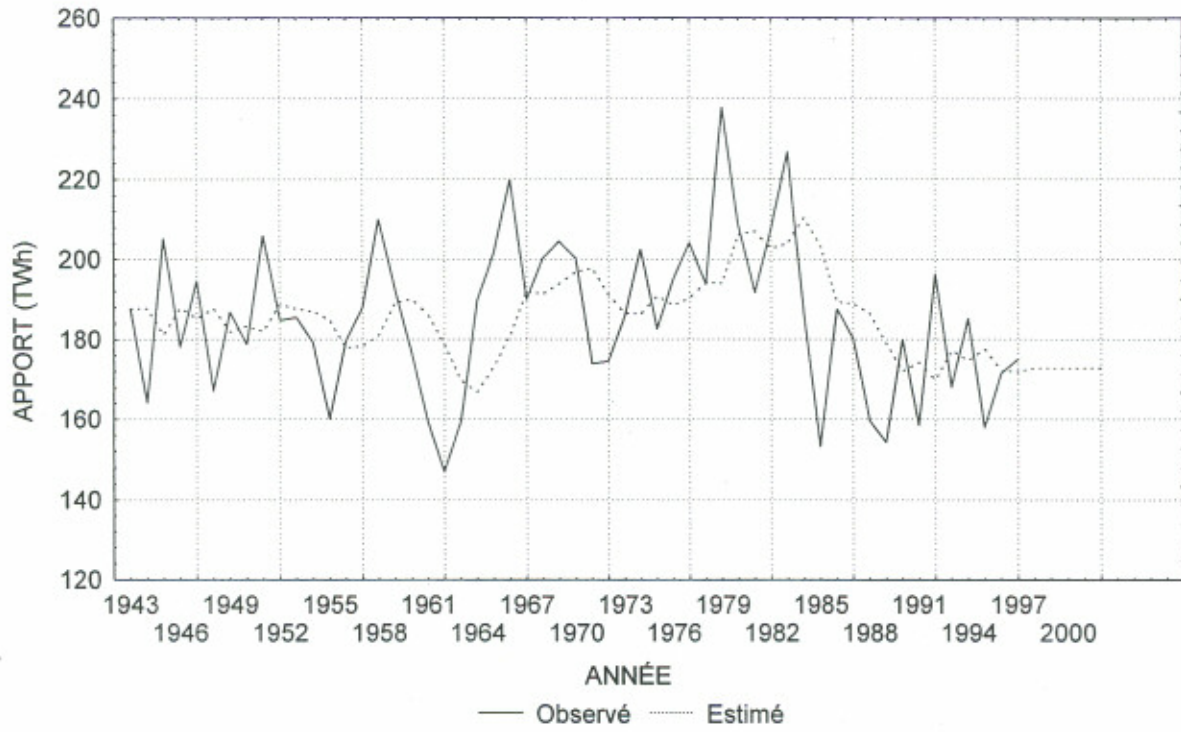


Figure 2. Tendence linéaire, aucun cycle
Alpha=.136 Gamma=0.00

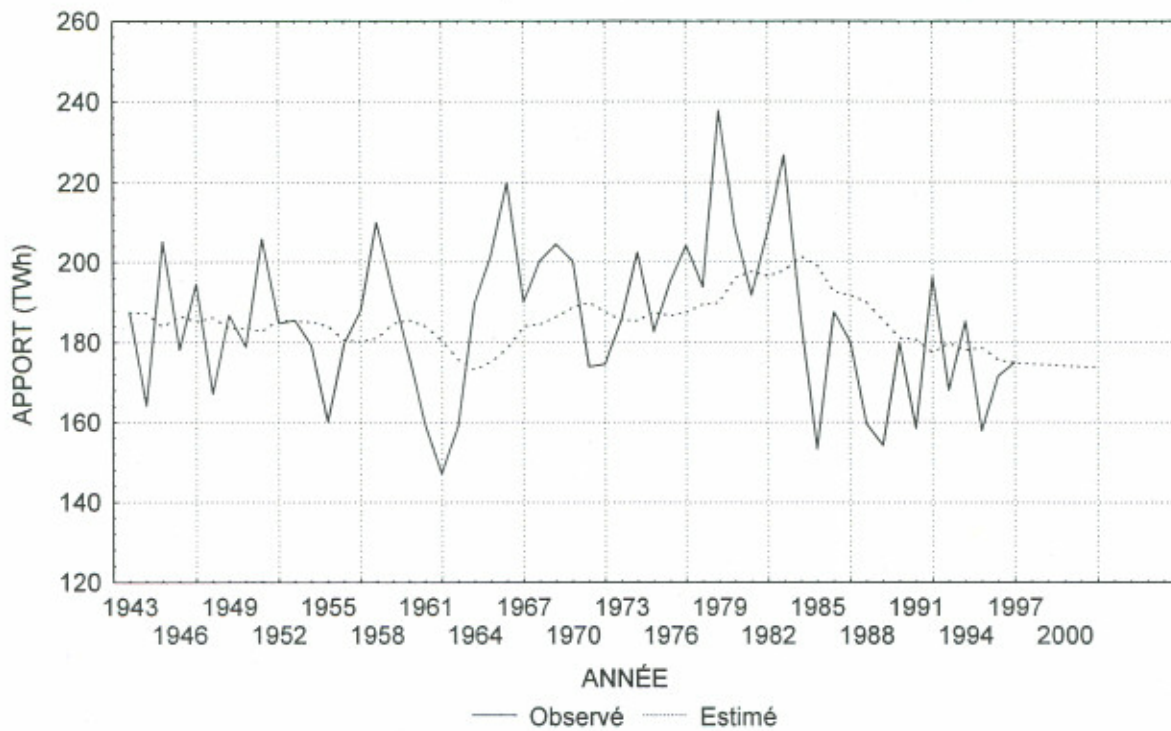


Figure 3. Aucune tendance, Cycle=3 ans
Alpha=.318 Delta=0.00

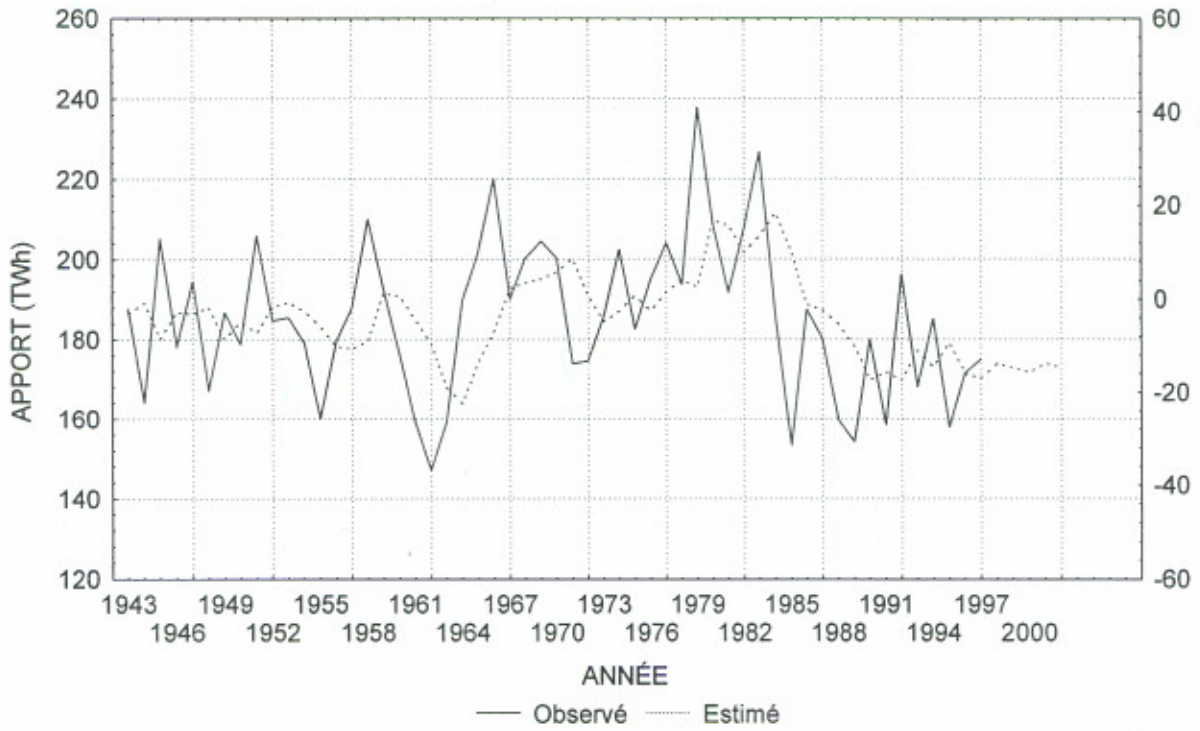


Figure 4. Aucune tendance, Cycle=9 ans
Alpha=.310 Delta=0.00

