

## **Réponse du Transporteur à l'engagement 2**

(Demandé par la Régie de l'énergie)



## Engagement 2

(Demandé par monsieur Gilles Boulianne, régisseur de la Régie de l'énergie, interrogatoire des témoins du Transporteur, notes sténographiques, volume 2, pages 89 et 90, 2014-10-22)

Illustrer à la lumière d'exemples la réponse fournie par monsieur Rémi Dumoulin à l'égard du facteur d'utilisation, facteur de charges.

### Réponse

Le Transporteur présente des exemples concernant l'utilisation d'un facteur de charge du réseau de transport pour le calcul des pertes en énergie annuelle à partir de pertes en puissance évaluées à la pointe du réseau.

Tout d'abord, il importe de souligner que le réseau de transport transite de la puissance et permet l'alimentation de l'ensemble des charges à partir de plusieurs sources de production réparties sur l'ensemble du réseau.

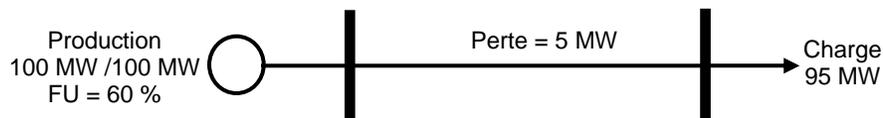
Par sa référence à la charge, le Transporteur entend l'alimentation de la charge locale, incluant les clients industriels raccordés au réseau de transport, ainsi que les demandes de service de transport de point à point.

Puisque cela a une incidence sur le calcul des pertes, il convient de rappeler que la charge est concentrée au sud du Québec tandis que les ressources, bien que réparties sur le territoire du Québec, sont situées dans une forte proportion au nord-est et au nord-ouest de la province. À titre d'exemple, les figures 1A et 1B illustrent deux situations pour un réseau électrique composé d'une charge à alimenter à partir d'une source de production de 100 MW.

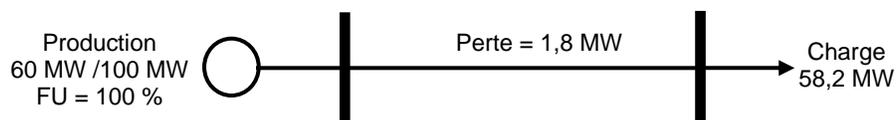
Dans la situation à la figure 1A, le groupe produit à sa puissance maximale 60 % du temps et est éteint le reste du temps. Dans la situation à la figure 1B, le groupe produit à 60 % de sa puissance maximale 100 % du temps. Le facteur d'utilisation (FU) est calculé à partir de l'équation suivante :

$$FU = \text{Énergie annuelle} / (\text{Puissance maximale} \times 8\,760 \text{ heures})$$

**Figure 1A : Illustration d'un réseau électrique dans une situation « maximale »**

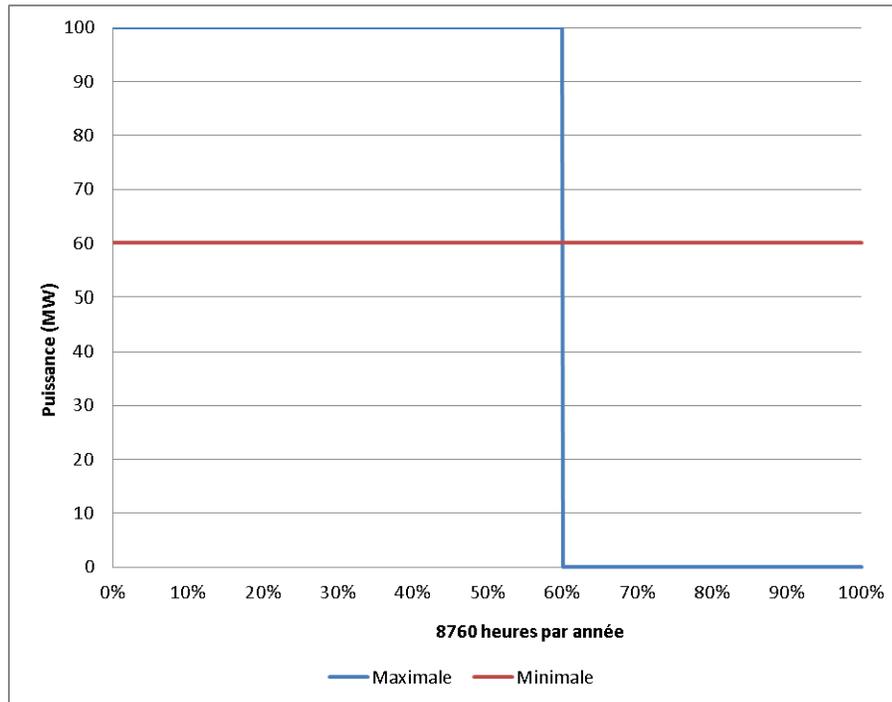


**Figure 1B : Illustration d'un réseau électrique dans une situation « minimale »**



La figure 2 illustre les valeurs de puissances classées de la production injectée sur le réseau sur une période annuelle et répartie en fonction d'un facteur d'utilisation de 60 % pour les deux situations précédentes.

**Figure 2 : Puissance injectée classée sur une période annuelle**



Pour la situation « maximale », les pertes en énergie annuelle sont calculées en considérant les pertes en puissance comme suit :

$$5 \text{ MW} \times 60 \% \times 8760 \text{ heures} = 26,3 \text{ GWh}$$

Pour la situation « minimale », les pertes en énergie annuelle sont calculées en considérant les pertes en puissance comme suit :

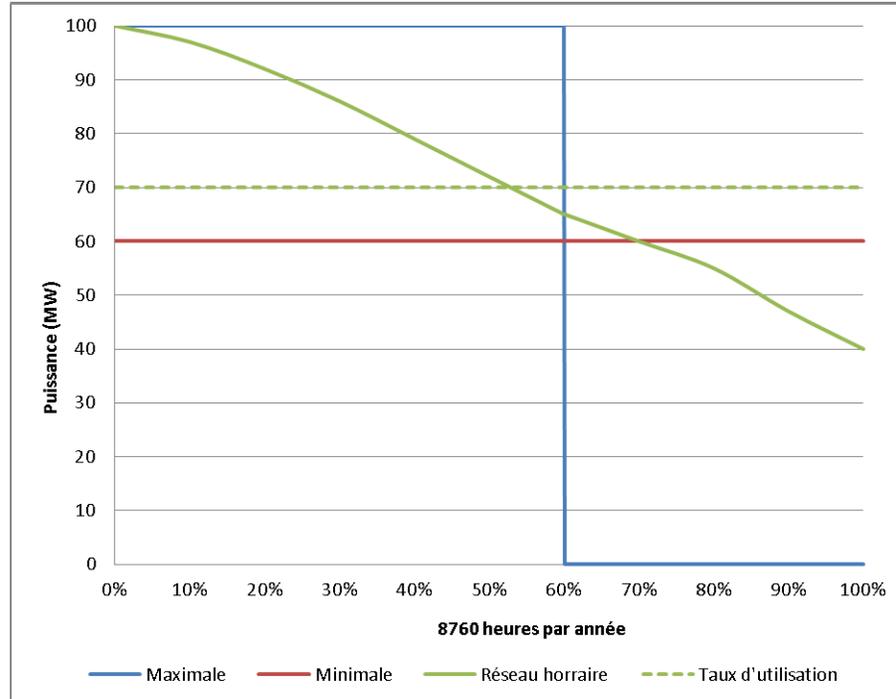
$$1,8 \text{ MW} \times 8760 \text{ heures} = 15,8 \text{ GWh}$$

Dans les deux situations, l'énergie annuelle injectée est identique, mais la valeur de pertes en énergie est très différente puisque ces deux situations n'ont pas la même répartition en puissance sur une base annuelle. Le facteur de pertes varie entre les deux situations de 0,6 à 0,36.

Comme mentionné dans la preuve, le réseau de transport du Transporteur alimente des charges sur l'ensemble du Québec à partir de différentes sources de production plus ou moins éloignées des grands centres de consommation. Il est donc important de considérer un taux reflétant l'utilisation du réseau de transport pour évaluer les pertes en énergie sur une base annuelle à partir d'une valeur de pertes en puissance à la pointe.

La figure 3 illustre un exemple de répartition des valeurs de puissances injectées classées sur le réseau de transport. La répartition horaire correspond à un taux d'utilisation moyen du réseau de 70 % (ligne en pointillé).

**Figure 3 : Puissance injectée classée sur le réseau sur une période annuelle**



Des validations à partir de mesures en réseau ont permis au Transporteur d'établir une relation pour évaluer les pertes en énergie sur une base annuelle ( $P_{EA}$ ) à partir de la valeur des pertes en puissance à la pointe du réseau ( $P_{PP}$ ) :

$$P_{EA} = P_{PP} \times F_P \times 8760 \text{ heures}$$

Le facteur de pertes ( $F_P$ ) est fonction du facteur de charge ( $F_C$ ) et peut être calculé à partir de l'équation polynomiale suivante :

$$F_P = 0,9 \times F_C^2 + 0,1 \times F_C$$

Le facteur de charge ( $F_C$ ) correspond à un taux d'utilisation du réseau de 70 %. Cette valeur a été déterminée en fonction de valeurs mesurées sur le réseau.

$$F_P = 0,9 \times 0,7^2 + 0,1 \times 0,7$$

$$F_P = 0,511$$

Ainsi, en considérant les équations précédentes et la valeur de pertes en puissance du réseau de pointe pour l'année 2013 évaluée à 2 275 MW, la valeur des pertes en énergie annuelle pour l'année 2013 est évaluée à :

$$P_{EA} = P_{PP} \times F_P \times 8760 \text{ heures}$$

$$P_{EA} = 2\,275 \text{ MW} \times 0,511 \times 8760 \text{ heures}$$

$$P_{EA} = 10,2 \text{ TWh}$$

Pour l'année 2013, les pertes sur le réseau de transport sont d'environ 13 TWh sur la base du taux de pertes de transport de 5,85 % et de l'énergie transitée de l'ordre de 224 TWh, tels que présentés dans le Rapport annuel au 31 décembre 2013, pièces HQT-2, Document 10 et HQT-2, Document 11, page 5 respectivement. Pour obtenir cette valeur de pertes en énergie en fonction de l'équation décrite précédemment, le Transporteur aurait à considérer un facteur de charge de 80 %.

Par ailleurs, en considérant à titre comparatif un facteur de charge de 60 %, les pertes en énergie sur une base annuelle seraient de seulement 7,7 TWh, ce qui constitue une valeur nettement inférieure, et conséquemment insuffisante.

Il en ressort que le facteur de pertes de 51,1% calculé à partir d'un facteur de charge de 70 % est conservateur pour le calcul des pertes en énergie annuelle.

Le Transporteur soutient respectueusement que les démonstrations qu'il a déposées en preuve, les témoignages de ses représentants à l'audience ainsi que les exemples présentés ci-haut permettent de conclure que la prise en compte du facteur de charge utilisé par le Transporteur permet de calculer valablement les pertes en énergie annuelle à partir des pertes électriques en puissance dans des conditions de pointe.