

DESTINATAIRE : Alexandre Gauthier, SECLSJ

EXPÉDITEURS : Jean Gauthier, ing., M.Sc.Eau

DATE : Le 15 mars 2012

OBJET : **Impact du rejet d'eau de refroidissement de la centrale hydroélectrique projetée sur la température de la rivière Ouiatchouan – Val-Jalbert**
N/Réf. : 01764 (60ET)

289

DA19

Projet de mise en valeur hydroélectrique de la rivière Ouiatchouan au Village historique de Val-Jalbert

6211-01-029

1. MISE EN CONTEXTE

Le projet de mise en valeur hydroélectrique de la rivière Ouiatchouan au Village historique de Val-Jalbert a fait l'objet d'une audience publique avec le BAPE le 13 mars 2012. Lors de cette séance d'information et de consultation, il a été demandé d'évaluer l'impact des eaux de refroidissement de la future centrale hydroélectrique sur la température de la rivière Ouiatchouan. La section qui suit présente les calculs permettant de définir cet impact.

2. PERTE DE CHALEUR DES ALTERNATEURS

Les alternateurs contemporains ont des taux d'efficacité avoisinant les 97 à 98 %. Le 2 ou 3 % « d'inefficacité » est principalement converti en chaleur et représente donc le pire des cas théoriques.

À Val-Jalbert, considérant la puissance produite des deux unités on obtient une perte de chaleur maximum à évacuer de l'ordre de 510 kW (510 kJ/sec).

En prenant l'hypothèse que 100 % de la chaleur est évacuée dans les eaux de refroidissement, ce qui est conservateur comme approche, la variation de température de l'eau est évaluée avec l'équation de base de la thermodynamique suivante :

$$Q' = ce m' \Delta T$$

Où Q' : Perte de chaleur = 510 kJ/sec

ce : Chaleur spécifique de l'eau = 4,179 kJ/kg-K

m' : Débit massique de l'eau = à déterminer

ΔT : Variation de température = à déterminer

En considérant un débit d'eau de refroidissement d'environ 25 l/s dans le pire des cas, on obtient une variation de température de cette eau de l'ordre de 4,9 °C.

3. IMPACT THERMIQUE DU REJET DES EAUX DE REFROIDISSEMENT

Pour évaluer l'impact du rejet de 25 l/s d'eaux de refroidissement sur la température de la rivière Ouiatchouan, deux scénarios sont évalués.

En premier lieu, le débit de la rivière utilisé pour les calculs est de 19,6 m³/s. Il s'agit du débit auquel les turbines fonctionnent en régime maximal. Deuxièmement, c'est le débit d'étiage qui est choisi, soit 4,3 m³/s. Dans les deux cas, la température initiale de la rivière est établie à 12 °C, ce qui représente une valeur représentative des conditions pour la reproduction de plusieurs espèces de poissons du cours d'eau. En considérant un différentiel de 4,9 °C, l'eau de refroidissement rejetée à la rivière sera de 16,9 °C.

L'équation utilisée pour déterminer la variation de température est la même que celle présentée à la section 2. En isolant les termes de l'équation, il est possible d'obtenir la température finale de la rivière.

Le tableau 1 présente les résultats des calculs en considérant un mélange complet des eaux de la rivière à l'eau de refroidissement.

Tableau 1 : Impact des eaux de refroidissement sur la température de la rivière Ouiatchouan

Paramètre	Unité	Régime maximal	Étiage
Débit rivière	m ³ /s	19.6	4.3
Débit eau de refroidissement	m ³ /s	0.025	0.025
T° initiale rivière	°C	12	12
ΔT eau refroidissement	°C	4.9	4.9
Masse volumique (eau rivière)	g/cm ³	0.99950	0.99950
Masse rivière	Kg	19590.2	4297.8
T° eau de refroidissement	°C	16.9	16.9
Masse volumique (eau refroidissement)	g/cm ³	0.99878	0.99878
Masse eau refroidissement	Kg	24.969	24.969
Température finale rivière	°C	12.006	12.028
Variation	%	0.05	0.24

4. ANALYSE ET CONCLUSION

Les résultats démontrent que l'impact du rejet des eaux de refroidissement sur la variation de la température de la rivière Ouiatchouan est très faible, et ce, même avec des hypothèses conservatrices.

Dans la réalité, la variation de température devrait être encore moins importante que celle calculée. En effet, les centrales hydroélectriques génèrent une grande turbulence de par leur fonctionnement, ce qui crée une dilution thermique rapide, et une perte de chaleur dans l'atmosphère qui n'a pas été prise en compte dans les calculs. De plus, en pratique, il est impossible de « récupérer » toute la chaleur générée par les pertes thermiques de l'alternateur. Celles-ci sont plutôt dispersées dans son environnement et sont transmises par conduction à sa structure et aux éléments qui le compose incluant les câbles de puissance, en convection à l'air ambiant et en radiation.

Ainsi, l'impact du rejet des eaux de refroidissement est jugé non significatif sur la variation de température de la rivière Ouiatchouan.

Jean Gauthier, ing. M.Sc.


