



RioTinto
150

Visite de la Centrale Shipshaw – 9 septembre 2023

Décarbonation :

- Dans la vision d'avenir régionale, l'énergie renouvelable à faible empreinte carbone que nous produisons à Énergie Électrique est au cœur de la stratégie de décarbonation et de croissance dans la région.
- Avec la transition énergétique, nous aurons toujours besoin de nos centrales hydroélectriques. Nous devons assurer l'état de nos actifs et adapter notre gestion hydrique.
- Les objectifs ambitieux du groupe Aluminium : réduire les GES de 15% d'ici 2025, de 50% d'ici 2030 et être zéro carbone en 2050.

Visite | Centrale Shipshaw à pied

Histoire de la Centrale Shipshaw :

- La construction de la centrale a débuté en **1941**.
- Les deux premiers groupes de turbine alternateur sont entrés en service 18 mois plus tard, soit en novembre **1942**.
- L'installation du dernier groupe turbine alternateur fut complété en décembre **1943**.
- Sa construction aura donc durée au total **28 mois** et aura sollicité la participation d'environ 10 000 hommes. Il y avait environ 4000 hommes chaque jour sur le chantier. Aujourd'hui encore, la construction de Shipshaw est digne de mention. Construire l'un de plus grands aménagements hydroélectriques au monde en si peu de temps relève de l'**exploit**.
- Le projet initial devait coûter **30 millions \$**, mais l'urgence d'agir (Seconde Guerre mondiale) et les coûts plus élevés en raison de la guerre firent grimper la facture à **71 millions \$**. Ça représente environ 11 milliards de dollars aujourd'hui!
- Il aura fallu plus de **646 000 mètres/cubes de béton** pour construire cette centrale. Cela représente assez de béton pour construire un trottoir de Jonquière à Vancouver!
- Son aménagement a nécessité la construction d'un **canal de 2,4 km de longueur pour amener l'eau** de la rivière vers les 12 groupes de la centrale (équivalent 31x longueur de la centrale).
- Au moment d'amorcer sa production, Shipshaw était la **centrale la plus puissante au monde**. Elle avait alors une capacité 896 Mw. Ce qui représente assez d'électricité pour alimenter la ville de Montréal au complet. Aujourd'hui, cette centrale a une capacité de production de 1125 Mw.

Salle de commande

C'est le **lieu névralgique de la centrale**. Les exploitants et les opérateurs ont des tâches multiples :

- Ils sont en communication constante avec le CCR (Centre de conduite du réseau qui est situé à Alma) d'où proviennent les conditions de charge et de puissance pour chaque alternateur.
- Ils doivent aussi effectuer des mises hors tension planifiées ou non.
- Ils ont à faire des inspections journalières de certains équipements (température et vibration des paliers, niveau d'eau en amont, vérification des systèmes incendie, etc.)
- Ils répondent aux différentes alarmes qui proviennent des instruments de mesures sur les GTA, selon des protocoles établis.
- Ils isolent, arrêtent et démarrent les alternateurs sur le réseau, émettent des autorisations et permis de travail.

Ça demande d'être attentif à tout moment, car chaque événement imprévu peut devenir complexe et demande à réaliser plusieurs étapes qui sont tout autant importantes l'une de l'autre pour que tout soit fait en sécurité.

Informations générales sur la Centrale Shipshaw (CSH) :

- Vous pouvez voir dans cette centrale les 12 groupes qui ont été construits dans les années 1940. Vu la rapidité de construction, les groupes ne sont pas tous pareils car ils ont été fournis par **deux fabricants différents de l'époque** : Canadian Westinghouse et Canadian Général Électric.
- Chaque groupe turbine alternateur pèse à lui seul **420 tonnes**. Et la roue dans le groupe turbine qui permet de produire l'électricité tourne à **128 tours minutes**. Cela permet de produire pour chacun des groupes environ 70 Mw/heure.
- Shipshaw est la seule centrale **influencée par les marées**. Ceci a pour cause une restriction à la sortie. On doit donc toujours s'assurer d'envoyer suffisamment d'eau dans nos groupes turbines pour contrer cette restriction.

Le passage vers les vannes de têtes nous permet d'y accéder rapidement pour différentes manœuvres, comme opérer la grue à portique, ouvrir ou fermer les vannes de têtes et valider nos autorisations lorsque requis.

Un groupe turbine alternateur, ça fonctionne comment?

Nos GTA (groupe turbine-alternateur) se composent principalement de deux parties : **la partie Turbine et la partie Alternateur**.

À la partie Turbine, c'est là que nous retrouvons les principales pièces mécaniques comme la turbine, les directrices, les servo-moteurs et régulateurs de vitesse.

La turbine tourne à cause du mouvement de l'eau.

L'eau parvient au groupe turbine-alternateur par la conduite forcée qui l'achemine à la bêche spirale (conduit en colimaçon). Elle fait tourner les aubes et se dirige ensuite vers l'axe de la turbine pour s'écouler dans l'aspirateur situé en dessous.

L'énergie mécanique produite par la puissante pression exercée par l'eau sur la turbine est transmise à l'alternateur qui la transforme en énergie électrique.

À la partie Alternateur, c'est là que nous retrouvons les principales pièces électriques comme le rotor, le stator.

Entraîné par la turbine, l'alternateur génère un courant alternatif.

L'alternateur, relié à la turbine par l'arbre, est formé d'une partie mobile, appelée rotor, et d'une partie fixe, appelée stator. La paroi externe du rotor est composée d'électroaimants, tandis que la paroi interne du stator est un enroulement de barres de cuivre. Lorsque le rotor tourne dans le stator, les électrons présents dans les barres de cuivre « vibrent ». Le mouvement des électrons crée un courant électrique.

Lorsque la turbine fait tourner le rotor, il y a un champ magnétique qui est produit et c'est à ce moment que la production d'énergie se fait sur les lignes vers les transformateurs et les lignes de transport.

Les turbines ont une vitesse de rotation constante, soit 128,6 RPM pour CSH.

Il est impératif que tous les groupes turbine-alternateur d'un réseau soient **rigoureusement synchronisés**, c'est-à-dire qu'ils maintiennent exactement leur vitesse de rotation sur le réseau, qui est établie selon une formule électrique.

Visite | Débarcadère et SH13

Poste de transformation (sous-station)

Nous retrouvons ici nos transformateurs de puissance, nos sectionneurs haute tension, les disjoncteurs, des PT, CT et les pylônes, ainsi que les lignes de transport haute tension.

Les transformateurs augmentent la tension de 13 200 volts, 3200 amp produit par l'alternateur à 161000 volts – 800 Amp. L'énergie est transportée ensuite sur les lignes jusqu'à l'usine Jonquière où nous avons les cuves d'aluminium. Entre le transformateur et les lignes, il y a un disjoncteur. C'est un équipement qui nous permet d'interrompre le courant sur nos lignes. Il est donc utilisé comme un gros interrupteur, commandé par un bouton-poussoir ou télécommandé.

Le disjoncteur peut ouvrir aussi automatiquement dès que le courant qui le traverse dépasse une valeur prédéterminée. Il agit comme protection en cas de faute sur une ligne ou un équipement en défaut. Il nous sert aussi à isoler l'alternateur et ces composantes du réseau pour faire l'entretien en toute sécurité pour nos travailleurs sur les équipements en aval. Chaque groupe turbine alternateur possède une banque de 3 transformateurs monophasés et un disjoncteur.

Informations générales sur SH13 :

- En regardant le cours d'eau, nous n'avons pas cette impression mais à cet endroit, il y passe environ **360 mètres cubes d'eau à la seconde** (prise d'eau).
- Pour comparer avec la Centrale Shipshaw, il passe environ **1600 mètres cube d'eau par seconde** lorsque tous les alternateurs fonctionnent à pleine puissance, soit l'équivalent de **31 piscines hors terre** de 24 pieds à chaque seconde.
- **SH13** : Voici maintenant le petit dernier de la famille. En fait, ce groupe turbine alternateur n'a rien de petit. C'est de loin **le plus gros** d'Énergie Électrique. À lui seul, il peut produire environ **225 Mw/h soit l'équivalent de l'électricité produite par un peu plus de 3 groupes comme nous avons dans la centrale.**
- Ce groupe a été construit entre **2008 et 2012** et il aura coûté environ **250 millions \$** à construire. Sa mise **en service s'est faite en octobre 2012**. Cela aura donc pris 2x plus de temps construire ce groupe que de construire la Centrale Shipshaw au complet. Vous vous doutez bien que les nouvelles normes de sécurité, environnementales et de construction sont différentes aujourd'hui de l'époque.
- Autre particularité, **l'arrêt et le départ** de ce groupe ne sont pas opérés par la salle de commande de Shipshaw. Ce groupe est **opéré par le Centre de conduite du réseau (CCR) Alma**.
- Remarquez qu'il n'y a **qu'un seul pont roulant** qui peut à lui seul sortir le rotor de 250 tonnes, les vannes aval de 37 tonnes chacune et tout faire la manutention que nous avons besoin de faire lors de travaux ou d'inspection.

Belvédère

- Vous pouvez voir le **Manoir du Saguenay** qui fut construit à la même époque que la Centrale Shipshaw. À cette époque, il servait à loger le personnel célibataire de « l'Aluminium Compagny of Canada Limited ».
- Il n'aurait pas été possible de bâtir la Centrale de Shipshaw avec de l'eau devant. Du point où nous nous trouvons (rive Ouest) jusqu'à l'autre rive (rive Est), les travailleurs avaient laissé une bande de rock de quelques mètres de large pour permettre de construire la centrale à sec (fondation de béton de la centrale, des vannes évacuateurs jusqu'au rock).
- Lorsqu'il est venu le temps de démarrer les premiers alternateurs (groupes 1 et 2), les travailleurs ont placé des charges de dynamite pour faire exploser ce mur de pierre, cette bande de rock entre les deux rives pour permettre à l'eau que vous voyez en ce moment de passer.

- Vous pouvez imaginer qu'en 1943, les travailleurs n'avaient pas nécessairement l'expertise et la technologie de nos jours pour placer les bonnes charges de dynamite. Alors ils en ont mis plus de charge que moins...
- Lors de l'explosion, des roches sont venues abimer une partie Est de la centrale près du stationnement actuel, tellement la charge et l'explosion a été forte. Une partie de la structure du toit et du mur ont donc dû être reconstruite après cette explosion. Mis à part cet incident, le résultat désiré a été parfait et c'est ce que vous pouvez voir en ce moment. L'eau passe à cet endroit depuis ce temps. Vous avez le privilège maintenant d'avoir une vue imprenable de la centrale Shipshaw.

Informations générales sur Énergie Électrique

- Notre réseau de **six centrales** hydroélectriques est un atout indéniable pour la transformation de l'aluminium à faible empreinte carbone dans la région.
- Environ **400 employés** sont impliqués dans l'opération et l'entretien des centrales hydroélectriques de Rio Tinto.
- Une capacité **de production** moyenne annuelle **de 2093 MW**, avec une **capacité installée de 3144 MW**.
- **44 groupes** turbine-alternateur (GTA), dont 12 à la centrale hydroélectrique Isle-Maligne.
- **33 ouvrages** de retenue d'eau.
- **Trois réservoirs**, soit le lac Saint-Jean, Passes-Dangereuses, et le lac Manouane.
- Un territoire de production énergétique de **73 800 km²**, équivalent à la province du Nouveau-Brunswick.
- **884 km** de ligne de transport d'énergie.
- **Quatre interconnexions** avec Hydro-Québec.
- Un réseau de **38 stations** météorologiques et hydrométriques.