

**PILOTE**

Acceptabilité sociale

# Compte-rendu

**Rencontre mensuelle # 3**

14 novembre 2024

Comité consultatif du milieu sur l'étude d'impact environnemental  
du Programme de gestion de l'érosion des plages et des berges du  
lac Saint-Jean



## Table des matières

<i>Mot de bienvenue</i> .....	1
<i>Validation de l'ordre du jour</i> .....	1
<i>Validation du compte-rendu</i> .....	1
<i>Retour sur les éléments de suivi de la rencontre 2</i> .....	2
<i>Réorganisation de l'équipe</i> .....	5
<i>Gestion hydrique 101</i> .....	6
<i>Les changements climatiques au Québec</i> .....	7
<i>Impacts des changements climatiques sur la gestion hydrique du lac Saint-Jean</i> .....	8
<i>Contraintes opérationnelles sur la gestion hydrique du lac Saint-Jean</i> .....	10
<i>Atelier   Ateliers participatifs sur les scénarios de gestion</i> .....	12
<i>Liste des annexes</i> .....	13
<i>Annexe 1 : Liste des participants</i> .....	14
.....	14
<i>Annexe 2 : Ordre du jour</i> .....	15
<i>Annexe 3 : Ajouts au compte-rendu #2</i> .....	16
<i>Annexe 4 : Gestion hydrique 101</i> .....	17
<i>Annexe 5 : Les changements climatiques au Québec</i> .....	31
<i>Annexe 6 : Impacts des changements climatiques sur la gestion hydrique du lac Saint-Jean</i> .....	45
<i>Annexe 7 : Contraintes opérationnelles sur la gestion hydrique du lac Saint-Jean</i> .....	53
<i>Annexe 8 : Liste des éléments de suivi</i> .....	64

## Mot de bienvenue

---

Jean-Simon Rioux, modérateur de la rencontre, inaugure la rencontre # 3 en souhaitant la bienvenue aux membres du comité consultatif du milieu sur l'étude d'impacts environnementale du Programme de gestion de l'érosion des plages et des berges du lac Saint-Jean de Rio Tinto.

La liste des membres participants figure en annexe 1.

## Validation de l'ordre du jour

---

M. Rioux propose l'ordre du jour aux membres du comité.

L'ordre du jour convient aux membres. Il figure en annexe 2.

## Validation du compte-rendu

---

M. Rioux invite les membres à valider le compte-rendu de la rencontre #2, qui a eu lieu le 10 octobre 2024.

Deux membres ont soumis des demandes d'ajout et de précision au compte-rendu de la rencontre #2. Les amendements au compte-rendu se trouvent en annexe 3.

Sous réserve de l'ajout de la question concernant la Pointe-Langevin et des précisions sur le rôle des MRC dans les projets de compensation ainsi que dans le programme de restauration des milieux humides et hydriques, le compte-rendu de la rencontre #2 a été validé par le comité.

## Éléments de suivi

---

1. Ajout de la question concernant la Pointe-Langevin et des précisions sur le rôle des MRC dans les projets de compensation ainsi que dans le programme de restauration des milieux humides et hydriques au compte-rendu de la rencontre #2.
-

## Retour sur les éléments de suivi de la rencontre 2

Chaque rencontre mensuelle débute par un retour sur les éléments de suivis issus de la rencontre précédente.

**Les éléments de suivis de la rencontre #2 et leurs états d'avancement sont les suivants :**

Suivis - Rencontre du 14 novembre 2024	État d'avancement
<p>Dépôt des ouvrages suggérés par les membres sur la plateforme de dépôt et de partage de documents, et identification des lieux où peuvent être consultés les documents qui ne peuvent être déposés sur la plateforme.</p>	<p><b>1. Le mémoire d'un Lac pour Tous de 2015</b></p> <p>Une copie du mémoire a été déposée sur la plateforme de dépôt et de partage de documents.</p> <p><b>2. L'étude d'André Marsan dans l'étude d'impact environnemental de 1985</b></p> <p>Une notice bibliographique avec les informations nécessaires pour consulter l'étude dans les archives de la société d'histoire du Lac-Saint-Jean a été déposée sur la plateforme de dépôt et de partage de documents.</p> <p><b>3. Le livre « Du Pekuakami au lac Saint-Jean : Un lieu de rencontre millénaire, un milieu de vie, une destination » par Jocelyn Caron</b></p> <p>Une notice bibliographique avec les informations nécessaires pour consulter le livre dans les 9 bibliothèques publiques du Lac-Saint-Jean a été déposée sur la plateforme de dépôt et de partage de documents.</p>
<p>Faire un suivi auprès des préfets sur l'ajout éventuel d'élus municipaux comme membres du comité.</p>	<p>Les maires suivants ont joint le comité à titre de membres :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Émile Hudon, Maire de Saint-Gédéon</li><li>- André Guy, Maire de Dolbeau-Mistassini</li><li>- Marie-Noëlle Bhérier, Mairesse de Saint-Prime</li><li>- Guylaine Proulx, Mairesse de Péribonka</li></ul>
<p>Dépôt de la carte avec les limites du territoire d'intervention du PSBLSJ sur la plateforme de dépôt et de partage de documents.</p>	<p>Un document extrait de l'étude d'impact environnemental de 2015 dans lequel sont indiquées les limites de la zone d'intervention du PSLBSJ a été déposé sur la plateforme de partage et de dépôt de document.</p>

	Le document est également disponible dans les archives du BAPE.
Faire un suivi sur la possibilité de partager les rapports sur lesquelles sont fondées les limites du territoire du PSBLSJ.	<p>Les limites, établies depuis le début du Programme, ont été établies par différents intrants, dont des études, des observations sur la nature de l'érosion, les expériences de travaux passées et la zone d'influence du rehaussement du lac. Les conclusions des études à elles seules ne permettent pas d'établir directement les limites, en plus de ne pas couvrir tout le territoire, c'est pourquoi elles ne sont pas publiques. Les limites elles-mêmes ne changent pas, mais certains éléments à l'intérieur de celles-ci peuvent être discutés, comme cela a été fait dans le dernier décret.</p> <p>Les limites ont été identifiées dans la dernière étude d'impact de 2015, et les cartes correspondantes sont disponibles et transmises aux membres</p>

**Les principaux commentaires soulevés par les membres concernant les éléments de suivi sont les suivants :**

- *Des membres ont exprimé le besoin d'inclure une présentation sur les impacts du PSBLSJ sur les milieux humides du lac Saint-Jean à l'agenda du comité.*
- *Des membres se sont intéressés aux facteurs déterminants de la limite d'influence du lac Saint-Jean sur les rivières Péribonka, Ashuapmushuan et Mistassini, en matière d'érosion.*
- *Certains membres ont souligné que, si les limites du territoire d'intervention du PSBLSJ sont jugées satisfaisantes par le milieu, il n'est pas nécessaire de les remettre en question.*
- *Les ouvrages suivants ont été suggérés comme pertinents à ajouter à la plateforme de dépôt et de partage documents :*
  - Le rapport du BAPE sur le décret de 1985.

**Les principales questions soulevées par les membres sont les suivantes :**

Questions des membres	Réponses
Quels critères ont déterminés les limites de l'influence du rehaussement du lac Saint-Jean sur l'érosion de chacune de ses rivières principales ?	Richard Dallaire : Plusieurs facteurs ont déterminé cette limite, dont la nature de l'érosion, l'impact du rehaussement du lac Saint-Jean sur les secteurs en question, l'historique des interventions passées et les études mentionnées. Les facteurs changent selon la zone en question. Nous pouvons vous fournir davantage de détails s'il y a des secteurs particuliers pour lesquels vous aimeriez avoir une réponse.

### Éléments de suivi

1. Dépôt du rapport du BAPE sur le décret de 1985 sur la plateforme de dépôt et de partage de documents.
2. Faire un suivi, s'il y a lieu, sur l'ajout d'une présentation sur les milieux humides du lac Saint-Jean.

## Réorganisation de l'équipe

---

Mme Caroline Jollette informe les membres qu'étant donné la charge de travail importante au niveau de l'équipe, une réorganisation a eu lieu dans les dernières semaines. Les secteurs impliqués sont les activités régulières du PSBLSJ, la démarche de renouvellement du Décret et les Affaires immobilières incluant la Société Immobilière Alcan (SIAL).

- M. Stéphane Larouche, DG d'Énergie Électrique continue de chapeauter les trois secteurs.
- Mme Caroline Jollette est responsable de la démarche de renouvellement du Décret avec l'équipe et s'éloignera des activités régulières du PSBLSJ.
- M. Mathieu Gauthier continue de supporter ces activités régulières en tant que chargé de projet.
- M. Richard Dallaire a encore un rôle élargi, soit :
  - Gestionnaire de la SIAL
  - Conseiller en relation avec le milieu au niveau du PSBLSJ
  - Conseiller stratégique pour le Renouvellement du décret
- Mme Catherine Imbeau est dorénavant responsable des relations avec la Communauté dans le cadre de la démarche de renouvellement du Décret et responsable du comité consultatif du milieu. Les membres sont invités à communiquer avec elle pour partager leurs constats, préoccupations, propositions, etc.

## Gestion hydrique 101

La présentation gestion hydrique 101 a été donnée par Jean Paquin, ing. M. Sc. A, conseiller principal en hydrologie chez Rio Tinto.

Les objectifs de la présentation étaient de décrire le système hydroélectrique du Saguenay–Lac-Saint-Jean, cadrer la gestion de l'eau dans l'ensemble du processus de gestion du système hydroélectrique et cadrer le rôle des réservoirs ainsi que la contribution du lac Saint-Jean.

La présentation se trouve à l'annexe 4.

**Les principales questions soulevées par les membres sont les suivantes :**

Questions des membres	Réponses
Quelle est la capacité d'évacuation maximale de la gorge de la Grande-Décharge ?	Jean Paquin : 5250 mètres cubes à 16,5 pieds.
Les réservoirs en amont sont utilisés plus en hiver ou en été?	Jean Paquin : C'est une réserve d'hiver
Est-ce que c'est le centre d'expertise hydrique du MELCCFP ou Rio Tinto qui gère les barrages ?	Jean Paquin : Pour le bassin du lac Saint-Jean, c'est Rio Tinto qui s'occupe de l'ensemble de cette gestion. Parfois, nous collaborons avec le centre d'expertise hydrique du MELCCFP pour des partages sur des sujets plus généraux liés à l'hydrologie.
Durant la saison estivale, si l'on adoptait une gestion plus naturelle avec davantage de variabilité et des niveaux entre 10 et 16 pieds par exemple, quel serait l'impact sur la production hydroélectrique ?	Jean Paquin : Si on laisse descendre le niveau du lac très bas durant la saison estivale, ça peut être à court terme avantageux pour la production hydroélectrique. Cependant, ça vient avec un risque important : si le niveau du lac est trop bas au début de l'hiver, on pourrait manquer d'énergie. Ça amputerait son rôle de réserve énergétique pour l'hiver.
Pourriez-vous nous rappeler l'historique de la limite du 14 pieds comme niveau minimum du lac Saint-Jean ?	Richard Dallaire : Cette limite a été déterminée avec le milieu lors du dernier décret pour permettre de prolonger la saison de navigation.

<p>Est-ce que des modifications dans les infrastructures de marina pourraient aider à maintenir la navigation dans un contexte où le niveau de l'eau serait plus bas ?</p>	<p>Membre <b>A</b> : Si le niveau du lac baisse sous les 14 pieds, les marinas ne pourront pas fonctionner, et il faudra faire du dragage.</p> <p>Note de Rio Tinto : Les marinas sur le pourtour du lac restent fonctionnelles lorsque le niveau d'eau est en dessous de 14 pieds, bien que la navigation exige davantage de prudence. Selon les informations dont nous disposons, la majorité des marinas peuvent encore opérer jusqu'à un niveau d'environ 12 pieds.</p>
<p>Avez-vous des données historiques concernant le marnage qui datent d'avant 1926 ?</p>	<p>Jean Paquin : Nous avons des données depuis 1913.</p>
<p>Compte tenu des débordements de la gorge de la Grande-Décharge en 2017, 2019 et 2022, est-ce que Rio Tinto envisage une voie de sortie à cette problématique ?</p>	<p>Jean Paquin : La modification de la capacité d'évacuation de la gorge dépasse le cadre de ce qu'un industriel peut faire. Il s'agit d'un projet majeur qui a de multiples impacts. Ce n'est pas une décision que l'entreprise va prendre seule.</p>

## Les changements climatiques au Québec

La présentation sur les changements climatiques au Québec a été donnée par Christopher McCray, Ph. D., spécialiste en simulations et analyses climatiques chez Ouranos - Consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques. Il était accompagné de sa collègue Isabelle Charron, cheffe transfert de connaissances et formation.

Les objectifs de la présentation étaient d'expliquer les bases théoriques des changements climatiques, présenter les projections climatiques pour la planète, puis pour le Québec et plus précisément au Saguenay-Lac-Saint-Jean.

La présentation se trouve à l'annexe 5.

**Les principales questions soulevées par les membres sont les suivantes :**

Questions des membres	Réponses
<p>En 1982, il y avait l'hypothèse que l'inversement des pôles exerçaient une certaine influence sur les changements climatiques, est-ce toujours d'actualité ?</p>	<p>Christopher McCray : Ce sont plutôt les activités humaines, les autres facteurs sont minimes.</p>
<p>Est-ce que les scénarios présentés (trajectoires socio-économiques partagées) tiennent compte des économies émergentes ?</p>	<p>Isabelle Charron : Oui, mais nous ne sommes pas en temps réel. Les hypothèses présentées ont été émises en 2015.</p>
<p>Sommes-nous capables de capter l'emballement des phénomènes dans les modèles?</p>	<p>Christopher McCray : Cela dépend des phénomènes et à quel point il est bien reproduit dans le modèle. Plus la température se réchauffe plus, plus le risque de l'emballement augmente. Il y a des analyses qui démontrent qu'au-delà de 2 degrés de réchauffement, les risques des emballements augmentent considérablement.</p>
<p>Vous avez dit que le vent est difficile à modéliser, êtes-vous capable de nous dire quelque chose sur l'impact des changements climatiques sur le vent ?</p>	<p>Christopher McCray : Ce n'est pas encore clair dans la science. Il reste encore du travail à faire pour modéliser l'évolution du vent. Plusieurs études sur les cyclones, par exemple, démontrent des vents plus forts, mais c'est encore récent.</p>

## Impacts des changements climatiques sur la gestion hydrique du lac Saint-Jean

La présentation sur les impacts des changements climatiques sur la gestion hydrique du lac Saint-Jean a été donnée par Gabrielle Dallaire, ing., analyste en ressources hydriques chez Rio Tinto.

Les objectifs de la présentation étaient de présenter l'impact des changements climatiques notamment au niveau du climat et de l'hydrologie du lac Saint-Jean, ainsi que les mesures d'adaptation de Rio Tinto dans sa gestion hydrique du bassin versant du lac Saint-Jean.

La présentation se trouve en annexe 6.

**Les principales questions soulevées par les membres sont les suivantes :**

Questions des membres	Réponses
<p>Comment définissez- vous une défaillance ?</p>	<p>Gabrielle Dallaire : C'est une défaillance énergétique. C'est lorsqu'il n'y a plus d'eau dans les réservoirs pour alimenter les alumineries.</p>
<p>Est-ce que la réserve amont pourrait mieux soutenir le lac Saint-Jean l'été ?</p>	<p>Gabrielle Dallaire : Oui, il y a une synergie entre les deux réservoirs.</p>
<p>Avez-vous l'obligation de maintenir un certain volume d'eau pour l'utilisation de la Péribonka 4 ?</p> <p><i>NDLR : le barrage Péribonka 4 appartenant à Hydro-Québec.</i></p>	<p>Gabrielle Dallaire : Non. Cependant, nous avons des ententes de bon voisinage et nous avons des mécanismes pour retenir de l'eau pour les accommoder, au besoin.</p> <p>Luc Dallaire : La production de Péribonka 4 tient compte des besoins de Rio Tinto, si l'on décide que nous n'envoyons pas d'eau, ils s'accommodent à nos besoins.</p>
<p>Les MRC sont en train de produire un plan climat pour lequel elles ont un guide où elles ont l'obligation d'utiliser le scénario SSP2-4.5 et SSP3-7.0. Est-ce que Rio Tinto pourrait faire leur planification selon ces deux scénarios?</p>	<p>Gabrielle Dallaire : Lors de nos premières analyses, nous avons utilisé SSP2-4.5 et SSP5-8.5. Puis, pour nos opérations journalières, nous avons écarté le SSP5-8.5 pour garder le SSP2-4.5. La raison étant que d'ici 2050, les projections des scénarios sont au même endroit, donc le scénario n'a pas d'importance. Nous aimerions éventuellement ajouter le SSP3-7.0.</p> <p>Isabelle Charron : Ce ne sont pas toutes les MRC qui ont l'obligation de faire leur plan climat selon le scénario SSP3-7.0. L'obligation s'impose seulement à celles qui désirent le financement du fond pour la transition climatique locale (TCL). Pour les besoins opérationnels de Rio Tinto et pour leurs décisions à court terme, ils n'ont pas besoin de se projeter en 2100, donc le SSP37.0 n'est pas nécessaire.</p>
<p>Dans la diapositive qui présente la liste des bases de vos décisions (<i>voir page 50</i>), j'ai remarqué que ce sont surtout des intérêts</p>	<p>Caroline Jollette : Les intérêts environnementaux s'insèrent dans le point relatif au décret gouvernemental, et donc dans l'étude d'impact environnemental.</p>

économiques et sociaux. Il semble manquer les intérêts environnementaux.	Gabrielle Dallaire : Les intérêts environnementaux s'insèrent également dans le point sur les partenariats avec les parties prenantes qui inclut les parties prenantes environnementales.
--	---

## Contraintes opérationnelles sur la gestion hydrique du lac Saint-Jean

La présentation sur les contraintes opérationnelles sur la gestion hydrique du lac Saint-Jean a été donnée par Luc Dallaire, ing., chef de service pour le secteur de Péribonka chez Rio Tinto.

Les objectifs de la présentation étaient de présenter le réseau électrique de Rio Tinto et les diverses contraintes d'Énergie Électrique, soit les contraintes réseau, techniques et naturelles.

La présentation se trouve à l'annexe 7.

**Les principales questions soulevées par les membres sont les suivantes :**

Questions des membres	Réponses
Quel est l'intérêt ou l'avantage pour Rio Tinto d'alimenter en électricité le Lac-Saint-Jean ?	Luc Dallaire : Historiquement, la centrale de l'Isle-Maligne a été fondée en 1929 et alimentait la région avant l'existence même d'Hydro-Québec. Pour Hydro-Québec, il est plus avantageux de fournir la région en électricité à partir de centrales locales que de transporter de l'électricité de ses centrales éloignées. Cela évite les pertes et minimise le besoin de construire de nouvelles lignes électriques.
Pourquoi est-ce que l'on entend souvent que Rio Tinto fait des profits à partir de la vente d'électricité? Est-ce un mythe?	Jean Paquin : C'est un mythe. Il y a 2 semaines dans l'année, durant les périodes crues lorsque le ruissellement est élevé, où nous sommes en surplus et l'énergie est alors déportée chez Hydro-Québec. Cependant, en moyenne, nous ne produisons que 90% de nos besoins énergétiques.  Membre <b>B</b> : Il est important de distinguer la notion de production et prix d'achat. La rentabilité de Rio Tinto vient du fait que l'entreprise produit son électricité à moindres couts que le prix d'achat sur le marché.

<p>Compte tenu de la quantité d'électricité nécessaire pour le bon fonctionnement des alumineries, s'il n'y avait aucune contrainte sur les niveaux du lac dans le décret, est-ce que la gestion actuelle du lac Saint-Jean serait différente ? Est-ce que les niveaux du lac seraient différents?</p>	<p>Jean Paquin : Le portrait général serait similaire, mais nous pourrions dépasser les limites maximales et minimales pour être plus en harmonie avec les cycles naturels de l'eau.</p> <p>Luc Dallaire : Strictement au niveau de la gestion des opérations, il serait plus facile de ne pas avoir de contraintes sur le niveau du lac Saint-Jean.</p>
<p>Si les réseaux de Rio Tinto et d'Hydro-Québec sont interconnectés, pourquoi la centrale Péribonka 4 n'est pas connectée à votre réseau ?</p>	<p>Luc Dallaire : La centrale Péribonka 4 appartient à Hydro-Québec, je n'ai pas la réponse.</p>
<p>Vous avez mentionné que vous produisez 90% de vos besoins. Présentement, vous êtes en train d'optimiser certaines centrales en plus d'agrandir la centrale AP60. Avez-vous tendance à augmenter vos besoins ?</p>	<p>Luc Dallaire : L'agrandissement de l'AP60 concorde avec la fermeture d'autres installations. Actuellement, le bilan net est à zéro.</p>

## Atelier | Ateliers participatifs sur les scénarios de gestion

---

À la demande d'une majorité de membres, les deux ateliers prévus pour cette rencontre seront remis à la prochaine rencontre, avec plus de temps.

### **Les principaux éléments qui sont ressortis des discussions sont les suivants :**

- *Les membres souhaitent avoir davantage de temps attribué aux ateliers.*
- *Les membres souhaitent recevoir la documentation relative aux scénarios de gestion en amont des ateliers.*
- *Certains membres ont évoqué le processus de 2015, au cours duquel un nombre de représentants de la société civile avait mené leur propre processus avant de discuter publiquement de leur position commune, questionnant l'opportunité de tenir une discussion ouverte avec Rio Tinto cette fois-ci.*

### **Éléments de suivi**

- Transmettre aux membres la documentation sur les scénarios de gestion avant la tenue des ateliers.
-

## Liste des annexes

---

Annexe 1 : **Liste des participants**

Annexe 2 : **Ordre du jour**

Annexe 3 : **Ajouts au compte-rendu #2**

Annexe 4 : **Gestion hydrique 101**

Annexe 5 : **Les changements climatiques au Québec**

Annexe 6 : **Impacts des changements climatiques sur la gestion hydrique du lac Saint-Jean**

Annexe 7 : **Contraintes opérationnelles sur la gestion hydrique du lac Saint-Jean**

Annexe 8 : **Liste des éléments de suivi**

## Annexe 1 : Liste des participants

N.B : Les nouveaux membres ayant rejoint le comité en novembre 2024 sont surlignés en jaune.

				nov-24
CATÉGORIE D'ORGANISATION	NOM DE L'ORGANISME	REPRÉSENTANTS DÉLÉGUÉS	POSTE	Présent
Élus - MRC	MRC Lac-Saint-Jean-Est	Louis Ouellet	Préfet	x
		Nathalie Audet	Directrice du service de l'aménagement	x
		Émile Hudon	Maire de Saint-Gédéon	x (Teams)
	MRC Maria-Chapdelaine	Luc Simard	Préfet	
		Guyline Proulx	Mairesse de Péribonka	x
		Isabelle Simard	Directrice générale	
	MRC Domaine-du-Roy	André Guy	Maire de Dolbeau-Mistassini	x
		Yanick Baillargeon	Préfet	
		Danny Bouchard	Directeur général adjoint et de l'aménagement du territoire	
Premières Nations	Pekuakamiunuatsh Takuhikan	Marie-Noëlle Bhérier	Mairesse de Saint-Prime	x
		Kaysey Moar	Conseillère en gestion de la faune et de l'environnement	x
Tourisme	Chantier tourisme Domaine-du-Roy	Judith Courtois	Conseillère en gestion de la faune et de l'environnement et protection du territoire	x
	Tourisme Maria-Chapdelaine	Charles Desbiens	Conseiller sectoriel - tourisme	
Villégiature, Associations de riverains	RIVERAINS - Secteur MRC Lac-Saint- Jean-Est	Sylvain Gagnon	Président	
		Pierre Audet	Président	x
	RIVERAINS - Secteur MRC Domaine- du-Roy	Claude Prévost	Représentant	x
		Marie-Eve Guay	Représentante	x
	RIVERAINS- Secteur MRC Maria- Chapdelaine	Denise Thibeault	Représentante	
		Suzanne Morin	Représentante	x (Teams)
	RIVERAINS - Riverains 2000 lac Saint-Jean	Marc Dufour	Représentant	x
Égilde Dufour		Représentant	x	
Nautisme	Marina de Saint-Henri-de-Taillon	Eric Lalancette	Représentant	
		Jean-Yves Gaudreault	Représentant	x
		siège à combler		
Organisations environnementales	Club de voile au Grand Largue	Bruno Lalancette	Président	x
	Club nautique de Péribonka	Denis Potvin	Représentant	
	OBV Lac-Saint-Jean	Hugues Jobin	Président	x
		Anne Malamoud	DG	x
	Corporation LACTivité pêche Lac-Saint-Jean	Marc Archer	DG	x
Organismes socio-économiques	Le CREDD	Tommy Tremblay	Directeur général	x
		Monique Laberge	Présidente du CA	x
	Parc national de la Pointe-Taillon	François Guillot	DG	x
	Syndicat des travailleurs Énergie Électrique Nord	Jean-Philippe Lévesque	Président	x
Équipe de coordination	Chambre de commerce et d'industrie de Lac- Saint-Jean-Est	Kathleen Voyer	DG	
	Chambre de commerce et d'industrie Secteur Saint-Félicien	David Garneau	Président	
	Chambre de commerce de Maria-Chapdelaine	siège à combler		
	Société de développement économique Ilnu	Jean Simard	Conseiller au développement stratégique	
	Rio Tinto	Caroline Jollette, ing.	Conseillère sénior	x
Rio Tinto	Catherine Imbeau	Conseillère sénior, communauté et performance sociale	x	
Rio Tinto	Richard Dallaire	Conseiller sénior en relation avec le milieu et AI	x	
Rio Tinto	Gabrielle Dallaire, ing.	Analyste en ressources hydriques	x	
Rio Tinto	Luc Dallaire, ing.	Chef de service	x	
Rio Tinto	Simon Durocher	Conseiller principal Environnement	x (Teams)	
Rio Tinto	Jean Paquin, ing.	Ingénieur analyste en hydrologie	x	
Pilote Groupe-Conseil	Rahma Eldeeb	Chargée de projet et coordination	x	
Pilote Groupe-Conseil	Jean-Simon Rioux	Modérateur principal	x	
Experts invités	Ouranos	Isabelle Charron	Cheffe - Transfert des connaissances et formation	x
	Ouranos	Christopher McCray	Spécialiste Simulations et analyses climatiques	x

## Annexe 2 : Ordre du jour

### Ordre du jour

1. Mot de bienvenue
2. Validation de l'ordre du jour
3. Nouveaux membres
4. Réorganisation de l'équipe
5. Validation du compte-rendu
6. Retour sur les éléments de suivi de la rencontre 2
7. Gestion hydrique 101
8. Les changements climatiques au Québec

#### **Pause- café**

8. Gestion hydrique du lac Saint-Jean dans un contexte de changements climatiques

#### **Pause – dîner**

9. Contraintes opérationnelles sur la gestion hydrique du lac Saint-Jean
10. Ateliers participatifs sur les scénarios de gestion
11. Varia
12. Prochaine rencontre

**PILOTE**

Annexe 3 : Ajouts au compte-rendu #2

Questions des membres	Réponses
<p>Si un territoire fait partie du périmètre d'intervention du Programme ou lui est très proche, comme à la Pointe-Langevin par exemple, qu'est-ce qui explique que vous n'intervenez pas?</p>	<p>Caroline Jollette : Cela dépend des causes de l'érosion. Dans le cas que vous mentionnez à la Pointe-Langevin, nous sommes en présence d'érosion fluviale et non d'érosion générée par le rehaussement du lac Saint-Jean sur lequel est basé le PSBLSJ.</p>
<p>Est-ce qu'un organisme ou un OBNL pourrait s'adresser à une MRC pour demander qu'elle finance un projet grâce aux fonds de compensation ?</p>	<p>Simon Durocher : Cela dépend de la nature du projet en question, puisque la compensation financière est privilégiée par le MELCCFP dans la majorité des cas. Ces compensations financières sont consolidées dans un Fonds servant à financer des initiatives de restauration et de conservation. De leur côté, les MRC ont des plans régionaux des milieux humides et hydriques pour leurs territoires respectifs. Il s'agit des Plans régionaux des milieux humides et hydriques (PRMHH). Les endroits à privilégier pour d'éventuels projets de restauration y sont identifiés.</p>
<p>Est-ce que Rio Tinto pourrait soumettre des ouvrages basés sur la nature comme des projets de compensation au MELCCFP ? Notamment pour créer des habitats fauniques pour les poissons-fourrages littoraux.</p>	<p>Simon Durocher : Auparavant, les initiateurs de projets devaient soumettre un projet de compensation parallèlement à leur demande d'autorisation. Depuis 2018 et l'adoption du principe « éviter-minimiser-compenser » découlant de la Loi sur la qualité de l'environnement, le gouvernement s'est donné la responsabilité de s'assurer d'avoir un système qui finance les projets de compensation. Les montants versés par les initiateurs de projets au MELCCFP sous forme de compensations financières sont regroupés par MRC selon le type d'interventions réalisées (type de milieux humides ou hydriques et superficie de l'empiètement). Les MRC doivent approuver les projets déposés par les partenaires du territoire via une lettre confirmant le respect de leur plan régional des milieux humides et hydriques (PRMHH) pour que le MELCCFP finance les projets de compensation.</p>

# Gestion hydrique 101

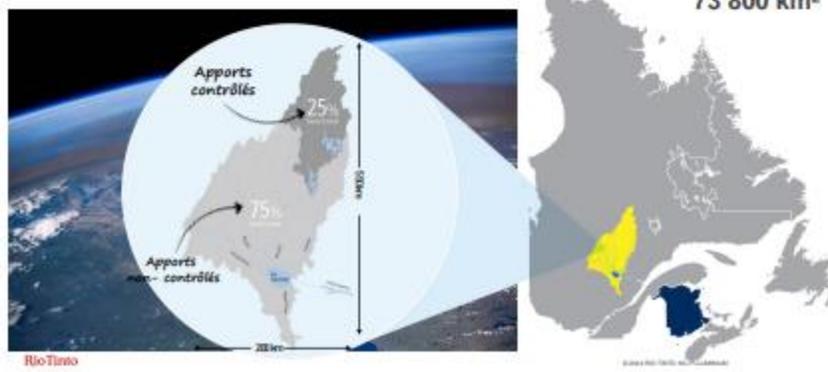
Jean Paquin, ing. M. Sc. A (Rio Tinto)

RioTinto

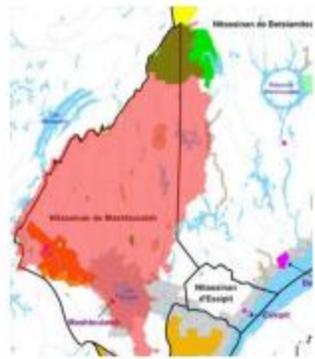
## Objectifs

- Décrire le **système hydroélectrique** du Saguenay–Lac-Saint-Jean
- Cadrer la **gestion de l'eau** dans l'ensemble du processus de gestion du système hydroélectrique
- Cadrer le rôle des **réservoirs** et contribution du lac Saint-Jean

## Le bassin versant du lac Saint-Jean



## Les installations d'ÉE et le Nitassinan



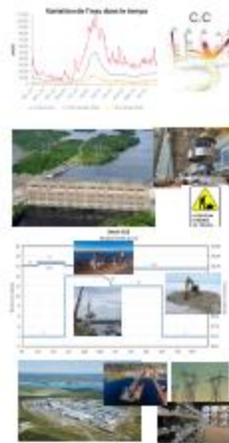
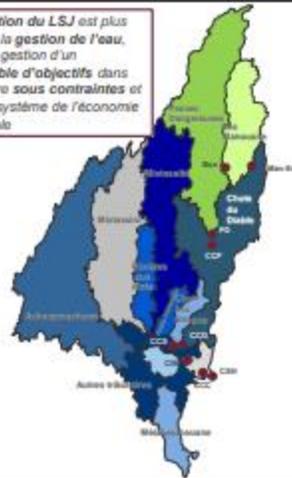
- Rio Tinto opère dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean depuis près de 100 ans (2026)
- Les installations de Rio Tinto Aluminium sont situées sur le Nitassinan (territoire ancestral) des Pekuakamiuñatsh
- Le lac Saint-Jean représente le cœur de l'identité des habitants de la Première Nation des Pekuakamiuñatsh

RioTinto

Autres RT (RTM, RT, Aluminat)

## Gestion hydrique

La gestion du LSJ est plus que de la gestion de l'eau, c'est la gestion d'un ensemble d'objectifs dans un cadre sous contraintes et un écosystème de l'économie régionale



RioTinto

Autres RT (RTM, RT, Aluminat)

## Équipe de gestion des Ressources Hydriques

- Fournir à RT le soutien technique et informatique pour assurer l'exploitation sécuritaire du réseau de production, le respect des limites et contraintes et l'utilisation optimale de l'eau



RioTinto

Autres RT (RTM, RT, Aluminat)

## Le système hydroélectrique du Saguenay-Lac-Saint-Jean, c'est :

**3** réservoirs (lac Manouane, Passes-Dangereuses et lac Saint-Jean)

**7** centrales hydroélectriques

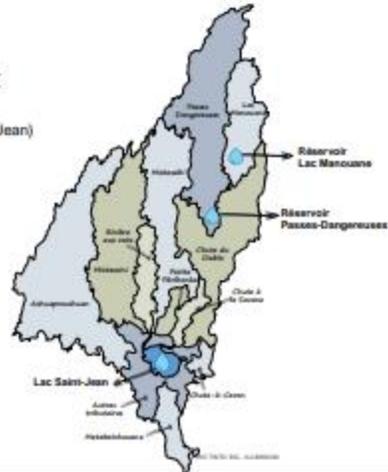
**33** barrages et évacuateurs de crue

**38** stations météorologiques et hydrométriques

**44** groupes turbine-alternateur

**884** km de lignes de transport d'énergie

**2093** MW-an de capacité de production moyenne annuelle



RioTinto

## Centrales hydroélectriques

**UNE GOUTTE D'EAU** produit de l'hydroélectricité à **cinq** reprises



RioTinto

## C'est quoi une centrale hydroélectrique?

$$P = \gamma Q H_n e$$

$\gamma$  = poids volumique (N/m<sup>3</sup>)  
 $Q$  = débit (m<sup>3</sup>/s)  
 $H_n$  = chute nette (m)  
 $e$  = efficacité (%)



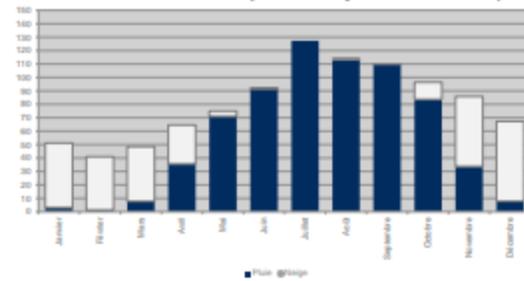
RioTinto

## Matière première : les précipitations

Combien de précipitation tombe en moyenne sur une base annuelle sur le bassin du LSJ ?



Bassin du lac Saint-Jean - Précipitations moyennes mensuelles (mm)



Total moyen : 990 mm

• 70 % pluie

• 30 % neige



Les données sont tirées d'un historique 30 ans (1994-2023)

RioTinto

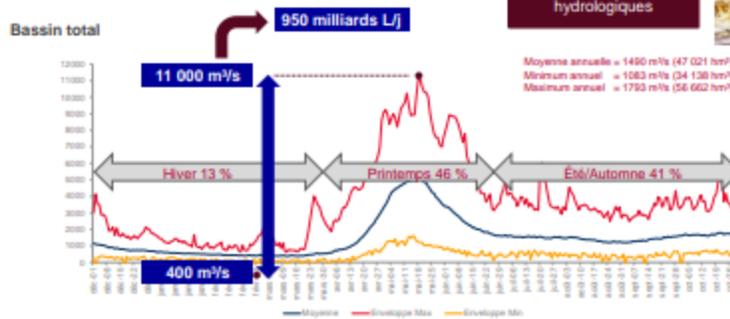
© 2024 RIO TINTO INC. / 2024000000

## Apports naturels au lac Saint-Jean (m³/s)

Gestion hydrique  
=  
Gestion des incertitudes hydrologiques



Bassin total

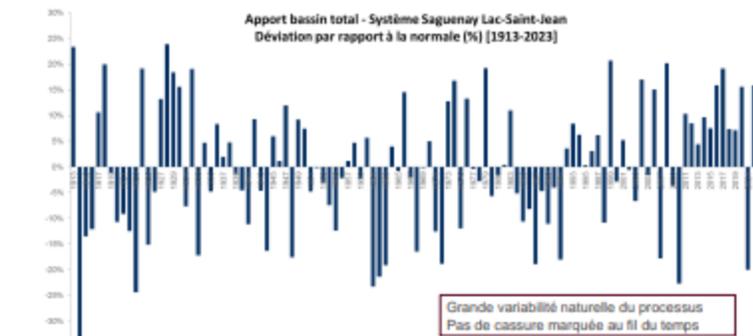


Les données sont tirées d'un historique 1953-2023

Principal défi est l'atténuation de ces apports très irréguliers

RioTinto

## Variabilité des apports naturels



RioTinto

© 2024 RIO TINTO INC. / 2024000000

### Quel est le rôle des réservoirs ?

Atténuer, stocker et mieux distribuer l'énergie dans le temps

Passes Dangereuses

Lac Manouane

Lac Saint-Jean

RioTinto

### Quel est le rôle des réservoirs ?

Atténuer, stocker et mieux distribuer l'énergie dans le temps

- Réserve amont utilisée pour accumuler de l'énergie durant le printemps et la redistribuer au système l'hiver suivant
- Lac Saint-Jean est aussi un réservoir d'énergie pour l'hiver et un élément de contrôle des crues
- Réservoirs opérant sur un cycle annuel

Passes Dangereuses

Lac Manouane

Chute-du-Diable

Lac Saint-Jean

Réserve amont 8 km<sup>3</sup>

LSJ 5 km<sup>3</sup>

13 km<sup>3</sup>

0.3 km<sup>3</sup>

1m<sup>3</sup> ⇒ 325 x

RioTinto

### Le processus de gestion hydrique

Acquisition de l'information

Traitement de l'information

Prise de décisions et consignes d'exploitation

RioTinto

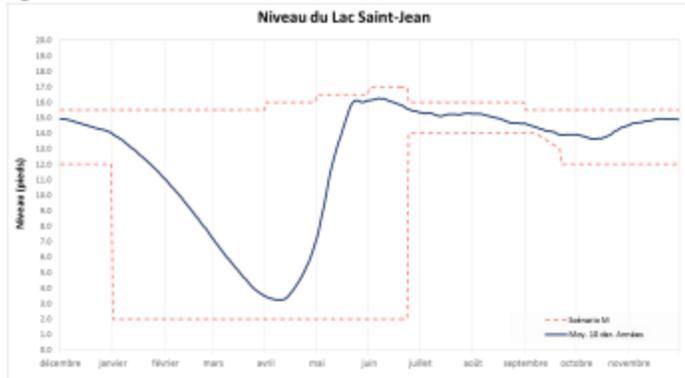
## Découpage

- Description du système et enjeux
- Eau comme matière première et variation
- Rôles des réservoirs
- Profil de gestion du lac Saint-Jean

RioTinto

© 2014 Rio Tinto Alcan

## La gestion du lac Saint-Jean



RioTinto

© 2014 Rio Tinto Alcan

## Au commencement de l'hiver



RioTinto

© 2014 Rio Tinto Alcan

## La descente hivernale



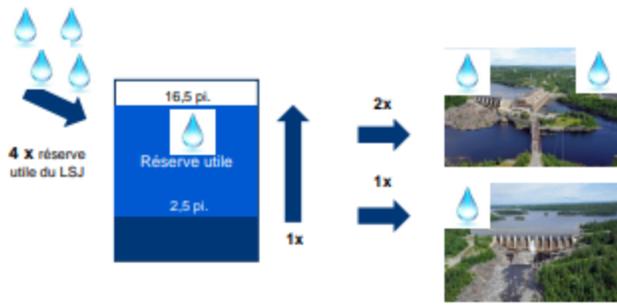
RioTinto

## Le départ de crue



RioTinto

## Gestion des débits au LSJ en crue [1<sup>er</sup> avril – 30 juin]



RioTinto

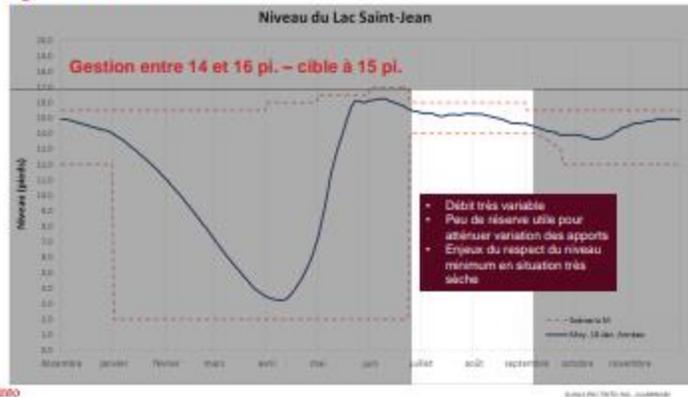
## Le départ de crue



## La gestion de crue



## La gestion estivale



## La gestion d'automne



## Conclusions

- La gestion des **réservoirs** vise à **stabiliser les débits sortants** en utilisant la réserve utile pour **atténuer la variabilité** des apports naturels (*effet de régulation et protection*)

### Gestion hydrique = Gestion de l'incertitude

- RT ne vise pas à gérer toujours près des maximums, **équilibre** entre besoin de place pour **emmagasinement**, **contrôle des crues** et **respect de contraintes** (*min et max*) et **réserve énergétique** pour le printemps suivant
- Défis quotidiens relevés par une **équipe d'experts** et un système d'outils à la fine **pointe de la technologie**
  - Gestion continue, rigoureuse, sécuritaire et scientifique des apports d'eau en vue de concilier l'ensemble des objectifs et contraintes

RioTinto

© 2014 RIO TINTO INC. ALUMINUM

RioTinto

## Diapositives de support

- La gorge du LSJ et limitation de débit sortant

RioTinto

SLURP 2017-2018, 01-00000000

## Principale cause du risque d'inondation au LSJ – La Gorge



RioTinto

SLURP 2017-2018, 01-00000000

## Équipement de contrôle du LSJ

Capacité d'évacuation au LSJ (34 vannes)

80 % des années, crue gérée avec moins de 16 vannes utilisées sur les 34 disponibles

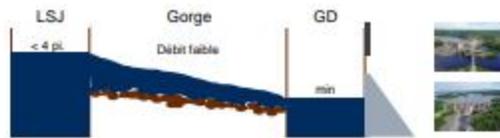
Nom	Rivière	Nombre vannes
No. 5	Petite Décharge	2
No. 7	Petite Décharge	3
No. 4	Grande Décharge	11
No. 3	Grande Décharge	12
No. 1	Grande Décharge	6
Total		34



RioTinto

SLURP 2017-2018, 01-00000000

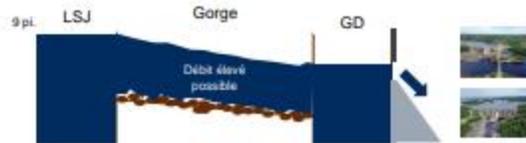
## Gorge du LSJ



RioTinto

© Rio Tinto 2010. Tous droits réservés.

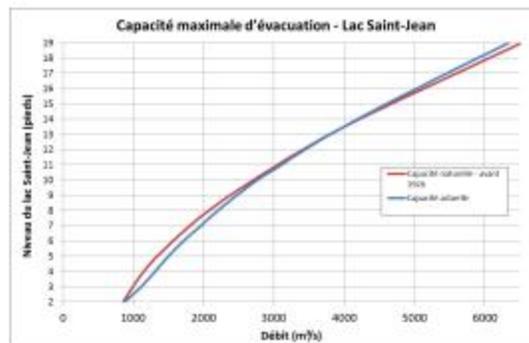
## Gorge du LSJ



RioTinto

© Rio Tinto 2010. Tous droits réservés.

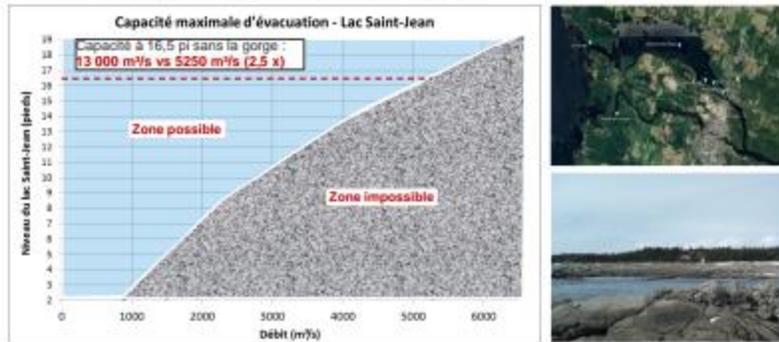
## Capacité sortante du LSJ vs son niveau



RioTinto

© Rio Tinto 2010. Tous droits réservés.

## Capacité sortante du LSJ vs son niveau

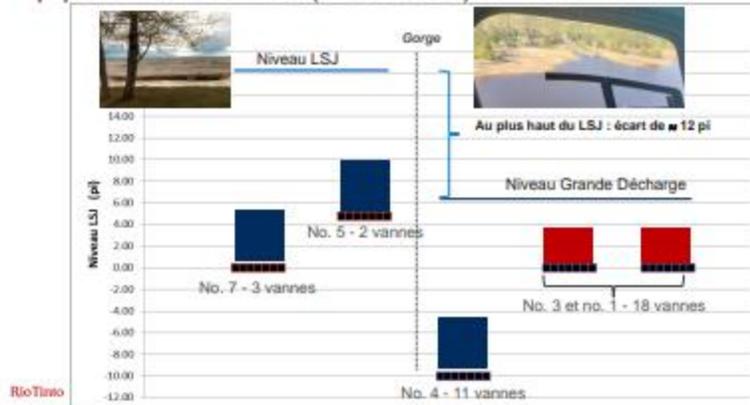


Limitation de sortie inhérente à la configuration physique du LSJ : la gorge

RioTinto

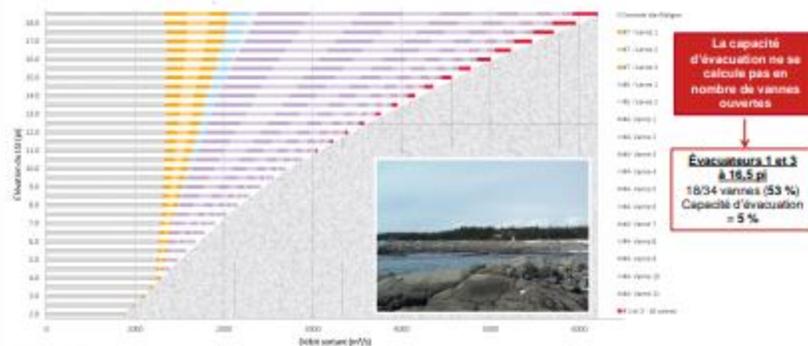
© 2014 Rio Tinto Inc. All rights reserved.

## Équipements de contrôle (évacuateurs) du lac Saint-Jean



RioTinto

## Capacité d'évacuation en fonction du niveau du LSJ



RioTinto

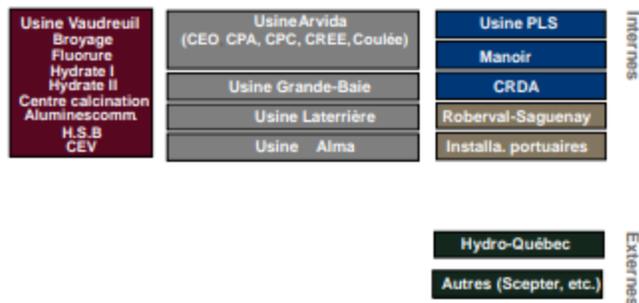
© 2014 Rio Tinto Inc. All rights reserved.

## Niveau maximum du lac Saint-Jean – Gestion des crues

Niveau max atteint (pi)	Récurrance
17,7	1:20 ans
19,3	1:100 ans
22,3	1:1000 ans
25,3	1:10 000 ans

## Diapositives de support • Clients, système production et bilan

## Nos clients



## Besoins énergétiques de Rio Tinto

**ÉE** produite de l'ordre de **90%** des besoins des clients RT autre **10%** approvisionné par contrat **HQ**

- Demande RTA au QC = 2330 MW/an (20,4 TWh)
- Production moyenne annuelle à long terme = 2093 MW/an (18,3 TWh)
- Besoins externes = 240 MW/an (2,1 TWh)
- Contrat de 342 MW/an avec HQ (3 TWh)

\*Appellé à changer au cours des prochaines années, plan de transition énergétique

**RioTinto**

© 2022 Rio Tinto. Tous droits réservés.

Annexe 5 : Les changements climatiques au Québec

Conseil canadien sur le climat, le programme de recherche et l'adaptation aux changements climatiques

# Les changements climatiques au Québec

Christopher McCray, Ph.D.  
Spécialiste en simulations et analyses climatiques  
Ouranos

Consortium Ouranos – innovation & concertation

+450 chercheurs, praticiens et acteurs de l'adaptation impliqués dans le réseau Ouranos

+400 projets R&D réalisés

LES MEMBRES

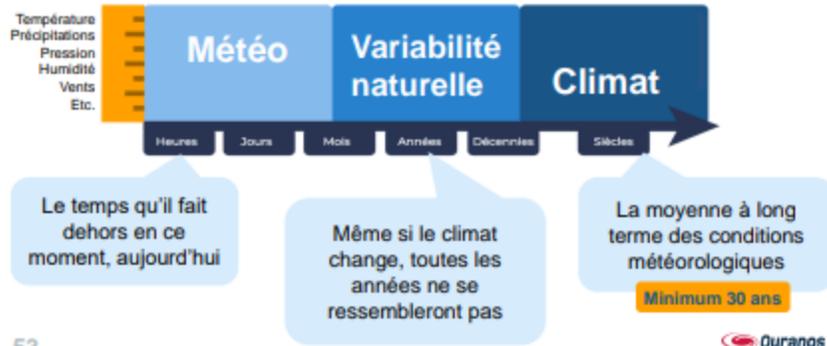
Continuum scientifique « climat-décision »

51

## Changements climatiques 101

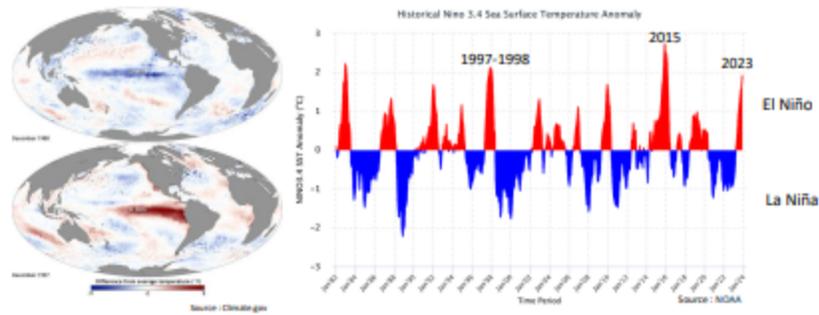
Ouranos

## Qu'est-ce que le climat?



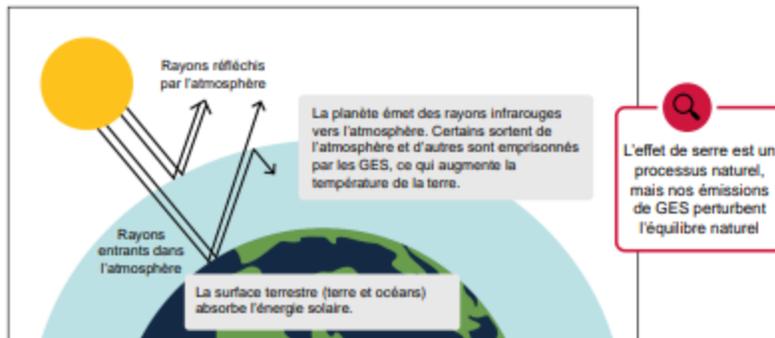
53

## La variabilité naturelle : le phénomène El Niño



54

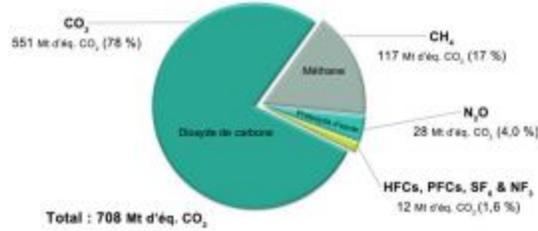
## L'effet de serre et les gaz à effet de serre (GES)



55 Adapté de [https://www.environnement.gouv.qc.ca/junesse/sois\\_jeu/2020/2020-effet-serre-12-15.htm](https://www.environnement.gouv.qc.ca/junesse/sois_jeu/2020/2020-effet-serre-12-15.htm)

## Les gaz à effet de serre (GES)

Ventilation des émissions du Canada par GES (2022)

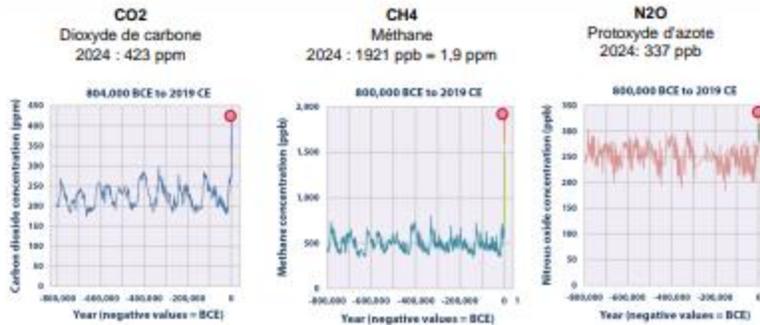


56

Source: Environnement et Changement climatique Canada, 2023, Rapport d'activités Canada 1990-2022. Données relatives au gaz à effet de serre au Canada. Dernière mise à jour: novembre 2023.

Ouranos

## Les gaz à effet de serre (GES)

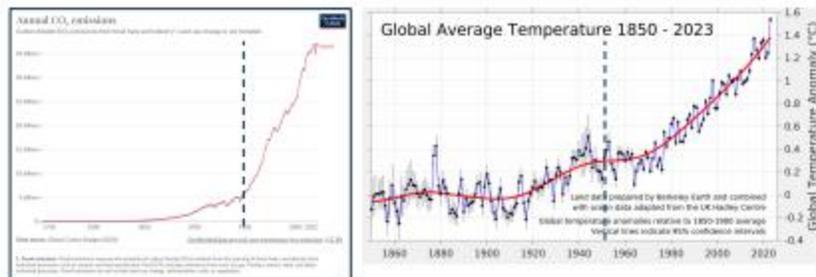


57

Source: <https://www.ec.gc.ca/energy/energy-profiles/energy-profiles-eng>

Ouranos

## Le réchauffement climatique et les GES

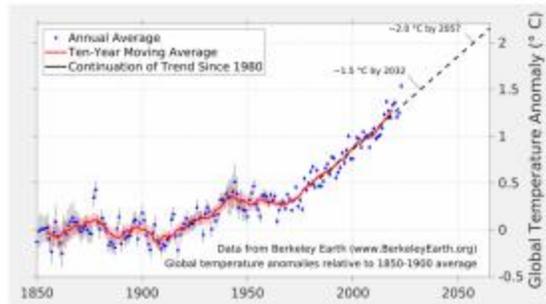


58

Source: <https://www.eia.com/data/country-emissions> <https://berkeleyearth.org/global-temperature-report-for-2023/>

Ouranos

## Le réchauffement déjà observé



**2023**: année la plus chaude enregistrée (+1,5 C)\*\*

Les 9 dernières années sont les 9 années les plus chaudes depuis le début des observations

Accord de Paris: cible de limiter le réchauffement à +2,0 °C et idéalement +1,5 °C

\*\*2024 est en voie de battre ce record

59

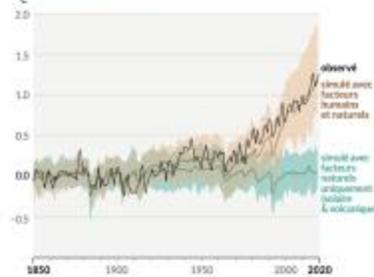
Source: <https://berkeleyearth.org/global-temperature-report-for-2023/>

Ouranos

## La cause du réchauffement : l'activité humaine

### Changement de la température à la surface du globe par rapport à la période 1850-1900

(b) Changement de la température à la surface du globe (moyenne annuelle) observé et simulé en considérant les facteurs humains et naturels et les facteurs naturels uniquement (1850-2020 pour les deux)



60

Source: IPCC, 2021: AR6, WGI-SPM

Ouranos

## Consensus scientifique sans précédent

### GIEC - Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

- Créé en 1988 - ONU et OMM
- Synthèse et évaluation de la science
- Approuvé par 195 pays membres
- Informer les décideurs
- Autorité scientifique

### 6<sup>e</sup> SÉRIE : 3 RAPPORTS COMPLÉMENTAIRES



61

Source: GIEC, 2023

Ouranos

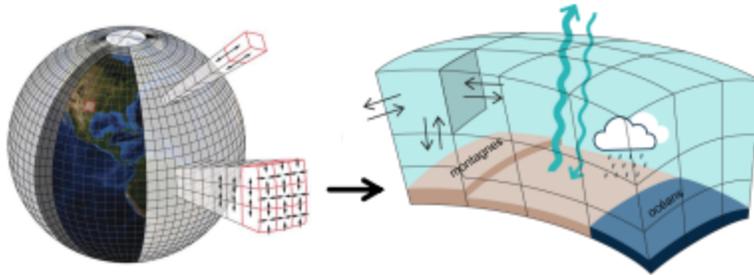


# Les projections climatiques

Ouranos

## Modèles climatiques : comment fonctionnent-ils ?

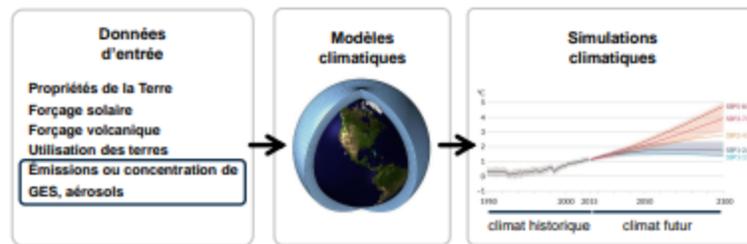
### Découpage du système climatique en boîtes



63 Adapté de Ruddman, 2000

Ouranos

## Reproduire le système climatique



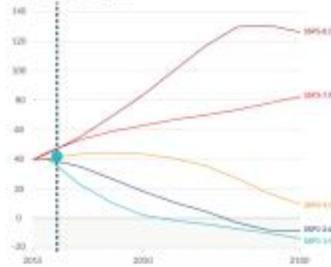
IPCC, 2021 (AR6) – Figure SPMS Panel (a)

64

Ouranos

## Un réchauffement futur qui dépend de nos actions Les scénarios de concentrations futures de gaz à effet de serre

Concours de carbone (GtCO<sub>2</sub>/an)



- SSP5-8.5**  
Développement basé sur les énergies fossiles
- SSP3-7.0**  
Les rivalités régionales. Les pays se concentrent sur la réalisation de leurs objectifs de sécurité énergétique et alimentaire interne au détriment d'un développement plus global.
- SSP2-4.5**  
Le milieu de route. Scénario avec engagements actuels.
- SSP1-2.6**  
La durabilité, scénario +2°C
- SSP1-1.3**  
La durabilité avec réductions plus rapides, scénario +1.5°C

SSP Shared socioeconomic pathway (Trajectoire socio-économique partagée)

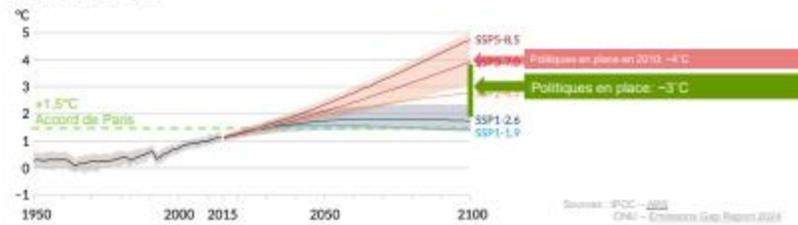
65

Source: IPCC, 2023

Ouranos

## Un réchauffement futur qui dépend de nos actions Les scénarios de concentrations futures de gaz à effet de serre

(a) Changement de la température à la surface du globe par rapport à 1850-1900



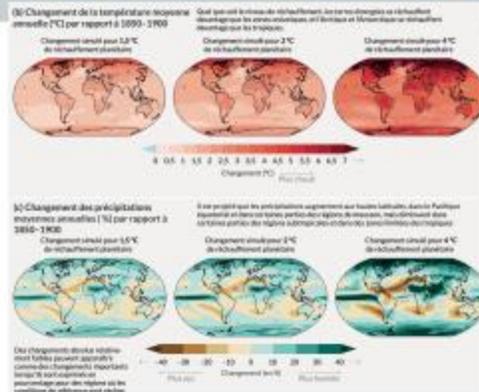
Source: IPCC - AR6  
CMIP6 - Earth System Grid Project 2024

SSP Shared socioeconomic pathway (Trajectoire socio-économique partagée)

66

Ouranos

## La planète se réchauffe, mais pas de manière uniforme



67

Source: IPCC, 2023

Ouranos

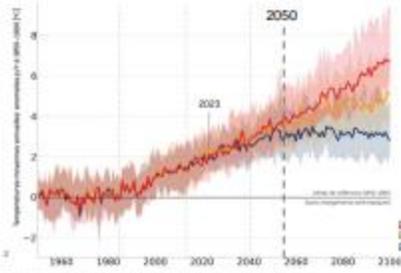


# Changements climatiques au Québec

Ouranos

Le Québec se réchauffe environ deux fois plus vite que le reste de la planète

Températures moyennes au Québec  
Anomalies par rapport à 1850-1900 (°C)



Le Québec s'est déjà réchauffé d'environ **+2°C** en moyenne

D'ici 2050, un réchauffement supplémentaire de **+1°C** est projeté, peu importe le scénario d'émissions

Un réchauffement total de **+3 à 7°C** est projetée d'ici 2100, selon le scénario

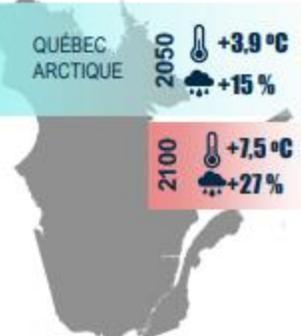
Emissions élevées (SSP3-7.0)  
Emissions moyennes (SSP4-6.0)  
Emissions faibles (SSP1-2.6)

Source : Rapport du GBA, 2024 (d'après les simulations fournies par Expertise)

69

Ouranos

## Perspective sur le Québec : impacts selon les régions



- Transformation des écosystèmes nordiques.
- Instabilité du domaine bâti sur le pergélisol;
- Perte des routes de glace;
- Impacts sur le mode de vie des populations vivant dans des communautés isolées;

70

Ouranos

## Perspective sur le Québec : impacts selon les régions



- Fragilisation des écosystèmes;
- Impacts sur la productivité forestière;
- Impacts sur l'hydroélectricité.
- Vulnérabilité de communautés assez isolées;

## Perspective sur le Québec : impacts selon les régions



- Transformation profonde des zones côtières
- Dommages aux infrastructures souvent critiques
- Impact sur la santé physique et mentale
- Impact sur les activités économiques (tourisme et pêcheries)

## Perspective sur le Québec : impacts selon les régions



- Dommages sur des infrastructures /bâtiments;
- Baisse de quantité et qualité de l'eau;
- Impact sur un environnement naturel déjà sous pression;
- Augmentation des coûts des assurances.
- Impact sur la santé et la sécurité de la population;

## Saisonnalité des événements extrêmes et du stress

### Hiver



- Froid moins intense
- Hausse des précipitations liquides
- Baisse des précipitations solides
- Hausse des redoux
- Diminution de la durée et de l'épaisseur du couvert neigeux

### Printemps



- Arrivée de plus en plus hâtive
- Fonte plus hâtive de la neige
- Inondations plus hâtives
- Hausse des précipitations
- Diminution du nombre de cycles gel/dégel

### Été



- Hausse du nombre et des durées des canicules
- Précipitations de nature «orageuse»
- Sécheresses plus intenses
- Pénuries d'eau, étiages (bas niveaux d'eau des rivières) plus sévères

### Automne



- Arrivée + tardive de la saison froide
- Sécheresses et pénuries d'eau prolongées
- Temps orageux plus forts (vents et précipitations plus intenses)

74

Ouranos

## Changements climatiques au Saguenay-Lac-Saint-Jean

Ouranos

## Portraits climatiques

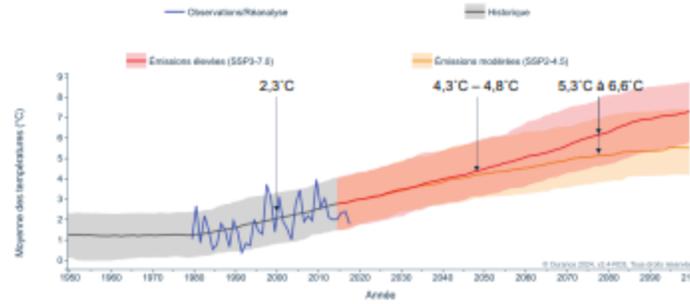
**portraits.ouranos.ca**  
Indicateurs climatiques sur le territoire québécois  
Données historiques et observées  
Données projetées  
Changements projetés

76

Ouranos

## Projections climatiques au Saguenay–Lac-Saint-Jean Moyenne des températures

### PORTRAITS CLIMATIQUES - MRC DE LAC-SAINT-JEAN-EST

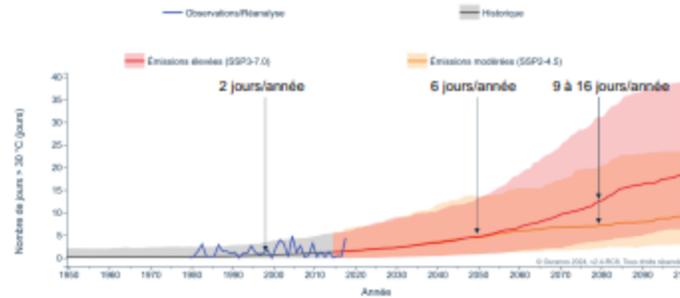


77

Ouranos

## Projections climatiques au Saguenay–Lac-Saint-Jean Nombre de jours > 30°C

### PORTRAITS CLIMATIQUES - MRC DE LAC-SAINT-JEAN-EST

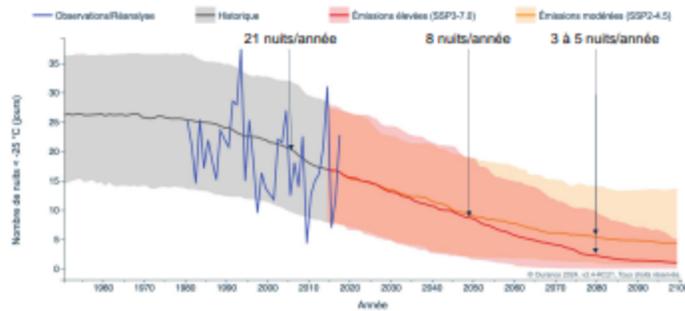


78

Ouranos

## Projections climatiques au Saguenay–Lac-Saint-Jean Nombre de nuits < -25°C

### PORTRAITS CLIMATIQUES - MRC DE LAC-SAINT-JEAN-EST

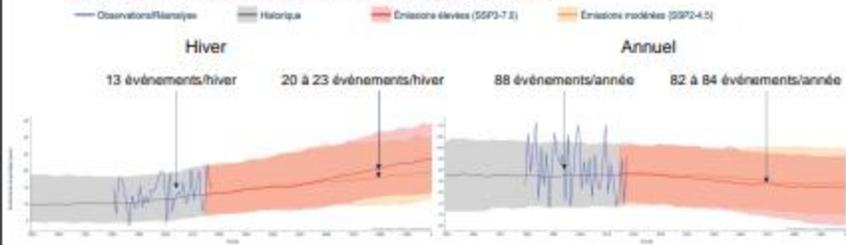


79

Ouranos

## Projections climatiques au Saguenay–Lac-Saint-Jean Événements de gel-dégel

### PORTRAITS CLIMATIQUES - MRC DE LAC-SAINT-JEAN-EST

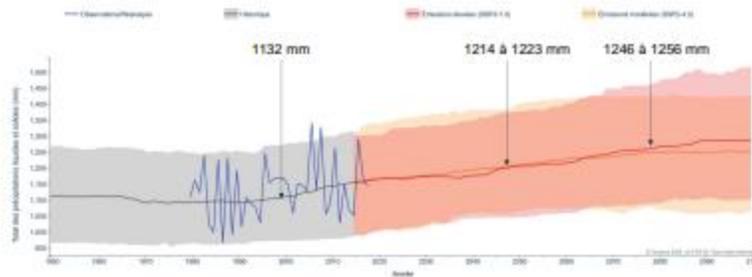


80

Ouranos

## Projections climatiques au Saguenay–Lac-Saint-Jean Total des précipitations annuelles

### PORTRAITS CLIMATIQUES - MRC DE LAC-SAINT-JEAN-EST

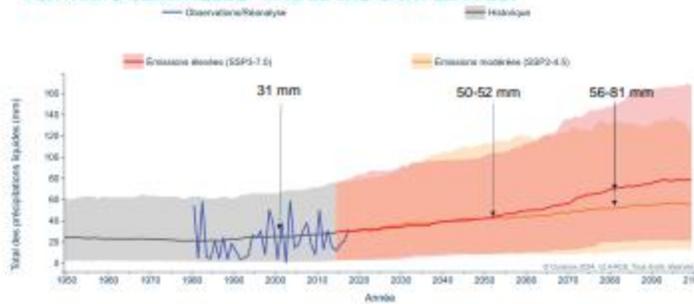


81

Ouranos

## Projections climatiques au Saguenay–Lac-Saint-Jean Total de pluie en hiver

### PORTRAITS CLIMATIQUES - MRC DE LAC-SAINT-JEAN-EST

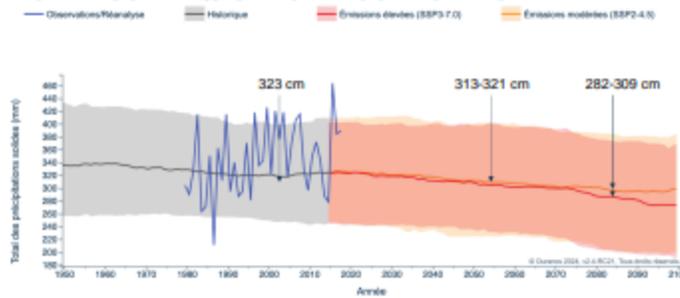


82

Ouranos

## Projections climatiques au Saguenay–Lac-Saint-Jean Total de neige annuel

### PORTRAITS CLIMATIQUES - MRC DE LAC-SAINT-JEAN-EST

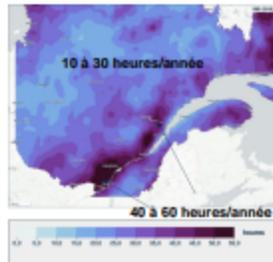


83

Ouranos

## Projections climatiques au Saguenay–Lac-Saint-Jean La pluie verglaçante

### Passé récent

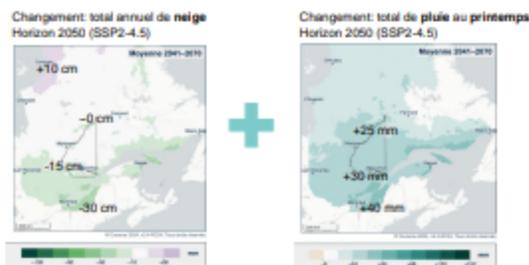


84

Ouranos

## Des phénomènes plus complexes Les crues

- Avec les changements climatiques dans le Québec méridional, on s'attend à...
  - Des redoux hivernaux plus fréquents, plus de pluie et moins de neige en hiver et au printemps
  - Des épisodes de pluies extrêmes plus intenses en été et en automne



85

Source: <https://donnees.ouranos.ca/>

Ouranos

## Des phénomènes plus complexes Les crues

- Ces changements devraient engendrer...
  - Des **crues estivales et automnales** avec des **pointes plus élevées**
  - Des **pointes de crues printanières** survenant **1 à 2 semaines plus tôt** d'ici 2050
  - Des **variations dans l'intensité** des pointes de crues **printanières**, selon la région
- Les inondations dépendent de plusieurs autres facteurs comme la topographie, l'aménagement du territoire, la taille du bassin versant, la présence de barrages, etc.



## Des phénomènes plus complexes Les feux de forêt



## Des phénomènes plus difficiles à modéliser...



## Les changements climatiques au Québec en résumé

- Les **émissions de gaz à effet de serre** dues à l'activité humaine ont entraîné un **réchauffement climatique mondial**
- Le rythme de réchauffement futur dépendra du niveau de réduction des GES à venir - chaque réduction et chaque 0,1°C compte!
- Certains changements sont inévitables, il est donc **urgent d'adapter** le territoire pour faire face aux changements
- Au Saguenay—Lac-Saint-Jean, on s'attend à...



Des températures **plus chaudes** (moins de froid intense, davantage de chaleur extrême)  
Plus de **redoux** et d'épisodes de **gel-dégel** en hiver



Une **saison hivernale raccourcie** (début plus tardif, fin plus précoce)



Une augmentation des **précipitations totales** et des **pluies extrêmes**



Plus de **pluie en hiver** et **moins de neige** sur une base annuelle



89

 Ouranos

 Ouranos

Merci!

Christopher McCray, Ph.D.  
Simulations et analyses climatiques  
Ouranos  
mccray.christopher@ouranos.ca

ouranos.ca



Annexe 6 : Impacts des changements climatiques sur la gestion hydrique du lac Saint-Jean

Impacts des changements climatiques sur la gestion hydrique du lac Saint-Jean

Gabrielle Dallaire , ing. M. Sc. A (Rio Tinto)

RioTinto

### PLAN DE LA PRÉSENTATION

1. Est-ce que nous avons observé des changements ? - Mise en contexte
2. Comment intégrer les changements climatiques ? - Méthodologie
3. Comment ça se traduit sur le bassin LSJ ? - Impacts sur le climat & l'hydrologie
4. Est-ce que ça modifie la gestion hydrique ? - Adaptation & exemples d'applications

## Est-ce que nous avons observé des changements ?

Dans les dernières années, nous avons eu à gérer :

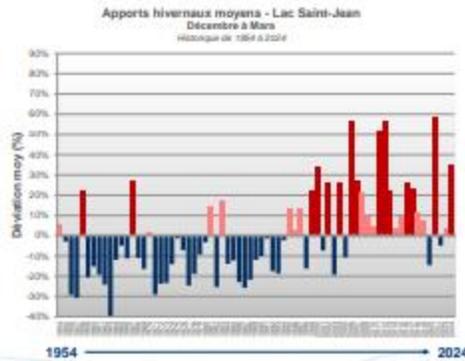
- 3 situations d'inondations**  
2017 – 2019 – 2022  
*Anxiété – Stress – Dommages matériels*
- 4 sécheresses estivales sévères**  
2010 – 2021 – 2023 – 2024  
*Impacts sur la communauté & la navigation*



RioTinto Groupe Ressources Minières | 2024

## Est-ce que nous avons observé des changements ?

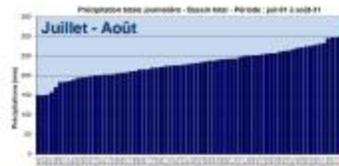
- 13 / 15 apports hivernaux les plus forts ont été observés depuis 2000
- Augmentation de la fréquence des redoux hivernaux (Correspondant aux projections)



RioTinto Groupe Ressources Hydrologiques | 2024

## Est-ce que nous avons observé des changements ?

Été 2023 = Observations d'événements hydrologiques extrêmes, autant sec qu'humide !!



RioTinto Groupe Ressources Hydrologiques | 2024

## Est-ce que nous avons observé des changements ?

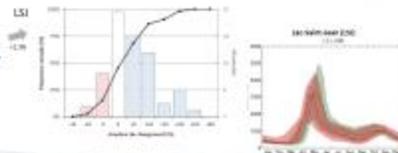
De plus en plus de questions sur l'implication de RT face aux enjeux climatiques.

- « Est-ce que vous considérez les changements climatiques ? »
- « Est-ce que vous connaissez Duranos ? »
- « C'est qui votre normale ? »
- « Votre historique ne représente pas le climat actuel ? »



Il ne suffit plus de sortir une affiche des projections à l'horizon 2050.

Malgré les difficultés, le GRH a fait le choix d'intégrer les signaux CC dans le processus au quotidien afin d'assurer une **gestion hydrique diligente**.

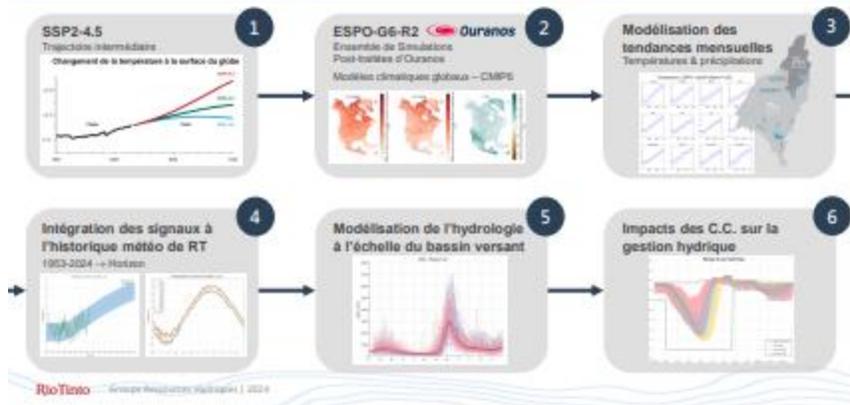


RioTinto Groupe Ressources Hydrologiques | 2024

## PLAN DE LA PRÉSENTATION

- 1 Est-ce que nous avons observé des changements ? - Mise en contexte
- 2 Comment intégrer les changements climatiques ? - Méthodologie
- 3 Comment ça se traduit sur le bassin LSJ ? - Impacts sur le climat & l'hydrologie
- 4 Est-ce que ça modifie la gestion hydrique ? - Adaptation & exemples d'applications

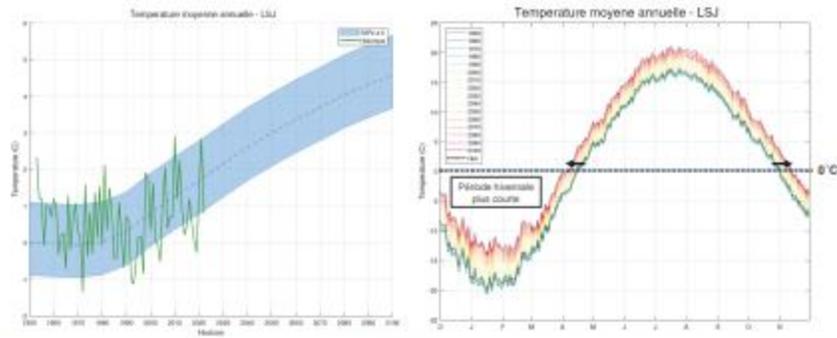
## Chaîne d'intégration des changements climatiques



## PLAN DE LA PRÉSENTATION

- 1 Est-ce que nous avons observé des changements ? - Mise en contexte
- 2 Comment intégrer les changements climatiques ? - Méthodologie
- 3 Comment ça se traduit sur le bassin LSJ ? - Impacts sur le climat & l'hydrologie
- 4 Est-ce que ça modifie la gestion hydrique ? - Adaptation & exemples d'applications

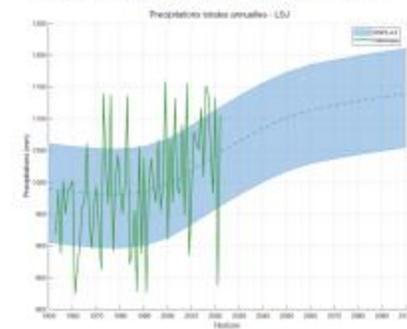
# Évolution de la température



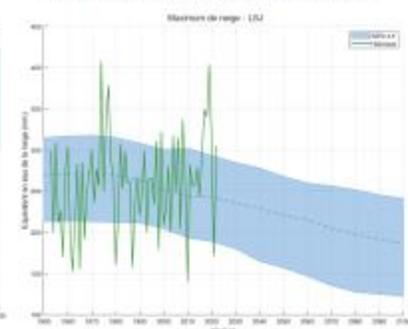
Rio Tinto Groupe Ressources Hydrologiques | 2024

# Évolution des précipitations

(1) Augmentation des précipitations annuelles



(2) Diminution du maximum de neige atteint

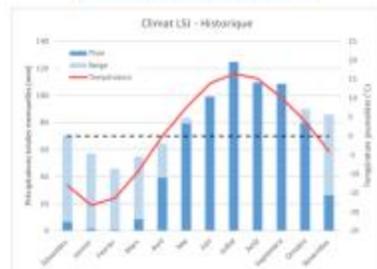


Rio Tinto Groupe Ressources Hydrologiques | 2024

# Évolution du climat

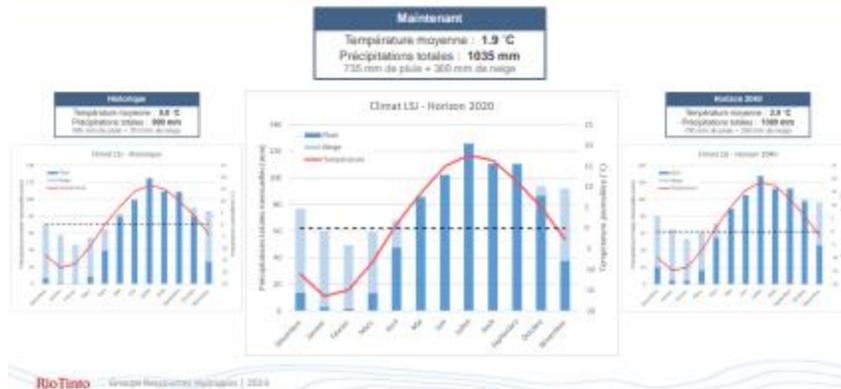
**Historique**  
 Température moyenne : **6,6 °C**  
 Précipitations totales : **900 mm**  
 683 mm de pluie + 217 mm de neige

**Horizon 2040**  
 Température moyenne : **2,9 °C**  
 Précipitations totales : **1080 mm**  
 790 mm de pluie + 290 mm de neige

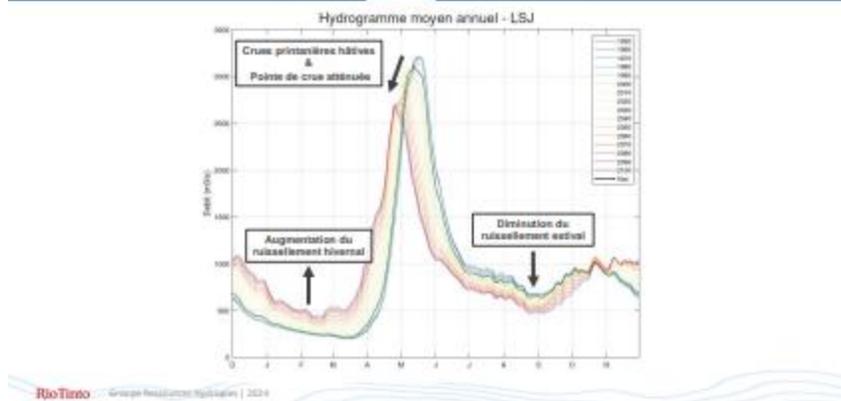


Rio Tinto Groupe Ressources Hydrologiques | 2024

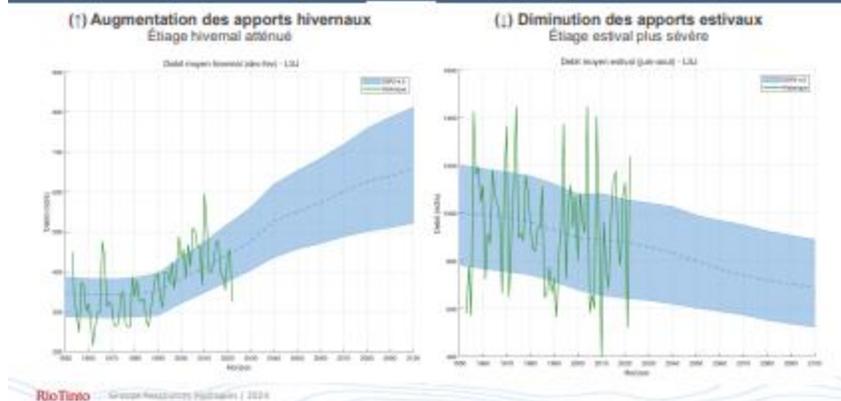
# Évolution du climat



# Évolution de l'hydrogramme moyen annuel



# Évolution de l'hydrologie



## PLAN DE LA PRÉSENTATION

1. Est-ce que nous avons observé des changements ? - Mise en contexte
2. Comment intégrer les changements climatiques ? - Méthodologie
3. Comment ça se traduit sur le bassin LSJ ? - Impacts sur le climat & l'hydrologie
4. Est-ce que ça modifie la gestion hydrique ? - Adaptation & exemples d'applications

## Le GRH regarde vers le futur ...

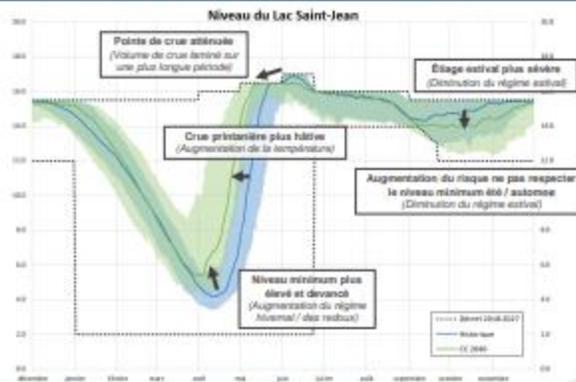
Utilisation des outils de gestion adaptés aux changements climatiques pour :

- Gestion hydrique moyen-terme  
(Outil d'aide à la décision)
- Gestion opérationnelle
- Planification  
(Évaluation des coûts énergétiques de retrait)
- Études & projets  
(exemple : Décret du Lac Saint-Jean 2028-2037, Réhabilitation de la centrale Isle-Maligne)



RioTinto Groupe Ressources Hydrologiques | 2023

## Gestion hydrique – Lac Saint-Jean



RioTinto Groupe Ressources Hydrologiques | 2023

## Gestion hydrique – Réserve amont



## Impacts sur la production hydroélectrique



Rio Tinto Groupe Ressources Hydroélectriques | 2024

### Opportunités

D'un point de vue uniquement hydrologique,

- Augmentation du ruissellement hivernal
- Diminution de la pointe de crue

**Volume d'eau produit pendant l'hiver au lieu d'être déversé au printemps**

Meilleure répartition de l'eau = Favorable à la production (hiver – printemps)

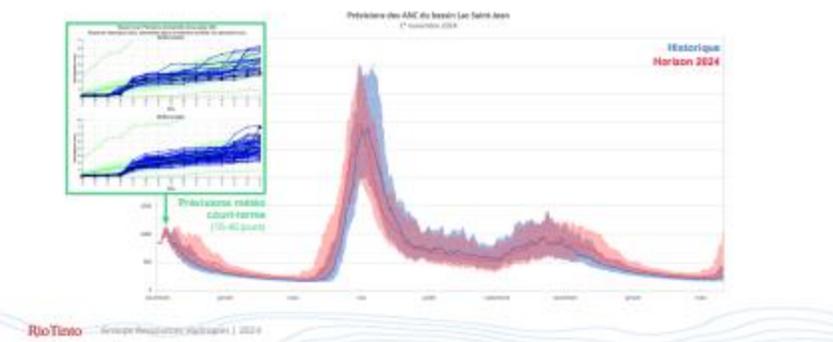
### Menaces

- Crues printanières plus hâtives (conditions estivales plus tôt)
- Diminution du ruissellement été/automne
- Événements extrêmes (vergées, feux de forêt)

**Périodes d'étiage plus critiques pour le respect des contraintes & le risque de défaillance (été – automne)**

## Exemple d'application – Gestion opérationnelle

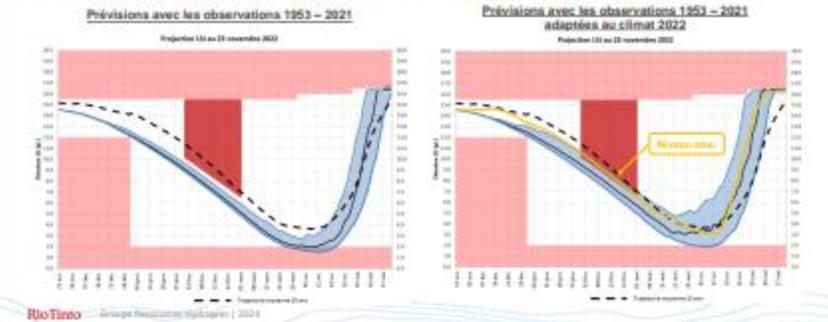
Afin de tenir compte des changements climatiques dans le processus de prise de décisions en contexte opérationnel, les données historiques de 1953 à aujourd'hui ont été adaptées au climat actuel.



## Exemple d'application – Gestion opérationnelle

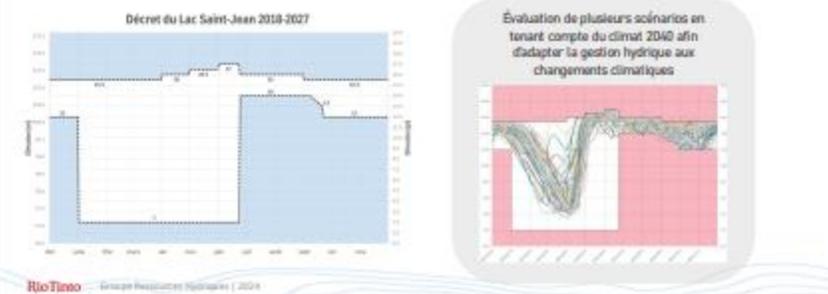
Afin de tenir compte des changements climatiques dans le processus de prise de décisions en contexte opérationnel, les données historiques de 1953 à aujourd'hui ont été adaptées au climat actuel.

Cet outil est utilisé quotidiennement par l'analyste en opération sur le système Lac Saint-Jean.



## Exemple d'application – Étude

- Nous sommes actuellement en train d'établir les bases pour le prochain décret et **il est primordial d'intégrer les signaux de changements climatiques dans cette étude.**
- C'est pourquoi l'étude est évaluée avec les apports historiques adaptés au **climat 2040.**



### LA BASE DE NOS DÉCISIONS

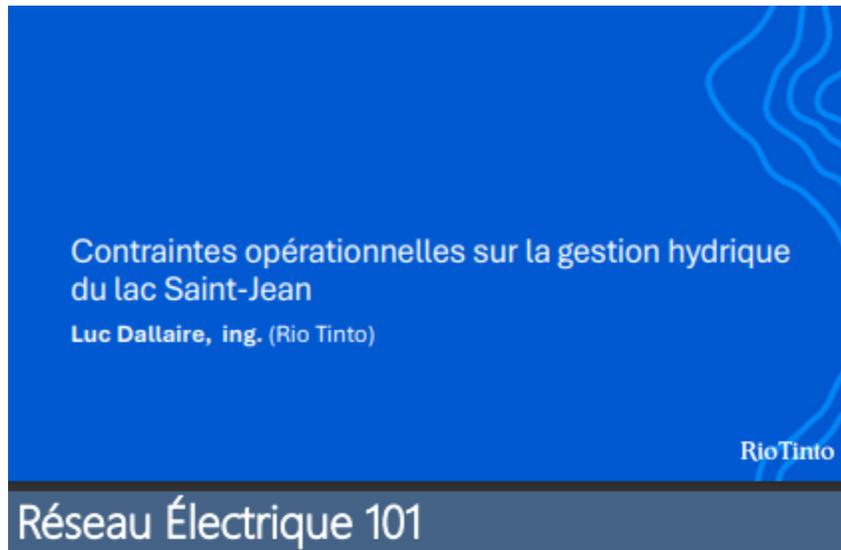
- Sécurité du public **Priorité #1**
- Décret gouvernemental
- Partenariat avec les parties prenantes
- Alimentation en énergie de nos usines produisant de l'aluminium responsable
- Être un bon citoyen corporatif dans nos opérations journalières

### Notre défi des prochaines années :

Préserver l'équilibre de la balance

Engagements communautaires    Approvisionnement énergétique





Contraintes opérationnelles sur la gestion hydrique  
du lac Saint-Jean

Luc Dallaire, ing. (Rio Tinto)

RioTinto

## Réseau Électrique 101

### Agenda

- Différence entre réseau domestique versus industriel;
- Réseau RT 101;
- Contraintes;
  - Réseau;
  - Technique;
  - Naturelle;

\*\*\*Note: Question : Mythe ou réalité....



RioTinto Groupe Ressources Hydriques | 2024

## Réseau Électrique 101

*Y-a-t-il une différence entre le fonctionnement :  
consommation résidentielle versus industrielle ?*

Contrainte	Volet Résidentiel	Volet Industriel
Limitation de la consommation	NON	OUI
Limitation des interconnexions	OUI	OUI
Respect des normes	N/A	OUI



RioTinto Groupe Ressources Hydriques | 2024

# Réseau Électrique 101

Qu'est-ce qu'un réseau électrique ?

- Matière première:
- Unité de production;
- Des composantes de transports;
- Les standards;
- L'eau
- GTA(Groupe Turbine-Alternateur)
- Lignes et interconnexions
- Nerc, fréquence etc...



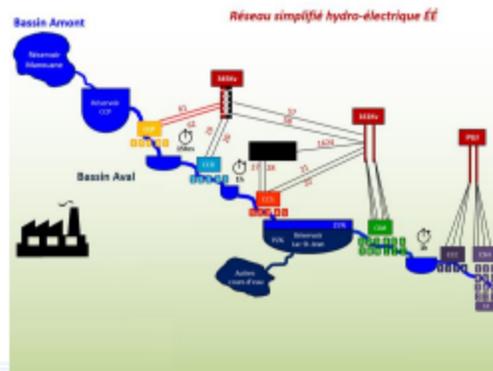
Rio Tinto Groupe Ressources Hydroélectriques | 2024

# Réseau Électrique 101

## 7 centrales:

- Chute des Passes
- Chute du Diable
- Chute à la Savane
- Isle-Maligne
- Shipshaw et CSH13
- Chute à Caron

## 44 GTA (Groupe Turbine-Alternateur)



Rio Tinto Groupe Ressources Hydroélectriques | 2024

# Réseau Électrique 101

Alimentation en électricité du tour du lac St-Jean  
« L'électricité est produite et transportée par  
Rio Tinto »

Mythe ou réalité?

Rio Tinto Groupe Ressources Hydroélectriques | 2024

# Réseau Électrique 101

Alimentation en électricité du tour du lac St-Jean  
 « *L'électricité est produite et transportée par Rio Tinto* »

Mythe ou réalité?



RÉALITÉ

Rio Tinto Groupe Ressources Hydroélectriques | 2024

# Réseau Électrique 101

Équilibre d'un réseau

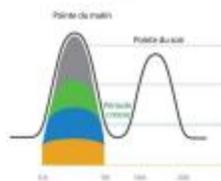
Différence entre:

Production d'énergie électrique      Consommation d'énergie électrique

La production d'électricité doit toujours être au moins égale à la consommation d'électricité.



HQ



RT



Rio Tinto Groupe Ressources Hydroélectriques | 2024

# Réseau Électrique 101

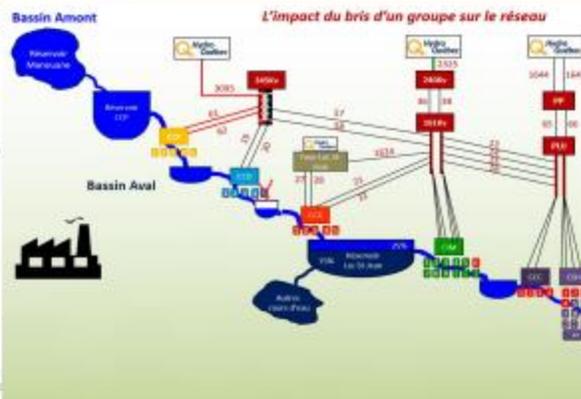
Mise en situation:

Nous avons une panne sur le GTA 5 CCD.  
 Que devons-nous faire?



OU

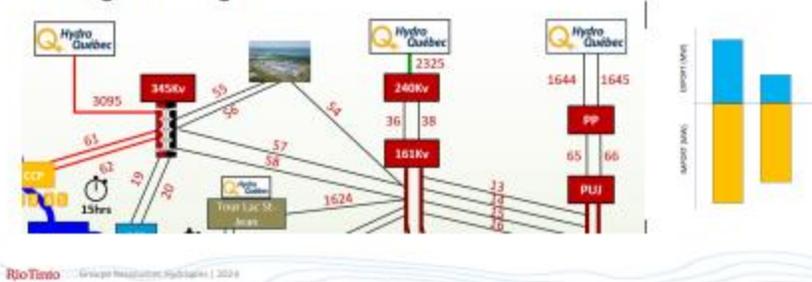
Impact sur les niveaux des biefs



## Réseau Électrique 101

### Qu'est-ce qu'une interconnexion ?

C'est un lien physique entre réseaux voisins pour de l'échange d'énergie.



## Réseau Électrique 101

*« Nous pouvons importer ou exporter un nombre infini de MW sur les interconnexions »*

Mythe ou réalité ?

RioTinto Groupe Ressources Hydroélectriques | 2024

## Réseau Électrique 101

*« Nous pouvons importer ou exporter un nombre infini de MW sur les interconnexions »*

Mythe ou réalité ?

**✗ MYTHE**

RioTinto Groupe Ressources Hydroélectriques | 2024

# Réseau Électrique 101

## Résumé du réseau Rio Tinto:

- RT n'est pas auto-suffisant volet production MW
  - Au final, Rio Tinto est acheteur net chez HQ;
- Notre contrat d'achat chez HQ n'est pas illimité: en quantité et en disponibilité
- Le transit d'énergie est variable dans le temps et pas illimité
- Nous avons des standards (contraintes), prochain sujet !

RioTinto Groupe Ressources Hydrologiques | 2024

# Diverses contraintes

## Énergie Électrique et ses contraintes;

### ▪ Contrainte réseau

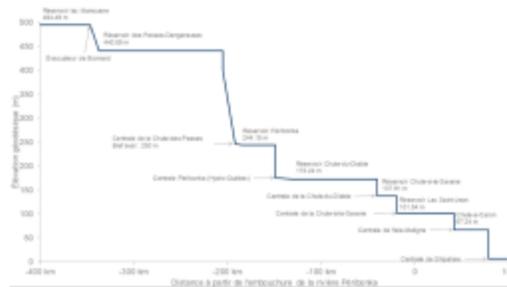
- Contrainte humaine
- Contrainte naturelle

RioTinto Groupe Ressources Hydrologiques | 2024

# Réseau Électrique 101

## Contrainte réseau;

- La matière première, L'EAU



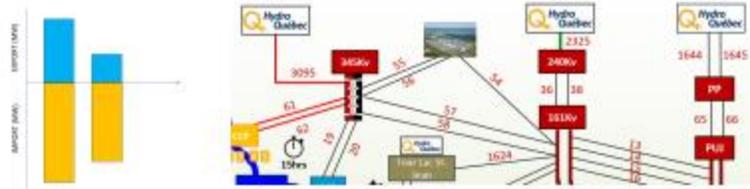
Contraintes: Quantité – Restriction des niveaux;

RioTinto Groupe Ressources Hydrologiques | 2024

# Réseau Électrique 101

## Contrainte réseau;

- Interconnexion;



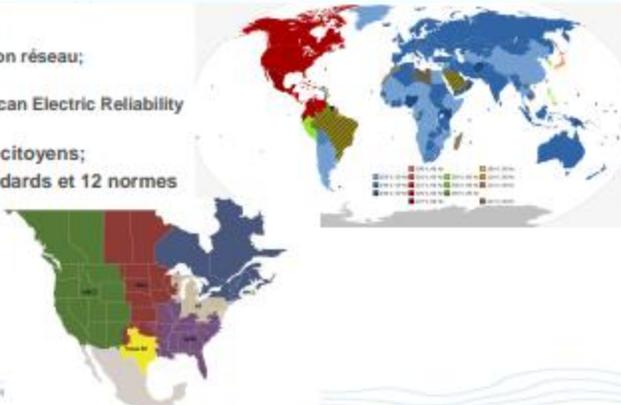
Influences: Mise hors tension d'équipement Hq – Température – Pannes;

Rio Tinto Groupe Ressources Hydrogène | 2024

# Réseau Électrique 101

## Contrainte réseau;

- Fréquence et tension réseau;
- NERC (North American Electric Reliability Corporation);
  - 400 Millions de citoyens;
  - 37 normes standards et 12 normes cybersécurité;



Rio Tinto Groupe Ressources Hydrogène | 2024

# Réseau Électrique 101

## Contrainte réseau;

- Clients externes:
  - PFR Dolbeau
  - PFR Hydro-Saguenay
  - HQ Transport ( Tour du Lac St-Jean Poste Alma de Île )
  - HQ Distribution ( P26 )
  - Elkem
- Clients internes:
  - Alumineries
  - Raffinerie



Rio Tinto Groupe Ressources Hydrogène | 2024

# Réseau Électrique 101

## Contrainte réseau;

- En résumé:
- Opérer un réseau électrique n'est pas simple;
- Nous sommes un service essentiel à la population
  - Donc une mise hors tension doit toujours être planifiée
- Il y a des standards, si non-respect, le droit d'opérer peut être retiré

RioTinto Groupe Ressources Humaines | 2024

# Diverses contraintes

## Énergie Électrique et es contraintes;

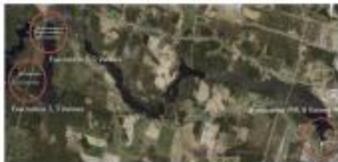
- Contrainte réseau;
- **Contrainte Technique**
- Contrainte naturelle

RioTinto Groupe Ressources Humaines | 2024

# Diverses contraintes

## Contrainte technique

- Ouverture d'une vanne évacuatrice



	Evac 1	Evac 3	Evac 4	Evac 5	Evac 7
Été	Possible	Possible	Possible	Possible	Possible
Hiver	Impossible	Impossible	Possible	Impossible	Impossible
Durée	3 hrs	3 hrs	2 hrs / 6 hrs	2 hrs	2 hrs
Nbe gens	4 pers	4 pers	2 pers / 4 pers	2 pers	2 pers
Tournée	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

RioTinto Groupe

## Diverses contraintes

### Contrainte technique;

- Ouverture d'une vanne évacuatrice



RioTinto Groupe Ressources Énergétiques | 2024

## Diverses contraintes

### Contrainte technique;

- Ouverture d'une vanne évacuatrice en hiver

Avant



Pendant



RioTinto Groupe Ressources Énergétiques | 2024

## Diverses contraintes

### Contrainte technique;

- Ouverture d'une vanne évacuatrice en hiver

Après



RioTinto Groupe Ressources Énergétiques | 2024

# Réseau Électrique 101

Contrainte technique;

## ▪ En résumé:

- La priorité # 1 est toujours la sécurité du public
- Cependant l'ouverture d'une vanne n'est pas comme un interrupteur

RioTinto Groupe Ressources Hydrologiques | 2024

# Diverses contraintes

Énergie Électrique et ses contraintes;

- Contrainte réseau
- Contrainte technique
- **Contrainte naturelle**

RioTinto Groupe Ressources Hydrologiques | 2024

# Ruissellement sur le bassin aval < 815 m<sup>3</sup>/s



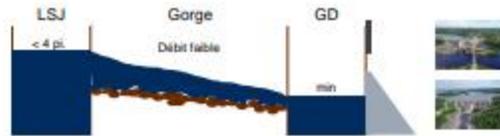
52 jours consécutifs < 815 m<sup>3</sup>/s

Note 3 :  
Pour la période du 24 juin au 7 septembre, il n'est pas tenu de maintenir un niveau minimal de 14 pieds dans des conditions de faible hydraulicité, soit des apports sur le bassin aval inférieurs à 815 m<sup>3</sup>/s pendant plus de 10 jours consécutifs.

[Réf. #54]

RioTinto Groupe Ressources Hydrologiques | 2024

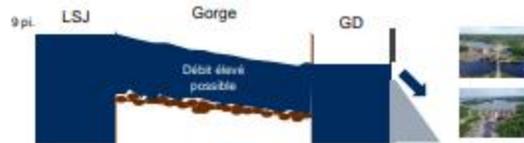
## Gorge du LSJ



RioTinto

© Rio Tinto 2015. Tous droits réservés.

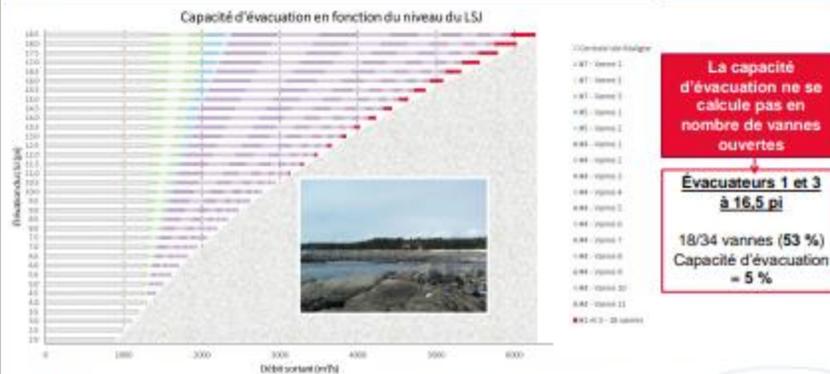
## Gorge du LSJ



RioTinto

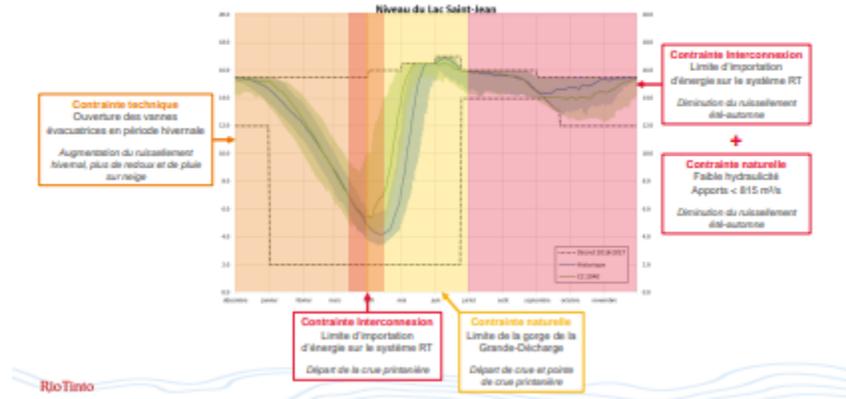
© Rio Tinto 2015. Tous droits réservés.

## Capacité d'évacuation



RioTinto

# Défis des contraintes dans le scénario de gestion



### Éléments de suivi

1. Ajout de la question concernant la Pointe-Langevin et des précisions sur le rôle des MRC dans les projets de compensation ainsi que dans le programme de restauration des milieux humides et hydriques au compte-rendu de la rencontre #2.
  2. Dépôt du rapport du BAPE sur le décret de 1985 sur la plateforme de dépôt et de partage de documents.
  3. Faire un suivi, s'il y a lieu, sur l'ajout d'une présentation sur les milieux humides du lac Saint-Jean.
  4. Transmettre aux membres la documentation sur les scénarios de gestion avant les ateliers.
-



