

## Sélection d'un nombre réduit de scénarios parmi un ensemble tout en préservant sa représentativité en vue d'optimiser la gestion d'un système hydroélectrique à réservoirs multiples



**Richard Arsenault**

[richard.arsenault@riotinto.com](mailto:richard.arsenault@riotinto.com)

**Pascal Côté**

[pascal.cote@riotinto.com](mailto:pascal.cote@riotinto.com)

**Marco Latraverse**

[marco.latraverse@riotinto.com](mailto:marco.latraverse@riotinto.com)

Rio Tinto Aluminium, Énergie Électrique

Jonquière (QC) G7S 4R5, Canada

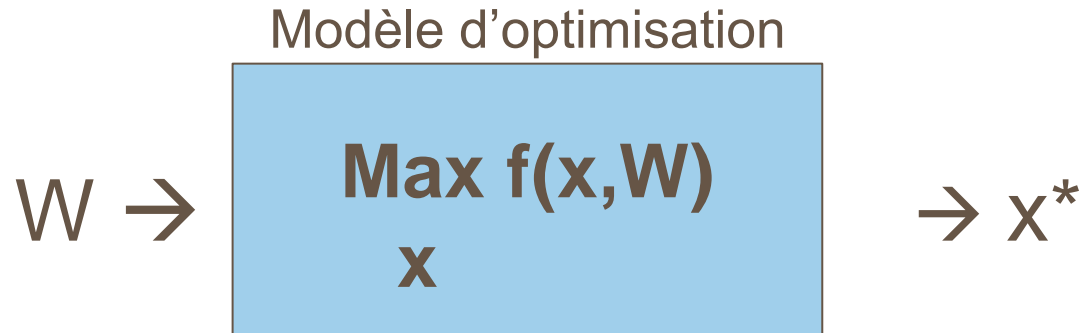


# Plan de la présentation

1. Ce que nous faisons
2. Introduction aux opérations RTA
3. Complexe hydroélectrique Lac-St-Jean
4. Prévision hydrologique et optimisation
5. Problème de sélection des membres
6. Champs d'expertise

# 1. Ce que nous faisons

Notre objectif est d'optimiser une fonction de production sujette à des intrants aléatoires  $W$ :



où  $x^*$  est la décision permettant de maximiser  $f(x, W)$  qui maximise l'espérance de production.

## 2. Description de l'problématique



# 3. Complexe hydroélectrique Lac-St-Jean

## Le réseau des centrales de Rio Tinto Alcan

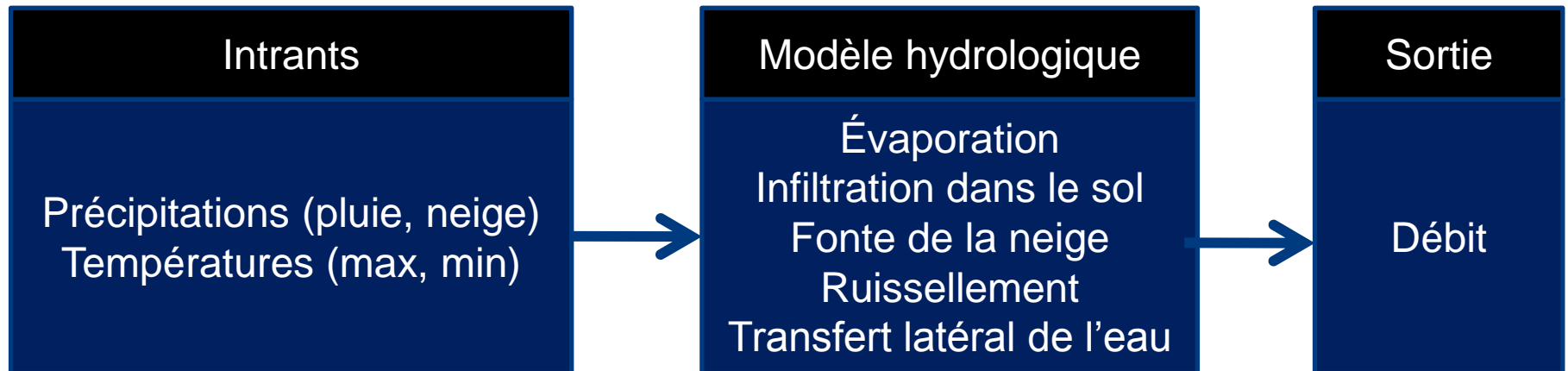
Cliquez sur les photos pour plus de détails

Décisions à prendre aux 6 centrales:  
Doivent tenir compte de l'état des réservoirs + apports d'eau futurs



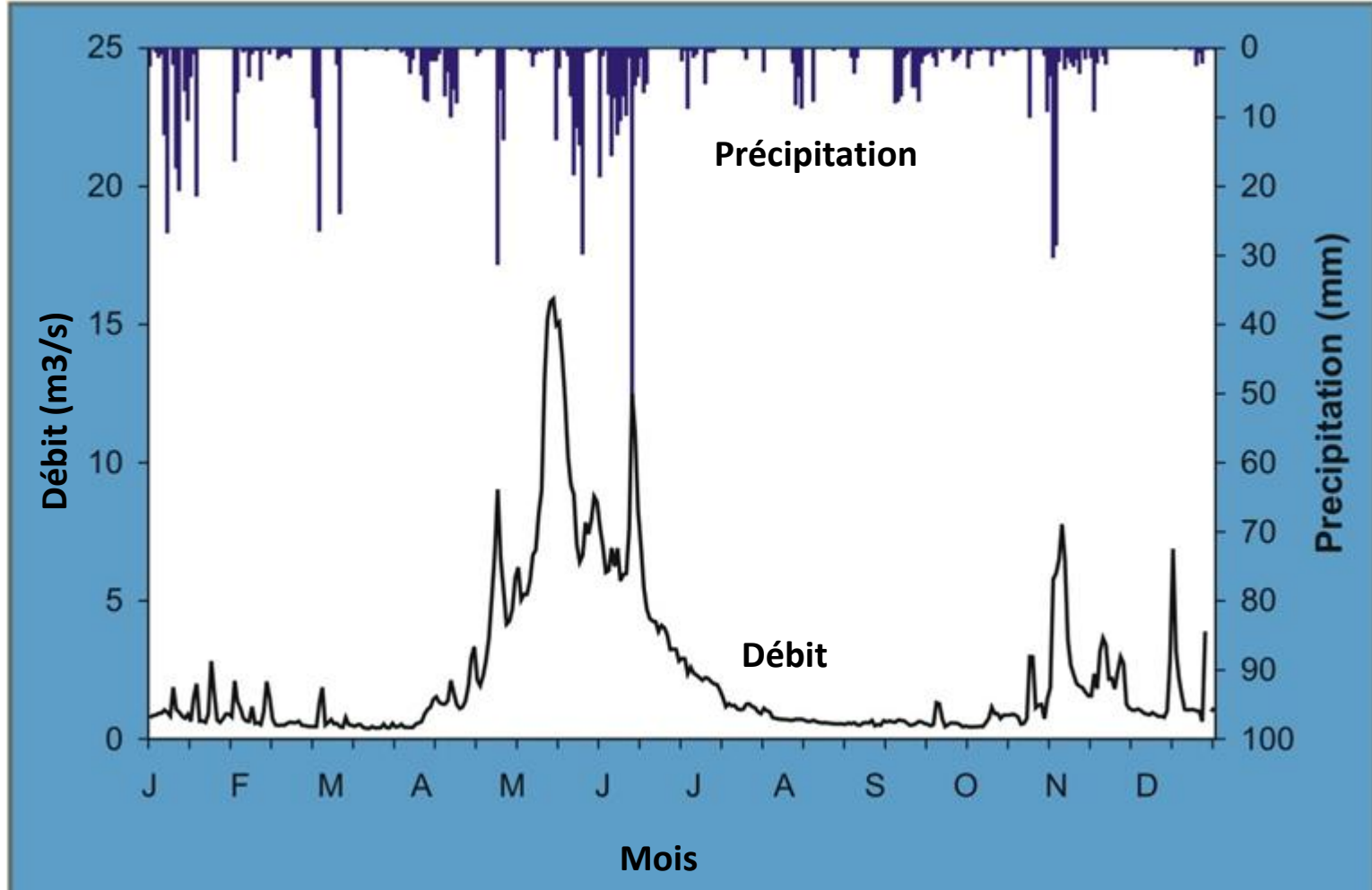
## 4. Prévision hydrologique et optimisation

- Utilisation d'un modèle hydrologique
  - Modèle déterministe simulant les processus hydrologiques
  - Fonctions empiriques paramétrées
  - Prend en entrée plusieurs variables (précipitation, neige, température, etc.)
  - Produit des débits en rivière en sortie



## 4. Prévision hydrologique et optimisation

- Exemple de sortie de modèle hydrologique



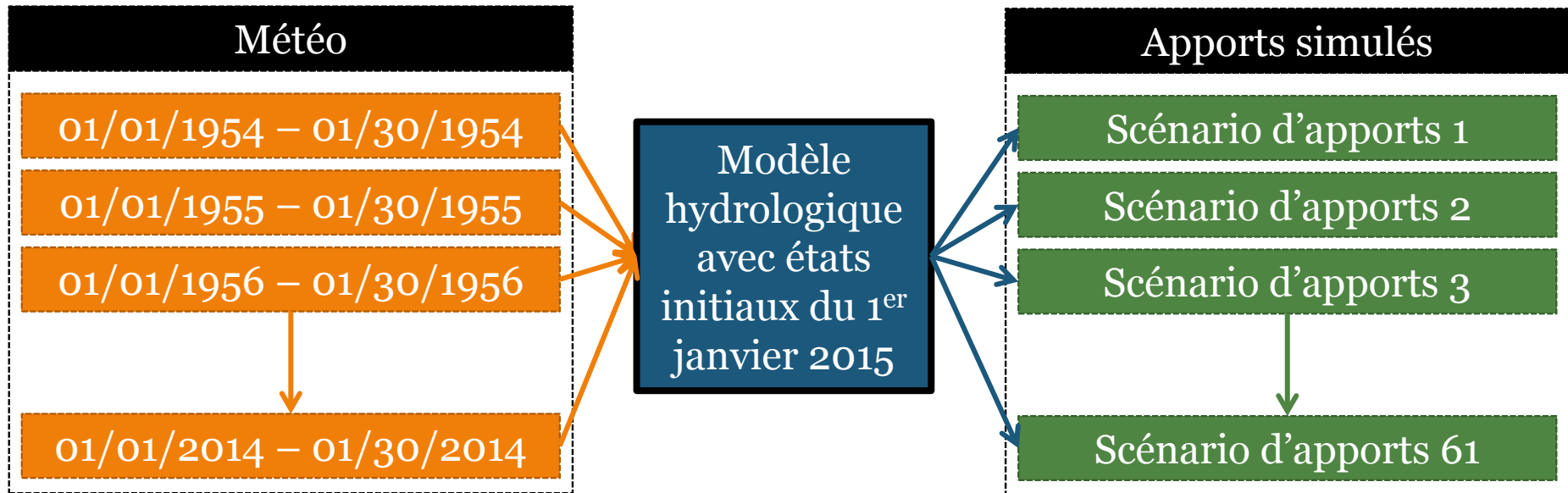
## 4. Prévision hydrologique et optimisation

- Prévision des apports futurs requiert de la météo future pour les prochains mois... Météomédia?
- Prévisions d'ensemble!
  - Basées sur la climatologie historique.
  - On suppose que chaque réalisation du climat historique a une chance  $1/N$  de se réaliser à nouveau.



## 4. Prévision hydrologique et optimisation

- Exemple d'une séquence pour l'émission d'une prévision d'ensemble de 30 jours (du 1er janvier au 30 janvier 2015)



# 4. Prévision hydrologique et optimisation

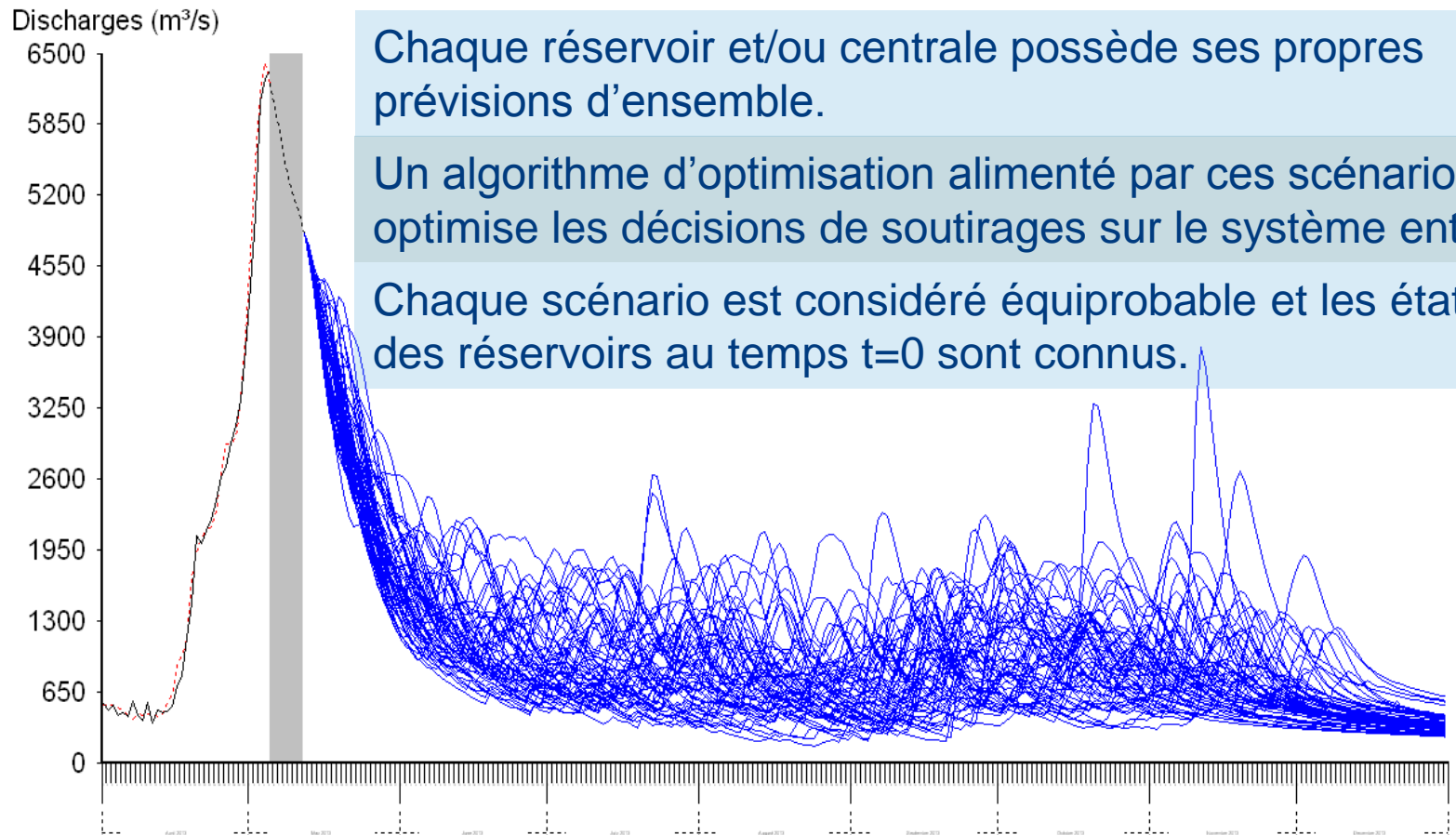
- Prévision d'ensemble typique

Station number: LSJ

Area of the watershed: 45432 km<sup>2</sup>

Discharges

Observed —  
Calculated - - -



## 5. Problème de sélection des membres

- Le nombre de scénarios disponibles et la dimension du problème à résoudre → Temps de calcul trop long.
- Solution idéale: Réduire le problème en sélectionnant un sous-ensemble des scénarios tout en préservant certaines propriétés statistiques.

**Comment sélectionner ce sous-ensemble de scénarios?**

## 5. Problème de sélection des membres

- Idéalement, les distributions de certaines variables seraient maintenues, telles que:
  1. Volume total entrant au réservoir
  2. Dates des pointes d'apport
  3. Valeur des pointes d'apport
  4. Valeur des étiages (apports faibles)

## 6. Champs d'expertise

- Possibilité de collaborations avec des chercheurs en:
  - Recherche opérationnelle
  - Statistiques (échantillonnage, séries temporelles, etc.)
  - Autres domaines: nous avons une panoplie de défis intéressants!

## Sélection d'un nombre réduit de scénarios parmi un ensemble tout en préservant sa représentativité en vue d'optimiser la gestion d'un système hydroélectrique à réservoirs multiples



**Richard Arsenault**

[richard.arsenault@riotinto.com](mailto:richard.arsenault@riotinto.com)

**Pascal Côté**

[pascal.cote@riotinto.com](mailto:pascal.cote@riotinto.com)

**Marco Latraverse**

[marco.latraverse@riotinto.com](mailto:marco.latraverse@riotinto.com)

Rio Tinto Aluminium, Énergie Électrique

Jonquière (QC) G7S 4R5, Canada

