

La prévision hydrologique en soutien à l'approvisionnement en eau

Thomas-Charles Fortier Filion, ing. M.Sc.

Rendez-vous international sur la gestion intégrée de l'eau

2 novembre 2016

Avertissement

La DEH et ses employés déclinent toute responsabilité quant à l'utilisation ou à l'interprétation des informations présentés dans le présent document. De plus, la DEH et ses employés ne peuvent être tenus responsables des dommages, pertes ou dépenses directes ou indirectes à la suite de l'interprétation ou de l'utilisation de ces informations.

Des informations supplémentaires concernant les sujets abordés peuvent être obtenues en contactant le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

Toute reproduction ou utilisation de ce document en tout ou en partie est interdite sans l'accord de la DEH.

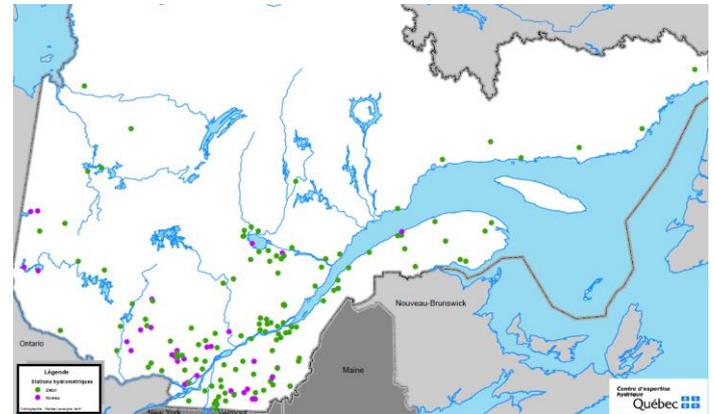
Expertise hydrique au MDDELCC

Exemples d'outils opérationnels

Réseau hydrométrique

171 stations de débits en temps réel

506 stations historiques de débits
totalisant plus de 4,8 M de données



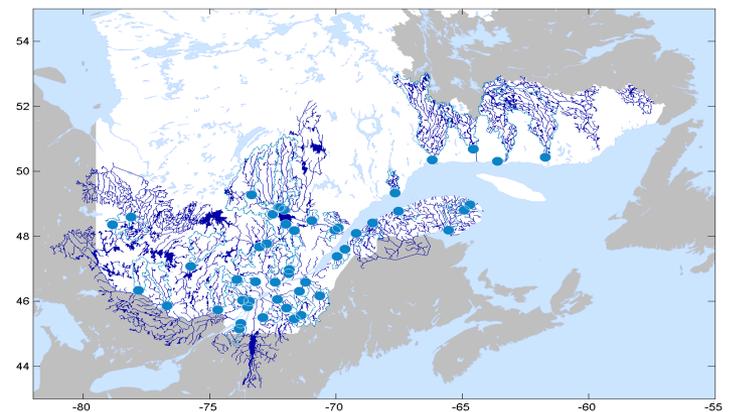
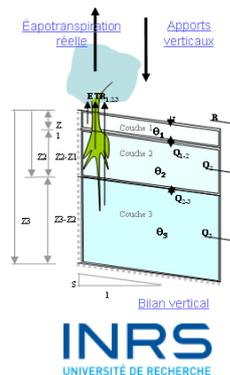
Plateforme de modélisation hydrologique

Version 2015

Territoire modélisé : **~580 000 km²**

Nombre de sous-bassins : **12 989**

Modèle utilisé : Hydrotel

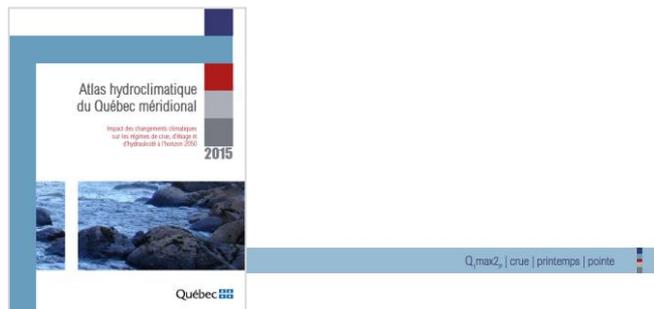


Expertise hydrique au MDDELCC

Exemples d'outils opérationnels

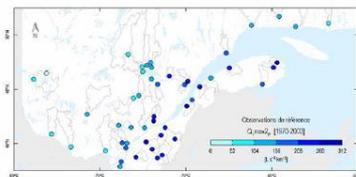
Connaissance hydroclimatique

historique et projection

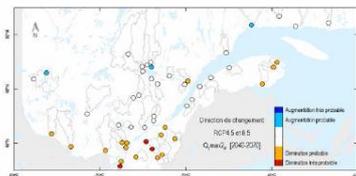


Pointe des crues printanières
Débit journalier, récurrence 2 ans

Observation



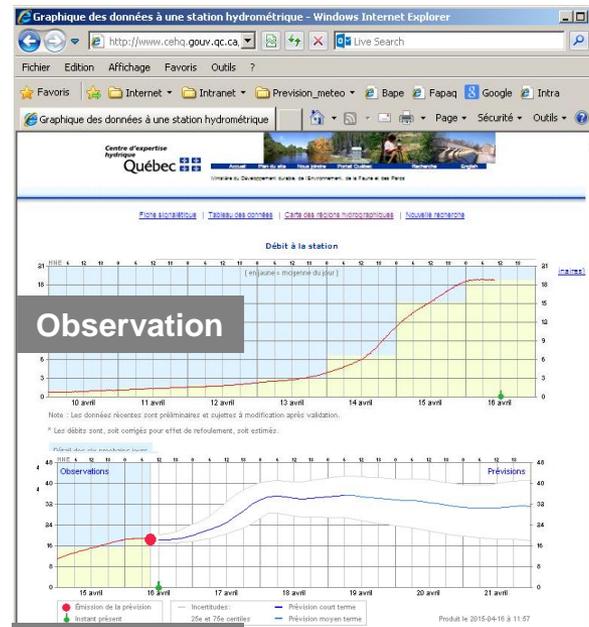
Projection



<http://www.cehq.gouv.qc.ca/atlas>

Surveillance hydrologique

temps réel et prévision



Observation

Prévision

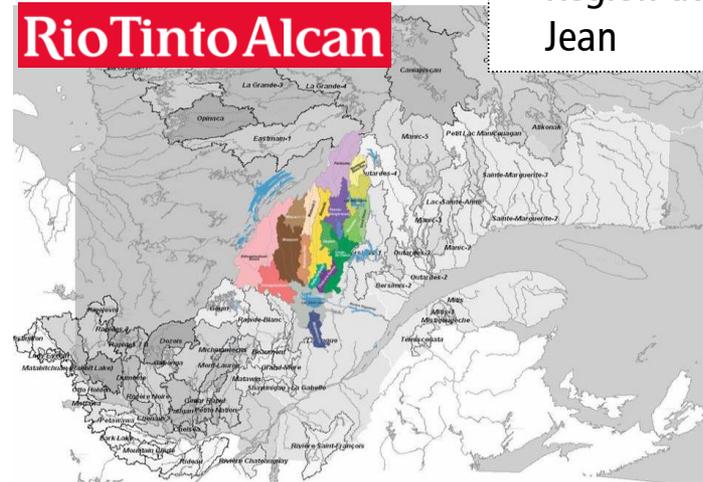
<http://www.cehq.gouv.qc.ca/prevision>

Hydrologie opérationnelle, principales organisations actives



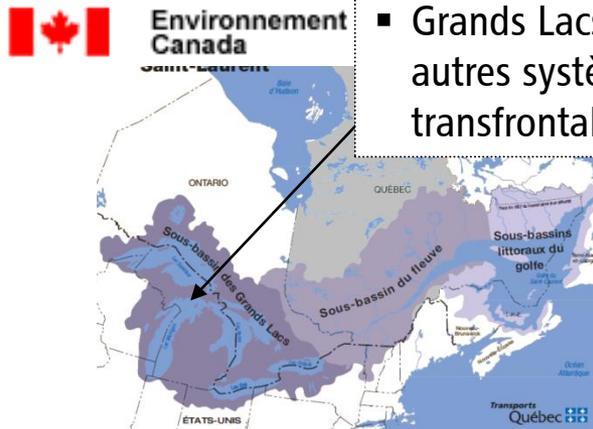
- Principalement des bassins de moyenne latitude

Source : Jocelyn Gaudet, IREQ

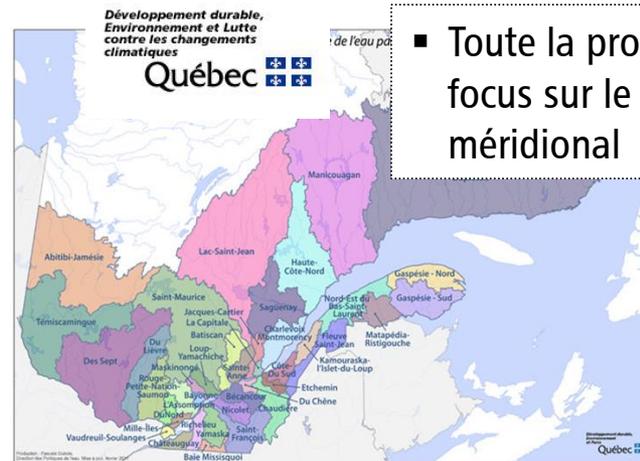


- Région du Lac Saint-Jean

Source : Marco Latraverse, RTA



- Grands Lacs / St. Laurent et autres systèmes transfrontaliers



- Toute la province avec un focus sur le Québec méridional

Le service de l'hydrologie et de l'hydraulique

- Zones inondables
- Avis en hydrologie et hydraulique
- Érosion et dynamique sédimentaire
- Impact des changements climatiques
- Réseau hydrométrique du Québec
- Prévission des niveaux et débits



Historique de la prévision au CEHQ

- 1996 : Du 19 au 21 juillet, le déluge du Saguenay
- 1997 : Début de la prévision pour l'opération des barrages.
- 2011 : Avril à mai, inondation du Richelieu
- 2013 : Nouveau mandat : Prévision pour la sécurité publique



Objectifs et usagers typiques

En augmentant le temps d'anticipation des événements hydrologiques, la prévision hydrologique contribue à l'atteinte d'un équilibre entre les différents objectifs

Riverains des réservoirs :

- Niveau haut et stable l'été
- Niveau suffisant pour l'approvisionnement
- Aucun impact de crues

Producteurs d'énergie :

- Fourchettes de soutirages préférentiels
- Déversements improductifs nuls

Riverains en aval des réservoirs :

- Aucun impact de crues
- Variations minimale des débits
- Débit minimal pour approvisionnement

Faune aquatique :

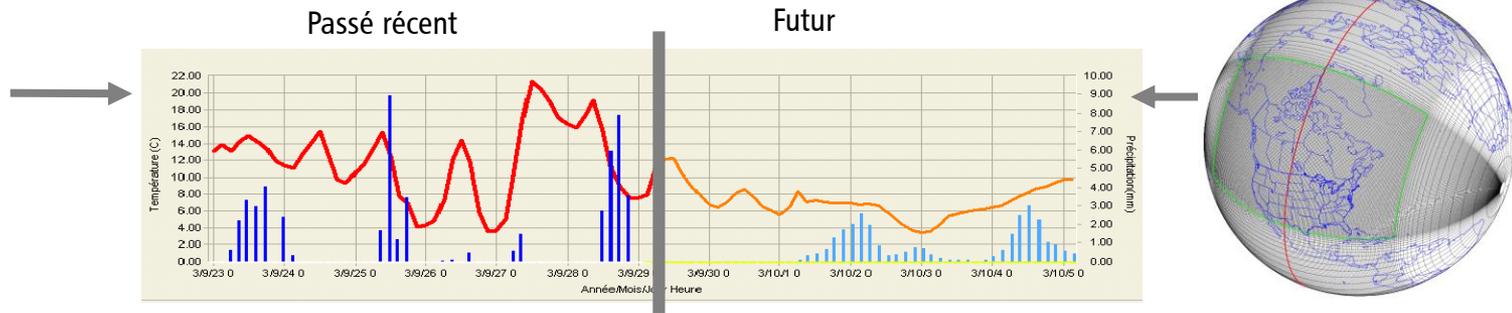
- Débit réservé
- Niveau favorisant la fraie

Prévision hydrologique



Observation météorologique

Températures et Précipitations

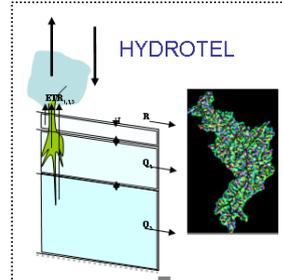


Prévision météorologique

Modèles hydrologiques



Réseau hydrométrique

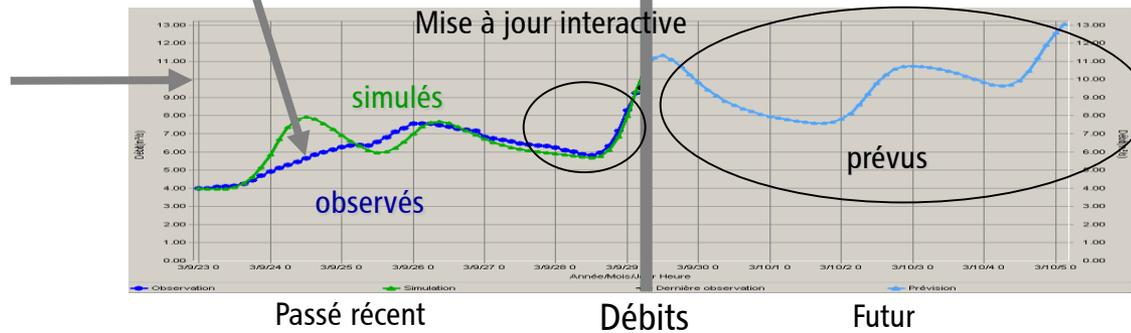


Incertitude en post-traitement

Neige au sol



Photo : Éric Larrivée, MDDEP, 2004



Passé récent

Débits

Futur

Équipe de la prévision hydrologique

Chef d'équipe

Dominic Roussel

Prévisionniste de liaison

Thomas-Charles Fortier Filion

Administrateur Système

Karine Guinard

Prévisionnistes opérationnels

Charles Poirier, Simon Lachance-Cloutier, Martin-Pierre Lavigne

Conseiller scientifique

Richard Turcotte



Deux prévisionnistes chaque matin (plus au besoin)

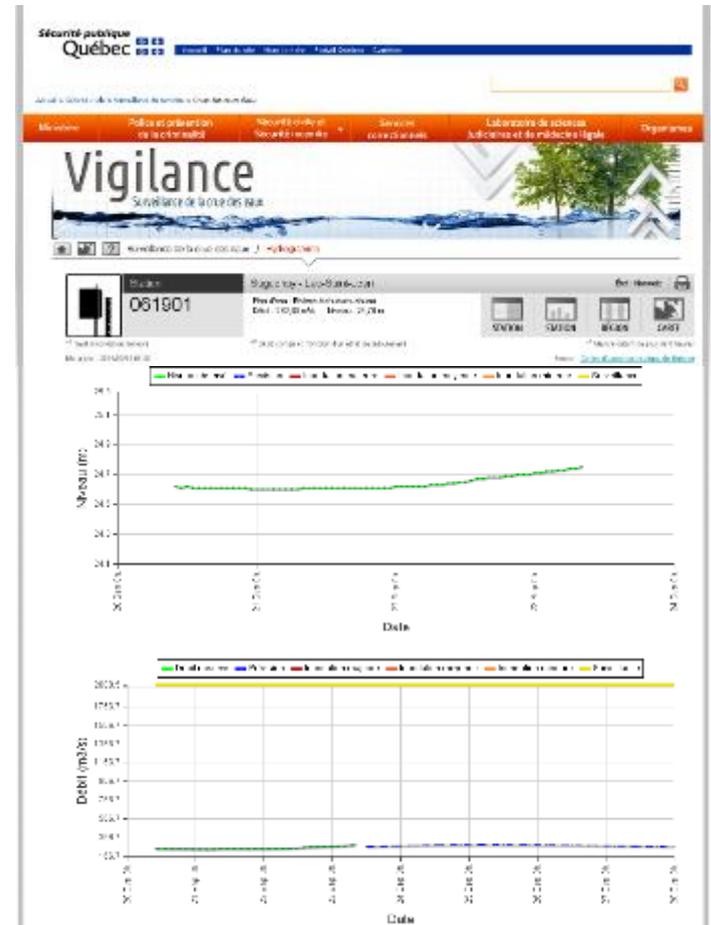
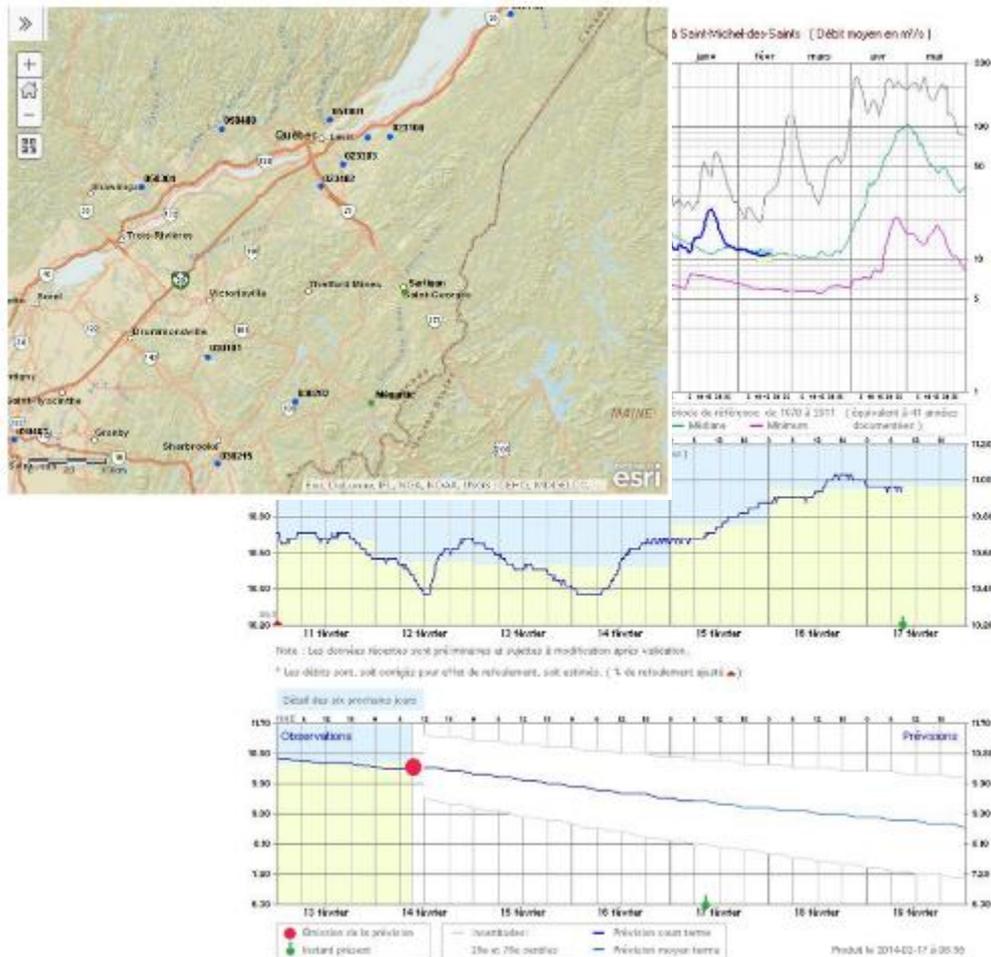
- **Interprétation du modèle hydrologique**
 - pour des précisions, sollicitation d'un prévisionniste de EC
 - au besoin, consultation des nouvelles prévisions l'après midi (passe 12z)
- **Pour le prévisionniste « barrages » : Échanges avec l'équipe de gestion**
 - échange quotidien sur les enjeux du jour, les changements de soutirages anticipés
 - à la demande, production de divers scénarios d'apports
 - au besoin, scénario de soutirages prévus et remise à jour des niveaux prévus

Étendue de la prévision



Diffusion internet

www.cehq.gouv.qc.ca/prevision

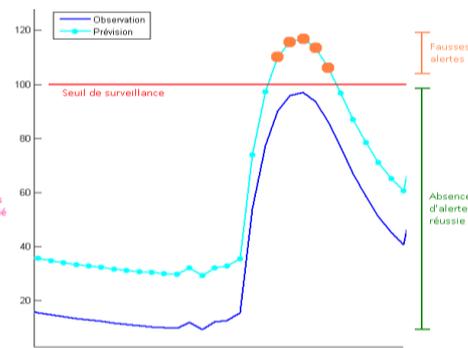
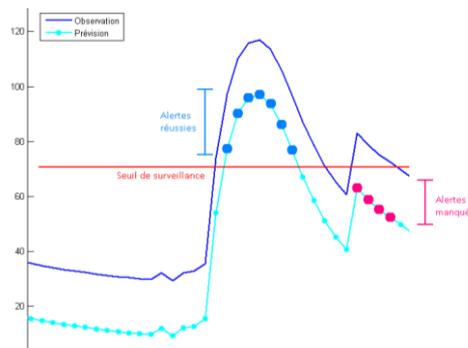


Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques



Analyse des performances

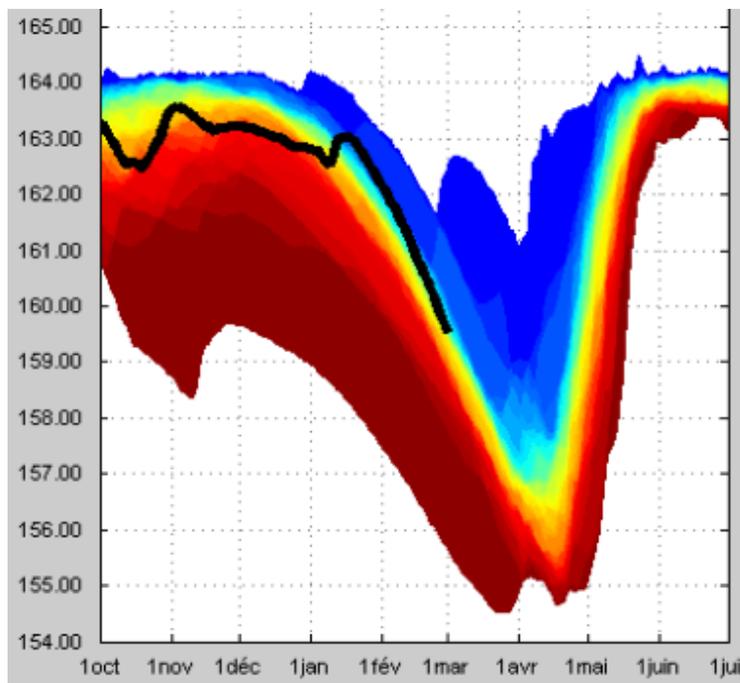
Jour de prévision	Proportion du temps lorsqu'une alerte est nécessaire	Proportion d'alertes réussies		Proportion de fausses alertes	
		<i>courbe principale</i>	<i>enveloppe supérieure</i>	<i>courbe principale</i>	<i>enveloppe supérieure</i>
1	1.2%	86%	95%	18%	44%
2		70%	85%	41%	59%
3		67%	84%	47%	63%
4		65%	79%	53%	68%
5		64%	77%	59%	73%
6		64%	74%	60%	76%



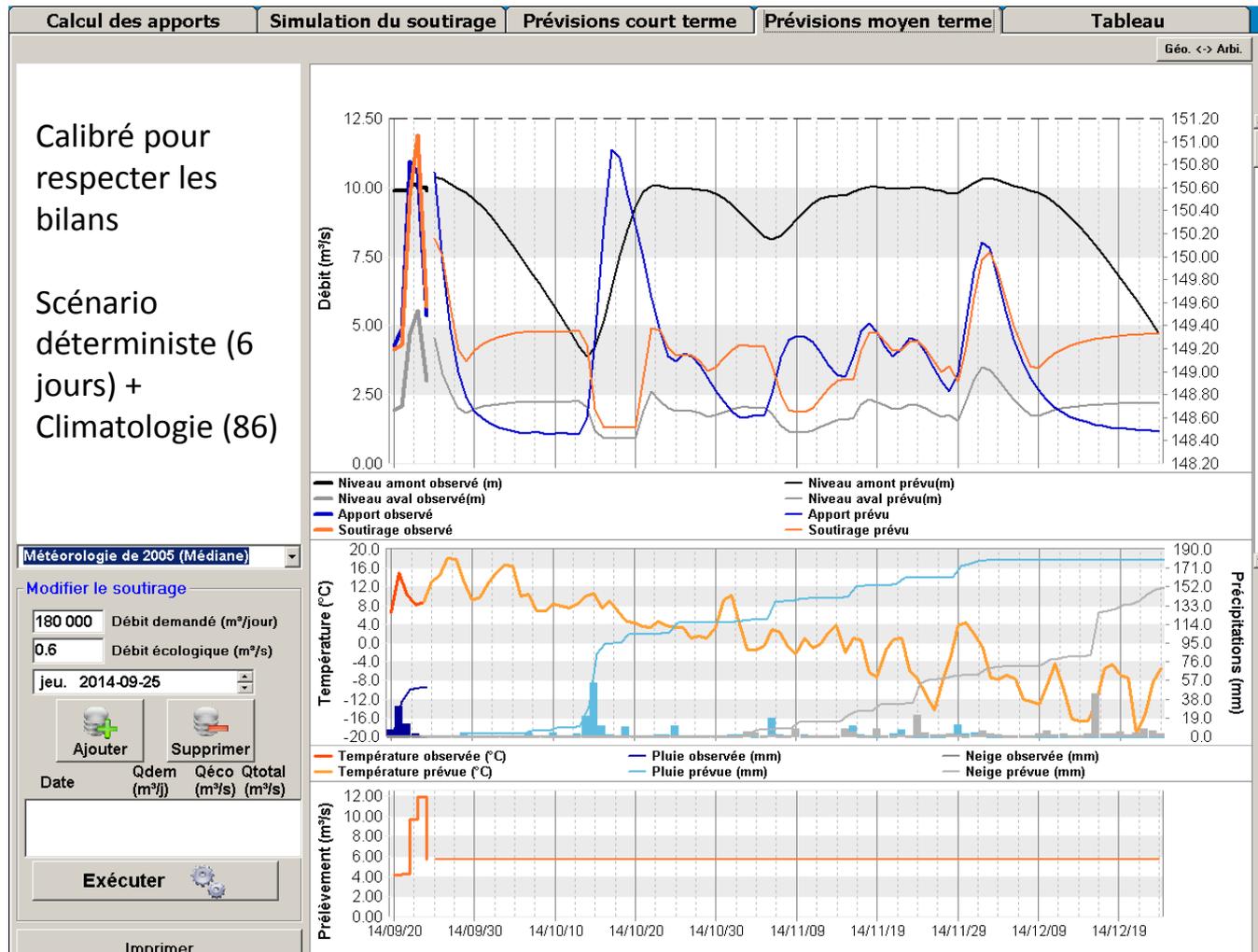
Outils de gestion

Différentes possibilités :

- Observations par rapport à l'historique
- Préviation long terme
- Préviation couplée à un modèle de gestion



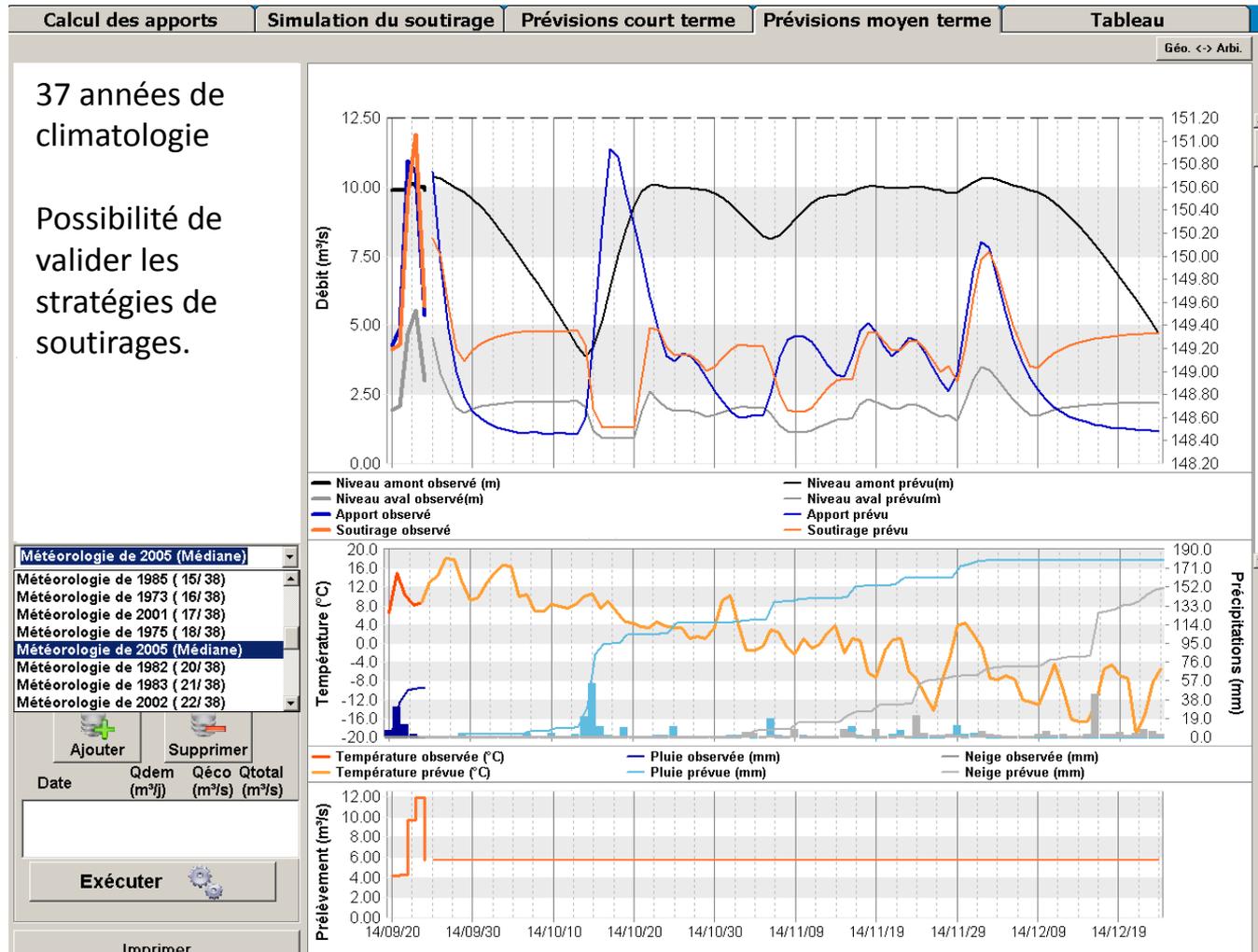
Outil de gestion basé sur les prévisions



Système complexe :

- Réservoir
- Sources naturelles
- Interconnexion des système

Outil de gestion basé sur les prévisions



Scénario simple de gestion :

- Respect du débit écologique
- Utilisation des sources naturelles
- Minimisation des prélèvements aux réservoirs.

Disponibilité en eau

Prévision sur 3 mois de la disponibilité en eau Impacts de scénarios de prélèvement

En continu

Soutirages

- Prélèvement à l'UTE de 150 000 m³/jour
- Prélèvement à l'UTE de 160 000 m³/jour
- Prélèvement à l'UTE de 170 000 m³/jour
- Prélèvement à l'UTE de 180 000 m³/jour
- Prélèvement à l'UTE de 190 000 m³/jour
- Scénario manuel

Année * Alerte mineure Alerte majeure Jours restant Niveau min. Date n. min. Probabilité (%)

Année *	Alerte mineure	Alerte majeure	Jours restant	Niveau min.	Date n. min.	Probabilité (%)
9999	2016-07-06	2016-07-10	62			0.0
1991	2016-07-25	2016-07-30	82			2.7
1988	2016-08-03					5.4
1978	2016-08-06					8.1
1997				149.24	2016-08-07	
1983				149.32	2016-07-31	
1989				149.33	2016-08-07	
2002				149.37	2016-08-07	
2001				149.40	2016-08-07	
1995				149.41	2016-08-07	
1979				149.41	2016-08-01	
2005				149.55	2016-08-07	
2000				149.66	2016-08-07	
1977				149.69	2016-07-16	

Conclusion

Se baser sur l'observation et l'historique est déjà un bon début.

La prévision à moyen terme peut être un outil d'aide à la décision.

Si l'on doit disposer d'un modèle de gestion, il peut parfois être très simple.

Questions ?



Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

