

# Centre d'expertise hydrique du Québec

Direction de l'expertise hydrique

Division de l'hydrométrie

Ministère du Développement durable, de  
l'Environnement et des Parcs

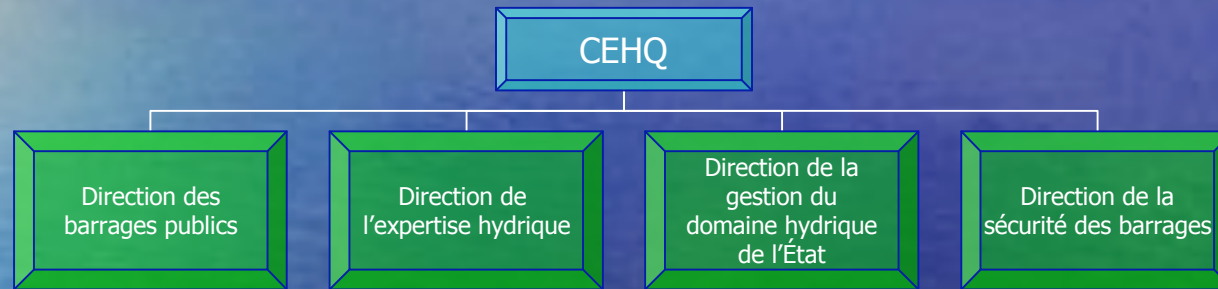
Guillaume Durand, ing.

2011-01-27

# Plan de la présentation

- Présentation du CEHQ et de la division de l'hydrométrie;
- Présentation du réseau hydrométrique;
- Qu'est ce qu'une station hydrométrique et comment cela fonctionne?;
- Processus de validation des données;
- Station riv du Diable (040238)

# Organigramme du CEHQ



# Direction des barrages publics

- Réaliser les travaux nécessaires au maintien du bon fonctionnement et de la sécurité des barrages, des digues ou des appareils d'évacuation.
- Détecter, par des inspections régulières et à l'aide d'instruments de mesure, les anomalies qui pourraient nuire au fonctionnement des barrages et, par conséquent, à leur sécurité.
- Gestion : déterminer et exécuter les manœuvres nécessaires à la régularisation des débits et au maintien des niveaux d'eau en fonction de l'usage des barrages et des réservoirs. Ainsi, plus de 35 barrages sont gérés en temps réel.

# Direction de la sécurité des barrages

- Contrôler la sécurité des barrages en s'assurant que les propriétaires de barrages respectent les normes de sécurité et la réglementation, notamment par l'analyse des plans, des devis et des études (hydrologie, hydraulique, stabilité de structure et de terrain de fondation) et par des inspections.

# Direction de la gestion du domaine hydrique de l'État

- Gérer le lit des cours d'eau navigables ainsi que celui des cours d'eau non navigables des lots concédés après le 1er juin 1884. Il s'agit de gérer l'occupation du territoire et, au besoin, de détecter les empiétements sur le lit des lacs et des cours d'eau publics, en vue d'en régulariser l'occupation par un permis d'occupation, un bail, une servitude, une vente ou toute autre mesure nécessaire.

# Direction de l'expertise hydrique

- Fournir l'expertise hydrologique et hydraulique nécessaire à la gestion de l'eau, à la détermination des zones inondables dans les cours d'eau à risque d'inondation, à l'application de la *Loi sur la qualité de l'environnement* et au calcul des débits réservés. Offre également une expertise sur les glaces, la formation d'embâcles et l'érosion des berges.
- Élaborer des modèles prévisionnels de débit de certains cours d'eau, notamment pour appuyer la gestion quotidienne de barrages et pour fournir l'expertise nécessaire aux intervenants de la sécurité civile en période de crue.

# Division de l'hydrométrie

- Colliger les données sur les niveaux et les débits des cours d'eau, et ce, à partir de plus de 230 stations hydrométriques réparties sur l'ensemble du territoire québécois qui transmettent les données au CEHQ par lien téléphonique ou par satellite. Traiter et analyser ces données.

# L'équipe du réseau hydrométrique

## Hydrométrie

- 2 ingénieurs qui coordonnent les activités du réseau, valident les données ainsi que les courbes de tarage;
- 1 analyste en informatique qui développe les systèmes et applications nécessaires à la récolte et au traitement des données;
- 7 techniciens (dont 1 chef d'équipe) qui jauge, récolte les données et effectue une partie du traitement sur celles-ci (2 visites estivales et 2 visites hivernales).
- 1 technicien spécialiste qui effectue un suivi quotidien des stations en temps réel et applique les facteurs de correction du refoulement dû à la glace pendant l'hiver;

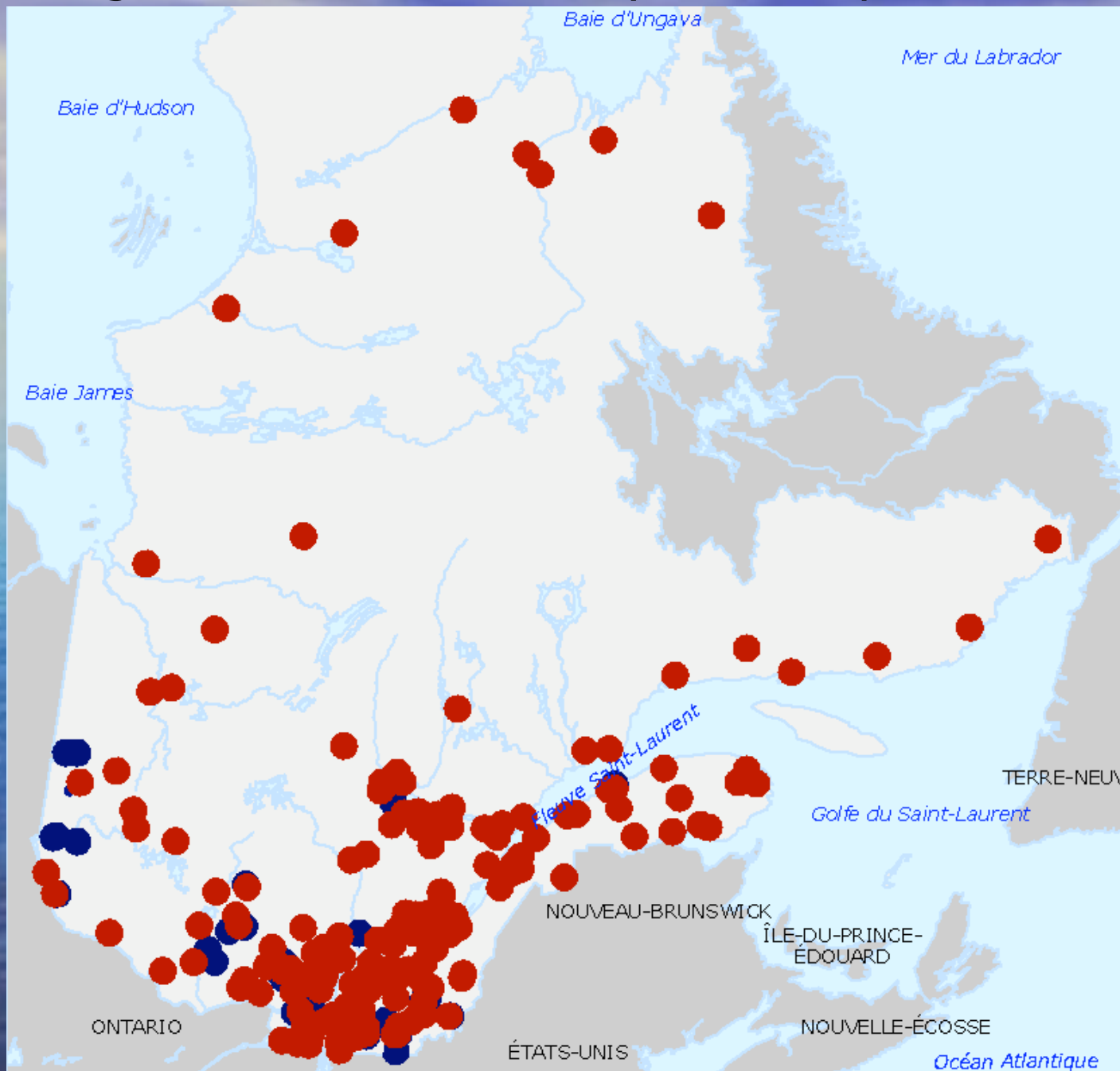
## Instrumentation

- 1 spécialiste en instrumentation qui coordonne les activités de l'atelier;
- 3 techniciens en électrotechnique qui configure les instruments des stations et offre le support technique nécessaire au bon fonctionnement de celles-ci;
- 1 équipe de plongeurs qui effectuent l'installation et la réparation de l'équipement sous l'eau des stations hydrométrique.

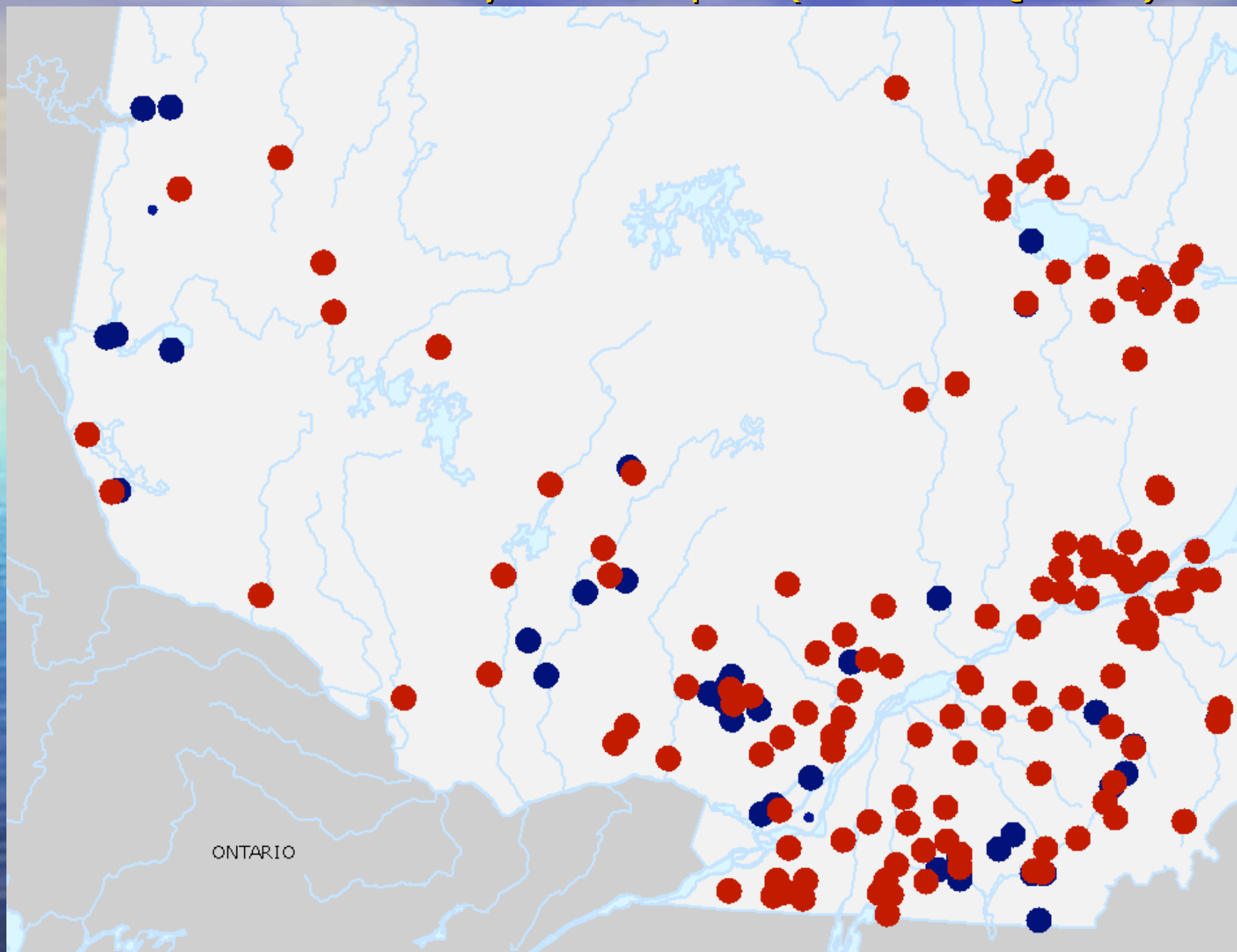
# Présentation du réseau hydrométrique

- Le réseau est composé d'environ 180 stations débit et 50 stations niveau.

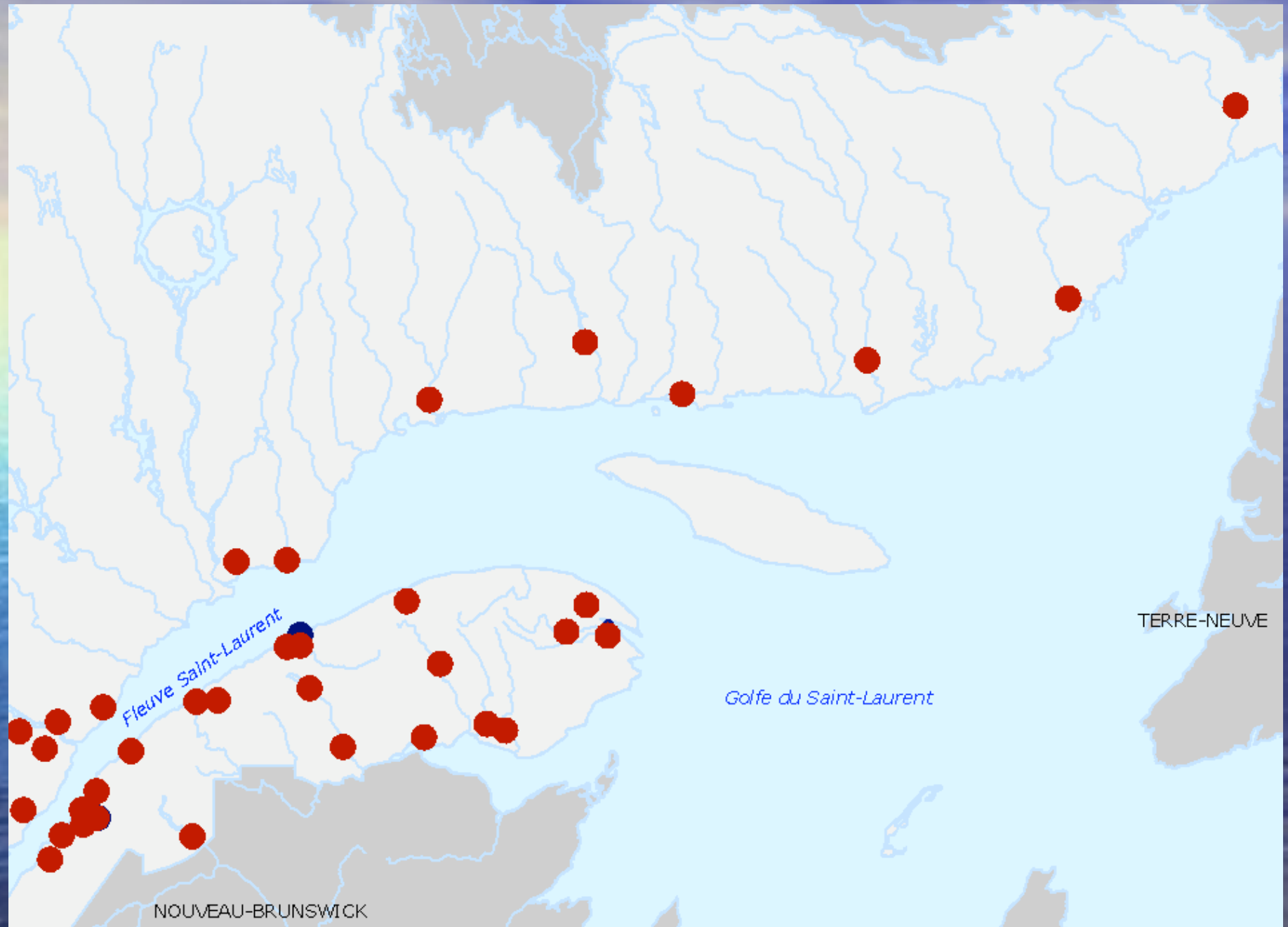
# Carte générale des stations hydrométriques ouvertes




## Carte des stations hydrométriques (ouest du Québec)



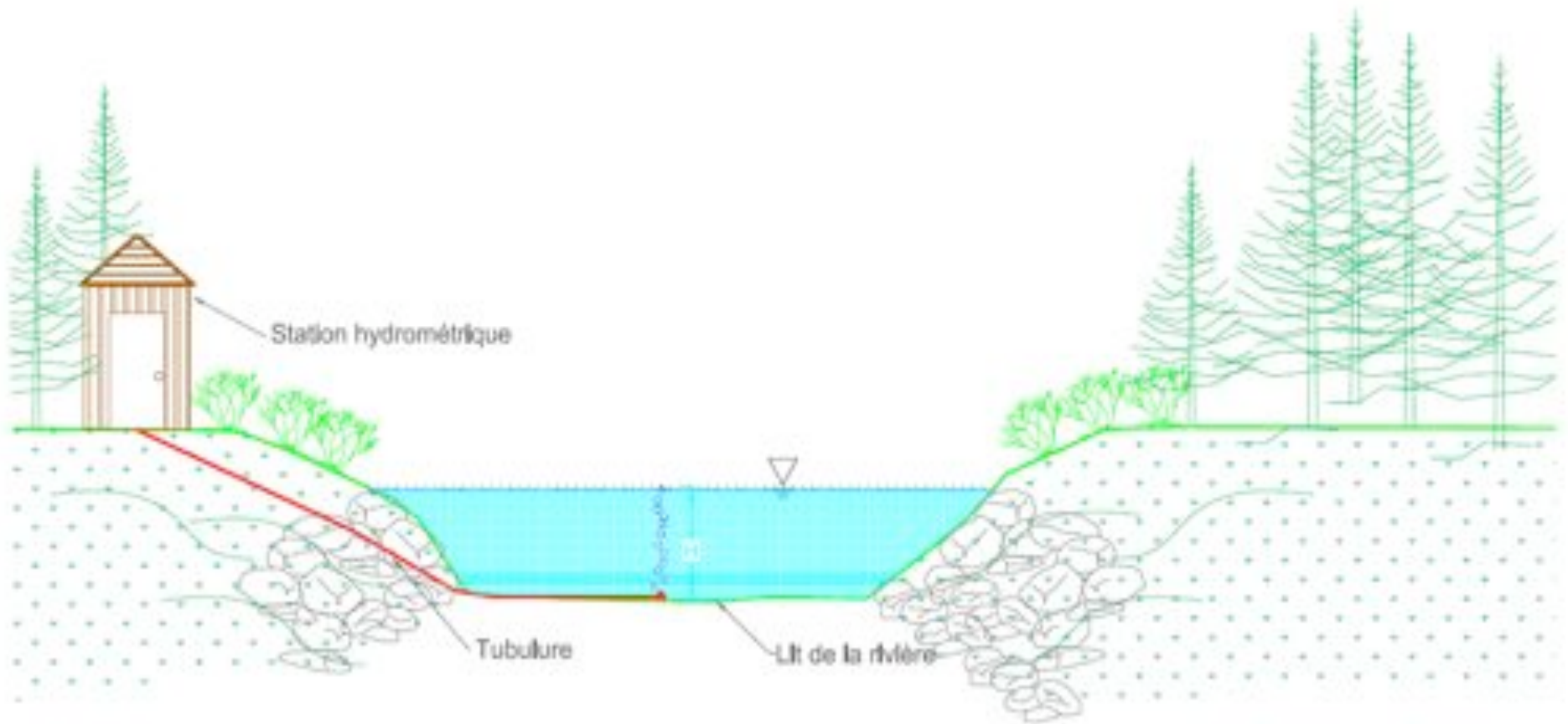
## Carte des stations hydrométriques (est du Québec)





Qu'est ce qu'une station  
hydrométrique et comment cela  
fonctionne?

# Schéma d'une station hydrométrique







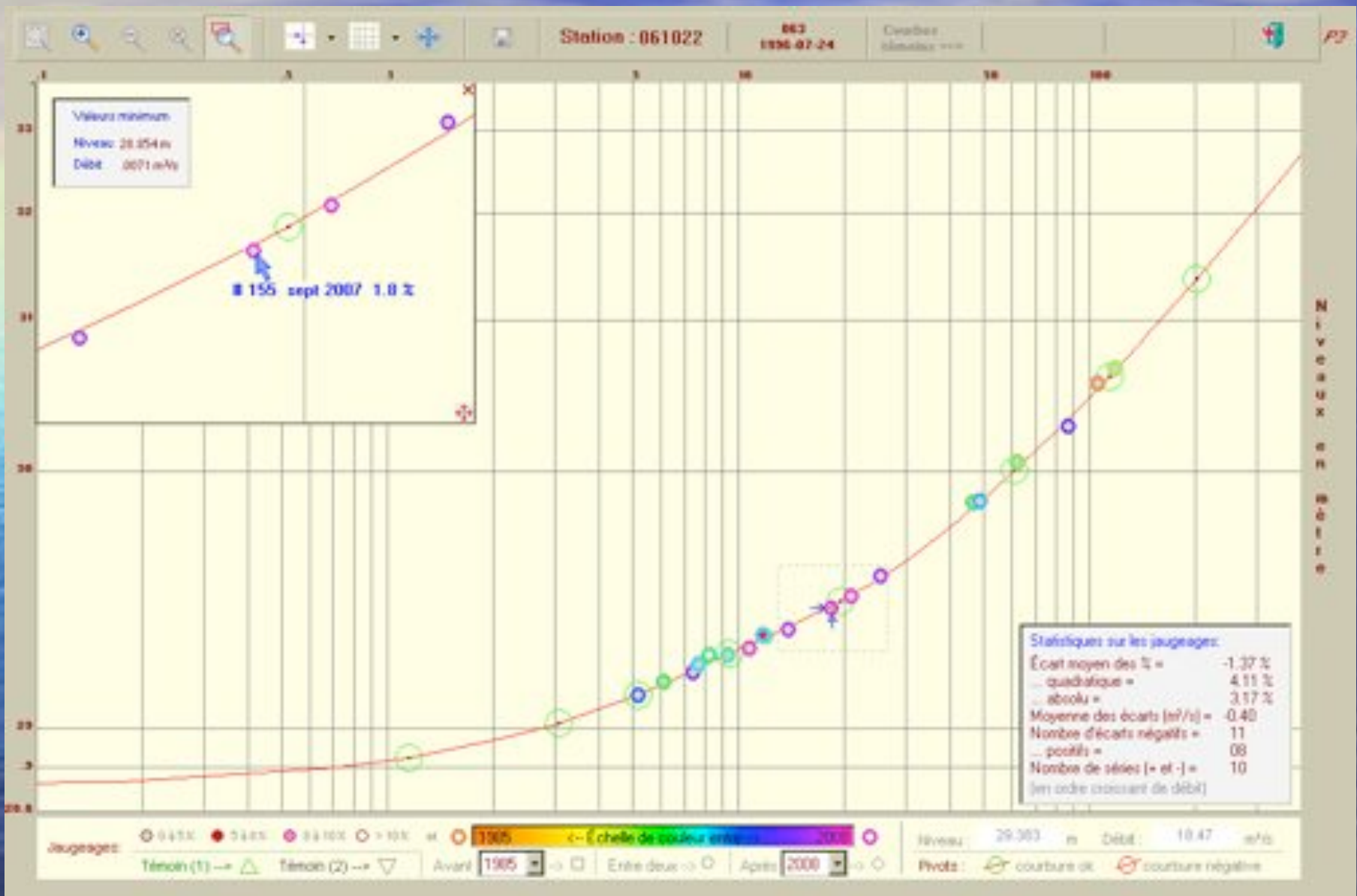




# Section de contrôle

- Section qui contrôle la relation entre le niveau et le débit.
  - Souvent définie par le passage d'un écoulement fluvial ( $Fr < 1$ ) à torrentiel ( $Fr > 1$ ).

# La transformation du niveau en débit : Courbe de tarage (Pikauba)



# Section de contrôle de la station 061022



# Contrôle, rivière Romaine



# Contrôle, rivière Grande Baleine



# Contrôle, rivière des Escoumins



# Contrôle, ruisseau Rouge



# Contrôle forêt Montmorency





# Les jaugeages

- Objectif des jaugeages en eau libre :
  - Construire ou vérifier la courbe de tarage
- Jaugeages hivernaux:
  - mesurer l'effet de glace



# Jaugeage en embarcation avec Rio Grande



# Jaugeage hivernal sur un couvert de glace





# 076601 : Rivière St-Paul

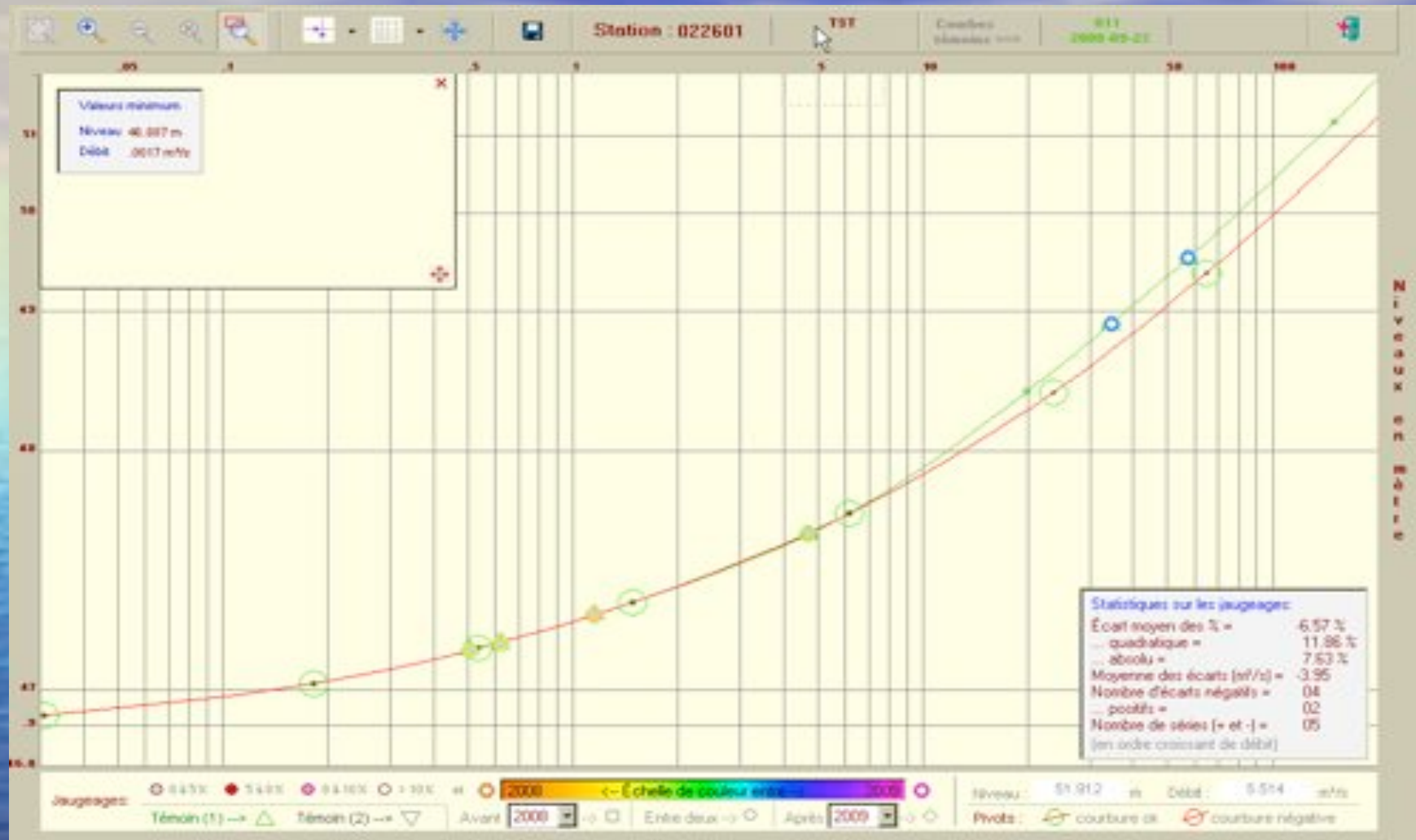


# L'évolution d'une courbe de tarage

Deux types :

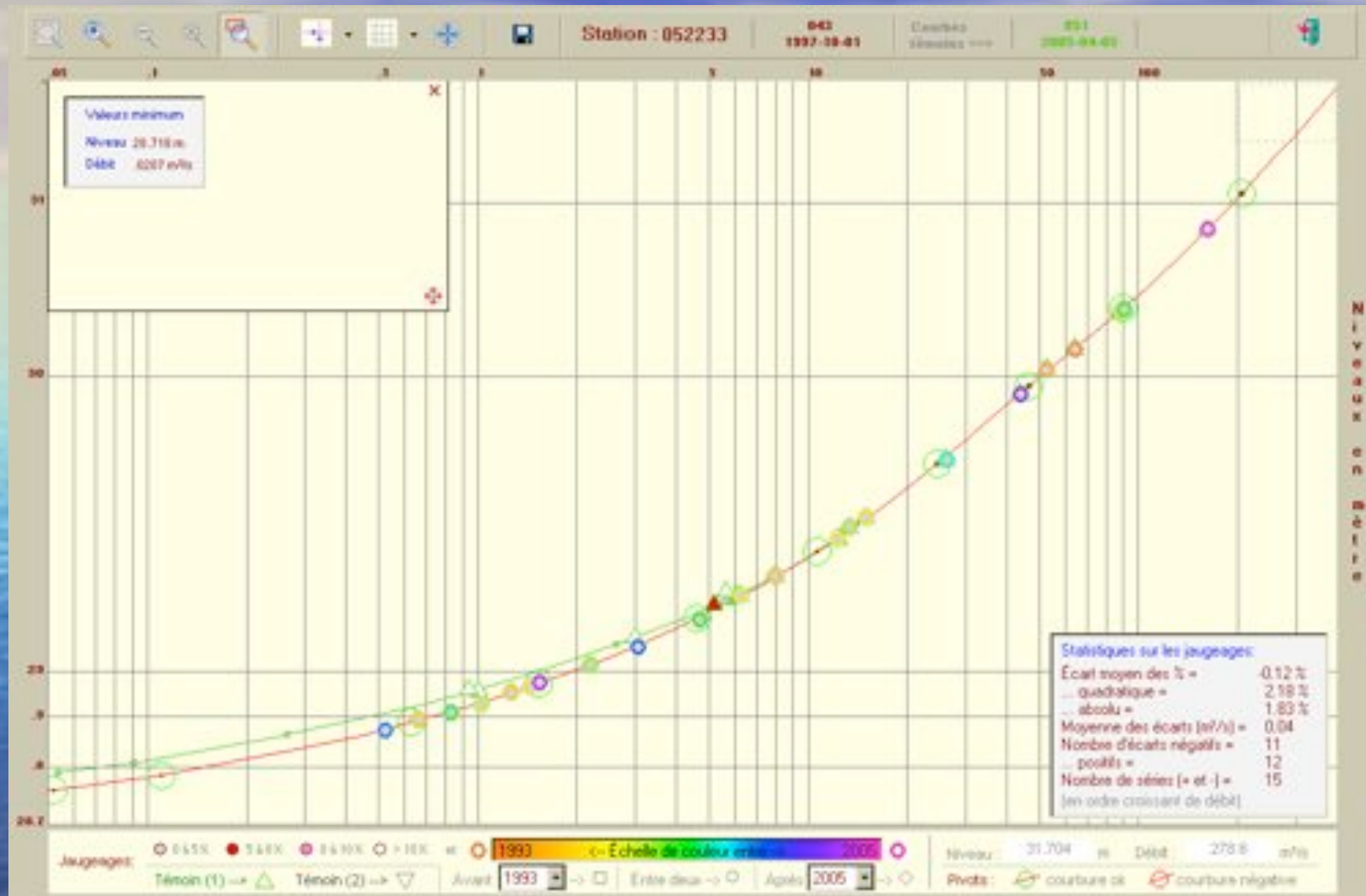
- Amélioration de la courbe
- Changement de la courbe

# Amélioration d'une courbe de tarage



Lors d'une amélioration, les données sont recalculées jusqu'à la date de validité de la courbe.

# Changement d'une courbe de tarage



Lors d'un changement de courbe, les données sont recalculées à partir de l'évènement responsable du changement

# Processus de validation des données

## Trois étapes:

- Vérification préliminaire (corrections provisoires);
- Confirmation des données par le technicien;
- Validation des données par l'hydrologue.

# Hydrogramme

024014 Bécancour ( 2171.3 km<sup>2</sup> ) - Débit ( m<sup>3</sup>/s )

2002-2003



# Diffusion des données sur le site Internet du CEHQ

- Données en temps réel:

<http://www.cehq.gouv.qc.ca/suivihydro/default.asp>

- Données historiques:

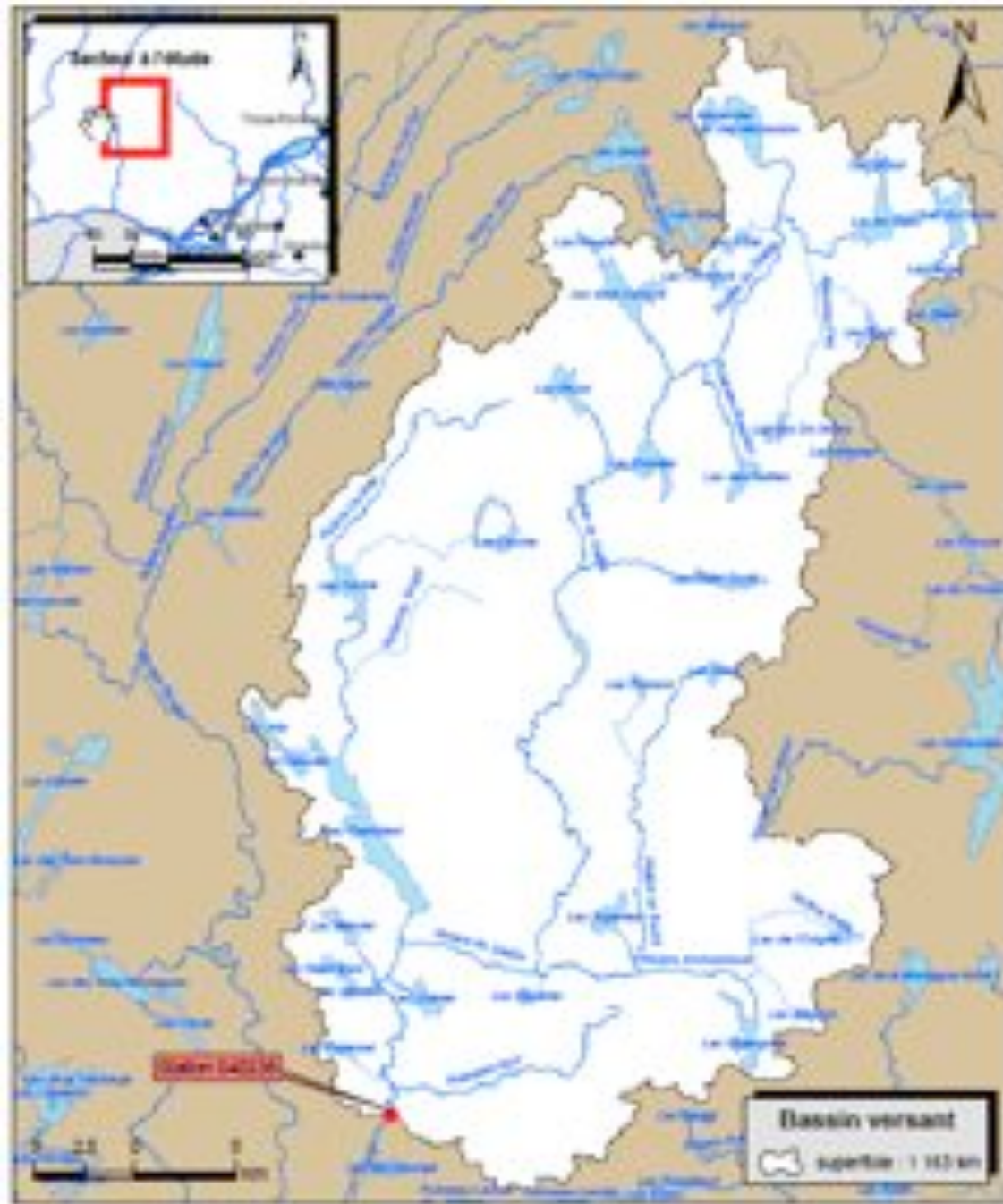
[http://www.cehq.gouv.qc.ca/hydrometrie/historique\\_donnees/default.asp](http://www.cehq.gouv.qc.ca/hydrometrie/historique_donnees/default.asp)



Station sur la rivière du Diable  
(040238)

# Installer une station hydrométrique : un long processus

- Identification d'un site de qualité (au moins une visite en crues et une en étiage);
- S'entendre avec le propriétaire riverain où l'abris sera installé;
- Planification des travaux de plongées et de mise en place de l'abris;
- Construction de la courbe de tarage;



Carte de base: BDPA 1 : 250 000  
Référence DRIE: 212

La superficie  
totale du bv  
est de  
1205,76km<sup>2</sup>

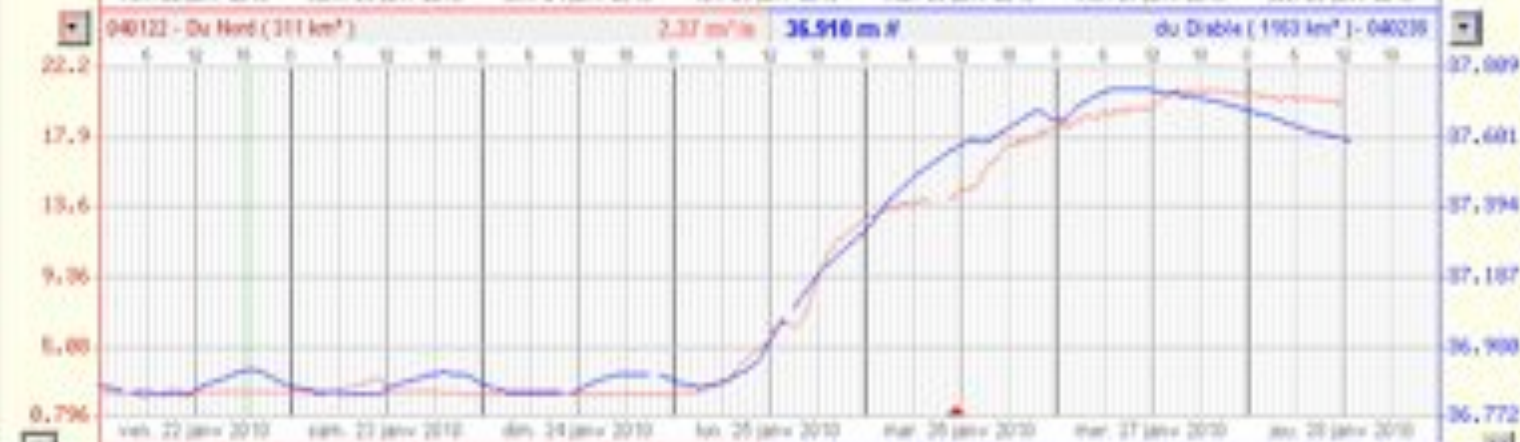
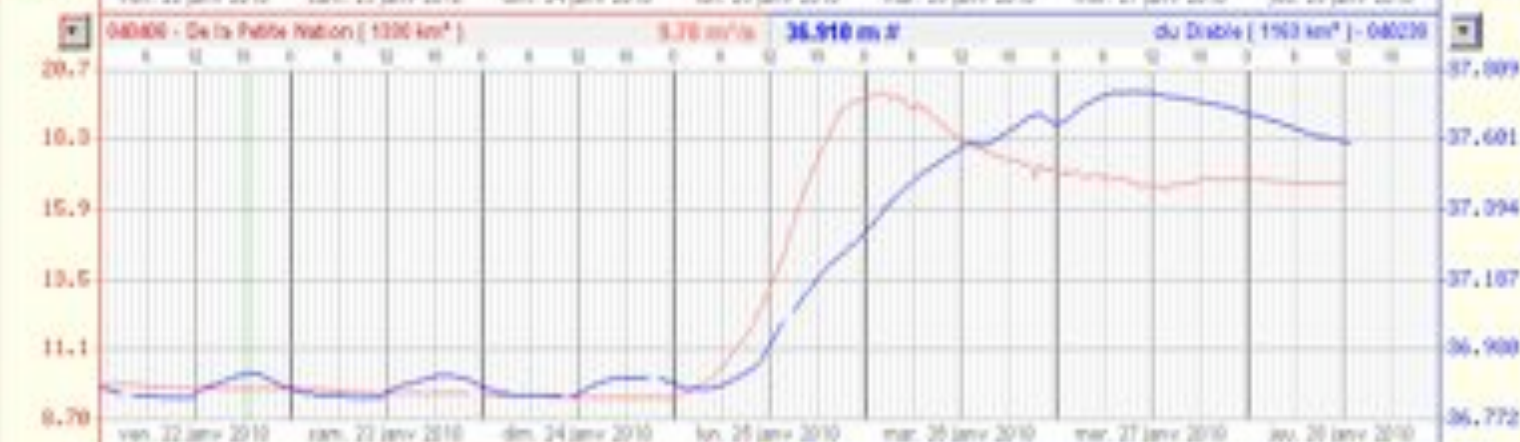
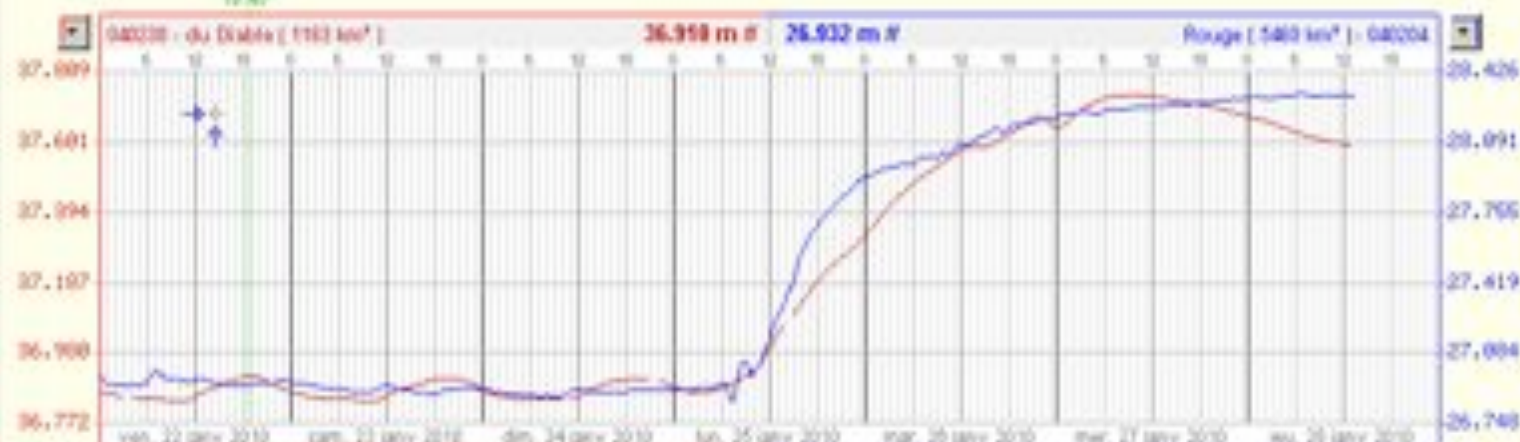
La station  
mesure  
environ 97%  
du débit du  
bassin versant

# Les paramètres favorables pour l'installation d'une station sont:

- Un contrôle hydraulique stable dans le temps;
- L'écoulement associé aux événements hydrologiques extrêmes est contenu dans la section de contrôle;
- L'absence de végétation au contrôle;
- La stabilité des rives aux environs du contrôle;
- Un niveau d'eau suffisant en période d'étiage dans le bassin d'enregistrement;
- Vitesse de l'eau assez importante afin de limiter l'ensablement de l'orifice;
- Un terrain permettant l'installation d'un abri pour l'équipement électronique (terrain privé);

Nouvelle sélection

19.01



Valeurs: — — Corrigé pour rebouclage — — % de correction modifié

[ 8 Valeurs arbitraires ]

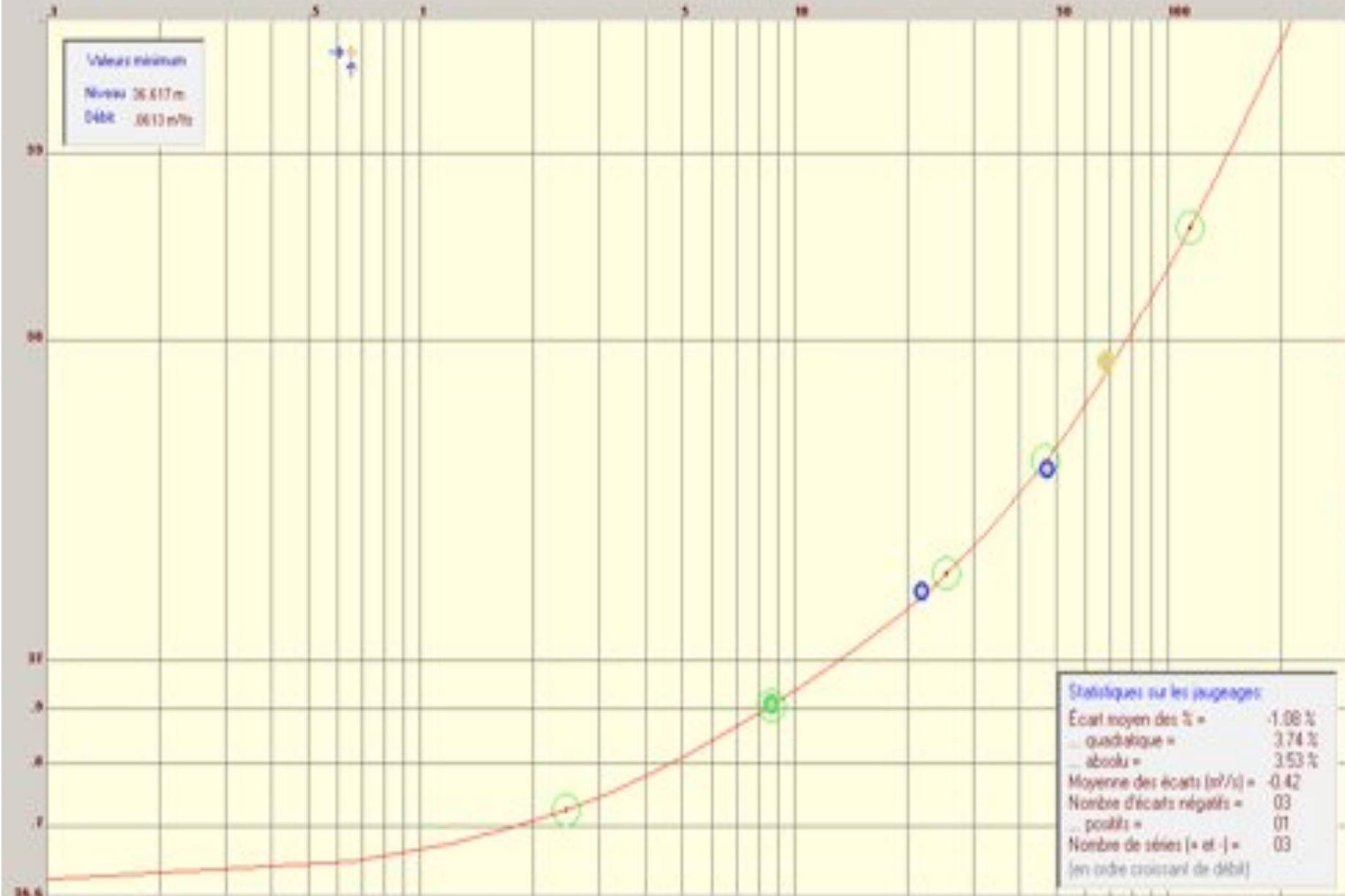


- Des variation de 40 à 50 mm
- Les variations débutes en début décembre

Station : 040238

012  
2009-11-12

Coef de  
débit =>



Niveau en mètre

Jaugages: ○ 0455 ● 0465 ● 0495 ○ 105 et ○ 2010 ← Échelle de couleur min-max → 2010 ○

Témoïn (1) → △ Témoïn (2) → ▽ Avant 2010 → □ Entre deux → ○ Après 2010 → ◇

Niveau: 39.731 m Débit: 8517 m³/s

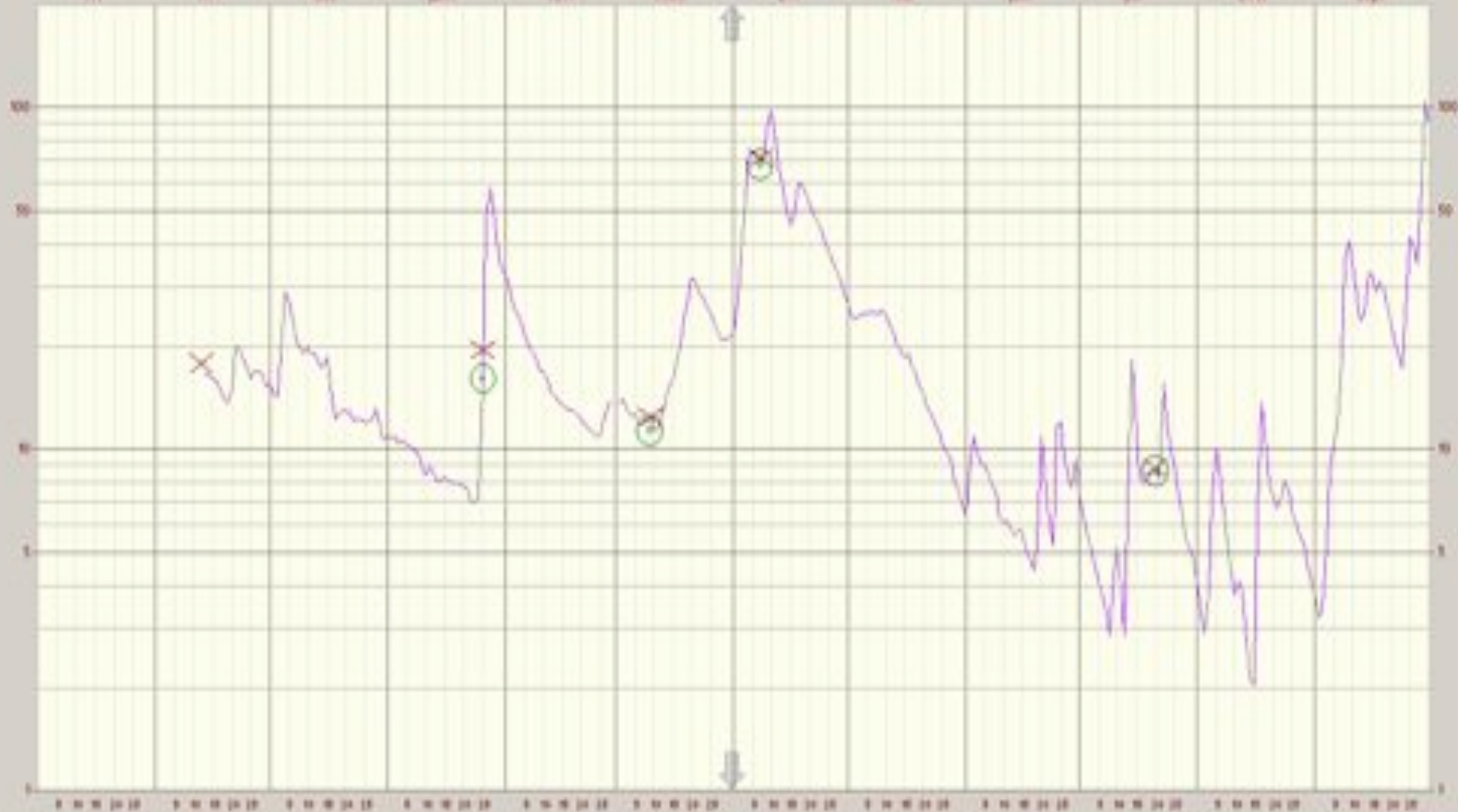
Pivots: ↗ courbure pt ↘ courbure négative



040230 du Diable (1163 km<sup>2</sup>) - Débit (m<sup>3</sup>/s)

2009-2010

oct nov déc jan févr mars avr mai juin juil août sept



Jour / mois	Course	Station	Corrections	Séjour	MaxH [année]	MéH [depuis]	MinH [année]	MaxQ	M-Q	T min.	T max.	Puis	Neige	Temp. eau °C
Débit (m <sup>3</sup> /s)										82				max
Instrument(s) ou [3]										81				min.

A photograph of a vast blue ocean under a blue sky with light, wispy clouds. The horizon is visible in the distance. The text "Des questions?" is centered in the image.

Des questions?