

***La petite histoire du BEREV :
plus de 40 ans de suivi hydrologique de petits
bassins versants forestiers à la forêt Montmorency***

Sylvain Jutras, ing.f., Ph.D.
et

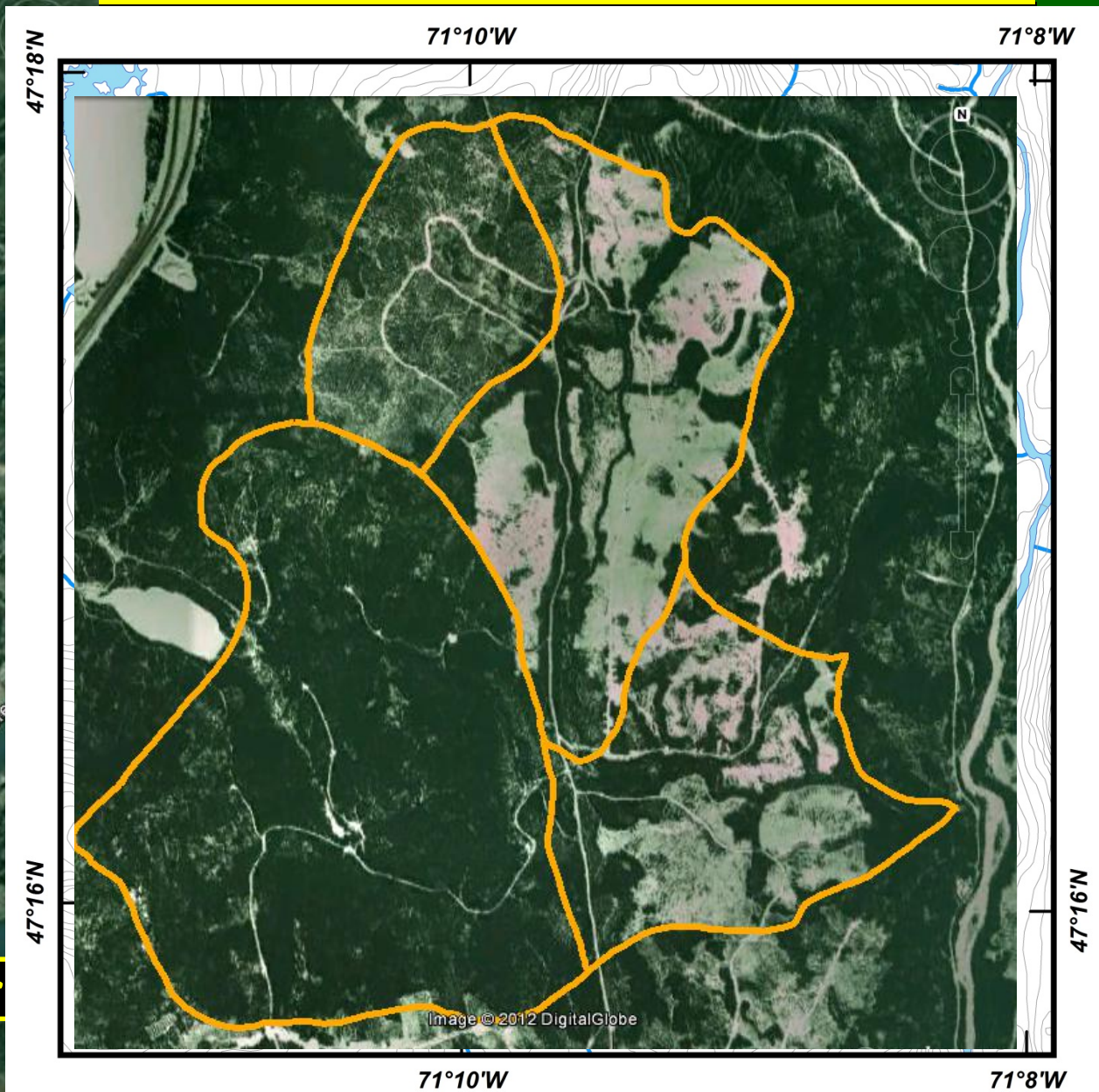
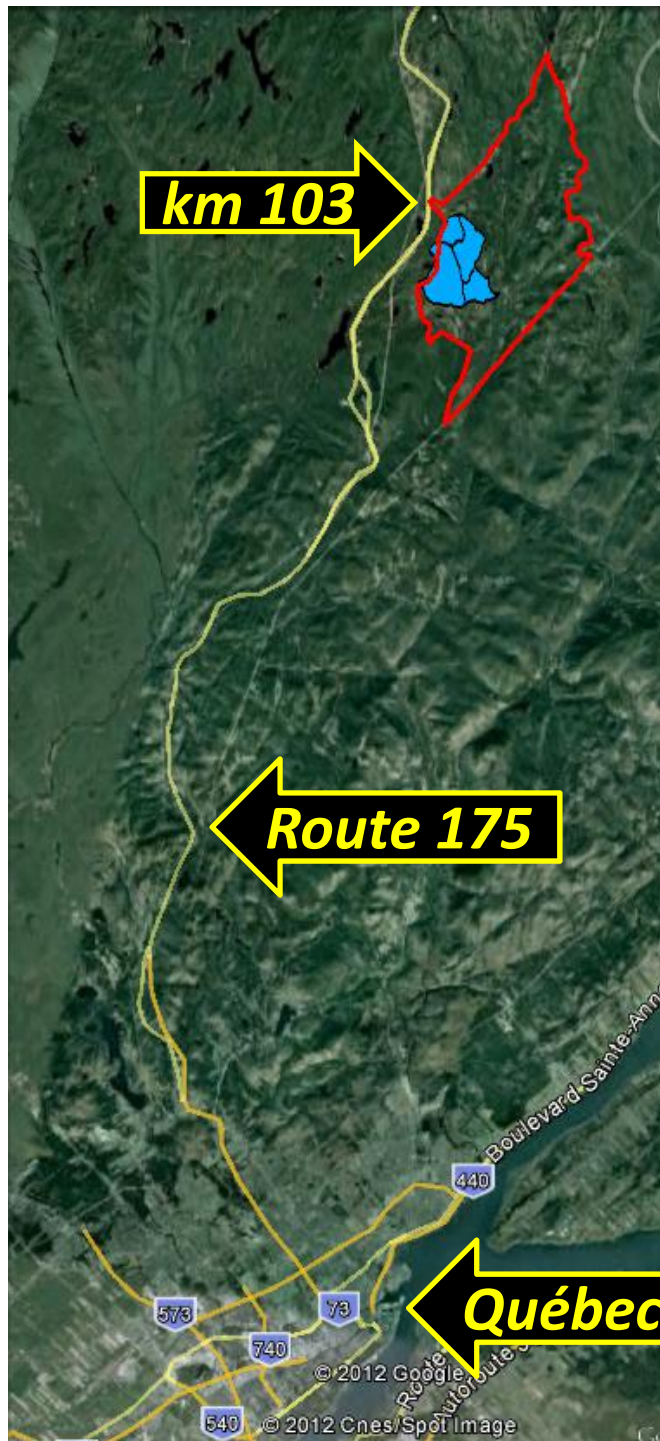
André P. Plamondon, ing.f., Ph.D.

Professeur en hydrologie forestière
Département des sciences du bois et de la forêt
Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique
Université Laval

Qu'est-ce que le « BEREV » ?

- **BEREV** = l'acronyme du *Bassin Expérimental du Ruisseau des Eaux-Volées* :
 - Le nom viendrait d'une ancienne dérivation d'eau du lac Hupé vers le ruisseau pour la drave (≈1940)
- Situé à la Forêt Montmorency :
 - Forêt d'enseignement et de recherche (ULaval)
 - Territoire de 6 600 ha transféré en 1964
 - Situé sur le bouclier Canadien
 - Domaine de la sapinière à bouleau blanc

Où est le BEREV ?



La mise en place du BEREV

- Décennie hydrologique internationale
 - De 1965 à 1974
 - Principal objectif poursuivi:
 - Faire progresser les sciences hydrologiques
 - Investissement du gouvernement fédéral
 - Démarrage de plus de 30 bassins au Canada
 - Peu de programmes sérieux ou de personnel qualifié
 - Le BEREV mis en place dans ce contexte (1965-1967)
 - Rénald Naud, professeur en hydrométéorologie
 - André Lafond, professeur en écologie forestière
 - Michel S. Slivitzki, hydrologue, Ministère Rich. Nat. Qc

Les objectifs du BEREV (en 1965...)

1. Comprendre les processus hydrologiques et établir des relations entre eux:
 - Météorologie, débits, qualité de l'eau, sols, etc.
2. Comprendre les effets des pratiques forestières sur l'eau;
3. Transférer ces connaissances pour l'aménagement du territoire;
4. Indirectement, la formation d'hydrologues forestiers;

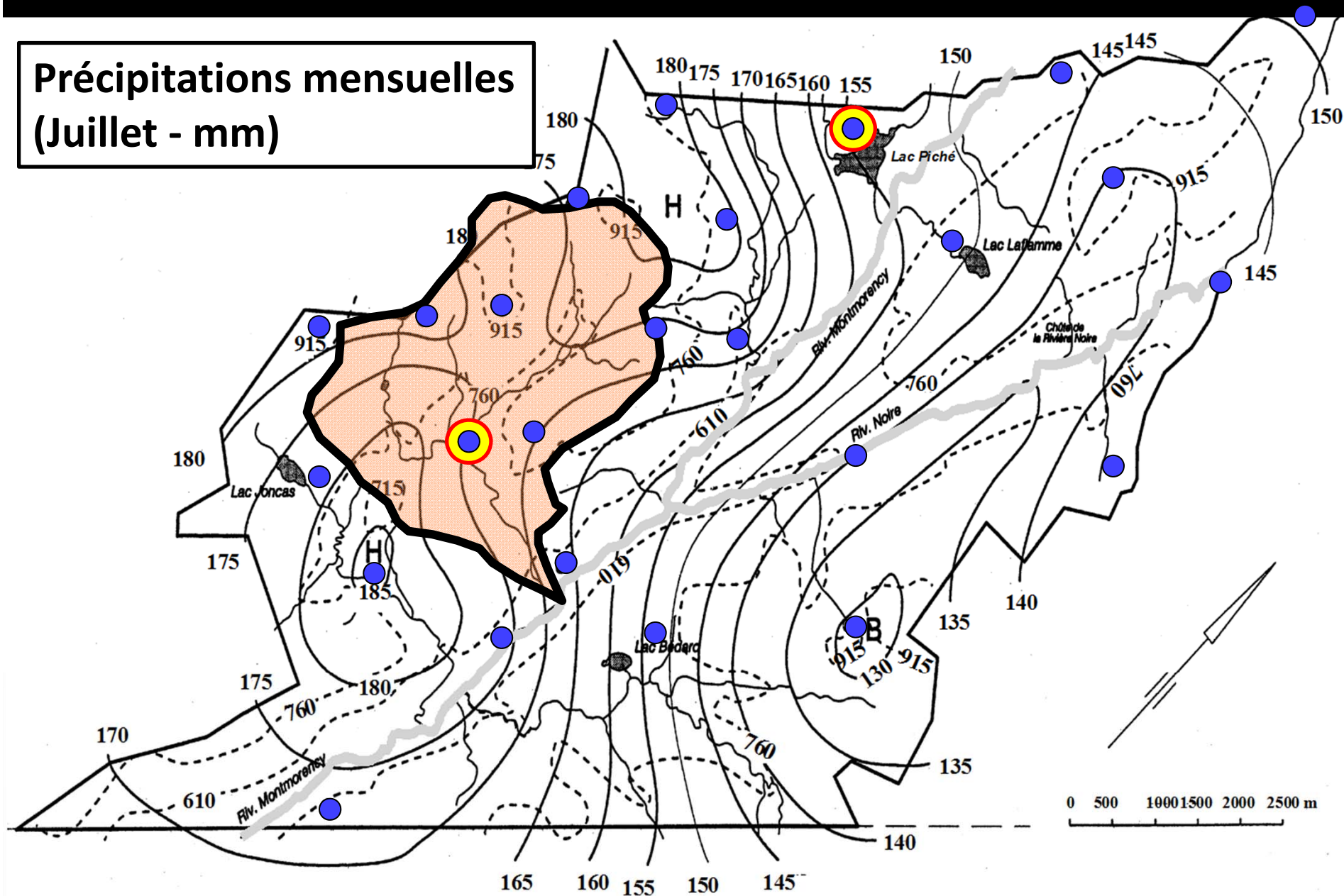
Stations météorologiques

- Station principale (1965-2001)
 - Entente ULaval – M. Rich. Nat.
 - Observateur météo (bi journalier)
 - Acquisiteurs horaires
 - Depuis 2003
 - Station automatisée (Env. Canada)
- Station du BEREV (1965-1982)
 - Observateur météo (journalier)
 - Acquisiteurs horaires
- Jusqu'à 26 stations hebdomadaires (Précip + T°) dans les années 70



Stations météorologiques

Précipitations mensuelles
(Juillet - mm)



Stations hydrologiques

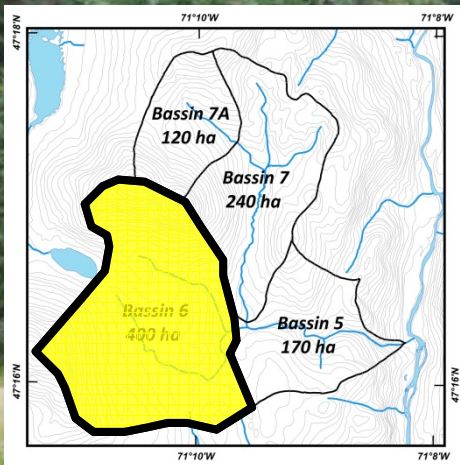
- Investissement dans la construction de :
 - 3 seuils bétonnés
 - 1 seuil en poche de ciment
 - Le Min. Rich. Nat. est en charge :
 - Infrastructures
 - Mesure des débits
 - » Limnimètre bulle à bulle
 - » Courbe de tarage
 - « Lègue » des infrastructure vers 1990
 - ULaval – FFG récupère les infrastructures
 - Le CEHQ maintient les instruments de mesure
 - Entente ULaval – CEHQ renouvelée en 2011

Stations hydrologiques – Bassin 7A



Installé en 1966
85% du BV récolté (1993)
Superficie = 120 ha
 $Q_{min} = 0.004 \text{ m}^3/\text{s}$
 $Q_{max} = 0.98 \text{ m}^3/\text{s}$
 $Q_{médian} = 0.02 \text{ m}^3/\text{s}$

Stations hydrologiques – Bassin 6



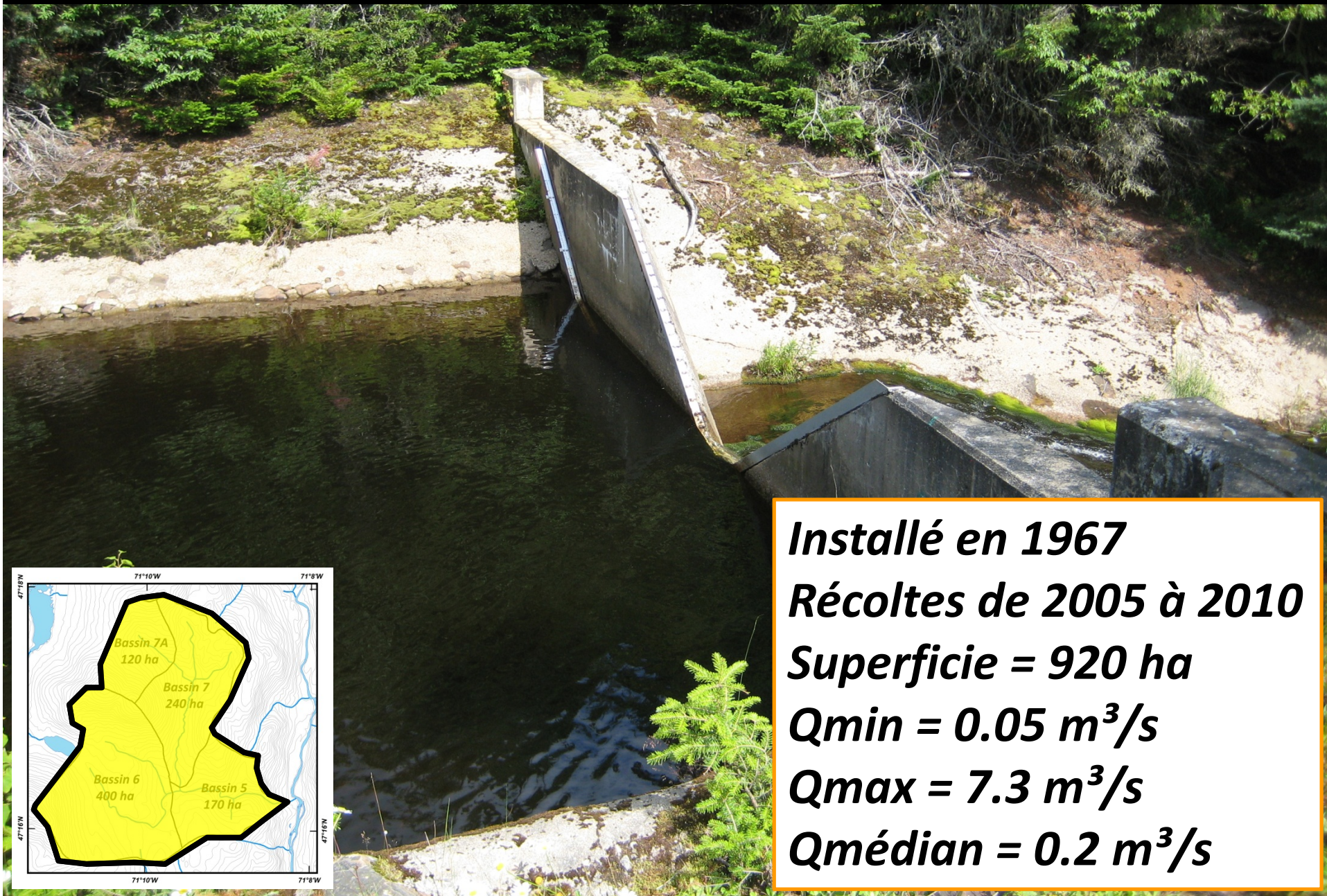
***Installé en 1965
Bassin témoin
Superficie = 400 ha
 $Q_{min} = 0.02 \text{ m}^3/\text{s}$
 $Q_{max} = 2.1 \text{ m}^3/\text{s}$
 $Q_{médian} = 0.09 \text{ m}^3/\text{s}$***

Stations hydrologiques – Bassin 7

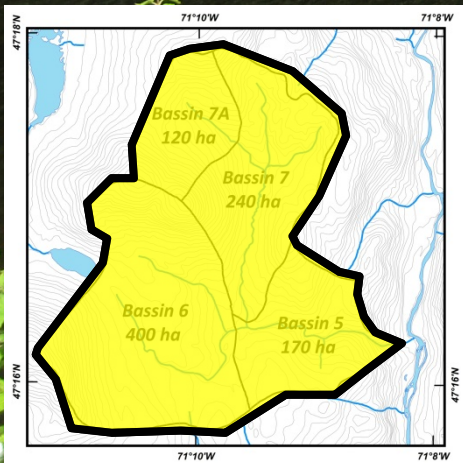


Installé en 1971 (poches)
Récoltes de 2000 à 2010
Superficie = 360 ha
 $Q_{min} = 0.004 \text{ m}^3/\text{s}$
 $Q_{max} = 2.8 \text{ m}^3/\text{s}$
 $Q_{médian} = 0.07 \text{ m}^3/\text{s}$

Stations hydrologiques – Bassin 5



Installé en 1967
Récoltes de 2005 à 2010
Superficie = 920 ha
 $Q_{min} = 0.05 \text{ m}^3/\text{s}$
 $Q_{max} = 7.3 \text{ m}^3/\text{s}$
 $Q_{médian} = 0.2 \text{ m}^3/\text{s}$



Stations hydrologiques – Bulleurs

Instruments permanents

Limnimètre OTT (bulle à bulle)

Débits horaires et journaliers

CEHQ : entretien, validation et diffusion



La recherche sur le BEREV

- Hydrométéorologie:
 - Acquisition de données de base
 - Peu d'études directement sur ces données
 - Usage abondant pour l'enseignement (Plamondon)
- Hydrologie forestière:
 - Études de processus
 - Études à l'échelle de la parcelle
 - Études à l'échelle du bassin versant

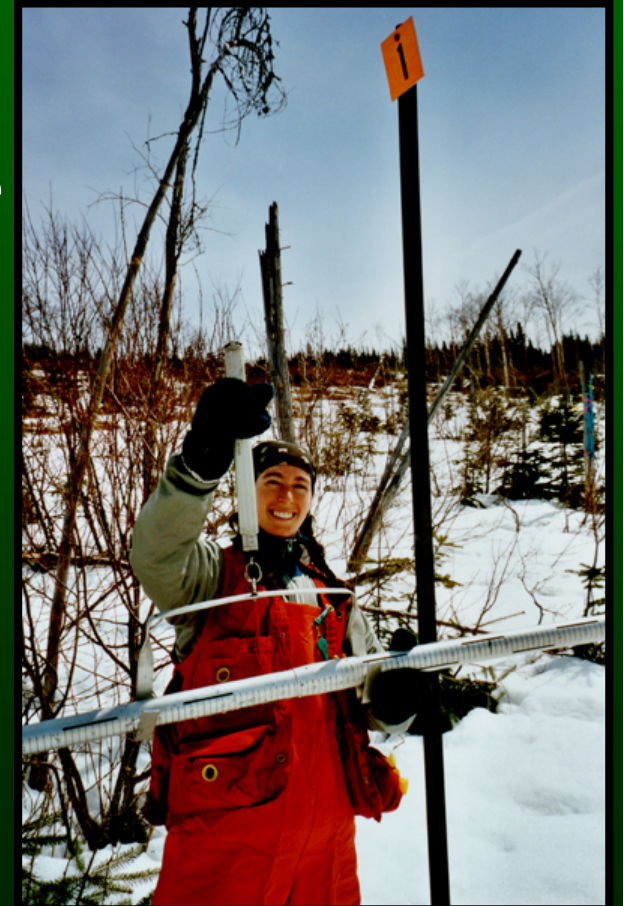
La recherche sur le BEREV

- Études de processus
 - Radiation et albédo
 - Bernier et Plamondon 1983
 - Évapotranspiration
 - Mathieu 2005
 - Fonte de la neige
 - Jones et al. 1986
 - Prévost et al. 1990



La recherche sur le BEREV

- Études à l'échelle de la parcelle
 - Interception et transpiration
 - Prévost et Plamondon 1987
 - Icaza 2005
 - Accumulation et fonte de la neige
 - Roberge et al. 1988
 - Prévost et al. 1991
 - Talbot et al. 2006
 - Eau du sol
 - Sklash & Farvolden 1979
 - Barry et al. 1988
 - Érosion
 - Plamondon et Thomassin 1982



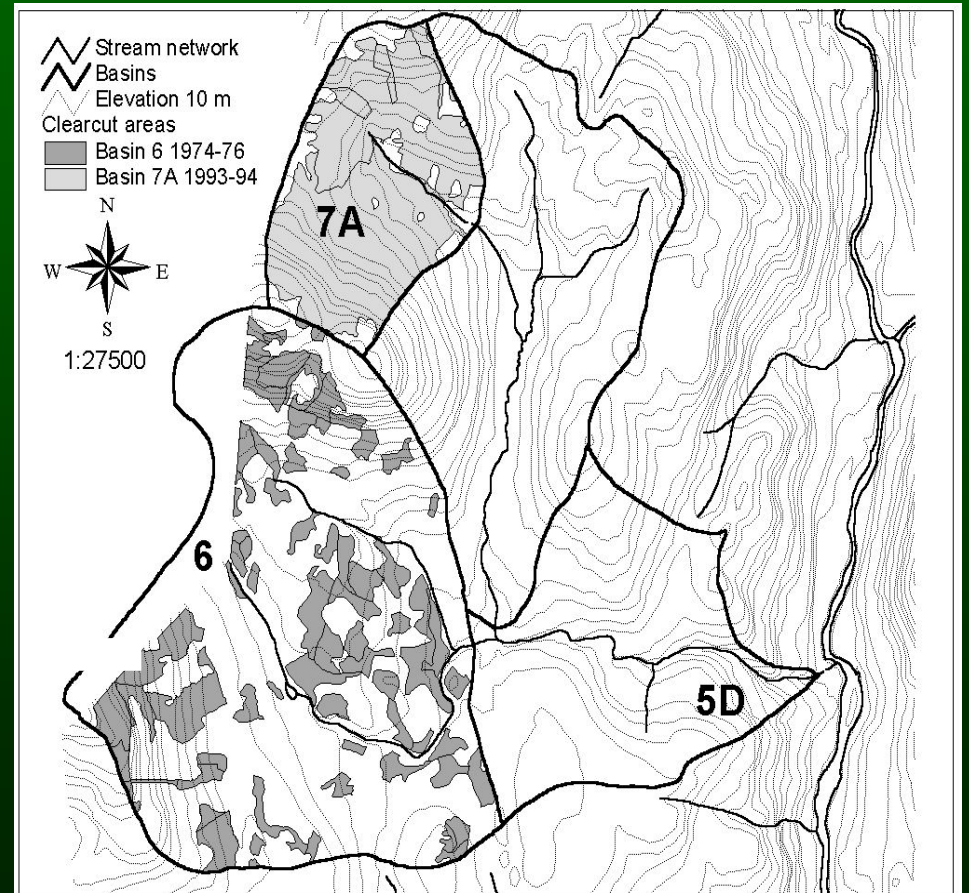
La recherche sur le BEREV

- Études à l'échelle de bassins versants
 - Comportement hydrologique suite à la récolte
 - Plamondon et Ouellet 1980
 - Yuxi 1997
 - Guillemette et al. 2005
 - Tremblay et al. 2008
 - Qualité de l'eau
 - Beaudin 2002
 - Jofre 2004
 - Tremblay et al. 2009
 - Bilan hydrologique
 - Martel 1983



Études hydrologiques (BV > 120 ha)

- Orienté sur les effets de la récolte forestière
 - Approche des bassins pairés (6 vs 7A)
 - 6 = Témoin
 - 7A = 85% de coupe
 - Prémisse
 - Si $\uparrow Q_{1,5}$ (plein bord) > 50 %, modification du lit du cours d'eau
 - Hypothèse
 - Récolte > 50% du BV = $\uparrow Q_{1,5} > 50\%$

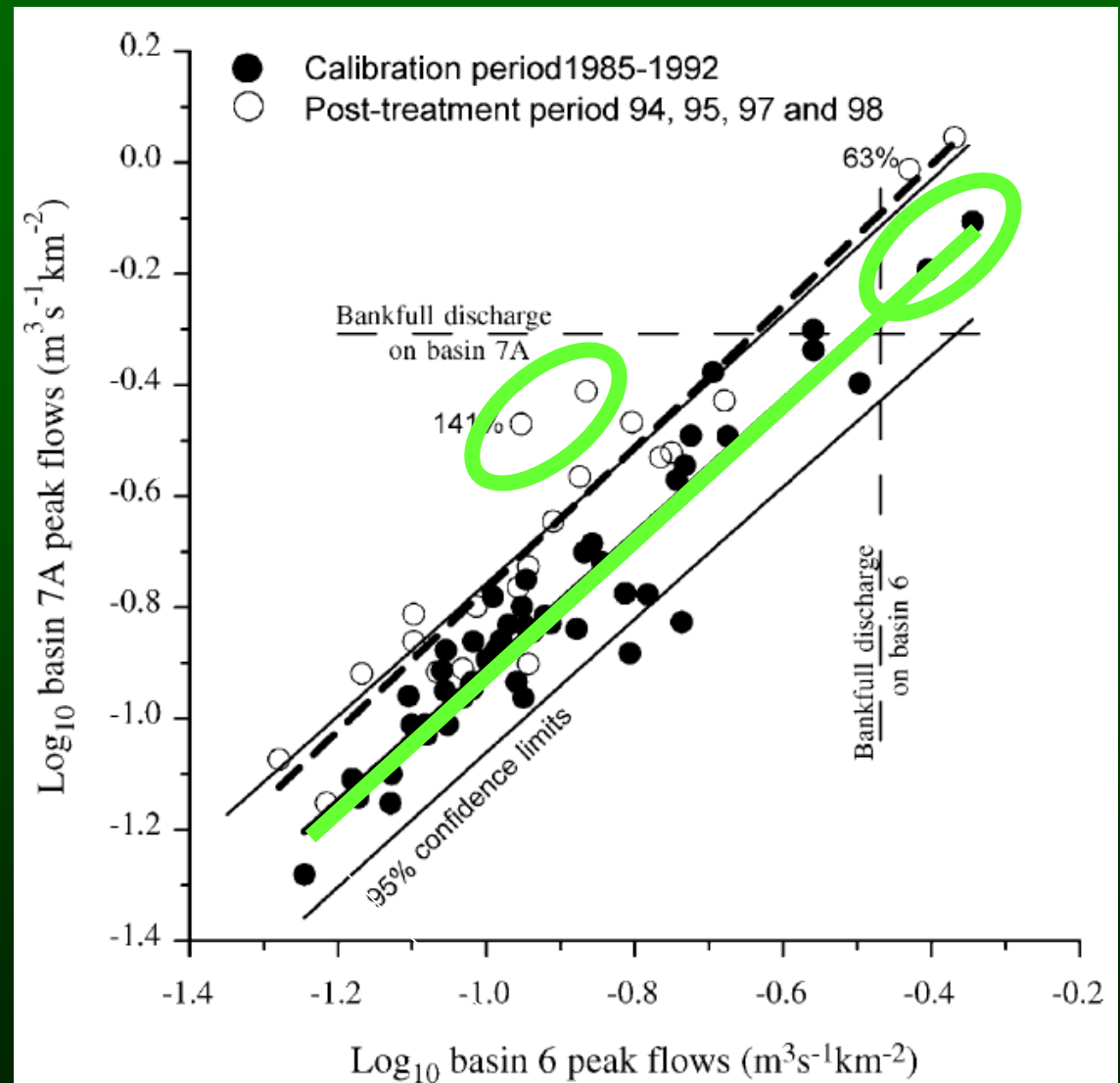


Récolte de 85% du bassin 7A (1993)



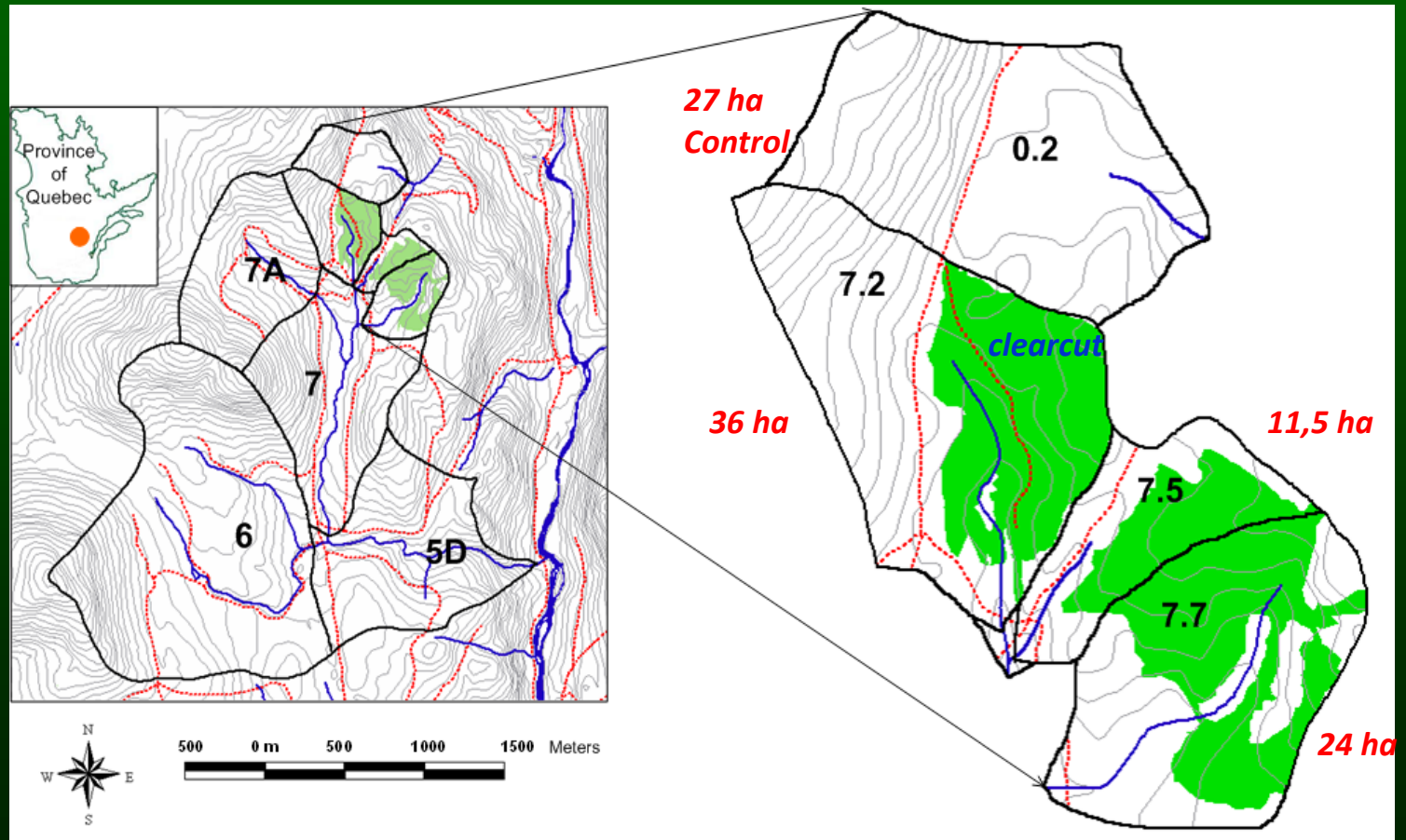
Études hydrologiques (BV > 120 ha)

- Résultats :
 - Guillemette et al. 2005
 - $\uparrow Q_{1,5} > 50\%$
 - Après revue de la littérature
 - Limiter les récoltes à 50 % des BV



Études hydrologiques (BV < 50 ha)

- Étude à l'aide de seuils temporaires
 - Réplication de récolte de 50 % du BV



Seuils temporaires (1999-2006)

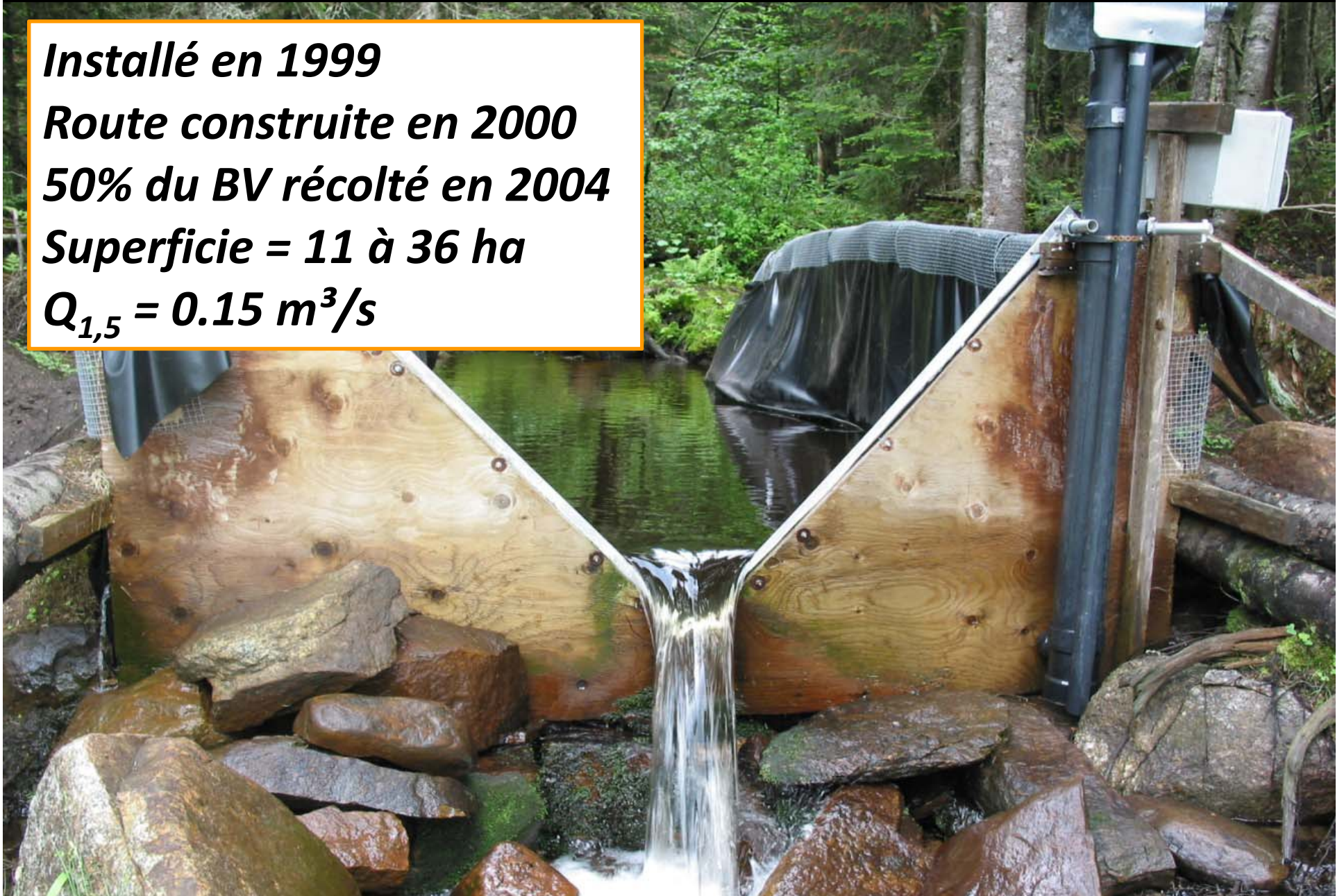
Installé en 1999

Route construite en 2000

50% du BV récolté en 2004

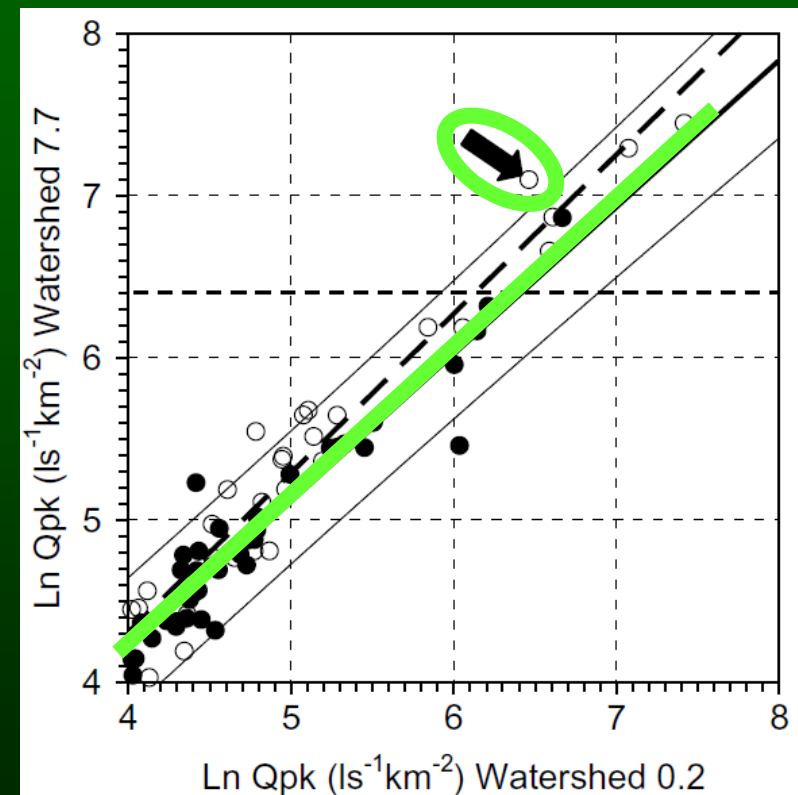
Superficie = 11 à 36 ha

$Q_{1,5} = 0.15 \text{ m}^3/\text{s}$



Études hydrologiques (BV < 50 ha)

- Résultats
 - Après la récolte de 50% de 4 bassins;
 - $\uparrow Q_{1,5}$, mais pas > 50 % (Tremblay et al. 2008);
 - Qualité de l'eau
 - Modification rarement sign.
 - Pas de dépassement des normes de qualité de l'eau du MDDEP (Tremblay et al. 2009)
 - Donc, confirmation de la limite de 50 % de la récolte d'un BV au même moment



Passé, présent et futur du BEREV

- En 40 ans (1965-2005),
 - Les infrastructures ont abondamment servies à valider les hypothèses liées à la foresterie
 - L'aménagement forestier en lien avec l'eau au Québec doit beaucoup au BEREV (et à André P. Plamondon...)
 - Les données hydrométéorologiques n'ont pas été exploitées à leur juste valeur
 - Un aussi long historique, sur des bassins versants de petite taille, est unique au Canada
 - Pourtant, aucune publication directement liée à ces données depuis presque 20 ans...

Passé, présent et futur du BEREV

- De 2005 à aujourd'hui
 - Pas de subvention
 - Départ à la retraite d'André P. Plamondon en 2006
 - Mon arrivée en poste en 2010
 - Projet proposé, mais en attente de réponse
 - Pas d'intervention forestière majeure
 - Entretien important fait en 2010-2011
 - Réparation des fuites (béton projeté)
 - Changement de la quincaillerie
 - Nouvelles données topographiques
 - Lidar de la Forêt Montmorency en 2011













Passé, présent et futur du BEREV

- De nouveaux objectifs à fixer
 - Poursuivre avec la foresterie
 - Écoulement préférentiel
 - Hydrologie isotopique
 - Sédiments en suspension
 - Exploiter les données hydrométéorologiques
 - Historique rare
 - Excellente qualité des données
 - Mais, un gros ménage à faire!
- De nouveaux partenariats à établir

Merci!

