

Odvodnění jezerní nádrže Ha!Ha! a
následné geomorfologické dopady
na dolním toku řeky Ha!Ha!, Quebec,
Kanada

G.R. Brooks, D. E. Lawrence

Úvod

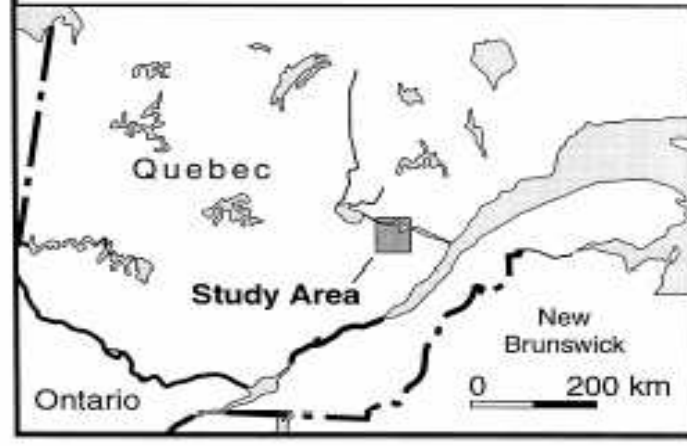
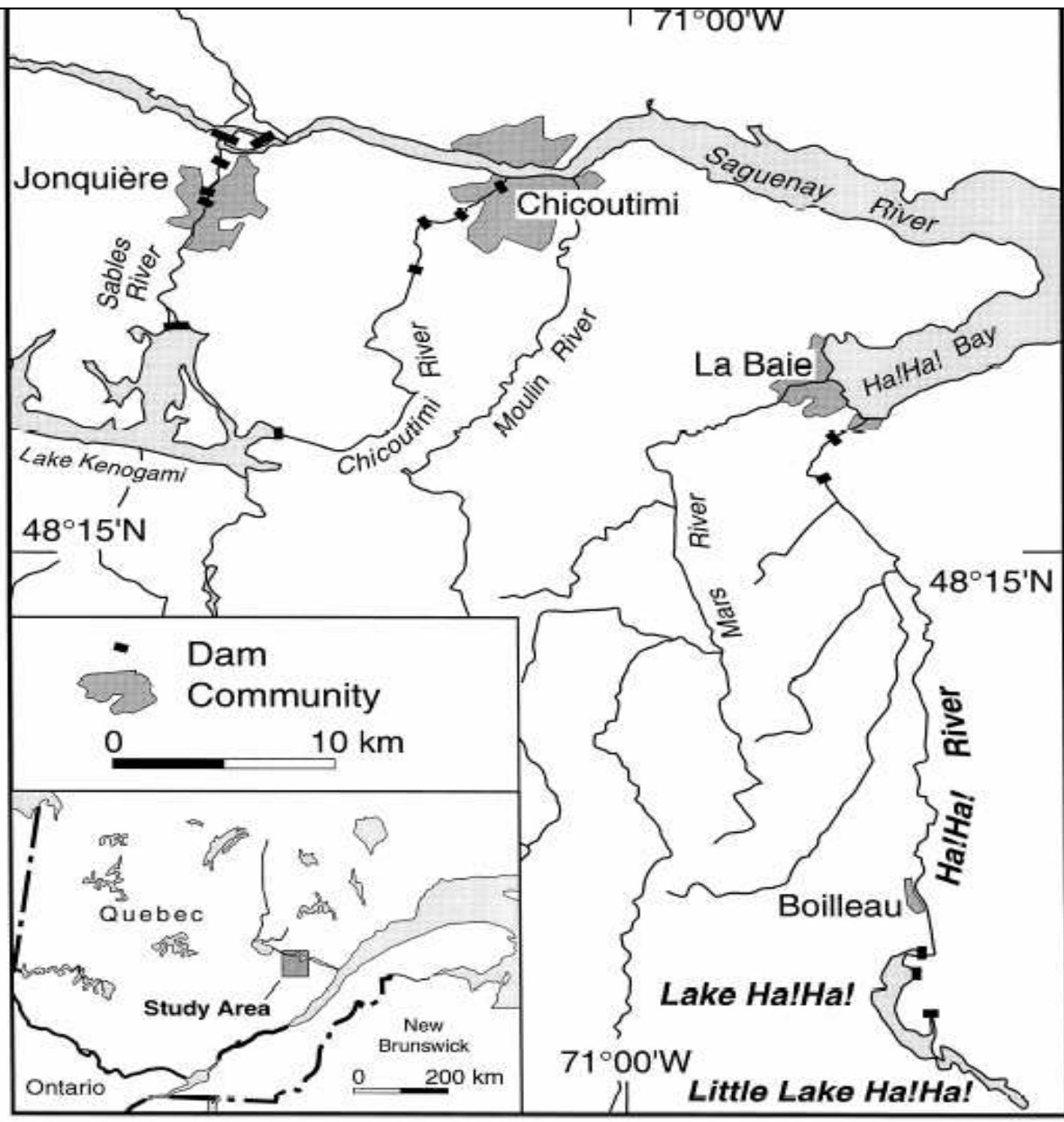
- 18. – 21. července 1996, jižní Quebec
- Silná bouře s přívalovými dešti → rozsáhlé záplavy – Saguenay-Lake St. Jean region
- Jezerní nádrž Ha!Ha! – nedostačující kapacita přehradních výpustí → přelití a eroze blízké zemní hráze
- Vznik nové výpusti → odvodnění jezera Ha!Ha! během několika hodin
- Následné geomorfologické dopady na dolním toku řeky Ha!Ha!

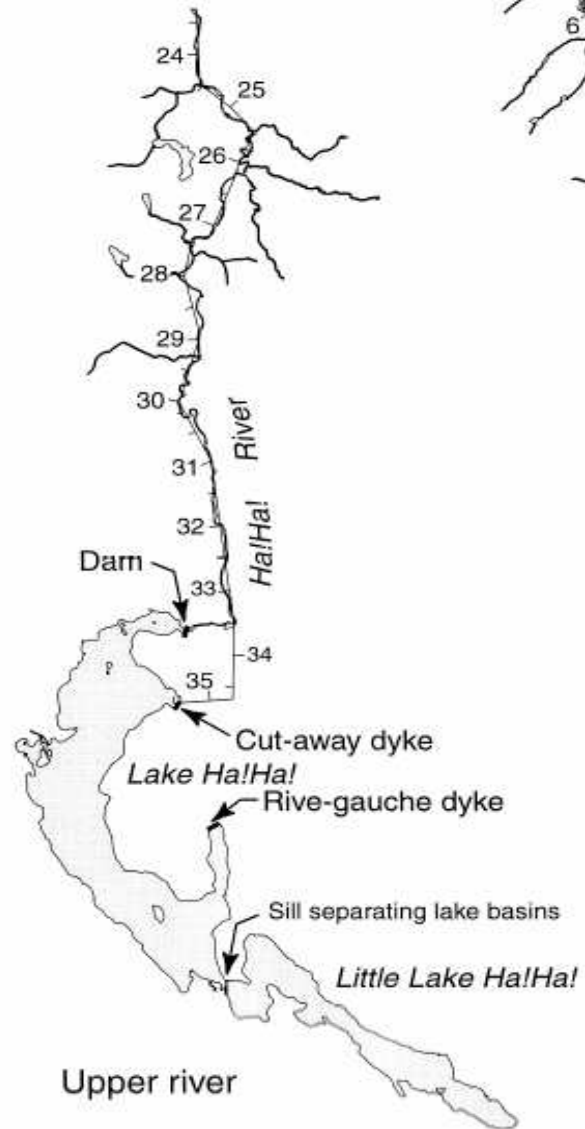
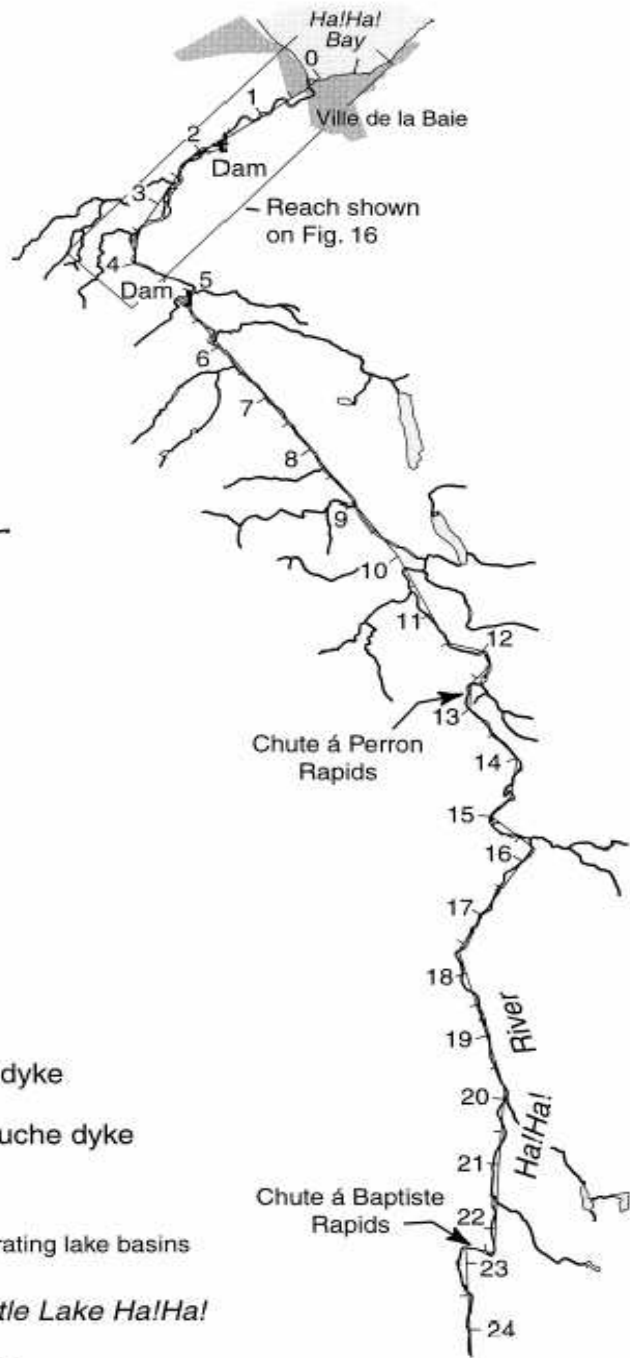
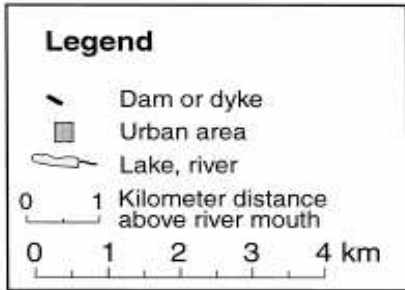
Cíle

- Přezkoumat události vedoucí k odvodnění jezerní nádrže Ha!Ha!
- Poskytnout odhady povodňových průtoků
- Shrnout geomorfologické dopady povodně na tok a bezprostřední okolí řeky Ha!Ha!

Charakteristika zájmového území

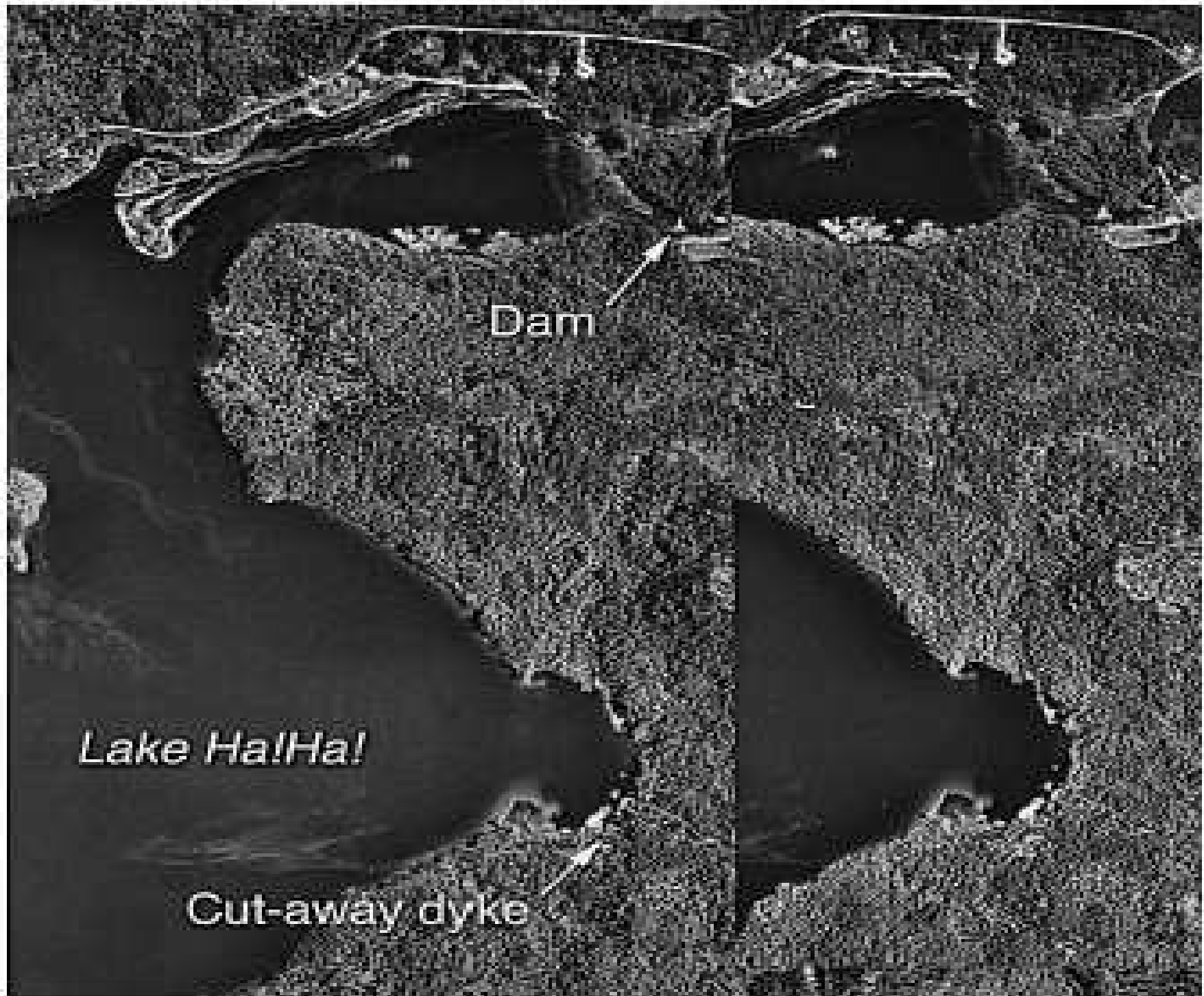
- Region the Lake St. Jean-Saguenay River, jižní Quebec, Kanada
- Jezerní nádrž Ha!Ha! – 8,1 km², délka 12 km
 - lokalizace: 34 km nad ústím řeky Ha!Ha!
 - postavena v r. 1950 (původní nádrž z 20. let)
 - 2 části: Lake Ha!Ha! a Little Lake Ha!Ha!
 - betonová přehrada + 2 zemní hráze („Cut-away“, Rive-gauche)
 - funkce: udržování vyrovnaného průtoku na dolním toku řeky Ha!Ha!





Lower river





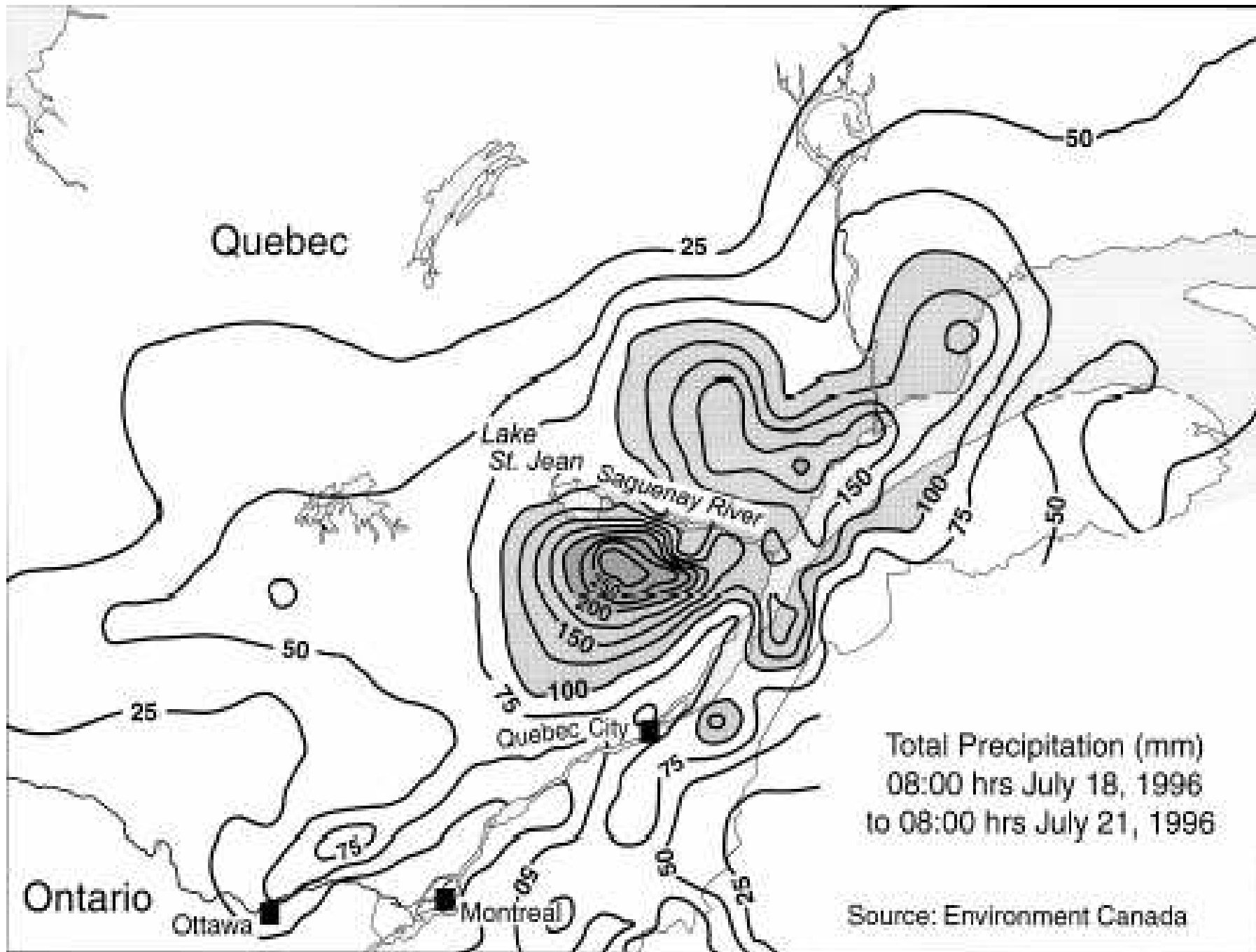
Dam

Lake Ha!Ha!

Cut-away dyke

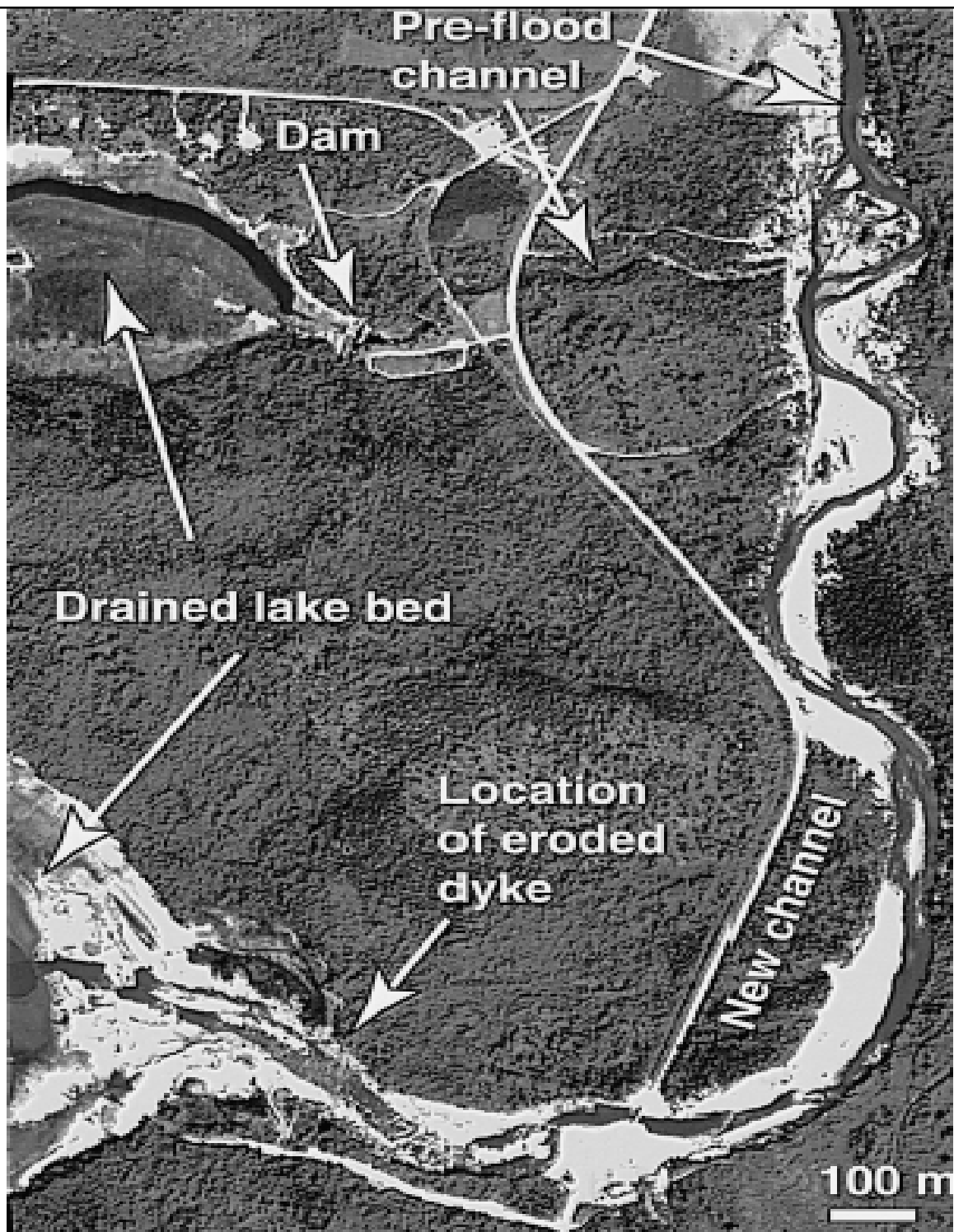
Odvodnění jezerní nádrže Ha!Ha!

- Úhrn srážek: 251,4 mm v průběhu 36 hodin
- Zvýšení hladiny jezera na úroveň 380,91 m. n. m. (max. 381,06 m. n. m.) → hladina pouze 0,15 m pod korunou přehrady → došlo k přetečení (o 0,26m) a erozi boční hráze (max. úroveň 380,65 m. n. m.)
- Vznikl nový odtokový kanál – šířka 130 m, hloubka 14 m, délka 2 km
- Snížení úrovně vodní hladiny jezera o 13 m (malé nádrže o 2 m)



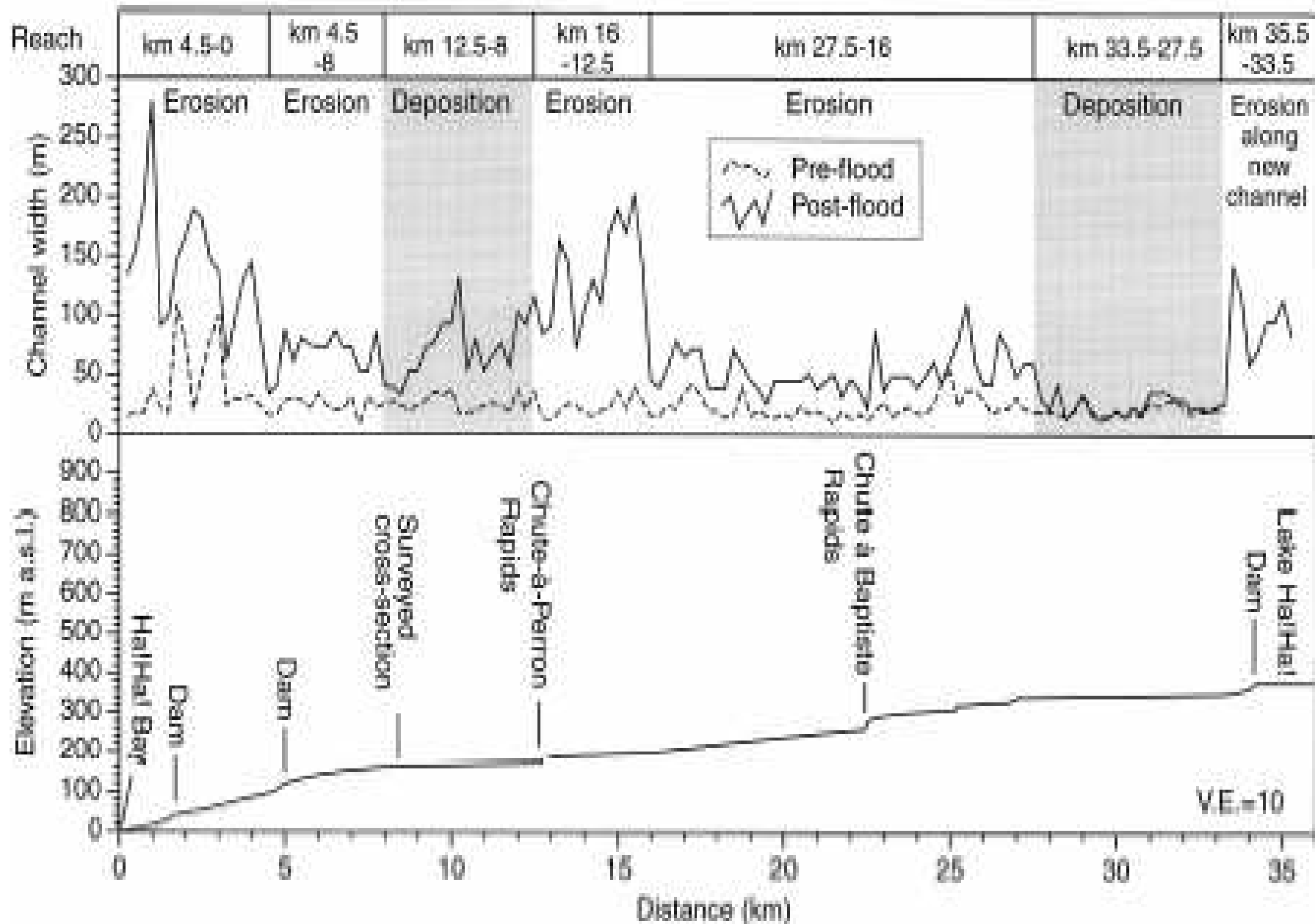






Geomorfologické dopady povodně na dolní část toku řeky Ha!Ha!

- Výrazné zvýšení průtoku: z $114 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ (naměřené maximum) na $910\text{-}1380 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ (výpust)/ $1080\text{-}1260 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ (nižší část toku)
- Změny v šířce koryta
- Zařiznutí/agradace toku → změny spádu
- Vyhĺoubení nového koryta
- Poškození či zničení staveb – podemletí říčních břehů
- Záplavy – ohrožení infrastruktury, obydlí
- Zničený vegetační kryt

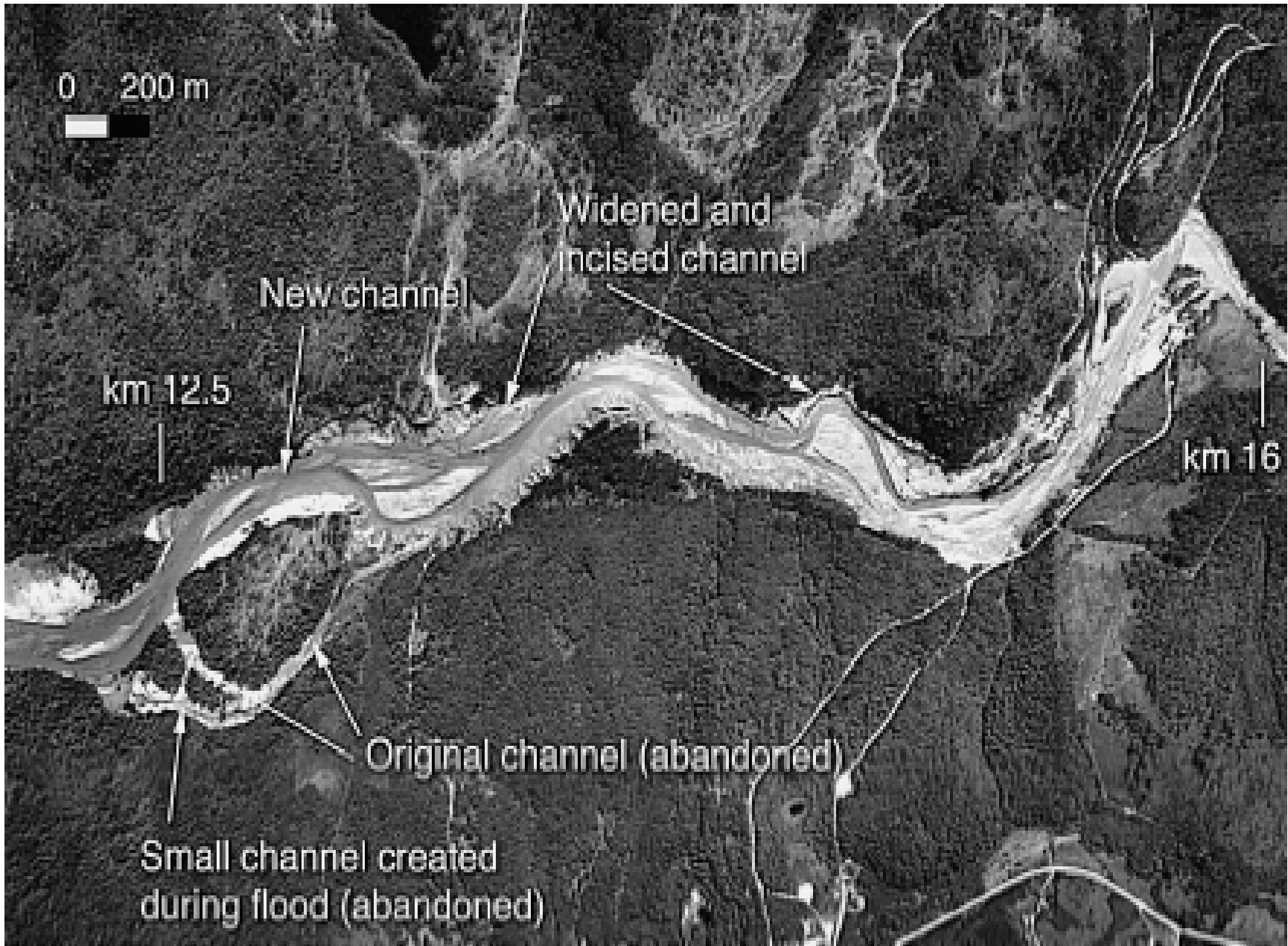


(a)



(b)











(b)



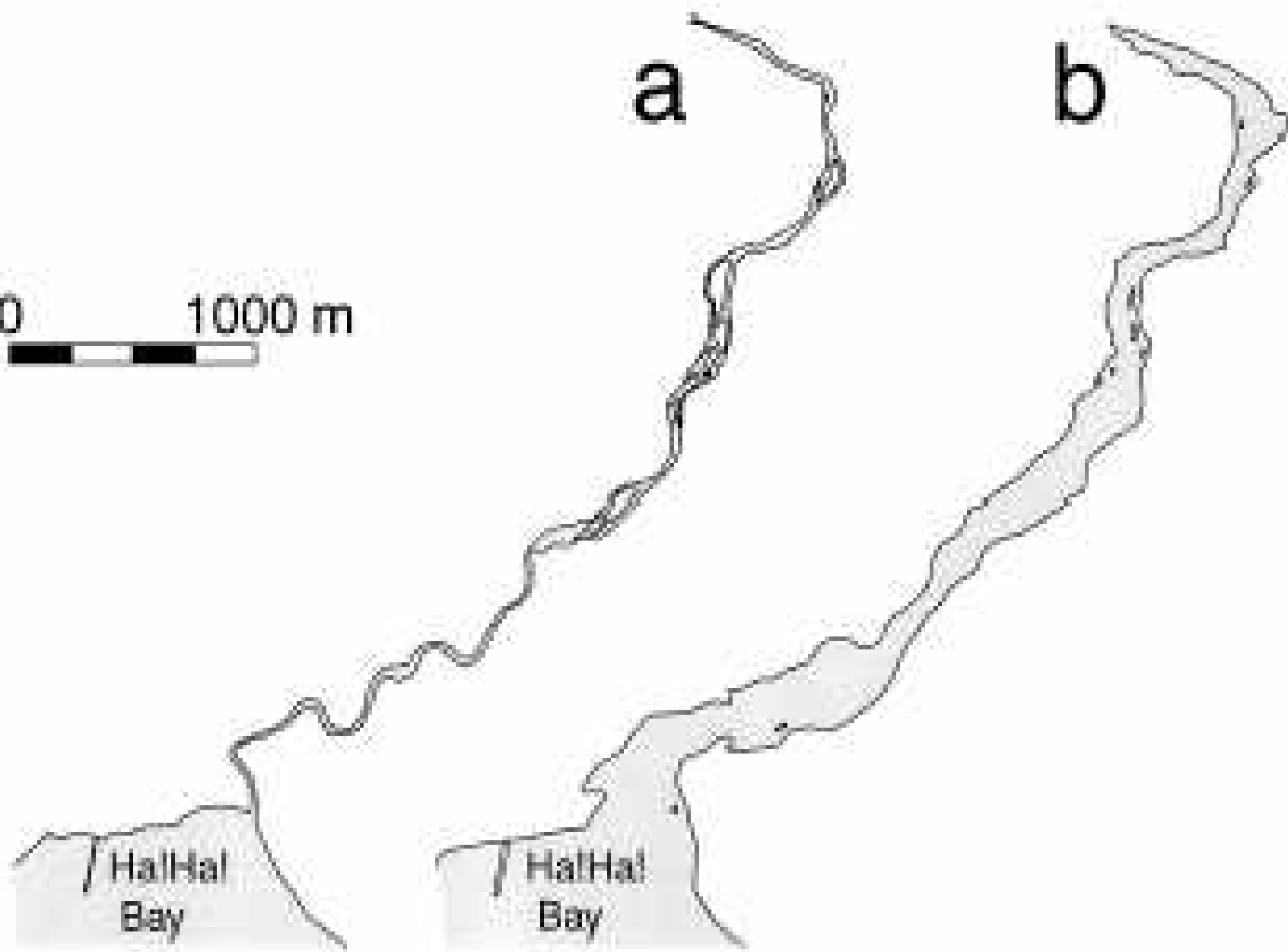
Limitující faktory geomorfologických změn toku

- Značná intenzita povodně
- Sklon údolí → Energie toku
- Morfologie údolního dna
- Charakter materiálu břehů – soudržnost, zpevnění, velikost částic, stratifikace
- Vegetační pokryv

Závěr

- Odvodnění nádrže Ha!Ha! → výrazné znásobení povodně na dolním toku řeky Ha!Ha!
- Odvodnění nádrže během několika hodin, extrémní průtoky → geomorfologické změny toku
- Energie toku překročila erozní práh údolního dna → zaříznutí a rozšíření koryta
- Agradace toku pouze ve dvou úsecích (E toku zde nepřekročila erozní práh)

0 1000 m



Děkuji za pozornost