

Aspects environnementaux des aménagements hydroélectriques



CUEPE, 20 novembre 2003

Par Walter WILDI

Institut F.A. Forel, Université de Genève

Barrages hydroélectriques

- **Rappel des faits:**

- Le monde compte actuellement plus de 50 '000 barrages, et 30 % des écoulements de surface du Globe passent à un moment ou un autre par un réservoir artificiel.
- Principaux buts de la construction des barrages: irrigation agricole, alimentation en eau potable, mitigation des crues, production d 'électricité.
- Les 205 barrages énumérés dans SWISSDAMS.CH servent essentiellement à la production de 60 % de la puissance électrique du pays, ressource énergétique renouvelable par excellence (à distinguer: barrages de rivière, barrages d 'accumulation).

Barrages hydroélectriques

- Carte des barrages suisses contrôlés par les autorités fédérales



Barrages hydroélectriques

Cependant:

- Les barrages produisent une élévation des nappes phréatiques dans la zone du réservoir, et « assèchent » le milieu souterrain en aval et dans les vallées de captage (contre-mesure: eaux résiduelles)
- Les barrages modifient le régime hydraulique des écoulements en aval, et ainsi la diversité des écosystèmes
- Les barrages réduisent le régime des inondations, du transport de sédiments et d'érosion (exemple d'Assouan)
- Tout bassin lacustre reçoit et accumule du sédiment et est menacé à plus ou moins long terme de comblement.

Barrages hydroélectriques

Modèle sédimentaire d 'un barrage fluvial, le lac



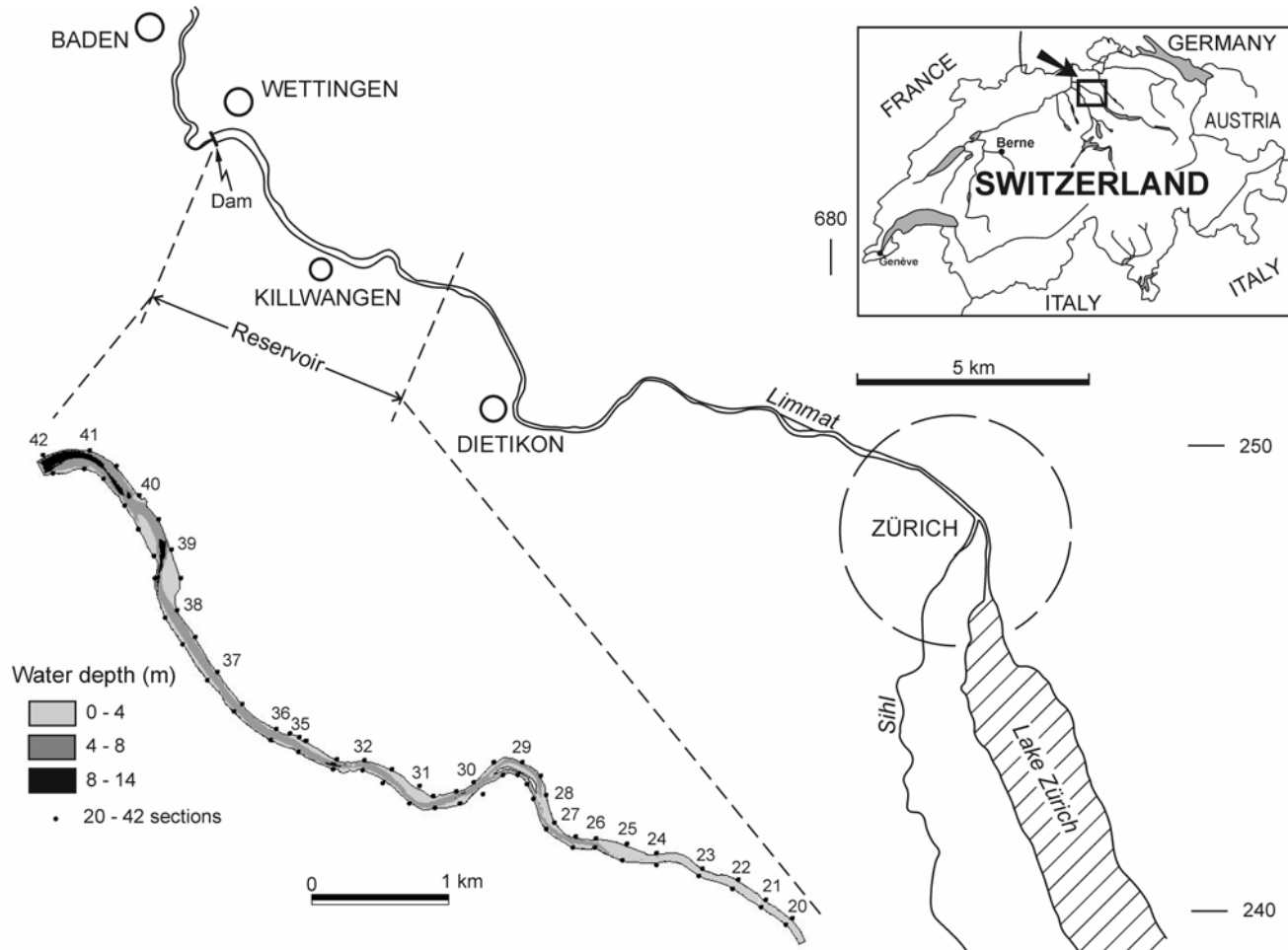
Barrages hydroélectriques

Modèle sédimentaire d 'un barrage fluvial

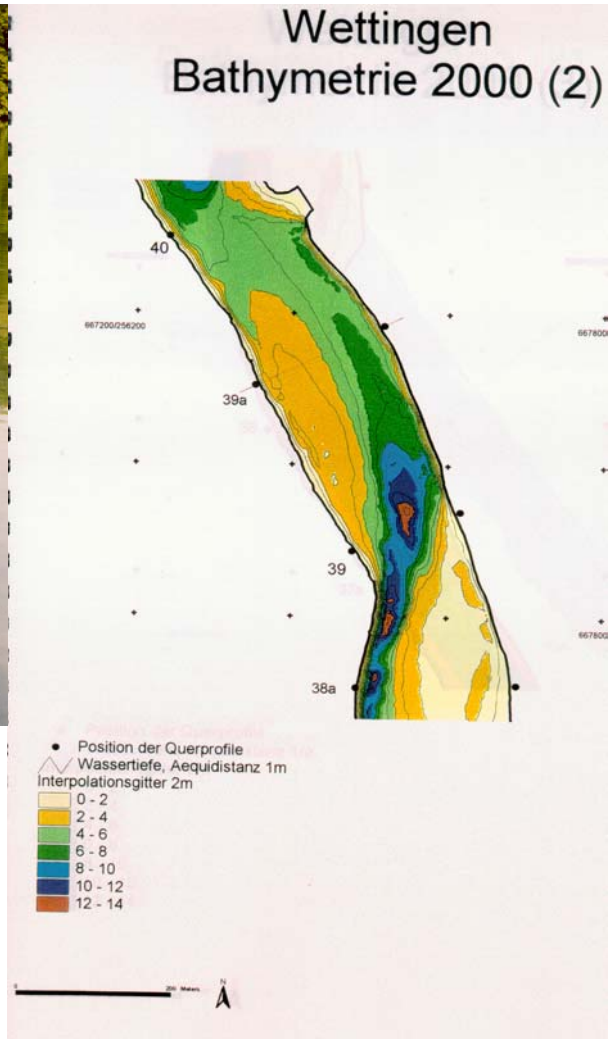


Barrages hydroélectriques

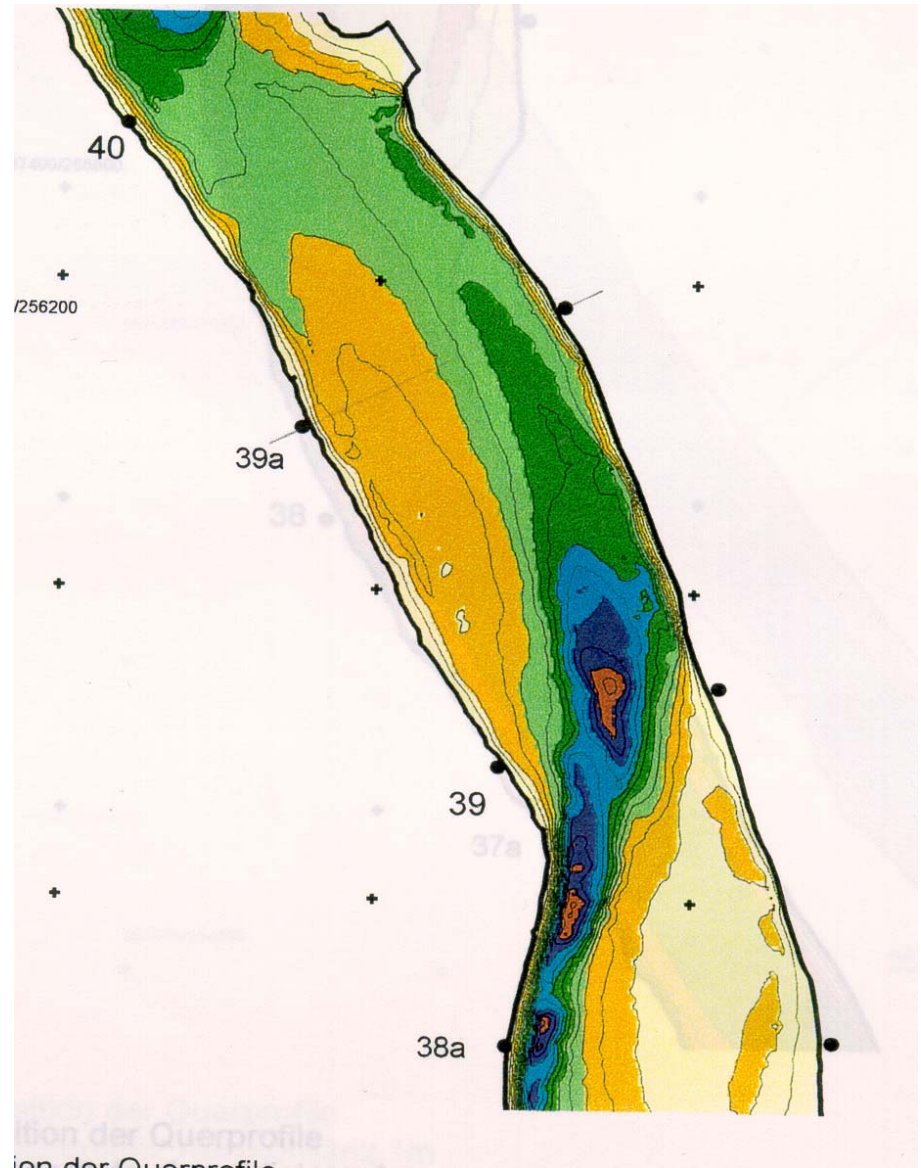
Modèle sédimentaire d'un barrage fluvial, bathymétrie



Barrages hydroélectriques



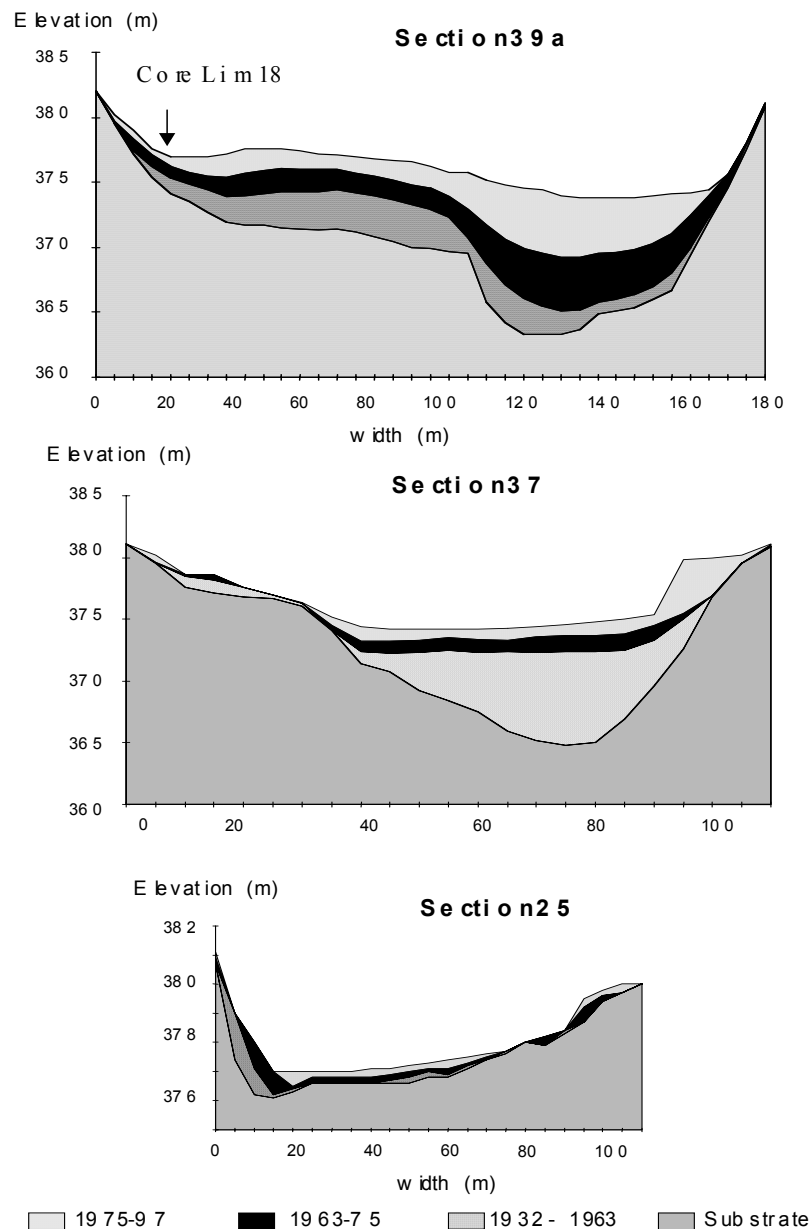
Barrages hydroélectriques



Barrages hydroélectriques

Wettingen

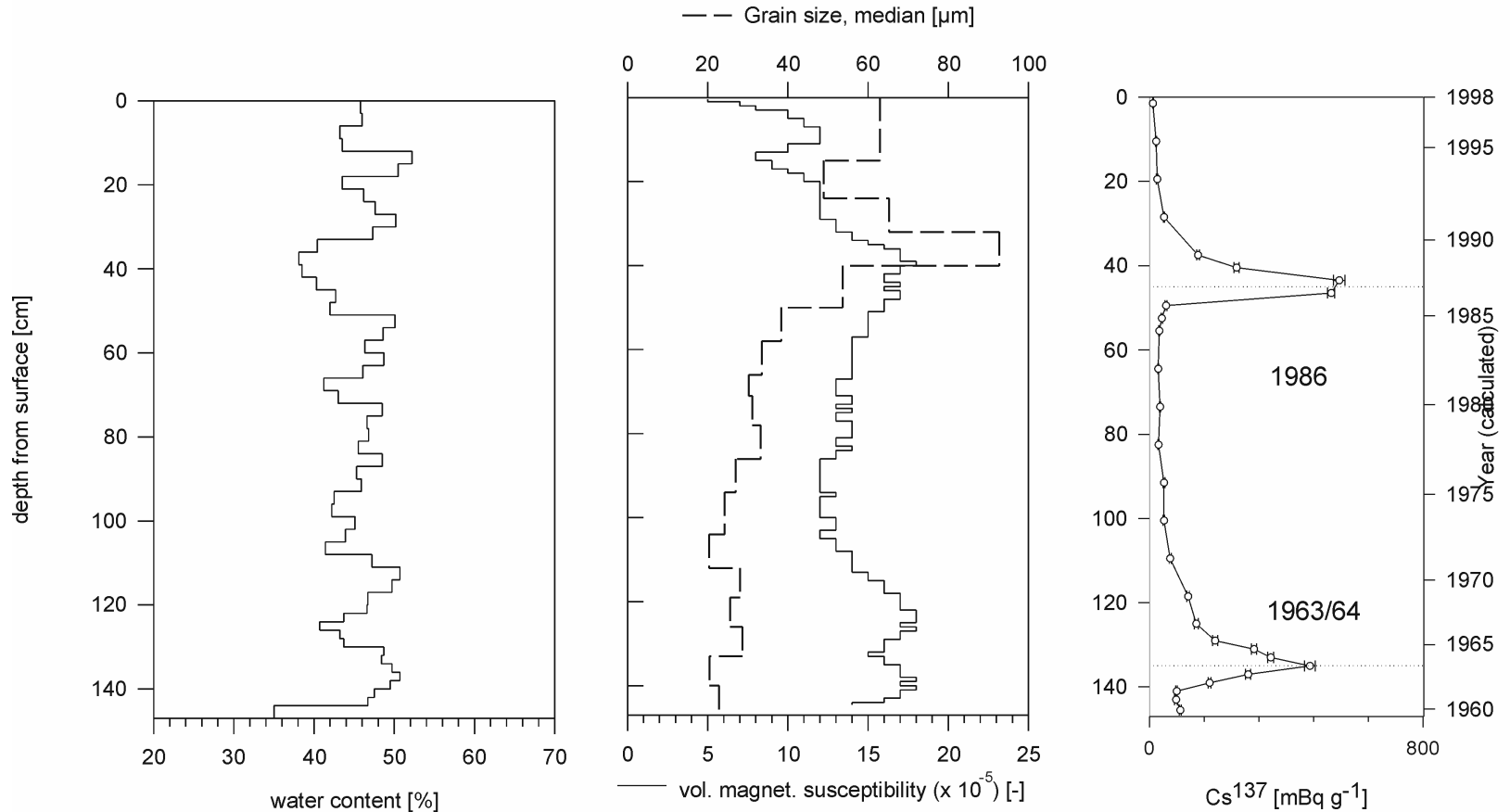
Modèle sédimentaire



Barrages hydroélectriques

- Wettingen

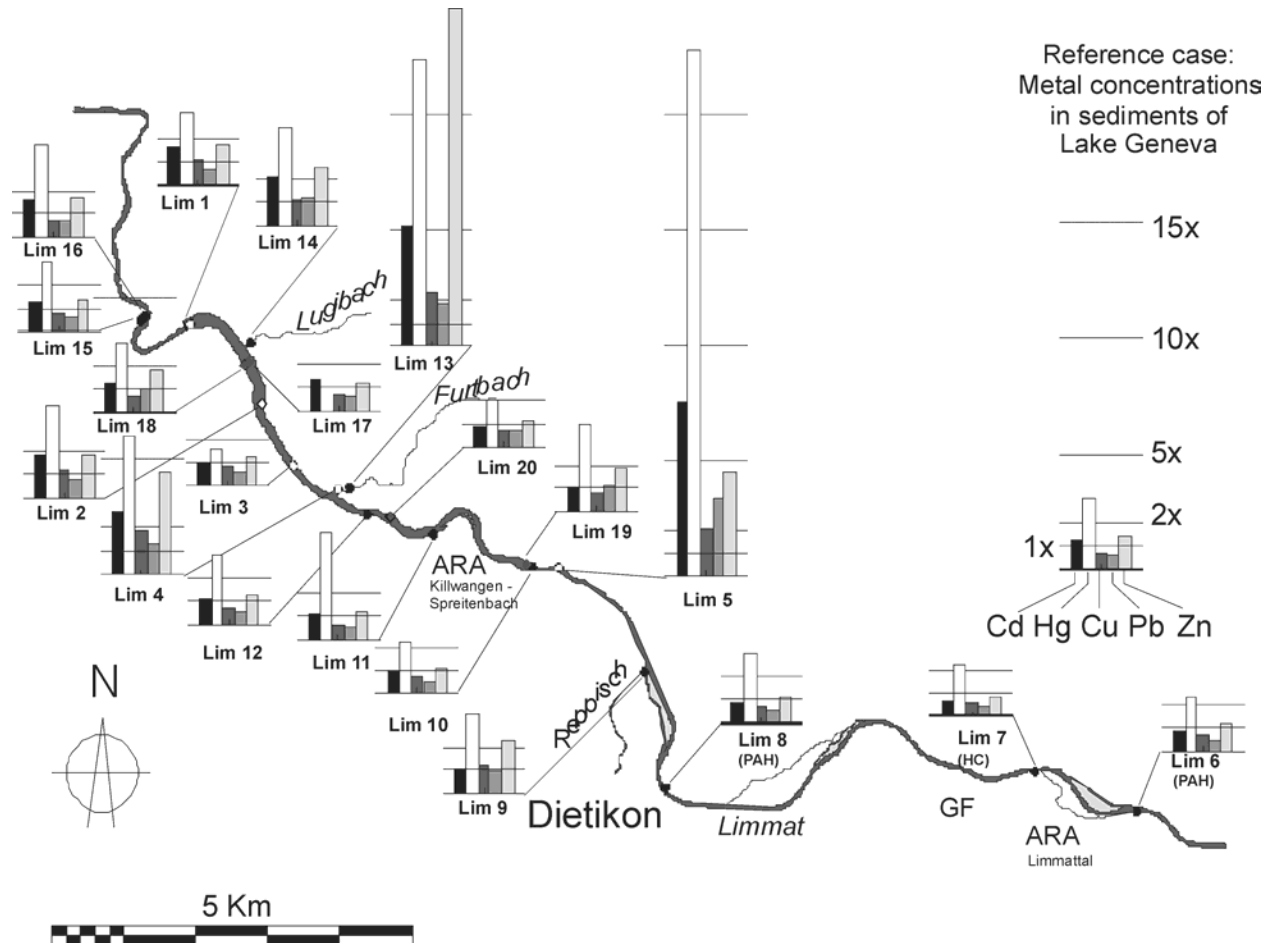
Paramètres sédimentaires



Barrages hydroélectriques

- Wettingen

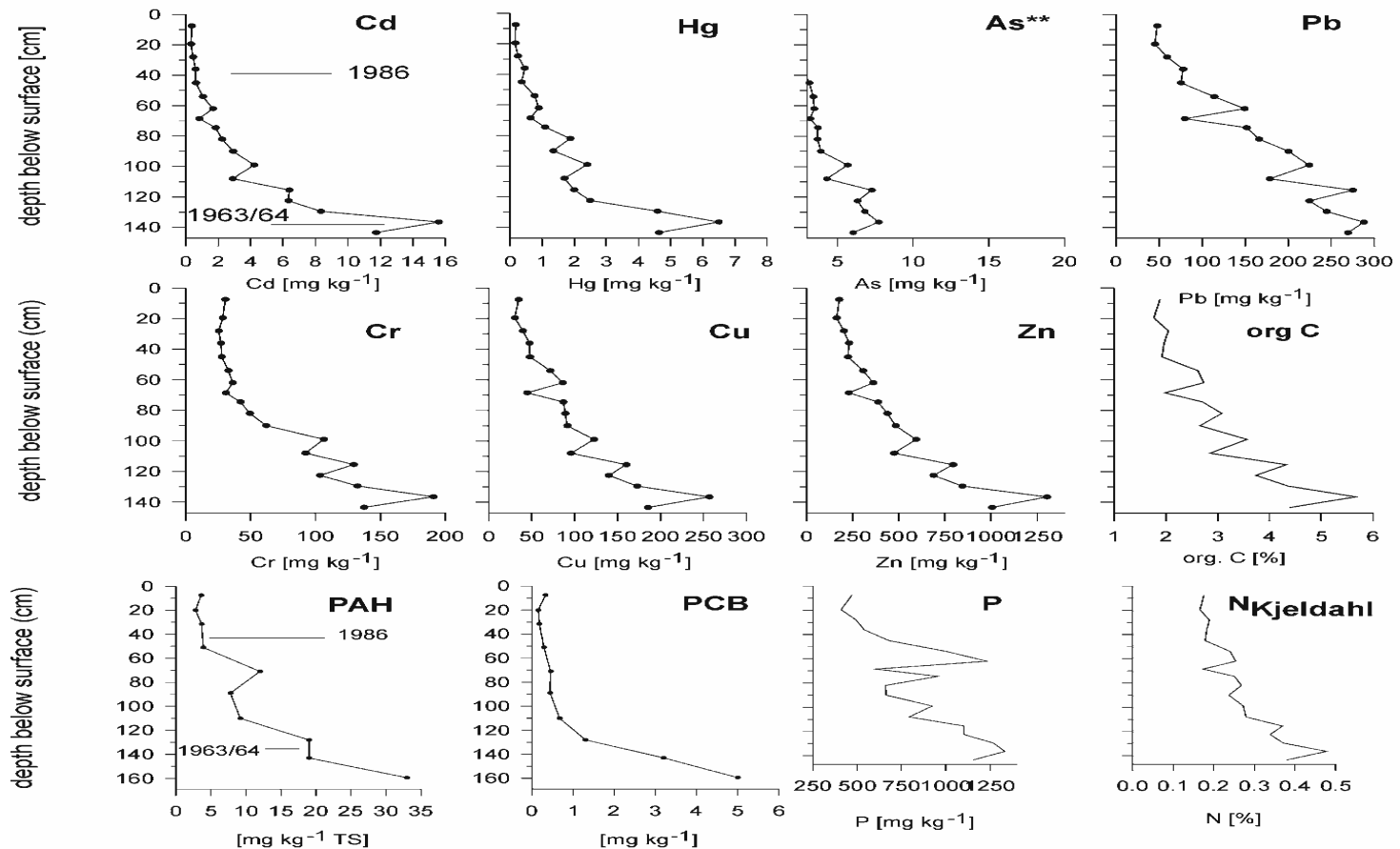
Contamination de surface



Barrages hydroélectriques

- Wettingen

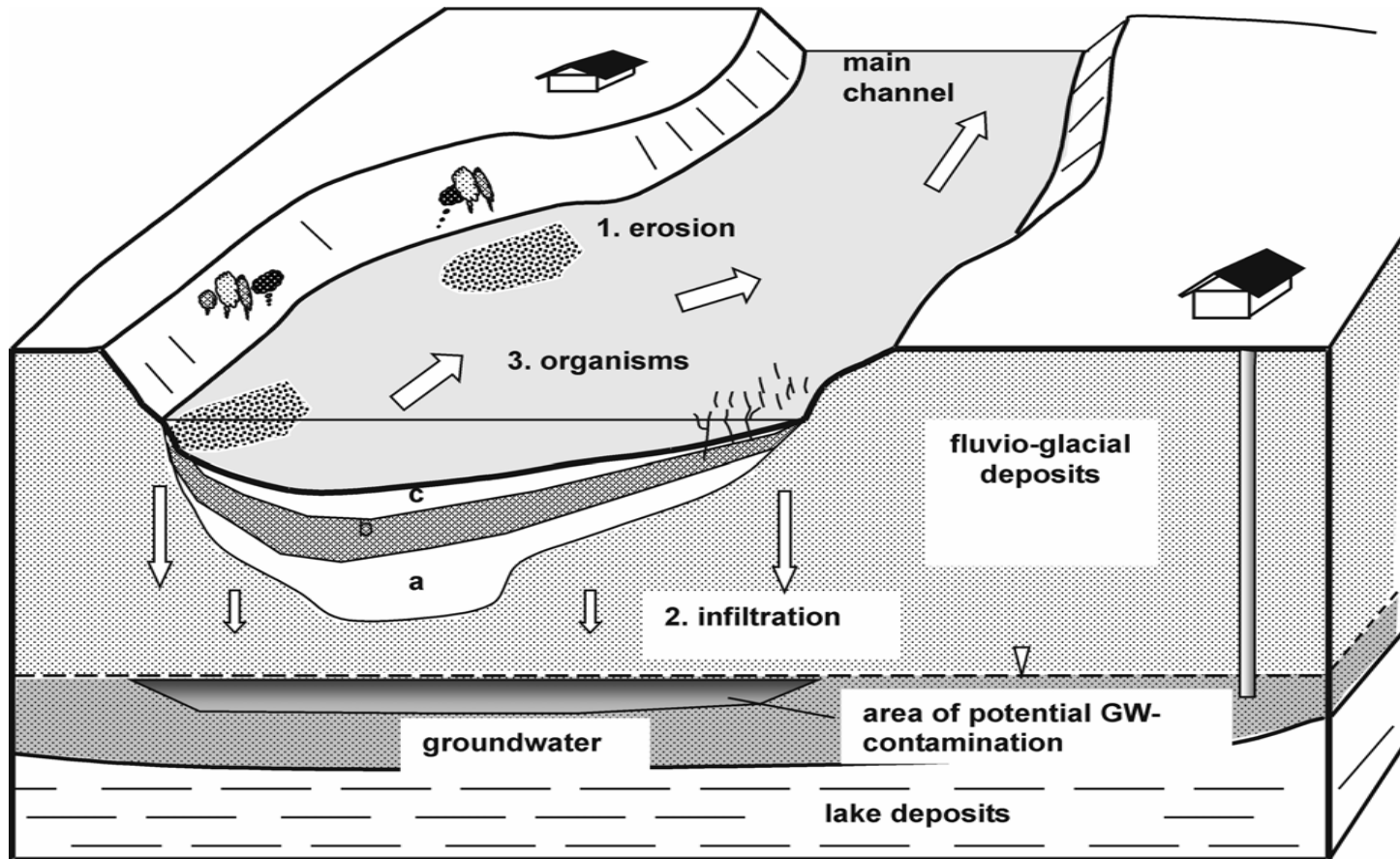
Histoire de la contamination



Barrages hydroélectriques

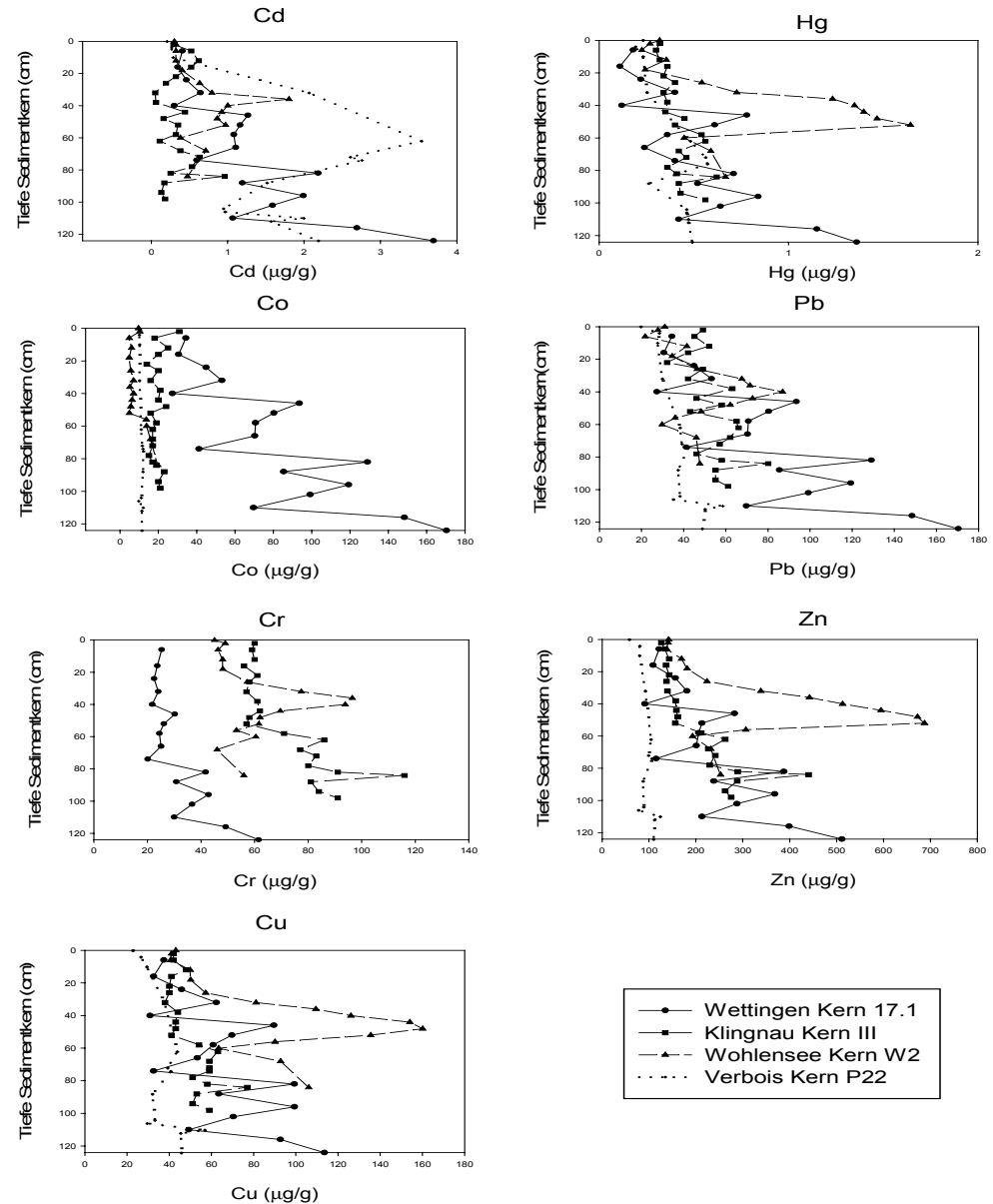
- **Wettingen**

Modèle sédimentaire, analyse de risque



Barrages hydroélectriques

- Contamination des sédiments: étude comparative des barrages de Wettingen, Klingnau, Mühleberg et Verbois



Barrages hydroélectriques

- **Options de gestion et de remédiation**

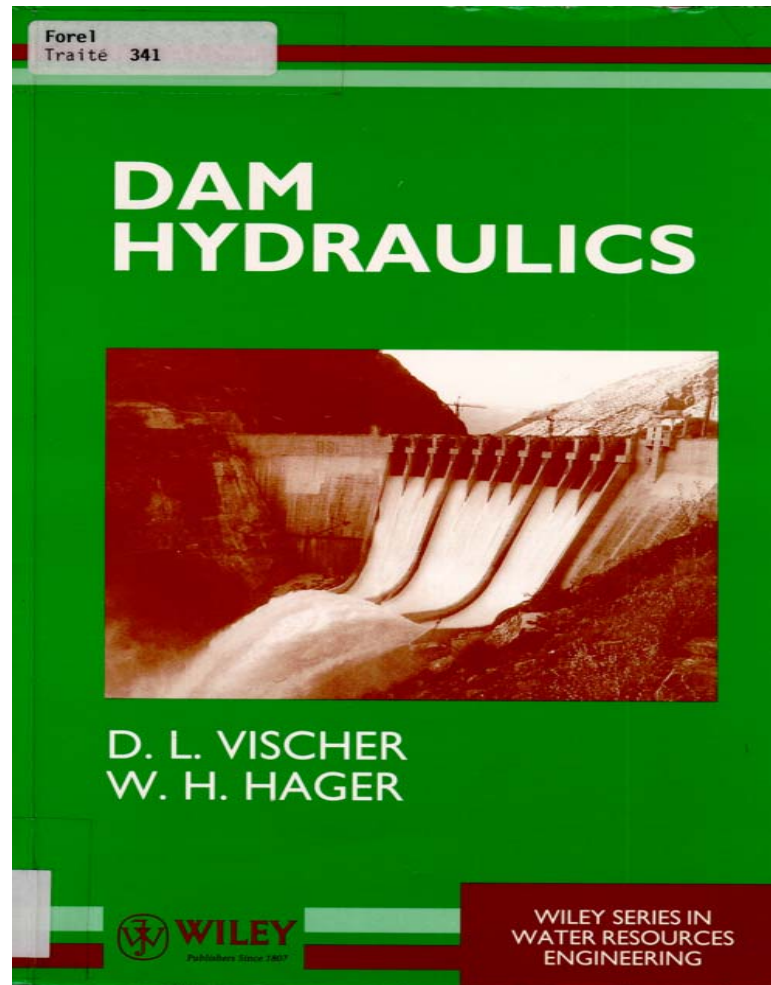
A terme, la fonction de réservoir diminue ou disparaît. Il reste alors un volume de sédiments fins, peu consolidés, plus ou moins contaminés. Les options de gestion sont alors:

- Surveillance - intervention - entretien - réparation
- Enlèvement des sédiments et év. des barrages , stockage (déchets et matériaux)
- Consolidation et/ou transformation in situ, « stockage final ».

Barrages hydroélectriques



Barrages hydroélectriques



Barrages hydroélectriques

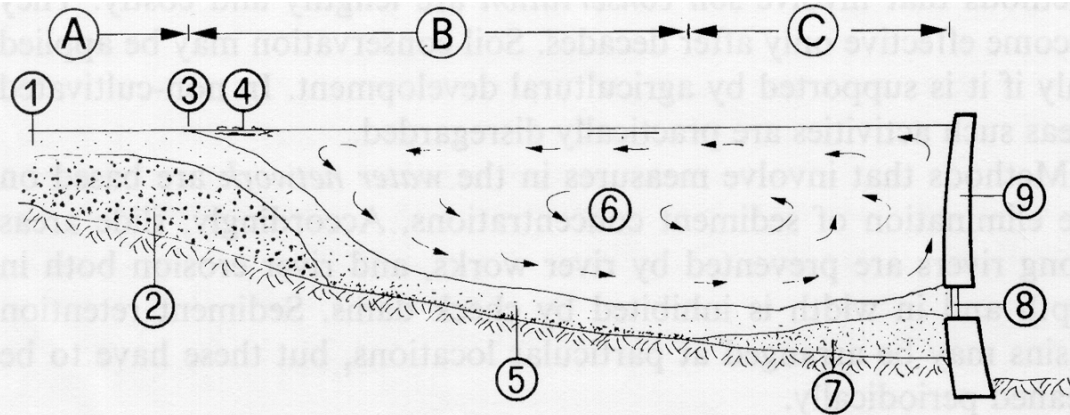


Figure 8.1

Density current in a reservoir with
① approach flow, ② delta, ③ plunging point, ④ floating debris, ⑤ density current, ⑥ clear water, ⑦ sediment deposition, ⑧ outlet, and ⑨ dam.

Barrages hydroélectriques

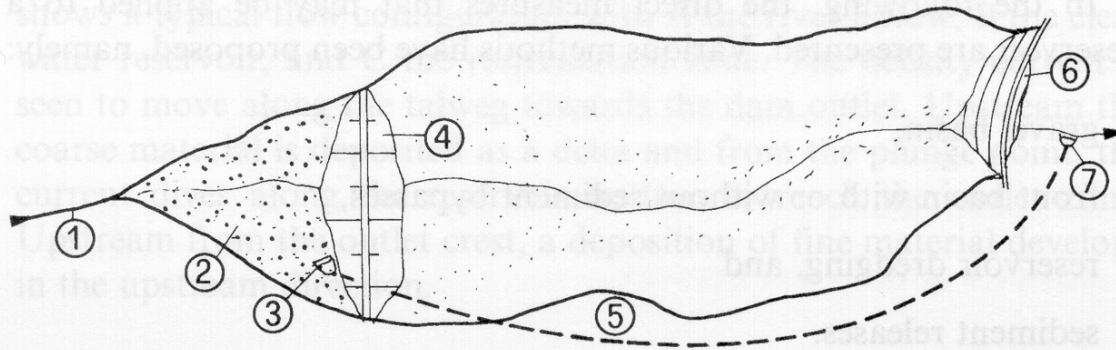


Figure 8.3

Gravel storage dam to counter reservoir sedimentation

- ① approach river,
- ② pre-reservoir,
- ③ flush inlet
- ④ secondary dam,
- ⑤ flush bypass,
- ⑥ main dam,
- ⑦ flush outlet

Barrages hydroélectriques

Figure 8.4

Sediment removal with a dredger connected to syphon pipe with ① head of pipe, ② dredging platform, ③ connecting hose, ④ buoys for pipeline suspension, ⑤ bottom outlet pipe, ⑥ tailwater

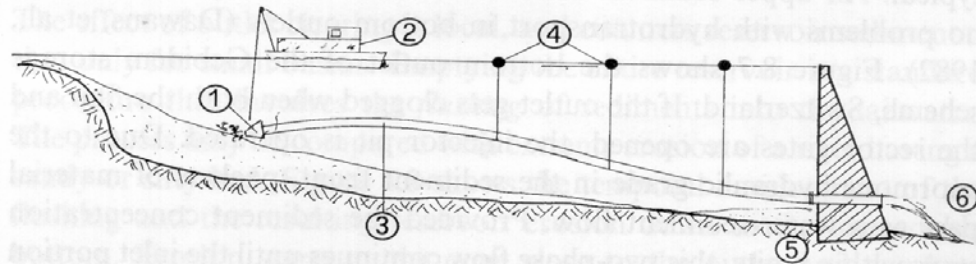


Figure 8.5

Permanent dragline dredging station at reservoir inlet zone ① approach river, ② delta, ③ dredging tower, ④ sediment deposit zone, ⑤ stabilization cable, ⑥ fixation for cable, ⑦ main cable

