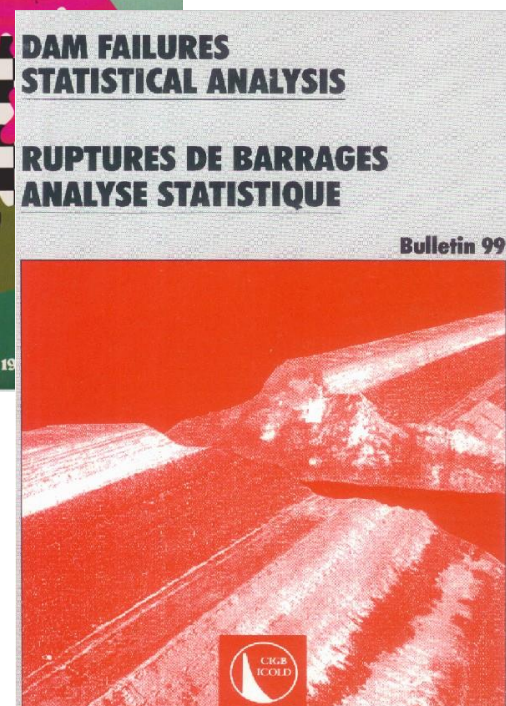
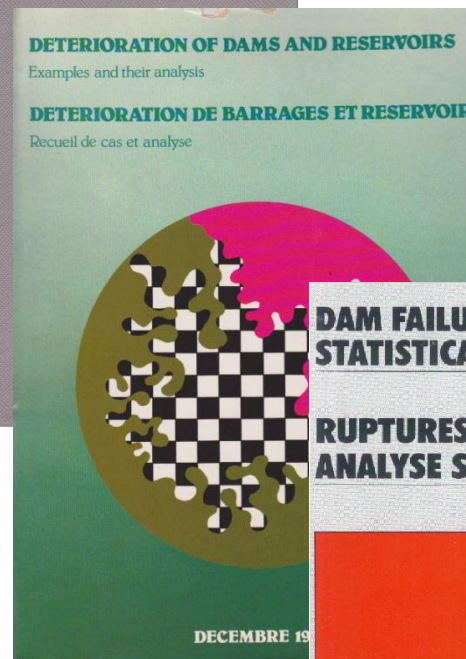
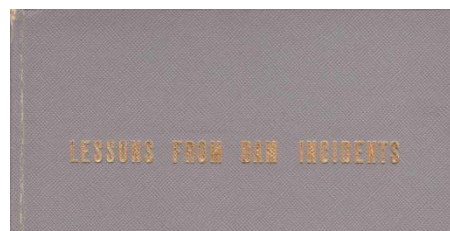


Comité de la sécurité des barrages de la CIGB

Mise à jour du bulletin 99
“Ruptures de barrages – Analyse statistique”

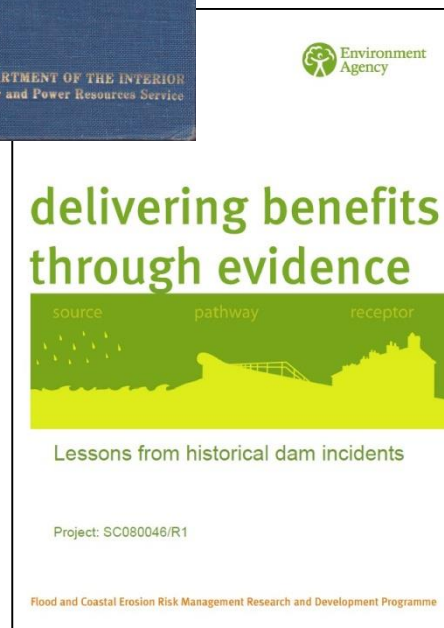
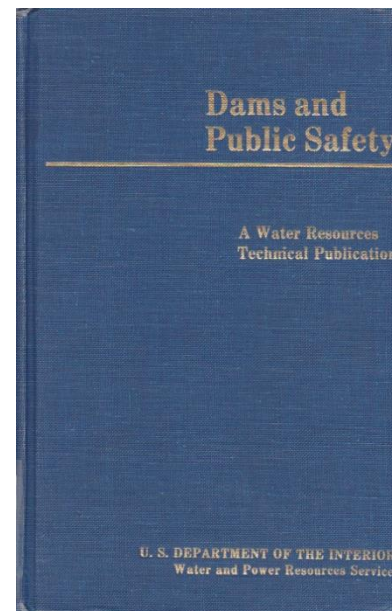
M. POUPART

- Lessons from Dam Incidents (1974)
 - 266 cas (dont 68 ruptures), plus ou moins documentés
- Détérioration de barrages et réservoirs (1983)
 - 1105 cas d'incidents (dont 107 ruptures)
- Bulletin 99 : Ruptures de barrages – Analyse statistique (1995)
 - 179 cas de ruptures (dont 67 étaient déjà dans LFDI)



Autres sources de données

- Autres bulletins techniques : B82 (crues), B109 (barrages <30 m), B120 (séismes), 164 (IE), B180 (surveillance des barrages)
- Publications de comités nationaux (USBR, USCOLD, DEFRA)
- Publications de rapports officiels suite à une rupture
- Information par les membres du comité de la sécurité des barrages
- Articles de congrès CIGB
- Autres sources : Wikipedia, Internet






- Concaténation des différentes sources
- “Nettoyage” des données
- Constitution d’un Groupe de Travail
 - Accord sur des définitions importantes : rupture, modes de rupture, contexte, causes...
 - Validation des cas “non officiels” par les membres du comité de la sécurité des barrages
 - Vérification et compléments pour chaque cas de rupture
- Utilisation de la dernière version du registre des barrages

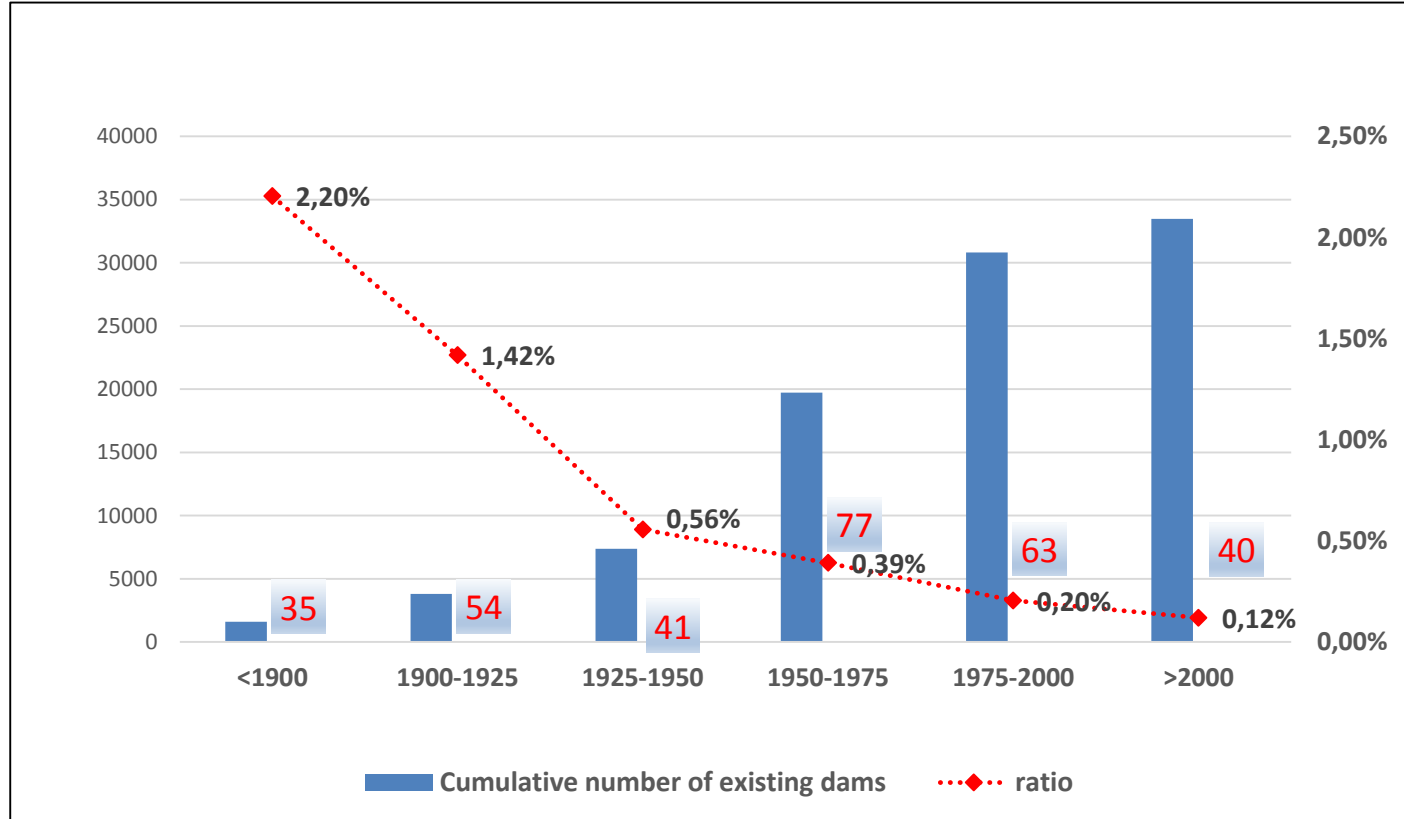
Synthèse des données

Année de la rupture	avant 1993	après 1993	Total
Publications CIGB	202	0	202
Autres sources « officielles »	7	34	41
Compléments	58	21	79
Total	267	55	322

Cela donne une moyenne de 0,88% de rupture par rapport au nombre de barrages existants (avec corrections)

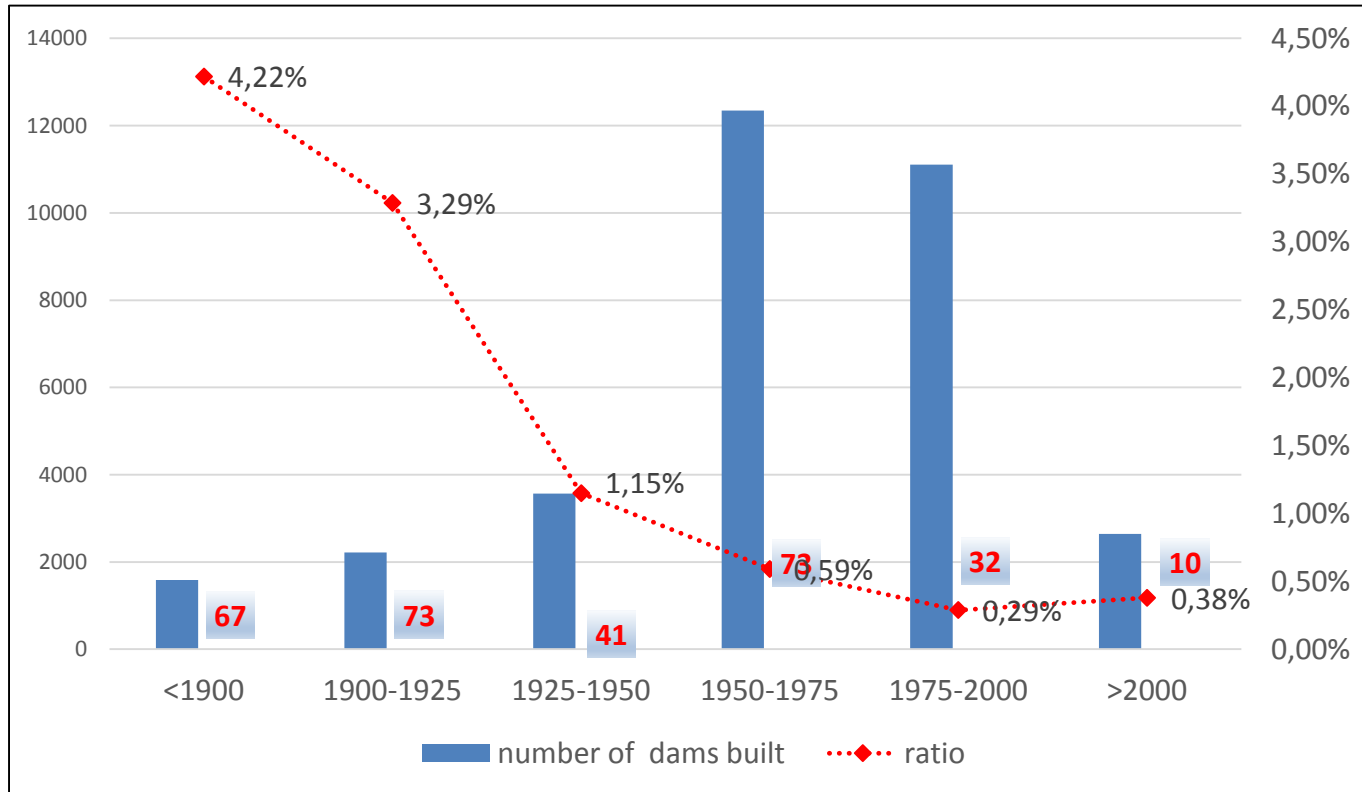
Les analyses statistiques

1. Répartition géographique des ruptures par continent
2. Aspects liés au temps : par tranche de 25 ans, par date de construction, par âge du barrage
3. Type et hauteur du barrage, taille du réservoir
4. Contexte de la rupture (**NEW**) 
5. Modes de ruptures (**NEW**) 
6. Causes de la rupture (**NEW**) 



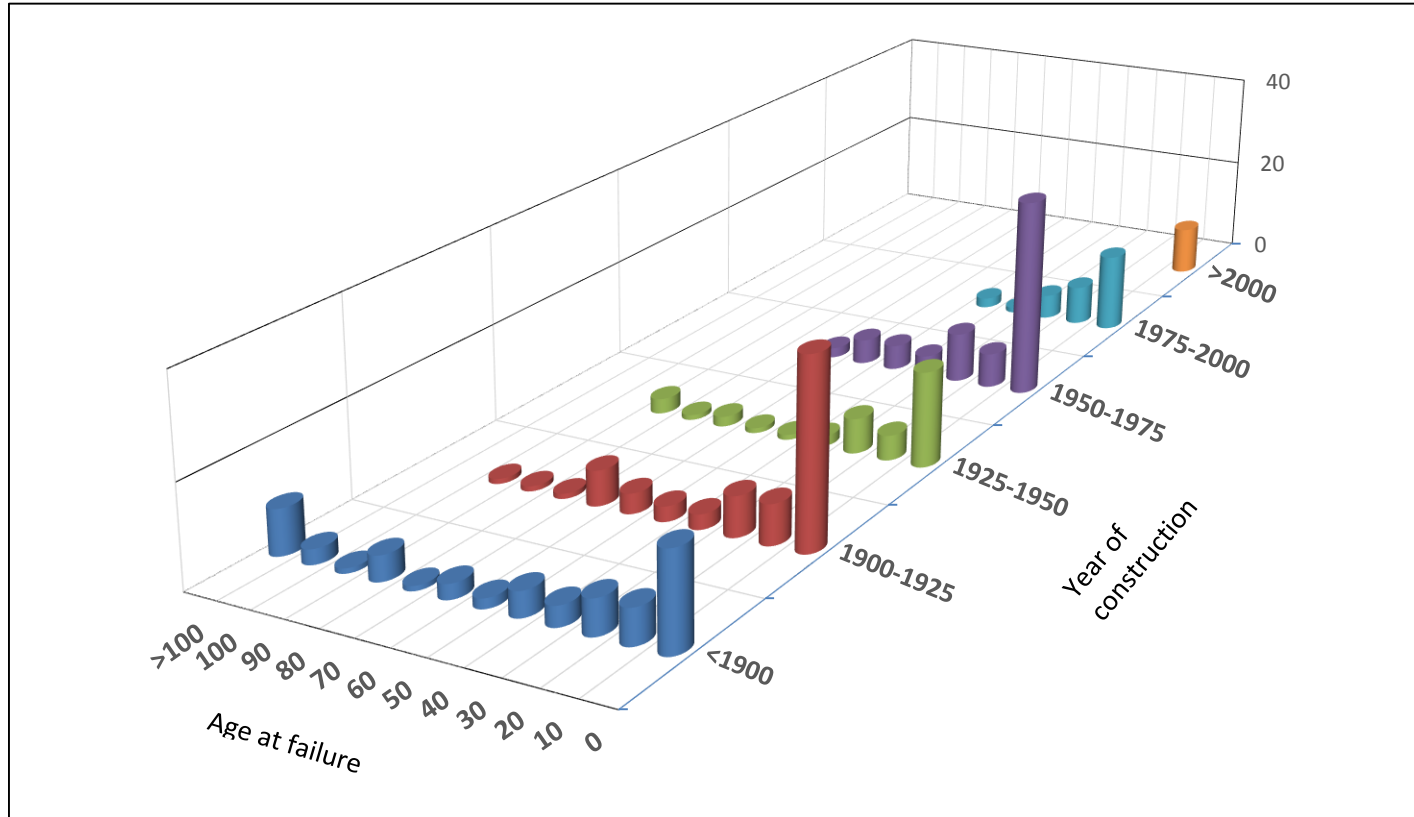
- Maximum de 77 ruptures pendant la période 1950-1975
- 40 ruptures depuis 2000
- 87% des ruptures concernent des barrages construits avant 1975

Ruptures <-> années de construction

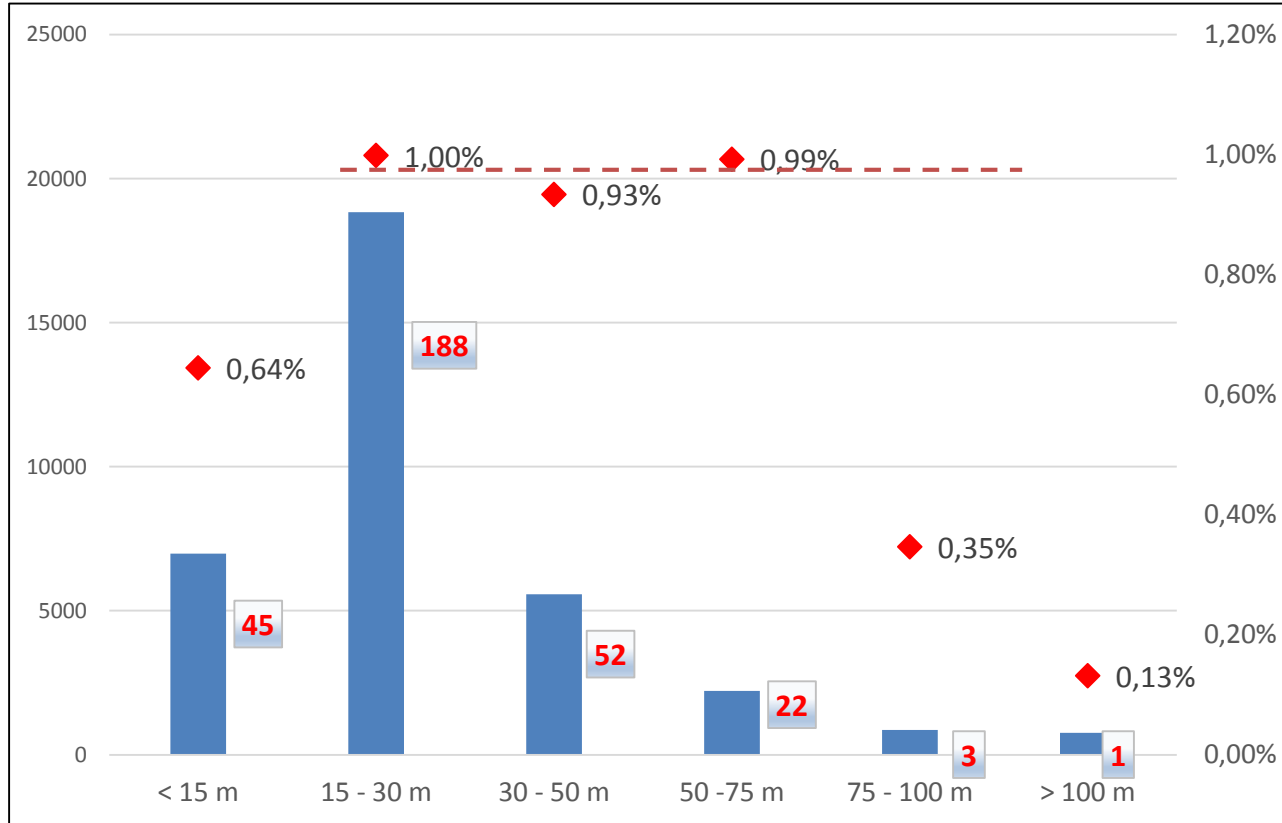


- Décroissance constante sauf depuis 2000
- Mais meilleure détection et information depuis 2000

Age à la rupture <-> année de construction

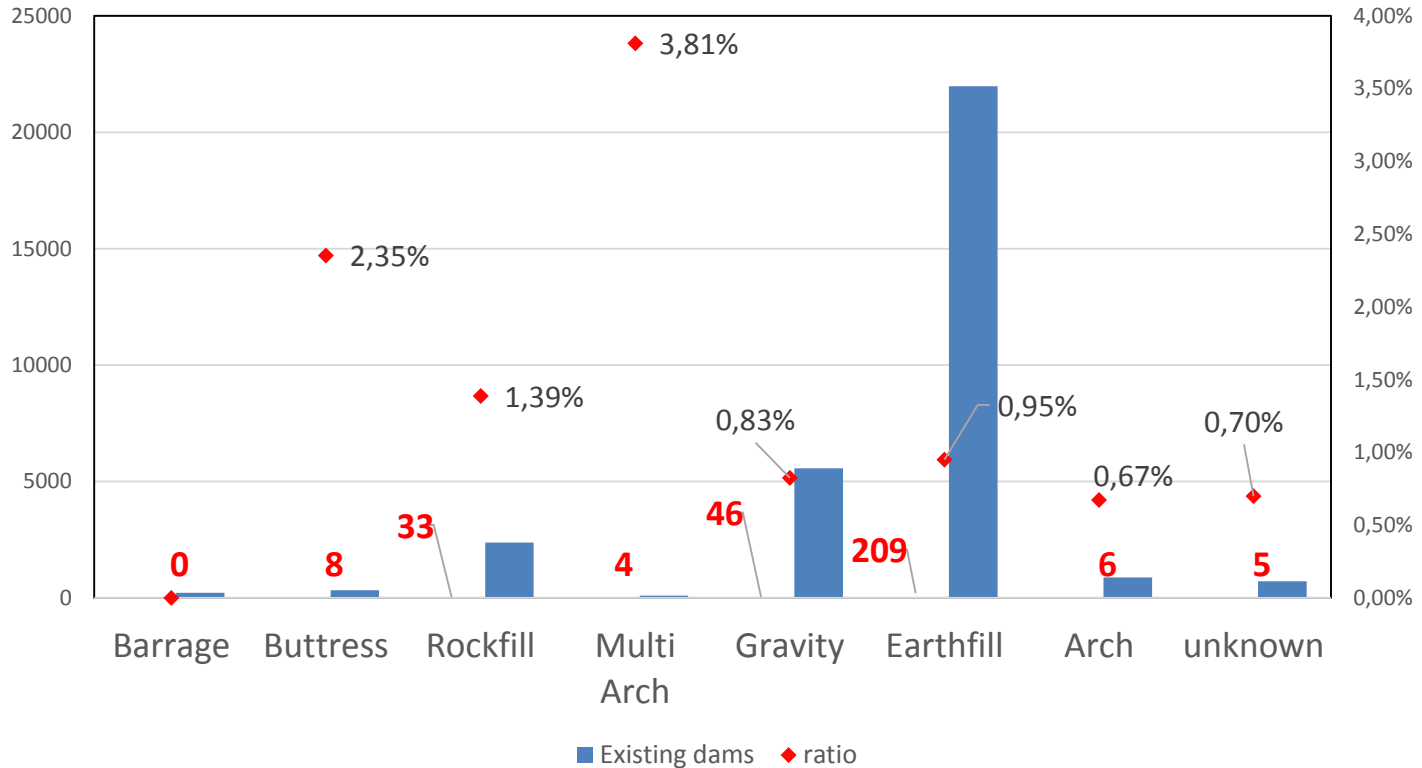


50 % des ruptures se produisent les deux premières années



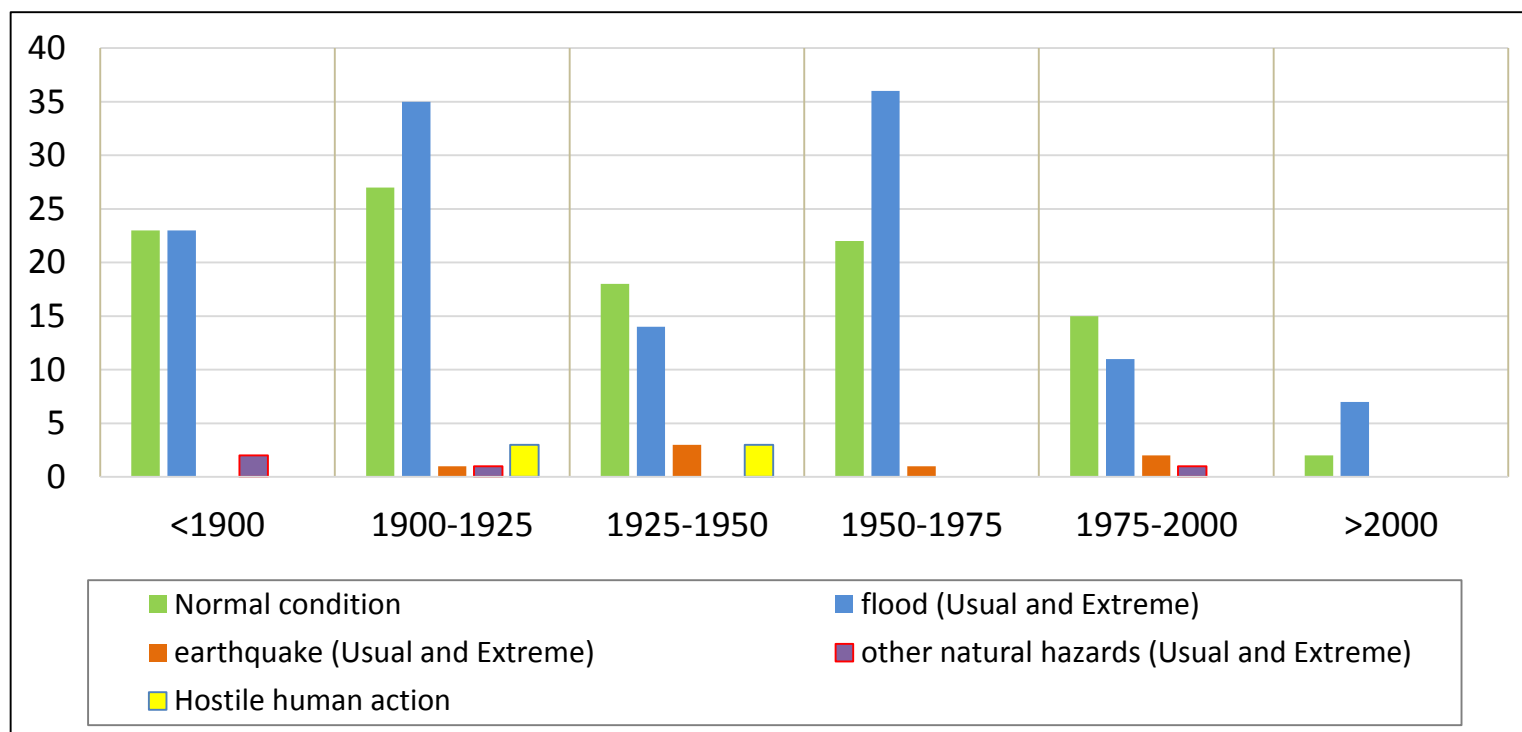
- Ratio constant de $\approx 1\%$ pour les barrages entre 15 et 75 m de hauteur
- Prudence pour les barrages < 15 m
- Aucun barrage > 100 m n'a rompu

Rupture <-> Type de barrage

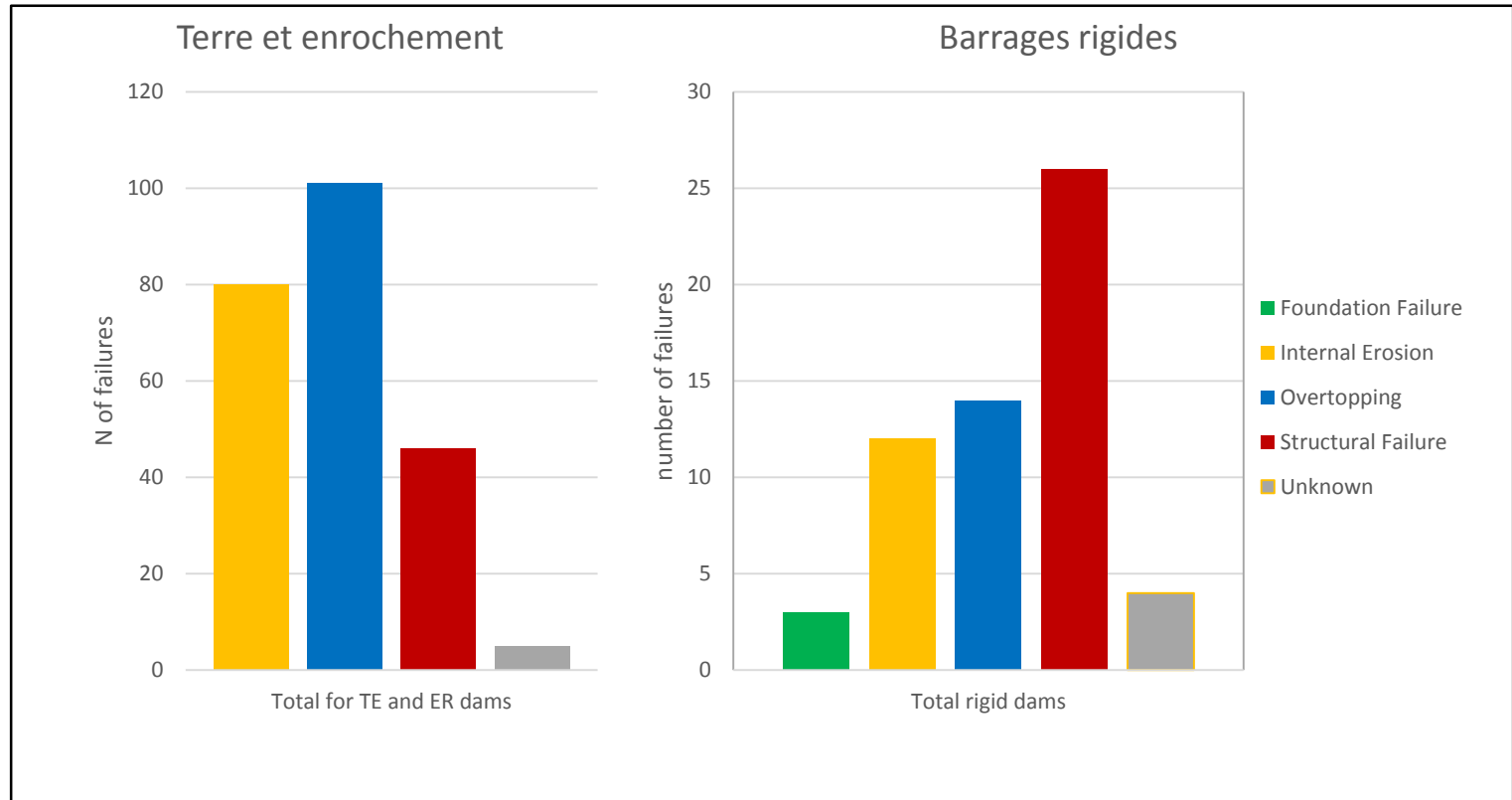


- Ratio similaire de [0,8 – 1,4%] pour les enrochements, terre, poids et voûte
- Taux étonnamment élevé pour les voûtes multiples et les contreforts
- Pour les barrages poids le type maçonnerie représente 2/3 des cas de rupture

Contexte de la rupture <-> année de construction



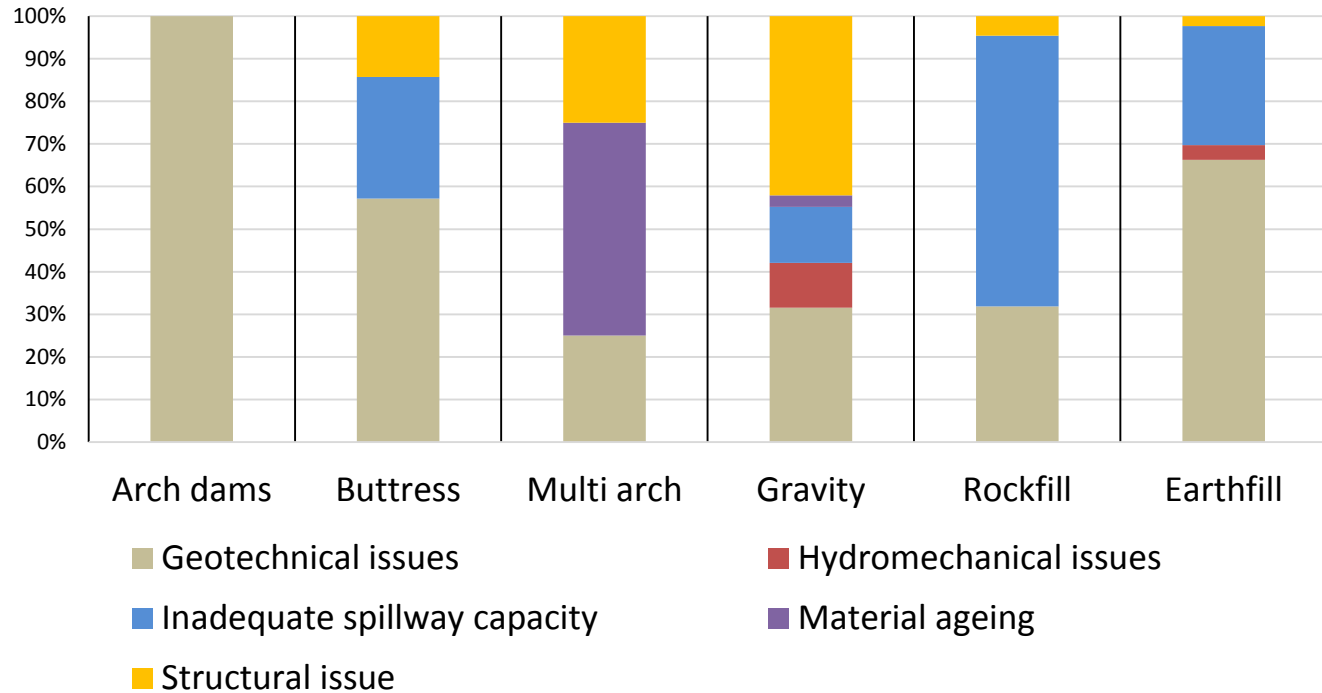
- Deux contextes majeurs: crue (132 cas) et exploitation normale (110 cas)
- Contexte crue plus important pour les barrages en terre, enrochement et poids
- Exploitation normale plus important pour les barrages voûtes et les contreforts



- Remblai : surverse (44%) ; IE (34%) ; structurel (20%)
- Barrages rigides : défaillance structurelle est dominante

Causes « techniques » de la rupture

Par type de barrages (%)



- Défaillance des fondations : cause dominante pour les voûtes et les contreforts
- Barrages poids : deux causes : fondations et défaillance structurelle
- Remblais (TE et ER) : insuffisance de l'évacuateur et problèmes géotechniques (IE) avec des ratio inversés entre les TE et ER

- Commentaires des comités nationaux attendus jusqu'à mi mars 2020
- Atelier (workshop) de présentation à la réunion de Delhi en avril 2020
- Approbation probable à Delhi !
- Etudes en cours pour mise en ligne de la base sur le site Internet de la CIGB

Mise à jour bulletin 99



ICOLD - CODS

Final Draft December 2019

ICOLD Incident database Bulletin 99 update

Statistical analysis of dam failures

Merci de votre attention !

Committee on Dam Safety
International Commission on Large Dams (ICOLD)

Page 1 / 65