



Reconstruction du barrage en béton de la Vigie (Saint-Pierre et Miquelon)

Mathilde Cordier & Marjolaine Legras, Artelia

Symposium 2025
30 janvier 2025 – Aix les Bains

Sommaire

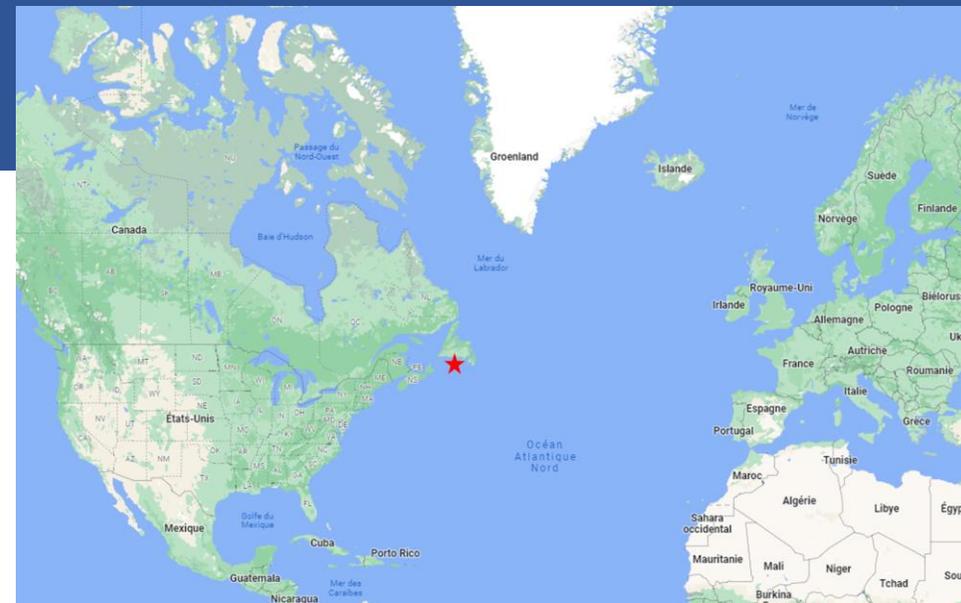
- Contexte du projet
- Conception du barrage
- Chantier de reconstruction
- Retour d'expérience



Contexte du projet

- **Localisation:** île de Saint- Pierre, archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon
- **Objectif :** Ressource en eau potable (2^{ème} réservoir d'eau brute)
- **Acteurs du projet :**

Maître d'ouvrage	Collectivité Territoriale de Saint-Pierre et Miquelon Société Publique Locale Archipel Aménagement
Maître d'œuvre	Artelia Suivi à pied d'Œuvre : Ingénierie des Iles
Groupement d'entreprises	Société de Travaux Publics Hélène & Fils
Services de contrôle	DTAM Appui scientifique & technique : INRAE



- **Montant des travaux :** 10 M€

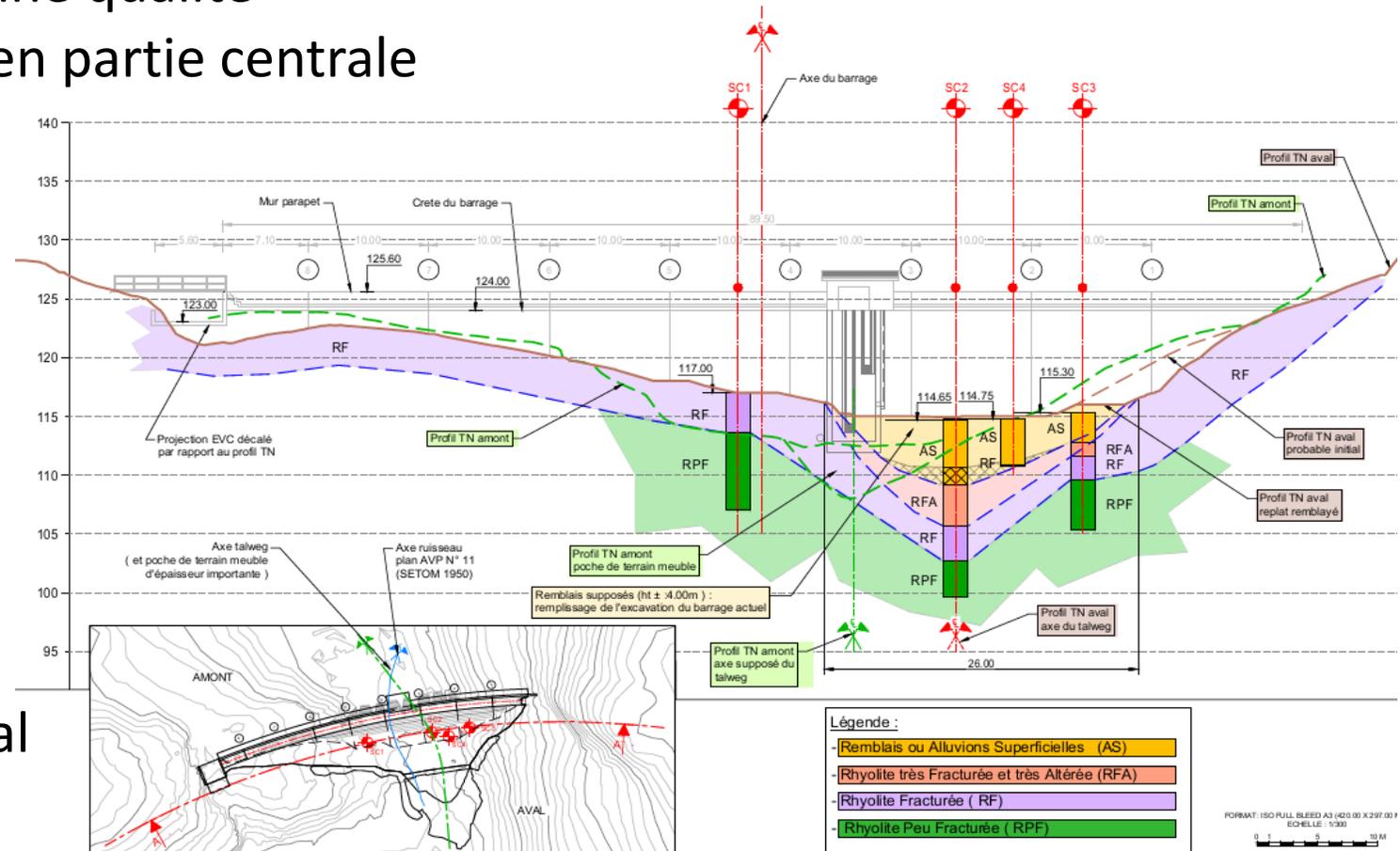
Contexte du projet



- Pourquoi démolir et reconstruire ?
 - Ancien barrage (~ 1960) très endommagé
 - Fissuration
 - Lessivage
 - Béton désagrégé en surface et poreux en profondeur
 - Phénomène prépondérant et enjeu du projet : **gel/dégel**
 - Fréquentes alternances +/- 0°C
 - Phénomènes secondaires :
 - Granulats non-lavés (sel)
 - Faible réaction alcali-granulats malgré des granulats potentiellement réactifs (RAG)
 - Faible réaction sulfatique (RSI)

Conception du barrage – Géologie

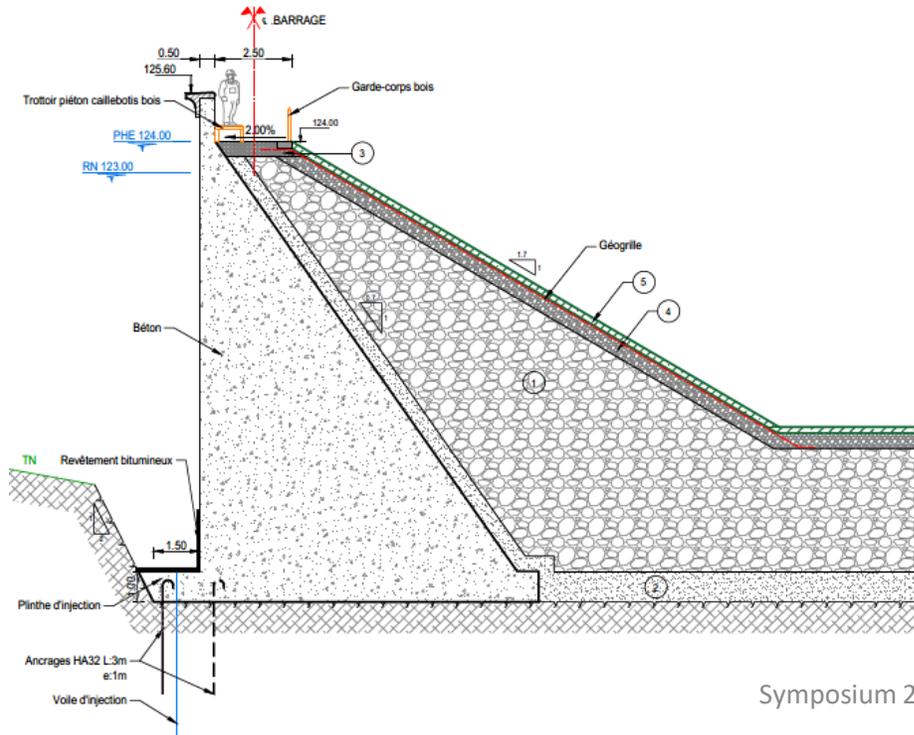
- Fondation de rhyolithe de bonne qualité
- Mais lit d'alluvions/moraines en partie centrale
- Purge
- Béton de substitution
- Voile d'injection
- Plinthe amont
- Voile de drainage
- Drains inclinés depuis pied aval



Conception du barrage



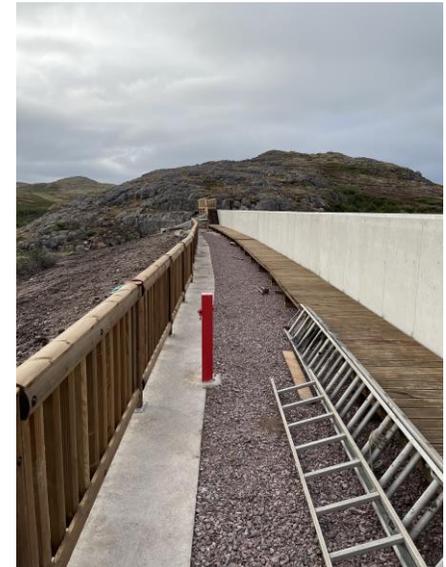
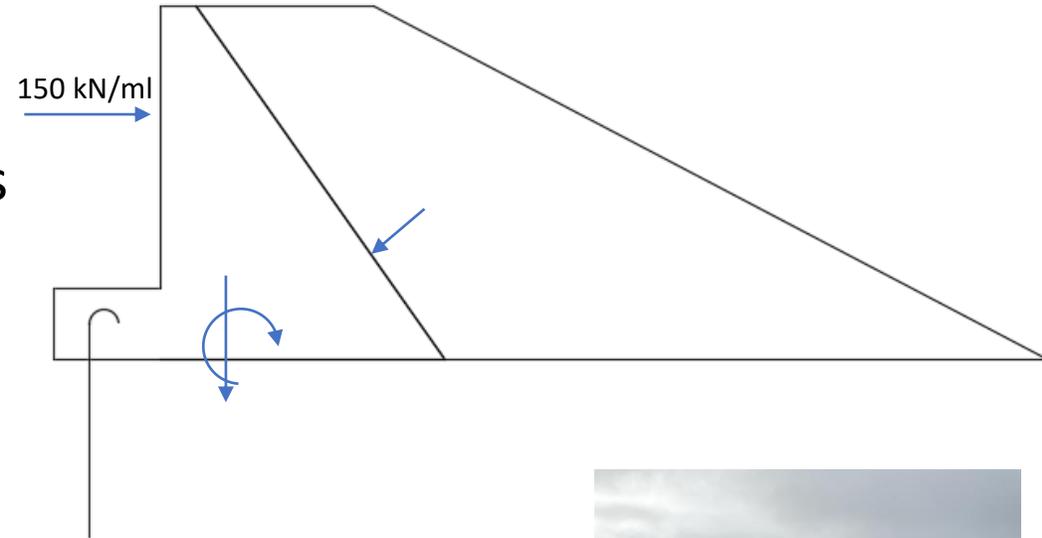
- Barrage poids béton + recharge aval en remblai
 - Minimisation des coûts
 - Compétences locales
 - Intégration paysagère



- Barrage poids en béton
 - Hauteur sur TN : 12 m
 - Longueur en crête : 100 m
 - Fruit aval : 0,7h/1v
 - Volume de béton : 4000 m³
- Recharge aval en remblai
 - Matériau 0/100 « moraines »
 - Fruit aval : 1,9h/1v
 - Volume de remblai : 4000 m³

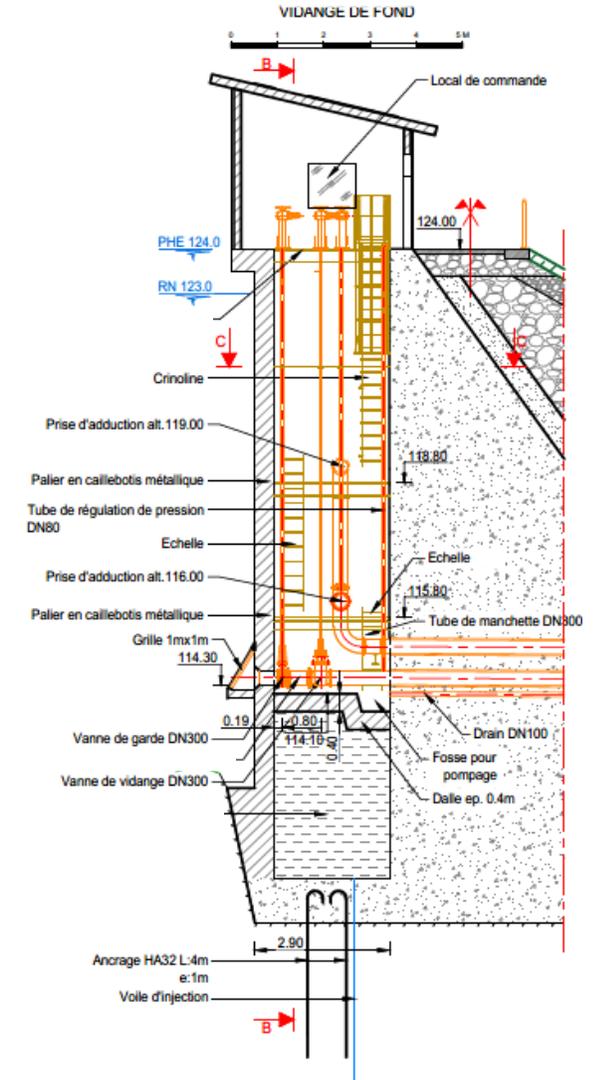
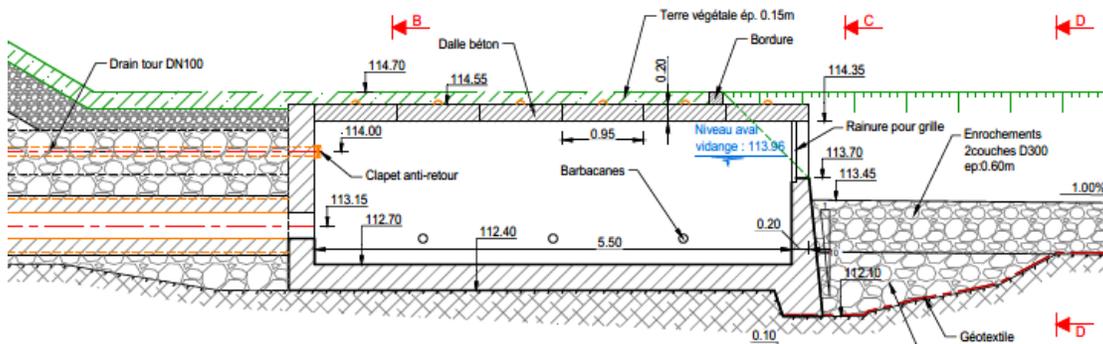
Conception du barrage – Retenue

- Poussée des glaces en tête de l'ouvrage
 - Très pénalisante pour un petit ouvrage poids
 - Epaisseur de glace considérée de 60 cm
 - Ancrages passifs (en redondance et gainés)
- Revanche de 1,60 m
 - Malgré petite retenue (9 ha)
 - Vents violents
 - REX Goéland

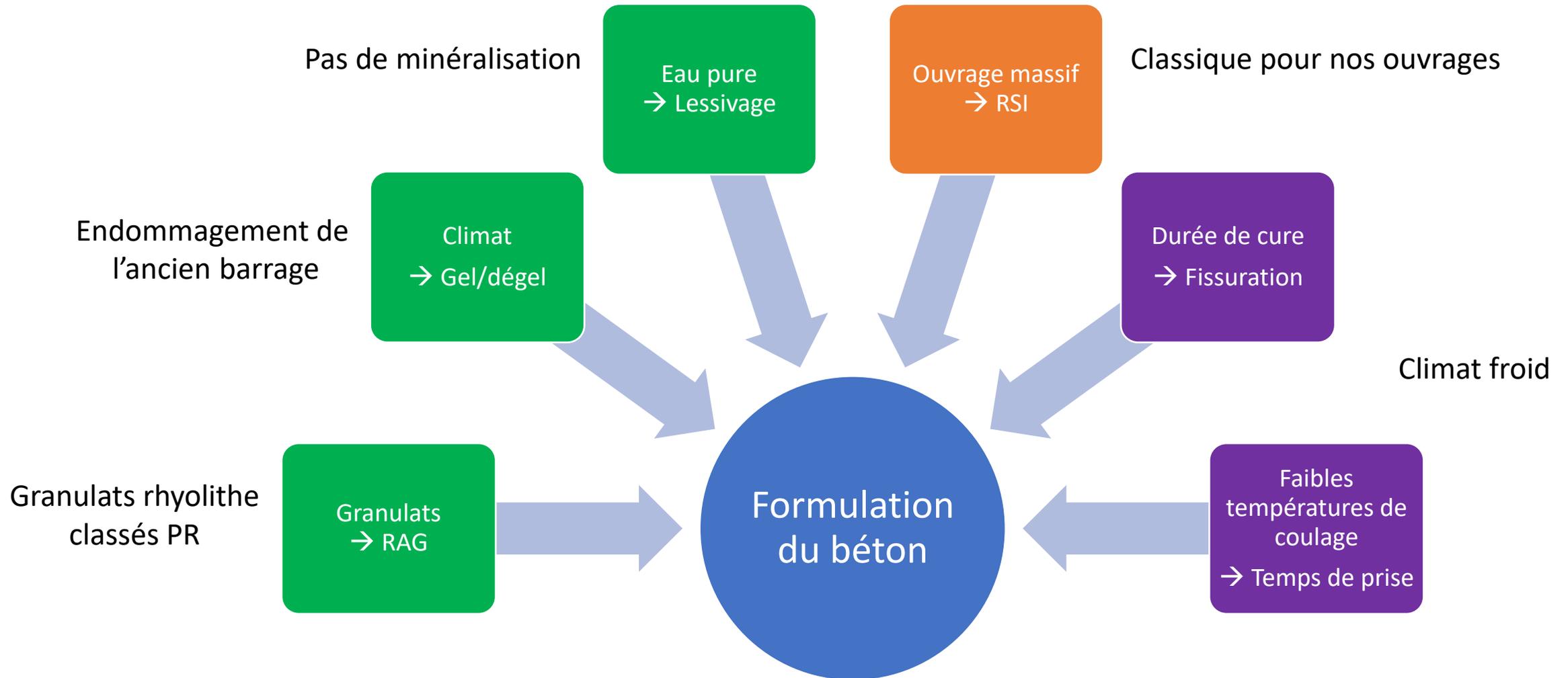


Conception du barrage – Ouvrages annexes

- Module ruisseau : 26 l/s
- Evacuateur de crues à seuil libre
 - Largeur 5,6 m
 - Q_{1000} : 10 m³/s
- Tour de prise
 - 2 vannes de prise (adduction)
 - Vidange de fond $\Phi 300$
- Bassin de dissipation en béton semi-enterré



Chantier de reconstruction – Expositions



Chantier de reconstruction – Béton

- Formulation obtenue après essais d'étude et convenance :
 - **Ciment : CEM III/B à 70% de laitier**
 - Faible chaleur d'hydratation
 - Faible teneur en alcalins
 - **Dosage en ciment : 330 kg/m³**
 - **Rapport E/C : 0,4**
 - Adjuvant entraîneur d'air et superplastifiant
 - **Teneur en air : 8%**
- Très bonne résistance à la compression > 40 MPa
- Respect des critères gel/dégel, RAG, RSI, eau pure



Chantier de reconstruction – Coulage

- Méthodes de coulage :
 - Grue et benne 1 m³
- Adaptations de l'entreprise :
 - Parement aval en marches
- Qualité des bétons :
 - Ajout de sondes à la centrale
 - Contrôle du E/C
 - Sondes de température
 - Mesures teneur en air et résistance



Chantier de reconstruction

- A partir d'octobre, températures inférieures à 5°C
 - Et températures négatives la nuit
 - Entreprise arrête de couler en décembre

→ Nécessité de s'assurer de la qualité des bétons coulés par temps froid ($< 5^{\circ}\text{C}$)
→ Quelle température minimale accepter ?
→ Quelles conséquences sur la résistance/durabilité long terme ?

- Isolation de la levée, polystyrène 10 cm
- Sondes de température



Chantier de reconstruction – Phasage

- 2023 :
 - Printemps : fouille
 - Eté & automne : bétons
- 2024 :
 - Printemps & été : bétons et équipements
 - Automne : recharge & auscultation
- 2025 :
 - Mise en eau



Retour d'expérience

- Petit barrage en béton conventionnel
- Climat froid : forts enjeux d'exposition
 - Poussée de la glace
 - Gel/dégel
 - Vent
 - Conditions de coulage
- Contexte insulaire
 - Planning serré
 - Compétences locales
 - Choix des matériaux
 - Délais d'approvisionnement
 - Essais de contrôle



+	-
Gestion des délais	Aléa géologique : coûts ↗
Entreprises volontaires et réactives	Contexte insulaire : coûts ↗
Barrage « autonome »	
Qualité des ouvrages	

Merci pour votre attention !

