

Chapitre 3.

Matériaux

Deux types de matériaux employés pour la construction du barrage Romaine-3, sont utilisés pour les essais de cette étude. Romaine-3 est un barrage en terre en enrochement (ECARD) d'une hauteur de 95 m (Figure 3-1).

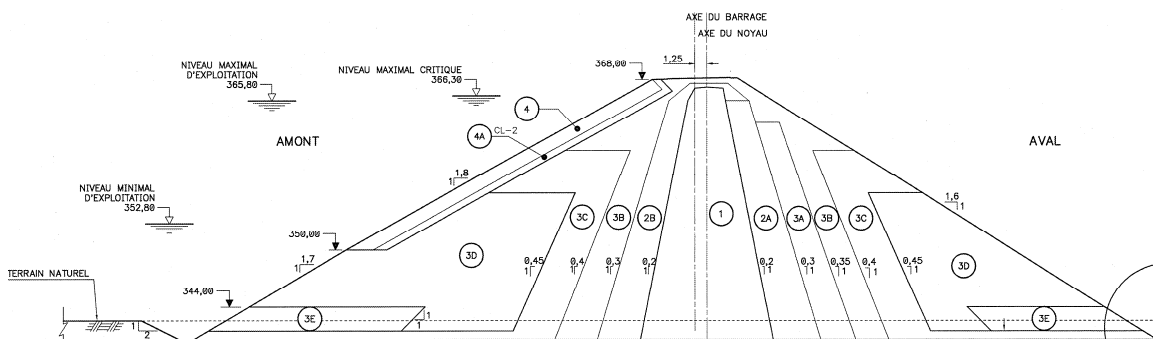


Figure 3-1 Section transversale typique du barrage Romaine-3 (fourni par Hydro-Québec)

Le premier matériau, obtenu à partir de la zone du filtre, provient d'un dépôt glaciaire formé lors de la fonte du glacier. Par conséquent, il a été érodé par le flux d'eau et donc il a des particules arrondies (Figure 3-2.a). Le second matériau, qui est utilisé dans la zone de transition, est une pierre concassée qui provient d'une carrière dont la forme des particules est angulaire ou sub-angulaire (Figure 3-2.b). Les deux matériaux ont une même origine et une minéralogie similaire. Les courbes de distribution granulométrique (GSD) du prototype utilisé pour les matériaux du filtre et de transition sont également illustrés à la Figure 3-3.

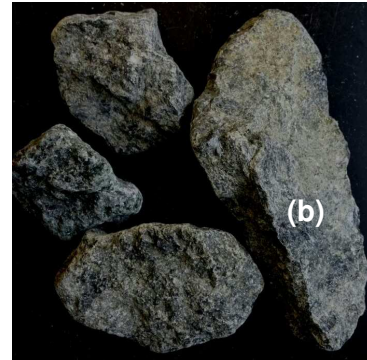
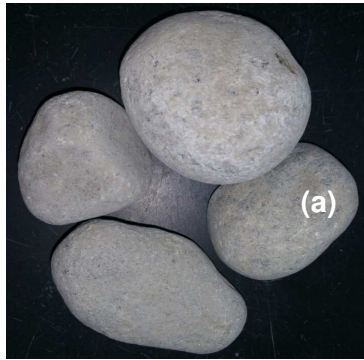


Figure 3-2 a) Matériaux du filtre, et b) Matériaux de transition de Romaine-3

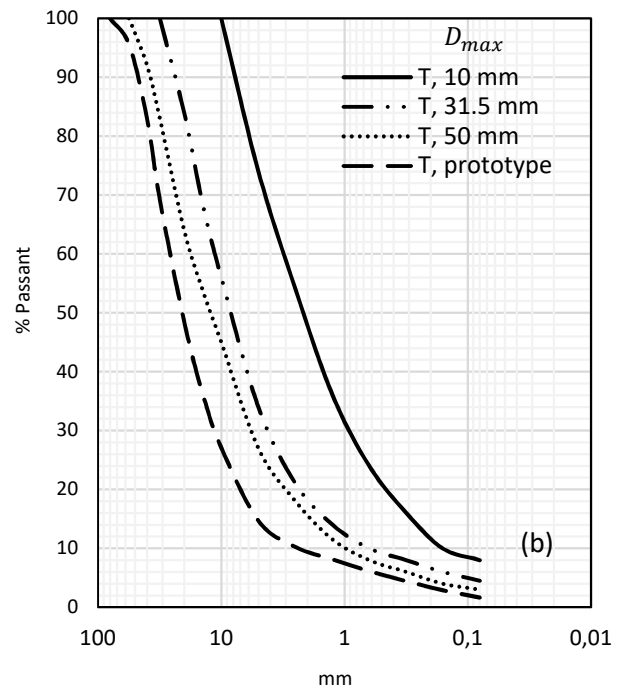
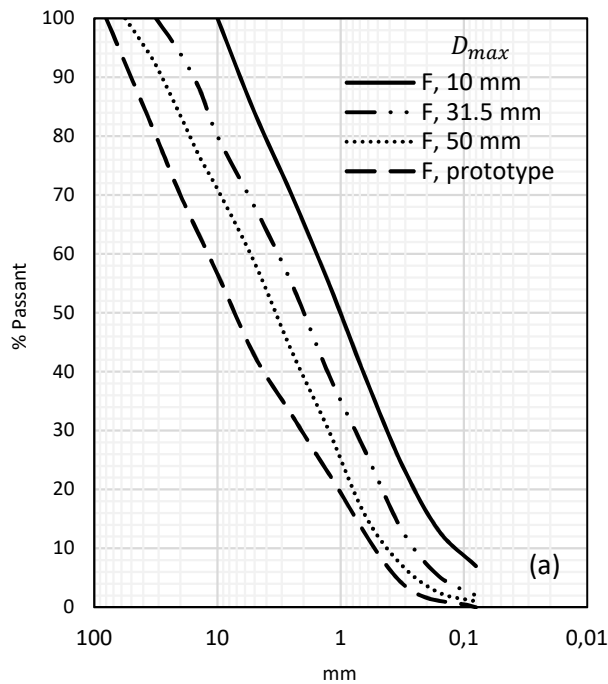


Figure 3-3 Sols prototypes et modélisés a) matériaux de filtre et b) matériaux de transition

Les agrégats de chaque matériau sont séparés en particules de tailles de 80; 56; 40; 31,5; 20; 14;10; 5; 2,5; 1,25; 0,63; 0,315; 0,16; 0,08 mm et ainsi que le passant 0,08 mm. Ensuite, trois GSD modélisées, dérivées de la technique de gradation parallèle (Lowe 1964), sont préparées en mélangeant les fractions d'agrégats. En utilisant cette technique, la courbe du prototype est décalée d'un facteur constant et la gradation du modèle correspondante est exactement parallèle à la gradation du prototype. Il convient de noter

que les GSD modélisées pour les matériaux composants le filtre et la zone de transition ont un coefficient d'uniformité (C_u) d'environ 15 et 18 respectivement.

La densité relative des grains solides des matériaux du filtre et de transition passant le tamis de 5 mm est déterminée par pycnomètre selon la norme de CAN/BNQ-2501-070. Le principe d'Archimède est utilisé pour déterminer la densité relative des particules avec un diamètre supérieur à 5 mm. La densité moyenne des matériaux du filtre et de transition est présentée au Tableau 3-1.

Les valeurs des indices des vides, e_{min} et e_{max} , ont été mesurées pour les GSD modélisées conformément à la norme ASTM D 4253-16, méthode 1A et ASTM D 4254-16, méthode A, respectivement. Les résultats des tests d'indices des vides sont résumés au Tableau 3-1.

Tableau 3-1 Les caractéristiques des matériaux du filtre et de transition

Matériel	D_{max} (mm)	G_s	e_{min}	e_{max}
Filtre	10	2,734	0,22	0,38
	31,5		0,23	0,4
	50		0,25	0,41
Transition	10	2,756	0,2	0,46
	31,5		0,27	0,54
	50		0,3	0,55

La teneur en eau optimale, ω_{opt} et la densité sèche maximale, ρ_d , sont déterminées par le test Proctor modifié (ASTM D1557) et sont présentées à Figure 3-4. Tous les sols modélisés ont été préparés à leur état optimal. De plus, les sols reconstitués pour le matériau du filtre avec $D_{max} = 31,5$ mm sont également testés du côté sec de l'optimum.

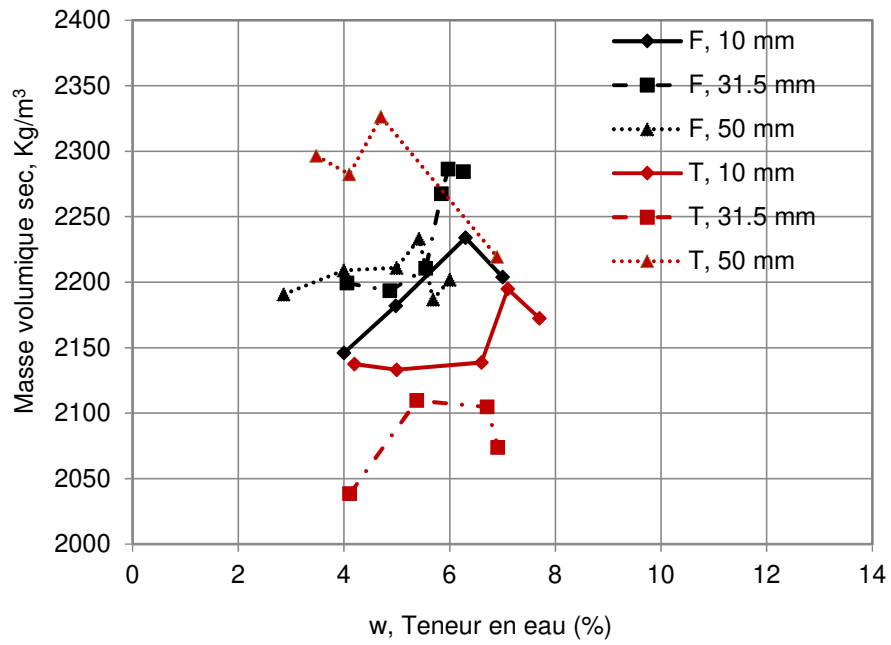


Figure 3-4 Courbe Proctor modifié des matériaux du filtre et de transition