

Calcul hydrodynamique en 3D d'un nouveau bassin de rétention de polluants à l'usine chimique de Lonza Viège

Mandant: Lonza Walliser Werke AG, Viège

Soleyman Emami, Giovanni De Cesare

Introduction

La production chimique à l'échelle industrielle avec ses processus complexes et l'utilisation de substances dangereuses présente un certain risque pour l'homme et l'environnement. Dans l'usine chimique Lonza à Viège (Figure 1), située dans la vallée du Rhône en Valais, une série de mesures ont été mises en place pour réduire le risque au minimum, accompagnées d'une gestion professionnelle de crise. Si, malgré tous les efforts de réduction du risque, un accident avec perte de substances chimiques par le système d'évacuation de l'usine se produit, l'entreprise a l'obligation légale de fournir un bassin de rétention de polluants afin d'empêcher la contamination de l'environnement.

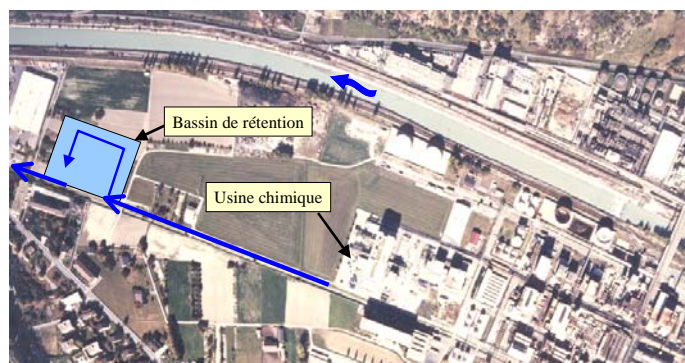


Figure 1: Vue de l'aménagement de l'usine chimique

L'étude s'est concentrée sur la conception de ce nouveau bassin afin de garantir la durée de rétention des contaminants nécessaire pour pouvoir entreprendre les contre-mesures techniques dans l'installation de production défectueuse et engager les mesures de lutte par l'équipe d'intervention contre l'incendie et la pollution chimique.

Le bassin est conçu pour retenir une charge de pointe de polluants pendant une certaine durée dans le pire des scénarios.

Le bassin rectangulaire, avec des bords inclinés a un volume minimum exigé de 10'000 m³. Le débit d'eau utilisé pour les processus en exploitation normale de l'usine est de 11'000 m³/h. En cas d'accident, les eaux polluées de l'usine seront dérivées dans le bassin de rétention de polluants, coupant totalement la sortie de l'usine, pour empêcher la contamination de l'environnement (le Rhône à l'aval).

Afin d'obtenir la durée de rétention de polluants prescrite, les dimensions générales du bassin adapté au volume requis, ses conditions et dispositifs d'alimentation et de restitution et d'éventuels dispositifs internes tel qu'un rideau en géotextile ont été étudiés. L'analyse des cinq variantes proposées a été faite par simulation numérique 3D avec le code commercial FLOW-3D®. Afin de pouvoir comparer les différentes solutions proposées, le profil de contamination a été admis identique pour chaque simulation (Figure 2). Pour des raisons techniques, le bassin est initialement plein. La contamination est considérée comme grandeur scalaire passive dans le modèle numérique, mais avec une attention particulière sur les

diverses caractéristiques possibles du fluide polluant, selon qu'il est plus léger (huile) ou plus lourd (boue) que l'eau.

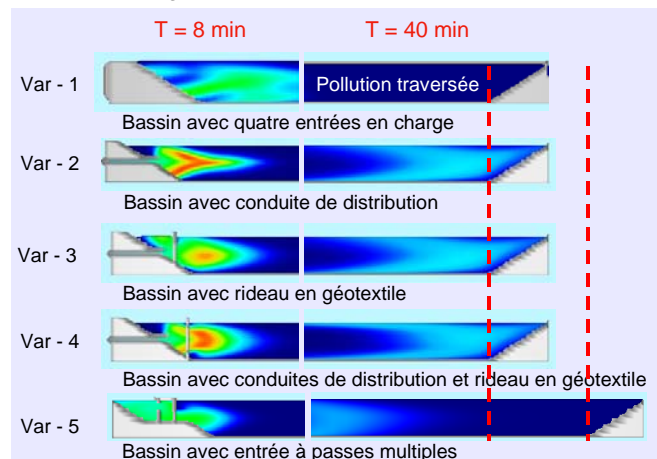


Figure 2: Distribution de la contamination dans le bassin après 8 et 40 minutes pour les cinq variantes proposées

Conclusion

La solution retenue avec une entrée à passes multiples (Figure 3), optimisée en regard de la dissipation d'énergie cinétique, alimente le canal de dérivation par-dessus un déversoir latéral à 8 passes avec deux barrières, permet une distribution presque parfaite du polluant à l'entrée du bassin.

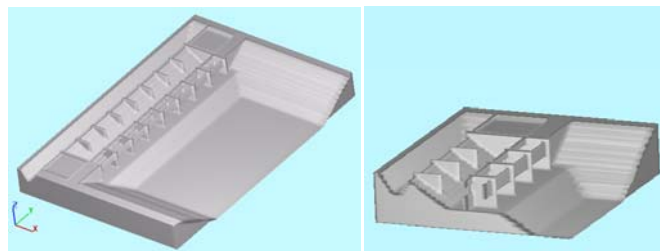


Figure 3: Vue de l'entrée du bassin avec canal d'amenée et ouvrage de distribution à passes multiples

L'eau polluée traverse le bassin (Figure 4) et grâce à l'effet piston chasse l'eau propre qui sort du bassin par-dessus un déversoir à son extrémité aval, pour regagner le canal principal de sortie de l'usine chimique.

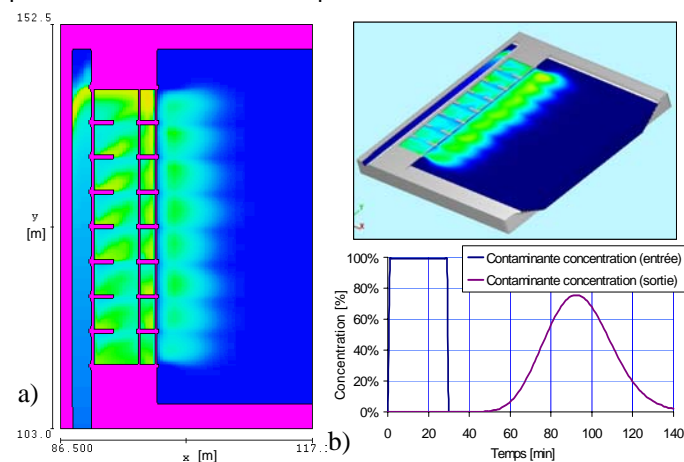


Figure 4: a) Distribution de la contamination dans le bassin après 10 minutes avec un débit d'eau constant (Vue 3D et plan), b) Variation temporelle de la concentration à l'entrée et à la sortie