

**Travaux de confortement des digues du Borne et mise en conformité des systèmes d'endiguement SE-ARVE-RG-BONNE-26.24 dit "Bonneville entre Arve et Borne" et SE-ARVE-RG-STPIE-27.17 dit "Saint-Pierre-en-Faucigny entre Arve et Borne"**



**Courrier d'accompagnement de la version D des études de dangers des systèmes d'endiguement (Borne rive droite et Borne rive gauche)**

Ce courrier fait suite aux cinq demandes formulées par le service de contrôle des ouvrages hydrauliques (DREAL/POH) en date du 20 septembre 2023.

Les demandes de la DREAL/POH écrites en noire ci-après, sont suivies d'une réponse écrite en bleu :

- **D1-EDD** : Une estimation de la population protégée après travaux par les digues du Borne rive droite et sans tenir compte de la protection apportée par les digues de l'Arve devra être fournie.

*L'estimation de la population protégée, uniquement par les digues du Borne, est donnée dans l'Annexe 1 ainsi qu'au chapitre 3 (tableau 12 – version C) de l'étude de dangers. Cette population est évaluée à 2903 personnes.*

*La population protégée par le système d'endiguement ARVE-RG-BONNE-26.24, après travaux sur les digues du Borne et sur les digues de l'Arve, est estimée à 8124 personnes. Le système d'endiguement sera donc de classe B au sens de l'article R214-113 du décret sur la sécurité des ouvrages hydrauliques n°2015-526 du 12 mai 2015.*

*Afin d'éviter toute confusion, une clarification a été apportée dans la version D de l'EDD Borne rive droite (texte avec une couleur verte) : §0.4.3 et §3.1.*

- **D2-EDD** : L'étude de dangers 26-24 doit être modifiée pour qu'il n'y ait pas d'ambiguïté sur la protection apportée par le système d'endiguement avant les travaux sur l'Arve. Les mentions concernant la prise en compte d'une crue concomitante du Borne avec l'Arve doivent être modifiées.

*La concomitance des crues du Borne et de l'Arve est prise en compte, dans le modèle hydraulique, afin de maximiser la ligne d'eau sur le Borne (approche sécuritaire pour caler l'arase les digues reconstruites/confortées).*

*Le niveau de protection des digues du Borne correspond bien à une crue centennale du Borne, suivant une concomitance avec une crue de l'Arve inférieure ou égale à une crue décennale (seuil à 441.10 m NGF au niveau de l'échelle limnimétrique du pont de l'Europe // seuil à 447.50 m NGF au niveau du pont de la ZI). Cette mention était renseignée en dessous des tableaux 3 et 18.*

*Chapitres modifiées dans l'EDD Borne rive droite (texte avec une couleur verte) : §0.4.1 et §0.5.2.*

- **D3-EDD** : L'étude ayant permis d'établir le débit de la crue Q300 du Borne utilisé pour les deux EDD doit être précisé le tableau en incluant cette valeur mis à jour.

*Les tableaux 13 et 14 sont corrigés dans l'EDD Borne rive droite en ajoutant la Q300 du Borne. Le tableau 11 est corrigé dans l'EDD Borne rive gauche en ajoutant la Q300 du Borne.*

*Source de la donnée Q300 : CNR → Estimation avec une loi Gumbel, validée par le SM3A.*

**Travaux de confortement des digues du Borne et mise en conformité des systèmes d'endiguement SE-ARVE-RG-BONNE-26.24 dit "Bonneville entre Arve et Borne" et SE-ARVE-RG-STPIE-27.17 dit "Saint-Pierre-en-Faucigny entre Arve et Borne"**



- **D4-EDD** : Dans le cadre de la mise-à-jour des EDD, les parties 5.2.2.2.1, 5.2.2.2.2 et 5.2.2.2.3 de l'EDD du SE ARVE-RG-BONNE-26.24 seront réintégrées et les demandes EDD-D8, EDD-D9 et EDD-R10 prises en compte. Il devrait également être ajouté l'unité et la signification de la durée Tcrue pour l'EDD SE ARVERG-STPIE-27.17.

*Première partie de la demande : les parties 5.2.2.2.1, 5.2.2.2.2 et 5.2.2.2.3 de l'EDD du SE ARVE-RG-BONNE-26.24 ont été réintégrées et les demandes EDD-D8 et EDD-D9 prises en compte dans la version D de l'EDD.*

*Deuxième partie de la demande :*

*L'unité de Tcrue et Tperco : heure [h].*

*Tperco [h] est fonction de la perméabilité du matériaux de la digue et de sa géométrie (gradient hydraulique). Il représente le temps nécessaire à la mise en charge hydraulique de l'ouvrage afin que l'eau atteigne le pied aval de la digue (risque de résurgence et de perte de matériaux).*

*Il est calculé de la manière suivante : [gradient (en m)/vitesse de darcy (en m/s)]/3600. Dans notre cas, deux cas ont été étudiés : perméabilité des matériaux de  $K = 10^{-3}$  m/s et perméabilité des matériaux de  $K = 10^{-4}$  m/s.*

*Tcrue [h] est fonction de la durée de la crue centennale modélisée (hydrogramme/limnigramme) et donc de la durée de mise en charge de la digue. Il est calculé suivant deux approches :*

- *Approche 1: Une approche très conservatrice qui consiste à considérer, dès mise en charge de la digue, que cette dernière est saturée et que la charge qui s'applique est celle obtenue pour le pic de crue extrême. Ceci revient à maximiser le temps de passage de crue et à minimiser le temps de percolation.*
- *Approche 2: Une seconde approche, plus réaliste mais aussi conservatrice, qui consiste à considérer l'activation du phénomène de percolation en milieu saturé lorsque le pic de crue extrême est atteint et avec une charge appliquée maximale (cote de crue extrême). Cette approche, induit un temps de mise en charge plus court que l'approche 1 mais plus proche de la réalité.*

*La vérification réalisée est de s'assurer que : Tperco > Tcrue. Il est conclu que l'emploi d'un matériau de perméabilité  $10^{-4}$  m/s sera suffisant pour couvrir l'ensemble des risques hydrogéologiques moyennant une réalisation soignée.*

*Cette explication est intégrée (texte avec une couleur verte) dans les deux études de dangers : §5.2.2.3 pour le SE26.24 et §7.2.4.2 pour le SE24.17.*

- **D5-EDD** : L'évaluation de la probabilité de ruine par glissement du tronçon T5 du Borne rive droite doit être mise en cohérence avec la réalité physique exposée. Si le tronçon est considéré comme une berge avec une cote d'eau inférieure au terrain naturel, un glissement ne peut entraîner sa ruine totale et a fortiori une venue d'eau dans la zone protégée.

*Effectivement, une erreur s'est glissée dans le tableau de calcul des probabilités de rupture sur le T5 (glissement de talus). Cette erreur a été corrigée dans l'EDD Borne rive droite (voir §.7.3.6.5.3).*