



**CANNES
PAYS DE
LÉRINS**

Communauté d'agglomération de
Cannes, Le Cannet, Mandelieu-La Napoule,
Mougins et Théoule/Mer

Instruction des dossiers réglementaires relatifs à la création d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues de la Frayère – Carimaï

-

Réponse aux observations des services de l'Etat Risque inondation et sécurité des ouvrages hydrauliques

Novembre 2025



Le 27 mars 2025, CACPL a déposé auprès des services de l'Etat une demande d'autorisation environnementale unique relative à la création de l'ouvrage de ralentissement dynamique des crues de la Frayère sur les communes de Cannes et du Cannet comprenant notamment :

- Un dossier Loi sur l'Eau ;
- Une Etude d'impact ;
- Une dérogation Espèces protégées ;
- Une Etude De Danger au titre des aménagements hydrauliques comprenant un barrage de classe C.

Après examen du dossier et consultation des partenaires, la DDTM06 a transmis le 25 juillet 2025 les observations et remarques compilées appelant une réponse de la CACPL.

Le tableau ci-dessous présente donc les observations des services de l'Etat et les réponses de la CACPL concernant l'impact sur le risque inondation et la sécurité des ouvrages hydrauliques.

Thème	Mots-clés
Observation détaillée des services de l'Etat.	
<i>Réponses ou commentaires de la CACPL</i>	
Volet risques naturels	Hydrologie – Crues de référence
<p>Les études présentées démontrent une efficacité hydraulique de l'ouvrage bien inférieure à celle envisagée dans les études préalables du PAPI. Initialement, cet ouvrage devait permettre de stocker 25 % du volume de la crue centennale de la Frayère et de réduire le débit de pointe de 40 %. Or, les dernières modélisations indiquent que l'ouvrage serait hydrauliquement transparent pour une crue équivalente à celle de 2015 (soit 115 m³/s), sans effet notable sur les débits de pointe. Il contribuerait toutefois à une baisse des hauteurs d'eau de l'ordre de 4 à 5 cm sur une partie du secteur de Cannes-La Bocca.</p> <p>Par ailleurs, il est relevé que l'hydrologie utilisée dans l'étude a été réévaluée par rapport au PPRI de Cannes et aux travaux du PAPI de 2020. Cette révision repose notamment sur l'intégration de chroniques de débits plus récentes (incluant les crues de 2015 et 2019), ainsi que sur la prise en compte du contexte géologique karstique de l'amont du bassin versant. Ce dernier introduit une incertitude notable quant à la qualification des crues, notamment fréquentes.</p> <p>En particulier, les trois crues considérées pour l'analyse du fonctionnement de l'ouvrage (30 / 38,5 / 45 m³/s) ne sont pas associées à une période de retour, ce qui ne permet pas d'apprécier pleinement la pertinence et l'efficacité du dispositif au regard d'événements historiques tels que la crue de 2015. Une qualification hydrologique de ces événements (type Q10, Q5, Q2...) permettrait de mieux situer la performance de l'ouvrage au regard de son objectif de protection.</p>	
<i>Réponses ou commentaires de la CACPL</i>	
<p><u>LES ETUDES DU PAPI ET DU PPRI :</u></p> <p>Le bassin versant de la Grande Frayère présente une composante karstique estimée à 57 %, ce qui engendre de fortes incertitudes dans la détermination des débits associés aux différentes occurrences de crue, en particulier pour les événements fréquents à modérés.</p> <p>Le référentiel hydrologique utilisé dans les études du PAPI et du PPRI repose sur des statistiques de pluie de 1973 à 2014 sans intégrer l'évènement du 3 octobre 2015 ;</p> <p>Le modèle hydrologique de type SHYREG appliqué à ce bassin estime les débits suivants :</p>	

Occurrence	10 ans	30 ans	50 ans	100 ans	3/10/2015
Débit de pointe (m ³ /s)	50	70	74	92	116

Or, ces occurrences ne correspondent pas aux fréquences de débordement réellement observées sur le terrain. En raison du manque de données précises sur les débits fréquents et de la complexité du réseau karstique, la modélisation hydraulique mise en œuvre pour les études du PAPI et du PPRi intègrent des hypothèses spécifiques visant à refléter au mieux les comportements hydrauliques observés :

- Utilisation des courbes IDF [1989-2014] **n'intégrant pas la pluie de 2015** ;
- **Laminage des crues**, ce qui décale les concordances des pics de crue du bassin versant et réduisant donc le pic de crue calculé au droit du site de Carimaï ;
- **L'obstruction des ouvrages**, ce qui implique des rétentions sur le linéaire du cours d'eau et des zones de débordement amont réduisant donc le pic de crue calculé au droit du site de Carimaï.

Ces hypothèses, bien que fortes, permettent de rapprocher les résultats des fréquences de débordement effectivement constatées, et se traduisent par les débits suivants, retenus dans le PAPI et PPRi :

Occurrence	10 ans	30 ans	50 ans	100 ans	3/10/2015
Débit de pointe (m ³ /s)	8.9	18.5	25	35.4	116

Ces hypothèses ont été validées conjointement par la CACPL et l'État, dans un objectif de représentation réaliste du fonctionnement du bassin versant pour les crues courantes à centennales.

L'ETUDE DE DANGER :

Dans le cadre de l'Etude De Danger (EDD) et des objectifs de sécurisation d'un barrage de classe C, le bureau d'études se doit de mettre à jour l'hydrologie pour étudier les crues rares à extrême Q1 000 et Q10 000 comme exigé par la réglementation ;

Les hypothèses retenues dans l'EDD sont donc plus conservatives, notamment :

- Utilisation des dernières courbes IDF [1989-2021] **intégrant la pluie de 2015** ce qui conduit mécaniquement à une élévation des débits estimés ;
- **Pas d'hypothèse de laminage ni d'obstruction des ouvrages** pour simuler un scénario défavorable : « *La méthode appliquée vise à tester la robustesse de l'ouvrage dans des configurations extrêmes, en considérant une pluie homogène sans laminage, sans effet de ralentissement lié au karst ou à des mécanismes d'atténuation hydrauliques.* » ce qui conduit à une élévation des débits estimés par rapport aux hypothèses du PAPI et du PPRi ;

Le modèle hydrologique de l'EDD estime les débits suivants :

Occurrence	10 ans	30 ans	50 ans	100 ans	3/10/2015
Débit de pointe (m ³ /s)	59	85	-	115	116

Il est précisé dans l'étude : « Pour les crues plus faibles, et au regard de : l'absence de donnée sur le bassin versant, sa nature karstique et l'absence de retour d'expérience sur ce type de crue, il n'y a aucune méthode qui permette de définir avec satisfaction l'hydrologie des crues courantes à moyennes sur la Grande Frayère. » ;

En effet, si l'on applique les hypothèses de l'EDD pour estimer les crues fréquentes du bassin versant, les résultats sont irréalistes. L'estimation d'un débit Q5 serait largement supérieur à la capacité du lit mineur (débit de pointe de 43 m³/s contre une capacité de l'ordre de 25 m³/s en aval de la Grande Frayère), ce qui impliquerait des débordements très fréquents non observés en pratique.

Les hypothèses de l'EDD, bien qu'adaptées à l'évaluation de la stabilité de l'ouvrage face à des crues rares et extrêmes, ne sont donc pas pertinentes pour caractériser les crues de fréquence faible à centennale.

CONCLUSION :

Tableau 1 : Récapitulatif des débits estimés au site de Carimaï dans les différentes études

	Occurrence	10 ans	30 ans	50 ans	100 ans	3/10/2015
	Méthode					
Débit de pointe (m ³ /s)	SHYREG	50	70	74	92	116
	PAPI	8.9	18.5	25	35.4	116
	EDD	59	85	-	115	116

Ainsi, il convient de rappeler que la complexité du bassin karstique et le manque de données sur les crues fréquentes ne permettent pas de définir une méthode unique et fiable pour caractériser toute la gamme des crues.

Par ailleurs, la détermination des occurrences de crue repose sur des méthodes statistiques, elles-mêmes fondées sur des formules, des hypothèses de calage et des séries chronologiques qui s'actualisent au fil du temps.

Dans le contexte de changement climatique, le territoire de l'Agglomération connaît une évolution récente des précipitations, avec une intensification des épisodes pluvieux. Cette tendance se traduit par une hausse des débits de crue associés à chaque occurrence.

Le choix des hypothèses varie donc en fonction des objectifs :

- **Pour dimensionner l'ouvrage et calculer un gain hydraulique**, les études du PAPI et du PPRi visent à caractériser les fréquences de débordement observées, et ont pour cela recours à des hypothèses intégrant le fonctionnement hydraulique réel (laminage, embâcles, influence karstique). Ces choix ont été validés par les services de l'État et la CACPL ;
- **Pour garantir la sécurité de l'ouvrage**, l'EDD, à l'inverse, vise à tester la résilience de l'ouvrage face à des crues extrêmes et repose pour cela sur des hypothèses très conservatrices et sécuritaires.

Si les deux approches conduisent à des estimations de débit différentes, cette divergence s'inscrit dans une logique complémentaire où l'EDD tend à surévaluer les crues pour garantir une marge de sécurité supplémentaire.

Enfin, la performance hydraulique de l'ouvrage doit être appréciée au regard des études du PAPI et du PPRi coconstruites avec les services de l'Etat. À ce titre, le projet est dimensionné pour un débit cible de 35,4 m³/s (Q100) et présente une capacité optimale d'écrêtement à 38,5 m³/s. **L'ouvrage permet donc de stocker 25% du volume de la crue centennale de la Frayère et de réduire le débit de pointe de 40% comme prévu au PAPI.**

L'efficacité de l'ouvrage, et son articulation avec les autres projets prévus dans le cadre du PAPI sur le bassin versant de la Frayère, demeure donc conforme aux objectifs initiaux, et justifie pleinement son maintien dans le périmètre de financement du Fonds Barnier.

Sécurité des ouvrages hydrauliques

Démonstration du classement sous la rubrique 3.2.5.0

Le pétitionnaire complète son dossier par un argumentaire détaillé basé sur les critères de classement prévus à l'article R.214-112 du Code de l'Environnement (CE) pour justifier de son classement. Il précise notamment la valeur de $H^2 \cdot V$, et le positionnement cartographique des enjeux présents à une distance inférieure ou égale à 400 m.

Réponses ou commentaires de la CACPL

La valeur de $H^2 \cdot RAC(V) = 16,1$ pour un volume de $70\,000\text{ m}^3$ et une hauteur de barrage de $7,80\text{ m}$ ($22,80-15,00\text{ m}$ NGF).

Si $H^2 \cdot RAC(V) = 16,1 < 20$, il est constaté que :

- i) $H > 2\text{ m}$,
- ii) $V > 0,05$
- iii) Il existe plusieurs habitations à moins de 400 m à l'aval du barrage comme en atteste la représentation cartographique ci-dessous :



Sécurité des ouvrages hydrauliques

Conformité aux articles D.181-15-1-III et D.181-158-1-IV

Le cartouche du tome 4 précise : « Capacités techniques et financières ». La note précisant que le porteur de projet disposera des capacités techniques et financières permettant d'assumer ses obligations et requis par l'article D.181-15-1-3 du CE n'a pas été retrouvée. Le pétitionnaire doit compléter son dossier sur ce point.

Réponses ou commentaires de la CACPL

La PJ n°17 est disponible en annexe 1.

Sécurité des ouvrages hydrauliques

Conformité aux articles D.181-15-1-III et D.181-158-1-IV

L'indication des ouvrages ayant une influence hydraulique sur l'aménagement situés immédiatement à l'aval et à l'amont, le profil en long de la section de cours d'eau, ainsi qu'un plan des terrains submergés à la cote de retenue normale ne figurent pas dans le dossier qui doit être complété.

Réponses ou commentaires de la CACPL

La PJ n°18 est disponible en annexe 2.

Sécurité des ouvrages hydrauliques

Débits des crues de projet et cotes de projet - Niveau de protection et justification de l'ouvrage

Le pétitionnaire précise que son aménagement vise à répondre à la fiche action 6.3 du PAPI de la CACPL et décrit ceci au chapitre 1.8.2.3.

- Le débit de pointe pour un épisode centennal proposé est construit à partir des études hydrologiques préalables à l'établissement des PPRI et du PAPI, à savoir une valeur de 39,5 m³/s (avec les apports de la Roquebillière). Pour cette crue, le débit de pointe passe de 39,5 m³/s en amont de l'ouvrage à 25,2 m³/s avec un écrêtement de 36 % du débit de pointe.
- La révision de l'hydrologie présentée au chapitre 5 de l'avant-projet - annexe hydraulique, dont l'objectif est de caractériser les crues exceptionnelles et extrêmes, précise que la crue centennale est de l'ordre de 112 m³/s et que le débit de pointe de 39,5 m³/s est inférieur au début d'une crue décennale (58 m³/s) (Cf. tableau 17).

Ces éléments soulèvent les questions suivantes :

La crue de protection est une crue de période de retour inférieure à la crue décennale. L'ouvrage n'a-t-il pour vocation que de travailler sur les crues courantes ?

Réponses ou commentaires de la CACPL

D'après la mise à jour de l'hydrologie des crues rares à extrêmes et du débit observé pour la crue de 2015, la plage de fonctionnement se situe a priori dans la gamme des crues courantes à moyenne, cependant comme il est précisé dans le chapitre 5 :

« Pour les crues plus faibles, au regard : de l'absence de donnée sur le bassin versant, de sa nature karstique et de l'absence de retour d'expérience sur ce type de crue, il n'y a aucune méthode qui permet de définir avec satisfaction l'hydrologie des crues courantes à moyennes sur la Grande Frayère. »

En effet l'application de la transformation pluie-débit utilisée pour caractériser les crues rares à extrêmes conduirait à définir un débit Q5 largement supérieur à la capacité du cours d'eau, ce qui signifierait que des débordements devraient être observés très fréquemment, ce qui n'est pas le cas.

Sécurité des ouvrages hydrauliques

Débits des crues de projet et cotes de projet - Niveau de protection et justification de l'ouvrage

Quelle est l'étude hydrologique qu'il faut retenir pour connaître la performance de l'aménagement hydraulique ?

Réponses ou commentaires de la CACPL

Ce qu'il faut retenir pour la performance de l'ouvrage ce sont les débits et les volumes des hydrogrammes et non l'occurrence de crue qui y est associée (cf. extrait du rapport en italique dans la question précédente).

L'ouvrage est calé pour utiliser au mieux le volume de stockage disponible afin de protéger l'aval de la Grande Frayère c'est à dire limiter le débit en sortie à hauteur de la capacité du cours d'eau en aval avant surverse sur le déversoir de sécurité (donc indépendamment de l'occurrence qui est associée aux débits).

Sécurité des ouvrages hydrauliques

Débits des crues de projet et cotes de projet - Niveau de protection et justification de l'ouvrage

Pour une crue de l'ordre de la crue de 2015 (crue de référence du PPRI 2015), le barrage est transparent et n'a pas d'effet sur les débits de pointe. Ce point est-il compatible avec les objectifs du PAPI ?

Réponses ou commentaires de la CACPL

Les objectifs du PAPI ne sont pas de protéger pour la crue de 2015 qui est la crue de référence du PPRi, le PAPI a une crue objectif de l'ordre de 36 m³/s sur la Grande Frayère donc un objectif similaire à l'optimum d'écrêtement qui a été défini ici (38.5 m³/s) et qui est bien plus faible que la crue de 2015 (115 m³/s).

Il faut noter que l'évènement de 2015 est un horsain pluviométrique sur le bassin versant de la Grande Frayère, comme on peut le voir par son débit de pointe qui est de l'ordre de 5 fois supérieur à la capacité du lit mineur, et ne peut donc constituer un objectif réaliste pour ce qui est de l'écrêtement des crues.

Sécurité des ouvrages hydrauliques

Débits des crues de projet et cotes de projet – Remarques concernant l'hydraulique

L'étude hydraulique doit préciser :

- S'il existe un objectif maximum de débit rejeté en aval pour la crue PAPI,

La situation à l'aval de l'aménagement hydraulique : capacité de débitance du cours d'eau (possibilité de transiter les débits sortants), inondation des enjeux en fonction des débits, etc. Il est précisé simplement que le tronçon de la Grande Frayère en aval de la voie SNCF a une capacité de l'ordre de 25 m³/s (p.71).

Réponses ou commentaires de la CACPL

L'objectif de débit rejeté en aval est de l'ordre de la capacité du cours d'eau à l'aval c'est à dire 25 m³/s. Au maximum avant surverse le débit en sortie de l'ouvrage est de 25.3 m³/s.

L'inondation en fonction des enjeux est caractérisée dans l'étude d'incidences hydrauliques (annexe 1 de la PJ n°4c)

Sécurité des ouvrages hydrauliques

Modélisation hydraulique - Tome 2 de la demande d'autorisation environnementale

Cette étude comporte une modélisation hydraulique 3D pour les débits de 36 m³/s et de 123 m³/s. L'intérêt de ces modélisations est limité sachant qu'aucun des deux débits ne correspond à une crue de référence.

Le pétitionnaire complète cette étude par la modélisation de la crue de protection laminée (29 m³/s) et la crue exceptionnelle (220 m³/s).

Réponses ou commentaires de la CACPL

Pour rappel, l'objectif de la modélisation 3D est de caractériser les écoulements sur l'évacuateur de crue de l'ouvrage. Pour cela il est nécessaire de sélectionner des débits qui sont dimensionnants vis-à-vis des écoulements sur les marches d'escalier (indépendamment de leurs caractères réglementaires).

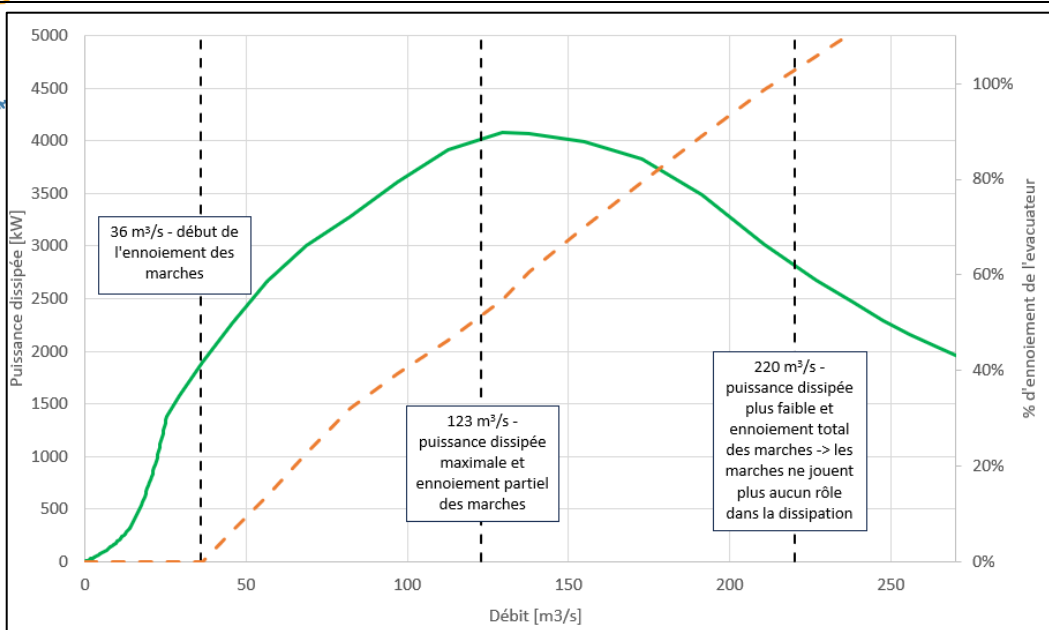
Les deux débits choisis pour cette modélisation ont été sélectionnés afin de caractériser au mieux le fonctionnement de l'évacuateur de crues dans des conditions les plus contraignantes possibles (vis-à-vis des conditions d'écoulement sur les marches d'escalier), c'est-à-dire :

- Qui engendre une puissance à dissiper sur l'ouvrage le plus grand possible ;
- Qui engendre un ennoisement sur les marches le plus faible possible.

A ce titre, les débits choisis sont :

- 36 m³/s qui permet de modéliser un écoulement sur l'ouvrage sans ennoisement de l'évacuateur (limite d'ennoisement de la première marche) ;
- 123 m³/s qui permet d'avoir une puissance à dissiper par l'ouvrage la plus élevée possible, tout en ayant un ennoisement partiel des marches.

A titre indicatif, voici l'évolution de la puissance à dissiper à travers l'ouvrage en fonction du débit :



*Puissance dissipée en vert et %d'envoieement en orange

Ainsi, la modélisation de la crue de débit 220 m³/s de crue ne présente pas d'intérêt car :

- La puissance à dissiper est beaucoup plus faible qu'à 123 m³/s ;
- L'évacuateur est complètement envoyé par l'aval, la ligne d'eau aval est au-dessus de la crête du seuil, les marches d'escalier ne jouent donc aucun rôle dans cette configuration ;

Un débit de 29 m³/s ne présente pas d'intérêt particulier car moins contraignant que 36 m³/s.

Ainsi les débits choisis sont bien les débits les plus contraignants, donc dimensionnants, vis-à-vis des conditions d'écoulement sur l'évacuateur en marche d'escalier.

Les débits « réglementaires » Q1 000 (crue exceptionnelle) et Q10 000 (crue extrême) sont en revanche bien pris en compte dans la conception de l'ouvrage vis-à-vis de la définition des PHE et cote de danger.

Sécurité des ouvrages hydrauliques	Conception de l'ouvrage et justification de sa stabilité
<ul style="list-style-type: none"> • Au paragraphe 5.1.2 du tome 2 de la demande, le pétitionnaire expose les trois technologies envisagées : <ul style="list-style-type: none"> • Barrage avec noyau d'argile, • Barrage étanché par géomembrane, • Barrage avec étanchéité amont. <p>La solution retenue, le barrage en remblai zoné avec noyau d'argile, fait l'objet d'une justification au paragraphe 5.1.3 et en page 91 de l'AVP. Elle paraît la moins adaptée pour l'établissement d'un petit ouvrage (hauteur de 5 mètres) et très complexe à réaliser (difficulté à réaliser un petit noyau dans un espace exigu). Les autres solutions paraissent plus adaptées à la conception d'un tel ouvrage et les inconvénients invoqués pour écarter ces solutions ne sont pas convaincants.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La pente du talus aval (1/2,5) est plus douce que la pente du talus amont (1/2), alors même que la stabilité du talus amont est plus difficile à justifier (saturation du remblai amont et justification à la vidange rapide) que celle du talus aval (non saturation des matériaux et pas de situation à la vidange rapide). <p>Les justifications de stabilité montrent une forte sécurité côté aval et une sécurité limite côté amont, incitant le concepteur à prévoir un renforcement du pied amont par enrochements.</p>	

Les choix techniques ne sont pas justifiés à ce stade et le dossier doit être complété pour mieux comprendre la conception proposée, non sécuritaire.

Réponses ou commentaires de la CACPL

L'avantage de la solution du barrage avec noyau argileux est sa forte durabilité contrairement aux deux autres solutions techniques jugées moins pérennes dans le temps. La technique d'exécution du noyau argileux est réalisée avec la méthode des remblais excédentaires, les talus sont réglés après avoir effectué un remblaiement en surlargeur, la technique est maîtrisée. D'autre part, la solution noyau étanche est la solution la plus appropriée pour réutiliser les matériaux du site et minimiser les apports.

La solution technique par géomembrane est sujette aux perforations (notamment en cas de travaux ultérieurs) et au vieillissement accéléré ; elle exige des contrôles qualité rigoureux (soudure, étanchéité des joints) et a un impact non négligeable sur l'environnement. La solution de masque argileux amont est sensible à la dessiccation notamment et elle demande plus de volume d'argile ou limon qu'un noyau.

Le calcul de stabilité "Talus amont" en situation rare de décrue/ vidange rapide prévoit pour le calcul 2 d'effectuer un renforcement de pied de talus, ce que nous avons prévu avec une exécution d'une pente adoucie en pied de talus sur un mètre de hauteur pour éviter l'instabilité superficielle de la terre végétale soulignée par FONDASOL.

Sécurité des ouvrages hydrauliques

Revanche

Pour faire face au risque lié aux vagues, le projet prévoit l'implantation en crête du barrage d'un mur en L de rehausse de 80 cm de hauteur, ainsi que la protection du talus amont par un rip-rap de D50 égal à 0,3 m sur une épaisseur de 0,5 m en partie haute du talus et de diamètre plus faible en partie basse.

Or, le rip-rap n'est pas dans les plans fournis. Il est important que ce rip-rap soit disposé sur un dispositif de filtration.

Réponses ou commentaires de la CACPL

Conformément aux recommandations pour la conception la réalisation et le suivi des petits barrages du CFBR de 2022, pour un Fetch de 100 m mesuré depuis le barrage, la hauteur de vagues est inférieure à la hauteur minimale considérée dans le tableau 5 page 76 du guide (Tableau 5 - Dimension de la protection amont en enrochements) à savoir 30 cm. Etant donné la section du pertuis du barrage, la retenue ne restera pleine que très peu de temps. Nous ne mettrons pas en oeuvre d'antibatillage, il s'agit d'une erreur de rédaction de l'AVP. Aussi, le guide précité précise en effet que *"Pour les très petites retenues (fetch de quelques centaines de mètres et orientation du parement favorable), il peut être tenté de ne réaliser aucune protection amont. Il est toujours possible d'intervenir après une dégradation du parement."*

Sécurité des ouvrages hydrauliques

Justification de la stabilité de l'ouvrage

Sur la base du tome 4 de la demande susvisée, il apparaît que l'étude G2PRO ne prend pas en compte le rip-rap nécessaire pour la protection du talus amont dans l'étude AVP. Le pétitionnaire doit donc prendre en compte ce composant dans les justifications apportées à la stabilité de l'ouvrage et l'intégrer au dossier PRO.

Réponses ou commentaires de la CACPL

Comme développé dans la précédente remarque, nous estimons que le rip rap n'est pas nécessaire et que l'AVP sera modifié en conséquence. En tout état de cause, le rip-rap n'intervient de façon négligeable dans la stabilité du talus.

Sécurité des ouvrages hydrauliques

Niveau de protection – Définition du niveau de protection

Au sens de l'article R.214-119-1, le niveau de protection est défini comme :

« Sa capacité à réduire, au moyen d'un stockage préventif d'une quantité d'eau prédéterminée en provenance du cours d'eau ou en provenance de la mer, respectivement le débit de ce cours d'eau à l'aval ou la submersion marine des terres ».

Au tome 3 page 15, le fonctionnement hydraulique décrit précise :

« Au-delà de 38,5 m³/s, les écoulements passent par-dessus le déversoir et l'ouvrage est de moins en moins efficace jusqu'à devenir totalement transparent vers 60 m³/s. Dans cette gamme de débits, l'ouvrage contribue à



réduire les débits en aval par rétention des crues, mais est rapidement moins efficace en termes d'écrêtement du fait des surverses sur le déversoir. »

Pourtant, il est indiqué au tome 4 page 108 :

« ... on pourra considérer que l'ouvrage a un effet significatif pour des crues de la Grande Frayère en amont de l'ouvrage ayant un débit de pointe dans l'intervalle de 20 m³/s à 45 m³/s, et que cet intervalle constitue le niveau de protection de l'aménagement ... »

Le fonctionnement hydraulique de l'ouvrage doit être complété pour des crues comprises entre 45 et 60 m³/s en précisant les modalités de stockage et les capacités d'écrêtement. Ces nouvelles crues sont, le cas échéant, ajoutées à la gamme de débits constituant le niveau de protection et aux scénarios prévus par l'arrêté ministériel.

Réponses ou commentaires de la CACPL

La gamme de débit constitutive du niveau de protection a été choisie comme une gamme où l'écrêtement généré par la présence de l'ouvrage est considéré comme notable. En effet comme indiqué ci-dessus, à partir du moment où les écoulements passent par-dessus le déversoir, l'ouvrage devient rapidement moins efficace.

Pour les crues au-delà de 45 m³/s, l'écrêtement n'a pas été jugé notable. En effet pour un débit de 50 m³/s en amont, le débit à l'aval est de 47.3 m³/s (écrêtement de 5%), et pour un débit de 55 m³/s en amont, le débit à l'aval est de 53.6 m³/s (écrêtement de 3%).

Il n'a donc pas été jugé utile de prendre en compte les débits de 50 m³/s et 55 m³/s dans la gamme des débits de protection. Le débit de 60 m³/s a été mis en avant car c'est le débit à partir duquel l'écrêtement devient nul. Cependant, l'effet du bassin sur les débits de pointe peut être considéré comme négligeable pour la gamme de débit [45 m³/s -60 m³/s].

Sécurité des ouvrages hydrauliques

Compléments requis

Le pétitionnaire complète son dossier par les éléments suivants pour chacune des crues constitutives du niveau de protection :

- Débit entrant au niveau de l'aménagement hydraulique avec puis sans la déviation de la prise d'eau (m³/s)
- Débit sortant avec aménagement au point de référence (m³/s)
- Débit sans aménagement au point de référence (m³/s)
- Élévation maximale dans la retenue (m)
- Volume stocké (m³)
- Écrêtement du débit de pointe (m)
- Sollicitation du déversoir (Oui/Non)
- Charge (m) et débit (m³/s) sur déversoir
- Revanche/crête (m)

Réponses ou commentaires de la CACPL

Nous comprenons que « la déviation » (« Débit entrant au niveau de l'aménagement hydraulique avec puis sans la déviation de la prise d'eau (m³/s) ») fait référence au potentiel futur délestage de la Roquebillière.

Le délestage de la Roquebillière n'est pas pris en compte dans la caractérisation des performances de l'aménagement hydraulique. Ces performances sont déterminées à partir d'hydrogrammes unitaire et d'un débit de pointe permettant de définir la plage de fonctionnement de l'ouvrage dans laquelle il joue un rôle d'écrêtement.

Ce potentiel futur délestage n'est pris en compte que dans le dimensionnement de l'ouvrage vis-à-vis des crues exceptionnelle et extrême par choix du maître d'ouvrage mais ne fait pas l'objet de la présente autorisation.

Simulation	Débit max entrant	Débit max sortant	Élévation maximale dans la retenue	Volume maximal stocké	Ecrêtement du débit de pointe	Sollicitation du déversoir	Charge et débit sur déversoir	Revanche/crête

-	m ³ /s	m ³ /s	m NGF	1000 m ³	-	-	m & m ³ /s	m
Qp= 20 m ³ /s en fonctionnement nominal	20.0	16.4	17.48	19.9	18%	NON	NC	5.32
Qp= 30 m ³ /s en fonctionnement nominal	30.0	21.6	19.14	44.4	28%	NON	NC	3.66
Qp= 38.5 m ³ /s en fonctionnement nominal	38.5	25.3	20.57	69.9	34%	NON	NC	2.23
Qp= 45 m ³ /s en fonctionnement nominal	45.0	39.4	20.83	75.0	12%	OUI	0.23 & 13.2	1.97

Sécurité des ouvrages hydrauliques

Titulaire de l'autorisation

L'ouvrage est implanté sur les communes de Cannes et Le Cannet, sur le territoire de la CACPL. Le dossier a été déposé par la CACPL qui s'identifie au paragraphe 1.1 comme le propriétaire de l'ouvrage à construire, le SMIAGE étant présenté comme le gestionnaire et comme le responsable d'ouvrage.

Dans la mesure où le demandeur est la CACPL, le bénéficiaire ne peut être que la CACPL qui porte donc la responsabilité de l'aménagement hydraulique, de son suivi et de son entretien.

À ce titre, il convient de s'assurer de la nature du « transfert de compétences » et des moyens mis en place par la CACPL pour superviser cette gestion et, le cas échéant, faire procéder aux actions correctives.

Pour ce faire, le pétitionnaire doit compléter son dossier en produisant les justificatifs adéquats.

Réponses ou commentaires de la CACPL

La CACPL a depuis 2018 délégué certaines compétences au SMIAGE à travers les contrats territoriaux qui lient les deux entités. Il ne s'agit pas d'un transfert de compétence, mais simplement d'une délégation.

Les compétences déléguées sont essentiellement :

- La réalisation du PAPI sur le bassin versant de la Siagne ;
- La réalisation d'aménagements hydrauliques sur la Commune de Mandelieu-La Napoule ;
- La gestion des systèmes d'endiguements, des barrages et des aménagements hydrauliques ;
- L'entretien des vallons et des cours d'eau ;
- La surveillance et l'instrumentation des cours d'eau.

Les pièces justificatives relatives à l'organisation de la gestion de l'ouvrage sont fournies en PJ14 et PJ15 dans le dossier.

Sécurité des ouvrages hydrauliques

Conformité à l'arrêté technique barrage

Le pétitionnaire réalise, sous forme d'un tableau annexé ou intégré à l'étude de dangers, une synthèse item par item des obligations techniques requises par l'arrêté technique barrage et leurs justifications.

Cette demande a pour but de satisfaire à l'article 4 de l'arrêté technique barrage qui précise pour mémoire :

« La conformité des barrages aux exigences essentielles de sécurité du I de l'article 2, précisées et complétées par les prescriptions techniques des annexes I et II, est établie par les justificatifs techniques composant le dossier de demande d'autorisation environnementale ... »

Réponses ou commentaires de la CACPL

Un tableau de synthèse des obligations techniques requises par l'arrêté technique barrage est joint en annexe 3 de la présente réponse.

Sécurité des ouvrages hydrauliques

Études des dangers - remarques complémentaires



Le pétitionnaire complète son étude de dangers conformément à l'article 17-V en précisant les lieux de référence de mesure du niveau de protection et les modalités selon lesquelles les différentes valeurs des paramètres peuvent être mesurées. Le bureau d'études se positionne sur la pertinence de la localisation de ce point de référence et sur sa facilité de gestion en crise.

Réponses ou commentaires de la CACPL

Le niveau de protection étant défini à partir des débits et des niveaux associés dans l'ouvrage, le lieu de référence est situé dans le bassin et permet, avec une sonde limnimétrique en temps réel, de mesurer les niveaux d'eau au droit du bassin. Le niveau mesuré peut être interprété en termes de débit via la loi de débitance de l'ouvrage, d'où la pertinence de son positionnement. Les différents seuils d'alerte présentés dans l'EDD correspondent aux niveaux mesures à cette station et son accessibles en temps réel par le gestionnaire ce qui permet de faciliter la gestion de crise.

Sécurité des ouvrages hydrauliques	Études des dangers - remarques complémentaires
---	---

Le pétitionnaire précise dans le paragraphe 3.2.2.4 - contraintes techniques de fonctionnement de l'aménagement hydraulique - les limitations de l'efficacité de l'ouvrage en cas d'embâcle.

Réponses ou commentaires de la CACPL

Ces limitations sont présentées dans le scénario 1. En effet, le scénario 1 de l'EDD a pour but de caractériser les effets sur l'écrêtement des crues en cas d'indisponibilité totale du pertuis ou de sa capacité de stockage.

Sécurité des ouvrages hydrauliques	Études des dangers - remarques complémentaires
---	---

Le bureau d'études agréé complète l'étude de danger par une analyse critique de l'adéquation de l'organisation décrite au chapitre 3.3 conformément à l'annexe 2 de l'arrêté ministériel du 07 avril 2017 et conclut sur sa pertinence.

Réponses ou commentaires de la CACPL

Il a été rédigé en concertation avec le gestionnaire de l'ouvrage (SMIAGE). Le document d'organisation sera mis à jour et adapté au moment de la mise en service de l'ouvrage.

Sécurité des ouvrages hydrauliques	Études des dangers - remarques complémentaires
---	---

Compte tenu des fortes pentes, le pétitionnaire complète son analyse et identifie les conséquences provoquées par le charriage d'éléments solides pouvant générer des obstructions.

Réponses ou commentaires de la CACPL

Ces limitations sont présentées dans le scénario 1. En effet, le scénario 1 de l'EDD a pour but de caractériser les effets sur l'écrêtement des crues en cas d'indisponibilité totale du pertuis ou de sa capacité de stockage.

En état projet, la continuité sédimentaire pour les débits courants est assurée par la mise en place d'un lit mineur dans le fond de la retenue dont la largeur est du même ordre de grandeur qu'en état actuel pour une pente proche de 1% et légèrement inférieure à la pente actuelle en amont immédiat du remblai de l'ouvrage. Sa capacité est calée pour permettre de faire transiter les débits courants jusqu'à la mise en fonctionnement du bassin par mise en charge du pertuis de fuite. Ainsi il permet d'assurer une continuité hydro-sédimentaire pour ces débits courants. Pour des débits supérieurs, l'ouvrage se met en charge et le chenal peut déborder dans le bassin réduisant sa capacité de transport des sédiments. Il peut alors y avoir une accumulation des matériaux dans la retenue lors de la mise en fonctionnement du bassin.

Cette évolution des dépôts dans la retenue doit faire l'objet d'un suivi particulier et d'un entretien adapté.

Sécurité des ouvrages hydrauliques	Études des dangers - remarques complémentaires
---	---

Le pétitionnaire complète son étude de danger par une description précise du dispositif d'auscultation prévu sur le barrage (description générale insuffisante au paragraphe 3.1.1 du document d'organisation) et le bureau d'étude agréé se positionne sur sa suffisance et sa pertinence.

Réponses ou commentaires de la CACPL

Le dispositif d'auscultation se limite à une sonde radar mesurant le niveau du plan d'eau amont, des repères topométriques sur le barrage en remblai et des spits de nivellement sur les ouvrages de génie civil. La présence de piézomètres pour mesurer le profil piézométrique au cœur du barrage ne nous paraît pas adapté car la plupart du temps le barrage est à sec et l'accès au barrage est complexe voire impossible en période de crue pour effectuer les mesures.

Description du dispositif d'auscultation :

Le barrage sera équipé d'une sonde radar de niveau d'eau à l'entrée du pertuis, ainsi que d'une sonde en sortie du pertuis. Celles-ci permettront de relever et enregistrer la cote du plan d'eau, ainsi que de mesurer l'efficacité de l'écrêtement des crues. Un coffret sera mis en place en crête du barrage comprenant : le dispositif d'alimentation autonome (batterie) ; la centrale d'acquisition ; le système de télétransmission. Ce système peut être alimenté par panneau solaire.

Le bassin sera également équipé d'une échelle limnimétrique graduée du fond de la retenue jusqu'à la crête de l'ouvrage (22,80 m NGF).

Le dispositif d'auscultation sera complété par des repères topométriques en crête dans l'axe du barrage (5u en rive droite, 2u en rive gauche).

Des spits seront scellés sur la poutre du seuil du déversoir à raison de 7 unités réparties sur le linéaire du seuil ainsi que sur les bajoyers du déversoir (2 sur chaque bajoyer).

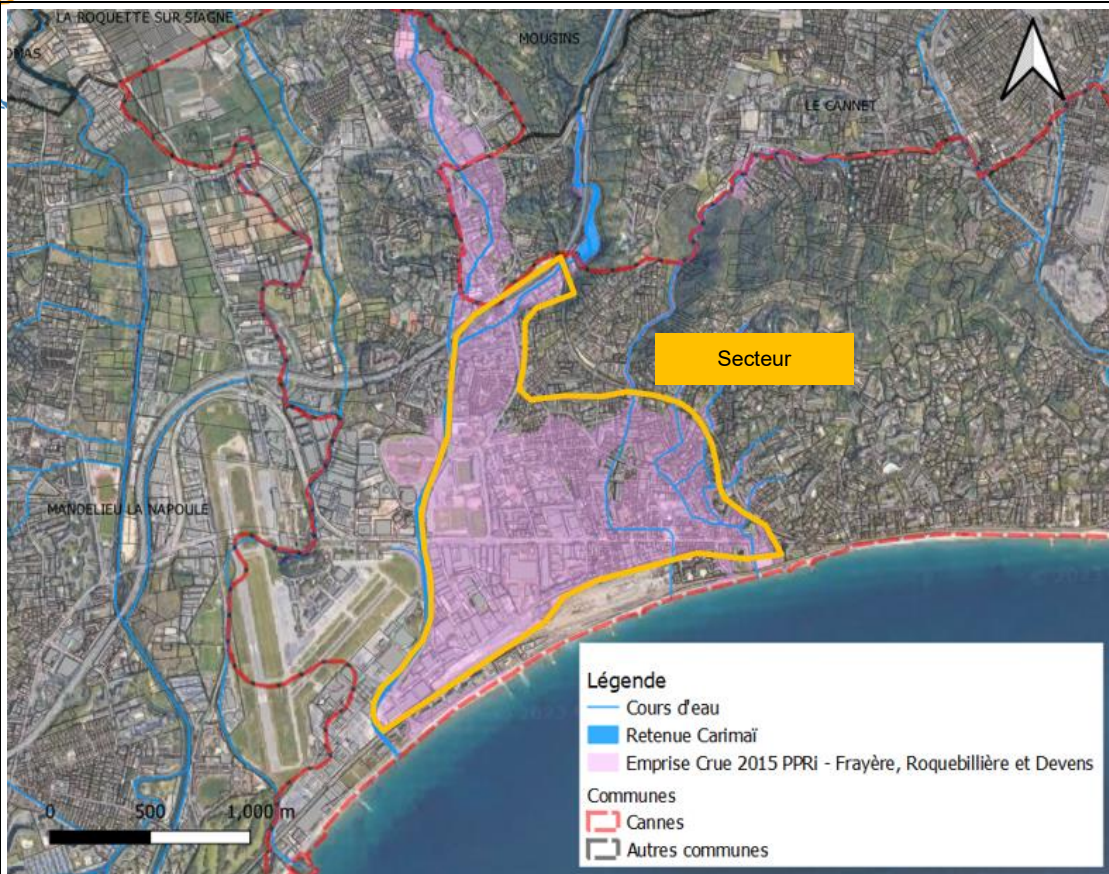
Sécurité des ouvrages hydrauliques

Études des dangers - remarques complémentaires

En application de l'article R.214-116 CE, le pétitionnaire indique les dangers encourus par les personnes en cas de crues dépassant le niveau de protection (scénario 2) pour l'amont, l'aval et au niveau de la retenue. Afin d'avoir une connaissance suffisante de l'effet du fonctionnement de l'aménagement hydraulique ou des conséquences aval de son dysfonctionnement, le pétitionnaire complète son dossier par une cartographie précisant l'emprise des zones géographiques concernées pour les différentes variantes des scénarii 1 et 2.

Réponses ou commentaires de la CACPL

Les quartiers impactés en cas de dysfonctionnement (secteur Bocca à Cannes) sont les suivants (cf. page 13) :



Pour une crue dépassant le niveau de protection

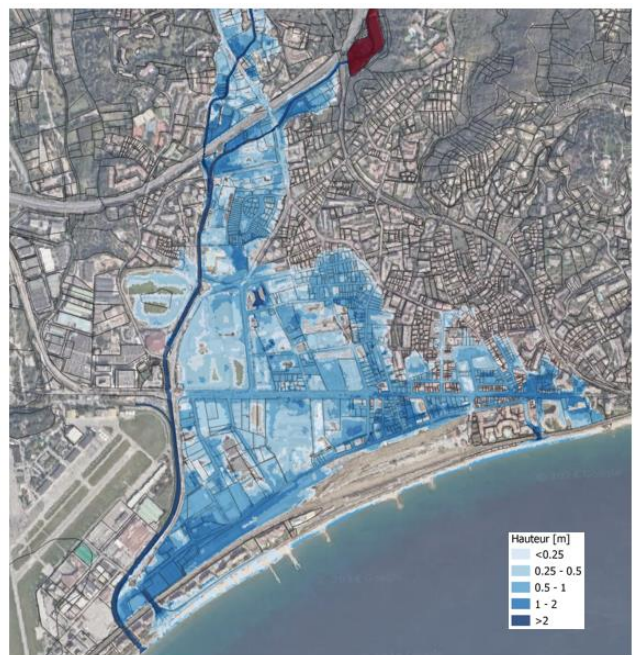
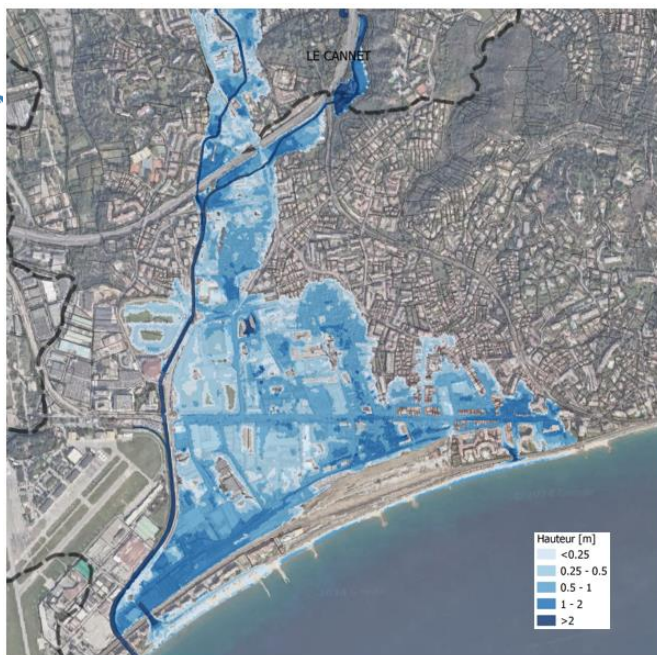
En amont de la retenue, le plan d'eau reste dans l'emprise du bassin, il n'y a donc pas d'impact.

En aval :

Pour le scénario 2 : il n'y a pas d'incidence sur l'exposition au risque en cas de dysfonctionnement, l'ouvrage étant transparent pour ces événements.

Pour le scénario 1, un dysfonctionnement entraîne une inondation similaire à l'inondation sans la présence de l'ouvrage étant donné qu'il n'y a pas d'écroulement.

Exemple crue de 2015 sans ouvrage (à gauche) et avec ouvrage (à droite) :



Sécurité des ouvrages hydrauliques

Étude Hydrologique

Seul un type de forme d'hydrogramme est considéré dans l'étude.

Compte tenu de la vocation d'écroulement des crues de l'ouvrage, il est essentiel que la variabilité de la forme des hydrogrammes de crues envisageables au droit de l'ouvrage soit discutée dans l'étude et évaluée en termes de périodes de retour.

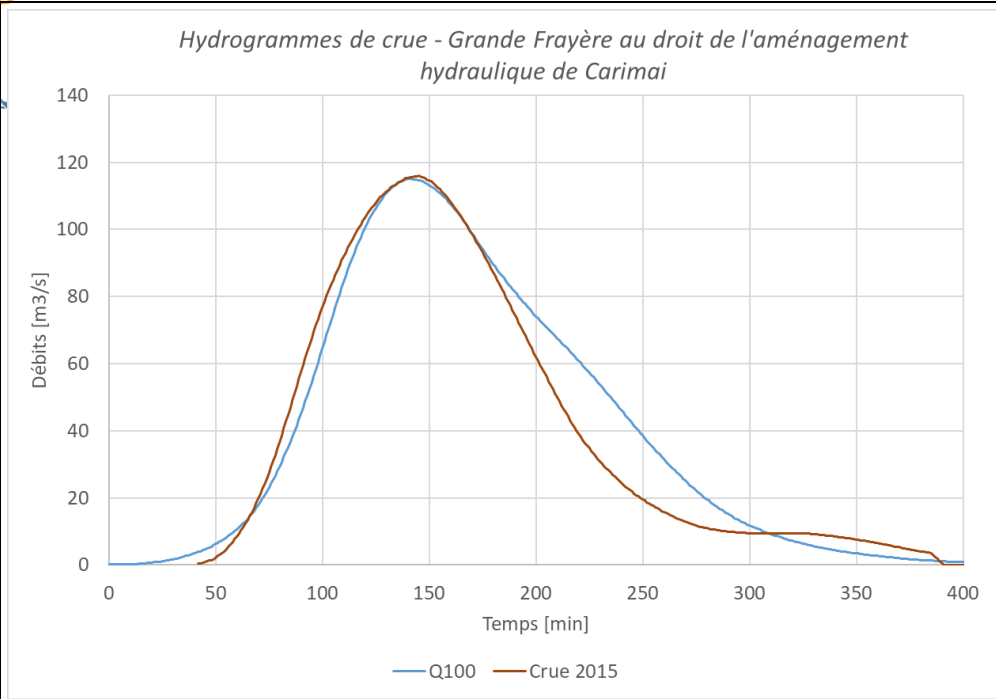
Réponses ou commentaires de la CACPL

Effectivement il est courant de comparer différentes formes d'hydrogramme selon les événements observés sur le bassin versant.

Cependant, la méthode consistant à faire varier la forme des hydrogrammes n'est valable qu'en cas de comparaison à des mesures réelles d'hydrogrammes de crue. Autrement il n'est pas possible d'évaluer si la forme de l'hydrogramme proposée est pertinente.

Dans le cas présent étant donné que la seule crue disponible pour comparaison est la crue de 2015 sur laquelle un débit de pointe a été évalué, le travail de comparaison des caractéristiques des hydrogrammes de projet a été fait sur base de cette crue :

A partir d'une comparaison des caractéristiques de l'hydrogramme de 2015 issu de la transformation pluie-débit calculée à partir des données de pluies radar PANTHERE mesurés lors de cet événement. La crue de 2015 a une durée caractéristique de 113 min et un volume de 872 000 m³, la crue centennale a une durée caractéristique de 128 min et un volume de 940 000 m³ (pour un débit de pointe quasi identique). Les deux hydrogrammes ont donc une forme très similaire. La figure suivante permet de visualiser les deux hydrogrammes de crues :



Aussi, l'ouvrage étant transparent pour les événements de dimensionnement (Q1000 et Q10 000), la forme et le volume de l'hydrogramme n'ont aucune influence sur le dimensionnement de l'ouvrage vis-à-vis de sa sécurisation, seul le débit de pointe est dimensionnant, ainsi l'ouvrage est bien sécurisé.

Sécurité des ouvrages hydrauliques	Cartographie
---	---------------------

Le pétitionnaire transmet une cartographie présentant un meilleur niveau de détail pour être « utilisable pour la mise en sécurité préventive des personnes » et produit les cartes sous un format numérique vectoriel (.UTF8).

Réponses ou commentaires de la CACPL

- ➔ La carte présentée au chapitre 4 sera ajoutée en annexe au format A0 pour plus de lisibilité (Annexe 4).
- ➔ Les vecteurs formats shapefile avec un encodage UTF8 ont été joints au dossier transmit.

Sécurité des ouvrages hydrauliques	Document d'organisation prévue à l'article R.214-122 du Code de l'Environnement (conformité à l'arrêté ministériel du 08 août 2022)
---	--

Le document d'organisation requis à l'article D.181-15-1-IV est présenté par l'exploitant au tome 4 de la demande, de la page 983 à 1054.

Au vu du classement, le chapitre 1er section 2 article 2 et section 4 article 4 de l'arrêté du 8 août 2022, précisant les obligations documentaires et la consistance des vérifications et visites techniques approfondies des ouvrages hydrauliques autorisés ou concédés, ce document n'est pas conforme, notamment concernant les dispositions prévues au :

- Chapitre I, section 2 - article 2 titre I-1-b et d,
- I-2,
- III-2e à 4°.

Réponses ou commentaires de la CACPL

Comme précisé ci-avant, le document d'organisation sera mis à jour et adapté au moment de la mise en service de l'ouvrage.