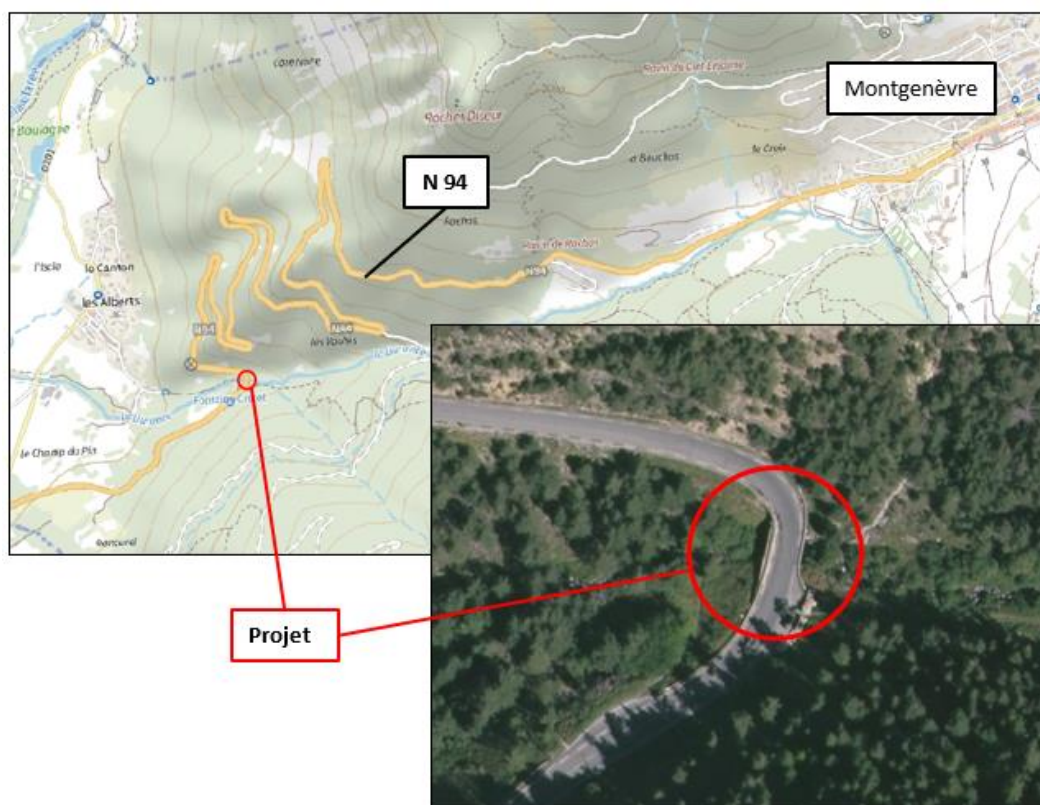


## **Etude hydraulique**

### **Impact d'un ouvrage provisoire sur les écoulements**

**Projet :**                    Restauration d'un ouvrage hydraulique sur la Durance

**Localisation :**    N 94  
                                 05 100 Montgenèvre



## TABLE DES MATIERES

---

<b>1</b>	<b>CONTEXTE ADMINISTRATIF .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>OBJECTIFS DE L'ETUDE, LOCALISATION ET DESCRIPTION DU PROJET .....</b>	<b>2</b>
2.1	Objectifs de l'étude et localisation du projet .....	2
2.2	Description de l'ouvrage en situation actuelle .....	3
<b>3</b>	<b>ESTIMATION DES DÉBITS DE POINTE .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>ANALYSE DE L'IMPACT DE L'OUVRAGE PROVISOIRE SUR LES ECOULEMENTS .....</b>	<b>6</b>
4.1	Capacité de l'ouvrage provisoire .....	6
4.2	Risque d'embâcles .....	7
<b>5</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>8</b>

## LISTE DES TABLEAUX ET ILLUSTRATIONS

---

Illustration 1 : Localisation du projet .....	2
Illustration 2 : Photographies amont et aval de l'ouvrage (source : SEGIC, 2020) .....	3
Illustration 3 : Bassin versant intercepté par le projet .....	5
Illustration 4 : Vues en plan et coupe de l'ouvrage provisoire envisagé .....	6
Tableau 1 : Débits réduits fréquentiels du bassin versant de la Haute Durance à Montgenèvre (source : Artelia, 2013) .....	4
Tableau 2 : Estimation des débits de pointe de la Durance au droit de sa confluence avec la Clarée.....	5

## CONTEXTE ADMINISTRATIF

Commanditaire de l'étude		Rédacteur de l'étude	
<p><b>SEGIC Ingénierie</b></p>  <p>528, Boulevard du Mercantour 06 200 Nice</p> <p>Contact : Benjamin Bondil E-mail : <a href="mailto:bbondil@segic-ingenierie.fr">bbondil@segic-ingenierie.fr</a> Fixe : +33 (0)4 97 07 17 50</p>		<p><b>AQUAGEOSPHERE</b></p>  <p>13, Avenue des Maquisards 13 126 Vauvenargues</p> <p>Contact : Thibault Rudloff E-mail : <a href="mailto:t.rudloff@aquageosphere.com">t.rudloff@aquageosphere.com</a> Fixe : +33 (0)4 42 57 69 27</p>	
Version	Date	Rédaction	Vérification
V1	12/07/2023	T. Rudloff	F. Luz

## OBJECTIFS DE L'ETUDE, LOCALISATION ET DESCRIPTION DU PROJET

### 2.1 Objectifs de l'étude et localisation du projet

La société Ségic Ingénierie accompagne la Direction Interdépartementale des Routes Méditerranée dans la restauration du pont de la N94 passant au-dessus de la Durance à Montgenèvre (05 100).

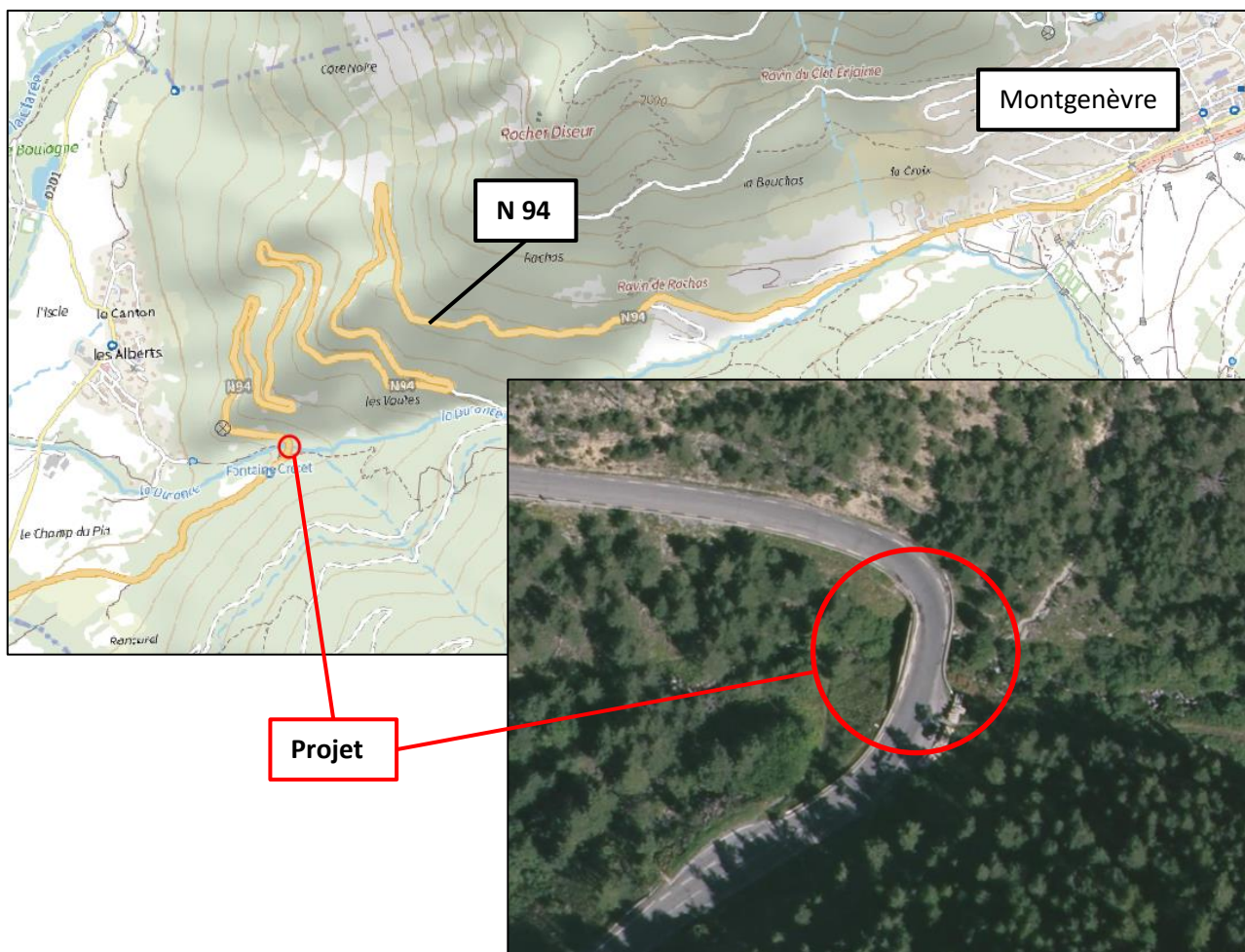


Illustration 1 : Localisation du projet

Les travaux de restauration de l'ouvrage ont été engagés suite à une inspection réalisée en mars 2020. Le rapport d'étude conclut que la structure de l'ouvrage est altérée et nécessite des travaux de réparation ou de remplacement. Afin d'éviter une coupure totale de la circulation pendant les travaux, il est envisagé de réaliser un pont provisoire.

**L'objectif de l'étude hydraulique est d'évaluer l'impact de cet ouvrage provisoire sur les écoulements en cas de crue.**



## 2.2 Description de l'ouvrage en situation actuelle

L'ouvrage est un pont atypique à poutres sous chaussée en béton armé, d'une seule travée. La portée de cette travée est de 10 m, et la largeur utile de l'ouvrage de 9 m dont 7 m roulant. Le tablier repose sur des culées en béton armé, dont les murs en retour sont construits en maçonnerie.



Illustration 2 : Photographies amont et aval de l'ouvrage (source : SEGIC, 2020)

## ESTIMATION DES DÉBITS DE POINTE

Une étude de diagnostic a été menée dans le cadre de la définition d'un plan de gestion et d'entretien du cours d'eau de la Haute Durance par Artelia en 2013. Le diagnostic a permis de réaliser une analyse hydrologique à l'échelle de l'ensemble du bassin de la haute Durance.

Les débits maximaux annuels  $Q$  (m<sup>3</sup>/s) sont transformés en débit réduit  $Q_{re}$  (mm) par l'application de la formule suivante. Avec  $S$  la superficie du bassin versant en km<sup>2</sup>.

$$Q_{re} = \frac{12}{S^{0,75}} * Q$$

Une étude pluviométrique réalisée sur 16 stations de mesures du bassin versant a permis d'estimer les pluies journalières maximales du secteur. Sur la période commune de mesure, une comparaison équi-fréquence est ensuite réalisée entre les débits réduits et les pluies journalières maximales à un pluviomètre particulier du bassin versant, afin de décélérer les paramètres  $P_0$ ,  $T_0$  et  $C_0$ .

$$Q_{re} = (P_T - P_0) \quad si \quad T > T_0$$

$$Q_{re} = (C_0 P_T) \quad si \quad T < T_0$$

avec

- $Q_{re}$  = débit réduit (mm) de période de retour  $T$  (années),
- $P_T$  = précipitation journalière ponctuelle (mm) de même période  $T$ ,
- $P_0$  = seuil probabiliste de ruissellement (mm),
- $C_0$  = coefficient de proportionnalité des faibles crues aux pluies.

Les débits réduits fréquentiels estimés pour le bassin versant de la Haute Durance à Montgenèvre sont les suivants :

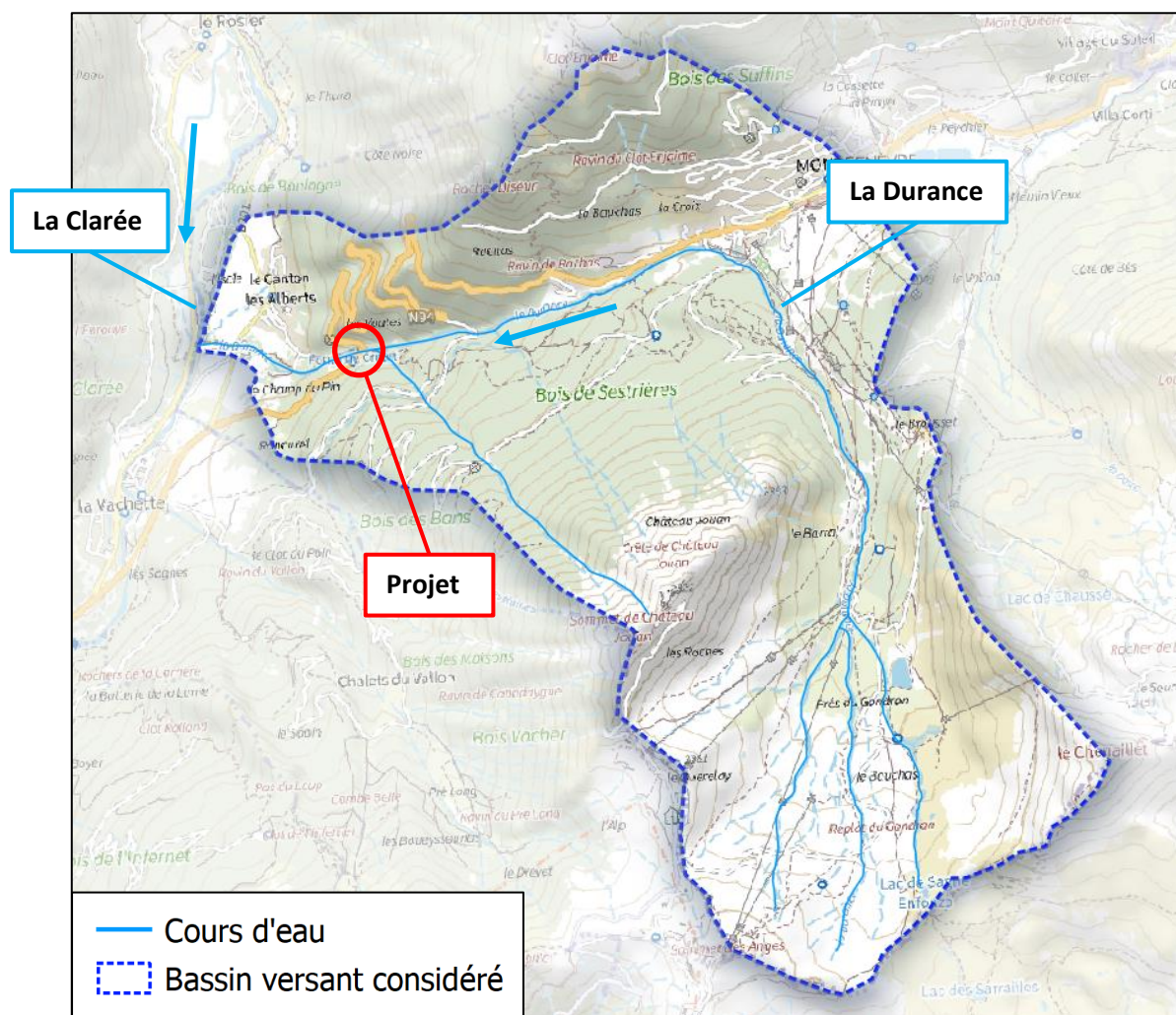
$Q_{re2}$ (mm)	$Q_{re10}$ (mm)	$Q_{re100}$ (mm)
7	11,5	40

Tableau 1 : Débits réduits fréquentiels du bassin versant de la Haute Durance à Montgenèvre  
(source : Artelia, 2013)

Il est ensuite possible, à l'intérieur d'un bassin versant homogène, de calculer les débits de pointe de crue à partir des débits réduits. Le calcul s'exprime par la formule suivante :

$$Q = Q_{re} * \frac{S^{0,75}}{12}$$

Le pont faisant l'objet du projet de restauration se situe à environ 1 km en amont de la confluence entre la Durance et la Clarée. A cette confluence, la Durance draine un bassin versant de 14 km<sup>2</sup>.



### Illustration 3 : Bassin versant intercepté par le projet

Les débits de pointe de crue calculés à partir des débits réduits sont donnés dans le tableau suivant :

Q2 (m³/s)	Q10 (m³/s)	Q100 (m³/s)
4,2	6,9	24,1

**Tableau 2 : Estimation des débits de pointe de la Durance au droit de sa confluence avec la Clarée**



## ANALYSE DE L'IMPACT DE L'OUVRAGE PROVISOIRE SUR LES ECOULEMENTS

### 4.1 Capacité de l'ouvrage provisoire

Afin d'estimer le débit capacitare de l'ouvrage, le logiciel HY-8 est utilisé. Ce logiciel, développé par la Federal Highway Administration (FHWA), permet d'analyser la capacité des ouvrages hydrauliques en tenant compte de la géométrie de l'ouvrage (forme, dimensions, configuration d'entrée, pente, longueur, rugosité...) et des caractéristiques du site d'implantation (géométrie du cours d'eau à l'aval, caractéristiques de la route traversée...).

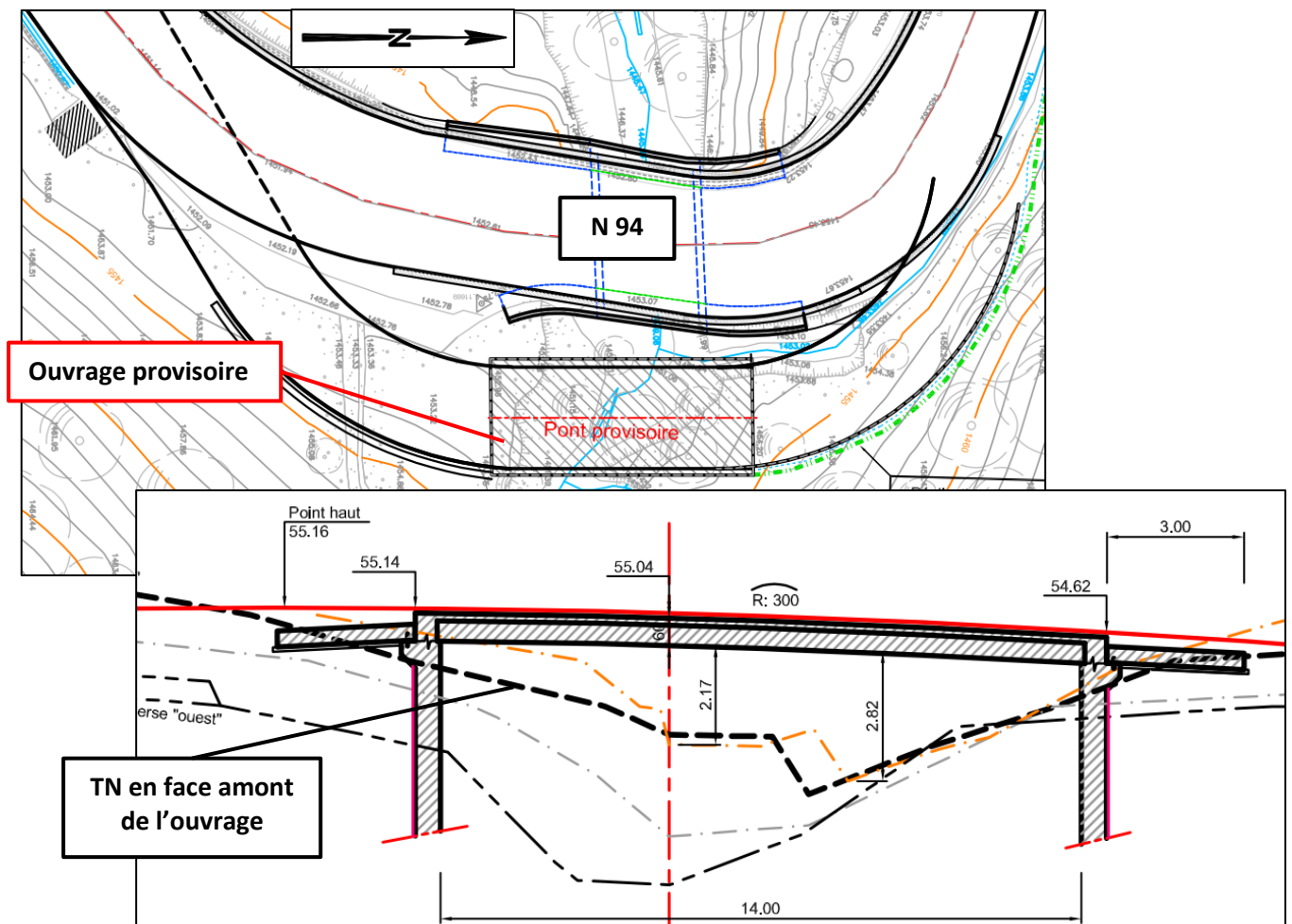


Illustration 4 : Vues en plan et coupe de l'ouvrage provisoire envisagé

Le débit capacitare est ici défini comme le débit maximal admissible par l'ouvrage avant surverse. Il a été estimé à 80 m<sup>3</sup>/s, largement supérieur au débit de la crue centennale.

## 4.2 Risque d'embâcles

Une étude de vulnérabilité de la RN 94 vis-à-vis des aléas avalanches et crues torrentielles a été menée par le service de Restauration des Terrains en Montagne des Hautes-Alpes en Juin 2018. L'étude précise que sur le secteur de Montgenèvre, la Durance est encore un torrent à pente forte au lit relativement bien pavé. Le rapport d'étude fait état d'un risque d'embâcle de flottants peu probable sur le secteur compte tenu de la capacité réduite de transport du torrent sur cette section.

La faible capacité du cours d'eau est également confirmée par les débits de pointe de crue estimés précédemment. Ces derniers restent relativement modérés, notamment jusqu'à l'évènement décennal.

*Voir chapitre 3 : Estimation des débits de pointe*

L'étude de vulnérabilité précise également que la commune de Montgenèvre entretient régulièrement les abords du cours d'eau. Une suppression de la végétation y est réalisée, notamment des arbres qui sont susceptibles d'être emportés par des avalanches.

**Compte tenu de la faible capacité de transport de la Durance à Montgenèvre, l'entretien régulier du cours d'eau et la capacité de l'ouvrage provisoire envisagé, un risque d'embâcles au droit de cet ouvrage apparaît peu probable.**

## CONCLUSION

La société Ségic Ingénierie accompagne la Direction Interdépartementale des Routes Méditerranée dans la restauration du pont de la N94 passant au-dessus de la Durance à Montgenèvre (05 100).

Les travaux de restauration de l'ouvrage ont été engagés suite à une inspection réalisée en mars 2020. Le rapport d'étude conclut que la structure de l'ouvrage est altérée et nécessite des travaux de réparation ou de remplacement. Afin d'éviter une coupure totale de la circulation pendant les travaux, il est envisagé de réaliser un pont provisoire.

**L'objectif de l'étude hydraulique est d'évaluer l'impact de cet ouvrage provisoire sur les écoulements en cas de crue.**

A partir des données issues de l'étude de diagnostic réalisée sur le cours d'eau de la Haute Durance par Artelia en 2013, il a été possible d'estimer les débits de pointe de crue au droit du secteur d'étude. Le débit de pointe pour la crue centennale a ainsi été estimé à 24 m<sup>3</sup>/s.

Afin d'évaluer le débit capacitair de l'ouvrage, le logiciel HY-8 est utilisé. **Le débit capacitair est ici défini comme le débit maximal admissible par l'ouvrage avant surverse. Il a été estimé à 80 m<sup>3</sup>/s, largement supérieur au débit de la crue centennale.**

**Compte tenu de la faible capacité de transport de la Durance à Montgenèvre, l'entretien régulier du cours d'eau et la capacité de l'ouvrage provisoire envisagé, un risque d'embâcles au droit de cet ouvrage apparaît peu probable.**