CBA
Carrières et Ballastières des Alpes

Le Plan de Vitrolles 05110 LA SAULCE
Tél. : 04 92 54 21 33 / Fax : 04 92 54 21 22

DÉPARTEMENT DES ALPES-DE-HAUTE-PROVENCE

COMMUNE DE CURBANS

Lieu-dit « *Le Pin* »

PROJET DE CARRIÈRE

DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER

au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

Document 8 :

Dimensionnement du Passage à gué temporaire

GEOENVIRONNEMENT
Le Myaris
ZA Les Milles
355 Rue Albert Einstein
13852 AIX-EN-PROVENCE Cedex 3

Tél. / Fax : 04 42 27 13 63
Email : philippe.ebren@geoenvironnement.fr
Siret n°514127489 00029

Janvier 2011 *

AVANT-PROPOS

Dans le cadre du projet d'extraction sur le site de Curbans, un passage à gué temporaire doit être aménagé sur la Durance pour évacuer les matériaux prélevés vers l'usine de traitement du Plan de Vitrolles, située à 2,7km, sans emprunter le réseau routier local.

Sur le plan réglementaire, la création de ce passage busé fait l'objet d'une **déclaration** en application des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement puisqu'il correspond à la **rubrique 3.1.5.0** du tableau de l'article R.214-1 de ce même code.

Cependant, conformément aux dispositions de l'article L.214-7 du Code de l'Environnement, les IOTA (installations, ouvrages, travaux ou activités) lorsqu'ils sont nécessaires à l'exploitation d'une installation classée ne sont soumis qu'au titre I du Livre V du Code de l'Environnement relatif aux ICPE.

En définitive, le site d'exploitation relève de la nomenclature ICPE et implique l'établissement d'un dossier de demande d'autorisation en application du titre I du Livre V du Code de l'Environnement.

L'objet de cette étude est de définir les caractéristiques de ce gué temporaire. En effet, afin de ne pas engendrer d'obstacle à l'écoulement des eaux et à la libre circulation des poissons, ce gué doit être mis en place et dimensionné selon des prescriptions précises.

Cette étude présente également l'ensemble des mesures préventives qui seront mises en œuvre dans le cadre de la réalisation de ce passage à gué.

Passage à gué sur la Durance

SOMMAIRE

1. DESCRIPTION GENERALE DU PROJET 7

1.1. LOCALISATION DU GUE 7

1.2. RAPPELS SUR LA DURANCE 8

1.2.1. Le bassin versant 8

1.2.2. Les débits 8

2. DIMENSIONNEMENT DU GUE 9

2.1. DEBIT DE LA DURANCE 9

2.1.1. Cadre physique 9

2.1.2. Débit en situation ''normale'' 9

2.2. DEBIT CAPABLE DU PASSAGE A GUE 9

2.3. AMENAGEMENT DU GUE 11

3. MESURES PREVENTIVES RETENUES 12

3.1. PRESERVATION DU MILIEU 12

3.1.1. Dispositions générales de l'étude d'impact 12

3.1.2. Mise en place du passage busé 12

3.1.3. Préservation de la faune piscicole 13

3.1.4. Remise en état des lieux 13

3.2. ENTRETIEN DU PASSAGE A GUE 13

3.2.1. Obstructions 13

3.2.2. Désolidarisation des buses 14

3.2.3. Engravement 14

3.2.4. Affouillement 14

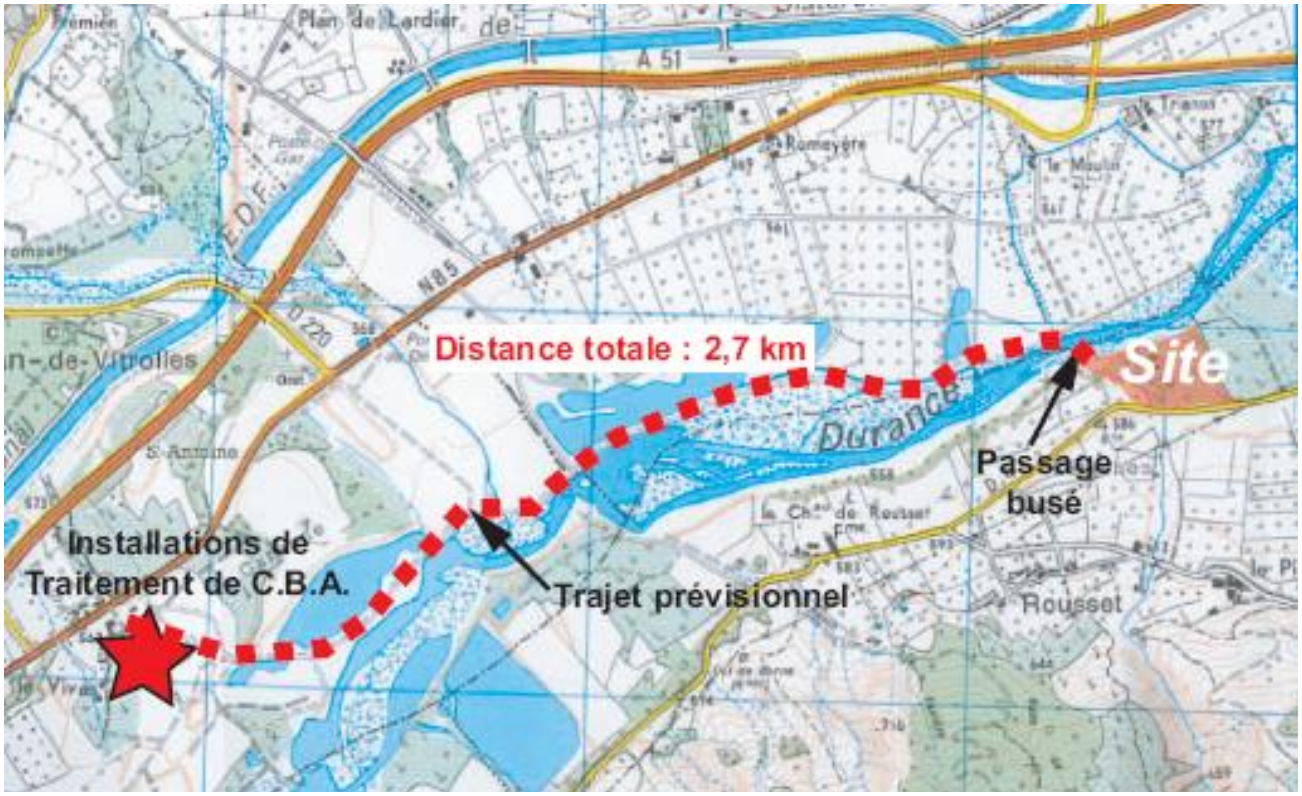
4. CONCLUSIONS 15

1. DESCRIPTION GENERALE DU PROJET

1.1. LOCALISATION DU GUE

Ce passage à gué sur la Durance sera temporaire puisque disposé trois (3) mois par an seulement dans la période allant du 15 Novembre au 15 Mars. Son emplacement est prévu au droit de la moitié Ouest du projet d'extraction mais, en raison de son caractère provisoire, l'emplacement exact pourra être légèrement déplacé d'une année sur l'autre en fonction de la morphologie des terrasses de la Durance et des enjeux piscicoles.

Le futur site d'extraction ainsi que le projet de passage à gué sont localisés sur la carte au 1/25 000 présentée ci-dessous.



Ce passage à gué temporaire permettra de rejoindre une piste déjà existante en rive droite de la Durance.

1.2. RAPPELS SUR LA DURANCE

1.2.1. Le bassin versant

La Durance (de *durentia* : impétueuse) représente le système hydrographique le plus important de la région PACA, avec un bassin versant d'une superficie totale de 14 814 km^2 à sa confluence avec le Rhône. Elle constitue, pour le Sud de la France, le plus grand affluent du Rhône.

La Durance prend sa source à La Clarée, à 2 060 m d'altitude et se jette dans le Rhône à Avignon à 13 m NGF. Longue de 305 km, elle se divise en trois tronçons distincts :

- ✓ la haute Durance, en amont du barrage de Serre-Ponçon,
- ✓ la **moyenne Durance**, entre Serre-Ponçon et Cadarache,
- ✓ la basse Durance, en aval de Cadarache.

1.2.2. Les débits

Le **régime naturel** est de type pluvionival, avec des débits qui évoluent de 18 à 1 800 m^3/s à Serre-Ponçon et de 35 à 6 000 m^3/s à Cadarache, pour des débits moyens respectivement de 83 m^3/s et 200 m^3/s.

Les apports naturels d'eau se répartissent de la façon suivante :

- ✓ 55% : fonte des neiges et pluies de printemps,
- ✓ 20% : pluies d'automne,
- ✓ 15% : orages estivaux,
- ✓ 10% : précipitations neigeuses hivernales.

Les aménagements EDF présents dans le secteur ont entraîné une modification profonde du régime des débits de la Durance. De plus, le débit réservé réel peut varier en fonction de l'intensité des pompages agricoles.

Le **débit d'étiage** à Cadarache, avant mise en place des aménagements EDF était : Q_e = 35 m^3/s.
La construction de ceux-ci ont eu pour conséquences un débit réservé (2 à 4,5 m^3/s) et le blocage du transport solide.

Le **débit réservé restitué au barrage de La Saulce est ainsi de 2,2 m^3/s,** alors que le module est de 91 m^3/s. Le débit maximal du canal d'amené EDF issu de la retenue est de 250 m^3/s

2. DIMENSIONNEMENT DU GUE

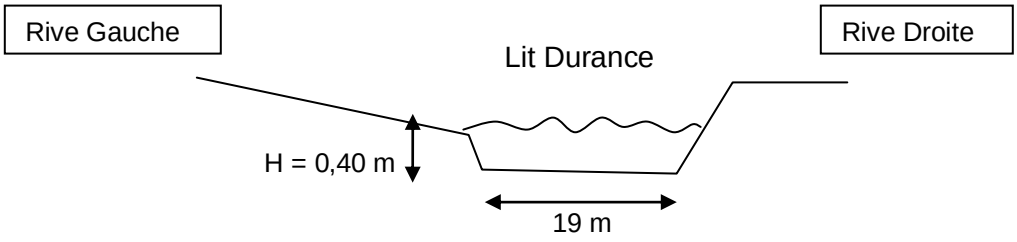
Nota : Le dimensionnement et le calage des buses dans le lit est calculé afin d'exclure toute perturbation significative du régime hydraulique du cours d'eau et de l'écoulement naturel.

1.3. DEBIT DE LA DURANCE

1.3.1. Cadre physique

Pour effectuer le dimensionnement du passage à gué, il est nécessaire de connaître les dimensions de la Durance au niveau du gué envisagé.

La coupe suivante schématise la Durance :



Coupe en travers de la Durance au niveau du passage busé

1.3.2. Débit en situation ''normale''

La particularité de la Durance réside dans le fait que les multiples aménagements EDF et notamment le barrage de Serre-Ponçon lui impose un débit réservé pour la partie située en aval du dit barrage (Basse et Moyenne Durance).

Au niveau de la retenue de la Saulce située à proximité en amont hydraulique du projet, le débit réservé de la Durance est de 2,2 m^3/s, comme vu au paragraphe précédent. On rappelle que le passage busé ne sera disposé qu'en période d'étiage, et pour une durée maximale de 3 mois par an.

En ajoutant, les quelques torrents secondaires et ravins latéraux qui alimentent la Durance entre la retenue de La Saulce et le projet de passage busé (notamment le torrent de l'Usclaye), on peut estimer le débit de la Durance au niveau de ce passage busé à **2,5 m^3/s.**

1.4. DEBIT CAPABLE DU PASSAGE A GUE

Le gué sera constitué par une série de 9 buses circulaires d'un diamètre de 1 600 mm et d'une longueur de 9 mètres, pour une largeur cumulée en travers la Durance de 14,40 mètres. Chaque buse représente une surface mouillée de 2 m^2.

Considérant que les buses doivent être encrées d'environ 0,30 m en dessous du fond du lit, la surface mouillée utile n'est alors plus que de 1,33 m^2, soit un total de près de 12 m^2 pour les 9 buses.

Le débit capable du gué s'obtient en appliquant la formule de Mannning-Strickler définie comme suit :

$$Q = K * S * R^{2/3} * I^{1/2}$$

Avec :

Q : Débit (m^3/s)

K : Coefficient de Manning-Strickler (dépend de la nature des parois)

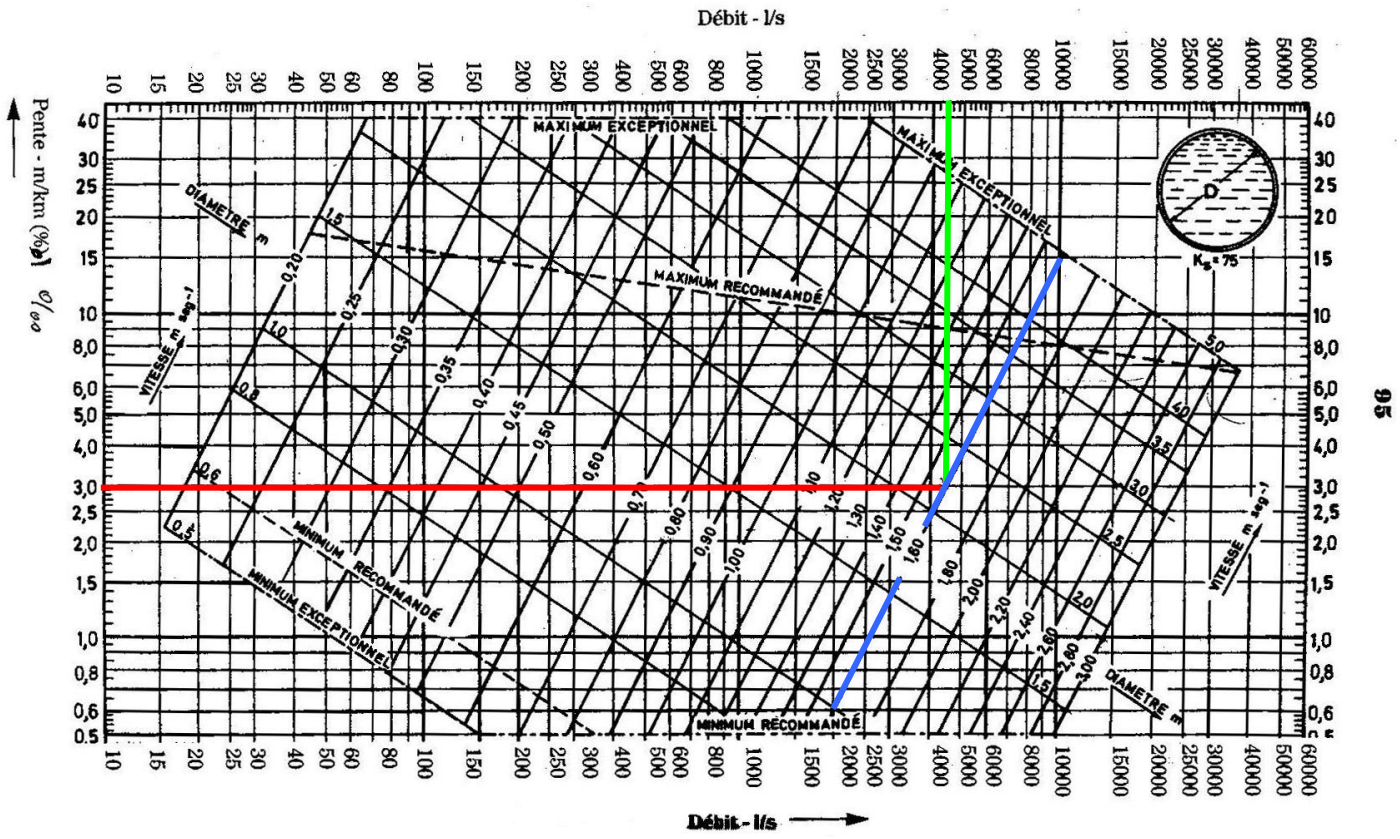
S : Surface mouillée (m^2)

P : Périmètre mouillé (m)

R : Rayon hydraulique, égal à la surface mouillée divisée par le périmètre mouillé (S/P), en mètres (m)

I : Pente ou inclinaison de l'ouvrage (m)

Des abaques de Manning-Strickler permettent de déterminer directement le débit capable (en l/s) en fonction du diamètre des buses utilisées (en m) et de la pente moyenne du lit (en ‰) pour un coefficient K = 75.



Ainsi, une buse de 1,60 m de diamètre et une pente de 3‰ au droit du projet, autorise un débit de 4 500 litres/s, soit 4,5 m^3/s.

Avec 9 buses, le débit capable du passage à gué est de 40,5 m^3/s.

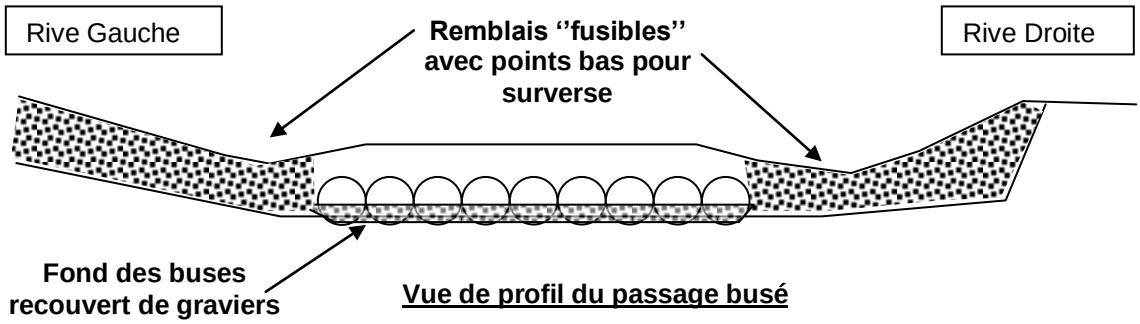
Compte tenu des pertes de charges, de l'ancrage partiel des buses dans le fond du cours d'eau, on peut raisonnablement estimer le débit capable effectif du passage à gué à **30 m^3/s**.

1.5. AMENAGEMENT DU GUE

Les buses, de type métallique, seront posées à l'horizontale dans le lit du cours d'eau.

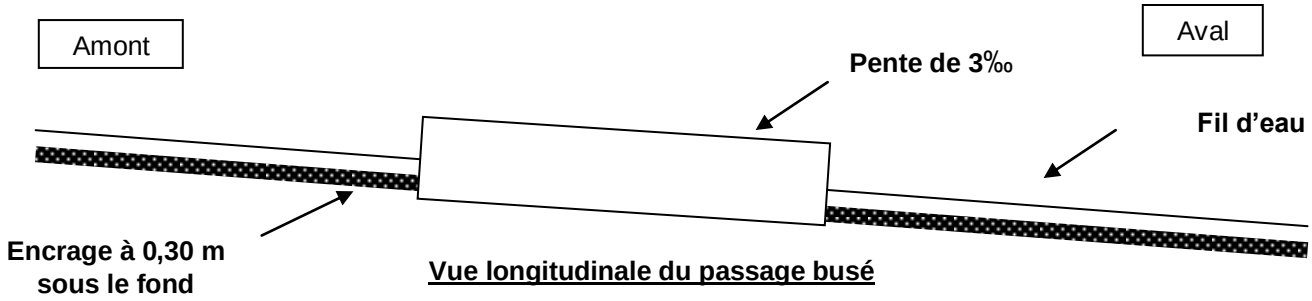
Elles seront recouvertes d'un remblai d'une hauteur de 0,80 m avec un fruit de 0,5 sur les cotés amont et aval. La largeur de la crête (largeur de la piste) sera alors de 6 m.

La jonction entre les extrémités busées rive gauche et rive droite constituera un point bas laissant passer les surverses éventuelles et se fera par des remblais qui constitueront les parties fusibles du passage en cas d'augmentation significative du débit. Ces remblais seront constitués de matériaux bruts extraits sur la carrière située à proximité immédiate (50 m environ). Leur volume est estimé à 80-100 m^3 maximum.
Ainsi, dans l'éventualité d'une augmentation importante et subite du débit de la Durance, les remblais latéraux servant de rampe constitueront la partie fusible de l'ouvrage. En étant submergés et érodés ils laisseront alors le libre écoulement des eaux de part et d'autre des buses. L'érosion en aval et la sédimentation en amont seront ainsi limités.



Le dénivelé amont-aval du gué devra être maintenu inférieur à 0,50 m. A l'étiage, la base de la buse devra avoir sa partie aval callée à 0,30 m en dessous du niveau d'eau aval.

Le calage longitudinal des buses selon une pente de 3‰ analogue à celle du lit de la Durance permettra d'assurer le franchissement de la faune aquatique mais aussi de limiter les risques d'affouillement en aval du gué lors des éventuels épisodes de surverse par les hautes eaux.



3. MESURES PREVENTIVES RETENUES

1.6. PRESERVATION DU MILIEU

1.6.1. Dispositions générales de l'étude d'impact

Toutes les dispositions prévues pour protéger le milieu aquatique, mentionnées dans le dossier de demande d'autorisation *(cf. doc.3, ch.4)* et de l'étude spécifique des incidences sur le milieu biologique *(Cf. annexe 2 : EAI réalisée par ECO-MED),* devront être respectées.

D'autre part, l'exploitant s'engage à respecter les prescriptions générales définies dans l'arrêté d'autorisation qui suivra.

En application de l'article R.214-40 du Code de l'Environnement, toute modification apportée aux ouvrages, installations, à leur mode d'utilisation, à la réalisation des travaux ou à l'aménagement en résultant, à l'exercice des activités ou à leur voisinage et entraînant un changement notable des éléments du dossier d'autorisation initiale doit être porté, **avant réalisation** à la connaissance du Préfet qui peut exiger une nouvelle procédure d'autorisation/déclaration.

1.6.2. Libre écoulement des eaux de la Durance

On constate que le débit capable obtenu pour le passage à gué permet aisément non seulement le passage du débit réservé de la Durance (2,5 m^3/s) sans « effet barrage » observé en amont du passage, mais également celui de la majorité des variations de débits hivernales liées aux épisodes pluvieux.

Les deux points bas situés de part et d'autre du passage busé proprement dit permettront aux eaux de passer latéralement le cas échéant, et joueront le rôle de ''fusible'' en cas de d'augmentations de débits plus importante.

1.6.3. Mise en place du passage busé

La mise en place du passage busé sera <u>temporaire</u> et réversible. Il sera installé uniquement en période hivernale afin de ne pas impacter la période de reproduction ou d'alimentation des espèces piscicoles et notamment de l'APRON *(Cf. étude ECO-MED, ch.5.5).*
Sa mise en place est prévue pour une durée de <u>3 mois</u> comprise entre le <u>15 novembre et le 15 mars</u>.
Les dates d'installation et de démantèlement seront déterminées par les services de l'ONEMA en fonction de l'observation des milieux aquatiques.

Installé à la période d'étiage, le passage busé ne sera pas concerné par les principales crues classiquement observées à l'automne et au printemps.

Pendant cette phase de travaux, l'exploitant prendra toutes les dispositions nécessaires afin qu'aucune substance polluante ne s'écoule dans la Durance. *(cf. ch 4.1 et 4.2 Doc 3).* L'exploitant veillera aussi à ne pas troubler l'eau en limitant au maximum la mise en suspension des sédiments.

1.6.4. Préservation de la faune piscicole

Afin de limiter l'impact sur la faune piscicole, le passage busé sera mis en place pour une durée maximale de 3 mois par an seulement et limité à la <u>période d'étiage</u>. Il sera démantelé avant la période de fraye des poissons pour ne pas nuire à leur reproduction.

L'emplacement exact du passage sera déterminé en concertation avec l'ONEMA, qui pourra procéder au préalable à la mise en place du busé, à une pêche électrique de sauvegarde ou d'évaluation en vue d'estimer la densité de la population piscicole.

Le fond des buses sera recouvert de graviers sur une épaisseur de 30 cm pour limiter les effets du busé sur les poissons en leur restituant un milieu sensiblement identique par la présence d'un substrat minéral.
Le dimensionnement et la conception de l'ouvrage ne créera aucune chute et permettra d'assurer une lame d'eau confortable et permanente, ainsi qu'une érosion aval et une sédimentation amont limitées.

Ainsi, les intérêts piscicoles seront préservés, en particulier pour l'Apron dont la présence à été répertoriée dans ce secteur de la Durance et qui présente une faible capacité de nage.

1.6.5. Remise en état des lieux

L'exploitant s'engage à remettre en état les lieux dans leur état originel une fois les opérations de busage terminées (après chaque démontage du passage busé).

1.7. <u>ENTRETIEN DU PASSAGE A GUE</u>

1.7.1. Obstructions

Ce gué sera constamment entretenu, notamment du fait des risques d'obstruction par des embâcles (notamment branchages) et des risques d'engravement, afin de limiter l'impact des augmentations éventuelles de débit. Si des augmentations importantes de débit se produisaient, le gué serait alors contourné par les eaux au niveau des deux remblais fusibles latéraux.

Toutefois, compte tenu de son dimensionnement, le passage busé permettra facilement le passage des embâcles susceptibles d'être transportées par la Durance.

1.7.2. Désolidarisation des buses

Le cas échéant (annonce de lâché EDF modérés...), les buses pourront éventuellement être solidarisées par des câbles afin de consolider l'aménagement en place.

Inversement, si la situation l'exige, les buses pourront être désolidarisées et évacuées hors du lit de la Durance afin de faciliter l'écoulement des eaux.

1.7.3. Engravement

Un désengravement ponctuel à l'amont des buses devra être opéré à la suite d'augmentation du débit de la Durance.

1.7.4. Affouillement

En cas d'affouillement, il conviendra :

- ✓ soit de recaler les buses dès qu'une chute apparaitra à l'aval du gué ;
- ✓ soit d'aménager des enrochements en aval conformément au profil en long. L'aménagement d'enrochements s'avèrera nécessaire en aval du gué pour stabiliser la ligne d'eau.

4. CONCLUSIONS

Le passage busé tel que dimensionné et défini dans le présent document assurera sans perturbation le passage des eaux de la Durance pour son débit réservé (2,5 m^3/s). Il sera uniquement mis en place à la période d'étiage hivernale pour une durée maximale de 3 mois par an, comprise entre le 15 Novembre et le 15 Mars.

Malgré son caractère temporaire (3 mois par an maximum), ce passage busé devra être submersible par les hautes eaux, et ne devra pas empêcher le libre écoulement des eaux, ni constituer un obstacle à la libre circulation de la faune aquatique, en particulier piscicole (intérêts piscicoles préservés).

Afin de ne pas porter atteinte à la faune piscicole, plusieurs mesures seront respectées :

- ✓ Détermination de la date d'installation et du lieu d'installation avec les services de l'ONEMA ;
- ✓ Pêche électrique si besoin avant mise en place du passage busé ;
- ✓ Dimensionnement de l'ouvrage permettant de garder une lame d'eau confortable et permanente pour les espèces piscicole.
- ✓ Buses positionnées horizontalement, callées dans le lit de la Durance et enterrées de 30 cm avec leur fond recouvert de graviers ;
- ✓ Exploitation du passage à gué hors période d'alimentation et de reproduction de l'Apron.
- ✓ Démantèlement du passage à gué à date déterminé par les services de l'ONEMA ;
- ✓ Entretien du passage busé tout au long de l'exploitation.

En cas d'augmentation du débit de la Durance, le passage busé permettra l'écoulement sans conséquences significatives jusqu'à un débit de **30 m^3/s**. Au delà de ce débit, les remblais latéraux qui servent de rampes pour les camions en temps ordinaire, seront emportés et joueront ainsi leur rôle de ''fusible'' afin de maintenir l'écoulement des eaux.

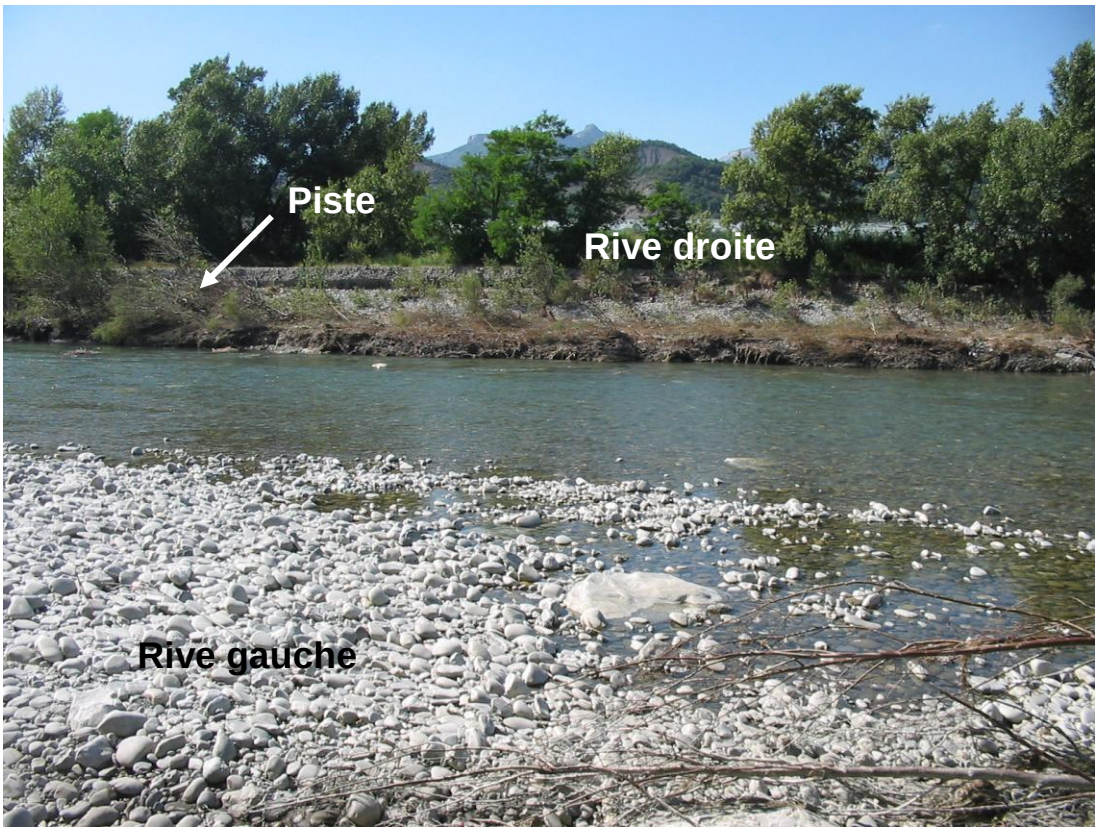
La longueur du passage à gué sera de 14,40 m plus les remblais latéraux disposés aux extrémités du busage, en rives droite et gauche de la Durance.

Enfin, cet ouvrage ferra l'objet d'une surveillance et d'un entretien constant pendant sa période de mise en place.

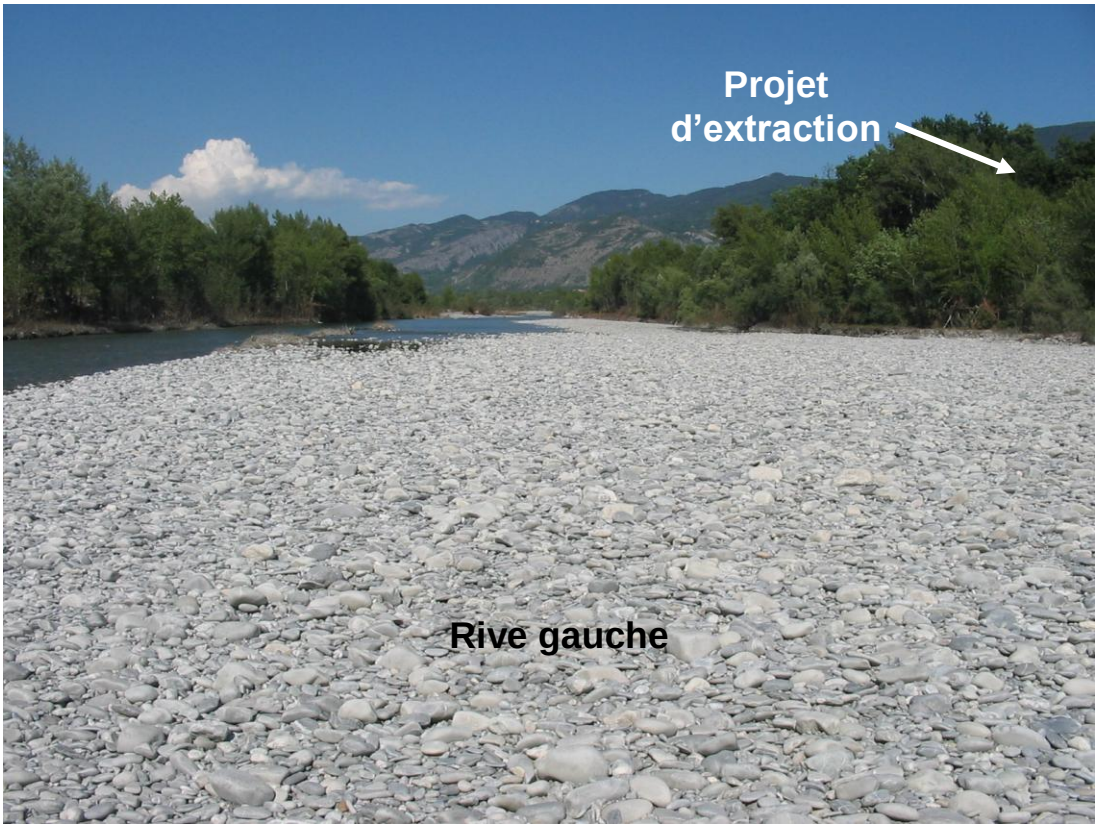
Ce passage à gué ainsi défini, n'aura pas d'impact significatif sur les eaux de la Durance et les populations ichtyologiques.
Dimensionné pour un contexte d'étiage avec un débit réservé de 2,5 m^3/s, il assurera le passage de l'eau sans perturbations hydraulique.

Notons que la société Carrières et Ballastières des Alpes (C.B.A.) possède une solide expérience dans la mise en place et la maintenance de ce type d'ouvrage puisqu'elle a déjà réalisé de nombreux passages à gué sur la Durance ces dernières années.

ILLUSTRATIONS PHOTOGRAPHIQUES



ASPECT DE LA DURANCE AU DROIT DU PROJET DE PASSAGE A GUE (Juin 2008)



ASPECT DE LA DURANCE VUE VERS L'AMONT (Juin 2008)

EXEMPLE DE PASSAGE A GUE SUR LA DURANCE REALISE PAR CARRIERES ET BALLASTIERES DES ALPES (CBA)