

Cahier des charges « Etude d'impact des ouvrages de franchissement de cours d'eau »
--

I - Objectifs à atteindre dans le cadre de l'étude d'impact imposée

Le dossier présenté doit permettre de garantir, y compris en phase travaux, la protection :

- des populations ;
- des biens publics et privés ;
- des autres usages du milieu ;
- de la continuité écologique, du bon état physique, écologique et de la qualité des eaux du milieu.

Ces éléments font le plus souvent l'objet d'une étude ou d'une notice d'impact dont le contenu est à adapter en fonction de l'importance de l'ouvrage, des travaux, des usages existants et de la sensibilité des milieux.

Idéalement, elle est réalisée en phase préliminaire du projet et concerne également le dimensionnement de l'ouvrage, selon les contraintes imposées par le pétitionnaire, tout en cherchant à minimiser ses impacts. Cette étude permet également de définir :

- le dimensionnement de l'ouvrage, sur proposition argumentée en fonction des enjeux, des contraintes d'aménagement et de ses impacts ;
- les contraintes à prendre en compte au niveau du génie civil : étude géotechnique et de résistance de matériaux ou, a minima, fourniture des données ou expertises garantissant la tenue des installations à la charge et aux contraintes hydrauliques.

Pour chacun de ces objectifs, l'impact du projet doit être évalué et le cas échéant des mesures compensatoires proposées.

II – Cadrage préalable

Il est recommandé au pétitionnaire de prendre contact dès le début de la procédure avec le service de l'eau de la DAVAR pour préciser le contenu de l'étude d'impact attendue et en particulier le choix entre étude et notice d'impact hydraulique. Les échanges préalables pourront se faire par téléphone, par mail ou au moyen d'une réunion de cadrage. En fonction des enjeux, d'autres services instructeurs pourront être associés à la réunion de cadrage.

III Le contenu de l'étude d'impact hydraulique

L'étude d'impact hydraulique implique notamment de :

1/ **Caractériser préalablement la zone d'étude à analyser** en :

- Identifiant les enjeux de la zone - habitations, biens publics ou privés, etc... - en se rapprochant des services compétents (DAVAR, 3DT, DDEE, Mairies...) et en se rendant sur le terrain.
- En prenant en compte la dynamique morphologique du cours d'eau dans le temps.

La zone d'étude à prendre en compte s'inscrit dans la zone d'influence potentielle de l'ouvrage.

Si la cartographie de la zone inondable n'existe pas encore dans le secteur étudié, le bureau d'étude établira au niveau de la zone d'influence de l'ouvrage un calcul hydraulique simplifié utilisant Manning Strickler sur le tronçon considéré pour le débit de crue centennale. Il en déduira le niveau des plus hautes eaux et le champ d'expansion des crues pour cette occurrence.

2/ déterminer les débits de crue pour lesquels les impacts doivent être calculés :

Les crues de référence correspondent aux débits (Q) plein bord, Q 2ans, Q 10ans et Q 100 ans. Des crues supplémentaires peuvent être ajoutées en fonction du contexte et du projet.

3/ Décrire de manière détaillée par les plans appropriés (plan d'implantation, vue en plan et section transversale) **les aménagements prévus** en liaison avec le cours d'eau (enrochements, dissipateurs d'énergie, seuils,...) .

4/ Evaluer l'impact de l'ouvrage dans la zone d'étude retenue, ce qui suppose de :

- Caractériser les modifications des contraintes d'écoulement générées par l'ouvrage sur l'ensemble du linéaire concerné, notamment section (f(h)) et vitesses (f(h)), pertes de charge, modifications des lignes d'eau pour les différentes crues de référence. L'impact hydraulique doit obligatoirement être chiffré précisément en terme de variation de vitesse et de hauteur d'eau, le plus souvent par un modèle hydraulique. Ce chiffrage précis constitue un élément d'appréciation factuel et une garantie en cas de contentieux futur (et ce même s'il apparaît a priori que cet impact est négligeable)
- Identifier les conséquences sur les zones inondables (extension, enjeux) et notamment sur les habitations et les infrastructures existantes ;
- Evaluer l'impact des travaux sur les berges et les enjeux alentours, et proposer des recommandations constructives et des mesures compensatoires (on s'attachera particulièrement à quantifier les risques d'érosion à l'amont et à l'aval des ouvrages)
- Vérifier que les matériaux ou végétaux mis en place sont compatibles avec les contraintes hydrauliques (tenue de l'ouvrage et des abords), recommandations (nature des enrochements, prévention des affouillements...).

Les simulations doivent également intégrer les embâcles potentiels obstruant une partie de la section d'écoulement, notamment pour les éléments (piles) présents dans le lit et pour les rambardes de protection, le cas échéant. Le pourcentage d'obstruction est déterminé au cas par cas en fonction des caractéristiques de l'ouvrage et du cours d'eau.

Si un ouvrage existant est présent dans la zone d'influence de l'ouvrage projeté (y compris s'il est envisagé de le démanteler), l'impact hydraulique doit être calculé par rapport à un état initial (naturel) sans ouvrage et par rapport à un état initial avec l'ouvrage. Selon les cas, un impact négatif par rapport à la situation initiale sans ouvrage pourra être toléré dès lors que l'impact reste largement positif par rapport à l'état initial avec ouvrage.

5/ Evaluer l'impact de l'ouvrage en phase travaux

En phase travaux, l'ensemble des points listés au 4 ci-dessus devra être traité. Si le déroulement de la phase travaux ne peut être précisé au moment du dépôt du dossier de la demande d'autorisation (par exemple lorsque l'entreprise attributaire d'un marché définit elle-même le protocole de travaux) un dossier spécifique doit être déposé et faire l'objet d'une validation, au besoin sous la forme d'un arrêté d'autorisation, avant le démarrage.

Les extractions de matériaux dans le lit des cours d'eau sont soumises aux autorisations d'exploitation de carrière (DIMENC). Seuls peuvent être autorisés par AODPF les usages de matériaux in-situ ou les curages à vocation hydraulique, nécessaires au bon écoulement des eaux.

IV Le contenu de la notice d'impact hydraulique

Elle s'applique aux ouvrages aux enjeux limités.

Les objectifs restent globalement les mêmes mais sont traités de manière plus sommaire.

La notice d'impact pourra éventuellement conclure à la nécessité de réaliser une étude plus détaillée si l'impact est jugé non négligeable. Elle peut également être présentée en étude préliminaire.

Elle comprend¹ :

- définition de la crue de projet ;
- l'évaluation de la section d'écoulement avant et après travaux (au minimum un profil, rattaché à un repère immuable) ;
- l'application simple de Manning et la définition d'une penne hydraulique représentative ;
- la caractérisation des modifications de section, pente, coefficients de strickler et les conséquences sur les lignes d'eau et les vitesses ;
- L'évaluation des impacts sur les enjeux concernés par le projet ;
- La vérification de la tenue des matériaux ou végétaux mis en place aux contraintes d'écoulement.

V - Attentes au niveau du rendu

Pièces à fournir :

1/ Un mémoire explicatif reprenant les éléments présentés plus haut.

2/ Une série de plans avec récolement des installations(coordonnées Lambert NC, NGNC) :

- 1 plan de situation avec mention de la zone d'étude identifiée et présence de l'enveloppe de la zone potentiellement inondable avant aménagement de l'ouvrage et marquage des habitations ou infrastructures déjà menacées ;
- 3 profils en travers au moins de la rivière caractérisant au mieux la section d'écoulement (lit mineur, lit majeur) sur le tronçon considéré ;
- 1 profil en long (ligne d'eau relevée en basses eaux) couvrant au minimum la zone d'influence de l'ouvrage) ;
- les lignes d'eaux et les vitesses d'écoulement calculées pour les crues de référence présentant les situations avant et après aménagement ;
- 1 vue en plan précisant les aménagements prévus ainsi que les profils en travers ;

¹ Pour la régularisation des ouvrages existants, la note devra à minima confirmer l'absence d'enjeu dans la zone d'influence hydraulique de l'ouvrage.

- 1 vue en plan localisant les enjeux (notamment cotes NGNC et distances des habitations les plus proches) et précisant l'influence de l'ouvrage sur la ligne d'eau pour les crues de référence ;
- 1 tableau synthétique récapitulatif, au niveau de chaque enjeu identifié, les impacts en termes de vitesse et de hauteur d'eau avant et après aménagement pour chaque période de crue modélisée.

3/ Une annexe regroupant :

- les photos du site,
- les fichiers Excel et ou HEC-RAS des profils réalisés,
- les recommandations de réalisation à l'usage du pétitionnaire.

Format du rendu :

1 exemplaire papier et 1 reproductible sous PDF (notice), DXF (plans ou profils), XLS (profils), JPG (photos), les modèles informatiques (HEC-RAS, autres,...).

VII Considérations annexes :

Hydrologie :

Pour les bassins versants < 5 km², l'emploi de la formule rationnelle sera privilégié. En l'absence d'observations contradictoires, les temps de concentration devront être compatibles avec un transfert à 2 m/s (et 4 m/s sur pente >15°) selon le drain hydraulique le plus long, les IDF de référence devront être représentatives du bassin versant et si nécessaire pondérées en fonction de la pluviométrie annuelle du site (cf. METEO France), les coefficients de ruissellement devront être considérés >0.7 pour la Q10 et proche de 1 pour Q100.

Pour les bassins versants > 5 km², l'analyse régionale et la relation $Q1/Q2=(S1/S2)^{0.75}$ seront privilégiées. La DAVAR pourra être consultée pour la fourniture des données hydrologiques existantes et la validation des hypothèses retenues.

Hydraulique :

Pour les modélisations 1D, on privilégiera l'emploi de l'outil de modélisation HEC-RAS, outil libre et gratuit indiqué pour les études hydrauliques simplifiées.

Les coefficients de rugosité Strickler devront être conformes aux abaques existants et, sauf observations contradictoires, ≤ 25 en lit mineur et ≤ 15 en lit majeur.

Pour les modélisations 2D, on privilégiera l'emploi de l'outil de modélisation ICM d'Hydroworks.

Quel que soit le modèle utilisé, le choix de la condition limite aval (localisation et valeur retenue) devra être argumenté.

Les modèles informatiques doivent être fournis au format numérique exploitable par le service de l'eau.

Formats de données

Le format de définition du profil en travers de cours d'eau est disponible ici :

<https://drive.google.com/drive/folders/1tgYB0ACyBpNMkU7Ekmf9Qni-nD83ZgAw?usp=sharing>