

AMÉNAGEMENTS IMPACTANT LE LIBRE ÉCOULEMENT DES EAUX



UNITÉ TERRITORIALE EAU
AXES PARIS ET PROCHE COURONNE

Version 1.0 du 09/01/2008 Validée par S. BLANC Mise à jour du 01/10/2010

Intervenants	organisme
Unité Territoriale Eau Axes Paris et Proche Couronne (ex-SEE)	DRIEE depuis 01/07/2010 (ex-SNS)

Description	De la dernière version
Sujet	Rappels techniques et réglementaires sur les aménagements impactant le libre écoulement des eaux.
Date de création	09/2008
Date de mise à jour	09/2008
Dernière Version	1.0
Date de Validation	09/2008
Nom du fichier	Aménagements impactant le libre écoulement des eaux.pdf
Format	PDF
Mots-clés	Crue, remblai, zone inondable, duc d'Albe, digue, zone de grand écoulement, zone d'expansion des crues, zone de stockage.
Droit d'utilisation	MISE, BE
Diffusion	MISE, BE

Ce document présente des recommandations générales destinées à faciliter la rédaction des dossiers loi sur l'eau. Il ne préjuge en aucun cas de l'avis que l'agent instructeur de la DRIEE pourra délivrer sur un projet précis avec ses caractéristiques spécifiques.

Suite à la création de la DRIEE au 1er juillet 2010, le nom du service (SNS) a été remplacé par DRIEE. Le reste du texte n'a pas été modifié.

Fiche thématique : Aménagements impactant le libre écoulement des eaux

Ce document a pour objet de présenter aux pétitionnaires les préconisations de la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie d'Ile-de-France (DRIEE) concernant les aménagements présentant un impact sur le libre écoulement des eaux et les mesures compensatoires afférentes.

On y trouvera les éléments réglementaires de référence, des éléments techniques sur les crues, les impacts potentiels, les éléments attendus dans l'étude d'impact et les préconisations de la DRIEE en matière de mesures compensatoires.

1. Éléments techniques

1.1. Crues de référence

Il n'est pas forcément pertinent de ne considérer qu'une seule crue de référence, crue centennale ou plus hautes eaux connues. En effet, lors de ces événements exceptionnels, une fraction importante du débit passe en lit majeur et l'écoulement dispose d'une grande largeur. La gêne occasionnée par un aménagement ou un ouvrage dans le champ d'expansion des crues est fortement réduite du fait de l'élargissement du cours d'eau dû à la crue et ne représente donc pas forcément le cas le plus défavorable.

Par contre, pour des crues faiblement débordantes, la gêne occasionnée localement par un aménagement ou un ouvrage agit sur une largeur relative beaucoup plus grande, faute de pouvoir être atténuée par le report des débits sur un champ plus large.

Ainsi, selon les enjeux susceptibles de subir des effets de l'aménagement, différentes crues doivent être considérées.

- en zone urbaine, la crue de plein bord ou faiblement débordante est à prendre en compte,
- en zone où les enjeux sont vulnérables au risque d'inondation, la crue de référence PPRI et crue moyenne (période de retour entre 35 et 60 ans) sont à considérer,
- en zone impactée par les chantiers ou subissant des obstructions temporaires, considérer au minimum la crue décennale ou la crue de période de retour 10 fois la durée du chantier en années.

1.2. Fonctionnement d'une rivière en crue

Lorsque la rivière déborde du lit mineur, trois zones peuvent être définies dans le lit d'un cours d'eau, dans lesquelles les écoulements en crue présentent des caractéristiques très différentes.

- a) Les **zones d'écoulements préférentiels**, ou « zones d'écoulements vifs », qui comprennent le lit mineur et les zones de cheminement préférentiel (talwegs, rus longitudinaux, bras fossiles, noues, plans d'eau...). La **vitesse** d'écoulement y est **élevée** pour un lit majeur et une différence de vitesse relative significative apparaît entre un filon identifié et le reste du lit, due aux bonnes conditions d'écoulement, entraînant les veines liquides adjacentes. La variable significative dans ces zones est la section mouillée orthogonale à la direction de l'écoulement.

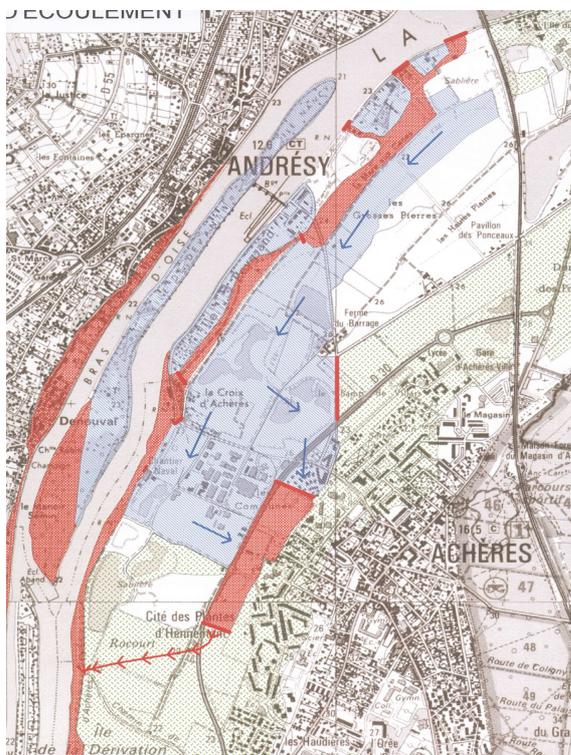
b) Les **zones d'expansion des crues**, ou « zone de laminage de crue », situées dans le lit majeur, sont des zones où s'étalent les eaux de débordement, à **vitesse faible** mais non nulle. Ces surfaces de lit majeur submergées par la crue épuisent l'onde de crue par la combinaison de la dynamique naturelle d'occupation du champ d'expansion et de la rugosité élevée des parcelles de lit nouvellement occupées. La variable significative est la surface au sol. Leurs cotes et surfaces doivent donc être conservées au maximum, sinon compensées.

c) Les **zones de stockage** dans lesquelles l'eau est stockée à **vitesse nulle**. Ces « zones de stockage de volumes », entourées de lignes structurantes telles que remblais routiers, talus, merlons (sauf éventuellement sur leur côté faisant directement face à l'amont), sont protégées partiellement contre les submersions. Une fois inondées, elles restituent vers l'aval moins d'eau qu'il n'en rentre à l'amont, par le fait d'ouvrages d'évacuation plus petits et/ou plus hauts que les ouvrages d'aménée d'eau. La variable significative est le volume entre le terrain naturel et la ligne de crête du pourtour. Seul le volume de ces zones est pris en compte pour leur compensation.

Le cas échéant, deux autres zones fonctionnelles peuvent également être identifiées :

d) La « **zone de remontée de nappe d'accompagnement** », protégée des submersions directes par les écoulements du cours d'eau, mais dont l'inondation est due à la remontée d'eau dans le sol par mise en équilibre des niveaux de part et d'autre des obstacles qui protègent les zones de submersions directes ;

e) La « **zone de ruissellement de coteaux** », secteur soumis aux inondations d'eaux provenant des flancs du coteaux et non du cours d'eau.



Exemple de répartition des zones :

- en rouge : zones d'écoulements préférentiels,
- en bleu : zones d'expansion des crues,
- en vert : zones de stockage.

2. Éléments réglementaires

2.1. Textes de référence

- L'article L.211-1 du code de l'environnement stipule que « *l'eau fait partie du patrimoine commun de la Nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels sont d'intérêt général* ». Cette recommandation vise à s'assurer des points suivants :
 - la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides,
 - la protection des eaux et la lutte contre les pollutions... par tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux,
 - le développement et la protection de la ressource en eau,
 - **la conservation du libre écoulement des eaux et la protection contre les inondations.**

- En application du code de l'environnement, l'orientation 4 du chapitre 3 du SDAGE Seine-Normandie en vigueur précise qu'il faut éviter l'implantation de remblais en lit majeur. Le SDAGE approuvé en octobre 2009 renforce cette orientation en exigeant que la compensation soit efficace et fonctionnelle. « *Aux fins de conserver les conditions naturelles d'expansion des crues d'occurrence variées, a minima fréquentes et rares, l'autorité administrative peut imposer une compensation efficace de l'espace perdu du fait d'un remblai, dans le cadre de l'instruction des dossiers au titre de la loi sur l'eau* ».

Attention! Compatibilité avec le PPRI

Les réglementations « urbanisme » et « eau » sont indépendantes et ne visent pas les mêmes objectifs. Ainsi, le PPRI définit les règles et interdictions de construction dans un but de protection des biens et des personnes mais ne détaille pas nécessairement les prescriptions à respecter pour garantir le bon écoulement des eaux demandé, lui, par la réglementation eau.

L'instruction d'une demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau devra respecter les principes de l'article L.211-1 du Code de l'Environnement. Les prescriptions de l'arrêté d'autorisation ou de déclaration pourront donc, dans certains cas, aller au delà des prescriptions imposées par les PPRI. Par conséquent, il est primordial de s'enquérir, pour tout projet, non seulement des dispositions de la réglementation urbanisme, mais également des exigences au titre de la loi sur l'eau.

2.2. Rubriques de la nomenclature « loi sur l'eau » applicables

Rubriques	Commentaire	Motif d'opposition à déclaration
<p>3.1.1.0. Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant :</p> <p>1° Un obstacle à l'écoulement des crues (A) ;</p> <p>2° Un obstacle à la continuité écologique :</p> <p>a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (A) ;</p> <p>b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à</p>	<p>Le SNS considère que cette rubrique s'applique dans son 1° si:</p> <p>1) la section mouillée obstruée, dans les conditions de crue les plus défavorables, représente plus de 1% de la section mouillée de la rivière et</p> <p>2) une note de calcul hydraulique ou une étude hydraulique démontre un impact de l'ordre du centimètre.</p> <p>Seule la surface d'obstruction dans une section en travers de l'écoulement génère un impact quantifiable. Lorsque plusieurs obstacles sont présents le long de l'axe d'écoulement, chacun génère un impact quantifié selon l'obstruction qu'il génère seul dans sa section en travers de l'écoulement.</p> <p>Dans le cas de pieux ou ducs d'Albe, il faut</p>	

<p>50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (D).</p> <p>Au sens de la présente rubrique, la continuité écologique des cours d'eau se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments.</p>	<p>intégrer dans le calcul d'impact le cas où des encombres flottants viennent se plaquer contre l'obstacle et en augmenter la section apparente. Ainsi, tout espace latéral inférieur à 8 mètres (pouvant être ramené à 5 mètres sur les cours d'eau dont le bassin versant est faiblement boisé, par exemple) doit être considéré comme complètement obstrué en situation dégradée. De même, un obstacle anguleux n'ayant fait l'objet d'aucun profilage hydrodynamique selon l'axe d'écoulement devra être supposé avoir bloqué des encombres flottants entre la retenue normale et le niveau de crue, sur une sur-largeur de 2 mètres de part et d'autre.</p>	
<p>3.2.2.0 Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau :</p> <p>1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² (A) ;</p> <p>2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² (D).</p>	<p>Au sens de la présente rubrique, le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure. La surface soustraite est la surface soustraite à l'expansion des crues du fait de l'existence de l'installation ou ouvrage, y compris la surface occupée par l'installation, l'ouvrage ou le remblai dans le lit majeur.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ S'il n'est pas prouvé que l'implantation en ZI est la seule possible ➤ s'il n'y a pas de compensation du fonctionnement des écoulements selon la doctrine hydraulique ➤ si l'opération se situe en zone d'alea fort et qu'elle a vocation à une occupation humaine permanente
<p>3.1.5.0. Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet :</p> <p>1° Destruction de plus de 200 m² de frayères (A) ;</p> <p>2° Dans les autres cas (D).</p>	<p>Même si la quantification des seuils ne fait référence qu'aux frayères, l'ensemble des zones de frayères, de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens doit être regardé. De plus, il est rare qu'un compartiment écologique ne soit pas utilisé par une espèce. Aussi, toute intervention dans le lit mineur d'un cours d'eau doit faire l'objet d'un recensement exhaustif des espèces utilisatrices du compartiment.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ destruction d'espèces protégées ➤ les mesures compensatoires de re-création d'habitats sont insuffisantes

3. Contenu du dossier

3.1. Nature et consistance du projet

Tout projet en zone inondable doit justifier de la pertinence de son implantation, en prouvant qu'une implantation hors zone inondable est impossible ou a des coûts disproportionnés et que c'est la seule installation qui permette un bon fonctionnement des équipements. Les motifs économiques doivent être mis en regard des bénéfices attendus (aucune disponibilité de sols hors zone inondable, nécessité de la proximité du cours d'eau pour assurer un service public, etc). Une évaluation du coût de l'implantation hors zone inondable est à comparer aux coûts de l'implantation en zone inondable,

en tenant compte des bénéfices induits. Une marge d'appréciation est laissée au SNS selon les enjeux et les caractéristiques spécifiques à un projet.

3.2. Etude d'impact ou notice d'incidences

a) Données

Le pétitionnaire devra produire une étude hydraulique permettant l'évaluation des impacts pour l'établissement des mesures correctives et/ou compensatoires afférentes à son projet. Cette étude comprendra nécessairement :

1) le recueil des données de topographie permettant de rendre compte des variations d'altitudes supérieures ou égales à 25 centimètres, des dépressions et lignes structurantes (talus, remblais, fossés) dans le secteur d'implantation du projet, ainsi que sur 100 mètres en amont comme en aval ;

2) l'identification des cheminements d'éventuels écoulements secondaires le long de lignes de points bas dans le lit majeur (micro-talwegs), des zones d'ombre hydraulique à l'amont et à l'aval de lignes structurantes, des zones de stockage d'eau dans un périmètre rehaussé, etc ;

3) une analyse qualitative des impacts du projet (de ses différentes composantes) dans l'état de référence des écoulements (établi au point n°2) dans les trois zones décrites au chapitre précédent : zones d'écoulements préférentiels, zones d'expansion des crues, zones de stockage.

4) une estimation de l'incidence du projet sur les variables significatives de chaque fonction a, b ou c du chapitre 1 perturbée par le projet ; l'incidence sur les fonctions d ou e du chapitre 2 fera l'objet d'un traitement spécial le cas échéant ;

5) un projet de mesures correctrices type de zone par type de zone, en respectant la dynamique mise en évidence dans l'analyse (point n°3) de la typologie des fonctions hydrauliques. La correction devra, pour chaque type, s'attacher à restaurer intégralement la valeur de la variable significative d'avant projet, en restaurant la section mouillée lorsqu'un écoulement secondaire est affecté par le projet soit la surface de laminage pour les mêmes tranches d'altitude, le volume de stockage dans les mêmes conditions de submersion et de ressuyage, etc ;

6) si les incidences ne sont pas intégralement corrigées, des mesures compensatoires pourront être proposées en visant notamment des stockages de volumes d'eau ou des améliorations des écoulements principaux ou secondaires ;

b) Modélisation hydraulique

La mise en œuvre d'une modélisation hydraulique numérique ou physique sera nécessaire dans le cas où l'efficacité des mesures proposées dans les points n°5 & 6 du paragraphe précédent ne peut être quantifiée à l'aide de calculs simples faisant appel à des hypothèses d'écoulement (Strickler, Manning, Colebrook, Bazin, etc) ou à des abaques (Rehbock, Bradley, etc). La modélisation devra être fondée sur l'analyse du fonctionnement du secteur d'étude et des spécificités des écoulements de la rivière dans la zone.

3.3. Mesures correctives et compensatoires

Il n'est pas rare qu'une étude hydraulique donne pour résultat un impact nul sur un aménagement hydraulique. Cela ne signifie pas que l'aménagement n'a pas d'impact, mais que l'impact n'est pas mesurable par l'étude car les approximations utilisées pour les calculs entraînent une incertitude sur les résultats supérieure à l'impact réel qui n'est donc plus quantifiable.

Cependant, cela ne dispense pas de mesure compensatoire. En effet, l'aménagement doit être considéré dans son environnement global, c'est à dire une rivière qui a déjà pu faire l'objet d'aménagements et donc d'atteintes importantes. Tous ces aménagements, pris indépendamment peuvent avoir un impact négligeable, mais si on cumule les aménagements, l'impact global peut devenir très fort.

C'est pourquoi la réglementation exige que tout aménagement soit compensé, aussi bien en termes d'impact hydraulique qu'en termes d'impact écologique sur le milieu.

a) Types de mesure selon la zone impactée

Le pétitionnaire doit proposer des mesures compensatoires si son projet a un impact résiduel sur le bon écoulement des eaux, à l'issue de l'éventuelle mise en oeuvre de mesures réductrices.

Zones d'écoulements en crue	Localisation précise	Impact d'un aménagement	Exemple de compensation adéquate
Zones d'écoulements préférentiels (rouge)	Dans le lit mineur, anciens bras, talwegs...	Diminution de la section mouillée, augmentation des vitesses	Restauration de la section mouillée et/ou d'un chenal de connexion
Zones d'expansion (bleue) (surface soustraite à la crue > 1000m ²)	Dans le lit majeur, zone ou l'étalement des eaux de débordement à faible vitesse épuise le débit de pointe	Accélération de la propagation de la crue et augmentation du débit en aval	Restitution d'une surface au moins équivalente à la surface perdue. (Pour les projets < 1000 m ² restitution du volume.) à la cote du terrain naturel avant remblaiement.
Zones de stockage (vert)	Dans le lit majeur, zones avec obstacles ou les eaux sont piégées et ne peuvent ressortir progressivement qu'à la décrue	Aggravation de l'onde de crue à l'aval et augmentation de la durée de submersion	Création d'une zone de stockage de volume identique qui se remplit et se vide en fonction de la hauteur de crue

Par ailleurs, ces mesures compensatoires ne prennent pas en compte les obstacles aux écoulements de faible vitesse dans le lit majeur. La gêne occasionnée pour ces écoulements devra être réduite au maximum, voire compensée en établissant d'autres zones d'écoulements ou en rendant l'obstacle transparent en créant des exutoires.

Dans les volumes, il n'est pas possible de comptabiliser ceux des caves et parkings situés sous le terrain naturel et de les retrancher du volume de remblai à compenser. En effet, dès les premiers débordements, les eaux s'engouffrent dans les cavités situées sous le niveau de terrain naturel, quand ce n'est pas le niveau de la nappe d'accompagnement qui a déjà inondé ces volumes. Les volumes ainsi pressentis ne sont donc plus disponibles pour la crue.

On pourrait envisager de n'inonder la cave que lorsque la ligne d'eau atteint une certaine cote. Il faut alors assurer une étanchéité correcte de l'enceinte (en prenant garde au soulèvement de la bâtisse par la forte sous-pression ainsi générée), une prise d'eau à l'altitude souhaitée (en évitant son éventuelle obstruction volontaire ou accidentelle), et un dispositif de pompage permettant de vider la cave.

Ces types de dispositifs ne seront étudiés que s'ils respectent les impératifs de construction décrits si dessus. D'autre part, les coûts induits par ces dispositions peuvent s'avérer

disproportionnés en regard du bénéfice attendu. Enfin, ne sont ainsi produites que des compensations en volume dont l'intérêt hydraulique est faible et ne dispense pas de mettre en place les compensations en surface.

b) Emplacement

L'impact sur les zones d'écoulement préférentiel se manifeste à l'amont de l'aménagement, alors que les impacts sur les zones d'expansion ou de stockage sont sensibles à l'aval. Il n'est pas souhaitable de prévoir une grande distance entre l'aménagement et sa compensation car il doit rester dans la zone d'influence du projet, le plus proche possible de ce dernier.

Dans le cas de mesures compensatoires importantes et selon l'urgence du projet, le pétitionnaire pourra proposer un phasage des délais de réalisation qui sera soumis à l'approbation du service police de l'eau. Ce phasage des travaux sera intégré à l'arrêté d'autorisation.

4. Aménagements les plus fréquemment instruits

4.1. Aménagements en lit mineur

L'impact généré par un obstacle fixe placé dans le lit mineur est lié d'une part à la vitesse des écoulements à l'endroit de l'obstacle et d'autre part à la forme de l'obstacle.

Cet impact crée une gêne à l'ensemble de l'écoulement et provoque un exhaussement de la ligne d'eau à l'amont de l'obstacle pour surmonter cette gêne. Un obstacle de petite taille, dont la surface mouillée orthogonale à l'axe d'écoulement est inférieure à 1% de la surface mouillée totale dans le chenal préférentiel, génère un impact local inférieur à 10 cm et un impact global inférieur à 1 cm, donc inférieur à l'incertitude des calculs ou des modélisations hydrauliques. Cependant, ces aménagements doivent être compensés et la surface mouillée restituée, même si l'impact n'est pas quantifiable.

De même, lorsque plusieurs obstacles sont présents le long de l'axe d'écoulement, il faut considérer chaque impact séparément et en vérifier le cumul. Les compensations devront être étudiées pour les aménagements pris dans leur globalité.

Dans le cas de pieux ou ducs-d'Albe, le calcul d'impact se fera en considérant que des encombres flottantes se plaquent contre l'obstacle, ce qui a pour conséquence d'augmenter la section de l'obstacle. Ainsi, tout espace latéral inférieur à 8 mètres (ramené à 5 mètres sur les cours d'eau dont le bassin versant est faiblement boisé) doit être considéré comme complètement obstrué. De même, un obstacle anguleux n'ayant fait l'objet d'aucun profilage hydrodynamique selon l'axe d'écoulement devra être supposé avoir bloqué des encombres flottantes entre la retenue normale et le niveau de crue, sur une sur-largeur de 2 mètres de part et d'autre. La largeur de l'obstacle à considérer pour le calcul d'impact devra donc être augmentée de 4 m.

Pour tous ces aménagements, les compensations devront être dimensionnées sur ces bases là.

4.2. Remblais en zone inondable

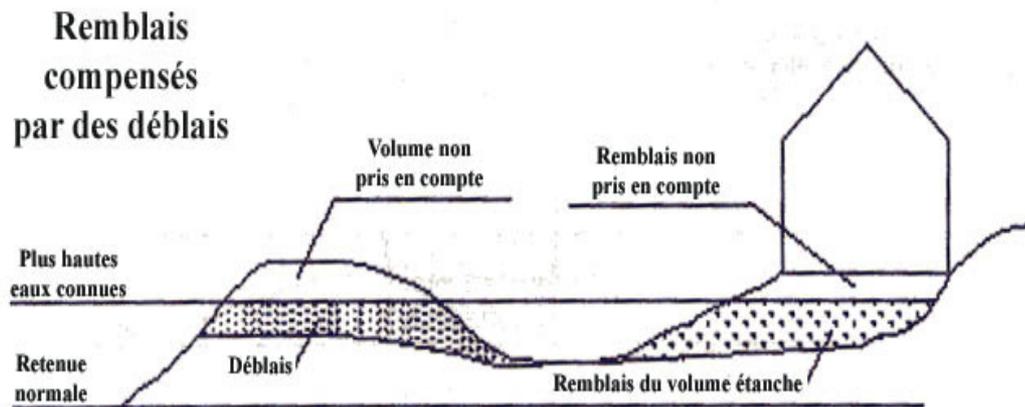
a) Pertinence des remblais

L'implantation sur remblai, est la pire solution en termes d'hydraulique et ne doit être envisagée qu'en dernier recours, lorsque tous les autres principes d'aménagements (rez-de-chaussée inondables sans dommage, pilotis, etc) ont été écartés pour des raisons de faisabilité technique.

b) Mesures compensatoires

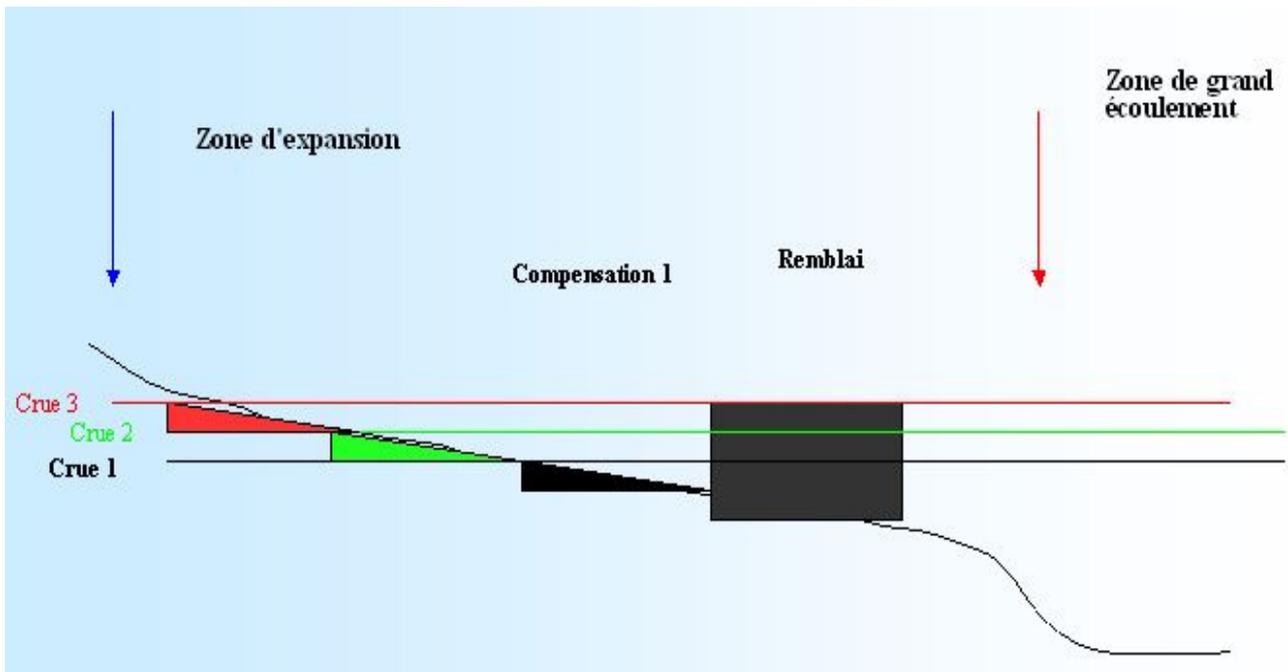
Un remblai ne peut pas être compensé en creusant un trou du même volume dans la vallée inondable. L'édification d'un remblai fait perdre de l'espace pour la circulation de la crue ; c'est cet espace qui doit être restitué. Par conséquent, la compensation proposée doit restituer les surfaces et volumes perdus, tranche altimétrique par tranche altimétrique, correspondant à chaque crue (de la plus faible à la plus forte). Ceci n'est possible qu'en terrassant une portion de terrain insubmersible pour la rendre inondable sur une surface équivalente à la zone remblayée et à l'altitude de cette zone avant remblaiement. Cela revient donc à rendre inondables des zones qui ne l'étaient pas à l'origine.

Ce raisonnement est illustré par les figures suivantes:



Dans le cas de la perte des zones d'expansion, la compensation pourra se faire par tranche de 50 cm, comme l'illustre le schéma suivant :

Le première tranche de 50 cm du remblai sera compensée par le décaissement d'une surface de section équivalente à celle du remblai à la cote de la première tranche du remblai, et ainsi de suite jusqu'à l'altitude maximale du remblai.



Dans le cas de la perte de zone de stockage, une compensation en volume est suffisante.

c) *Les dragages comme mesure compensatoire*

Un dragage n'est presque jamais pérenne. La sédimentation naturelle du cours d'eau et les apports de sédiments lors des crues entraînent le comblement de la zone draguée. Par conséquent, ce type de mesure nécessite un entretien régulier pour être réellement efficace. D'autre part, un dragage ne compense les niveaux d'eau qu'au droit de la zone draguée et son influence est très localisée.

Par conséquent, l'instructeur refusera systématiquement ce type de mesure compensatoire, tolérée cependant dans des cas très particuliers (par exemple, la traversée de Paris) moyennant un suivi et un contrôle drastiques.

4.3. Remblais d'infrastructure

Une infrastructure de transport traversant une zone inondable a deux types d'incidences hydrauliques : en lit mineur, les piles et les culées gênent les écoulements préférentiels et en lit majeur, les remblais d'accès à l'ouvrage de franchissement contrarient les écoulements de la rivière en crue et en reportent les débits vers les quelques ouvertures disponibles (ouvrages de décharge et lit mineur).

Généralement, il est très facile de rendre l'impact des piles et culées négligeable en agissant sur leur épaisseur. Cependant, le rétrécissement du lit mineur dû à la présence de ces constructions provoque une accélération des écoulements et il conviendra de s'assurer que cette accélération n'a pas de conséquence sur l'érosion du lit.

La compensation de la portion de remblai interceptant le lit majeur nécessite que les chenaux d'écoulements préférentiels soient correctement identifiés pour garantir la conservation de leur surface mouillée. Des ouvrages de décharges seront pratiqués à l'aplomb de ces chenaux d'écoulement dans les remblais transversaux préférentiels et dimensionnés pour conserver la section mouillée des chenaux, en prenant aussi en compte les écoulements diffus présents dans tout le lit majeur et perturbés par ces mêmes remblais.

De plus, ces remblais occupent un espace qui peut perturber le laminage ou le stockage d'eau dans le champ d'expansion de crue qu'il faudra également compenser.

Enfin l'érosion du lit mineur et des chenaux secondaires au droit des ouvrages de décharge due à l'augmentation des vitesses d'écoulements ainsi que le risque d'embâcle des ouvrages de décharges devront être rendus négligeables.

Ainsi, pour compenser correctement les impacts d'un tel projet, tous les types d'écoulement dans la zone aménagée doivent être bien identifiés pour être préservés.

4.4. Comblement d'étangs ou d'anciennes carrières

Les étangs artificiels et les carrières présentes dans le lit majeur du cours d'eau sont généralement noyées par la nappe d'accompagnement du cours d'eau. Lors des crues leur remplissage se fait la plupart du temps par remontée de la nappe alluviale (cas des rivières à crues lentes). Leur impact sur les crues est de ce fait négligeable et leur comblement n'intervient pas sur leur comportement en crue.

Le critère déterminant dans l'instruction du comblement d'une gravière ne sera donc pas à priori le critère hydraulique, mais plutôt le critère écologique. Si le site présente une bonne qualité écologique et peut faire l'objet d'un classement en zone humide, il doit être préservé et son comblement interdit. Cependant, d'autres critères peuvent être pris en compte pour statuer sur le comblement tels que l'emplacement de la dépression dans le lit majeur, l'opportunité d'accroître par le comblement la qualité écologique du site, etc.

Si le site ne présente pas d'intérêt écologique et si son remblaiement complet est possible, il doit être limité au terrain naturel. Si le niveau de ce dernier venait à être dépassé, il s'agirait alors d'un remblai en zone inondable. Enfin, les matériaux de comblement ne doivent pas entraîner de pollution de la nappe alluviale.

4.5. Protection des berges

Avant de procéder à ce type d'aménagement, il est nécessaire de bien identifier les causes de la dégradation des berges. Celle-ci peut résulter de plusieurs facteurs :

- érosion liée aux courants locaux,
- érosion généralisée à cause d'une vitesse de courant en crue,
- enfoncement du lit, érosion régressive,
- mobilité latérale naturelle,
- batillage.

Les solutions douces (techniques végétales notamment) doivent être recherchées en priorité, avant même des solutions lourdes de type enrochements ou palplanches¹.

4.6. Stations d'épuration

L'arrêté du 22 juin 2007 relatif à la collecte, au transport et au traitement des eaux usées, stipule que les stations d'épuration (STEP) ne doivent pas être implantées dans des zones inondables, sauf en cas d'impossibilité technique. Elles doivent, dans leur conception et implantation, préserver le voisinage des nuisances et des risques sanitaires.

¹Pour plus d'informations sur les aménagements de berges, voir la fiche thématique dédiée.

Cependant, les contraintes techniques liées aux stations d'épuration obligent souvent à construire celles-ci à proximité des cours d'eau. Ces obligations techniques doivent être dûment justifiées et cela ne dispense pas de compenser les éventuels remblais.

De plus, compte-tenu de leur intérêt sanitaire, les STEP doivent pouvoir continuer à fonctionner lors d'évènements hydrauliques, dans les limites imposées par les circonstances (réseaux non inondés, rejets toujours permis par le niveau des eaux,...). De ce fait, les STEP devront être conçues pour fonctionner jusqu'à la crue décennale, voire trentennale dans certains cas. En cas d'évènement plus important, la station devra pouvoir être remise en service dans les trois mois suivant la décrue.