

LES BASSINS

L'obligation de créer un bassin tampon résulte directement de l'article 640 du Code Civil

" Les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont plus élevés, à recevoir les eaux qui en découlent naturellement sans que la main de l'homme y ait contribué. Le propriétaire inférieur ne peut point élever de digue qui empêche cet écoulement. Le propriétaire supérieur ne peut rien faire qui aggrave la servitude du fond inférieur."

Cela signifie que si des travaux ont pour effet de modifier le régime d'écoulement des eaux sur le fond inférieur, le propriétaire du fond supérieur a l'obligation de faire les aménagements nécessaires au rétablissement du régime de circulation des eaux tel qu'il était avant travaux.

Préambule

Les expressions "bassin tampon", "bassin de retenue" et "bassin d'orage" sont considérées comme équivalentes puisque dans tous les cas, il s'agit de retenir une certaine quantité d'eau pendant un certain temps. Dans la suite du texte, on emploiera le terme de "bassin".

Les problèmes liés à la pollution ne seront traités ici que dans le cas où ils doivent être pris en compte dans les choix relatifs aux bassins eux-mêmes.

La vidange d'un bassin est nécessaire pour que le bassin soit prêt à remplir son rôle au prochain événement pluvieux important. Le débit de vidange, souvent faible, voire très faible, est une quantité indispensable à connaître.

Dans la stricte application du Code Civil, ce débit ne doit pas être supérieur au débit maximum qu'avait le bassin hydraulique correspondant avant travaux.

Si la vidange du bassin s'effectue dans un réseau public, c'est généralement le gestionnaire de ce réseau qui fixera le débit de fuite maximum.

Le calcul du volume de stockage nécessaire s'effectue facilement à l'aide de l'outil "Bassin Tampon".

Le choix du type de bassin dépend de plusieurs critères qui seront étudiés séparément.

Méthode de vidange : infiltration ou rejet au réseau.

Bassin sec ou bassin en eau.

Bassin simple ou bassins multiples.

Influence de la pollution.

Cependant ces critères de choix ne sont pas indépendants et ils interagissent pour le choix définitif.

Méthode de vidange

La quantité d'eau de pluie et son intensité dépend de la région où on se trouve.

Citons quelques cas en France Métropolitaine.

<i>Localisation</i>	<i>Pluie décennale journalière</i>	<i>Pluie moyenne interannuelle</i>
Colmar	57 mm	400 mm
Nice	125 mm	750 mm
Bordeaux	55 mm	850 mm

Brest	45 mm	900 mm
Dunkerque	45 mm	650 mm
Ile de France	48 mm	650 mm

Idéalement, la pluie s'infiltré dans le sol et constitue les nappes souterraines, elle est mise en réserve. L'eau qui ne s'infiltré pas ruisselle et grossit les ruisseaux et rivières qui se jettent dans les fleuves. Sauf en cas de prélèvement dans les rivières, cette eau est perdue pour la consommation humaine.

Lors de travaux, la superficie imperméabilisée augmente, ce qui impose la création de bassins. Il est donc préférable d'infiltrer dans le sous-sol l'eau stockée dans le bassin

INFILTRATION.

Nécessité d'infiltration.

Dans certains cas l'infiltration est la seule méthode économiquement raisonnable. Ceci arrive lorsqu'il n'y a pas d'exutoire d'eau pluvial à proximité. Plusieurs cas peuvent se présenter:

- Les travaux sont situés dans une zone éloignée de toute zone urbanisée. Cette situation est fréquente lors d'aménagement de zones d'activité. Si le terrain est naturellement imperméable, les eaux de ruissellement sont drainées par des fossés créés par l'homme ou naturels. Dans ce cas, une étude spécifique de faisabilité devra être faite avec le plus grand soin. Il est en effet probable qu'une imperméabilisation supplémentaire de la zone rende impossible l'évacuation des eaux supplémentaires. Si le terrain est naturellement perméable, sous-sol crayeux ou sableux, les conditions sont favorables à l'infiltration dans le sous-sol.
- Les travaux sont situés dans une zone qui possède un réseau pluvial, mais celui-ci est saturé ou hors d'atteinte. Rappelons que le refoulement d'eaux pluvial ne devrait raisonnablement jamais être envisagé.

Conditions d'infiltration.

Il y a deux conditions à satisfaire pour infiltrer des eaux pluviales.

- 1- L'infiltration artificielle des eaux pluviales est soumise à une réglementation stricte et est interdite dans les zones de captage.
- 2- La perméabilité du sous-sol doit être suffisante. Il y a lieu de remarquer qu'un sol peut apparaître très imperméable en surface mais possède de bonnes qualités de perméabilité en profondeur. Seule une étude géologique permet de le savoir. Certains sols perméables sont impropres à l'infiltration artificielle, par exemple les sols contenant du gypse.

Méthodes d'infiltration.

La méthode d'infiltration dépend essentiellement de la profondeur du sol ayant une perméabilité suffisante. Si le fond du bassin atteint le terrain perméable, la surface de percolation sera la surface du bassin. Sinon, et c'est le cas le plus fréquent, il faudra créer des puits d'infiltration. La surface de percolation sera la surface des cylindres, partie des puits, rejoignant le sol perméable.

Notons pour mémoire qu'il peut exister des sous-sol comportant plusieurs nappes superposées et indépendantes. Il peut être interdit d'infiltrer dans la nappe supérieure, mais possible d'infiltrer dans la nappe inférieure. Dans ce cas, les puits seront busés et étanches dans la partie qui traverse la nappe supérieure.

Calcul du débit de fuite.

La valeur du débit de fuite, c'est à dire le débit de vidange du bassin sera généralement un compromis entre le volume de rétention du bassin que l'on cherchera à minimiser, la capacité du sol à évacuer les eaux, c'est à dire la vitesse de percolation, et la superficie de l'interface de percolation.

REJET AU RESEAU.

Le réseau existant peut être un réseau naturel, fossé, rivière, ou un réseau créé par l'homme.

Dans ce cas, le valeur du débit de fuite sera donnée par le gestionnaire du réseau. On a vu que ce débit devait théoriquement être égal au débit avant travaux. Cette valeur est difficile à calculer et on a généralement fixé une valeur forfaitaire en l/s/Ha pour un rejet dans des rivières. Il existe un autre critère limitatif qui est un certain pourcentage du débit d'étiage. Il s'avère que lors de la création d'opérations importantes, la valeur forfaitaire est généralement très faible et peut entraîner des volumes de bassin très importants. Le législateur a prévu que des "mesures compensatoires" pourraient permettre certains assouplissement.

Le cas du rejet dans un fossé est légèrement différent. Bien qu'un fossé soit un exutoire naturel, il a été créé progressivement et de toute façon en fonction des besoins. Les capacités d'évacuation d'un fossé sont faciles à évaluer. Il est probable qu'un rejet supplémentaire impose de faire un reprofilage. Cependant, la profondeur d'un fossé existant peut résulter d'une obligation altimétrique et non d'une capacité d'évacuation. En ce cas, un fossé existant peut évacuer un débit plus important.

Le rejet dans un réseau artificiel, c'est à dire des tuyaux, pose souvent des problèmes. Lorsque le réseau a été créé, on ne prévoyait généralement pas une telle extension de l'urbanisme. Il en résulte que le débit de rejet autorisé est souvent très faible, et en la matière, aucune mesure compensatoire n'est possible. Lorsque ces cas se présentent, il n'y a pas d'autre alternative que de créer un bassin de grande capacité ou toute autre solution équivalente.

Il est important de réguler correctement le débit de vidange. Plusieurs techniques sont possibles.

Un tuyau dont le diamètre est calculé en fonction de son débit maximum est la solution la plus simple. Un orifice est une solution équivalente, mais sa capacité de régulation est moins précise puisque cela dépend de la hauteur d'eau. Dans les deux cas, il est indispensable de prévoir un moyen de stopper les objets qui pourraient boucher l'ouvrage.

Un dispositif utilisant l'effet Vortex permet d'avoir un tuyau de diamètre plus important qui pourra ainsi évacuer des objets divers sans se boucher.

Lorsque les débits de vidange sont importants et que leur régulation doit être stricte, il sera nécessaire d'installer un régulateur de débit, généralement basé sur un système de contre-poids.

Dans le cas d'un bassin sec, le point bas de l'ouvrage régulateur (déversoir, orifice etc.) doit être plus bas que le point bas du bassin. En effet, un bassin sec doit se vider entièrement lorsque l'épisode pluvieux est terminé.

Dans le cas d'un bassin en eau, le point bas de l'ouvrage régulateur doit être au niveau des plus basses eaux.

Bassin sec ou bassin en eau

Un bassin sec ne contient de l'eau que suite à une pluie importante, telle que le débit instantané du bassin versant est supérieur au débit de fuite du bassin.

Un bassin en eau possède un niveau d'eau minimum par temps sec et un niveau d'eau maximum après une pluie. La différence entre ces deux niveaux est la hauteur de marnage.

LES BASSINS SECS.

Un bassin sec peut s'évacuer soit par infiltration, soit au réseau. La principale difficulté d'un bassin sec est son état lorsqu'il n'y a pas d'eau. Si le bassin est étanche, quelque soit la constitution de la méthode d'étanchéité, béton, membrane, couche d'argile, il faudra créer en fond de bassin une noue disposant d'une pente suffisante pour évacuer l'eau et ainsi éviter toute stagnation. Les méthodes d'étanchéité artificielles telles que le béton ou la membrane sont peu esthétiques et ne devront être utilisées que si c'est nécessaire et devront être masqués par de la végétation. Ce type de bassin nécessite généralement de l'entretien.

Le fond d'un bassin sec peut être végétalisé. Ce sera le cas général pour un bassin évacué par infiltration. Les espèces plantées seront choisies pour leur capacité à supporter d'être inondées. Dans le cas d'un bassin étanche, cette végétalisation est difficile à réussir puisque les échanges d'humidité dans le sens vertical ont peu de chances d'être correctement réalisés.

On peut classer les fossés, par extension, dans la catégorie des bassins secs. Ils sont eux-mêmes en forme de noue, se remplissent et se vident en fonction de la quantité de pluie, leur végétalisation est généralement naturelle et ils ont besoin d'entretien. Leur capacité de stockage est faible mais en rapport avec les besoins.

Par contre, les fossés artificiels étanches, tels que les fossés bétonnés, s'apparentent à des tuyaux.

LES BASSINS "EN EAU".

Un bassin en eau est une étendue d'eau à part entière. Même si elle n'est pas naturelle, c'est à dire si elle a été créée par l'homme, elle doit avoir toutes les caractéristiques d'une étendue d'eau naturelle.

La profondeur par temps sec doit être d'au moins 1.50 mètre. La hauteur de marnage ne doit pas dépasser 0.50 mètre. Généralement, l'espace à réserver est supérieur à celui d'un bassin sec et ce seront probablement des considérations environnementales et économiques qui permettront de choisir.

L'entretien d'un bassin en eau se limite normalement à un curage tous les 3 ou 4 ans. Sauf débroussaillage, il ne doit pas être question de nettoyage puisque les eaux de ce bassin devront avoir été traitées en amont. Il peut y avoir des cas rares où un bassin en eau n'est pas viable à cause de la qualité médiocre du sol.

Lorsque la nappe souterraine est proche du niveau du sol, c'est naturellement la solution qu'il faut choisir. Concernant la protection de la nappe souterraine, voir le paragraphe qui traite de la pollution.

Puisque le but recherché est de créer un plan d'eau en harmonie avec l'environnement, le dessin du bassin ne comportera pas de lignes droites et la

création d'une petite île est souhaitable. La vie, tant végétale qu'animale s'installera d'elle-même.

Souvent ces bassins seront interdits au public et devront être clos. Si on choisit de créer un bassin accessible au public, il est nécessaire d'aménager les berges en faible pente pour des raisons de sécurité. Les berges aménagées avec des rochers sont à éviter parce qu'ils influent de manière défavorable sur la température de l'eau donc sur ses capacités à favoriser la vie aquatique.

Bassin simple ou bassin multiple.

Un bassin simple est situé dans un lieu unique et remplit une seule mission. Un bassin multiple est situé dans des lieux différents d'une même unité territoriale ou doit remplir plusieurs missions.

Système de bassins en cascade. Ce cas se présente principalement, soit lorsque la pente du terrain est trop forte pour créer un bassin unique de dimension suffisante, soit lorsque le bassin hydraulique est trop long. Sur le plan hydraulique, il est intéressant de créer plusieurs bassins, le débit de fuite du bassin amont entrera dans le calcul d'apport du bassin aval, à chaque étape, mais chaque bassin du système n'aura qu'un bassin hydraulique de dimension réduite. Les tuyaux seront d'un diamètre plus petits, donc moins coûteux. Cette situation est réalisée indirectement dans une zone d'activité où chaque parcelle aurait son propre bassin.

Bassins multiples spécialisés. On a vu qu'un bassin était nécessaire pour stocker de l'eau pluviale un certain temps de façon à l'évacuer avec un débit faible. Dans de nombreux cas, puisque des travaux d'aménagement ont rendu nécessaire le bassin, les eaux pluviales ont en partie transité par des chaussées. Ces eaux sont polluées par définition, et devront être traitées avant rejet dans le milieu naturel. Le paragraphe sur la pollution étudie ces problèmes, mais il y a là la possibilité de trouver un compromis très intéressant dans les différents ouvrages nécessaires. Les éléments nuisibles à éliminer de l'eau sont soit en suspension soit dissous. Un bassin peut permettre de séparer les éléments en suspension, soit les hydrocarbures de densité inférieure à l'eau, qui vont donc flotter, soit des boues qui vont décanter. La solution consiste à créer en amont du bassin principal, un bassin parfaitement étanche, de géométrie permettant un nettoyage facile, et transitant par un ouvrage de traitement avant rejet dans le bassin principal. Cette solution est particulièrement intéressante dans le cas où les eaux de toiture et les eaux de chaussée ont été séparées.

Influence de la pollution.

Il ne s'agit pas ici de définir, ni la pollution, ni les moyens de l'éviter ou de la traiter, mais d'étudier les choix en matière de bassin lorsque la pollution doit être prise en compte.

Il y a deux types de pollution en matière d'eau pluviale

1- la pollution chronique, elle est inévitable. Elle résulte principalement de la circulation des véhicules sur les chaussées, usure de pneus, petites fuites diverses. Il y a lieu de remarquer que la pollution chronique est particulièrement dangereuse en cas de mauvais traitement puisqu'elle est concentrée et centralisée à l'emplacement

du rejet dans le milieu naturel. Des solutions de chaussées perméables, fossés etc. sont à préférer, mais rendent plus difficile la protection contre une pollution accidentelle.

2- La pollution accidentelle. Elle résulte d'un événement non prévu, localisé dans le temps et dans l'espace. Les bassins ne sont jamais adaptés au traitement de la pollution accidentelle, puisque celle-ci est de faible volume, alors qu'un bassin est prévu pour accumuler un grand volume. La seule méthode pour traiter ce type de pollution est de disposer sur le réseau des vannes qui permettront de piéger cette pollution, le temps de permettre aux services spécialisés de l'évacuer et de l'éliminer par des méthodes adaptées.

Lorsque l'eau à stocker dans un bassin est polluée, ce qui est le cas général, sauf si ces eaux sont exclusivement des eaux de toiture, elle devra être traitée.

Le traitement peut se faire, soit en amont du bassin, soit en aval, avant rejet dans le milieu naturel. Lorsque la vidange du bassin se fait par infiltration, le traitement doit être fait en amont du bassin. Si le traitement est fait en aval, le bassin doit être étanche et il y a des risques de nuisances.

Lorsque les débits d'apport sont importants, les ouvrages de traitement peuvent être démesurés. La solution d'un bassin intermédiaire et spécialisé est à adopter lorsque c'est possible. Etant donné qu'il s'agit d'une pollution chronique, elle est particulièrement importante lors des premières minutes de l'événement pluvieux. Un ouvrage de traitement avec by-pass se justifie pleinement.

L'ouvrage de traitement situé en aval du bassin est à éviter, sauf pour des raisons économiques.

Si la pollution chronique n'existe qu'à faible dose, comme par exemple pour des voies de circulation ordinaire, il est justifié d'infiltrer les eaux pluviales au lieu même de la précipitation, sans aucune concentration. S'il y a transport, création de bassin, il y a forcément concentration, ce qui impose un traitement avant rejet. Si cette pollution chronique existe à forte dose, en particulier dans des zones de circulation de poids-lourds importante, il est indispensable de les traiter avant rejet.

CONCLUSION

En matière de bassin, il n'y a ni solution type, ni solution générale. Chaque situation représente un cas particulier à étudier séparément. Le point de vue économique est à voir au second plan, puis qu'il s'agit en l'occurrence de faire des travaux dont l'efficacité ne pourra être constatée que dans un délai très long, dix, trente ou cent ans. Plus la prise en compte de ces impératifs aura été précoce et soignée, moins les coûts seront importants.