



Crédit photo : DRIRE Centre



Crédit photo : DRIRE Centre

Orientations pour l'écroulement des rejets d'eaux pluviales rejoignant directement ou indirectement les cours d'eau (ICPE)

Note de doctrine commune

N°1

novembre 2007



Direction régionale de l'environnement
CENTRE

Préambule

L'imperméabilisation de surfaces naturelles ou agricoles conduit à un accroissement du ruissellement des eaux pluviales et à une augmentation du débit en sortie de zone qui, faute de mesures correctrices, augmentent le risque d'inondation en aval et risquent de mettre en péril le milieu récepteur et la sécurité des personnes et des biens.

Le champ d'application de cette note ne couvre pas la prise en compte des effets qualitatifs des rejets d'eaux pluviales. Ces effets dépendent des caractéristiques et de la sensibilité du milieu récepteur. Le dimensionnement des ouvrages de traitement et des débits de fuite en fonction des contraintes liées à la qualité des eaux doit être raisonné en complément de la présente note. Il convient en effet de garder en mémoire que la contrainte qualitative est dans de nombreux cas plus sévère que les aspects hydrologiques.

La présente note :

- Est applicable aux rejets des ICPE directement dans les eaux superficielles (cours d'eau, fossés...) ;
- Est applicable aux raccordements à un réseau public unitaire (collectant les eaux pluviales et les eaux usées). Le rejet devra également répondre aux exigences du gestionnaire du réseau ;
- Ne s'applique pas aux raccordements à un réseau public séparatif d'eaux pluviales autorisé au titre de la loi sur l'eau si ce raccordement est conforme à cette autorisation (par exemple cas des autorisations de rejets des eaux pluviales des ZAC). L'entreprise doit dans ce cas adapter son rejet aux exigences du gestionnaire du réseau. Elle s'y applique dans les autres cas.

Les règlements des SAGE peuvent localement définir des règles complémentaires, voire différentes, de celles contenues dans la présente note.

Si un exploitant souhaite utiliser une autre méthode de calcul que celle développée dans la présente note, il peut utiliser des données mieux adaptées au bassin versant dans lequel il se propose de s'implanter. Il doit en justifier l'usage comme précisé en conclusion.

1. Principe

Lors de l'aménagement d'un secteur naturel (urbanisation, zones industrielles ou commerciales, routes...), la création d'un réseau d'aménagement pluvial induit, à pluie équivalente, l'augmentation des volumes d'eau ruisselés et des débits de pointe générés, ce qui accroît les risques d'inondation en aval. Ceci est dû à :

- L'imperméabilisation des sols (augmentation du coefficient de ruissellement) ;
- La réduction du temps de concentration sur le bassin aménagé (apparition plus rapide du ruissellement et meilleure canalisation des débits).

Sur ce dernier point, il ne faut donc pas considérer le même temps de concentration avant et après aménagement. A fréquence de retour égale, la réduction du temps de concentration induit l'augmentation de l'intensité de la pluie à prendre en compte et donc du débit de pointe.

Ainsi l'assainissement pluvial induit une forte augmentation des débits de pointes rejetés qu'il convient de maîtriser. Le principe de départ suivant peut être retenu :

"L'assainissement pluvial ne doit pas conduire à une augmentation des débits de pointe rejetés, par rapport aux débits naturels avant aménagement"

2. Débits des bassins versants naturels

Le débit naturel en tant que notion hydrologique n'existe pas. Les débits observés dépendent notamment de l'occupation du sol. Il s'agit plus de déterminer l'ordre de grandeur le plus probable d'un tel débit, de manière à ce que l'assainissement d'un secteur ne conduise pas à trop s'en écarter.

Les débits naturels peuvent en premier lieu être approchés par les données des stations hydrométriques. Le débit décennal de crue peut généralement s'exprimer sous la forme :

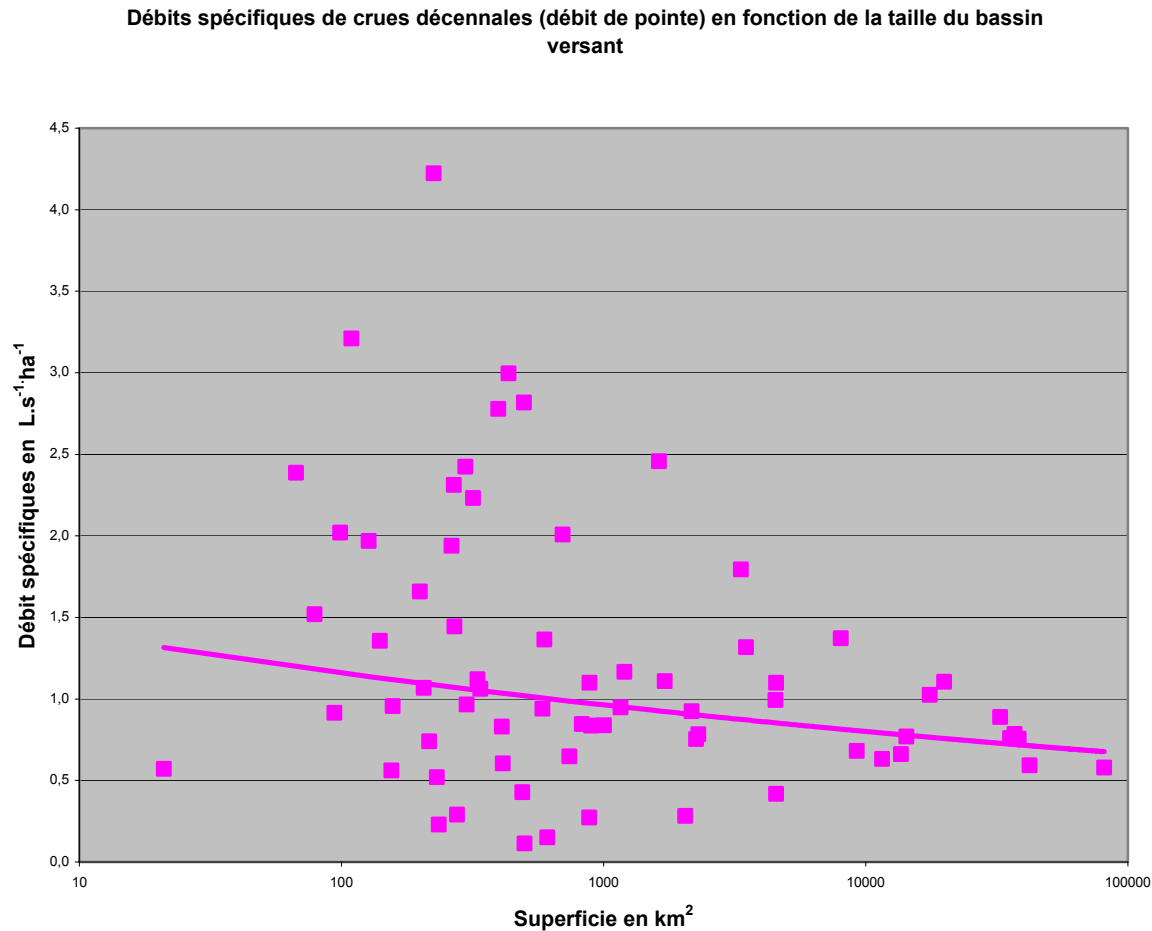
$$Q \text{ (L.s}^{-1}\text{)} = a * S \text{ (ha)}^{0,8} \text{ (1)}$$

Il en résulte que le débit spécifique (rapport entre le débit et la superficie du bassin versant) dépend lui aussi de la surface:

$$q \text{ (L.s}^{-1}\text{.ha}^{-1}\text{)} = a / S \text{ (ha)}^{0,2} \quad (2)$$

Ainsi plus la superficie du bassin versant est petite et plus le débit spécifique de pointe est élevé. Le travail avec des stations hydrométriques contrôlant de petits bassins versants permet d'évaluer les débits spécifiques.

En région Centre on obtient les valeurs synthétisées dans le graphique ci-dessous :



Les plus faibles valeurs correspondent notamment aux cours d'eau de Beauce dans les bassins versants desquels l'infiltration est prépondérante. Les plus fortes valeurs sont obtenues sur de petits bassins versants au sol plutôt imperméable (Anglin, Tourmente, Bouzanne...) Sur les grands bassins versants, les valeurs convergent vers $0,5 \text{ L.s}^{-1}\text{.ha}^{-1}$ ce qui est logique car ils moyennent les conditions physiques (pentes, géologie...) et pluviométriques.

On constate que le débit spécifique est à deux exceptions près inférieur à $3 \text{ L.s}^{-1}\text{.ha}^{-1}$ sur les plus petits bassins versants observés. Enfin la moyenne des débits spécifiques est égale à $1,2 \text{ L.s}^{-1}\text{.ha}^{-1}$ et la valeur qui n'est dépassée que sur un cinquième des bassins est égale à $1,9 \text{ L.s}^{-1}\text{.ha}^{-1}$.

En arrondissant la valeur précédente, il est justifié de retenir $2 \text{ L.s}^{-1}\text{.ha}^{-1}$ comme valeur de référence pour la région Centre.

3. Débit naturel à prendre en compte dans le cadre d'un projet

En première approche il est tentant de considérer le bassin versant drainé par le réseau pluvial projeté. Toutefois cela reviendrait à négliger le cumul des impacts de multiples rejets plus ou moins concentrés dans un espace réduit (une agglomération par exemple). En effet la superficie prise en compte influe fondamentalement sur l'évaluation des débits spécifiques de pointe.

Imaginons en zone urbaine dix rejets pluviaux drainant chacun 100 ha. Si chaque projet est considéré individuellement, le débit autorisé sera 1,6 fois plus élevé que le débit naturel généré globalement par les 1 000 ha.

Les agglomérations les plus importantes ont une superficie proche des petits bassins versants naturels faisant l'objet d'un suivi hydrologique. Nous avons vu au paragraphe précédent que le débit spécifique des petits bassins versants naturels est estimé à $2 \text{ L.s}^{-1}.\text{ha}^{-1}$. Nous pouvons donc retenir cette valeur pour les rejets urbains dont ceux des ICPE.

4. *Contrôle du débit de rejet : les limites technologiques*

Le mode le plus rustique de limitation des rejets est l'évacuation par un orifice calibré. Le débit évacuable s'exprime sous la forme:

$$Q (\text{L.s}^{-1}) = \mu S(\text{m}^2) * (2 * g * h (\text{m}))^{1/2}$$

En retenant la valeur usuelle de 0,6 pour μ on obtient sous une hauteur d'eau de 1 m:

Diamètre en mm	Débit en L.s^{-1}
50	5
70	10
100	21

Si on admet que retenir un diamètre inférieur à 100 mm est susceptible de provoquer des problèmes de maintenance, la valeur minimale de débit de fuite qui peut être fixée est donc de l'ordre de 20 L.s^{-1} , si on ne souhaite pas avoir recours à des équipements de régulation (régulateurs à membrane, régulateurs à guillotine...) qui permettent d'atteindre des débits plus faibles de l'ordre de 5 L.s^{-1} voire jusqu'à 2 L.s^{-1} .

5. *Principe de progressivité des prescriptions*

Certains rejets ne sont pas réglementés et nous avons vu précédemment que d'autres sont trop faibles pour être écrêtés. Il faut donc compenser cela par un effort accru sur les rejets les plus importants (principe de progressivité des prescriptions cumulées sur le bassin).

Conclusion

Il est nécessaire de limiter les débits rejetés par les réseaux d'eaux pluviales en retenant les principes suivants :

- Pour un bassin versant drainé inférieur à 20 ha, le débit sera limité à 20 L.s^{-1} du fait des contraintes technologiques.
- Pour les plus gros rejets (superficie du bassin versant drainé supérieure à 20 ha), le débit spécifique sera limité à une valeur de $1 \text{ L.s}^{-1}.\text{ha}^{-1}$.

Enfin, il convient d'orienter les projets vers les techniques alternatives qui génèrent moins de débits à évacuer. Ces projets seront pris en compte en terme de réduction des tailles des bassins d'écêtement.

Si un pétitionnaire désire s'affranchir des règles fixées ci-dessus, il peut réaliser une étude spécifique à son site. Cette étude devra néanmoins respecter les principes suivants (la démarche est explicitée dans l'annexe jointe) :

- L'assainissement pluvial ne doit pas conduire à une augmentation des débits de pointe rejetés, par rapport aux débits naturels avant aménagement ; pour le dimensionnement hydraulique des ouvrages de rétention, la pluie décennale de la station météorologique la plus représentative constituera la pluie de référence.
- Il convient de prendre en compte pour l'état avant aménagement des coefficients de ruissellement et des temps de concentrations correspondant à une situation naturelle (absence d'imperméabilisation, de concentration rapide et d'artificialisation des écoulements...)
- L'intensité des pluies doit être évaluée avant et après aménagement sur la base des temps de concentration avant (plus long) et après (plus court) aménagement par exemple sur la base des formules de Montana. Le dimensionnement des ouvrages de stockage sera effectué sur les bases de l'instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations - circulaire n° 77-284 du Ministère de l'Intérieur (voir extrait en annexe)
- Le choix d'une échelle adaptée pour l'évaluation du débit spécifique naturel en fonction de l'agglomération des activités (c'est-à-dire de la concentration des rejets pluviaux à proximité du site étudié) ;
- Le choix du débit de fuite doit tenir compte de la nécessaire progressivité des efforts évoquée au point 5.

ANNEXE

METHODE DE CALCUL

A) Evaluation du débit naturel avant aménagement et du débit de fuite

La démarche développée ci-dessous doit être respectée. Les formules et valeurs proposées peuvent être adaptées et modifiées sous réserve de justification.

1) Aire pertinente

Le premier point de la démarche est de déterminer l'aire pertinente (symbolisée par la lettre A dans la suite) à prendre en compte pour l'évaluation. Par exemple, dans le cas d'un rejet situé à l'intérieur d'une agglomération, c'est l'ensemble de cette agglomération qui doit être identifiée comme l'aire pertinente.

2) Temps de concentration dans un bassin versant naturel

Il existe de nombreuses formules empiriques. Nous proposons de retenir la formule de Ventura :

$$T_c = 0,763 [A/p]^{0,5}$$

- T_c , temps de concentration exprimé en minutes;
- A, superficie du bassin versant (c'est-à-dire aire pertinente) exprimée en hectares ;
- p, pente moyenne du bassin versant, exprimée en m par m.

3) Intensité de la pluie

Sauf justification particulière, les données pluviométriques retenues seront celles de la station météorologique la plus représentative estimées à partir de la formule de MONTANA.

Ainsi à partir des coefficients de MONTANA les plus proches cités dans le document « techniques des barrages en aménagement rural », nous proposons la formule :

$$I_{10} = 936 t_c^{-0,72}$$

- I_{10} (en $L.s^{-1}.ha^{-1}$) représente l'intensité moyenne par hectare occasionnée par une pluie décennale d'une durée t_c .
- t_c (min) correspond au temps de concentration du bassin versant concerné par le projet.

4) Estimation de l'écoulement naturel

Sur la base des estimations de l'intensité de la pluie décennale, une estimation du débit naturel (Q_n) de la surface naturelle avant imperméabilisation arrivant à l'exutoire peut être obtenue par la formule suivante :

$$Q_n = C * I_{10} * A \quad \text{en } L.s^{-1}$$

- C est le coefficient de ruissellement d'un terrain naturel pris égal à 0,1 ;
- A (ha) est la superficie du bassin versant.

En y injectant les deux formules précédentes on obtient :

$$Q_n = 0,1 * 936 * (0,763 * [A/p]^{0,5})^{-0,72} * A$$

En retenant comme hypothèse simplificatrice une pente de 5 mm/m, on obtient la formule simplifiée suivante :

$$Q_n = 17A^{0,64}$$

En divisant par A, on détermine le débit naturel spécifique q_n avant aménagement.

$$q_n = 17A^{-0,36}$$

5) Détermination du débit de fuite

A partir de la superficie S de l'emprise du projet, on détermine simplement le débit de fuite potentiel :

$$Q_{fp} = q_n * S$$

Il convient enfin de faire application du principe de progressivité qui traduit le fait qu'il est techniquement plus aisé d'atteindre un résultat donné sur un projet important que sur un plus petit projet. En conséquence le débit de fuite (Q_f) finalement retenu sera :

	$Q_{fp} < 40 \text{ L.s}^{-1}$	$Q_{fp} > 40 \text{ L.s}^{-1}$
$Q_f (\text{L.s}^{-1})$	20 L.s^{-1}	$Q_{fp}/2$

Un ouvrage permettra de limiter physiquement le débit restitué au milieu naturel.

B) Mesures correctrices

Les mesures correctrices peuvent consister à prévoir le stockage des eaux pluviales qui seront restituées de façon différée au milieu naturel afin de ne pas dépasser la valeur du débit de fuite.

Le dimensionnement des ouvrages pourra s'effectuer, sur les bases de l'instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations" – circulaire n° 77-284 du Ministère de l'Intérieur, selon la méthode des volumes ou par toute autre méthode adaptée.