



HAL
open science

Est-il judicieux de baser une stratégie de traitement des RUTP sur le principe du premier flot ?

Sylvie Barraud, Jean-Luc Bertrand-Krajewski

► To cite this version:

Sylvie Barraud, Jean-Luc Bertrand-Krajewski. Est-il judicieux de baser une stratégie de traitement des RUTP sur le principe du premier flot ?. GRAIE. Gestion des eaux pluviales en ville – 20 ans de recherche au service de l'action, pp.112-113, 2022, 978-2-917199-10-7. hal-04283502

HAL Id: hal-04283502

<https://hal.science/hal-04283502v1>

Submitted on 15 Nov 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Est-il judicieux de baser une stratégie de traitement des RUTP sur le principe du premier flot ?

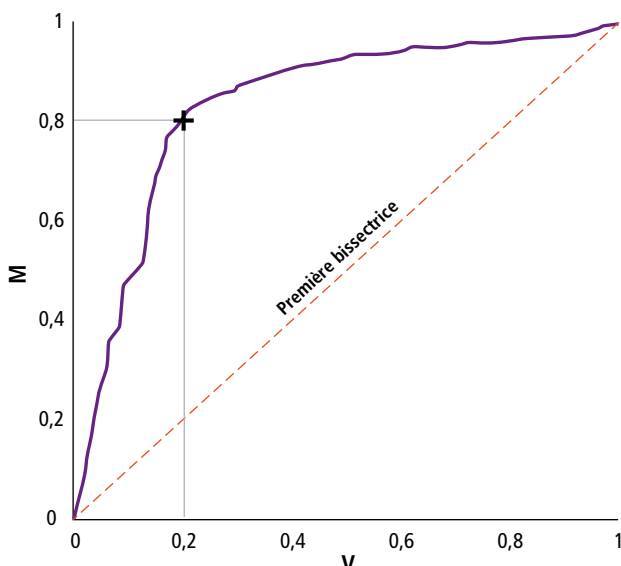
Sylvie Barraud et Jean-Luc Bertrand-Krajewski, INSA Lyon

L'encyclopédie de l'hydrologie urbaine et de l'assainissement (Chocat *et al.*, 1997) définissait l'effet de premier flot (first flush) comme le « concept selon lequel les effluents transitant dans un réseau d'assainissement pluvial, ou dans un réseau d'assainissement unitaire, seraient beaucoup plus pollués au début de l'événement pluvieux que dans la suite de son déroulement ». Reprenant des définitions antérieures remontant aux années 1970, celle de l'encyclopédie introduisait néanmoins un regard critique sur le concept en utilisant le conditionnel. En effet, le concept de premier flot souffre, depuis son origine, d'imprécisions et d'interprétations erronées qui ont engendré des stratégies de gestion inadéquates et de vains débats.

Les limites du concept

Des imprécisions: il est vrai que, dans de nombreux cas, les concentrations en polluants sont plus élevées en début

Figure 1 : Schéma de principe d'une courbe représentant la fraction de masse de polluants (M) en fonction de la fraction de volume d'eau écoulé (V). Cette courbe est illustrative et purement théorique.



d'événement pluvieux qu'à la fin, bien que ce ne soit pas systématique compte tenu de la grande variabilité des processus (voir Question 2.2 : *Pourquoi le suivi métrologique de long terme de la qualité des rejets urbains par temps de pluie est-il nécessaire ?*). Mais ni les « concentrations plus élevées » ni le « début des événements » ne sont quantifiés dans ces définitions, ce qui pose problème.

Des interprétations erronées: la principale d'entre elle est le passage insidieux et biaisé d'une observation en concentration (en mg/L) à une interprétation en flux massique (en kg). Des gestionnaires de réseau se sont en effet emparés de cette notion de premier flot pour justifier des investissements visant à ne traiter que la partie supposée la plus polluée des effluents, c'est-à-dire celle qui aurait lieu en début de pluie. L'hypothèse avancée est que, ce traitement des premiers volumes ruisselés serait suffisant à lui-seul pour protéger les milieux aquatiques. En fait, il s'avère que ces premiers volumes, même concentrés, ne représentent, en règle générale, qu'une faible fraction de la masse totale de polluants générée par un événement pluvieux. Cette mauvaise interprétation du concept de premier flot a donc conduit à construire des ouvrages de faible volume, mais aussi de faible efficacité...

Quelle méthode utiliser pour mettre en évidence un éventuel premier flot ?

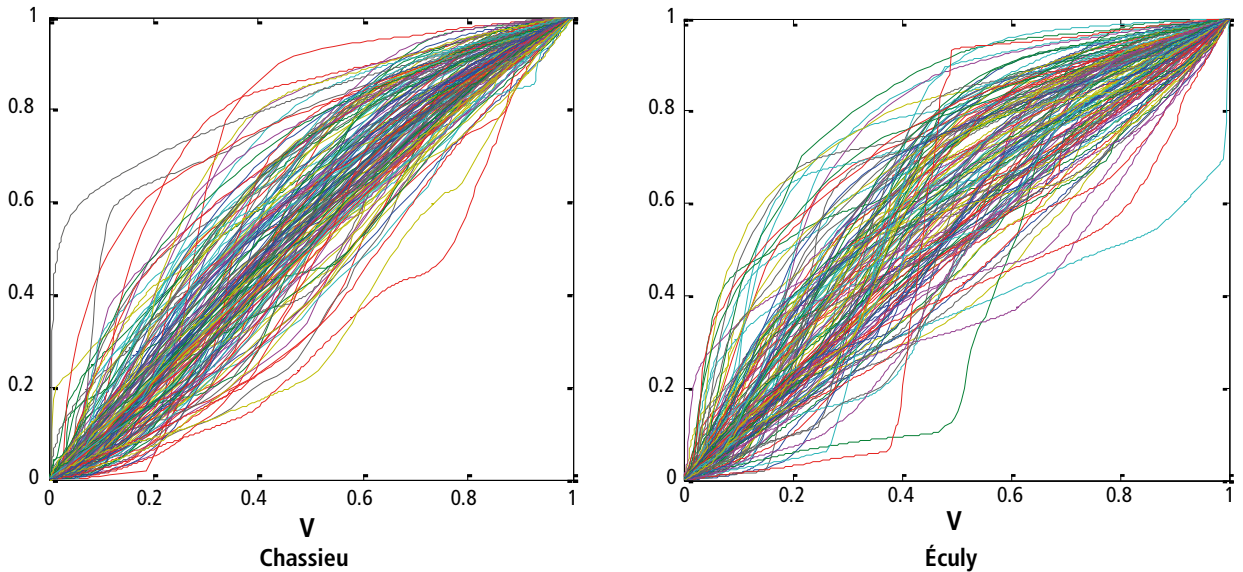
Plusieurs méthodes ont donc été proposées pour quantifier correctement un effet de premier flot en flux massique et évaluer sa fréquence d'apparition. L'approche la plus utilisée pour les rejets des réseaux urbains consiste à établir des courbes adimensionnelles, dites courbes $M(V)$, qui représentent, pour chaque événement, la fraction de la masse totale de polluants véhiculée (M) par une fraction donnée du volume d'eau écoulé (V).

Ainsi, un effet de premier flot pourrait-il être avéré et pertinent pour fonder une stratégie de gestion des rejets si, pour la grande majorité de pluies d'un site, plus de 80 % de la masse du polluant suivi ($M = 80\%$) étaient contenus dans, par exemple, les premiers 20 % du volume ($V = 20\%$) (figure 1).

Sur cette base plusieurs indicateurs ont été utilisés pour rechercher un possible premier flot. Il s'agit de :

- (i) la masse relative du polluant pour 20 % ou 30 % du volume écoulé: il s'agit de l'indicateur le plus fréquent en raison de son interprétation directe;
- (ii) la différence maximale noté $\text{Max}-MV$ entre la courbe $M(V)$ et sa première bissectrice;
- (iii) le coefficient b dans la loi puissance approximant la courbe $M(V)$ sous la forme $M = V^b$.

Figure 2 : Courbes de fraction de masse de polluants (M) en fonction de la fraction de volume d'eau écoulé (V) pour 162 événements complets à Chassieu (à gauche), pour 148 événements complets à Écully (à droite) (Barraud *et al.*, 2015).



Traiter le premier flot: une fausse bonne idée

Comme il est très coûteux en termes d'analyses de suivre des polluants divers pour un nombre important de pluies sur un même lieu, les courbes $M(V)$ sont, la plupart du temps, produites pour des indicateurs globaux (ex. MES ou DCO) plus faciles à suivre en continu (voir Question 2.4: *Mesurage en continu et échantillonnage: pourquoi faut-il aller au-delà de la réglementation?*).

Prenons l'exemple des concentrations en MES estimées en continu au pas de temps de 2 minutes à partir de la turbidité à l'exutoire des réseaux séparatif de Chassieu et unitaire d'Écully. La concentration en MES est un bon indicateur de pollution particulaire d'autres contaminants comme les métaux lourds ou les HAP.

La figure 2 donne respectivement pour les sites de Chassieu et Écully, à partir de 162 et 148 événements complets et de bonne qualité de 2004 à 2011, l'ensemble des courbes $M(V)$. Elle fait apparaître une grande dispersion de ces courbes autour de la première bissectrice, confirmant ainsi l'absence d'effet de premier flot systématique. Ces données OTHU sont corroborées par d'autres obtenues sur différents sites en France et à l'étranger.

Dans la grande majorité des cas, il n'est donc pas justifié de ne traiter que le début de l'écoulement, que ce soit pour les réseaux unitaires ou pour les réseaux pluviaux car le phénomène de premier flot est à la fois trop peu récurrent et trop peu marqué. D'autres stratégies (gestion à la source ou retenue/décantation) sont bien plus efficaces (voir Question 7.1 : *Pourquoi infiltrer les eaux pluviales?*).

À la recherche du premier flot?

Comme beaucoup d'idées fausses mais simples, celle du premier flot a la vie dure, bien que de nombreuses courbes $M(V)$ aient été publiées depuis plus de 20 ans pour des sites variés et qu'elles aient toutes livré la même conclusion: fréquence et amplitude trop faibles du premier flot en flux massique pour en faire une stratégie pertinente de gestion des rejets urbains de temps de pluie en interceptant simplement «les premiers volumes écoulés». Si malgré tout vous entendez dire que ce serait le cas quelque part sur un réseau d'assainissement, invitez le gestionnaire à établir d'abord les courbes $M(V)$ de quelques dizaines d'événements pluvieux sur ce site avant d'investir dans des ouvrages qui ne seraient fondés que sur une croyance.

POUR ALLER PLUS LOIN

- ▶ **Métadier M., Bertrand-Krajewski J.-L.**, (2012). The use of long-term on-line turbidity measurements for the calculation of urban stormwater pollutant concentrations, loads, pollutographs and intra-event fluxes. *Water Research*, 46(20), 6836-6856. doi:10.1016/j.watres.2011.12.030. – lc.cx/metadier2012
- ▶ **Barraud S., Sun S., Castebrunet H., Aubin J.-B., Marmonier P.**, (2015). *Étude de l'évolution et de la variabilité des quantités et de la qualité des eaux urbaines en temps de pluie sur la dernière décennie – Capitalisation des chroniques de l'OTHU (Projet CHRONOTHU)*. Rapport de convention 2013-2882 – Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, Lyon, France, 92 p. – lc.cx/chronothu