

# Évacuation des eaux de routes : quels seront les outils du futur?

Autor(en): **Vuillerat, C.-A. / Thomas, C. / Jobin, M.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural**

Band (Jahr): **100 (2002)**

Heft 4

PDF erstellt am: **10.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-235891>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Évacuation des eaux de routes: quels seront les outils du futur?

Le constructeur routier doit pouvoir clairement identifier, en fonction du projet qu'il traite, les contraintes légales et techniques en matière d'eaux de surface auxquelles il est soumis. Il doit pouvoir faire des choix adaptés aux connaissances actuelles, qui n'ont pas encore fait l'objet d'une réactualisation des normes. A cet effet, ce travail de recherche MR 22/96 indique quels sont les liens et les interactions entre les divers domaines techniques et légaux participant à la gestion des eaux de chaussée. Il met en évidence les nouvelles exigences qu'il faudra introduire dans la future normalisation, afin de respecter les dispositions légales, notamment du point de vue qualitatif et quantitatif. Pour les professionnels de la route, cette étude publiée en décembre 2000<sup>1</sup> constitue une première étape, qui devra se concrétiser par la suite par la rédaction de normes spécifiques.

*Der Strassenbauingenieur muss die für sein Projekt relevanten gesetzlichen und technischen Auflagen über Oberflächenwasser identifizieren und auf aktuelle Erkenntnisse zugeschnittene Entscheidungen treffen können. Die Forschungsarbeit 22/96 zeigt die Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen technischen und juristischen Fachgebieten der Strassenentwässerung auf. Der Bericht zeigt auf, durch welche neuen Konzepte die gesetzlichen Auflagen über Abwasserqualität und -menge in der bevorstehenden Normenarbeit eingebracht werden können. Für die Strassenfachleute stellt der vorliegende Bericht einen ersten Schritt dar, der durch die Erarbeitung von spezifischen Normen zu einem späteren Zeitpunkt konkretisiert werden muss.*

L'ingegnere costruttore di strade deve poter chiaramente identificare, in funzione del progetto assegnatogli, i vincoli tecnici e legali relativi alle acque di superficie. Inoltre, deve essere in grado di operare delle scelte, adattate alle conoscenze attuali, che non sono ancora state riprese nelle norme. Questo lavoro di ricerca MR 22/96 indica i legami e le interazioni tra i vari campi tecnici e legali nell'ambito dell'evacuazione delle acque di superficie. Inoltre, evidenzia le nuove esigenze che bisognerà introdurre nella futura normalizzazione per rispettare le disposizioni legali, specialmente dalla prospettiva qualitativa e quantitativa. Per i professionisti della strada, questo studio pubblicato nel dicembre 2000 rappresenta una prima tappa da concretizzare, in un secondo tempo, con l'elaborazione di norme specifiche.

C.-A. Vuillerat, C. Thomas, M. Jobin

## Buts et contexte de cette étude

La gestion des eaux de ruissellement des routes nécessite une réflexion sur l'ensemble des problèmes posés par la quantité et la qualité des eaux. Il existe actuellement de nombreux textes traitant ce sujet: législation, normes professionnelles de l'Union des professionnels suisses de la route (VSS) et de l'Association suisse des professionnels de la protection des eaux (VSA), études diverses. Cependant, à l'heure actuelle, la manière de traiter les

problèmes et de dimensionner les ouvrages n'est pas uniforme en Suisse. D'autre part, les normes en vigueur sont souvent dépassées, insuffisantes voire inexistantes et par conséquent à réviser ou à créer.

Les principaux problèmes qui se sont posés sont les suivants:

- à partir de quel niveau une eau de route peut-elle être considérée comme polluée?
- quels aménagements sont-ils nécessaires pour répondre aux exigences légales?
- sur quelles routes peut-on évacuer les eaux par les bas-côtés?

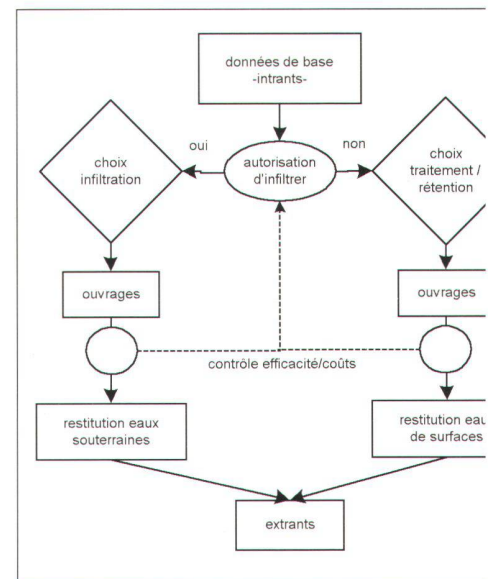


Fig. 1: démarche générale.

- comment peut-on ou doit-on dimensionner et concevoir les ouvrages nécessaires?
- comment tenir compte des accidents avec déversement de matières pouvant polluer les eaux?
- quelles normes de la VSS sont-elles touchées et quel concept de normes permettrait de couvrir l'ensemble de ce domaine et d'obtenir un choix judicieux des ouvrages par le praticien?

## Objectifs de la gestion des eaux de route

En Suisse, depuis plusieurs années, la surface imperméable totale augmente. Cette modification du sol a diverses conséquences, dont l'une est le risque de modifier plus ou moins profondément le cycle naturel de l'eau. En effet, le sol ne peut plus exercer sa fonction d'épuration et de rétention des eaux météoriques, car ces eaux ruissellent et sont évacuées directement vers leur exutoires naturels. Une étape naturelle est alors «court-circuitée» et le risque de pollution directe ou d'inondation en aval augmente parallèlement. La démarche proposée dans ce mandat de recherche avait pour prétention de pouvoir tenir compte au mieux du cycle naturel hydrologique et de l'infiltration des eaux de ruissellement pour les

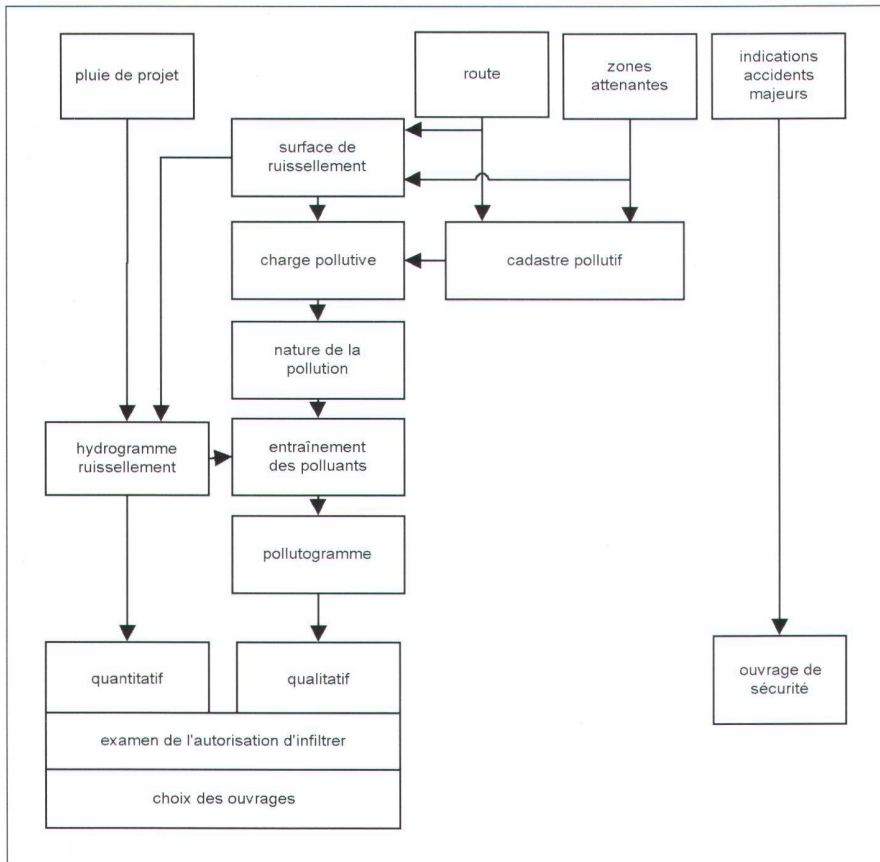


Fig. 2: démarche détaillée liée aux données de base.

cas selon lesquels des critères qualitatifs ou quantitatifs le permettent.

Les bassins de rétention sont un élément important pour la gestion des eaux de ruissellement. Ils sont destinés principalement à limiter fortement les effets des crues: érosion, inondation, destruction et dans une certaine mesure de contribuer à ne pas avoir des étiages trop dévastateurs. La démarche proposée doit tenir compte de ces buts de protection contre les crues et prendre en compte les objectifs de sécurité pour les biens et les populations situés en aval.

L'évacuation des eaux de ruissellement des routes doit aussi remplir des objectifs qualitatifs, c'est-à-dire de respect de la qualité des eaux des milieux récepteurs, que ce soit des eaux souterraines (nappe phréatique) ou superficielles (ruisseau, rivière, étang, lac,...). La qualité des eaux ruisselées doit être déterminée afin de pouvoir en tenir compte dans la démarche proposée. La prise en compte de la no-

tion d'accidents majeurs doit également contribuer à la protection des eaux souterraines et superficielles.

La couche supérieure du sol est un filtre efficace pour de nombreuses substances. Cependant, les analyses ont montré que la pollution routière se disperse dans une grande proportion sur les côtés de la chaussée. Cette bande de terrain est donc à terme saturée en polluants. Si les eaux ont pu passer à travers le sol sans avoir été filtrées efficacement, elles atteindront l'aquifère chargées de matières polluantes.

### Démarche proposée

A l'issue d'un processus pluridisciplinaire, la démarche proposée consiste à mieux intégrer les données de base (intrants), notamment afin de pouvoir en retirer toutes les informations nécessaires liées aux aspects volumétriques et pollutifs. Elle permet, en particulier, d'obtenir des hy-

drogrammes d'entrée dans les systèmes de traitement des eaux de route et des pollutogrammes d'entrée.

Il est ainsi possible de procéder à l'examen de l'autorisation d'infiltration ou de déversement (Zulässigkeitsprüfung) de façon beaucoup plus sélective et ciblée sur les ouvrages à concevoir.

Le dimensionnement des ouvrages, en particulier l'aspect rétention, peut être traité de manière fiable, puisqu'il fait intervenir un hydrogramme d'entrée. Le rabattement des pollutions peut être cerné au travers de la charge polluive, de la dilution et de ses effets dans le temps par les notions de pollutogrammes.

La démarche proposée est illustrée au travers des figures 1 et 2; la première étant d'ordre général «évacuation des eaux de route», la suivante est une composante détaillée concernant les données de base.

### Quelques réflexions

#### Relation hydrogramme de ruissellement – charge polluante

Il est important de connaître la manière et la vitesse dont les polluants se font emporter par l'eau. Cela dépend de la solubilité du polluant, de la taille de la particule, de l'état du polluant: complexé ou non, associé ou non à d'autres particules, etc. Le comportement des métaux lourds est différent s'ils sont libres (dissous) ou s'ils sont associés à des particules. La manière dont sont emportées les matières en suspension par le ruissellement est fonction du débit de ruissellement. Pour exprimer les fonctions d'entraînement des polluants, les modèles existants de traitement des données hydrologiques suffisent. Toutefois, leur paramétrage devra être adapté aux conditions locales et prendre en compte les données du cadastre des charges polluantes évolutives dans le temps. En effet, le pollutogramme est une fonction non linéaire de l'hydrogramme (cf. fig. 3). Généralement, la concentration des polluants est plus forte au début d'averse («shock pollution»). La relation entre les hydrogrammes de ruissellement et la concentration des polluants permet de voir quelle phase du ruis-

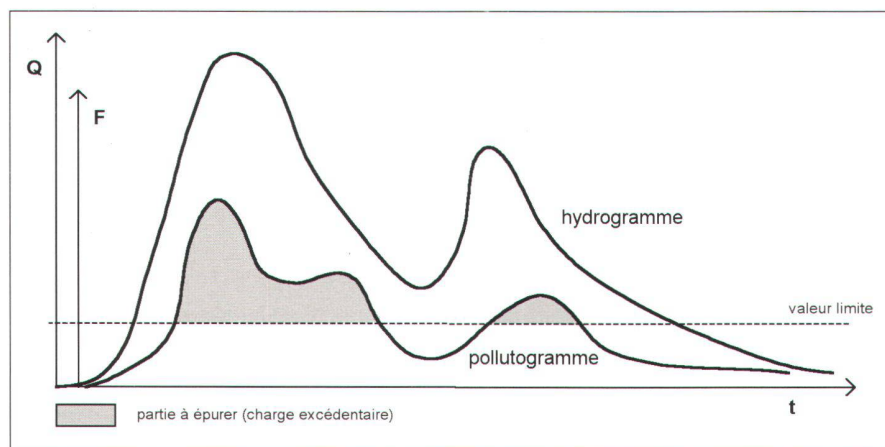


Fig. 3: Relation hydrogramme – pollutogramme.

sellement contient l'essentiel de la charge polluante; elle permet donc d'établir une relation entre le volume de stockage et le pourcentage de rétention de substance polluante. Cela évite de surdimensionner un ouvrage de prétraitement pour ne retenir qu'une partie négligeable de la pollution. La relation entre hydrogramme de ruissellement et concentration en polluants sera notre intrant pour le choix de systèmes d'infiltration, de prétraitement ou de rétention. Il est nécessaire pour:

- étudier les possibilités d'infiltration,
- estimer le volume de rétention éventuellement nécessaire, avoir une idée de la pointe de débit à laminer (si nécessaire), estimer la charge moyenne de pollution, ainsi que la charge à abattre [ $F_{abb} = (F_{moy} - F_{sortie})$ ] où  $F_{sortie}$  = charge respectant les normes sur le déversement des eaux usées,
- évaluer sur quelle partie du ruissellement il faut cibler l'épuration.

### Concentration ou charge?

Le déversement des eaux polluées dans les eaux superficielles, les drainages, les rivières et les ruisseaux souterrains est régi par l'art. 6 de l'OEaux et par ses annexes. Les exigences sont à renforcer si, du fait du déversement d'eaux polluées, les eaux réceptrices ne respectent pas les exigences de qualité des eaux définies dans l'annexe 2. Ces exigences sont données en concentration dissoute du total (mg/l ou  $\mu$ /l). L'annexe 3 précise que c'est

l'autorité qui fixe cas par cas les exigences applicables, en tenant compte des caractéristiques des eaux polluées, de l'état de la technique et de l'état du milieu récepteur. Cependant, un paramètre de pollution également important est la charge totale. Elle prend en compte la durée et la quantité de polluants déversés dans le milieu récepteur. Alors que cette notion est couramment utilisée à l'étranger, en France notamment, elle ne l'est pratiquement pas en Suisse.

Ces deux données peuvent être évaluées sur la base du pollutogramme:

- la concentration est la limite de déversement admissible, elle permet de fixer le laminage des pointes de crues à réaliser;
- la charge totale est l'intégration du pollutogramme en fonction du temps.

### Constats

Dans le cadre de cette étude pluridisciplinaire, nous avons approfondi certains domaines et obtenu les résultats principaux suivants:

- Bien évidemment, l'évacuation des eaux de route doit répondre à la loi et à l'ordonnance sur la protection des eaux ainsi qu'à la Directive 1999 de l'OFEP. Les eaux non polluées doivent être évacuées par infiltration et les eaux polluées doivent être traitées avant leur déversement ou leur infiltration. Le problème consiste à déterminer où se situe la limite entre eau polluée et non polluée.

Ces réflexions sont issues d'une étude pluridisciplinaire conduite pour la VSS par des ingénieurs civils et ruraux, ainsi que par des spécialistes en environnement, en hydrologie, en chimie et en construction de routes. Elles illustrent bien les convergences de préoccupation des ingénieurs SIA faisant partie du groupe professionnel Sol-Air-Eau.

### Sociétés spécialisées du groupe professionnel sia Sol Air Eau (sia SAE):

FSU

Fédération suisse des urbanistes

SRGE

Société spécialisée des ingénieurs du génie rural, des ingénieurs géomètres et des ingénieurs de l'environnement

GAE

Groupe spécialisé pour l'aménagement du territoire et l'environnement

GSF

Groupe spécialisé des ingénieurs forestiers

GPC

Groupe spécialisé des ponts et charpentiers

GTE

Groupe spécialisé pour les travaux à l'étranger

### Extraits des lignes directrices:

Le groupe Sol Air Eau est la plateforme environnementale de la sia et pour le développement durable.

Le groupe Sol Air Eau est un réseau de compétences de l'environnement construit et crée les liens nécessaires pour permettre des projets créatifs, novateurs, et transdisciplinaires.

Informations: [www.sia.ch](http://www.sia.ch) «groupes professionnels», [fischli@sia.ch](mailto:fischli@sia.ch)  
Président: Fritz Zollinger, [fritz.zollinger@vd.zh.ch](mailto:fritz.zollinger@vd.zh.ch)

- La pollution des eaux de route est liée à de très nombreux paramètres (trafic, revêtement, zones attenantes, salage, etc.). Nous avons été amenés à proposer une démarche en deux étapes:
  - dans un premier temps, et pour l'immédiat, on se basera sur la procédure fixée par l'OFEFP dans sa directive, à savoir que le critère principal retenu est l'intensité du trafic;
  - à l'avenir, et au fur et à mesure de l'avance des connaissances et des recherches, on établira les hydrogrammes et les pollutogrammes – sur la base d'un cadastre pollutif par catégories de routes – permettant de dimensionner les ouvrages des points de vue quantitatif et qualitatif.
- Cette dernière démarche s'appuie sur des études récentes et le développement d'organigrammes mettant en exergue les paramètres et les priorités fixées légalement (infiltration, rétention, déversement dans les eaux de surface) pour proposer finalement le choix des ouvrages répondant à la situation précise après les examens d'autorisation d'infiltrer ou de déverser et l'analyse coût/utilité.
- Le problème des débits et volumes à traiter a nécessité et nécessitera encore à l'avenir des développements. Il apparaît que la méthode actuelle basée sur des indications de nature intensité-durée-fréquence (IDF) est suffisante pour des prédimensionnements, mais elle n'est pas adaptée à une analyse complète qui nécessite une simulation continue ou événementielle.

Remarque:

<sup>1</sup> «Evacuation des eaux de route: état des lieux, propositions, ouvrages de sécurité, de rétention et d'infiltration», mandat de recherche 22/96 (MR 22/26), septembre 2000. Diffusion: Union des professionnels suisses de la route (VSS), Seefeldstrasse 9, 8008 Zurich.

Claude-Alain Vuillerat  
ing. rural dip. EPFL  
comité du groupe professionnel Sol Air Eau de la SIA  
B+C Ingénieurs SA  
Av. du Casino 45  
CH-1820 Monteux  
mail@bcing.ch

Claude Thomas  
ing. rural dip. EPFL  
B+C Ingénieurs SA  
Av. du Casino 45  
CH-1820 Montreux  
mail@bcing.ch

Michel Jobin  
ing. civil dip. EPFZ  
M. Jobin SA  
Rue du 24-Septembre 11  
CH-2800 Delémont  
michel\_jobin\_sa@bluewin.ch

# Mit Sicherheit funken.



**Anmelde-  
und gebührenfrei  
bis 0.5 Watt**

Ideal, günstig, schnell und sicher.  
Überall wo rationell gearbeitet wird.  
Für Industrie, Bau, Unterhalt- und  
Servicedienste.

**PMR 446**

0.5 Watt

**CHF 385.–**

**Handy 430**

2.5 Watt

**CHF 459.–**



Betriebsbereit, mit Akku und Ladegerät.

**KENWOOD**

The Power of Communication.

## JA, ich möchte mit KENWOOD funken.

Bitte senden Sie mir weitere Gratisinformationen.

Name/Vorname

Firma

Strasse

PLZ/Ort

Telefon

Telefax

E-Mail



Gleich  
Gratisinfos  
anfordern.

**ALTREDA**

Altreda AG  
Max-Högger-Strasse 2, CH-8048 Zürich  
Telefon 01 432 09 00, Telefax 01 432 09 04  
info@altreda.ch, www.altreda.ch

VPK 4/02 200221