



Calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plates-formes routières

Économie
Environnement
Conception

75

L'objectif de cette note d'information est de présenter le bilan de plusieurs années d'études portant sur la qualification et la quantification de la pollution chronique liée à la circulation routière. Elle fait le point des connaissances acquises dans le domaine de la pollution routière et présente des méthodes de calcul pour l'estimation des charges de pollution. Elle résulte de l'exploitation de mesures acquises durant la période de 1995 à 1998. Sur chaque site, la durée d'observation a été d'environ un an. Elle doit permettre de donner une base de culture commune, simple et actualisée, aux concepteurs de projets routiers ainsi qu'aux services instructeurs des missions inter services de l'eau lors de l'élaboration des dossiers « loi sur l'eau » [11][12].

Sommaire

- Contexte2
- Démarche méthodologique3
 - Définition des sites ouverts et restreints3
 - Charges polluantes annuelles véhiculées par les eaux de ruissellement. .4
 - Impact maximal du rejet sur le milieu récepteur.5
 - Concentration moyenne des rejets d'eau pluviale7
 - Performances des ouvrages7
 - Exemples de calcul8
- Glossaire10
- Bibliographie10



Contexte

Les services instructeurs des dossiers « Loi sur l'Eau » des projets d'infrastructures routières sont très attentifs aux problèmes de pollution chronique dus aux eaux de ruissellement de chaussées et parfois des arrêtés d'autorisation de rejet très contraignants en terme de niveaux de pollution, sont pris sans un rapport toujours évident avec l'impact réel sur les cours d'eau.

L'« histoire » peut expliquer cette attitude.

Les données qui servent encore parfois de référence lors de l'établissement des dossiers d'incidence datent de plus de 25 ans à une époque où l'essence était chargée en plomb, la diésélisation du parc faible, les moteurs moins performants et moins étanches, ce qui générait des rejets relativement importants de polluants (plomb, hydrocarbures) particulièrement dommageables pour l'environnement.

Aujourd'hui, le plomb a presque totalement disparu des rejets: les valeurs mesurées sont dans la plupart des cas inférieures aux concentrations du décret eaux potables [16]. Il n'est pas pris en compte dans cette note. Les hydrocarbures de toutes natures (hydrocarbures totaux et hydrocarbures aromatiques polycycliques) ont régressé, tout en restant à des niveaux significatifs : moindre consommation, meilleurs rendements des moteurs, effet très net des limitations de vitesse. Cette tendance favorable devrait se prolonger à l'avenir, au fur et à mesure que les dispositions des directives européennes (teneurs en CO₂ et en particules) produiront leur plein effet.

Par contre, d'autres paramètres caractéristiques de la pollution chronique devraient moins évoluer :

- le zinc dont l'origine provient de la corrosion des équipements de la route (glissières, ...) et de l'usure des pneumatiques ;
- les matières en suspension provenant surtout de l'usure de la chaussée et des pertes de chargement ;
- la demande chimique en oxygène (Dco) qui correspond à une estimation des matières oxydables présentes dans l'eau.

Enfin, il subsiste des éléments traces métalliques (cuivre, chrome, cadmium).

Théoriquement, il faudrait aussi considérer comme éléments métalliques les métaux précieux (platine, iridium, rhodium...) utilisés comme catalyseurs dans les pots d'échappement. Néanmoins, compte tenu des dernières technologies, (les nouveaux catalyseurs monolithiques réduisent cette émission de platine d'un facteur de 100 à 1 000) [8], les teneurs susceptibles d'être atteintes sont extrêmement faibles : et de fait, la littérature est peu documentée sur ce sujet. Il n'en sera donc pas fait état dans cette note.

Compte tenu de l'ensemble de ces observations, il est apparu qu'une actualisation des données était nécessaire de façon à ce que tous les acteurs (bureaux d'études, police de l'eau, ...) travaillent sur un nouveau référentiel commun.

Pour ce faire, les résultats des mesures de longue durée effectuées dans la période 1995-1998 sur divers sites autoroutiers répartis sur l'ensemble du territoire métropolitain ont été exploités.

Il est apparu qu'il n'était pas possible, à partir de ces mesures, d'obtenir des valeurs régionales. Par contre, des lois « Pollution – Trafics » ont pu être établies. De plus, pour tenir compte du fait qu'une part importante de la pollution émise n'est pas reprise par le réseau d'assainissement, mais projetée dans l'espace environnant proche, une distinction a été faite entre site ouvert (pas d'obstacle à la dispersion par voie aérienne) et site fermé (la pollution s'accumule d'avantage sur la route du fait d'obstacles à la dispersion aérienne).

Démarche méthodologique

Les données prises en compte dans le précédent [1] document sont pour l'essentiel issues des diverses et nombreuses études menées sur le sujet par le Réseau Scientifique et Technique (LRPC, LCPC, Sétra) mais aussi par les sociétés concessionnaires d'autoroutes (COFIROUTE, ASF, SANEF, SAPRR, AFSA) depuis 1975.

A cette date en effet plusieurs sites expérimentaux avaient été instrumentés afin de caractériser la pollution chronique résultant de l'exploitation de la route. Ces sites installés sur les autoroutes interurbaines A1, A4 (ex A32), A6, A61, A2 (ex A27), A11, A10, A9, A26 etc. avaient été répartis sur l'ensemble du territoire français.

Par la suite et jusqu'au début des années 2000, nombre de ces sites ont été réactivés, et de nouveaux sites furent installés, en vue d'actualiser les données pour tenir compte des évolutions constatées en matière de trafic, de composition et/ou qualité des carburants, d'amélioration du fonctionnement des véhicules, etc.

Les dites études [2] [3] [5] ont pour la plupart duré plusieurs mois, voire années, et les résultats de mesures obtenus sur des dizaines d'évènements pluvieux ont été critiqués, analysés, et exploités de façon statistique.

Les études visaient à établir des corrélations entre les charges polluantes et divers paramètres tels que la pluviométrie (hauteur totale précipitée, intensité), la durée de temps sec, le trafic, etc. Le choix des sites, malgré leur diversité, n'a pas permis de dégager de valeurs pour les grandes régions climatiques communément identifiées ni d'établir de lois mathématiques entre les charges polluantes et les divers paramètres climatiques influents. Ce point fera l'objet d'un travail ultérieur visant à préciser l'effet de ces paramètres et d'affiner si nécessaire la méthode.

Toutefois, une relation entre charge totale polluante et trafic est mise en évidence et peut être retenue. Le trafic pris en compte est le trafic moyen journalier annuel (TMJA).

Par ailleurs les études ont montré que les charges polluantes pouvaient différer pour un même trafic selon la présence d'obstacle ou pas à la dispersion aérienne, en section courante ou non.

La pollution chronique évoquée dans ce paragraphe concerne :

- la section courante ;
- les gares de péage ;
- les échangeurs ;
- les aires.

Définition des sites ouverts et restreints

Un site ouvert correspond à une infrastructure dont les abords ne s'opposent pas à la dispersion de la charge polluante par voie aérienne.

Un site restreint correspond à une infrastructure dont les abords limitent la dispersion de la charge polluante par voie aérienne. Les écrans qui limitent cette dispersion ont une longueur minimale de 100 m, une hauteur égale ou supérieure à 1,50 m et sont situés de chaque côté de l'infrastructure et face à face. Ils sont définis de la manière suivante :

- écran phonique, merlon, murs de soutènement, dispositif de sécurité associés à l'infrastructure, talus de déblais ;
- les plantations (haies, arbres) ne sont pas considérées comme des « écrans ».

La surface imperméabilisée pour le calcul des charges correspond à toute surface de sol revêtue de béton hydraulique ou bitumineux ou d'enduit bicouches ou de géomembranes. Les surfaces à prendre en compte sont celles :

- de la chaussée ;
- des accotements ou trottoirs revêtus ;
- du Tpc ;
- des zones de stationnement et de la plate-forme de péage.

Charges polluantes annuelles véhiculées par les eaux de ruissellement

Les sections courantes

Les charges polluantes annuelles unitaires à prendre en compte d'après les tendances exprimées dans les études effectuées depuis 1992 par le Sétra, l'ASFA et le LCPC, pour des trafics globaux (qui regroupent la somme des trafics de chacun des deux sens de circulation) sont, pour les chaussées non constituées d'enrobés drainants, les suivantes (tableau 1) :

Charges unitaires annuelles Cu à l'ha imperméabilisé pour 1 000 v/j	MES kg	DCO kg	Zn kg	Cu kg	Cd g	Hc Totaux g	Hap g
Site ouvert	40	40	0,4	0,02	2	600	0,08
Site restreint	60	60	0,2	0,02	1	900	0,15

Tableau 1 : charges unitaires annuelles par ha imperméabilisé pour 1 000 v/j

Note : la DBO5 demande biochimique en oxygène sur 5 jours n'est pas prise en compte car elle n'est pas caractéristique de ce type de pollution très peu biodégradable (à titre indicatif le rapport Dco/DbO est de l'ordre de 6 dans les eaux pluviales routières).

MES : matières en suspension (norme NF EN 872)

DCO⁽¹⁾ : demande chimique en oxygène (norme T 90-101)

Zn : zinc (norme T 90- 112)

Cu : cuivre (norme T 90- 112)

Cd : cadmium (norme NF EN ISO 5961)

Hc : hydrocarbures totaux (norme NF EN ISO 9377-2)

HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques (les six HAP de la norme XT 90-115).

Pour des trafics globaux inférieurs à 10 000 véhicules jours

La charge polluante annuelle se calcule proportionnellement :

1. au trafic global

2. à la surface imperméabilisée

Soit : Ca = charge annuelle, en kg, de 0 à 10 000 v/j

T = trafic global en v/j, quel que soit le pourcentage de poids lourds

S = surface imperméabilisée en ha

Cu = charge unitaire annuelle en kg/ha pour 1 000 v/j (Attention, les paramètres exprimés en gramme doivent être convertis en kilogrammes)

$$Ca = Cu \times \frac{T}{1\ 000} \times S$$

Équation 1 : charge annuelle en fonction du trafic et de la surface d'impluvium jusqu'à 10 000 v/j.

Pour des trafics supérieurs à 10 000 véhicules jours

L'observation montre qu'au-delà de 10 000 véhicules/jours, l'accroissement de la charge polluante s'atténue.

La charge annuelle est donnée par l'expression suivante :

$$Ca = \left[(10 \times Cu) + Cs \left(\frac{T - 10\ 000}{1\ 000} \right) \right] S$$

Équation 2 : charge polluante annuelle en fonction du trafic et de la surface d'impluvium au-delà de 10 000 v/j.

Cs = charge annuelle supplémentaire à l'ha pour 1 000 v/j au-delà de 10 000 v/j

Les valeurs de Cs sont mentionnées dans le tableau suivant (Tableau 2) :

T = trafic global en v/j

(1) Malgré la valeur seuil de 30 mg/l fixée par la norme, il est nécessaire de prévoir des détections qui peuvent aller jusqu'à 20 mg/l afin de caractériser correctement le milieu récepteur.

Charge polluante annuelle unitaire supplémentaire Cs � l'ha imperm�abilis�e pour 1 000 v/j au-delà de 10 000 v/j	MES kg	DCO kg	Zn kg	Cu kg	Cd g	Hc Totaux g	HAP g
Cs (en sites ouvert et restreint)	10	4	0,0125	0,011	0,3	400	0,05

Tableau 2 : Charges unitaires supplémentaires annuelles par ha imperm abilis e pour 1 000 v/j au-delà de 10 000 v/j pour sites ouverts et restreints

Le calcul de la charge polluante annuelle doit être effectu e en retenant les trafics suivants :

- **pour les infrastructures nouvelles** : le trafic prévu 15 ans après la mise en service ;
- **pour les infrastructures existantes** : le trafic prévu 10 ans après les aménagements de protection de la ressource en eau.

Les gares de p age

La charge polluante annuelle d'une gare de p age est déterminée en fonction du trafic qui la fréquente et de sa surface totale comprise entre les sections courantes. Il convient de retenir les valeurs caractéristiques d'un site restreint.

Les  changeurs

Les charges polluantes annuelles sur échangeur sont calculées à partir :

- du trafic sur l'échangeur ;
- de la surface imperméabilisée de l'échangeur.

Les aires

La charge polluante annuelle à prendre en compte pour une aire de repos ou de service dépend :

- de sa surface imperméabilisée ;
- du trafic de la section courante qui **dessert** l'aire.

Pour une aire bi-directionnelle le trafic global est pris en compte ; pour une aire mono directionnelle, seul le trafic du sens de circulation qui alimente l'aire est pris en compte.

Si les données de trafic par sens de circulation ne sont pas disponibles, le trafic attribu e à un sens est égal à la moitié du trafic global.

Pour les aires, les charges polluantes annuelles se calculent à partir des équation 1 et équation 2 établies pour la section courante, en site restreint, en remplaçant S par le dixième de la surface imperméabilisée de l'aire en ha.

Les eaux usées et les eaux de lavage associées aux services offerts sur l'aire produisent une charge polluante qui doit être :

- estimée en plus de la charge polluante chronique ;
- traitée conformément à la réglementation en vigueur.

Très souvent, les charges polluantes liées aux services sont bien supérieures à celles qui caractérisent la pollution chronique.

Impact maximal du rejet sur le milieu récepteur

L'expérimentation a montré que les impacts maximaux sont g en er es par une pluie d'été en périodes d'étiage. Les charges polluantes hivernales ne sont donc pas prises en compte. Les mesures issues des sites expérimentaux ont également montré que l' v enement de pointe est proportionnel à la charge polluante annuelle, et est directement li e à la hauteur de pluie qui génère cet  v enement de pointe. La relation s'établit de la manière suivante :

$$Fr = 2,3 \times h$$

 quation 3 : fraction maximale de la charge polluante annuelle mobilisable par un  v enement pluvieux de pointe

Fr = fraction maximale de la charge polluante annuelle mobilisable par un  v enement de pointe,

h = hauteur d'eau, en mètre, de l' v enement pluvieux de pointe (limitée à 0,15 m).

L'impact du rejet est dû à sa concentration et à la capacité du milieu récepteur à supporter une augmentation de concentration qui n'altère ni son usage, ni sa vocation.

La qualité du rejet doit être compatible avec les objectifs et mesures définies dans l'étude d'impact, à savoir :

- les usages de la ressource en eau (alimentation en eau potable, piscicultures, baignade, ...)
- les objectifs de qualité du SDAGE et (ou) du SAGE ;
- la sensibilité du milieu naturel (présence d'une ZICO, d'une ZNIEFF, d'une ZPS...)
- les objectifs de la directive cadre eau [10] [12] [13] [14].

Exemple d'objectifs de qualité du SDAGE Rhône-Méditerranée-Corse :

Classe				
Concentration maximale admissible dans le rejet	1A	1B	2	3
MES (mg/l)	25	25	70	150
DCO (mg/l)	20	25	40	80
Cu (µg/l)		5	1000	
Cd (µg/l)	2	5	5	

La classe 1A correspond au meilleur objectif de qualité: il permet toute activité liée à l'usage de l'eau. Ces valeurs sont susceptibles d'évoluer, notamment avec la prise en compte les objectifs de bon état des eaux. Il est donc demandé au lecteur une grande vigilance vis-à-vis de la législation et des futurs systèmes d'évaluation de la qualité de l'eau. Un travail d'interprétation de la directive cadre est en cours avec le Ministère de l'Environnement.

Calculs de concentrations dans le milieu récepteur

a) Paramètres

Milieu récepteur :

Ci = concentration initiale en mg/l

Qi = débit Q_{MNA5} en m³/s, dit débit d'étiage quinquennal

Cr = concentration résultante en mg/l

Qr = débit résultant en m³/s

Plate-forme :

Ce = concentration émise en mg/l

Qe = débit émis en m³/s

t = taux d'abattement des ouvrages [4]

En l'absence d'ouvrage de régulation, le débit émis Qe est égal au débit annuel Q₁ de la plate-forme. Q₁ est calculé par la relation suivante : Q₁ = 0,4 Q₁₀ (Q₁₀ = débit décennal de pointe au point de rejet de la plate-forme).

b) Équations

$$C_e = \frac{Fr Ca (1-t)}{10 S h} \quad \text{ou} \quad C_e = \frac{2,3 Ca (1-t)}{10 S}$$

Équation 4 : concentration émise par un événement pluvieux de pointe (mg/l)

(Ca est exprimé en kg, S en ha et h en m)

$$Q_r = Q_i + Q_e$$

Équation 5 : débit résultant

$$C_r = \frac{C_i Q_i + C_e Q_e}{Q_r}$$

Équation 6 : concentration résultante

$$\frac{Q_e}{Q_i} = \frac{C_r - C_i}{C_e - C_r}$$

Équation 7 : relation entre les débits et les concentrations

Concentration moyenne des rejets d'eau pluviale

La pollution véhiculée par la pluie est caractérisée par des phénomènes chroniques et par des phénomènes aigus constituant un événement de pointe qui se produit une fois par an (notion d'impact maximal définie au paragraphe précédent). Cette concentration moyenne C_m est calculée de la manière suivante.

$$C_m = \frac{Ca(1-t)}{9SH}$$

Équation 8 : concentration moyenne annuelle

Avec C_m = concentration moyenne annuelle en mg/l

Ca = charge annuelle en kg

t = taux d'abattement des ouvrages.

S = surface imperméabilisée en ha

H = hauteur de pluie moyenne annuelle en m.

Dans les régions pluviométriques spécifiques (précipitations moyennes annuelles < 500 mm), aucune observation n'a pu être réalisée. La valeur plancher de pluviométrie retenue pour le calcul des concentrations est alors de 500 mm.

Performances des ouvrages

Les ouvrages de protection de la ressource en eau, ont, d'après les études effectuées depuis 1992 [9], les taux d'abattement suivants :

Performances intrinsèques

	MES	Dco	Cu, Cd, Zn	Hc et HAP
Fossé enherbé	65	50	65	50
Bief de confinement	65	50	65	50
Fossé Subhorizontal Enherbé	65	50	65	50
Bassin Sanitaire	85	70	85	90
Filtre à Sable	90	75	90	95
Bassin avec volume mort Vs en m/h				
1	85	75	80	65
3	70	65	70	45
5	60	55	60	40

* Les vitesses V_s expriment le fait que les MES dont la vitesse de chute est supérieure ou égale à V_s seront décantées.

Association d'ouvrages

L'association d'ouvrages concerne exclusivement le filtre à sable qui peut être mis en place à la sortie d'un Fossé Subhorizontal Enherbé ou d'un bassin avec volume mort. Le rendement des ouvrages associés est égal à la somme du rendement de l'ouvrage amont et du rendement du filtre à sable par rapport au rejet alimentant le filtre à sable.

$$R_t = R_{oa} + (1 - R_{oa}) R_f$$

Équation 9 : rendement d'un ouvrage suivi d'un filtre

R_t = rendement total

R_{oa} = rendement de l'ouvrage amont

R_f = rendement du filtre.

Exemples de calcul

Les exemples illustrent les résultats obtenus pour les Matières en Suspension (MES).

Hypothèses de calcul

Première hypothèse

Site ouvert

Premier sens de circulation : trafic de 4 000 véhicules par jour et surface active de 0,8 ha.

Second sens de circulation : trafic de 5 000 véhicules par jour et surface active de 0,8 ha.

On cherche à calculer Ca , la charge polluante annuelle.

Résultats

a) Les chaussées sont en face l'une de l'autre par rapport à l'axe médian et les effluents sont réunis pour être traités dans un seul ouvrage.

Le trafic global : (trafic cumulé des deux sens) est inférieur à 10 000 véhicules/jours. Le calcul des charges annuelles est donc régi par l'équation 1.

$$Ca = Cu \times \frac{T}{1\ 000} \times S$$

$$Ca = 40 \times \frac{(4000 + 5000)}{1000} \times (0,8 + 0,8)$$

$$Ca = 576 \text{ Kg/an}$$

b) Les chaussées sont en face l'une de l'autre par rapport à l'axe médian et les effluents de chaque chaussée sont traités séparément.

$$Ca_{sens1} = 40 \times \frac{(4000 + 5000)}{1000} \times 0,8$$

$$Ca_{sens1} = 288 \text{ Kg/an}$$

$$Ca_{sens2} = 40 \times \frac{(4000 + 5000)}{1000} \times 0,8$$

$$Ca_{sens2} = 288 \text{ Kg/an}$$

Seconde hypothèse

Site restreint

Premier sens de circulation : trafic de 5 000 véhicules par jour et surface active de 0,9 ha.

Second sens de circulation : trafic de 6 000 véhicules par jour et surface active de 0,7 ha.

Ouvrage de traitement avec un taux d'abattement (t) de 70 % et un débit de fuite (Q_e) de 30 l/s.

Hauteur d'eau annuelle (H) de 0,9 m.

Milieu récepteur avec un débit d'étiage (Q_i) de 120 l/s et une concentration (C_i) en MES de 15 mg/l.

Résultats

a) Les chaussées sont décalées par rapport à l'axe médian et les effluents sont réunis pour être traités dans un seul ouvrage.

Le trafic global : (trafic cumulé des deux sens) est de 11 000 véhicules par jour: le calcul des charges annuelles est donc régi par l'équation 2.

$$Ca = \left[(10 \times Cu) + Cs \left(\frac{T - 10\ 000}{1\ 000} \right) \right] S$$

$$Ca = \left[(10 \times 60) + 10 \left(\frac{11000 - 10\ 000}{1000} \right) \right] \times 1,6$$

$$Ca = 976 \text{ Kg/an.}$$

b) Les chaussées sont décalées par rapport à l'axe médian et les effluents de chaque chaussée sont traités séparément et rejetés dans le même milieu récepteur.

$$Ca_{sens1} = \left[(10 \times 60) + 10 \left(\frac{11000 - 10000}{1000} \right) \right] \times 0,9$$

$$Ca_{sens2} = \left[(10 \times 60) + 10 \left(\frac{11000 - 10000}{1000} \right) \right] \times 0,7$$

$$Ca_{sens1} = 549 \text{ Kg/an} \quad \text{et} \quad Ca_{sens2} = 427 \text{ Kg/an.}$$

$$Cm = \frac{Ca (1 - t)}{9 S H}$$

$$Cm_{sens1} = \frac{549(1 - 0,70)}{9 \times 0,9 \times 0,9}$$

$$Cm_{sens1} = Cm_{sens2} = 22,6 \text{ mg/l.}$$

$$Ce = \frac{2,3 Ca (1 - t)}{10 S}$$

$$Ce_{sens1} = \frac{2,3 \times 549(1 - 0,70)}{10 \times 0,9}$$

$$Ce_{sens1} = Ce_{sens2} = 42,1 \text{ mg/l.}$$

$$Cr = \frac{CiQi + CeQe}{Qi + Qe}$$

$$Cr = \frac{15 \times 120 + 42,1 \times 2 \times 30}{180}$$

$$Cr = 24 \text{ mg/l}$$

Dans cet exemple, où il a été pris comme hypothèse une possible dilution du rejet pour un épisode de pointe, la régulation à 30 l/s et la mise en place d'un ouvrage de traitement adapté permettent de respecter l'objectif de qualité du milieu pour un événement pluvieux de pointe.

Glossaire

ASFA	Association des Sociétés Françaises d'Autoroutes et d'ouvrages à péage
ASF	Autoroutes du Sud de la France
Cd	Cadmium
Cu	Cuivre
DBO5	Demande biochimique en oxygène sur 5 jours
DCO	Demande Chimique en Oxygène
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
Hc	Hydrocarbures
LCPC	Laboratoire Central des Ponts et Chaussées
LRPC	Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées
MES	Matières en Suspension
PL	Poids Lourds
$Q_{\text{mna}5}$	Débit d'étiage quinquennal
SAPRR	Société des Autoroutes Paris-Rhin-Rhône
TMJA	Trafics Moyens Journaliers Annuels
VL	Véhicules Légers
Zn	Zinc

Bibliographie

Monographies

- [1] L'eau et la route – vol. 2 : l'élaboration du projet. Sétra, novembre 1993, 47 p. – Réf. B 9348-2
- [2] Suivi de la qualité des eaux de ruissellement. Autoroute A9, Autoroutes A31. Sites expérimentaux de Florensac-Metz Sud. Modélisation de la relation pluie-debit-pollution. Rapport d'étude. Sétra, CETE Méditerranée, octobre 1996.
- [3] Mesure de l'efficacité d'un système de traitement des eaux de ruissellement de chaussées. Site expérimental A31 Metz Sud. Dossier 95/0497. Rapport d'étude. Sétra, CETE de l'Est, LRPC Nancy, janvier 1998.
- [4] L'eau et la route – vol. 7 : dispositif de traitement des eaux pluviales. Sétra, décembre 1997, 42 p.+ fiches – Réf. B 9741
- [5] Synthèse des études sur la composition des eaux de ruissellement routières. Rapport d'étude ASFA n°98-7-2-10. Sétra, SCETAURROUTE, ASFA, Août 1998.
- [6] Pollution et impacts d'eaux de ruissellement de chaussées. Legret, M. Collection études et recherches des LPC, Routes CR 27. LCPC, décembre 2001, 109 p.
- [7] Nomenclature de la loi sur l'eau : application aux infrastructures routières. Guide technique Sétra, juin 2004, 111 p. – Réf. 0412
- [8] Recherche de platinoïdes dans les bassins de traitement routiers. Rapport d'étude. Gigleux, M. CETE de l'Est, Sétra, janvier 2005, 17 p.
- [9] Synthèse de l'efficacité des ouvrages de traitement des eaux pluviales routières. ASFA, février 1999, 45 p.

Textes législatifs

- [10] Directive n°2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. JOUE L 327 du 22/12/2000 p. 1-73
- [11] Loi n°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau. JORF du 4/01/1992 - (transposée dans le code de l'environnement. Article L 211-1 et suivants)
- [12] Décret n°93-742 du 29 mars 1993 relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues par l'article 10 de la loi n°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau. JORF du 30/03/1993
- [13] Décret n°2005-378 du 20 avril 2005 relatif au programme national d'action contre la pollution des milieux aquatiques par certaines substances dangereuses. JORF du 23/04/2005
- [14] Arrêté ministériel du 20 avril 2005 pris en application du décret du 20 avril 2005 relatif au programme national d'action contre la pollution des milieux aquatiques par certaines substances dangereuses. JORF du 23/04/2005
- [15] Circulaire DCE n° 2005-12 du 28 juillet 2005 relative à la définition du « bon état » et à la constitution des référentiels pour les eaux douces de surface (cours d'eau, plans d'eau), en application de la directive européenne 2000/60/DCE du 23 octobre 2000, ainsi qu'à la démarche à adopter pendant la phase transitoire (2005-2007). BOMEDD n° 05/19 du 15 octobre 2005
- [16] Décret n°2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles. JORF du 22/12/2001

Normes

- [17] NF EN 872 ou T 90-105-1, AFNOR, 1er avril 1996 - Qualité de l'eau. Dosage en suspension. Méthode par filtration sur filtre en fibres de verre.
- [18] T 90-101, AFNOR, 1er février 2001 - Qualité de l'eau. Détermination de la demande chimique en oxygène (Dco).
- [19] T 90-112, AFNOR, 1er juillet 1998 - Qualité de l'eau. Dosage de huit éléments métalliques (Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ag, Pb) par spectrométrie d'absorption atomique dans la flamme.
- [20] T 90-134 ou NF EN ISO 5961, AFNOR, 1er août 1995 - Qualité de l'eau. Dosage du cadmium par spectrométrie d'absorption atomique.
- [21] NF T 90-115, AFNOR, 1^{er} septembre 1988 - Essais des eaux. Dosage de 6 hydrocarbures aromatiques polycycliques. Méthode par chromatographie liquide haute pression (CLHP).

46 avenue
Aristide Briand
BP 100
92225 Bagneux Cedex
France
téléphone :
33 (0)1 46 11 31 31
télécopie :
33 (0)1 46 11 31 69
internet : [www.setra.
equipement.gouv.fr](http://www.setra.equipement.gouv.fr)

Rédacteurs

Jacques Hurtevent – CETE Méditerranée – téléphone : 33 (0)442247677 - télécopie : 04 42 60 79 46.
mél : jacques.hurtevent@equipement.gouv.fr

Marc Despreaux – ASF – téléphone: 33 (0)4 90 32 73 55
mél : marc.despreaux@asf.fr

Marc Gignoux – CETE de l'Est – téléphone : 33 (0)3 87 20 46 05 - télécopie : 33 (0)3 87 20 46 49
mél : marc.gignoux@equipement.gouv.fr

François Caquel – CETE de l'Est – téléphone : 33 (0)3 83 18 41 56 - télécopie : 33 (0)3 83 18 41 00
mél : francois.caquel@equipement.gouv.fr

Dominique Grange – LROP – téléphone : 33 (0)1 34 82 12 18 - télécopie : 33 (0)1 30 50 83 69
mél : dominique.grange@equipement.gouv.fr

Renseignements techniques

- Pierrick Esnault – Sétra – téléphone : 33 (0)1 46 11 35 19 - télécopie : 33 (0)1 45 36 86 19
mél : pierrick.esnault@equipement.gouv.fr

Document imprimé par téléchargement à partir des sites web du Sétra :

- Internet : <http://www.setra.equipement.gouv.fr>
- I² (réseau intranet du ministère de l'Équipement) : <http://intra.setra.i2>

Directeur de la publication : Jean-Claude Pauc – Directeur du Sétra

Conception graphique - mise en page : Sétra

L'autorisation du Sétra est indispensable pour la reproduction même partielle de ce document.

Référence : 0623w – ISSN : 1250-8675

AVERTISSEMENT

La collection des notes d'information du Sétra est destinée à fournir une information rapide. La contre-partie de cette rapidité est le risque d'erreur et la non exhaustivité. Ce document ne peut engager la responsabilité ni de son rédacteur ni de l'administration.

Les sociétés citées le cas échéant dans cette série le sont à titre d'exemple d'application jugé nécessaire à la bonne compréhension du texte et à sa mise en pratique.

Le Sétra appartient
au Réseau Scientifique
et Technique
de l'Équipement

