

AUTEURS

Marc Valin
Chargé d'études
en hydraulique routière
Centre d'études techniques
de l'Équipement (CETE) Nord Picardie

Arnoult Cuvillier
Responsable du groupe
Ingénierie et gestion
des infrastructures routières
CETE Nord Picardie

Guillaume Maréchal
Responsable du département
Développement durable
et environnement
Société des autoroutes du nord
et de l'est de la France (Sanef)

Rabah Arab
Directeur technique
AFITEX



La prise en compte des enjeux liés à l'eau lors de la conception de projets routiers

L'exemple de l'A 29

Aujourd'hui, tout projet routier doit s'inscrire obligatoirement dans une démarche environnementale nécessitant la protection de la ressource en eau. En respect de la réglementation en vigueur dans le domaine de l'eau, cette démarche est dorénavant bien intégrée au travers des différents niveaux d'études routières. En fonction des contraintes rencontrées liées à la protection de la ressource en eau, cela passe par la mise en place de dispositifs efficaces et pérennes permettant d'atténuer au mieux les impacts.

Dans ce contexte général de prise en compte de la pollution routière transportée par les eaux de ruissellement, est présentée en exemple la réalisation de l'A 29 reliant Amiens à Neufchâtel-en-Bray qui illustre la volonté de préserver le milieu aquatique selon les enjeux rencontrés sur le site.

Pourquoi la loi sur l'eau ?

La loi sur l'eau de janvier 1992 avec les décrets d'application (intégrée au titre I du Livre II du Code de l'environnement) constitue une étape majeure dans l'évolution du droit de l'eau et a induit des changements profonds pour les infrastructures routières. Elle a permis dans les projets d'aménagements de renforcer la préservation et la protection de la ressource en eau grâce à une prise en compte à tous les niveaux d'études, lors de la construction de la route et également durant son exploitation.

Les premiers principes sont désormais posés : « *L'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable,*

dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général. »

La loi sur l'eau définit une notion globale et équilibrée de la ressource en eau (eaux souterraines et superficielles) en conciliant les intérêts liés à sa protection en tant que milieu naturel et les intérêts relatifs à sa valeur économique.

Une nomenclature (décret n° 93-743 du 29 mars 1993) définit les installations, les ouvrages, les travaux et les activités soumis à autorisation ou déclaration. La procédure d'autorisation, impliquant une enquête publique, s'applique à des aménagements dont les conséquences sur l'eau peuvent être importantes. Tous les aménagements concernés par la nomenclature doivent être équipés de moyens de surveillance appropriés.



Allowing for water-related aspects in highway design

Example of motorway A 29

Today, all road projects must include environmental provisions, calling in particular for water resource protection. In compliance with current water-related regulations, such provisions are henceforth applied throughout the different road design phases. Depending on the constraints encountered with regard to the protection of environmental water, this calls for effective, lasting arrangements for optimum attenuation of impacts. Within this general context relative to provisions for dealing with pollution carried by runoff water, an example given is the construction of France's motorway A 29 between Amiens and Neufchâtel-en-Bray, illustrating the steps taken to preserve the aquatic environment based on specific site conditions.

En outre, le décret n° 93-742 du 29 mars 1993 précise les procédures correspondantes.

Dans la pratique, la quasi-totalité des projets routiers est soit soumise au régime d'autorisation administrative et doit donc faire l'objet d'une enquête publique au titre de la police de l'eau, soit soumise au régime de déclaration.

Cela implique :

- des prescriptions de police de l'eau qui se traduisent en termes de prescriptions techniques pour les ouvrages ;
- une meilleure connaissance de l'origine, de la nature et de l'importance des impacts routiers sur les écoulements, sur leur qualité et sur les écosystèmes aquatiques.

Prise en compte lors de la conception et la réalisation de projets routiers

Désormais, la protection de la ressource en eau fait partie intégrante des projets routiers. La prise en compte de cet aspect doit être vérifiée au fil du déroulement des différentes étapes d'études d'un projet, y compris lors de la phase chantier puis de l'exploitation de l'infrastructure.

Il y a quelques années, cet aspect n'était vérifié que pour les projets majeurs (voies à fort trafic) ou situés sur des sites sensibles. Aujourd'hui, il touche l'ensemble des aménagements routiers, même de taille modeste, y compris les travaux de réhabilitation.

Au niveau des études, l'objectif est de détecter les contraintes de calage du tracé relatives aux écoulements naturels, à la protection de la ressource en eau, à l'assainissement et au drainage de la plate-forme. Cette démarche est initiée dès le stade de l'étude préliminaire pour se finaliser au projet. Ces contraintes doivent être évaluées et hiérarchisées tout au long du tracé retenu. A partir du constat de la vulnérabilité du site (état initial), des dispositifs ou des aménagements de protection et de traitement adaptés devront être définis.

L'étude d'incidence

Outre les phases propres aux différents niveaux d'études, la réalisation d'un dossier de demande d'autorisation ou de déclaration au titre de la loi sur l'eau doit se faire en étroite collaboration avec la Mission inter services de l'eau du département concerné. Cette demande contient, pour l'essentiel, un document indiquant les incidences du projet sur la ressource en eau.

Ce document constitue l'élément essentiel à l'instruction du dossier par le service de police des eaux. Il contient l'ensemble des références permettant de juger de la pertinence des mesures de protection prises et de leur acceptation. Il est généralement réalisé au niveau du projet car celui-ci fournit une perception suffisamment précise et nécessaire à l'instruction du dossier de police des eaux (connaissance des principales caractéristiques géométriques de la chaussée projetée : tracé en plan, profils en long et en travers, y compris les ouvrages de rétablissement hydraulique, de rétention et de traitement). Il permet de décliner la stratégie de chantier retenue. L'ensemble de la démarche s'établit à la fois sur le plan hydraulique (transparence de l'ouvrage routier vis-à-vis des écoulements naturels en tant que volume d'eau et débit rejeté), mais également sur le plan de la pollution (influence sur la qualité physico-chimique, biologique et piscicole des eaux).

L'étude d'incidence comporte, pour l'essentiel, les éléments suivants :

- une analyse de l'état initial (recueil de données) ;
- les effets du projet sur les eaux souterraines et superficielles ;
- les propositions de mesures compensatoires à mettre en place ;
- l'application des rubriques de la nomenclature précisant si ces travaux routiers relèvent d'une procédure d'autorisation ou de déclaration ;
- la compatibilité du projet avec le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux de la zone concernée (SDAGE) et du schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) ;
- les moyens de surveillance (entretien) et d'intervention (en cas d'accident).

Les principes de recueil et de traitement des eaux de plate-forme définis dans le document d'incidence doivent être respectés au niveau du projet qui dimensionne et cale l'ensemble des ouvrages nécessaires.

Outre la bonne prise en compte de la protection des eaux au travers des études faites en amont, le management environnemental en phase opérationnelle travaux est important à développer. Le point de départ est la rédaction des dossiers de consultation des entreprises (DCE) qui doivent contenir une « notice environnement » parmi les pièces non contractuelles. Sur des chantiers routiers et autoroutiers, cette démarche est de plus en plus appliquée (guide pratique « ISO 14001 » appliqué aux travaux publics publié en 2003 par la Fédération nationale des travaux publics - FNTP). Elle fait souvent appel à des documents spécifiques tels que le Plan d'assurance environnement qui a pour objectif d'éliminer ou, à défaut, de réduire l'impact des travaux sur l'environnement. Ce document est bien souvent contractuel dans les DCE de travaux.

Les règles de l'art dans l'assainissement des plates-formes routières et autoroutières

Dans le domaine hydraulique, les règles de l'art pour le dimensionnement des ouvrages de plates-formes de chaussée et de rétablissement des écoulements naturels figurent dans la Recommandation sur l'assainissement routier [1]. Depuis 1992, des besoins nouveaux sont apparus notamment vis-à-vis de la protection du milieu naturel contre les risques de pollution d'origine routière. Actuellement, un travail de réflexion a été lancé par le Service d'études techniques des routes et autoroutes (SETRA) sur l'hydraulique routière dans sa globalité afin de mieux répondre aux nouvelles exigences environnementales et d'actualiser les connaissances du domaine [2].

De même, en ce qui concerne le drainage routier, un guide

méthodologique est en cours de réflexion au SETRA et permettra de mieux prendre en compte les besoins de drainage dans les travaux routiers en termes de type d'ouvrage, d'implantation, de dimensionnement et d'entretien pour les projets routiers neufs, y compris les terrassements, et pour les chaussées existantes. Ce guide (Guide technique drainage routier) aura le mérite d'être le premier document méthodologique édité sur le thème du drainage dans sa globalité et reprendra pour partie le guide technique Ecran drainant de rives de chaussées (EDRC) [3].

Pour la partie pollution routière, le document « L'eau & la route » (photo 1), édité par le SETRA à partir de 1993 (sept volumes), traite des problèmes de la qualité des eaux, du traitement des pollutions, et plus particulièrement des impacts sur les écoulements superficiels ou souterrains. Les problèmes spécifiques de gestion des chantiers générateurs de perturbations ainsi que ceux posés par l'exploitation des axes routiers, tant en situation normale qu'accidentelle, y sont étudiés.

Ce document s'adresse à tous ceux qui doivent appliquer les prescriptions de protection des ressources en eau en matière d'infrastructures routières et donne les références de base. Actuellement, ce document fait l'objet par le SETRA d'une réflexion de mise à jour rendue nécessaire du fait de l'évolution de la réglementation et d'une actualisation des paramètres représentatifs de la pollution routière.

En parallèle avec la partie hydraulique (GTAR), la réalisation d'un guide relatif au traitement de la pollution routière est en cours par le SETRA.

En ce qui concerne l'application de la nomenclature de la loi sur l'eau aux infrastructures routières, le SETRA a édité un guide technique en avril 2004 (photo 2). Son objectif majeur est de préciser et de faciliter l'utilisation des principales rubriques de la nomenclature et d'harmoniser les pratiques.

De même, un document concernant la prise en compte de la législation sur l'eau

et les milieux aquatiques sous l'égide du Comité français pour les techniques routières (CFTR) devrait paraître prochainement. Il vise principalement à rassembler les éléments techniques permettant de prendre en compte les dispositions contenues dans la loi sur l'eau lors de la réalisation des chantiers routiers.

Application sur l'A 29, (section Neufchâtel-en-Bray - Amiens)

La section Neufchâtel-en-Bray – Amiens de l'autoroute A 29 constitue le dernier maillon d'une liaison entre les régions de Normandie et de Picardie ainsi que les pays situés au nord et à l'est de la France. Cette autoroute, mise en service en janvier 2005, est concédée à la Sanef et son usage est donc soumis à la perception d'un péage.

Au titre de la loi sur l'eau, la section de l'A 29 Neufchâtel-en-Bray – Amiens a fait l'objet d'un arrêté d'autorisation délivré par la préfecture

de la Seine-Maritime et d'un récépissé de déclaration sur le département de la Somme.

Principaux points sensibles vis-à-vis de l'eau

Cette section de 58 km franchit notamment la vallée de la Bresle ainsi que de nombreuses vallées sèches. Le linéaire situé en zone de contraintes fortes et très fortes représente 40 % du total de la section (mise en place systématique d'un réseau de recueils étanches).

Les tronçons les plus sensibles sont :

- Les sources de l'Eaulne qui nécessitent la récupération des eaux de plate-forme et le traitement complet pour ce cours d'eau d'objectif de qualité 1B (rivière de bonne qualité dans la grille générale d'appréciation de la qualité des cours d'eau) ;
- Les captages alimentation en eau potable (AEP) de Marqués et de Fresnoy-au-Val, où la plate-forme doit être étanche avec l'obligation de ne pas effectuer de rejets au voisinage de ces captages ;
- Le franchissement de la vallée de la Bresle, où des protections particulières ont été prises pour atténuer au maximum les impacts sur l'eau. Un viaduc de 750 m de longueur a été construit. Au démarrage du chantier, des bassins de rétention et de traitement (photo 3) temporaires ont été réalisés afin de limiter les impacts du chantier sur la Bresle.

Outre ces points sensibles en matière de qualité des eaux, il est important de noter que le département de Seine-Maritime est excessivement sensibilisé à la problématique des risques hydrauliques. En effet, depuis des années, inondations et coulées de boues sont régulièrement recensées dans les communes de ce département et contribuent ainsi à la mobilisation de tous autour des risques associés. Ce contexte très particulier qui trouve son origine dans la nature des matériaux présents, autant que dans la pluviométrie, a conduit la Sanef (maître d'ouvrage de l'opération) à mener l'ensemble



Photo 1
Document « L'eau et la route » [4]
Document "Water and the Road"



Photo 2
Document « Nomenclature de la loi sur l'eau - Application aux infrastructures routières » [5]
Document "Nomenclature of Water Law - Application to Road Infrastructures"



Photo 3
Viaduc de la Bresle en cours de construction et bassins de traitement
Bresle viaduct under construction and treatment basins

des études hydrauliques de l'opération en étroite collaboration avec les acteurs locaux (services départementaux, syndicats de bassins versants, etc.), afin de promouvoir une gestion globale et cohérente des écoulements naturels. Ainsi, sur certaines zones, des bassins de régulations hydrauliques ont été réalisés en vue de réguler les écoulements naturels. De la même manière, les débits de fuite des ouvrages de traitement des eaux de la plate-forme autoroutière ont été déterminés en fonction des hydrogrammes de production des bassins versants naturels pour éviter tout effet cumulatif.

Principes d'assainissement et de traitement

Il a été distingué quatre classes de vulnérabilité pour la collecte et le traitement des eaux de plate-forme routière, ainsi que quatre classes de sensibilité, allant de faibles à très fortes. La prise en compte croisée de ces deux critères a permis de définir un niveau de contrainte qui a conditionné le choix des dispositifs d'assainissement à mettre en place.

Selon les zones de contraintes dans lesquelles se situe le tracé, les dispositifs retenus d'assainissement sont les suivants :

- Zones de contraintes fortes à très fortes : l'assainissement longitudinal doit assurer une perméabilité suffisamment faible pour garantir

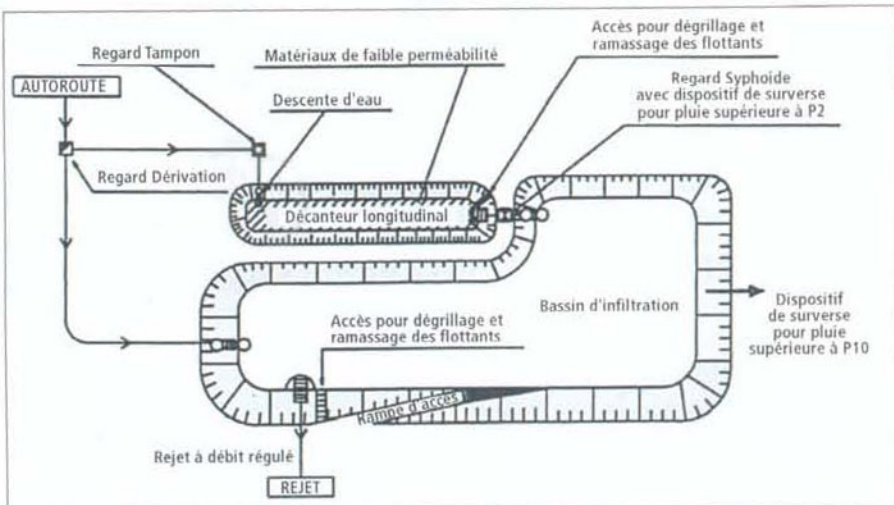


Figure 1
Schéma de principe d'un bassin d'infiltration en zone de contrainte forte
Schematic of infiltration basin in zone involving strong environmental constraints

la protection du milieu. L'emploi d'une géomembrane ou de béton est donc très courant dans ces contextes. Les eaux collectées doivent ensuite être traitées dans un bassin de confinement et de traitement dimensionné pour la pluie de retour 2 ans, puis régulées ou infiltrées par un bassin de rétention dimensionné pour la pluie de retour 10 ans.

- Zones de contraintes moyennes à faibles : le terrain naturel végétalisé en déblai collecte les eaux de plate-forme vers des bassins dimensionnés pour la pluie de retour 10 ans, assurant la triple fonction déshuilage, décantation et régulation du débit vers le milieu naturel.

Dans tous les cas, les exutoires sont équipés de dispositifs d'obstruction constitués de vannes.

Le traitement des eaux

Les bassins de rétention et de traitement reprennent les eaux de la plate-forme autoroutière et fonctionnent selon le principe suivant : un premier bassin étanche de confinement dimensionné pour la pluie de retour 2 ans traite les eaux et confine toutes pollutions accidentelles (figure 1 et photo 4). Un deuxième bassin est placé en expansion de crue (en série) de telle sorte que le volume des deux bassins permette la gestion d'une pluie décennale.

Le dernier bassin reprend les eaux pour les rejeter dans le milieu naturel par un orifice calibré et/ou par infiltration.

Collecte des eaux

Parmi les solutions retenues pour assurer l'étanchéité du réseau de recueil, outre l'utilisation d'une technique classique d'ouvrages en béton, l'on peut citer l'adoption d'une solution originale de fossés « accueillants » étanches végétalisables. Elle consiste à étancher un fossé enherbé à l'aide d'un géocomposite constitué d'une géomembrane en polyéthylène (PE) assurant l'étanchéité et d'un géotextile



Photo 4
Bassin sur la commune de Fresnoy-au-Val qui, malgré sa taille imposante, est bien intégré au paysage
Basin in town of Fresnoy-au-Val which, despite its impressive size, blends well with the landscape

non tissé aiguilleté thermoformé à structure alvéolaire permettant la retenue des terres sur le fond et les flancs du fossé et la protection de la géomembrane (figure 2).

Le produit choisi est le Stabiliner Alveo fabriqué et commercialisé par la société Afitec. Ce produit a l'avantage d'être assemblé en usine, ce qui permet une mise en œuvre en une seule fois avec un rendement de plus de 500 m linéaires par jour hors terrassement. Toutefois, un produit de ce type hérite des mêmes contraintes d'emploi que les ouvrages enherbés qui, en cas de pente trop importante du profil en long, sont sujets aux risques d'érosion de la terre végétale.

Après le terrassement de la cunette en respectant le profil en long défini dans le projet, le produit est déroulé pour couvrir le fond et les flancs de la cunette (photo 5). Suite à la mise en œuvre du Stabiliner Alveo, la terre végétale est mise en place en excès en la déversant directement sur le géocomposite (photo 6). Après la recharge en excès de terre végétale (photo 7), s'ensuit un léger compactage et le profilage final

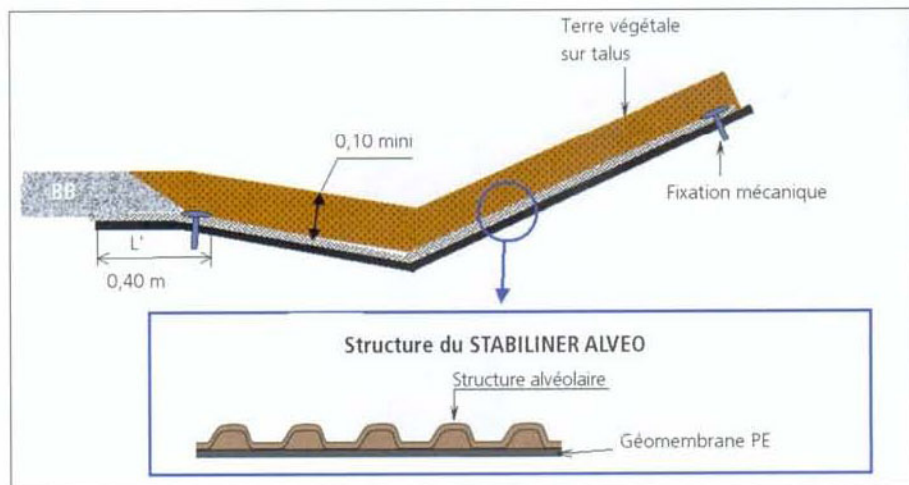


Figure 2
Solution de cunette végétalisable préconisée
Recommended solution with gutter and plantings

(photo 8) à la pelle équipée d'un godet adapté afin d'obtenir une épaisseur de terre végétale de 10 cm minimum.

Conclusion

Les travaux ont été effectués conformément à la réglementation en vigueur, dans le respect

des prescriptions indiquées dans l'étude d'impact et aux dossiers de police des eaux. Lors de la réalisation des travaux, les mesures et consignes relatives à la protection des eaux superficielles et souterraines ont été totalement suivies grâce notamment à une bonne organisation du chantier. Aucun incident majeur concernant des problèmes d'inondation

ou de pollution n'a été constaté pendant cette phase chantier. La prise en compte de l'importance des enjeux liés à l'eau a conduit la Sanef, avec l'ensemble des acteurs, à réaliser des aménagements efficaces vis-à-vis de la protection des eaux tout en assurant une bonne intégration des ouvrages dans le paysage. La technique du Stabiliner pour l'étanchéité et la végétalisation des cunettes et des fossés a été utilisée et éprouvée sur d'autres chantiers [6, 7]. ■



Photo 5
Mise en œuvre du Stabiliner Alveo
Application of Stabiliner Alveo



Photo 7
Recharge en excès de terres végétales
Overlaying with topsoil



Photo 6
Fixation du Stabiliner Alveo
Securing the Stabiliner Alveo



Photo 8
Léger compactage et profilage final
Light compacting and final shaping

BIBLIOGRAPHIE

- [1] « Recommandations sur l'assainissement routier », SETRA/LCPC, 1992
- [2] « Guide technique de l'assainissement routier », à paraître
- [3] « Guide technique Ecran drainant de rives de chaussées (EDRC) », SETRA, 1992
- [4] « L'eau et la route », 7 volumes, SETRA, 1993-1999
- [5] « Nomenclature de la loi sur l'eau - Application aux infrastructures routières », SETRA, juin 2004
- [6] L. Samson, R. Arab, « Autoroute A 29 - Etanchéité et végétalisation des fossés », RGRA n° 824, janvier 2004, pp. 34-35
- [7] Y. Rioche, A. Dixneuf, L. Leroux, A. Trebuçq, R. Arab, « RD 948 Déviation de Vouillé-Gascougnolles - Cunettes étanches et végétalisables », RGRA n° 837, mars 2005, pp. 42-44