

Insertion d'une infrastructure de transport

Concilier assainissement et enjeux de paysage

Economie
Environnement
Conception

90

Composants essentiels d'une infrastructure de transport, les ouvrages d'assainissement ont pour objectif de rendre l'infrastructure fonctionnelle d'un point de vue hydraulique (écoulement des eaux, pérennité de l'infrastructure), conforme au niveau de la protection de la ressource en eau et des milieux naturels (qualité des rejets, état écologique des masses d'eau) et sécurisée pour les usagers et les agents d'entretien. Au-delà de ces enjeux, ces ouvrages doivent également être connectés au territoire, aux paysages et au cadre de vie traversés, car essentiel pour la qualité finale du projet et son insertion dans le territoire. Pour autant, les deux notions assainissement et paysage sont encore trop souvent dissociées. Les objectifs de cette note d'information sont de :

- sensibiliser le maître d'ouvrage et les équipes de conception (hydraulique, assainissement et paysage) à l'intérêt d'une démarche concertée pour une meilleure prise en compte des dimensions paysagères lors de la conception ou la réhabilitation des dispositifs de traitement ;
- informer sur les techniques d'insertion existantes en présentant leurs avantages et inconvénients (réalisation, entretien, coût, etc.) ;
- rappeler le rôle essentiel du chef de projet pour la réussite de cette collaboration entre les équipes assainissement et paysage, et même au-delà avec le futur exploitant.

Ce document traite de la plupart des ouvrages d'assainissement des infrastructures de transport tels que les bassins, les fossés, les biefs de confinement, les noues, etc. Ne sont pas traités dans le document, les ouvrages hydrauliques de rétablissements des écoulements naturels.

Sommaire

Problématique	2
Contexte	3
1. Interface assainissement et paysage : intérêts et atouts	4
2. Pour un projet partagé : démarches et moments clés du travail en équipe	6
3. Cas de la réhabilitation du réseau existant	14
Conclusion	16
Annexe 1 - Les différents ouvrages d'assainissement et exemples d'insertion paysagère.....	17
Annexe 2 - Les rendus de chacun	21
Bibliographie.....	22
Glossaire.....	23

Problématique

L'insertion d'une infrastructure de transport terrestre linéaire dans le territoire engendre, entre autres, de nouveaux jeux d'échelle engendrés par le projet en lui-même et les équipements en découlant, comme les ouvrages d'assainissement.

Composants essentiels du projet d'infrastructure, ces ouvrages techniques ont comme objectifs :

- la sécurité des usagers, en évacuant les eaux de surface et des talus,
- la pérennité de l'infrastructure, en collectant les eaux et en les évacuant de la plate-forme,
- la lutte contre la pollution accidentelle, le traitement des pollutions chroniques et saisonnières (assurer la protection de l'environnement en limitant l'impact des rejets routiers sur le milieu récepteur) et la protection de la ressource en eau et la préservation des milieux aquatiques[1][2].

Un réseau mal conçu, ou par la suite mal entretenu, induira des désordres de surface (débordement des ouvrages, inondations), des désordres structurels importants et des impacts difficilement réparables sur l'environnement (pollution accidentelle qui ne sera pas confin e, perte de fonctionnalité écologique du cours d'eau, etc.). Ainsi, les deux objectifs assainissement et paysage sont indissociables pour la qualité finale du projet, afin que la technique et les relations au territoire dans lequel s'implante le projet soient trait es parallèlement.



Illustration 1 : exemples de bassin d'assainissement bien conçu techniquement mais sans recherche d'insertion vis-à-vis du site d'implantation, que ce soit au niveau de la conception (lien avec le relief, aménagement de proximité, choix des revêtements ou de la forme, etc.) ou de l'exploitation (gestion de la végétation, du mobilier, etc.).

L'insertion dans le paysage de ces ouvrages est un élément important à prendre en compte dans le sens d'un projet techniquement et qualitativement abouti. Cependant ce sujet est encore peu abordé à l'heure actuelle dans les différents documents méthodologiques, et par conséquent lors de la conception ou la réhabilitation du réseau d'assainissement. Le chef de projet a un rôle important dans la réussite de cette adéquation paysage/assainissement. En effet, au-delà des pratiques de conception actuelles, bas es essentiellement sur une approche technique, il aura le rôle majeur d'associer tous les acteurs du projet, que ce soit pour un projet neuf ou un projet de requalification : concepteur routier, hydraulicien, paysagiste, futur exploitant¹, etc. De cette synergie découlera la qualité finale de l'ouvrage.

Ainsi, plusieurs approches (hydraulique, géométrique, paysagère) sont à prendre en compte pour répondre à ces enjeux :

- adéquation des systèmes d'assainissement avec les caractéristiques de l'infrastructure : sa géométrie, ses terrassements, ses autres équipements et notamment ceux dédiés à l'insertion environnementale (protection acoustique, passage à faune, etc.), le mobilier (glissiere, etc.), etc. ;
- prise en compte des perceptions et du cadre de vie attendant de ces équipements : choix et insertion de l'ouvrage, en fonction des emprises potentiellement disponibles et des orientations du projet de paysage ;
- adaptation des caractéristiques techniques des dispositifs d'assainissement avec les objectifs fixés et les contraintes : assurer la non-dégradation des cours d'eau, prendre en compte une pollution accidentelle éventuelle, éviter le surdimensionnement des bassins, etc.

Chaque projet possède ses propres caractéristiques conceptuelles et paysagères qui l'identifient et rendent impossible l'application de solutions toujours reproductibles. Ainsi cette note d'information met l'accent sur les éléments incontournables du paysage et de l'assainissement qui doivent être pris en compte et connus de chacun des partenaires, et ceci à toutes les phases du projet.

¹ Pour le réseau routier national, les modalités d'association au projet de l'exploitant sont définies par la circulaire du 7 janvier 2008 fixant les modalités d'élaboration, d'instruction et d'évaluation des opérations d'investissement sur le RRN, Texte officiel [3]. Pour le réseau ferré, référence à la circulaire du 28 décembre 2000, dite circulaire Seligmann, relative aux modalités d'élaboration des grands projets d'infrastructures ferroviaires [4].

Enfin, cette note traite à la fois des infrastructures routières et ferroviaires². Seuls les enjeux en terme de drainage et d'assainissement de la plate-forme ferroviaire peuvent différer, celle-ci étant le plus souvent drainante. Dans ce cas, les équipements hydrauliques sont principalement des ouvrages de régulation (et non pas de traitement).

Contexte

La protection de l'eau, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général (Art. L.210-1 du Code de l'Environnement). Cet enjeu est aujourd'hui renforcé par les **objectifs de bon état chimique et écologique imposés par la directive cadre sur l'eau (DCE)[5]** ainsi que la mise en œuvre des engagements du Grenelle de l'Environnement. Dans le but de protéger la ressource et les équilibres naturels, le Code de l'Environnement (Art. L214.1 et suivants) soumet à autorisation ou à déclaration les Installations, Ouvrages, Travaux et Activités (IOTA) entraînant des prélèvements sur les eaux, une modification du niveau ou du mode d'écoulement ou des déversements, écoulements, rejets chroniques ou épisodiques, même non polluants. A ce titre, la majeure partie des infrastructures de transport sont concernées et les concepteurs doivent impérativement prévoir des mesures d'évitement et de réduction des éventuels impacts engendrés par leur projet.

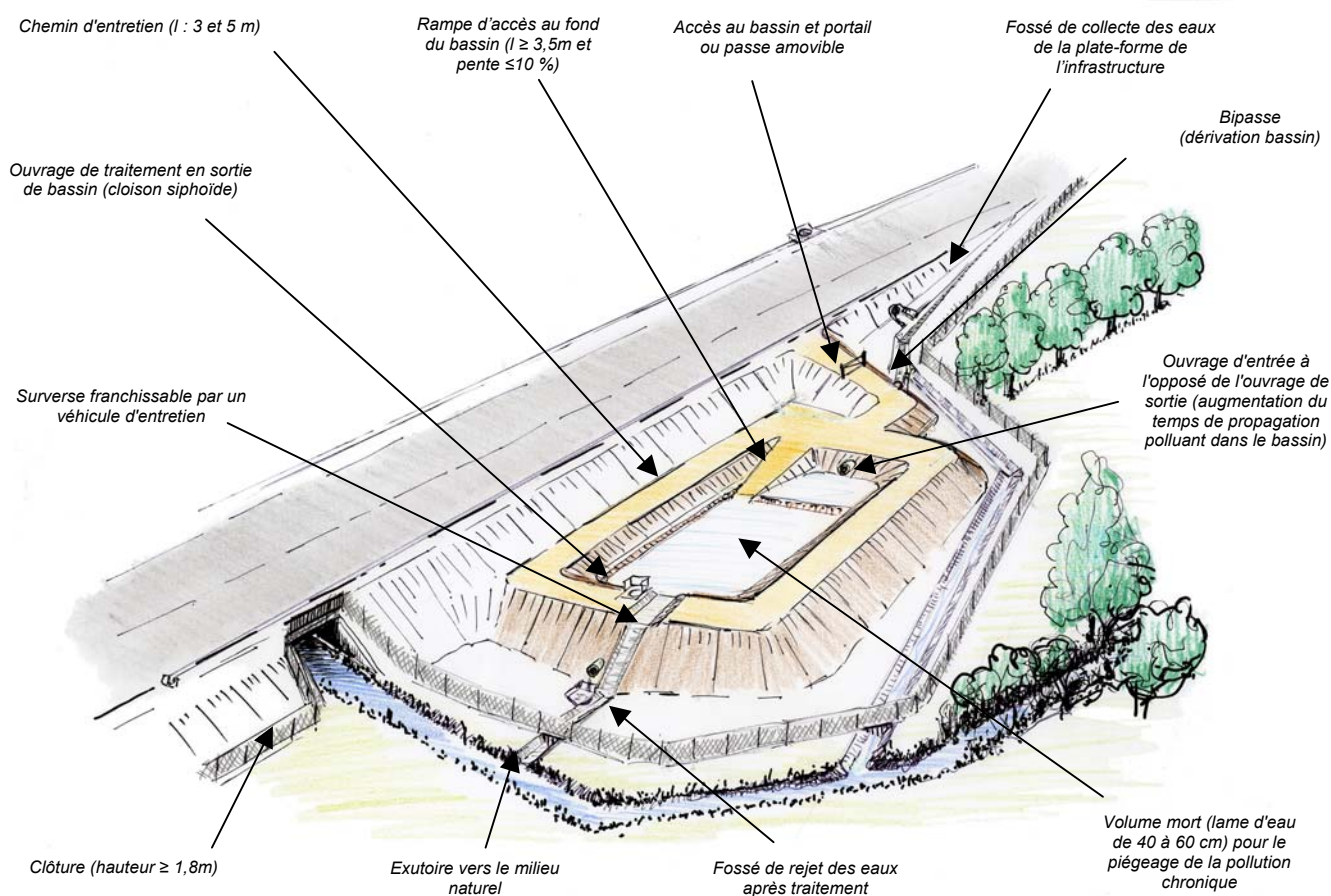


Illustration 2 : schéma de principe d'un bassin d'assainissement avec volume mort (longueur/largeur ≥ 6)

De plus, à côté ou en complément de l'assainissement classique par des réseaux, d'autres procédés (noues, lagunage, etc.) se développent à l'heure actuelle permettant d'associer à la réponse hydraulique d'autres enjeux : ces solutions sont dites "alternatives", car elles constituent une alternative technique au réseau de traitement traditionnel.

Ces divers constats mettent en évidence la nécessité d'une prise en compte de tous les enjeux du projet d'infrastructure au moment de la conception ou de la réhabilitation du réseau d'assainissement. La réflexion doit, de fait, être menée dès les phases amont. Longtemps accusées d'être coûteuses et d'occasionner des difficultés d'entretien, les retours d'expériences

² Dans ce cadre, le terme "chaussée" sera utilisé lorsque le point traité ne concerne que la route, et le terme "voie" lorsqu'il concerne route et voie ferrée.

montrent de plus en plus l'intérêt des démarches paysagères intégrées permettant de **travailler la relation entre le projet et le territoire**.

Dans ce contexte, l'objectif est de sensibiliser le maître d'ouvrage et les équipes de conception (hydraulique, assainissement et paysage) à l'intérêt de la mise en place d'une **démarche systémique de travail intégrant de façon croisée tous les enjeux du projet** : environnementaux, géométriques, financiers, esthétiques, etc.

Quels sont les critères d'insertion d'un ouvrage d'assainissement ? Quels sont les données nécessaires aux paysagistes pour travailler sur ces équipements ? A quel moment du projet les passerelles entre hydraulicien et paysagiste devront être créées ? Quand intégrer les besoins du futur exploitant ? etc.

1. Interface assainissement et paysage : intérêts et atouts

Le travail d'insertion dans le paysage de l'assainissement d'une infrastructure est encore souvent mis de côté pour des raisons infondées et reposant sur des a priori :

- solutions plus coûteuses ;
- difficulté de conception et de réalisation ;
- entretien plus lourd ;
- solution impactant l'efficacité future de l'ouvrage, etc.

Or l'expérience montre qu'un travail itératif entre assainissement et paysage permet de prendre en compte tous les enjeux du projet. Cette démarche évite d'aboutir à des solutions techniquement bien conçues mais difficiles à entretenir ou mal insérées dans le territoire, et par conséquent non efficaces d'un point de vue épuratoire à long terme et insuffisamment intégrées au niveau des paysages.

Dès le stade de la conception des ouvrages d'assainissement, la question de leur entretien futur et de l'évolution en conséquence des solutions paysagères proposées devra être étudiée pour assurer les fonctionnalités attendues de ce type d'ouvrage de manière optimale.

Ainsi le **triptyque : performance de l'ouvrage/intégration paysagère/rationalisation des opérations d'entretien** doit être pris en compte. Travailler conjointement entre toutes les disciplines, dès l'amont de la conception et de la réalisation de l'assainissement, apparaît donc comme primordial pour intégrer les contraintes de chacun.

1.1. Enjeux et contraintes de l'assainissement

La conception de l'assainissement répond à des contraintes réglementaires et normatives. Elle est susceptible d'évoluer avec les nouvelles exigences réglementaires, en révisant les solutions techniques proposées. La traduction des exigences de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) dans les projets routiers constitue le dernier exemple en date.

L'objectif est de concevoir un réseau d'assainissement **sécuritaire, pérenne et facile d'entretien** et dont l'entretien et la surveillance doivent pouvoir être réalisés en toute sécurité pour les agents chargés de ces missions. Il s'agit d'assurer [1] :

- **l'évacuation des eaux de pluie de la plate-forme et le drainage des eaux internes** (pour les aspects sécurité des usagers et la pérennité des structures de chaussée) : pour limiter les risques d'aquaplaning, d'érosion des talus et de glissements de terrain dus aux écoulements d'eau. Le dimensionnement du réseau d'assainissement doit permettre d'éviter toute submersion de la voie (y compris pour une pluviométrie exceptionnelle a minima décennale). Il prend également en compte la sensibilité des eaux souterraines qui détermine le choix d'imperméabilisation ou non du réseau (nappe aquifère, alimentation en eau potable, etc.) ;
- **le rejet des eaux collectées sans perturbation majeure du milieu récepteur** en termes de :
 - débit : écrêtement pour assurer la régulation du débit en cas de pluviométrie exceptionnelle, a minima pour une occurrence décennale ;
 - qualité physico-chimique et écologique : compatibilité des rejets avec les exigences des SDAGE et SAGE.

Cela passe par le traitement/stockage des effluents avant rejet dans le milieu naturel (via, par exemple, des bassins d'abattement de la pollution). Il est par ailleurs important d'anticiper les conséquences d'un déversement accidentel sur les voies (prévoir une capacité de rétention de la pollution accidentelle [1]) et de prendre en compte les usages liés à l'eau.

Le principe de séparation des eaux propres (issues du ruissellement sur les talus de déblais et remblais et des réseaux de drainage) de celles issues du ruissellement sur la chaussée, chargées en polluants, permet de limiter les volumes à traiter.

1.2. Le paysage : un incontournable

Au travers du regard du paysagiste, l'aménagement d'une infrastructure consiste au développement d'un projet de paysage permettant d'intégrer les différentes composantes et contraintes du site et du projet, afin d'intégrer le projet dans son territoire de manière adaptée et cohérente.

Au travers de la prise en compte globale d'un site, il s'agit non pas de répondre technique par technique aux difficultés rencontrées mais plutôt de développer une stratégie globale dans laquelle s'inscrit l'assainissement et où les choix techniques participent au projet d'ensemble. Conformément aux orientations de la Convention européenne du Paysage (Florence, 2000)[6], prendre en compte les enjeux de paysages suffisamment tôt au cours de la démarche de projet permet alors d'aboutir à un meilleur résultat tant du point de vue technique, environnemental, esthétique qu'économique.

Cette prise en compte du paysage ne doit pas être un élément de surcoût mais plutôt une source d'économie sur le long terme, notamment au travers d'une limitation des besoins d'entretien et de maintenance (anticipation des choix de gestion). Le projet d'aménagement paysager permet de s'appropriier au mieux les différents éléments permettant de faciliter les opérations de surveillance, d'entretien et d'exploitation.

Au-delà, il s'agit aussi de développer des stratégies qui contribuent à donner une qualité esthétique et paysagère aux aménagements, une image valorisante et donc un attrait que n'ont pas forcément des ouvrages standardisés.

Economie du projet et qualité finale

Le coût financier que peut représenter le travail du paysagiste dans la conception de l'infrastructure et de ses équipements est à ramener au coût global du projet (en investissement, réalisation et gestion). La prise en compte du paysage dès les phases amont de la conception permet de considérer différents enjeux importants pour la réussite finale du projet, à savoir la future question de l'entretien (*où place-t-on les rampes d'accès ? Quel type de plantations ? etc.*) mais aussi l'intégration dans le site (image du projet, appropriation par les riverains) et la gestion d'autres thématiques environnementales, comme les milieux naturels ou encore la pollution des sols (gain en terme de biodiversité, etc.).

Les phases de réalisation et de maîtrise d'œuvre sont également des étapes importantes où le paysagiste doit être présent. C'est la bonne coordination entre toutes les phases qui fera la réussite du projet. Dans une logique de maîtrise des coûts, un bon rendement épuratoire doit s'établir dans une logique de qualité globale d'insertion du projet d'infrastructure dans le territoire (en termes d'image, de gestion, de biodiversité, etc.).

Ainsi, tous ces enjeux, techniques et qualitatifs, sont intimement liés et permettent d'aboutir à une solution concertée et durable.

2. Pour un projet partagé : démarches et moments clés du travail en équipe

Le travail en équipe et la mise en place d'échange entre les différentes disciplines, dès les phases d'études amont, sont garants d'un projet partagé, où toutes les composantes contribuent à sa qualité globale.

Pour chacune des phases de déroulement des études, il est possible d'identifier des "moments clés" de concertation et d'échanges entre les différentes disciplines où chaque réflexion apporte au projet d'ensemble et anticipe les difficultés et de trouver les solutions appropriées.

Afin de proposer un projet technique abouti et viable sur le long terme, le **rôle du chef de projet reste essentiel**, d'une part pour permettre et créer les échanges entre les spécialistes des deux thématiques, d'autre part pour garantir l'intégration des différents enjeux liés au projet dans sa globalité et notamment ceux **en lien avec l'exploitation future** des ouvrages.

Les interfaces à créer entre les deux thématiques, paysage et assainissement, peuvent se décliner de différentes manières en fonction des projets d'infrastructure rencontrés et des enjeux du territoire à prendre en compte.

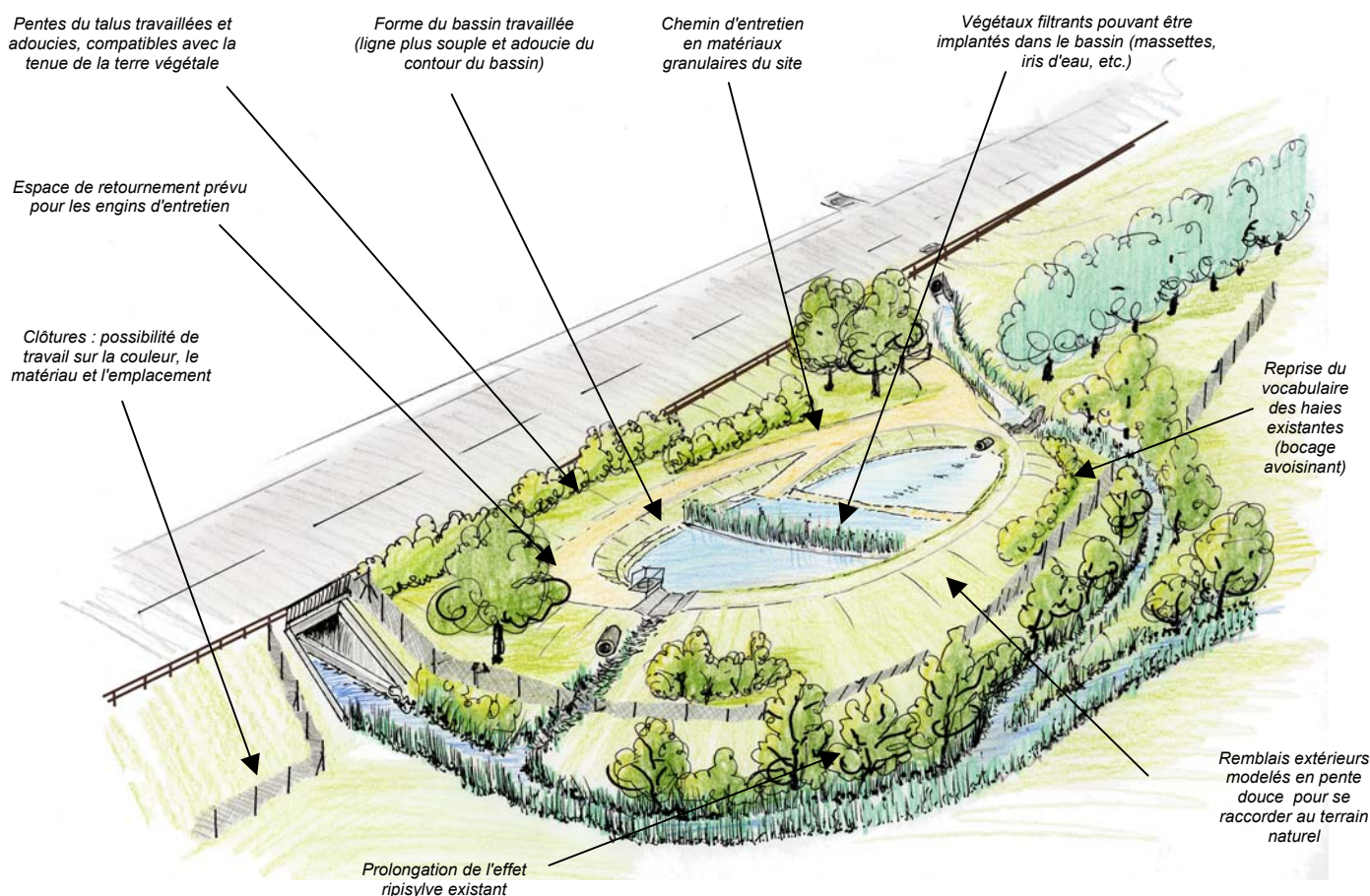
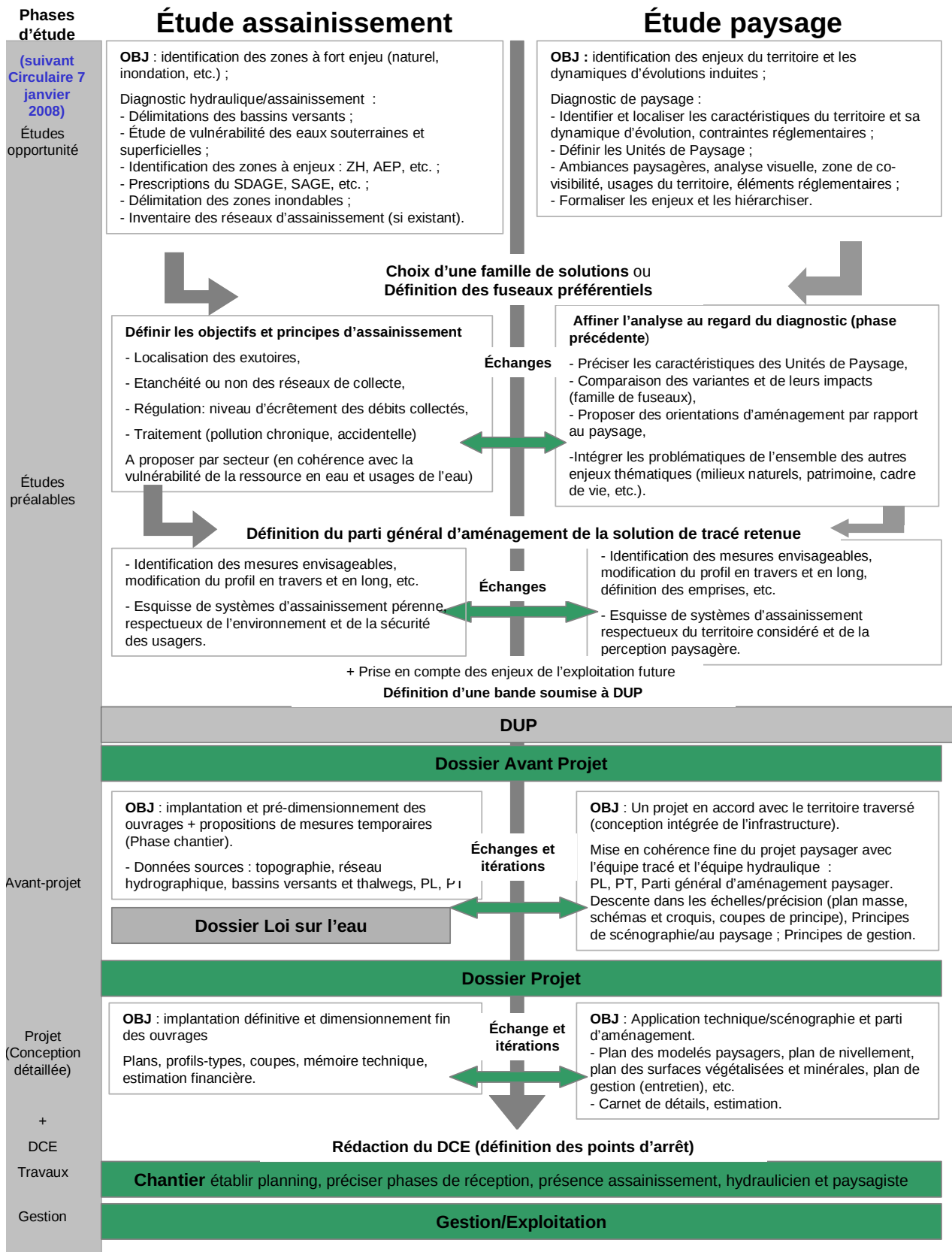


Illustration 3 : schéma de principe d'un bassin après aménagement par le paysagiste dans le cas où celui-ci a été associé en amont du projet : évolution de la forme du bassin, du travail des pentes, du lien avec le paysage existant, etc.

2.1. Moments clés d'échanges



Unité paysagère : correspond à un ensemble de composants spatiaux, de perceptions sociales et de dynamiques paysagères qui, par leurs caractéristiques, procurent une singularité à la partie de territoire concernée.

En annexe 2 figurent les rendus attendus pour chacune des étapes d'un projet d'infrastructure.

2.2. Techniques et valeurs ajoutées du paysagiste

Pour travailler, le paysagiste a besoin de connaître les caractéristiques techniques des ouvrages et, en particulier, des bassins : type d'accès, volume nécessaire, lame d'eau permanente -ou non-, contraintes de gestion et d'entretien, nécessité d'accessibilité aux engins, etc. En fonction de celles-ci et des conclusions du diagnostic de paysage, il sera à même de proposer différents types d'aménagements conciliant contraintes techniques (fonctionnement) et aspect esthétique (relation au site) tout en hiérarchisant ses efforts en fonction des enjeux.

Choix du type d'assainissement

Le paysagiste peut accompagner ou faire évoluer le choix d'un principe d'assainissement en fonction de considérations paysagères et écologiques (co-visibilité, pente à travailler, participation à la biodiversité, etc.). C'est l'analyse du territoire qui va permettre de mettre en avant les spécificités du site auxquelles il faudra se référer.

Par rapport au contexte, il s'agira aussi d'envisager un assainissement qui s'intègre au mieux par rapport à la topographie locale et au fonctionnement hydraulique de l'espace, en évitant les surenchères en matière d'ouvrages.

Implantation et forme des ouvrages

Concernant spécifiquement les ouvrages de stockage, ceux-ci sont positionnés en fonction des enjeux hydrauliques, tandis que leur forme et leur géométrie peuvent varier au regard des enjeux paysagers. On évitera ainsi des formes systématiques lorsque le contexte topographique est contraignant ou des implantations de bassins sur des remblais, facteur rendant l'ouvrage encore plus artificiel. On privilégiera le calage du bassin sur une courbe de niveau, l'adaptation de l'ouvrage à la topographie, etc.[7][8][9].

Dans le cas des bassins, certaines formes sont à éviter pour une bonne circulation des eaux, comme par exemple éviter tout bassin dont le rapport longueur sur largeur est inférieur à 6 (pour des questions de temps de propagation du panache de pollution), etc.[10][11][12].

On pourra aussi rechercher des cohérences en fonction de l'occupation du sol environnant, soit en cherchant à fondre les ouvrages, soit au contraire en les mettant en scène. La contribution de l'ouvrage d'assainissement au fonctionnement écologique du site pourra aussi être prise en compte.



Illustration 4 : la forme de la pente des bassins peut être plus douce en y intégrant des paliers (mais augmentation des emprises). Cette solution permet de créer des accès pour l'entretien et des effets particuliers dans le paysage (Côté de l'Ouest).



Illustration 5 : autre forme de bassin possible avec un redan au droit des berges. Dans ce cas, la partie basse peut se remplir d'eau en cas de fortes pluies (zone de rabattement d'eau) (Côté de l'Ouest).

De même, pour les autres dispositifs d'assainissement (type fossés, cunettes, noues, etc.), le travail du paysagiste permet d'adapter les formes de talus avec le contexte topographique et naturel local. Les formes des ouvrages seront à travailler en lien avec les caractéristiques techniques (épuration, hydrauliques, etc.) des ouvrages.



Illustration 6 : les plantations conservées en arrière-plan du bassin s'intègrent harmonieusement. Des plantations nouvelles vont étoffer la ripisylve (Cété de l'Ouest)



Illustration 7 : exemple de choix d'insertion du bassin en fonction de la topographie et la géographie du lieu (accompagnement végétal, forme harmonieuse, etc.)- Autoroute A84 (Cété Normandie-Centre)

Définir et travailler l'emprise

Une fois les caractéristiques de l'ouvrage d'assainissement définies, il s'agit alors de travailler sur la morphologie même de celui-ci et de l'ensemble du site. Il est donc important d'associer le paysagiste ou de prendre en compte les principes d'aménagement pour définir les emprises.

En ce qui concerne les bassins et notamment les bassins étanchéifiés, on veillera à les intégrer notamment par une végétalisation soit à proximité de l'ouvrage (dissimulation au regard), soit directement en surface du bassin lorsque les pentes du bassin permettent l'installation d'une couche, même limitée, de matériau rendant possible l'installation d'une végétation rase (si pente de talus faible).

Illustration du travail sur la forme et l'implantation d'un bassin d'assainissement : exemple de l'A89

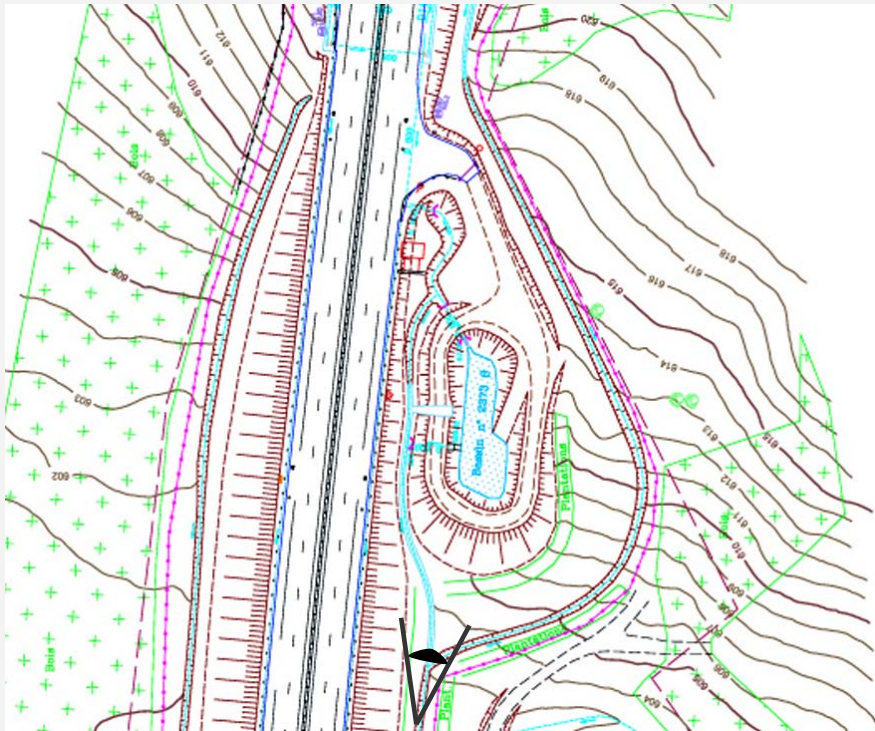


Illustration 8 : plan masse technique d'un bassin d'assainissement avant traitement paysager sur l' A89 (ASF)

Exemple de travail de la forme et du positionnement du bassin d'assainissement en fonction de la topographie du terrain. Le plan masse ci-dessus présente la situation "technique de départ".

La forme en demi-cercle du talus proposée par le paysagiste reprend le mod el e du coteau et suggère une continuité avec le terrain naturel. Afin d'accompagner le remblai (soutenant le bassin), plusieurs bandes de plantations ont été disposées en palier (techniques de végétation à plat, composées de plantes locales sur paillage). Les bandes de plantations ont permis d'accélérer le processus d'intégration (colonisation rapide de la végétation pour intégrer la pente du remblai).

Au niveau de l'entretien, deux fauchages par an pendant deux ans ont été nécessaires. Les plantations sont ensuite autonomes et n'altèrent en rien le fonctionnement du bassin.

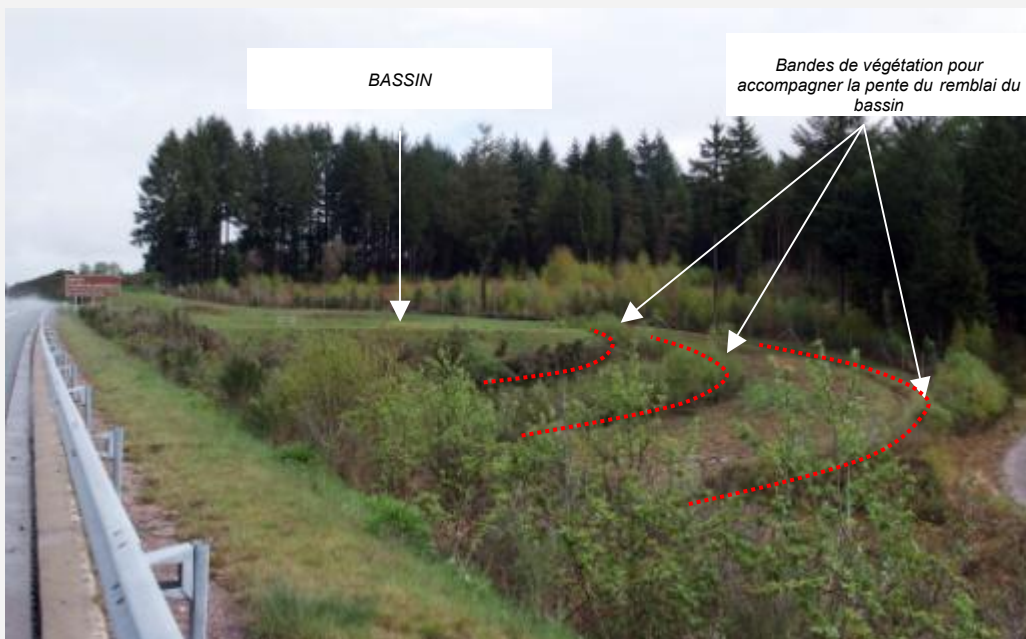


Illustration 9 : résultat final après travail avec le paysagiste pour insérer le bassin dans la topographie du site et faire le lien avec la végétation alentour (traitement de la pente du bassin par trois bandes de végétation) (ASF)

Choix des matériaux employés

Le choix des matériaux utilisés pour l'étanchéité des ouvrages, les pistes d'accès ou encore la composition des ouvrages est un aspect important de l'intégration des ouvrages dans le paysage.

Le regard du paysagiste sur les choix techniques d'étanchéité portera principalement sur l'aspect visuel (enherbement, matériaux, etc.) mais pas sur le procédé technique en tant que tel [13].

Dans certains cas, il est intéressant de travailler le revêtement de surface du bassin en utilisant des matériaux locaux, comme les matériaux minéraux, en remplacement d'une éventuelle végétation. Ces matériaux locaux ont l'avantage d'être adaptés au contexte et de limiter les besoins d'entretien tout en protégeant le matériau d'étanchéité.



Bassin après construction. Choix d'un revêtement granulaire des pentes et du chemin d'accès avec les matériaux du site.

(Cété de l'Ouest)



Bassin en phase Chantier. Empierrement du contour du bassin sur une couche géomembrane pour garantir l'étanchéité. Au-delà de l'aspect technique, il en découle un intérêt esthétique.

Cété Méditerranée)



Fonctionnement d'un bassin. Bassin après colonisation végétale du fond et des pentes - A89 (ASF)

Illustration 10 : exemples de types de revêtement de bassin (étanche béton, étanche géomembrane, étanche engazonné) et aspect esthétique en résultant

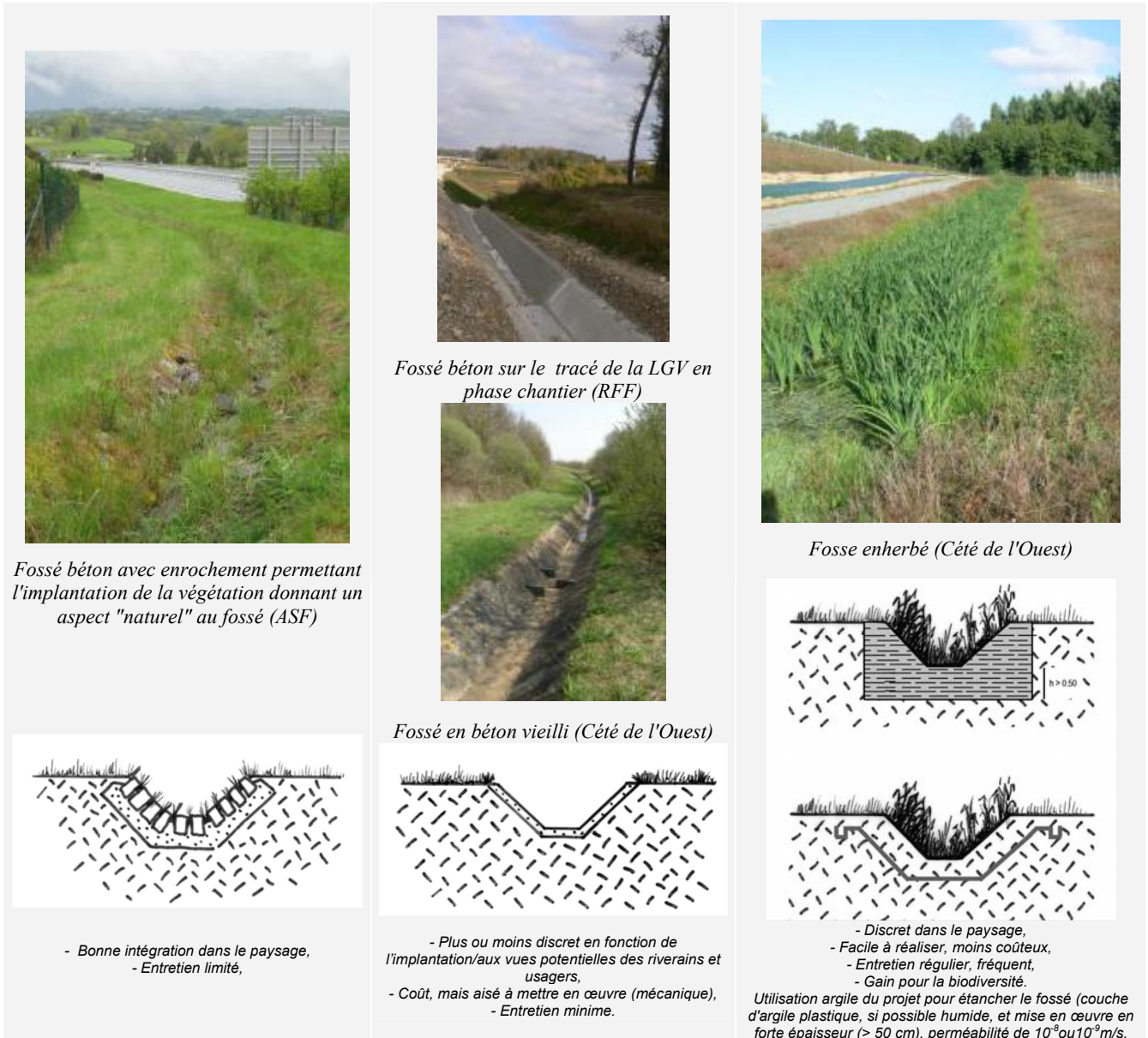


Illustration 11 : trois exemples de traitement de fossés étanches. Remarque : il existe d'autres produits pour étancher les fossés, non présentés ici, comme les géomembranes, les complexes géomembrane-alvéole, etc.

Facilité l'entretien

Dans le cadre de la conception d'un bassin intégré au site et en lien avec son entretien futur, le paysagiste peut proposer un traitement particulier au niveau des zones d'accès pour accompagner l'insertion du bassin (forme cohérente avec la topographie, les lignes structurantes du site, l'histoire du lieu, les matériaux locaux, etc.) tout en assurant un accès direct à tous les éléments de l'ouvrage.

Concrètement, l'objectif est d'intégrer l'aspect fonctionnel (prévoir des zones de manœuvre (de demi-tour) pour les engins d'entretien, engins de dépollution et l'accès des agents de maintenance) tout en conciliant l'intégration au site. Ce principe s'applique pour tous les ouvrages d'assainissement (pas seulement aux bassins).

Dans le cas où des zones plantées sont créées, le paysagiste doit prévoir des accès à ces espaces plantés pour leur entretien et/ou privilégier le recours à des techniques réduisant les interventions (paillage³ limitant la prolifération d'espèces végétales invasives, utilisation de plantes couvre-sol ou formes végétales laissées libres) .

³ Le paillage est un procédé simple qui consiste à recouvrir le sol avec des matériaux d'origine végétale ou minérale, afin de limiter l'évaporation et la pousse des mauvaises herbes.

Les rampes d'accès (ou chemins d'entretien), destinées à l'entretien de l'ouvrage (cas des bassins principalement), ont également un impact paysager important. Elles sont le plus souvent très visibles et entourent le dispositif en le soulignant (soit par une couleur de revêtement, soit par leur dimension, etc.). Il y a donc un travail à envisager au niveau de leur emplacement, des matériaux et des revêtements utilisés, de la végétation, etc., tout en préservant leur fonctionnalité.



Ne pas oublier les ouvrages annexes

Faisant partie intégrante du réseau d'assainissement, les ouvrages annexes (exutoire, dalot, rampe d'accès, etc.) sont très souvent abordés uniquement sous l'angle de la conception technique (dimensionnement, implantation). Or l'insertion paysagère et le choix de traitement de ces points singuliers ont une importance dans la qualité finale de l'ouvrage. Ainsi, un exutoire est un point qui permet le rejet des eaux en dehors de l'emprise. Il peut avoir un impact paysager non négligeable (ouvrage ponctuel). Il en est de même pour les ouvrages annexes au réseau d'assainissement comme les ouvrages d'entrée, les décanteurs, les ouvrages de raccordement (regard de visite, regard avaloir, tête de buse, etc.).



Illustration 13 : juxtaposition de deux buses traitées en point unique. Habillage en enrochement ayant à la fois un intérêt esthétique et de protection contre l'érosion (Côté Méditerranée)



Illustration 14 : exutoire avant rejet dans le milieu naturel. Colonisation végétale du fond du bassin ayant à la fois un intérêt paysager et un rôle épuratoire (Côté Méditerranée)



Illustration 15 : raccordement descente d'eau vers fossé servant d'exutoire par une cuvette béton en pied. Élément technique pouvant avoir un impact paysager non négligeable (Côté de l'Ouest)

Lors de la conception de ces ouvrages, une attention particulière portée au choix des matériaux et à la forme générale de l'ouvrage contribue à son insertion dans le paysage (utilisation de matériaux locaux, rappel de forme du patrimoine bâti local, etc.).

En annexe 1 figure une synthèse des possibilités et des marges de manœuvres en terme d'insertion paysagère par type d'ouvrage d'assainissement.

3. Cas de la réhabilitation du réseau existant

La réhabilitation du réseau d'assainissement existant a pour objectif d'améliorer les infrastructures existantes et les modalités d'exploitation afin de **réduire les impacts environnementaux et atteindre voire dépasser les standards actuels**. Elle s'inscrit dans la stratégie de requalification environnementale qui doit elle-même être remise dans **un contexte d'analyse plus large**, étendu aux autres problématiques de modernisation et d'exploitation du réseau existant (suite à un dysfonctionnement, une modification de l'infrastructure, une opération de renouvellement de la voie, recensement des bassins existants, etc.).

Cohérence d'ensemble, compatibilité et synergie des mesures environnementales avec les autres actions de modernisation et la réglementation en vigueur, doivent être vérifiées et recherchées.

Il importe ainsi de souligner les liens étroits et donc la nécessaire coordination entre :

- des actions de requalification environnementale impliquant des interventions physiques sur l'infrastructure (élargissement de voirie, modification de carrefour, reprise de bassin d'assainissement, etc.) ;
- des actions ou des politiques d'exploitation qui peuvent avoir des effets sur l'environnement, le paysage et la qualité du cadre de vie des riverains ;
- la nécessité d'un entretien rigoureux pour assurer la pérennité des actions de requalification.

3.1. Contexte

Dans le cas présent, la réhabilitation du réseau d'assainissement existant peut être provoquée par divers événements donnant lieu à des études de finalités variées :

- lorsqu'un dysfonctionnement survient (le cas le plus fréquent) : dysfonctionnement fonctionnel mettant en péril la sécurité des usagers ou la pérennité de l'infrastructure (présence d'eau sur la chaussée, obstruction ou colmatage de réseau, vieillissement des équipements, étanchéité qui n'est plus assurée, etc.) souvent lié à un défaut d'entretien ;
- suite à un déversement accidentel de polluant ayant un impact sur le milieu naturel (dégradation de l'état chimique et écologique des masses d'eau) ;
- ou bien, dans l'avenir, pour une mise en conformité par rapport aux enjeux environnementaux (Directive Cadre sur l'Eau, continuités écologiques, etc.).

Dans chaque cas, les enjeux à traiter tant du point de vue de l'hydraulique et de l'assainissement (qualité technique de la réhabilitation) que de l'environnement (insertion au paysage, préservation des milieux naturels et de la qualité des eaux, etc.) sont complexes et l'intervention généralement délicate. Il y a nécessité de travailler dans des zones de faibles emprises, à proximité directe de l'infrastructure et pour lesquelles les contraintes réglementaires sont fortes. A l'instar d'un projet neuf, le besoin de coordination entre toutes les disciplines est donc primordial.

3.2. Démarche

Une phase de diagnostic, suivie d'une programmation des travaux en conséquence, seront menées en fonction du type de réhabilitation à mettre en œuvre.

La phase de diagnostic du réseau existant cherche à comprendre le fonctionnement des structures existantes et les causes de dysfonctionnements éventuels :

- évolution de l'infrastructure (augmentation du trafic, etc.) ;
- évolution de la réglementation (Directive Cadre sur l'Eau) ;
- problème de conception (méthodologie, dimensionnement non conforme aux règles de l'art) ou ouvrages non adaptés, etc. ;
- défaut de mise en œuvre (réalisation non conforme aux prescriptions techniques des études), par exemple : mauvaise étanchéité ;
- défaut d'entretien (accumulation de dépôt, développement de la végétation) ;
- vieillissement ou altération des dispositifs existants, etc.

Projet de réhabilitation d'un bassin existant (A75)

Il s'agit d'un projet de réhabilitation d'un bassin d'assainissement routier sur l'itinéraire de l'A75 au niveau de la commune de Saint-Chély d'Apcher. Cette réhabilitation fait suite à un diagnostic établi sur l'ensemble des bassins de l'itinéraire de l'A75. Quatre bassins dont l'état a été jugé plus particulièrement préoccupant ont fait l'objet d'une étude (dans un objectif de réhabilitation fonctionnelle).

Dans ce cas, les contraintes d'emprise étaient fortes. Un travail sur les surfaces intérieures du bassin est proposé localement : empiérement du déversoir, de l'ouvrage d'entrée et des berges de la rampe. La démarche de réhabilitation est donc double : on cherche à améliorer la fonctionnalité épuratoire du bassin, mais également à travailler son aspect esthétique (géomembrane non apparente, meilleure tenue de la terre végétale des talus, etc.).



Illustration 16 : état du bassin avant réhabilitation (Côté Méditerranée)

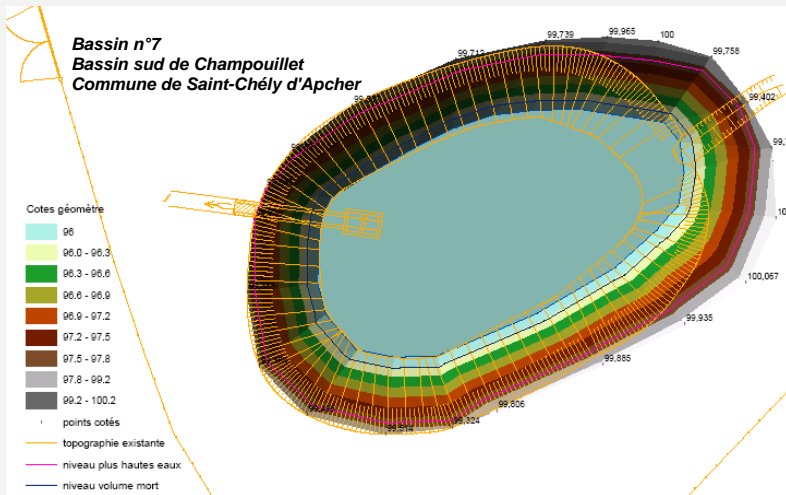


Illustration 17 : modélisation du projet de réhabilitation du bassin : superposition des relevés topographique actuel et projet (augmentation du volume et allongement du bassin).

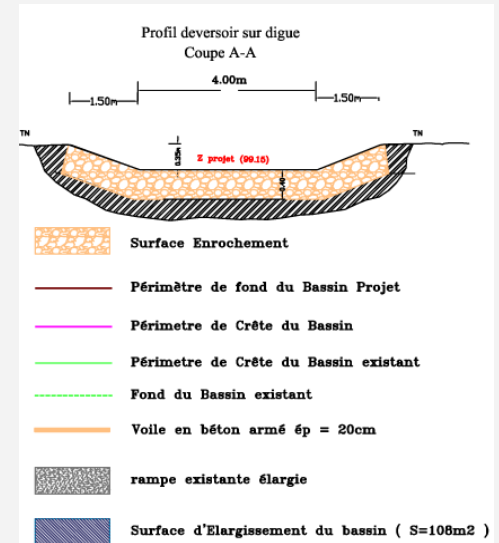


Illustration 18 : légende du schéma ci-dessous

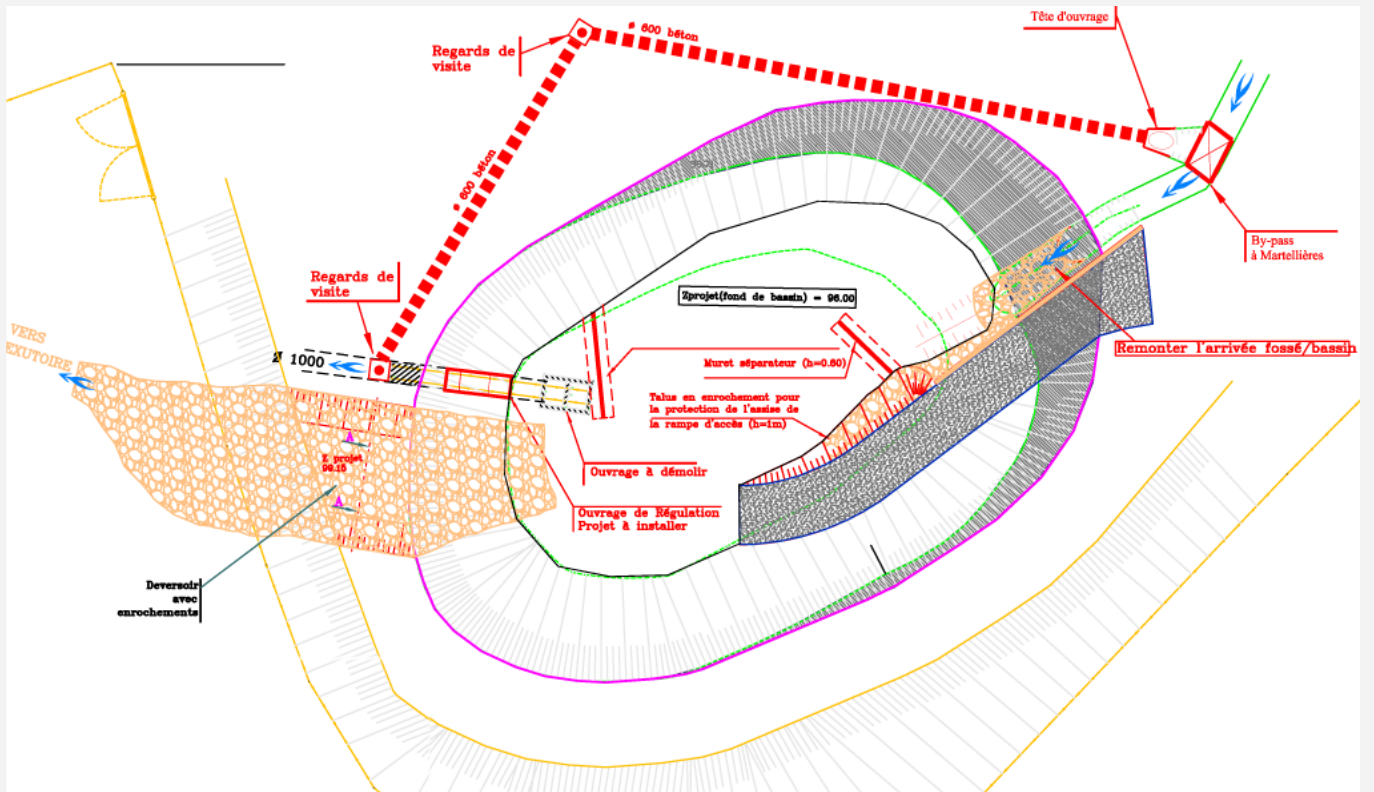


Illustration 19 : schéma de principe de la réhabilitation du bassin : empiérement, travail des talus, modification des entrées et sorties du bassin, etc.

En fonction de la vulnérabilité des milieux [1] et des enjeux de territoire, des solutions techniques adaptées aux contraintes locales (emprises, moyens, topographie, etc.) seront proposées afin de permettre à l'ouvrage d'atteindre les objectifs requis :

- réalisation de nouveaux ouvrages : bassins, collecte, etc. ;
- adaptation ou réhabilitation d'ouvrages existants ;
- réparations, compléments mineurs ;
- réalisation d'études complémentaires (perméabilité des sols, vérification du dimensionnement, étude de paysage, etc.) ;
- ou réalisation d'entretien urgent (fauchage, curage, élagage, essouchage, etc.).

Comme lors d'une situation de conception neuve, dans le cas de la réhabilitation, la dimension paysagère est à prendre en compte (cf. Chapitre 1 - Paragraphe "Le paysage : un incontournable" et Chapitre 2 – Paragraphe "Moments clés") dans un souci de qualité globale finale.

Conclusion

Afin d'aboutir à un projet d'assainissement réussi tant du point de vue du fonctionnement, de l'économie, de l'environnement que du paysage, il est essentiel d'intégrer les enjeux d'insertion des ouvrages dès les phases amont du projet d'infrastructure. Une association des différentes compétences concernées sera alors nécessaire afin d'intégrer les spécificités et attentes de chacun.

Dans une optique de gestion durable des projets d'infrastructure, le travail partenarial entre les équipes de conception de l'assainissement et de paysage permet d'identifier et d'intégrer différents enjeux, comme les spécificités et caractéristiques des sites, les contraintes et conditions futures d'exploitation, les choix esthétiques, etc.

Au niveau organisationnel, le maître d'ouvrage et le chef de projet auront dans ce processus des rôles essentiels pour garantir le dialogue et acter les décisions communes.

Annexe 1 - Les différents ouvrages d'assainissement et exemples d'insertion paysagère

L'architecture d'un réseau d'assainissement sur une section courante d'infrastructure peut être décomposée conventionnellement en six grandes parties :

- les réseaux de collecte longitudinaux, comme les réseaux de crête de talus ou de pied de talus de remblais ou de déblais ;
- les ouvrages transversaux, comme les buses ;
- les ouvrages de raccordement , comme les descentes d'eau, les avaloirs ;
- les ouvrages hydrauliques de contenance et de dépollution, comme les bassins ;
- les ouvrages de drainage (drains ou tranchées drainantes) ;
- les exutoires.

Chaque partie est constituée d'un assemblage d'ouvrages élémentaires linéaires ou ponctuels, enterrés ou à ciel ouvert qui se développent du point haut jusqu'à l'exutoire.

Pour information, il convient de signaler la présence parfois, d'ouvrages singuliers qui font partie intégrante de l'assainissement routier comme les stations de pompage, les bassins enterrés, les siphons, les chambres à sable et l'ensemble des ouvrages dits "industriels" (débourbeur, séparateur à hydrocarbures[14]).




Les ouvrages "classiques"

En assainissement, il existe une multitude de solutions dites "classiques" pour répondre aux différents enjeux :

- recueil des eaux de surface ou assainissement des eaux de plate-forme ;
- drainage des eaux internes de chaussée ;
- rétablissement des écoulements naturels (non traité dans ce document) ;
- dépollution des eaux avant rejet dans le milieu naturel.

Les objectifs de ces solutions sont donc multiples : ouvrage permettant un écrêtement, ouvrage de décantation/traitement pollution chronique, ouvrage de confinement de la pollution accidentelle, dissipateur d'énergie, etc.

Pour connaître plus précisément les caractéristiques géométriques et le dimensionnement de ces ouvrages d'assainissement, le lecteur est invité à se référer aux documents techniques existants [1][2].

Types d'ouvrages		Objectifs assainissement	Caractéristiques (avantages/inconvénients)	Quelques exemples		
Bassin	Bassin d'orage	Ecrêtement	<ul style="list-style-type: none"> - contraintes techniques : dimensionnement (volume utile, calage en z), accessibilité du bassin, prise en compte des conditions futures d'entretien, perméabilité et stabilité des sols, etc. - avantages : possibilité mise en scène paysagère (affirmer ou cacher) ; travail sur la taille, la forme et l'insertion avec la topographie, travail sur les talus (pentes des berges compatibles avec la tenue des terres végétalisées) ; végétalisation possible des abords du bassin 		<p><i>Illustration 20 : bassin d'assainissement aux formes travaillées (Cété de l'Ouest)</i></p>	
	Bassin multi-fonctions	Ecrêtement, traitement pollution chronique, confinement d'une pollution accidentelle par temps de pluie				
	Bassin d'infiltration	Infiltration	<ul style="list-style-type: none"> - inconvénients : forme technique classique, consommation d'espaces, clôtures pour palier aux risques de sécurité des riverains - cas milieu urbain : possibilité autres usages - question de l'entretien : penser à l'accès du bassin, ne pas altérer le rendement épuratoire, etc. 			
Fossé	Fossés bétonnés	Collecte des eaux	<ul style="list-style-type: none"> - contraintes techniques : dimensionnement, prise en compte des conditions futures d'entretien (fauchage, curage, etc.) et des aspects sécurité des usagers, tassements différentiels, etc. - avantages : possibilité fossés enherbés, engazonnés ou revêtus aux formes douces, valorisation des sols peu perméables ; - question de l'entretien : veiller si possible à disposer le fossé de façon à permettre le passage d'engin de fauchage par exemple sur l'accotement ; - inconvénients : "effets béton" de certains revêtement. 		<p><i>Illustration 22 : fossés enherbés (Cété de l'Ouest)</i></p>	
	Fossés enherbés	Collecte et évacuation rejets de la plate-forme (au-delà de 100m fonction de traitement par décantation)				
	Fossés mixtes	Collecte des eaux				
	Fossés sub-horizontaux	Abattement pollution chronique et lutte contre les pollutions accidentelles par temps de pluie et de faible hauteur d'eau				
	Bief de confinement	Retarder voire retenir une pollution accidentelle par temps sec (50m³)				

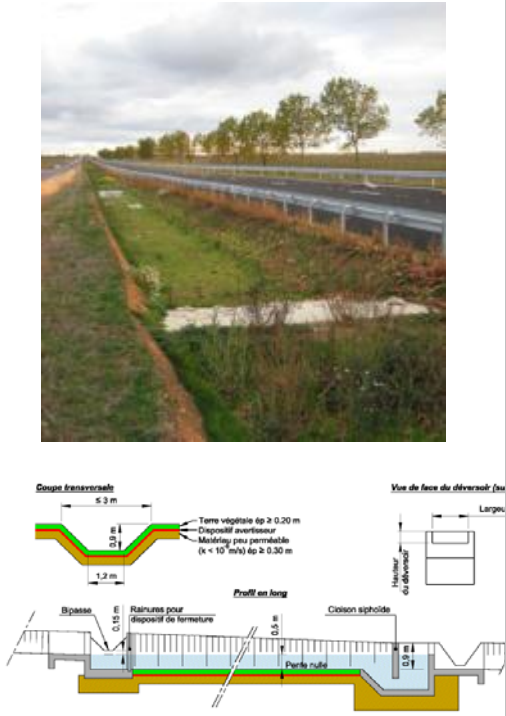


	<p>Cunette</p>	<p>Collecte des eaux de plateforme Sécurité usagers</p>			<p>Figure 1 : schéma principe du bief de confinement [2]</p>
<p>Cascade et descente d'eau</p>	<p>Écoulement Dissipateur d'énergie (pour réduire les vitesses)</p>	<p>- avantages : peut contribuer à favoriser la colonisation végétale de l'ouvrage</p> <p>- inconvénients : conception technique des descentes (dimensionnement, choix des revêtements, des matériaux, jointoiement, couleurs, etc.), risque d'affouillement (augmentation des vitesses).</p>	 	<p>Illustration 24 : descente d'eau avec empierrement pour réduire les vitesses d'écoulement - Contournement routier Nord de Brive-la-Gaillarde (Sétra)</p> <p>Illustration 25 : cascade d'eau en revêtement béton LGV Est (RFF)</p>	
<p>...</p>	<p>...</p>	<p>...</p>	<p>...</p>	<p>...</p>	

Tableau 1 : synoptique des potentialités d'insertion paysagère en fonction du type d'ouvrage d'assainissement (non exhaustif)


Les techniques alternatives

Les techniques dites alternatives en assainissement tirent leur nom du fait qu'elles sont une alternative au "tout tuyau" en assainissement. Ces techniques ont souvent comme objectifs de limiter la pollution de l'eau et d'améliorer l'environnement :

- améliorer l'intégration des ouvrages ;
- favoriser la diversification des habitats (flore et faune) ;
- améliorer l'épuration des effluents recueillis en favorisant les processus biologiques de décantation, d'absorption et de dégradation ;
- favoriser l'infiltration là où la perméabilité des terrains le permet et ainsi réduire les volumes s'écoulant vers l'aval ;
- permettre une meilleure relation (insertion) au site.

Elles peuvent prendre différents aspects et s'articulent autour de deux principes : le stockage des eaux et leur infiltration.

Par exemple, les **noues** sont des fossés larges et peu profonds, avec un profil présentant des rives en pente douce [15]. Leur fonction essentielle est de stocker une partie du volume ruisselé issu d'un épisode de pluie. Le stockage et l'écoulement de l'eau se font à l'air libre à l'intérieur de la noue.

Types d'ouvrages	Objectifs assainissement	Caractéristiques (avantages/inconvénients)	Exemples
Fossé et Noue	Recueil, rétention et/ou infiltration des eaux pluviales, régulation et écrêtement des débits	- avantages : techniques alternatives, possibilité enherbement, effets bénéfiques sur le paysage et l'environnement, contribution à la biodiversité, etc. - inconvénients : emprise foncière plus importante, contamination des sols en cas de pollution accidentelle - question de l'entretien : besoin d'un entretien régulier préventif	

Dans le cas des "techniques alternatives", les **plantations** jouent un rôle important. Elles ont ainsi plusieurs vocations possibles, celles de stabiliser les sols, de ralentir l'eau, d'améliorer le rendement des fossés par infiltration et évapotranspiration, d'épurer les effluents, ou encore d'apporter un accompagnement paysager à l'équipement.



Illustration 26 : exemple de technique de génie végétal : les plantations sont contenues dans une "forme" dans le bassin afin d'en limiter le développement et par conséquent les besoins d'entretien. Cette solution doit s'implanter sur toute la largeur du bassin afin d'éviter la propagation d'une éventuelle pollution. (Côté de l'Ouest)

Annexe 2 - Les rendus de chacun

Les choix communs entre assainissement et paysage se traduisent par la production de documents spécifiques à chacune des disciplines. Ils ne seront pertinents au niveau du projet que s'il y a échange et information réciproque entre les différents membres de l'équipe projet (cf. page 7).

Phase d'étude	Etude hydraulique/assainissement		Etude de paysage
Etudes d'opportunité / Etudes préalables	Cartes des bassins versants Plans de positionnement des captages Carte de vulnérabilité de la ressource en eau souterraine et superficielle		Esquisse d'un schéma général d'aménagement
Avant projet	Dossier police de l'eau	Choix, dimensionnement et localisation des ouvrages	Plan masse (typologie végétale, définition des surfaces minérales, mobilier) Principe de gestion Principe de mouvement des terrassements (plan topographique/altimétrique, coupes de principes)
Conception détaillée	Plan et coupes des ouvrages Descriptifs des équipements de manœuvre Dessins types de tête, Mémoire technique		Plan de terrassement Coupes, plan masse Plan d'entretien Carnet de détails (plantations, schéma de principe des modelés, épaisseur de la terre végétale)
DCE	CCTP, carnets de détails Dossier d'Interventions Ultérieures sur Ouvrages (DIUO) ⁴ Liste des points d'arrêt avec présence conjointe concepteur assainissement et paysagiste		
Réalisation travaux	Rédaction et diffusion du planning de l'ensemble des interventions, à tous les lots Calage des points d'arrêt (définir les dates)		

⁴ Le DIUO fixe les prescriptions à respecter par la suite lors d'opérations d'entretien pour les ouvrages importants.

Bibliographie

- [1] Pollution d'origine routière : conception des ouvrages de traitement des eaux, *Guide technique*, Sétra, Août 2007.
- [2] Assainissement routier, *Guide technique*, Sétra, octobre 2006.
- [3] Circulaire DGR du 7 janvier 2008 fixant les modalités d'élaboration, d'instruction, d'approbation et d'évaluation des opérations d'investissement sur le réseau routier national (révision et unification des circulaires du 27 octobre 1987 et du 5 mai 1994).
- [4] Circulaire n°2000-98 du 28 décembre 2000 relative aux modalités d'élaboration des grands projets d'infrastructure ferroviaire, dite circulaire Seligmann.
- [5] Circulaire DCE 2005/12 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/DCR du 23 octobre 2000, ainsi que la démarche à adopter pendant la phase transitoire (2005-2007). MEDD, BO n°14 du 1 juillet 2006.
- [6] Publication de la Convention européenne du paysage, signée à Florence le 20 octobre 2000. Décret n°2006-1643 du 20 décembre 2006. JO, 22 décembre 2006.
- [7] Insertion d'une infrastructure routière : concilier terrassements et enjeux paysagers, *Note d'information Economie Environnement Conception n°84*, Sétra, juin 2008.
- [8] Paysage et infrastructure de transport, *Guide technique*, Sétra, juin 2008.
- [9] Etude de cas : intégration paysagère des bassins pluviaux : A16 L'Isle-Adam – Boulogne-sur-mer, *Rapport d'études*, Sétra, Cete NP, décembre 2000.
- [10] Principe général de terrassement des bassins - Aménagements paysagers, Bernard Lassus et associés, Cofiroute – Scao/Socaso.
- [11] Les bassins de rétention - Fiche technique n°1, Grand Toulouse, Communauté d'Agglomération.
- [12] Conception et dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales : la gestion des eaux pluviales de chaussées, Cété de l'Est, Power Point du 12 juin 2007 LRPC de Nancy, juin 2007.
- [13] Etanchéité par géomembranes des ouvrages pour les eaux de ruissellement routier, *Guide technique*, Sétra, 2000.
- [14] Traitement des eaux de ruissellement routières – Opportunité des ouvrages industriels : débourbeurs, déshuileurs et décanteurs-déshuileurs, *Note d'information Economie Environnement Conception n°83*, Sétra, 2008.
- [15] L'assainissement pluvial intégré dans l'aménagement : éléments clés pour le recours aux techniques alternatives, *Guide technique*, Certu, Février 2008.
- [16] Fonctionnement et efficacité des ouvrages de traitement des eaux pluviales d'origine routière, *Rapport de stage*, E. Robin, DEA (systèmes spatiaux et Aménagement régionaux), août 1996.

Glossaire

AEP : Alimentation en Eau Potable

BV : Bassin Versant

CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières

DCE : Directive Cadre sur l'Eau

DIUO : Dossier d'Interventions Ultérieures sur Ouvrage

IOTA : Installations, Ouvrages, Travaux et Activités

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

ZH : Zone Humide

Rédacteurs

Jean-Christophe Benoit, RFF
Yasmina Boussafir, LCPC
Valérie Brillaud, CETE Normandie-Centre
Marie-Odile Cavailles, Sétra
Serge Criscione, DREIF/LREP
Marc Despreaux, ASF
Alix Drezet, Sétra
Pierrick Esnault, Sétra
Alain Guglielmetti, CETE Méditerranée
Gérard Lafage, CETE de l'Ouest
Patrice Lebrun, ASF
Alix Nédélec, CETE de l'Ouest
Stéphane Piney, CETE Normandie-Centre / LRPC Blois
Sabine Staal, CETE Méditerranée
Dominique Stark, CETE de l'Ouest

Renseignements techniques

Amandine Bommel-Orsini – Sétra
téléphone : 33 (0)1 46 11 32 46 – télécopie : 33 (0)1 45 36 83 46
mél : amandine.bommel@developpement-durable.gouv.fr

Guy De La Personne – Sétra
téléphone : 33 (0)1 46 11 35 19 – télécopie : 33 (0)1 45 36 81 00
mél : guy.de-la-personne@developpement-durable.gouv.fr

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.

Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements
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

Document consultable et téléchargeable sur les sites web du Sétra :

- Internet : <http://www.setra.developpement-durable.gouv.fr>
- Intranet (Réseau ministère) : <http://intra.setra.i2>

Ce document ne peut être vendu. La reproduction totale du document est libre de droits.
En cas de reproduction partielle, l'accord préalable du Sétra devra être demandé.
Référence : 0952w – ISSN : 1250-8675

Le Sétra appartient
au Réseau Scientifique
et Technique
du MEEDDM

