

Eaux de pluie: vers une révision des stratégies



Le réchauffement climatique amplifie les phénomènes extrêmes. Sécheresses intenses ici, inondations catastrophiques là, ces épisodes, jadis qualifiés d'exceptionnels, n'épargnent plus les régions tempérées comme l'ont démontré les inondations qui viennent de frapper le sud de la France. Ils imposent une révision des stratégies pour mieux gérer les eaux de pluies et prendre en compte la survenue désormais possible, voire probable, de phénomènes auxquels les collectivités n'étaient pas jusqu'ici confrontées. Anticiper en régulant, voire en stockant, permet de limiter l'impact parfois dévastateur d'épisodes pluvieux mal maîtrisés.

Par Jean Guilhem, Technoscope

ABSTRACT

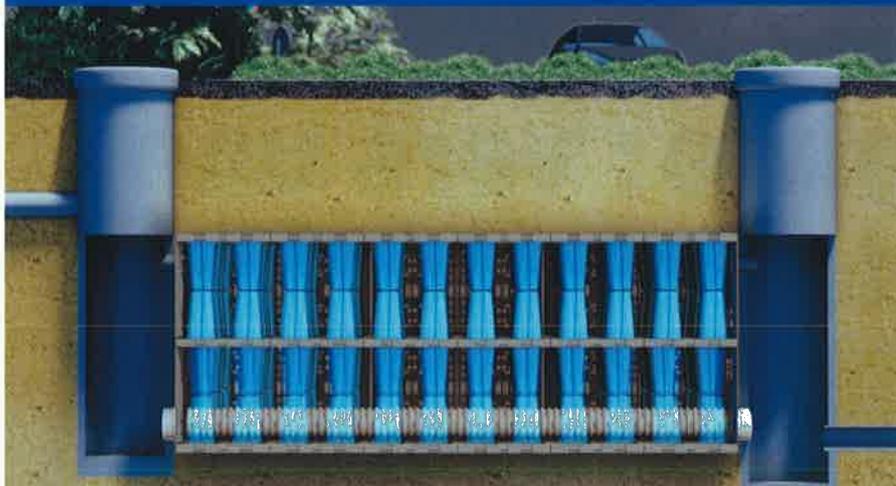
Rainwater: towards a strategy revision.

Global warming is amplifying extreme phenomena. Intense droughts here, catastrophic floods there; these episodes, once referred to as exceptional, no longer spare temperate regions, as demonstrated by the floods that recently

afflicted the south of France. We must revise our strategies to better manage rainwater and to take into consideration the now possible, or even probable occurrence of phenomena with which local authorities had hitherto never been faced. Anticipating by regulating or even storing this rainwater can limit the destructive impact of poorly controlled rainy episodes.

Au Moyen-Orient, de nombreux chercheurs considèrent qu'il est déjà trop tard pour arrêter l'inexorable progression des phénomènes de sécheresse. Même chose en Californie où l'eau manque désormais de façon récurrente. La progression rapide de zones touchées par des stress hydriques persistants forme un formidable contraste avec les épi-

Léger, facile et rapide à mettre en œuvre, le module AZbox permet d'encaisser les fortes pluies qui engendrent des pollutions néfastes. Constitués d'éléments séparés empilables, ces modules autorisent le contrôle et l'hydrocurage de l'ouvrage à tous les niveaux.



Nidaplus

sodes orageux suivis de crues dramatiques cet automne dans le sud de la France. Consultés comme de véritables oracles, les septuagénaires locaux reconnaissent facilement n'avoir, "de leur vie, jamais vu ça!". Le réchauffement progressif de la planète crée des anomalies qu'il va falloir apprendre à gérer. C'est vrai en milieu urbain comme en milieu rural. Au Mali, au Niger, en Mauritanie, des systèmes rudimentaires de "diguettes" adaptées aux courbes de niveau du relief tentent de freiner le ruissellement lors de fortes pluies et contribuent au rechargement des nappes. En Inde, où l'on enregistre une baisse inquiétante du niveau des réserves d'eau souterraine dans plusieurs États, des techniques artisanales se développent pour renvoyer, après filtration sommaire, l'eau vers les nappes souterraines durant les moussons.

En Europe et tout particulièrement dans l'hexagone, la gestion des eaux de pluie pose le problème de la saturation des réseaux et des stations d'épuration, certains épisodes pluvieux entraînant trop souvent des inondations et des pollutions incontrôlées. Ces phénomènes appellent des réponses adaptées et susceptibles d'évoluer dans le temps. Lorsqu'il faut faire face à des phénomènes hors normes, qu'ils soient le fait de conditions climatiques exceptionnelles ou d'une croissance urbaine mal contrôlée, l'une des réponses les plus urgentes consiste à mettre en place des solutions permettant de déconcentrer et réguler les flux.

Déconcentrer et réguler les flux

Le développement des techniques alternatives a contribué à déconcentrer les flux en limitant l'augmentation sans cesse crois-

sante des surfaces imperméabilisées tout en leur conférant des fonctions d'infiltration et de stockage pour mieux réguler les débits en limitant la pollution des rivières et des nappes souterraines. En effet, les surfaces couvertes ou imperméabilisées génèrent des flux durant les fortes pluies qui peuvent parfois prendre une ampleur considérable et conduire à des inondations urbaines, ou, à une échelle plus vaste, participer aux crues qui frappent l'aval.

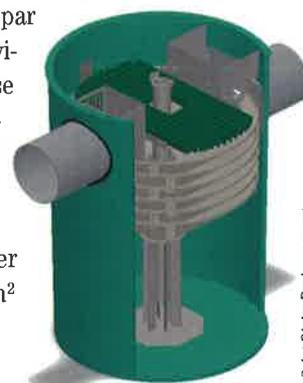
Les eaux de pluie doivent donc se traiter dans le cadre d'une approche globale et multi-échelles.

En milieu urbain, le contrôle des flux doit, bien souvent, s'opérer le plus en amont possible car le lessivage des surfaces est susceptible de générer des contaminations particulières, organiques, minérales

et par métaux lourds. Pour combattre ces pollutions, les collectivités doivent envisager de placer des ouvrages de traitement en amont des ouvrages de récupération et de stockage. La nécessité de réaliser un traitement à l'amont permet, par exemple, de protéger les SAUL. Cela peut se faire par un traitement de l'intégralité de la surface du bassin-versant, par exemple à l'aide d'un décanteur dépollueur dont la conception a été validée par la commission technique du syndicat professionnel ISGH pour des applications en milieu urbain. Ou bien par un traitement à la source, avec, par exemple, l'unité Stop-

pol développée par Saint Dizier Environnement qui se place directement à l'aval d'un ou de plusieurs avaloirs pour traiter jusqu'à 1 000 m² de voiries.

Jean-Yves Viau, Saint Dizier Environnement, insiste également sur le fait que la maîtrise des débits à l'aval



Saint Dizier Environnement

Le Stoppol® assure le dégrillage, la décantation et la filtration des eaux de ruissellement à l'aval des avaloirs et pour des bassins-versants < 1 000 m².



ACO

La SAUL ACO Stormbrlxx qui vient d'obtenir une certification du CSTB est constituée de 2 pièces qui se clipsent l'une sur l'autre. Les dimensions des demi-modules (L x l x H : 120 x 60 x 30,5 cm) et leur système d'assemblage permettent de construire des bassins d'orage sous chaussées faciles à monter, stables et durables. Le bassin est inspectable à tous les niveaux et hydro-curable.

Transformer des contraintes en avantages

Le parc Ouagadougou de la ville de Grenoble, ouvert au public en 2008, propose une gestion innovante des eaux de pluie sous ses aspects urbain, paysager, hydraulique, ludique, et écologique. Sur environ 1 ha, il comporte des jeux et un espace enherbé, recueillant dans le même temps des eaux pluviales de toitures et voiries. L'originalité du parcours des eaux pluviales, conçu par Sinbio, est qu'il présente de nombreux aspects : collecte superficielle, traitement des ruissellements par un filtre planté de roseaux, stockage,



irrigation de jardins thématiques, création d'une zone humide urbaine à vocation de rétention.

Le cheminement de l'eau jusqu'au cœur du parc, anime les différents espaces et renforce l'attractivité de l'aménagement par son caractère ludique pour les enfants. Ce parti pris sur les eaux pluviales transforme des contraintes de conception en avantage du point de vue paysager (nivellement) et entraîne des allègements en matière d'entretien avec, par exemple, une diminution du salage hivernal et ses impacts.

des bassins d'orage représente aussi des enjeux forts. Les technologies se développent pour répondre à des contraintes de plus en plus fortes en termes de faible débit (dès 1 l/s), de réponse hydraulique, et de fiabilité. Ces dispositifs à flotteur ou à effet

solutions en matière de déconcentration des flux sont nombreuses. Développées à partir du début des années 1980, les Structures Alvéolaires Ultra-Légères (SAUL) font appel à des polymères thermoplastiques issus ou non du recyclage. De forme

généralement parallélépipédique, modulaires et légers, ces SAUL sont proposés par Wavin, Rehau, Nicoll, Nidaplast, Fraenkische ou encore Funke, Aco, Hamon, Sotra Seperef, Hidrostant, Storm Tech ou Simop. Elles présentent un important taux de vide et peuvent supporter des charges conséquentes. Disposées horizontalement, par exemple sous des chaussées ou des parkings de grandes surfaces, elles permettent de réaliser des bassins de stockage aptes à recueillir, stocker puis infiltrer ou restituer des eaux pluviales. Celles-ci seront renvoyées au milieu naturel par infiltration ou rejet à débit contrôlé ou encore envoyées vers le réseau d'assainissement. En fonction des topologies et contraintes locales, les SAUL sont utilisées en tant que tranchées drainantes, chaussées-réservoir ou puits d'infiltration. Ces solutions "prêtes à poser" ou "prêtes à être intégrées" aux aménagements urbains sont plébiscitées par les collectivités locales, lorsque les réseaux sont séparatifs. Il est en effet déconseillé d'utiliser des SAUL sur un réseau unitaire, même derrière un déversoir d'orage.

« Vu les nouvelles réglementations issues du Grenelle de l'environnement, les deux tiers des eaux communautaires doivent afficher un bon état écologique et chimique dès 2015, souligne Patrick Stievenard, Directeur Général de Nidaplast. Afin d'atteindre les objectifs fixés par la DCE pour cette année sur tout le territoire européen, Nidaplast Environnement contribue à positionner des solutions innovantes pour une gestion durable des eaux pluviales. Léger, facile et rapide



Le Geolight® est une SAUL en PVC 100 % recyclé, commercialisée par Hamon depuis plus de 25 ans. Cette SAUL permet de réaliser des bassins de rétention enterrés faciles à mettre en œuvre adaptés à tout type d'application (Espaces verts, voiries légères ou lourdes). Son système de diffusion breveté permet une utilisation judicieuse du bassin (remplissage du bassin uniquement en cas de fortes pluies).

vortex permettent ainsi de multiplier par trois la section de passage des eaux comparé à un simple ajutage.

Par ailleurs, comme l'évacuation rapide des eaux de pluie n'est pas compatible avec un rechargement des nappes, l'infiltration après dépollution constitue bien souvent une réponse nécessaire qui passe par une bonne évaluation des flux.

Efficacité, intégration urbaine, coût d'entretien et de maintenance sont autant de critères à prendre en compte par les collectivités dans la conception de leurs ouvrages de maîtrise des eaux de pluie sachant que l'option infiltration, chaque fois que c'est possible, doit prévaloir sur l'évacuation par le biais des réseaux d'assainissement. Les



Rausikko Box de Rehau se décline en variantes compatibles associant éléments de diffusion et de stockage. Posés avec ou sans canal de sédimentation, ces éléments de polypropylène constituent une structure alvéolaire légère ayant un indice de vide supérieur à 95 %.

Pour récupérer les eaux de toiture et réguler les eaux de ruissellement du centre Leclerc de Barjouville (28) sans saturer le réseau, Eiffage a choisi la solution constituée de buses métalliques Tubao de Auzou Clternes. Le projet comprend un bassin d'orage de 4 113 m³ en une ligne de 31 éléments de plus de 18 mètres de longueur, une réserve incendie de 735 m³ en une ligne de 5 éléments de 20,80 mètres de longueur et un récupérateur d'eaux pluviales de 100 m³ en 1 élément de 14,15 mètres de longueur, l'ensemble en 3 m de diamètre.



Tubao

à mettre en œuvre, le module AZbox (1 200 mm x 600 mm) est la nouvelle structure enterrée permettant d'encaisser les fortes pluies qui engendrent des pollutions néfastes ». Constitués d'éléments séparés empilables, ces modules autorisent le contrôle et l'hydrocurage de l'ouvrage à tous les niveaux. Fabriqué en polypropylène recyclable, chaque module apporte 95 % de volume de stockage d'eau pour une forte résistance en compression. Un unique approvisionnement de chantier en modules empilés représente 326 m³ de stockage utile d'eau. « Ce système de rétention et d'infiltration assure la fonction de stockage temporaire des eaux pluviales et facilite la création d'ouvrages de stockage enterrés publics ou privés afin d'optimiser la gestion des eaux de pluie. Durant une pluie d'orage, les eaux de ruissellement pénètrent dans le bassin de stockage par des collecteurs raccordés à un regard. La dispersion des eaux pluviales se fait par un réseau de drains situés entre les plots du module. Lorsque le débit entrant devient supérieur au débit de fuite, l'eau monte lentement dans la structure modulaire AZbox » explique Luc Nuttens, Responsable Marketing et Développement. Facile à installer, ce système de stockage et de drainage temporaire reste simple à entretenir. Son inspection est réalisée par caméra téléguidée pour envisager ensuite un hydro-curage qui sera réalisé à chaque niveau de la structure entre les

plots des modules, ainsi que dans le drain diffuseur placé entre les plots. Wavin commercialise de son côté un nouveau SAUL baptisé "Q-Bic Plus" qui a été présenté à Pollutec 2014. Parmi ses atouts, un meilleur volume de stockage inspectable et nettoyable et une modularité accrue pour s'adapter à toutes les configurations de projet de gestion des eaux de pluie. Il est doté de canaux bidirectionnels inspectables et nettoyables. Simple et rapide à mettre en œuvre, il permet de construire des bassins de stockage tem-

poraire enterrés de dimensions multiples, à indice de vide supérieur à 95 %, inspectables par caméra et nettoyables par hydrocurage, grâce à un nombre limité de puits d'inspection intégrés (- 20 à - 30 %) et d'accessoires de raccordement.

Également présenté à Pollutec 2014, le Rainbox® 3S de Sotra Seperef est dédié à une mise en œuvre sous espaces verts et voiries légères. Sa résistance mécanique est adaptée à des mises en œuvre jusqu'à 36 mètres de profondeur, en l'absence de trafic lourd. Les caissons Rainbox® 3S permettent de réaliser des canaux de visite pour l'inspection et le curage de l'ouvrage. Ils sont livrés non assemblés et emboîtés les uns dans les autres de sorte

que les volumes transportés et stockés sur les chantiers sont divisés par deux. Pour



Les caissons Rainbox® 3S de Sotra Seperef permettent de réaliser des canaux de visite pour l'inspection et le curage de l'ouvrage. Ils sont livrés non assemblés et emboîtés les uns dans les autres de sorte que les volumes transportés et stockés sur les chantiers sont divisés par deux.

Infiltrer les eaux de pluie dans les espaces aménagés

Du sol à la toiture, Nidaplast propose des solutions permettant d'infiltrer les eaux de pluie dans les espaces aménagés. Pour gérer les eaux pluviales dans les allées de circulation, les aires de stockage ou les parkings, Nidagravel® permet de stabiliser des surfaces en graviers. Ces plaques invisibles sont capables de recevoir des charges de 400 tonnes par mètre carré tout en favorisant l'infiltration des eaux pluviales grâce à son géotextile 100 % perméable. « Ce revêtement qui se positionne comme alternative au revêtement bitumeux est fabriqué en polypropylène extrudé et présente une structure alvéolaire », souligne Nathalie Busin, Chargée de Missions marketing et communication chez Nidaplast. Il se présente sous la forme de grandes plaques comportant des alvéoles hexagonales de 49 mm de diamètre. Chaque élément



est pourvu d'un géotextile poreux côté inférieur. Le géotextile empêche le gravier de s'échapper sous les dalles et de s'infiltrer dans le sol ce qui aurait pour effet d'exercer sur celles-ci une poussée vers le haut au fil du temps. Le géotextile sert également de toile empêchant le passage des racines de plantes ».

Légères et résistantes à la compression, faciles à installer, ces plaques recyclables en fin de vie sont résistantes aux produits corrosifs, aux microorganismes et aux rongeurs.

Ce fabricant propose par ailleurs Nidagrass®, des dalles alvéolées pour gazon naturel permettant une surface verte stable, carrossable et perméable. Autre solution, Nidagreen® est support en gazon synthétique perméable praticable immédiatement après une forte pluie et participant au système de drainage local.

Polleco fournit un système étanche de capacité modulable grâce aux tubes SN 8 de longueurs variables. Ces tubes annelés en PE, matériau recyclable garanti 30 ans, sont facilement connectables à d'autres matériaux de type PVC, PP et PEHD. Le volume de rétention et la structure du bloc s'adaptent aux contraintes du chantier pour une mise en œuvre rapide.



Polleco

répondre aux demandes du marché, Rehau a également élaboré une gamme de SAUL autorisant un prétraitement des eaux pluviales polluées en espace restreint. La génération de modules Rausikko Box apporte une solution pérenne de gestion des eaux pluviales tant en infiltration, qu'en rétention et stockage. Ces modules répondent aux contraintes des chantiers vu leur modularité, leur résistance mécanique et leur installation facile. Ces "Box" se déclinent en variantes compatibles associant éléments de diffusion et de stockage. Posés avec ou sans canal de sédimentation, ces éléments de polypropylène constituent une structure alvéolaire légère ayant un indice de vide supérieur à 95%. Leur capacité autorise stockage, décantation puis diffusion de l'eau vers le sous-sol. Des filtres optimisent la diffusion de l'eau et limite les dépôts dans la structure.

Ces structures enterrées peuvent supporter des charges lourdes. Elles sont visitables par des robots et sont, pour la plupart, hydrocurables sous des pressions admissibles de 120 bar dans la zone de sédimentation. La légèreté des pièces facilite une pose rapide d'où des gains de temps et d'argent. Côté logistique, une palette de blocs représente 1,7 m³. Assemblée sur chantier, elle se transforme en 5,5 m³ de volume de bassin.

Bon nombre de réalisations reposent sur ces SAUL. Pour limiter les délestages trop fréquents d'un déversoir d'orage présen-

tant une forte réactivité dès les faibles pluies, la Communauté d'Agglomération du Douaisis (CAD) a par exemple choisi de gérer par infiltration 13000 m² de surfaces actives ainsi déconnectées du réseau public d'assainissement, et de limiter les rejets d'un déversoir d'orage en direction du milieu naturel. Ce déversoir d'orage est instrumenté, ce qui a permis à la CAD d'effectuer un suivi des déversements avant et après travaux.

En dehors des SAUL, d'autres solutions existent qui permettent également de régu-

Mesure de niveau : Hitec s'investit dans les eaux pluviales

Partant du principe que les principaux besoins, dans ce domaine, reposent sur une mesure de niveau simple, fiable et peu onéreuse associée à des automates compacts et répondant aux problématiques des industriels et du grand public, Hitec a développé plusieurs solutions permettant de satisfaire la plupart des besoins.



Ainsi, le MP420 est un module d'affichage et de process qui, raccordé à une sonde de niveau 4-20 mA, permet d'afficher et de gérer la hauteur d'eau, le volume, 2 seuils de process, 2 seuils d'alarme sonore (haut et bas) ainsi que le démarrage alterné de pompes en fonction de leur temps d'utilisation. Le système peut également enregistrer les valeurs mini et maxi du signal. Autre nouveauté, le système EP50, un afficheur avec gestion de process intégré, assure deux fonctions principales: la mesure et l'affichage du niveau, et la commande et le remplissage de la cuve en cas de trop faible niveau (seuils réglables). Le niveau d'eau est mesuré par une sonde TN50 plongée au fond de la cuve. Elle communique avec l'EP50 en signal courant 4 à 20 mA (pas de pertes en lignes). À tout moment, il est possible de modifier facilement les paramètres par le clavier à 4 touches (seuils, hauteur de cuve...).

ler les flux. Q-Max d'Aco est un système de caniveaux spécialement développé pour répondre à la demande de systèmes de drainages destinés aux grandes superficies telles que les parkings, plates-formes logis-



Avec l'Ecobassin, Chapsol propose un système modulaire permettant l'assemblage de plusieurs éléments destinés à former une structure élaborée répondant à tout type de projets de stockage ou rétention des eaux et réserve d'incendie.

Chapsol

Maitriser les hauteurs d'eau maximales durant les périodes d'orages

La nouvelle chambre de régulation à seuil calibré de type "labyrinthe" développé par Techneau permet d'éviter que les réseaux d'eaux pluviales ne subissent des variations importantes, en atténuant les ressauts hydrauliques en aval de la lame déversante. Elle permet également de réduire l'emprise foncière grâce à une conception compacte de toute la filière. La géométrie de type labyrinthe augmente la surface de surverse de 30 % par rapport à un seuil rectiligne. L'emprise totale de la filière s'en trouve donc sensiblement réduite. Ce seuil garantit une faible mise en charge du réseau



amont grâce à une bonne maîtrise de la hauteur d'eau au-dessus du seuil. Un dégrillage intégré permet de retenir la majorité des flottants. En option, la chambre de régulation peut être équipée d'un dispositif autonome d'autosurveillance et de télégestion des chambres de régulation. L'ensemble est équipé d'une antenne GSM robuste et étanche (IP68), associée à une sonde ultrasons et un capteur. Au travers d'une interface web, le responsable de réseau pourra remonter et analyser l'ensemble des données. La chambre de régulation peut être équipée d'une vanne de sectionnement du canal de débit calibré qui isole complètement l'ouvrage aval lors des opérations de maintenance.

tiques, pistes aéroportuaires, autoroutes. Sa capacité de stockage permet d'assurer une rétention des débits de pointe lors d'un orage. Manuportable, il est disponible en éléments de 2 ml avec de nombreux accessoires pour le connecter avec les regards, tuyaux assainissement et/ou tout autre composant du réseau de drainage. Eluvio propose de son côté des chambres de stockage destinées à réaliser des ouvrages enterrés de régulation, d'infiltration et de rétention des eaux pluviales. Elles sont conçues pour créer des volumes enterrés visitables et faciles à mettre en œuvre. Elles sont munies d'ouvertures de divers diamètres pour s'adapter à toutes les configurations et sont déclinées en 3 classes de résistances. DrainFix®Twin de Hauraton repose sur un principe analogue.

Groupe FP est le distributeur des tunnels d'infiltration Triton. Réalisés en PRV, leur résistance mécanique autorise la pose sous faible profondeur de remblai, même sous voirie. Pour éliminer le problème récurrent lié à la présence de fines qui limitent rapidement les potentiels d'infiltration, et exigent des curages fréquents, Triton se compose d'une ligne d'injection (intégralement visitable) dans laquelle les fines sont piégées par décantation primaire avec puisard, avant que l'eau débarrassée de ses fines se répartisse ensuite dans des lignes de diffusion. Seul le puisard de la ligne d'injection doit faire l'objet d'un net-

toyage, espacé dans le temps. Ces solutions de régulation, précieuses en zones contraintes, peuvent être associées, en fonction des opportunités d'aménagement, à la conception d'espaces végétalisés à vocations diverses tels que des zones humides, des jardins d'eau, voire plans d'eau qui valorisent l'espace urbain et qui permettent de lutter contre les îlots de chaleur tout en constituant une solution efficace en matière de gestion des eaux de pluie.

Elles peuvent également être associées à des solutions comme le stockage qui permet de délester ou déconnecter d'importantes surfaces imperméabilisées du réseau tout en valorisant l'eau recueillie.

Délester ou déconnecter des surfaces imperméabilisées

Lors d'événements pluvieux importants, les quantités d'eau arrivant dans les stations d'épuration augmentent jusqu'à parfois saturer ces dernières. Pour se prému-



Kipoplue a équipé le Château Rauzan Segla d'une solution mixte de compensation et de récupération des eaux de pluie de 150 m³.

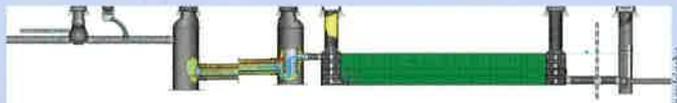


Plasteau propose une gamme complète de cuves en Polyéthylène rotomoulé de 300 à 20 000 litres

nir contre ce phénomène, il est possible, quand le réseau est séparatif, de détourner les eaux pluviales excédentaires vers des ouvrages hydrauliques dont les fonctions sont multiples : collecter, stocker, réguler, traiter, dépolluer ou encore dériver les eaux pluviales. « Ce sont ces fonctions qui conditionnent, le plus souvent, le choix du type de bassins » souligne Denis Herinckx, Président Directeur Général de Cimentub, qui insiste sur le fait que ce n'est pas le volume d'eau qui pose problème, mais plutôt la manière dont on doit le gérer, notamment dans le temps et dans l'espace. Fort de ce constat, Cimentub s'est spécialisé depuis plus de dix ans dans la conception d'ouvrages hydrauliques de gestion des eaux pluviales dont le stockage ne représente que l'un des aspects. Un bassin d'orage, par exemple, est un

Fraenkische mise sur la gestion intégrée des eaux pluviales

Fort de son expérience dans le domaine de la gestion des eaux pluviales, Fraenkische développe depuis quelques années des



solutions globales et intégrées adaptées à des ajustements périodiques des stratégies.

En effet, la problématique des eaux pluviales est envisagée dans son ensemble avec la collectivité, le bureau d'étude, l'entreprise: canalisation, traitement, stockage et régulation ne font qu'un pour proposer un système de « gestion intégrée des eaux pluviales ».

Pour Julien Pery, Responsable du développement chez Fraenkische, « si de nombreux industriels sont capables de proposer des produits plus ou moins

adaptés aux besoins de stockage, nous sommes peu nombreux à contribuer à une réflexion globale ». Présence sur le terrain, support ingénierie, nouveaux produits adaptés, sont les composantes d'une stratégie globale réussie. « Il ne suffit pas de stocker des grands volumes d'eaux pluviales récupérés en milieu urbain pour parler de stratégie ou même de compétence, notre mission est de rendre l'eau à son milieu naturel après un traitement, une infiltration ou une régulation, comme si l'urbanisation n'avait pas eu d'effet », souligne Julien Pery.

ouvrage tampon de plusieurs dizaines voire centaines ou milliers de mètres cubes qui régule d'importantes précipitations. Ces bassins se retrouvent aussi bien en environnement urbain que le long des grands axes de communication. Ils se sont multipliés ces dernières années, boostés par le développement de solutions de stockage économiques à grande échelle. Conçus par Bonna Sabla, Chapsol ou encore Stradal, ces ouvrages se composent souvent d'éléments préfabriqués en béton susceptibles d'être juxtaposés et assemblés mécaniquement les uns aux autres et mis en œuvre en quelques heures à peine. Les fabricants de canalisations d'assainissement sont également très présents sur ce marché grâce

à leur offre de tubes en gros diamètres susceptibles de constituer des ouvrages homogènes et capables de stocker rapidement plusieurs milliers de mètres-cube à un coût compétitif. Avec, en plus, l'avantage de pouvoir choisir le matériau mis en œuvre: acier galvanisé, béton, PRV, PEHD, fonte, etc. Tubao ou Tubosider proposent des structures en acier galvanisé de diamètre 300 à 3400 mm pour des longueurs monobloc standard de 3 à 21 m. Avantage principal, ces tubes étanches sont rapides à mettre en œuvre: l'assemblage de la réserve incendie de 735 m³ composée de 5 éléments de 20,80 mètres de moyenne fournis par Tubao sur le centre Leclerc de Barjouvillie (28) n'a demandé qu'une demi-journée à Eiffage (Voir EIN n° 371).

En service, ils sont aisément visitables pour

une maintenance simple et à moindre coût. Tubosider et Tubao développent également, dans le cadre du stockage de l'eau, et visitables par du personnel d'entretien, des systèmes clés en main avec intégration des accessoires sur ses tuyaux de grandes dimensions, notamment avec des séparateurs d'hydrocarbures intégrés ou des solutions pour l'infiltration, toujours visitables.

Amiantit et HOBAS proposent de leur côté des tubes gros diamètres en PRV, tout comme Saint Gobain PAM et Electrosteel avec la fonte ductile ou Rehau, Polieco, Pipelife, Polypipe et Wavin avec le PEHD. Saint-Gobain PAM propose ainsi une gamme de tuyaux en fonte ductile Pluvial® de diamètres 350 à 2000 mm et de longueurs 6 à 8 m pour les réseaux séparatifs. Polieco fournit par exemple un système étanche de capacité modulable grâce aux tubes SN 8 de longueurs variables. Ces tubes annelés en PE, matériau recyclable garanti 30 ans, sont facilement connectables avec d'autres matériaux de type PVC, PP et PEHD. Le volume de rétention et la structure du bloc s'adaptent aux contraintes du chantier pour une mise en œuvre rapide. Les bouchons, piquages et trous d'homme sont réalisés en usine. La légèreté du matériau aide aux manipulations en toute sécurité. Ces tubes anne-

ment visitables pour



Saint-Gobain PAM

Saint-Gobain PAM propose une gamme de tuyaux en fonte ductile Pluvial® de diamètres 350 à 2000 mm et de longueurs 6 à 8 m pour les réseaux séparatifs.



Cimentub

Bassin multifonctions (dégrillage, stockage, traitement et régulation). Cimentub s'est spécialisé depuis plus de dix ans dans la conception d'ouvrages hydrauliques de gestion des eaux pluviales dont le stockage ne représente que l'un des aspects.

L'infiltration des EP en milieu urbain est facilitée avec Waterloc de Nicoll car sa faible hauteur (29 cm) permet une bonne intégration aux aménagements existants comme aux nouveaux projets.



de rappeler ici le bon comportement hydraulique des tubes en PEHD, et leur résistance à l'abrasion interne. Ces solutions permettent de stocker rapidement des volumes importants. Elles sont complétées par des solutions à la parcelle permettant de valoriser l'eau stockée.

Des solutions permettant de valoriser l'eau stockée

Récupérée, filtrée et stockée dans des réservoirs de capacité variable, l'eau de pluie peut être valorisée pour, par exemple, assurer la sécurité de magasins ou des bâtiments industriels. Dans le cadre de la protection anti-incendie, la réglementation impose en effet aux col-

lectivités et aux industriels de disposer d'une ressource en eau à proximité de leurs locaux à un débit de 60 m³/h pendant 2 heures. Des citernes souples proposées par Pronal ou Labaronne Citaf ou encore des réservoirs enterrés ou semi-enterrés proposés par SFR, APRO Industries, Tubosider et alimentés en eau de pluie permettent de satisfaire cette exigence. Sans entretien, sans nuisance environnementale ou esthétique, sans risque, ces réservoirs restent à température constante. L'hiver, l'eau n'y gèle pas et l'été, l'évaporation est quasi inexistante. De plus, l'absence de lumière limite toute prolifération organique. L'eau de pluie est récupérée dans la cuve via un filtre et une canne anti-remous qui neutralise la mise en suspension des dépôts de fonds de cuve. Un simple siphon de trop-plein évite à la faune de coloniser la cuve.

Les possibilités de valorisation sont nombreuses les plus fréquentes étant la réserve anti-incendie, l'irrigation ou la réutilisation des eaux au sein d'un procédé industriel, le plus souvent proche des fonctions de lavage, rinçage ou refroidissement.

Ces dispositifs de stockage double fonction ont été dopés par la taxe de gestion des eaux pluviales, supprimée par la loi de finances pour 2015 pour cause de rendement trop faible. Mais ils pourraient bien

Drainer, filtrer, décantier... Les caniveaux s'adaptent à toutes les contraintes

Sur certaines aires telles que les parkings, plates-formes logistiques, pistes aéroportuaires ou encore autoroutes, de grandes quantités d'eau doivent être évacuées rapidement. Or, les canalisations sont parfois trop éloignées ou partiellement surchargées, rendant les branchements difficiles ou trop coûteux à réaliser, avec des délais de mise en œuvre souvent trop longs.

La solution repose alors dans la mise en œuvre d'un élément préfabriqué proposant simultanément les fonctions de caniveau et de canalisation.

Les caniveaux RECYFIX® HICAP® en version F et G de Hauraton permettent par exemple de collecter les eaux de surface puis de les rediriger dans le canal principal assurant la fonction de canalisation. Du fait de leurs grandes capacités de rétention, les surfaces restent praticables même en cas de fortes pluies. Le système résiste également à l'usure, même s'il est durablement soumis à de fortes charges. 5 sections sont disponibles pour satisfaire tous les besoins. Il a par exemple été mis en œuvre sur le circuit de Formule 1 d'Abu Dhabi, au Grand Stade de Lille ou encore sur les aéroports de Bordeaux-Mérignac ou Lyon.



Chez ACO, la gamme Qmax de caniveaux monoblocs à fente de forte capacité est particulièrement adaptée pour le drainage de grandes superficies. En polyéthylène, Qmax est résistant jusqu'à la classe F900. Un large choix de fentes est disponible pour s'adapter à différentes applications. Ces caniveaux régulateurs existent en plusieurs tailles (900, 700, 550, 350, 225).

Birco propose de son côté BIRCOTwinpack, un système qui assure à la fois la fonction de prétraitement par décantation et le drainage via un canal dédié. La décantation se fait en amont par une cartouche avec filtre intégré réhaussée. L'intervalle de maintenance est supérieur à quinze ans en conditions normales d'utilisation grâce à l'espace de rétention et la structure du filtre. BIRCOTwinpack peut traiter 40 mètres carrés par mètre linéaire.

lés rigides résistent aux charges roulantes (VL), sont visitables et nettoyables. Le constructeur propose également des cuves de stockage réalisées à partir du tube SN 8, prêt à l'emploi avec possibilité de réaliser plusieurs compartiments étanches. Un tube de diamètre 800 mm pour six mètres linéaires offrira un volume tampon de 3000 litres. Un tube de 1030 mm de diamètre, toujours pour six mètres linéaires fournira une capacité de 5000 litres, et de 10000 litres pour 12 mètres linéaires.

Les tubes Weholite, également en PEHD, présentent une double paroi et une haute résistance mécanique, associée à une grande compliance aux mouvements des sols, les destinant aux applications dans des terrains difficiles et meubles, pour lesquelles l'étanchéité (réalisée par soudures) doit être garantie dans le temps. Il est utile

Tubes en PRV DN 2800 fournis par Amlantit utilisés pour la constitution d'un réservoir d'eau pluviale de 3800 m³ sous une plateforme commerciale à Bayonne. Réservoir installé par Colas Sud Ouest.



Amlantit

l'être à nouveau par une proposition de loi en cours d'examen visant à permettre d'intégrer dans les PLU la possibilité d'imposer aux constructions nouvelles de prévoir des dispositifs de récupération et de réutilisation des eaux pluviales.

Hydrass, Kipoplue, Plasteau, Saint Dizier Environnement, Simop, Tubosider, Eloy Water, Sotralentz, Sebico, Eauclin ou PremierTechA-

qua proposent des dispositifs pré-équipés et packagés de stockage à double fonction: une partie est associée à la fonction stockage et une autre à la fonction régulation. Le volume de chaque partie est fonction de

la hauteur à laquelle est fixé l'orifice de départ à débit régulé. Avant d'être utilisée,



Polleco

Polleco propose différents éléments ANO/PE modulaires permettant de constituer, comme avec des anneaux béton, un puits perdu en fonction des besoins. Une réalisation sur mesure en fonction de la capacité souhaitée, de la hauteur disponible et des connexions à réaliser, est possible.

Exploiter le potentiel de stockage des ouvrages d'assainissement

Hydrass développe des techniques de stockage d'eaux pluviales à faible coût permettant d'exploiter pleinement les capacités des ouvrages existants, trop souvent négligées.

La première technique consiste à choisir sur un bassin-versant les points critiques de débordement et les zones pouvant accepter du stockage en plaçant des clapets limiteurs de débit de type F-REG dans différents regards. Ceux-ci permettent le transit du débit temps sec, le stockage temporaire d'eau de pluie sous chaussée pour réguler les écoulements dans le réseau et vers l'exutoire. Le principe de fonctionnement est simple: un dispositif limiteur de débit comporte une partie fixe et un clapet mobile comportant un ajutage. Le clapet comportant l'ajutage est maintenu fermé grâce à un système de vérin qui permet de limiter le débit du fluide le traversant. Grâce à ce dispositif, lorsque le débit d'eau arrivant vers le clapet est inférieur au débit d'eau pouvant traverser l'ajutage, l'eau traverse le clapet sans être retenue. Lorsque la pression de ce fluide à l'amont devient supérieure à une valeur prédéterminée, le clapet s'ouvre pour laisser passer un débit plus important. Au-delà d'une valeur prédéterminée de pression, le clapet s'ouvre et laisse passer l'ensemble de l'eau. Une régulation de débit est ainsi réalisée. Le but de ce clapet est de remplacer les bassins de rétention classiques, soit un coût réduit de 30 à 50 % tout en conservant les eaux. Le dispositif limiteur de débit joue ainsi un rôle sécuritaire de surverse.

Hydrass a développé un autre système de stockage sécurisé pour les collecteurs grands formats de types ovoïdes et collecteurs à banquettes. Lors d'événements pluvieux, les effluents aboutissent trop rapidement à la station d'épuration. Il en résulte une saturation rapide du réseau, sollicitant les déversoirs d'orage en rejetant les eaux au milieu naturel. Tous ces rejets génèrent une pollution et des pénalités financières. La vanne stocko est représentée par un volet placé verticalement dans un ouvrage d'assainissement au-dessus d'un niveau dit de temps sec. Par temps sec, les effluents s'écoulent librement.

cette "eau claire" sera pompée via un kit d'aspiration muni d'un clapet d'une crépine et d'un flotteur. L'eau sera ensuite acheminée vers une seconde filtration, souvent constituée d'un élément en nylon capable de retenir les boues fines et d'un autre élément au charbon actif pour supprimer les odeurs.

Eloy Water propose par exemple deux sortes de pack pour récupérer et utiliser l'eau de pluie. Le pack jardin permet de disposer de l'eau de pluie pour l'arrosage. Le pack maison est une solution plus complète qui permet l'utilisation de l'eau de pluie pour alimenter une habitation (toilettes, machines à laver, ...). Eloy Water propose une gamme simple, robuste et économique de citernes à eau de pluie (de

Lors d'un événement pluvieux, le surplus d'eau est retenu. Après la pluie, l'eau stockée est relâchée progressivement. Si un apport d'eau trop important présente des risques de débordement amont, les volets s'effacent automatiquement. Sur des sites traités par ce système, Hydrass a constaté un décalage d'arrivée d'eau à la STEP d'une vingtaine d'heures. Afin de sécuriser le fonctionnement du collecteur équipé, les vannes peuvent se mettre automatiquement hors service. Le fonctionnement de ses systèmes utilise la mise en jeu des forces hydrostatiques et hydrodynamiques.

Plus particulièrement destiné à l'équipement des déversoirs d'orage, le système Deomatic permet la maîtrise des effluents côté réseau et côté cours



Hydrass

d'eau. Il est constitué d'un volet pivotant obstruant le déversoir d'orage. Il met en jeu les forces hydrostatiques et hydrodynamiques des effluents et assure de façon autonome son ouverture et sa fermeture. Ses principales fonctions sont de stocker les effluents en réseau jusqu'à un niveau défini, d'évacuer le trop-plein en cas de nécessité et de conserver les premières eaux de pluies. Il réduit fortement le nombre de déversements dans le milieu naturel, protège le réseau des crues et permet de comptabiliser les volumes rejetés. En l'instrumentant, il est possible de connaître l'instant et la durée du déversement, de transmettre les données et de quantifier les volumes rejetés. Le relevé s'effectue depuis la surface à l'aide d'un PC ou d'un PDA. L'installation peut être équipée d'un modem GSM-SMS-GPRS, et les informations stockées dans l'enregistreur peuvent être récupérées directement depuis les locaux d'exploitation. Pour l'équipement des déversoirs d'orage de petites et moyennes sections, le système Metrilogue permet de ne plus rejeter dans le milieu naturel les premières eaux de pluies polluées, d'évacuer le trop-plein du réseau en cas de nécessité, de le protéger en cas de crue du cours d'eau, de quantifier les volumes rejetés et de communiquer en temps réel la situation du déversoir équipé.

4500 l à 20000 l).

Groupe FP développe de son côté des solutions regroupant trois fonctions: réserve incendie, réserve d'eau de pluie pour réutilisation (WC - poste majeur de consommation dans les bâtiments scolaires et tertiaires, process, arrosage,...) et réten-

tion régulée. En plus de la hauteur de piquage de l'exutoire du volume de rétention, une gestion électronique des niveaux par sonde piézoélectrique permet de combiner les trois fonctions, garan-

tissant à la fois la préservation du volume dédié à la défense incendie, un volume pour valoriser l'eau de pluie et le volume acceptant les flux à stocker lors des épisodes pluvieux.

Pour des volumes plus importants, Amitech développe par exemple une gamme de réservoirs monolithes en PRV de 500 à 200 000 litres. Les eaux collectées en toitures, dans les canaux, terrasses et patios passent à travers un filtre à maille qui évite les gravats feuilles et autres résidus solides organiques. Deux modèles de citerne sont destinés à la collecte d'eaux de pluie pour une surface maximale de 200 m² avec deux phases de filtration, une admission anti-turbulences et un trop-plein avec siphon. Un dispositif d'aspiration flottant supporte la prise d'eau dans la cuve. Pour 1800 €, ce constructeur fournit un réservoir de 2800 litres en diamètre 1300 mm. Pour une capacité de 50 000 litres, il faut compter 8800 € hors génie civil et options d'installation.

Le filtre industriel Kipo 3000, de grande capacité, breveté, est capable de collecter et de filtrer les eaux pluviales de toitures jusqu'à 3 000 m². Incolmatable, autonettoyant, il permet de faibles pertes altimétriques après filtration pour générer des économies de terrassement et une mise en œuvre facile. Il est pré-dimensionné dans les diamètres 200 et 400 mm avec ses joints d'étanchéité pour s'adapter à tous les chantiers industriels.



Installation de trois cuves en série de récupération d'eau de pluie (PEHD) d'un stockage total de 30 m³ pour le refroidissement d'un procédé de fabrication et de nettoyage d'équipements de fabrication et d'entretien. Réalisation Sebico.

Sebico

Amitech propose des cuves de récupération jusqu'à 75 000 litres. Ces eaux de pluie sont valorisées pour alimenter des sanitaires ou certains process industriels. Ainsi, dans les sanitaires publics des plus récents magasins d'une grande enseigne spécialisée dans l'ameublement, il est bien spécifié aux clients utilisateurs que l'eau des toilettes provient de la récupération d'eau de pluie. Même chose pour la toute nouvelle usine HQE Alstom de Saint Nazaire (44) destinée à fabriquer les nacelles d'éoliennes off shore géantes (6 MW) Haliade 150. Les 19 000 m² d'ateliers couverts sont conçus pour récupérer l'eau de pluie qui est stockée avant de servir à alimenter en eau douce, vestiaires et sanitaires réservés aux 300 employés de l'usine. Par ailleurs, une partie de cette collecte est concentrée dans une cuve enterrée de 70 m³. Sur un poste de travail approprié, cette eau sera systématiquement utilisée comme élément déterminant du sévère "rain test" nécessaire à la vérification de l'étanchéité absolue de chaque nacelle - machine de 400 tonnes - avant embarquement puis expédition sur site. ■

Canalisation & stockage des eaux pluviales

Les solutions SPIREL[®] ENTERRÉES ET VISITABLES

- Simplicité
- Rapidité
- Résistance
- Longévité (acier galvanisé Z 725 gr)

Tuyaux diamètres 300 à 2900 mm

www.tubosider.fr • tél. 04 72 08 24 10



TUBOSIDER
GRUPPO RUSCALLA

F R A N C E