Éric Blin, Lyonnaise des eaux

»» ASSAINISSEMENT COLLECTIF

Place aux zones de rejet végétalisées

En moins de dix ans, elles ont poussé au pied des stations d'épuration hexagonales. Des bassins, des fossés végétalisés constituent des milieux humides artificiels qui assurent une protection supplémentaire du milieu. Baptisées officiellement zones de rejet végétalisées (ZRV), ces dispositifs cristallisent les attentes. Zones tampon sur la qualité et sur l'hydraulique, elles sont aussi recherchées pour leurs atouts paysagers, leurs bénéfices pour la biodiversité et leur aptitude à améliorer les performances épuratoires de la station d'épuration, notamment sur les micropolluants. Mais il faut encore du temps et des études pour s'assurer que ces nouveaux dispositifs pourront garantir tous les objectifs assignés. Chercheurs, agences de l'eau, entreprises et bureaux d'études auscultent aujourd'hui un certain nombre de ZRV au sein de projets de recherche qui permettront d'élaborer des règles de conception aptes à garantir leurs performances. Des performances qui resteront toujours intimement liées à leur entretien.

Dossier réalisé par Alexandra Delmolino

AU SOMMAIRE

1- Cibler des objectifs p. 34
2- Des règles de dimensionnement à l'étude p. 36
3- Une performance liée à l'entretien p. 38

1 CIBLER DES OBJECTIFS

Apparues il y a moins de dix ans, les zones de rejet végétalisées ont été construites en sortie de station pour assurer une protection supplémentaire du milieu. Reste à savoir si tous les objectifs qu'on leur a assignés sont réalisables.

Agence de l'eau Rhin Meuse

Agence de l'eau Rhin Meuse

Ci-dessus, la ZRV de Chicourt (Moselle), avant travaux et deux ans après leur réalisation. Les collectivités sont invitées à en construire pour mieux protéger les cours d'eau en période d'étiage.

Aujourd'hui, plus de quatre cents zones de rejet végétalisées (ZRV) ont déjà été recensées dans cinquante départements et les nouveaux projets d'assainissement étudient presque systématiquement leur faisabilité. La police de l'eau a largement participé au développement de ces ouvrages extensifs végétalisés en incitant les collectivités à en construire pour mieux protéger les cours d'eau en période d'étiage. C'est le cas du bassin Adour-Garonne qui dénombrait déjà en 2009 une centaine de ZRV. *« Elles sont souvent implantées en sortie des stations d'épurations des petites collectivités lorsque la police de l'eau demande des mesures correctrices pour préserver le milieu naturel. L'objectif recherché est de limiter l'impact des rejets . Ces dispositifs se développent donc beaucoup sur les stations de moins de 2000 EH qui utilisent déjà des techniques extensives type filtres plantés de roseaux »*, indique Jocelyne Di Mare, coordinatrice des études pour le département Eau et Entreprises de l'agence de l'eau Adour-Garonne.

Depuis 2009, l'agence de l'eau Rhin-Meuse est également très impliquée dans la promotion de ZRV qui équipent une centaine de petites collectivités rurales.

L'EXPÉRIENCE DE...

Ville de Vauvert

Jean-Pierre Saurel, premier adjoint au maire chargé de l'eau et de l'assainissement à Vauvert (30)

« Créer une ambiance guinguette »

« Suite à un arrêté, nous devions trouver une solution pour améliorer la qualité des rejets de notre station (15 000 EH) dans le Vistre. Soutenue par l'agence de l'eau et par le conseil général à hauteur de 70 %, nous avons opté pour un projet ambitieux de 1 million d'euros sous maîtrise d'œuvre Cereg et réalisé par le prestataire de travaux Phytoserpe. Avec ses six types de milieux humides, la ZRV inaugurée en septembre 2013 constitue un parcours magnifique de 1,3 hectare sur un terrain de 5 hectares. La commune a donc désiré en faire une aire accessible au public à vocation pédagogique, ludique et sportive. Autour, nous allons créer un parcours de santé, une aire de pique-nique, une aire de jeux et donner à ce lieu environnemental une ambiance guinguette ».

« Nous avons été guidés par un objectif d'amélioration écologique du milieu. Construire une ZRV au lieu d'une canalisation enterrée évite la dégradation physique des cours d'eau et peut améliorer l'épuration des rejets. Et avec des coûts d'investissement deux à trois fois moins importants », souligne Pierre Mangeot, chargé d'étude cours d'eau à l'agence de l'eau Rhin-Meuse.

Pourtant, les ZRV n'ont pas aujourd'hui d'existence réglementaire. Elles sont considérées comme un bonus et c'est bien en sortie de station d'épuration que la conformité des rejets est contrôlée. *« Le premier objectif recherché avec ces zones, c'est de réduire la quantité de pollution résiduelle dans le milieu hydraulique superficiel en favorisant l'infiltration »*, souligne Catherine Boutin, spécialiste des filières d'assainissement extensives à l'Irstea. De nombreuses attentes se sont cependant greffées autour des ZRV, et notamment leur rôle de zone tampon. En effet, les ZRV doivent sécuriser le traitement de la Step face à des départs accidentels de boues, voire l'améliorer sur de nombreux paramètres : azote, phosphore, bactéries et même micropolluants. Elles doivent également lisser les charges hydrauliques rejetées dans le milieu et peuvent servir d'exutoire aux bypass d'eau pluviale et d'eau chargée. En outre, les végétaux peuvent être valorisés en biomasse ou en énergie. Enfin, l'intégration paysagère et écologique que confère ce type d'aménagement au site d'assainissement est également recherchée. De nombreuses collectivités cherchent ainsi à valoriser leurs ZRV aux yeux du public. Lyonnaise des eaux, qui propose depuis 2009 une offre commerciale autour de sa zone Libellule, accueille à Saint-Just, sur 1,5 hectare, huit cents visiteurs par an dont 50 % d'écoles. Son bureau d'étude Safège mène actuellement une réflexion poussée pour développer les externalités positives de ces sites (usages récréatifs, pédagogiques, etc.).

« Aujourd'hui, face à la grande diversité d'objectifs assignés aux ZRV, nous avons besoin de savoir s'ils sont atteignables, notamment en matière de traitement complémentaire, et quelles règles de conception et de dimensionnement mettre en œuvre, le cas échéant, pour les atteindre », analyse Céline Lacour, à la direction de l'action scientifique et technique de l'Onema. *« Notre objectif en tant que chercheurs est de pouvoir définir d'ici à 2018 les conditions permettant aux ZRV de devenir des traitements tertiaires »*, confirme Catherine Boutin. ■

2 DES RÈGLES DE DIMENSIONNEMENT À L'ÉTUDE

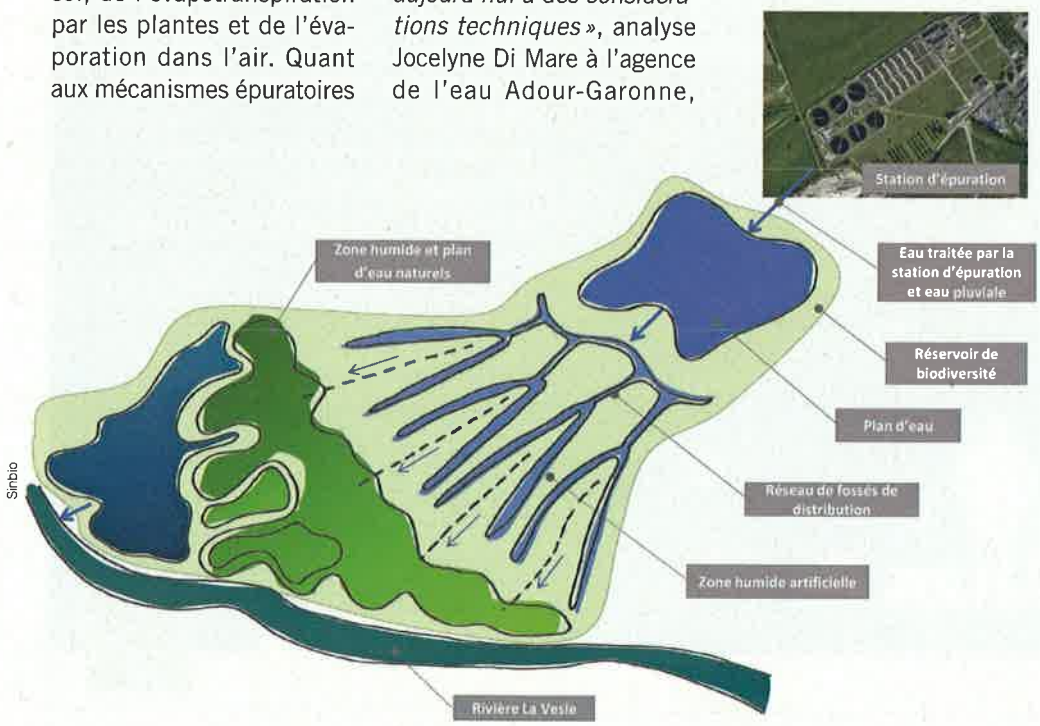
Conçues en fonction de l'espace disponible, les zones de rejet végétalisées (ZRV) ne sont pas encore dimensionnées en fonction d'objectifs à atteindre. Mais tous les travaux lancés aujourd'hui cherchent à caractériser leur efficacité afin d'industrialiser la filière.

Le fonctionnement des ZRV implique trois compartiments : le sol, la plante et l'eau. *« Dans les ZRV, on ne parle pas de phytoépuration car le rôle du végétal est essentiellement mécanique »*, tient à préciser Catherine Boutin à l'Irstea, qui pilote l'atelier ZRV créé en 2010 au sein du groupe de travail sur l'évaluation des procédés nouveaux d'assainissement des petites et moyennes collectivités (Epnac). La réduction du volume rejeté par la zone dépend ainsi de l'infiltration des eaux par le sol, de l'évapotranspiration par les plantes et de l'évaporation dans l'air. Quant aux mécanismes épuratoires supplémentaires à l'œuvre dans le sol, ils restent encore à évaluer précisément.

En mai 2012, le groupe Epnac a publié un document sur les études préalables. *« Ce guide relève l'importance de réaliser des études de sol (structure, tests de perméabilité) pour étudier notamment les impacts d'une infiltration dans la nappe. Il propose un logigramme pour orienter la conception des dispositifs sur une infiltration totale ou partielle. L'idée est d'évoluer de la logique de place disponible qui prévaut aujourd'hui à des considérations techniques »*, analyse Jocelyne Di Mare à l'agence de l'eau Adour-Garonne, qui suit depuis juin 2013 cinq petites ZRV (sur des Step de 500 EH max). *« Nous réalisons quatre campagnes annuelles jusqu'en 2016 sur les polluants classiques, les micropolluants, l'accumulation des boues, l'évolution des végétaux. Nous analyserons même l'impact des aléas saisonniers sur ces zones car aujourd'hui, le plus important est d'acquérir des connaissances sur leur fonctionnement et leurs impacts »*. Et cette démarche est appliquée un peu partout en France.

Le bureau d'études IRH Environnement est ainsi chef de file du projet de recherche EPEC (ANR Ecotech 2011-2014) qui suit lui aussi cinq petites ZRV avec Fluvial.IS, le LRGP (Laboratoire réactions et génie des procédés), l'Irstea et l'Institut des sciences analytiques. *« Sur certaines, nous avons déjà observé des baisses de flux de polluants (azote et phosphore) très importantes en été. La dynamique d'écoulement du milieu semble l'un des paramètres clés pour l'efficacité de ces dispositifs »*, juge Jolanda Boisson, chargée de recherche et développement chez IRH. Sinbio travaille de son côté sur le projet expérimental Azhurev dans le but d'équiper la station d'épuration de Reims Métropole (470 000 EH) d'une ZRV de 160 hectares intégrant les eaux pluviales. *« Nous cherchons à développer un savoir-faire et pour cela, nous commençons par un suivi scientifique pour affiner la conception hydraulique »*, confirme Grégoire Jost, responsable

Sinbio travaille sur le projet expérimental Azhurev dans le but d'équiper la station d'épuration de Reims Métropole (470 000 EH) d'une ZRV de 160 hectares intégrant les eaux pluviales.



Sinbio

assainissement chez Sinbio. Pour étayer les travaux de l'Epnac, trois études phare pilotées par l'Irstea et financées par l'Onema à hauteur de 2,1 millions d'euros ont été lancées fin 2013 sur trois ans. Le premier projet va suivre les performances épuratoires (carbone, azote, phosphore, bactériologie, micropolluants) de la zone Marguerittes. Celle-ci, constituée de six bassins construits sur 1,2 hectare, a été inaugurée en septembre dernier par Nîmes Métropole qui y a investi 800 000 euros. Le même type de suivi sera réalisé sur Biotrytis, une ZRV pilote prévue par la communauté urbaine de Bordeaux à l'été 2014, qui prendra la forme de prairies et de fossés. Un troisième projet approfondira les mécanismes à l'œuvre dans les sols. *« Avec ces travaux, nous allons essayer de quantifier l'efficacité des ZRV en fonction des différentes morphologies »*, souligne Catherine Boutin.

Depuis 2010, les ZRV sont classées par l'Epnac en quatre grandes familles morphologiques. Trois utilisent le sol en place (prairies, bassins, fossés et noues) et une rassemble tous les dispositifs recourant à des matériaux rapportés. Les grandes entreprises de l'eau planchent également sur le sujet. Veolia Eau qui travaille sur un projet de conception ciblé sur la biodiversité à Châlons-en-Champagne (51) se dit au stade de la R&D, et ne veut pas s'avancer sur des objectifs, notamment sur l'élimination des micropolluants. *« Nos premiers résultats sont encourageants avec des abattements sur certains micropolluants allant jusqu'à 40 % sur des zones non conçues initialement pour les éliminer. Mais il faut encore des expérimentations pilotes pour optimiser leur dimensionnement, notamment sur le temps de séjour hydraulique et les conditions d'oxydoréduction, et mieux comprendre les mécanismes à l'œuvre »*, juge Christelle Pagotto, à la direction technique de Veolia Eau.

Lyonnaise des eaux, qui a mis en eau à l'été 2013 une nouvelle zone Libellule de 5 hectares à Mios (33) pour 710 000 euros a déjà suivi pendant trois ans les performances de sa première zone Libellule de Saint-Just (34). *« Près de 50 % des molécules détectées ont eu un abattement de plus de 70 % de leur concentration dans l'eau. Nous travaillons actuellement à l'identification des mécanismes »*, rapporte Samuel Martin, responsable du pôle traitement et valorisation d'effluents du centre d'expertise et de recherche de Suez Environnement (Cirsee). Mené entre 2012 et 2015 par Suez Environnement et ses partenaires (Nymphea, Rive, Eurofins, Leres...), le projet Zhart (zones humides artificielles) va élargir les études sur les micropolluants à cinq sites. *« Nous cherchons à élaborer un véritable procédé reconnu comme traitement tertiaire de micropolluants et favorisant la diversité écologique »*, précise l'expert du Cirsee.

Bien loin des systèmes sophistiqués à l'étude, l'agence de l'eau Rhin-Meuse défend les zones les plus rustiques possible, sans apport de substrat ou de végétaux, au coût le plus faible. *« Pour les petites collectivités rurales de moins de 1 000 EH, le coût des ZRV ne doit pas excéder 5 000 à 10 000 euros. En creusant un petit chenal avec la pente la plus douce possible, on peut déjà avoir une solution bénéfique pour le milieu »*, estime Pierre Mangeot, chargé d'études cours d'eau à l'agence de l'eau Rhin-Meuse. ■

Arpe Paca

Ci-dessus, un massif filtrant végétalisé avant plantation. Ce type de dispositif peut atteindre un coût de 150 000 euros pour 5 000 EH. Il est réservé à des enjeux de protection très forts.

L'AVIS DE...

Arpe Paca

Gilles Malamaire, chargé de projet à l'agence régionale pour l'environnement (Arpe) Paca

« Nous orientons la conception sur deux objectifs »

« En novembre 2013, nous avons publié un nouveau guide pour simplifier au maximum le choix des bureaux d'études à la conception des ZRV. Nous préconisons deux types de dispositifs pour répondre aux deux seuls objectifs qui nous paraissent aujourd'hui valables: la rétention de MES en cas de départ de boues de la station ou l'infiltration pour protéger des milieux récepteurs de surface sensibles. Dans le premier cas, nous proposons la construction d'un bassin de temps de séjour de trois heures suivi d'un fossé facultatif. Son coût est estimé à 20 000 euros en sortie d'une Step de 5 000 EH. Pour l'infiltration, partielle ou totale, nous optons pour un massif filtrant végétalisé lorsque la nature du sol le permet. C'est beaucoup plus cher – le coût peut monter jusqu'à 150 000 euros pour les 5 000 EH – mais nous ne le réservons qu'à des enjeux de protection très forts. »

3 UNE PERFORMANCE LIÉE À L'ENTRETIEN

Les zones de rejet végétalisées ont besoin d'être entretenues sans quoi le milieu humide aurait tendance à se combler et la qualité des rejets pourrait être altérée.

« *Ce que nous craignons avec les ZRV, c'est que sous prétexte de biodiversité, on délaisse leur entretien au risque de créer des cloaques comme cela a été le cas avec les lagunes dans les années quatre-vingt* », observe Catherine Boutin, spécialiste des filières d'assainissement extensives à l'Irstea. Car une ZRV n'est pas un milieu naturel qu'on laisserait évoluer spontanément. « *Une zone humide, même artificielle, a naturellement tendance à s'assécher,* explique Grégoire Jost, chargé de projet assainissement chez Sinbio et qui a déjà construit une quinzaine de ZRV. *Nous avons observé la disparition de certains végétaux plantés au profit de végétaux pionniers type ligneux, comme les saules ou les frênes, qui progressivement reboisent le site. Nous préconisons donc de les arracher tous les cinq à dix ans pour restituer le caractère humide du milieu.* » Sinbio propose à ses clients un contrat d'entretien de deux à trois ans pour suivre l'évolution des ZRV installées et leur livrer à terme des plans de gestions adaptés. « *Pour éviter que les milieux ne se comblent, une gestion est nécessaire*, reconnaît Pierre Mangeot, chargé d'études cours d'eau à l'agence de l'eau Rhin-Meuse. *Mais sur des petites ZRV, elle doit être la plus extensive possible. Leur fauchage rentre dans l'entretien classique de la Step et nous pouvons financer des opérations de curage des boues. Le cas ne s'est pas encore présenté sur les ZRV du bassin construites depuis 2009.* »

Irstea

Pour Gilles Malamaire de l'Arpe Paca, le coût d'entretien est de 5 000 euros par an pour un bassin en sortie d'une Step de 5 000 EH.

L'Arpe Paca préconise de son côté de débroussailler les abords des ouvrages deux à quatre fois par an et d'enlever les végétaux qui pourraient accélérer l'envasement des zones en eau. « *Nous recommandons un curage annuel préventif, et surtout, un curage systématique des bassins en cas de départ accidentel de boues de la station. Les bassins n'ont pas vocation de stockage : il faut donc être vigilant,* juge Gilles Malamaire, chargé de projet à l'agence. *Nous estimons le coût de l'entretien à 5 000 euros par an pour un*

L'EXPÉRIENCE DE...

Éric Blin, **expert eau, environnement et littoral à la direction de l'Ingénierie environnementale de Lyonnaise des eaux**

Lyonnaise des eaux

« Il faut intégrer le coût d'entretien »

« Nos trois zones Libellule à Saint-Just (Hérault), Mios (Haute-Garonne) et Magnet (Allier) sont constituées d'une succession de bassins et une quarantaine d'espèces locales y est plantée. Aujourd'hui à Saint-Just, il y en a plus de cent quarante. L'entretien passe par des actions très précises entre fauchage différencié et désherbage localisé. Les bassins ne sont jamais à l'abri d'un développement d'invasifs et nous sommes vigilants à ce qu'aucune espèce ne prenne pas le pas sur les autres. Nous estimons le coût d'entretien d'un site entre 10 000 euros et 25 000 euros par hectare et par an – suivant les prestations incluant ou non le curage de certains volumes au bout d'une vingtaine d'années. Nous proposons de contractualiser l'entretien. C'est le cas à Mios et avec le Sivom de la Palus qui a contractualisé l'exploitation de la zone de Saint-Just après les trois ans de recherche. La répercussion sur le prix de l'eau de l'entretien d'un site de quelques hectares est estimée entre 10 à 30 centimes le mètre cube. »

Phytoserve

Phytoserpe propose des contrats d'entretien incluant des contrôles hebdomadaires visuels, le faucardage annuel des hélophytes et deux fois par an, la fauche des prairies.

bassin en sortie d'une Step de 5000 EH.»

Phytoserpe, la division phytoépuration et génie écologique du groupe Serpe, a réalisé les travaux des grandes ZRV de Vauvert (1,5 ha) et Marguerittes (1,2 ha) dans le Languedoc-Roussillon. Sur Marguerittes, elle assure pendant deux ans, jusqu'en 2015, l'entretien du site.

Le contrat inclut des contrôles hebdomadaires visuels (écoulement, état des végétaux, enlèvement d'objets indésirables), le faucardage annuel des hélophytes et deux fois par an, la fauche des prairies. *«Néanmoins, des zones resteront non fauchées afin de constituer une zone d'abris pour la faune de la ZRV»*, précise Benoît Chancerel, responsable ZRV chez Phytoserpe. Le développement des lentilles d'eau doit aussi être maîtrisé pour éviter d'asphyxier le milieu aquatique. Quant aux ragondins qui raffolent de ces milieux humides mais détruisent les berges, ils doivent être piégés. Sur la zone Libellule de Saint-Just qui héberge une trentaine d'espèces d'oiseaux, des serpents, genettes, blaireaux, une cinquantaine de ragondins ont ainsi été capturés en trois ans. ■

Contacts ● Agence de l'eau Adour Garonne, jocelyne.di-mare@eau-adour-garonne.fr ● Agence de l'eau Rhin-Meuse, pierre.mangeot@eau-rhin-meuse.fr ● Arpe Paca, g.malamaire@arpe-paca.org ● Irstea, catherine.boutin@irstea.fr ● IRH Environnement, jolanda.boisson@irh.fr ● Lyonnaise des eaux, eric.blin@lyonnaise-des-eaux.fr ● Onema, celine.lacour@onema.fr ● Phytoserpe, Benoît Chancerel, chancerel@serpe.fr ● Sinbio, gregoire.jost@sinbio.fr ● Suez Environnement, samuel.martin@suez-env.com ● Vauvert, jp.saurel@vauvert.com ● Veolia Eau, christelle.pagotto@veoliaeau.fr