

JOURNEES TECHNIQUES DU GROUPE DE TRAVAIL EPNAC

Evaluation des Procédés Nouveaux d'Assainissement
des petites et moyennes Collectivités

7 et 8 octobre 2009, Valence (26).

Résumés des présentations

Titre	Page
Présentation du groupe de travail EPNAC	3
Le groupe de travail EPNAC en 2009 : Mise en place, avancées, perspectives	4
Les filtres plantés en assainissement collectif : points clefs	5
Retour d'expériences d'associations de lagunage et filtres plantés de roseaux	6
Evaluer l'impact de rejets sur le milieu récepteur : Outils de diagnostic développés par le laboratoire d'écotoxicologie	7
Association disques biologiques ou lit bactérien avec lits de clarification-séchage plantés de roseaux	8
Evaluation de différentes filières d'épuration vis à vis du traitement des micro-polluants prioritaires et émergents	9
Les Zones de Dissipation Végétalisées : Principes de fonctionnement , classification et premiers retours d'expérience	10
Retours d'expérience de quelques évolutions des constructeurs en Filtres Plantés de Roseaux	11
État des connaissances et recherches en cours sur les lits de séchage de boues plantés de roseaux. Réflexions pour un protocole d'échantillonnage	12
Le séchage solaire des boues : État de l'art et retours d'expériences	13
Traitement des matières de vidange sur lits de séchage de boues plantés de roseaux	14

Présentation du groupe de travail EPNAC

Pascal Molle, Cemagref Lyon

Fin 2008, un groupe de travail sur l'évaluation des procédés nouveaux d'assainissement des petites et moyennes collectivités a été mis en place par le Cemagref pour répondre aux objectifs définis par l'ONEMA au Cemagref en relation à la conception et l'exploitation des stations d'épuration des petites et moyennes collectivités. L'objectif principal du groupe est d'acquérir des connaissances scientifiques et techniques sur les filières d'assainissement de manière à encadrer le développement de l'assainissement. Il s'agit donc :

- d'acquérir et de diffuser rapidement les informations relatives à la conception, au dimensionnement et à la gestion technique des nouveaux procédés d'assainissement,
- d'analyser les différents avis techniques relatifs aux procédés et aux filières de traitement pour délivrer un message clair,
- de contribuer à l'appui technique pour les acteurs de l'assainissement des petites et moyennes collectivités.

L'activité du groupe s'adresse à l'ensemble des acteurs de l'assainissement (financeurs, élus, décideurs, scientifiques, bureaux d'études, constructeurs ...).

Le fonctionnement du groupe est géré par différents organismes. En effet, un comité de pilotage rassemblant des représentants de l'ensemble des structures participant au groupe (MEEDM-DEB, ONEMA, Cemagref, Agences, SATESE, Oieau) constitue l'organe décisionnel. Il coordonne les actions de quatre groupes de travail mentionnés ci-dessous :

- Groupe **évaluation des procédés** visant à acquérir les connaissances sur les nouvelles filières d'assainissement
- Le **comité scientifique** visant à synthétiser les savoirs acquis et faire ressortir les manques.
- Le groupe **outils web et relations extérieures** qui a pour rôle d'émettre des avis sur le site Internet, ainsi que d'agir en tant que premier re-lecteur critique sur les supports de communication d'EPNAC.
- Le groupe **journées techniques** visant à dynamiser le GT EPNAC, diffuser les connaissances et partager les retours d'expériences.

Cette présentation permettra de préciser les objectifs et le fonctionnement du groupe de travail EPNAC.



Groupe de travail sur l'Évaluation des Procédés Nouveaux d'Assainissement des petites et moyennes Collectivités.

Journées Techniques 2009 : 7 et 8 octobre à Valence

Le groupe de travail EPNAC en 2009

Mise en place, avancées, perspectives

Léa Mercoiret, Cemagref Lyon

Les trois réunions organisées en 2008 ont débouché sur l'organisation du groupe de travail EPNAC en sous-groupes thématiques et sur la définition des thématiques à étudier en 2009. Les activités du groupe ont concrètement commencé en mars 2009, notamment avec la diffusion des enquêtes sur les 6 thématiques identifiées¹ via des questionnaires destinés au SATESE. Voici un résumé des activités :

Evaluation des procédés nouveaux :

La collecte de données sur les procédés nouveaux s'est organisée auprès des SATESE en deux temps (recensement du nombre de procédés nouveaux étudiés présents dans le parc épuratoire du département concerné (état des lieux) avant l'envoi des questionnaires détaillés adaptés). Les données concernant les caractéristiques des eaux usées en milieu rural ont finalement été recueillies directement auprès des Agences de l'Eau.

L'état des lieux a permis de recenser 674 procédés nouveaux dans 50 départements de France métropolitaine. La collecte de données spécifiques sur ces procédés a été moins fructueuse avec un faible taux de réponse. Une relance pour obtenir des bilans 24h sur la recirculation sur un premier étage de Filtres Plantés de Roseaux (FPR) et les associations 'FPR + Lagunage' va être lancée (notamment sur ce dernier procédé pour lequel il n'y a pas de collecte de données via des campagnes de mesures spécifiques) afin de pouvoir conclure sur ces deux thématiques courant 2010.

Trois nouvelles thématiques de recherche s'ajoutent aux thématiques 2009 qui continuent en 2010, il s'agit :

- Des associations de Disques Biologiques et Lits Bactériens avec des Lits de clarification Séchage Plantés de Roseaux (LSPR),
- De la réhabilitation de Filtres à Sables (Filtres à Sable enterrés et Bassins d'Infiltration Percolation),
- Du curage des boues dans les Filtres Plantés de Roseaux.

Comité Scientifique

Ce groupe thématique s'est réuni en mai ce qui a permis suite à un travail de sélection et lecture préalable :

- de sélectionner une vingtaine de documents de 'référence' à diffuser sur le site du groupe,
- d'identifier les sujets où les documents de référence sont manquants,
- d'identifier la nécessité de synthétiser tout en mettant à jour les documents de type 'comparaison de filières'
- de réfléchir sur le classement des documents sur le site et d'élaborer une liste de mots-clés.

Outils Web et relations extérieures

Ce groupe thématique s'est constitué lors de la réunion du comité de pilotage en mai et a pour rôle principal d'émettre des avis sur le site Internet et les communications du groupe.

L'ouverture du site Internet est prévue fin 2009. La recherche de documents pourra se faire par entrées thématiques et mots-clés. Adresse du site : <http://epnac.cemagref.fr>.

Journées Techniques

Les Journées Techniques organisées à Valence (26) ont rassemblé environ 120 participants originaires des 6 bassins hydrographiques parmi les personnels des organismes participant au groupe de travail.

Ateliers Thématiques

Le groupe de travail EPNAC a pour objectif de créer une dynamique d'échange autour des thématiques étudiées et les procédés nouveaux évoluent rapidement. Il est proposé de créer un atelier thématique autour de chaque axe d'étude afin de pouvoir y approfondir une question de recherche précise et ciblée.

¹ Lits de séchage de boues plantés de roseaux (curage – épandage) / Dimensionnement réduit Filtres Plantés de Roseaux (FPR) vertical pour variations de charge estivales / Associations FPR + lagunes / Zones de Dissipations Végétalisées (Etat des lieux) / Recirculation sur un premier étage vertical de FPR / Caractéristiques des eaux usées petites collectivités



Groupe de travail sur l'Evaluation des Procédés Nouveaux d'Assainissement des petites et moyennes Collectivités.

Journées Techniques 2009 : 7 et 8 octobre à Valence

Les Filtres Plantés de Roseaux : quelques points clefs

Pascal Molle, Cemagref Lyon

Les filtres plantés de roseaux, développés depuis plus de 20 ans en France, ont connu une évolution importante, en terme d'application, en lien direct avec l'accroissement des connaissances sur les processus impliqués dans ces systèmes. La spécificité de la filière française, acceptant des eaux usées brutes directement sur les filtres, est relativement bien maîtrisée. La filière est cependant toujours en évolution pour répondre aux contraintes réglementaires relatives aux nutriments, ou pour élargir le domaine d'application de ces systèmes. Cette présentation a pour objectif de faire état de quelques points clefs du fonctionnement de ces systèmes pour :

- **Le dimensionnement du système vertical en réseau unitaire**

Dimensionnés initialement pour des réseaux séparatifs, nombreux systèmes reçoivent en réalité de nombreuses surcharges hydrauliques. L'étude du comportement de la filière verticale a permis de faire ressortir la robustesse des filtres à l'acceptation des surcharges hydraulique. Après une présentation succincte de l'hydraulique de ces systèmes, le dimensionnement en réseau unitaire sera présenté.

- **Le dimensionnement du filtre à écoulement horizontal**

D'un développement plus récent en France, le filtre à écoulement horizontal est parfois mal maîtrisé par les constructeurs. Il sera donc détaillé aussi bien d'un point de vue hydraulique que lié aux performances épuratoires. Enfin, son intérêt sera discuté au regard du traitement de l'azote et du Phosphore notamment.

- **Le traitement de l'azote**

Plusieurs combinaisons sont possibles entre les filtres à écoulement vertical et horizontal pour un traitement optimum de l'azote global en incluant des recirculations ou non. L'enjeu est alors de trouver le bon dimensionnement de manière à nitrifier efficacement tout en maintenant du carbone pour autoriser la dénitrification. Différentes combinaisons seront détaillées en montrant leur limites respectives en terme de traitement de l'azote.

- **Le traitement du phosphore**

Un autre domaine pour lequel l'introduction de filtres à écoulement horizontal trouve une justification dans le contexte français est lié à la rétention du phosphore. Depuis une dizaine d'années, plusieurs équipes de recherches internationales travaillent sur l'utilisation d'un matériau spécifique ayant des capacités de rétention du phosphore suffisantes pour être utilisé comme support dans des filtres plantés de roseaux à écoulement horizontal. Les retours d'expérience sur l'utilisation d'Apatites seront présentés.



Groupe de travail sur l'Évaluation des Procédés Nouveaux d'Assainissement des petites et moyennes Collectivités.

Journées Techniques 2009 : 7 et 8 octobre à Valence

Retour d'expérience d'associations de lagunage et de filtres plantés de roseaux

Jean-Sylvain BOIS - SATESE du Tarn (82)

Jacques BRACONNIER - SATESE du Loir et Cher (41)

La France compte entre 2 500 et 3 000 lagunages dont la majorité a été réalisée dans les années 80.

Souvent construites en milieu rural pour leur faible coût d'exploitation et leur rusticité, elles étaient bien adaptées quand la commune disposait d'un réseau de type unitaire.

L'étude du fonctionnement de cette filière montre des variations au niveau de la qualité de sortie des effluents dans l'année avec notamment une augmentation des concentrations en matières organiques (DCO) en septembre-octobre et pour l'azote ammoniacal de fortes concentrations en hiver.

Face à la nouvelle réglementation, on peut s'interroger aujourd'hui sur le devenir de cette filière selon les exigences de certains milieux récepteurs.

Depuis quelques années, les filtres plantés connaissent un fort engouement auprès des collectivités car très fiable pour un coût d'exploitation modéré. L'association des 2 filières : lagunage et filtre plantés est de plus en plus souvent proposée.

La mise en place d'un filtre planté dimensionné à 1,2 m²/hab en amont d'une lagune répond bien à une nécessité d'extension de traitement. Ce traitement a été mis en place pour la première fois à Gensac en 1987, et le niveau de rejet obtenu sur cette installation est de type D4. Néanmoins une confrontation de ces résultats avec les autres sites existants est nécessaire.

L'installation de filtres plantés (de l'ordre de 1 m²/EH en 3 filtres en parallèle) en aval d'une lagune permet une amélioration de la qualité du rejet (type D4). Le Cemagref a réalisé un suivi très poussé à Aurignac dans le 31, et les résultats qui ont permis de préciser les règles de dimensionnement ont été largement diffusés.

Rarement, l'association « filtres plantés à 2 étages - lagunage » est proposée. Une installation de ce type a été réalisée à Saint Etienne de Tulmont (82) et a fait récemment l'objet d'un suivi. 2 lagunes existantes (5100 m² au total) sont associées a un double étage de FPR dimensionné pour 1900 EH. Les derniers résultats obtenus montrent que cette réutilisation de lagune, permet de pallier aux performances médiocres des filtres plantés concernant l'azote global. Néanmoins, il est difficile de tirer de cette petite étude des règles de dimensionnement.

En conclusion, il est recommandé, lors d'une réhabilitation d'un lagunage, quel que soit l'objectif visé, d'étudier la possibilité de leur conservation en association avec la filière « filtres plantés de roseaux.



Groupe de travail sur l'Évaluation des Procédés Nouveaux d'Assainissement des petites et moyennes Collectivités.

Journées Techniques 2009 : 7 et 8 octobre à Valence

Evaluer l'impact de rejets sur le milieu récepteur : Outils de diagnostic développés par le laboratoire d'écotoxicologie

Olivier Geffard & Arnaud Chaumot (Cemagref – Lyon)

A l'heure actuelle, l'évaluation de la qualité biologique des milieux aquatiques reposent principalement sur l'utilisation de divers métriques biologiques basées sur les populations et les communautés biologiques notamment les invertébrés. Ces mesures ont prouvé leur utilité pour décrire l'état d'un écosystème et mettre en évidence leur perturbation, mais se confrontent à plusieurs limites dans l'étude de l'impact des contaminants.

Ainsi, l'état des objets biologiques observés à ces niveaux d'organisation peuvent intégrer aussi bien l'influence de variables physiques (habitat) que chimiques et ne permettent pas d'identifier le type de contaminant incriminé. De plus, les patrons (de dégradations et de non dégradation) à la base du diagnostic proposé résultent de l'influence de ces paramètres environnementaux à de grandes échelles temporelles et spatiales.

La nécessité de devoir identifier l'origine d'une perturbation et de discriminer un stress d'origine physique (habitat) ou chimique (polluant) impose la capacité d'établir et de quantifier les liens existants entre cause et effet et par conséquent de revenir à des « systèmes biologiques » moins complexes (niveau biologique moins élevé) que sont la cellule ou l'organisme. Ainsi de nombreux tests de laboratoire ont été développés et utilisés pour évaluer la toxicité de polluants et échantillons environnementaux tels que les rejets. L'intérêt de disposer de tests standardisés permet des comparaisons robustes et fiables des données obtenues, mais constitue également une limite forte pour l'évaluation de la qualité des milieux. En effet, il est souvent délicat d'extrapoler et d'interpréter ces données en milieu naturel. De plus ces tests se confrontent à de nombreuses limites techniques.

Récemment l'écotoxicologie a mis en place des tests *in situ*, basés sur l'expérimentation d'organismes en milieu naturel. De façon générale, les tests *in situ* permettent de répondre en partie aux limites présentées précédemment, notamment en permettant, 1 - d'accéder à des variables biologiques (reproduction, croissance, survie.....) non accessibles sur les organismes du milieu, 2 – de maîtriser les organismes (historique) sur lesquels les réponses biologiques sont mesurées et 3 - d'intégrer les fluctuations des caractéristiques physico-chimiques des milieux, qui peuvent fortement influencer la bio-disponibilité et donc la toxicité des contaminants.

Cette présentation a pour principal objectif de faire le point sur les démarches mises en place au laboratoire d'écotoxicologie de Lyon pour proposer, en se basant sur des tests *in situ* chez l'amphipode *Gammarus fossarum*, un outil pour diagnostiquer la qualité biologique des milieux et l'impact de rejets. Enfin, l'intérêt de cette approche sera illustré par des exemples d'applications.



Groupe de travail sur l'Évaluation des Procédés Nouveaux d'Assainissement des petites et moyennes Collectivités.

Journées Techniques 2009 : 7 et 8 octobre à Valence

Association disques biologiques ou lit bactérien avec lits de clarification-séchage plantés de roseaux

Liénard Alain (Cemagref), Fournernet Guy (SATESE du Puy de Dôme, 63)

Dans la continuité de l'utilisation des lits de séchage de boues plantés de roseaux, chacun des 2 grands groupes français de traitement des eaux a inscrit ce procédé à son catalogue en complément de systèmes à cultures fixées sur supports grossiers. MSE (filiale du groupe Véolia) place les lits après des disques biologiques alors que la Lyonnaise des Eaux le fait après un lit bactérien pour son procédé dénommé Rhizopur.

Cependant la différence, fondamentale, avec les lits de séchage plantés de roseaux généralement associés à des boues activées en aération prolongée, est que les lits de séchage assurent ici une double fonction en l'absence de clarificateur. Ils doivent simultanément retenir le biofilm arraché aux supports (disques ou garnissage plastique ordonné pour le lit bactérien) et stocker les boues qui s'y accumulent.

Cette double fonction a pour corollaire qu'ils sont traversés par l'ensemble du débit d'eau traité par la station, d'où leur nom de "**lits de clarification-séchage plantés de roseaux**". Ces lits reçoivent donc des charges hydrauliques élevées (0,60 à 1,20 m/jour selon les configurations). Compte-tenu de la mise en service relativement récente de la plupart des stations et même si la qualité des offres des constructeurs s'est améliorée avec le temps, la question aujourd'hui encore sans réponse est :

- jusqu'à quelle hauteur de boues accumulées ces lits seront-ils capables de traiter le flux hydraulique (souvent excédentaire, de surcroît) qu'ils reçoivent ?

Pour autant, suite à 2 mesures réalisées respectivement par le SATESE de la Drôme et le Cemagref en décembre 2007, la station de Montségur sur Lauzon, en service depuis juillet 2004, chargée à environ 70% en organique et 90 % en hydraulique, présente une hauteur de boues accumulée dans les lits d'environ 25 cm en moyenne. Cette valeur étrangement basse pose de nombreuses questions à la fois sur l'efficacité des processus de minéralisation ainsi que sur la production réelle de boue des disques biologiques (voire des lits bactériens, si l'on peut établir un parallèle entre ces 2 systèmes).

Un bilan de fonctionnement sérieux ne pourra être réalisé que par la mise en commun des observations et mesures sur de nombreux sites pour vérifier ces tendances et cet objectif figure parmi ceux que le groupe EPNAC s'est fixé.



Groupe de travail sur l'Évaluation des Procédés Nouveaux d'Assainissement des petites et moyennes Collectivités.

Journées Techniques 2009 : 7 et 8 octobre à Valence

Evaluation de différentes filières d'épuration vis à vis du traitement des micro-polluants prioritaires et émergents

Jean-Marc Choubert, Marina Coquery, (Cemagref Lyon)

marina.coquery@cemagref.fr, jean-marc.choubert@cemagref.fr, 04-72-20-87-87

Les derniers textes réglementaires traduisent l'enjeu que représente l'objectif de la restauration du bon état écologique et chimique des milieux aquatiques d'ici 2015. En collaboration avec différents partenaires publics et privés (nationaux ou internationaux), et avec le soutien du ministère de l'industrie et de la recherche (ANR Precodd), le Cemagref a engagé des travaux de recherche ayant pour objectifs de développer et valider des méthodologies et des outils d'échantillonnage et d'analyse des micropolluants dans les eaux et les boues de stations d'épuration domestiques. Il s'agit des substances prioritaires (Directive 2000/60/CE), d'une sélection de substances dangereuses (Directive 76/464) et émergentes (ex : substances pharmaceutiques). Ces mesures ont permis de mesurer la composition en substances des eaux usées et traitées d'origine domestique, et de quantifier l'efficacité d'élimination de différentes filières d'épuration vis-à-vis de ces substances: boues activées, biofiltration, filtres plantés de roseaux, bioréacteurs à membranes immergées, traitement tertiaire oxydant ou filtrant (finition). Les travaux engagés ont consisté à évaluer les performances d'élimination par temps sec sur plusieurs périodes de 24 h successives, par des mesures en entrée et en sortie sur les fractions solides (MES) et liquides (dissous), accompagnées de mesures dans les boues. Une vue globale des potentiels d'élimination des micropolluants par les installations conventionnelles, et par des ouvrages plus innovants, a été obtenue.

La recherche de quelques nanogrammes (millardièmes de grammes) à quelques microgrammes (millièmes de grammes) par litre de ces micropolluants est un défi pour les laboratoires d'analyses : techniques de mesures très pointues (chromatographie gazeuse ou liquide haute pression avec détection par spectrométrie de masse en tandem), difficultés induites par la présence de matière organique pour lesquelles les méthodes ne sont pas éprouvées. Des précautions indispensables ont été prises pour limiter la modification des concentrations des échantillons : utilisation d'échantillonneurs spécifiques réfrigérés et asservis au débit, équipés de flacons collecteurs en verre et de tuyaux en téflon, soumis à une procédure de nettoyage standardisée (acide puis acétone). Des blancs de prélèvements sont régulièrement réalisés pour vérifier la validité de la chaîne de prélèvement, et ainsi garantir la qualité des données générées. Ces points sont en discussion au sein d'un groupe de travail intitulé « Pratiques d'échantillonnage et de conditionnement en vue de la recherche de micropolluants en assainissement » (Laboratoire national de référence sur la surveillance des milieux aquatiques, AQUAREF).

Les systèmes de traitement des eaux résiduaires n'ont pas été conçus avec l'objectif de traiter les micropolluants. Aussi on trouve couramment dans les eaux résiduaires brutes et traitées des substances appartenant aux familles des hydrocarbures, des solvants et détergents, des plastifiants, des organo-étains, des pesticides, des chlorophénols, des substances pharmaceutiques, des cosmétiques, etc. La plupart des substances sont éliminées à plus de 70% par les filières biologiques. Certaines substances sont éliminées par biodégradation (triclosan, hormones estrogéniques, analgésiques) mais la plupart le sont plutôt par adsorption sur la boue (en particulier PBDEs, C10-C13 chloroalcanes, HAPs lourds ou métaux comme Al, Fe, Cu, Cr). Enfin, les substances qui ne sont presque pas affectées par le passage à travers de procédés biologiques sont les pesticides polaires (glyphosate, AMPA, diuron), certains produits pharmaceutiques (carbamazépine, diclofénac, propranolol, sotalol) et les carboxylates d'alkylphénols.

Pour aller plus loin

Choubert J.-M., Martin-Ruel S., Coquery M. (2009). Prélèvement et échantillonnage des substances prioritaires et émergentes dans les eaux usées : Les prescriptions techniques du projet de recherche AMPERES. Techniques Sciences et Méthodes 4 :88-101.

Coquery M. (2009). Le contrôle et la réduction des apports de substances chimiques vers les milieux aquatiques. TSM 4 :18-32

Dembélé A., Becouze C., Bertrand-Krajewski J.-L., Cren-Olivé C., Barillon B., Coquery M. (2009). Quantification des polluants prioritaires dans les rejets urbains de temps de pluie. Techniques sciences et méthodes 4 :60-76

Gourlay-Francé C., Gonzalez J.-L. (2009). Utilisation des échantillonneurs passifs pour l'évaluation de la contamination chimique des masses d'eau. Techniques Sciences et Méthodes (sous presse).

Gabet G., Miège C., Choubert J.-M., Martin S., Coquery M. (2009). Devenir d'estrogènes et de bêtabloquants dans les filières eau de 10 stations d'épuration biologiques des eaux résiduaires urbaines françaises. Techniques hospitalières 717 :61-66

Miège C., Choubert J.-M., Ribeiro L., Eusèbe M., Coquery M. (2009). Occurrence et élimination des composés pharmaceutiques et cosmétiques par les procédés d'épuration : une synthèse de la littérature. Techniques Sciences et Méthodes (sous presse).



Groupe de travail sur l'Évaluation des Procédés Nouveaux d'Assainissement des petites et moyennes Collectivités.

Journées Techniques 2009 : 7 et 8 octobre à Valence

Les Zones de Dissipation Végétalisées :

Principes de fonctionnement , classification et premiers retours d'expérience

Catherine BOUTIN , Cemagref Lyon
Gilles MALAMAIRE, ARPE
Jean Marc BEC, SATESE du Tarn (81)

En résumé, voici l'état de nos réflexions et des messages jugés prioritaires :

Les Zones de Dissipation Végétalisées (ZDV) sont des ouvrages (ou aménagements) positionnés à l'aval immédiat de la Station de Traitement des Eaux Usées (STEU), et plus précisément entre cette dernière et le milieu récepteur, généralement de surface. Les objectifs de qualité restent fixés sur le rejet issu de la STEU et d'un point de vue réglementaire, aucune obligation n'est assignée à la ZDV.

Les objectifs attendus d'un tel aménagement sont pourtant très nombreux : réduction des volumes rejetés directement au cours d'eau, amélioration qualitative de certains paramètres, sécurité vis à vis d'éventuelles défaillances de la STEU, production de biomasse, intégration paysagère et bénéfiques environnementaux,... Par ailleurs, les ZDV peuvent recevoir non seulement des eaux usées traitées mais aussi, conjointement ou non, des by-pass de réseau unitaire. Ce descriptif très large est un des éléments expliquant la variété des ouvrages de ZDV.

Afin d'atteindre de tels objectifs, la ZDV se doit d'être entretenue. En aucun cas, elle ne peut pallier aux défaillances chroniques de la STEU amont.

Les mécanismes permettant d'obtenir une réduction des volumes rejetés et/ou une transformation de matières soit par dégradation, soit par assimilation prennent place dans trois compartiments identifiés : le sol / le végétal / l'eau libre (éventuelle).

Pour l'aspect quantitatif, la réduction s'opère selon 3 voies : infiltration, évaporation et évapotranspiration ; les deux derniers s'expriment à l'échelle du mm/jour, il est clair que l'infiltration prend un poids prépondérant (expression en mm/heure).

Pour l'aspect qualitatif, les mécanismes de dégradation sont multiples et complexes : ils s'appuient sur des transformations dans des conditions de faibles charges appliquées, éventuellement en milieu saturé. L'évolution dans le temps fait probablement partie des questions cruciales. Les plantes ont certes un rôle dans l'assimilation des nutriments mais il convient de le relativiser : l'action n'est effective qu'en période végétative, si les végétaux sont coupés et évacués, si l'emprise de la plantation dense est grande (au minimum plusieurs m²/hab) et si le sol requiert les caractéristiques de perméabilité et de réserve utile permettant le développement du végétal...

Les ZDV s'installent pour des coûts d'investissement et d'exploitation tellement modérés que, même si de très nombreuses interrogations persistent, leur intérêt demeure si l'on suit quelques préconisations de bon sens.

Il va de soi que l'objectif prioritaire doit être défini au préalable, en intégrant les contraintes induites par la nature de la STEU amont

Une étude détaillée d'ordre pédologique, géologique et hydrogéologique est essentielle. Si possible, la mesure de la capacité d'infiltration sera évaluée à l'aide de la méthode du « double anneau ».

L'aménagement de la zone prévoit tout particulièrement d'intégrer le contrôle de l'hydraulique évitant tous risques de ravinement et privilégiant une bonne répartition ainsi qu'une circulation la plus lente possible. Des accès pour un éventuel entretien mécanique sont nécessaires.

Il est conseillé d'introduire quelques végétaux autochtones à des endroits judicieusement choisis contribuant ainsi au contrôle de l'hydraulique notamment. Par contre, cette végétation locale prenant généralement le dessus sur toute autre plantation, il n'est donc pas nécessaire d'introduire une plantation dense sauf dans le cas particulier d'un objectif de production de biomasse.



Groupe de travail sur l'Évaluation des Procédés Nouveaux d'Assainissement des petites et moyennes Collectivités.

Journées Techniques 2009 : 7 et 8 octobre à Valence

Retours d'expérience de quelques évolutions des constructeurs en Filtres Plantés de Roseaux

Pascal Molle, Cemagref Lyon

Les systèmes de filtres plantés de roseaux, et en particulier la filière à écoulement vertical, sont largement établis en France. Ils résultent de nombreuses années de recherches qui ont abouti, en 2005, à la publication d'un guide de prescriptions et de recommandations pour la conception et la réalisation des filtres plantés de roseaux. Compte tenu de la relative jeunesse de la filière, son dimensionnement n'est pas figé et peut évoluer avec les retours d'expériences et de recherches sur l'ensemble de ces systèmes. La principale nouveauté pour la filière à 2 étages et écoulement vertical, repose aujourd'hui sur une réduction sensible du dimensionnement dont il est indispensable de suivre en détail les performances et les limites. De même, la juxtaposition de filtres à écoulement vertical et horizontal sont des configurations que l'on voit naître de plus en plus fréquemment. Cette présentation fait le point sur les retours acquis par trois procédés :

- **Le Rhizostep de SAUR**

Après une présentation de la filière Rhizostep®, en mettant l'accent sur les originalités du dimensionnement et les questions qu'elles peuvent poser, la présentation fera état des lieux des principaux résultats obtenus sur la filière de traitement et ses conditions d'application (réseaux strictement séparatif, maintenance, performances ...)

- **Le Bifiltre d'Épur Nature**

La superposition des deux étages à écoulement vertical est une mise en œuvre que l'on voit proposée par différents constructeurs. Les premiers retours d'expérience sur le procédé Bifiltre seront présentés en mettant également en exergue les recommandations en terme de dimensionnement (matériaux du deuxième étage) et les performances attendues de ce type d'ouvrage.

- **Le ROSEAUPURE d'ERE**

Le dimensionnement de la filière ROSEAUPURE tel que proposé jusqu'en 2008 par la société ERE sera présenté ainsi que les performances de traitement associées. Il sera fait état des lacunes en terme de dimensionnement et de leur conséquences sur les performances et le fonctionnement des systèmes. En perspective, le nouveau dimensionnement proposé par ERE sera présenté et commenté.



Groupe de travail sur l'Évaluation des Procédés Nouveaux d'Assainissement des petites et moyennes Collectivités.

Journées Techniques 2009 : 7 et 8 octobre à Valence

État des connaissances et recherches en cours sur les lits de séchage de boues plantés de roseaux.

Réflexions pour un protocole d'échantillonnage

Liénard Alain, Pascal Molle, Julie Vincent, Léa Mercoiret (Cemagref)

Les lits de séchage de boues plantés de roseaux constituent un procédé de déshydratation-stockage de boues, mis au point en France par le Cemagref au début des années 1990 suite à une demande de SAUR. La technique a connu un développement non-négligeable puisqu'on estime qu'environ 300 stations de type boues activées en sont équipées.

Les premières réalisations ne dépassaient jamais 4 lits de séchage fonctionnant en alternance, la plupart du temps sur le mode : 1 semaine d'alimentation et 3 semaines de repos. Au début SAUR a même conçu quelques stations avec seulement 2 lits, ce qui était techniquement aberrant, car de longues périodes de repos (7 à 10 semaines, voire plus avant d'effectuer la vidange estivale) sont nécessaires pour espérer obtenir des siccités moyennes supérieures à 25%. De telles performances (voire 30 à 35% de MS) sont obtenues au Danemark où l'offre de constructeurs et d'exploitants n'est pas aussi fragmentée qu'en France. C'est pour combler ce déficit de technicité en dimensionnement, conception et gestion que le Cemagref a repris des travaux sur le site expérimental implanté à Andancette (26). Cette station à boues activées de 13 000 Equivalents-Habitants comportait initialement 8 lits d'environ 500 m² de surface unitaire. Seize pilotes de 2 m² ainsi que divers équipements scientifiques chacun y ont été mis en place pour étudier l'influence de divers facteurs (composition de la couche filtrante à l'interface gravillons/boues, rythmes d'alimentation/repos, traitement de matières de vidange brutes ou en mélange avec des boues activées, quantification de l'évapotranspiration, ...).

Le thème des lits de séchage plantés de roseaux est inscrit parmi les sujets prioritaires du groupe EPNAC sur une base pluriannuelle et un retour d'expérience de terrain serait des plus bénéfiques, même si des éléments ont déjà pu être rassemblés à l'occasion de la thèse de Stéphane Troesch. Pour engager ce travail, des pistes de réflexion sont avancées et seront utilement discutées avec la salle, même si l'essentiel du travail d'élaboration de ce protocole sera nécessairement mené en groupe plus restreint au sein du groupe EPNAC.



Groupe de travail sur l'Évaluation des Procédés Nouveaux d'Assainissement des petites et moyennes Collectivités.

Journées Techniques 2009 : 7 et 8 octobre à Valence

Le séchage solaire des boues

État de l'art et retours d'expériences

Jean-Pierre Canler, Jean-Marc Perret, Camille Brison – Cemagref Lyon
Didier Colin – Agence de l'Eau Rhin-Meuse

Le séchage solaire des boues est un procédé mis au point en Allemagne et installé en France par Thermo-System en 2002. Son objectif est d'obtenir une siccité des boues déshydratées aux alentours de 60 à 80% afin de gagner en volume (facteur 3 à 5) et ainsi en coût de transport lors de leur exportation du site.

Après 6 ans de recul de fonctionnement, le Cemagref de Lyon et l'agence de l'eau RMC ont décidé d'étudier les retours d'expérience de cette technologie en réalisant un inventaire des procédés existants (présentation par les constructeurs), des visites techniques de nombreux sites et en exploitant une enquête envoyée à l'ensemble des responsables de station équipées de sècheurs solaires.

Il en ressort que sur 130 sites en cours d'être équipés de ce procédé, à 55% pour des stations de taille < 10 000 EH, seulement 62 étaient en fonctionnement fin 2007 : Sur le plan national, six constructeurs proposent leur technologie qui se différencient principalement entre séchage naturel et séchage mixte (apport d'énergie supplémentaire), sur les systèmes de retournement des boues, sur l'insufflation ou non d'air au niveau du retourneur et sur la recherche ou non d'une oxydation poussée de la matière organique au sein du lit de boue.

Le taux de réponse au questionnaire est très satisfaisant avec 75% de participation et représentatif du parc en fonctionnement. Les principaux avantages annoncés du procédé sont la qualité du produit final obtenu et le gain en volume de boue à évacuer. Les principaux inconvénients fréquemment rencontrés sont les nuisances occasionnées par le procédé (odeurs et poussières), l'exploitation trop délicate et les faibles performances du séchage en période hivernale.

30 % des exploitants de sites en fonctionnement avant fin 2007 enquêtés ne sont pas satisfaits du procédé, les installations Ternois 3S et Sogelios étant exclues car trop récentes pour avoir ce retour. Les types de problèmes rencontrés sont identiques à ceux évoqués précédemment. Ils semblent liés à un mauvais dimensionnement (sites « expérimentaux »), à un manque de fiabilité des équipements mais aussi aux premières expériences des constructeurs avec peu de règles d'exploitation.



Groupe de travail sur l'Évaluation des Procédés Nouveaux d'Assainissement des petites et moyennes Collectivités.

Journées Techniques 2009 : 7 et 8 octobre à Valence

Traitement des matières de vidange sur lits de séchage de boues plantés de roseaux

Alain Liénard, Pascal Molle, Julie Vincent (Cemagref), Jean-Michel Le Cossec et David Pipet (CG 24), Bertrand Villeveygoux (SIDE de la région de Nontron)

Les flux de matières de vidange à traiter devraient croître sensiblement avec le développement des SPANC et des contrôles des remplissages de fosses septiques et leur vidange. Comme déjà entrevu dans plusieurs publications (Article dans Ingénieries-EAT n°53 de mars 2008, document FNDAE 30 de 2004), ce produit est très concentré et de composition variable en fonction des types de fosses et de l'âge des matières vidangées qui peut parfois atteindre une dizaine d'années, même dans des fosses toutes eaux. Quand la vidange est plus précoce, on peut logiquement s'attendre à avoir un produit plus organique et biodégradable ayant subi une moindre minéralisation anaérobie. Toutefois dans tous les cas, ces matières sont chargées en matières en suspension non floculées et fines.

Les matières de vidange peuvent être traitées de différentes manières et notamment la plus classique qui consiste à les introduire dans la "file eau" des stations d'épuration après dépotage dans une fosse spécialisée. Mais nous nous intéresserons ici à leur traitement dans des lits de séchage plantés de roseaux, dans lesquels elles peuvent cependant être envoyées sous 2 formes sans passer par la "file eau" de la station :

- En mélange avec les boues en excès d'une station d'épuration qui contribuent à les diluer et à initier une floculation apportée par les boues activées, grâce à des essais réalisés sur le site expérimental d'Andancette (26 – voir présentation sur les lits de séchage de boues plantés de roseaux).
- Directement introduites sous forme brute, dans des lits de séchage plantés de roseaux exclusivement dédiés à cet usage. Compte-tenu de leurs concentrations élevées, il n'est en effet pas recommandable de les mélanger avec les eaux usées domestiques brutes sur des filtres plantés de roseaux.

Le traitement de ces matières dans des lits de séchage dédiés sera illustrée par la présentation de l'unité de traitement des matières de vidange du syndicat intercommunal des eaux [SIDE] de la région de Nontron en Dordogne qui, outre 5 lits de séchage de 120 m² chacun comprend également un étage de 2 filtres plantés à écoulement vertical et recirculation de 90 m² de surface unitaire ainsi qu'un filtre planté de roseaux à écoulement horizontal de 40 m² dans le but de dénitrifier l'effluent avant son rejet dans le milieu naturel. Les principales étapes et objectifs du suivi du traitement des matières de vidange et des percolats seront brièvement présentés.



Groupe de travail sur l'Évaluation des Procédés Nouveaux d'Assainissement des petites et moyennes Collectivités.

Journées Techniques 2009 : 7 et 8 octobre à Valence