

STATIONS D'ÉPURATION

# Les technologies compactes plébiscitées

- Faut d'espace, et dans un souci d'intégration au paysage, les collectivités réclament des stations plus compactes.
- Biofiltres et bioréacteurs sont les deux technologies les plus prisées aujourd'hui.

**D**e plus en plus petites, et générant de moins en moins de nuisances. Pour répondre à ces nouvelles contraintes, les stations d'épuration (step) intègrent désormais des technologies dites « compactes ». Comparées aux techniques utilisant des boues activées classiques, elles permettent, en effet, de diviser aisément par deux, voire par dix, la surface nécessaire. « Les collec-

tivités expriment aujourd'hui une forte demande. Nombre de step, qui manquent d'espace, comme à Marseille, sont tenues de recourir à ces technologies », constate Pascal Pluyaud, directeur de MSE Centre Ouest. Deux grandes familles de technologies rivalisent.

La première – et la plus compacte – consiste à « fixer » sur un support les bactéries qui dégradent la pollution (en boues activées, elles sont libres). Ce support permet d'augmenter leur concentration et de réduire le temps de séjour des eaux usées dans le bassin. Pour les petites stations de 100 à 5000 équivalents-habitant (éq./hab.), Veolia propose Ecodisk, une culture fixée de bactéries qui réduit par 24 le temps de séjour des eaux usées dans le bassin. « Nous l'installons surtout à la montagne ou dans des espaces soumis à de très fortes contraintes », confirme Pascal Pluyaud. De son côté, Stereau propose un procédé de la même famille baptisé « Sessil ». « Avec des effluents concentrés, il se révèle très économique et compact », précise Valéry Geaugey, chef de service « procédés eaux usées et boues » de Stereau. Cependant, ces techniques sont surtout réservées à de petites unités.

**Biofiltres.** Parmi les cultures fixées, les biofiltres se multiplient. Ces derniers assurent, en outre, une filtration des matières en suspension (MES) via le support de développement des bactéries. « La biomasse se développe sur ces particules et

Formation

■ Le Centre national de formation aux métiers de l'eau propose une nouvelle session relative à « l'exploitation des réacteurs biologiques à membranes [RBM] ». D'une durée de trois jours, celle-ci a pour objectif la maîtrise des bases de l'exploitation des step à RBM, la connaissance des différentes technologies de filtration et leur optimisation.

Contact : CNFME, Jérôme Cluzeau tél. : 05.55.11.47.70.

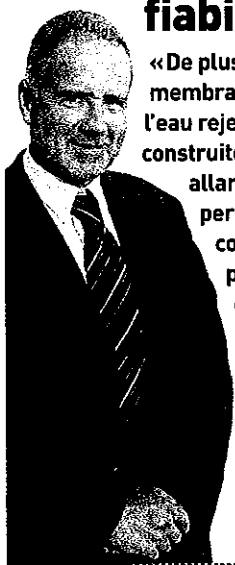
forme un massif au travers duquel l'eau est filtrée. Ainsi, les bactéries éliminent la pollution carbonée et azotée et le massif filtre les matières en suspension », résume Valéry Geaugey. Les matériaux utilisés sont du polystyrène (Byostyr de Veolia), de la pouzzolane (Biolest de Stereau) ou de la biolite (Biofor de Degremont).

« Une filière biofiltre peut atteindre plus de 100 éq./hab./m<sup>2</sup>, contre 5 éq./hab/m<sup>2</sup> pour une filière classique à boue activée. Les surfaces nécessaires pour le prétraitement et le traitement des boues restent identiques. Le gain global de surface dépend donc des caractéristiques de la filière, typiquement, de l'ordre d'un facteur 10 », décrypte Valéry Geaugey. Nombre de step de grande capacité font le choix du biofiltre pour bénéficier de cette compacité. Stereau va ainsi installer cette tech-

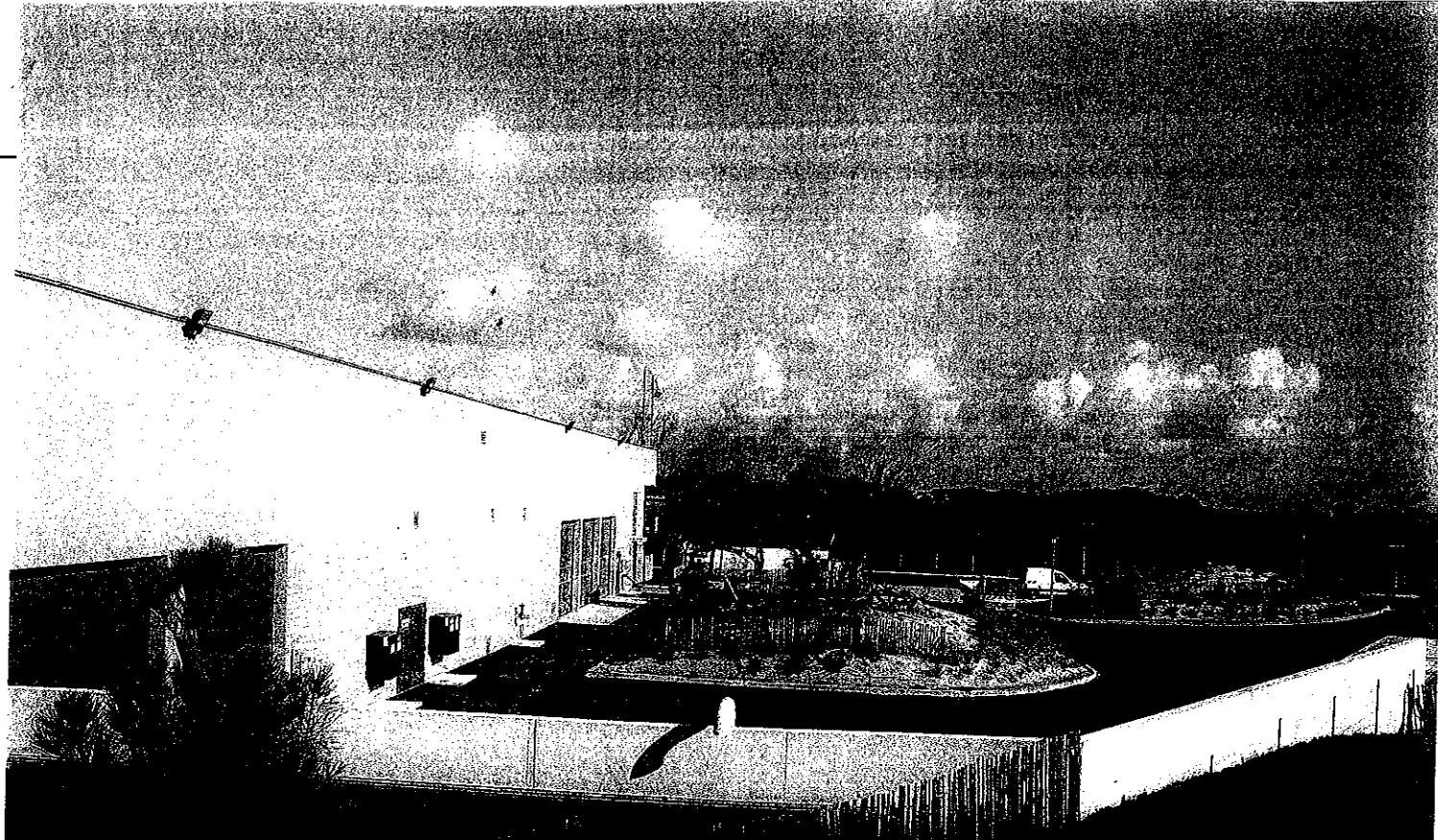
AVIS D'EXPERT Rojer Pujol, expert assainissement à la direction technique de Lyonnaise des eaux

## « Une barrière physique d'une fiabilité inégalée »

« De plus en plus de step ont recours aux techniques membranaires qui offrent le meilleur rapport qualité de l'eau rejetée/prix. En France, une cinquantaine sont déjà construites ou en cours de construction avec des capacités allant de 1000 à 1 million d'habitants. Le procédé permet des réalisations deux à trois fois plus compactes que celles avec des boues activées. Il peut être utilisé en réhabilitation et est évolutif, c'est-à-dire qu'il suffira d'ajouter des modules de membranes pour augmenter la capacité de traitement de la station d'épuration. Mais le plus important reste la qualité de l'eau qui permet d'envisager sa réutilisation. Grâce à cette barrière physique, le traitement fonctionne avec une fiabilité inégalée pour une eau rejetée de très grande qualité. »



R. BOURQUET



## QUIBERON

# Une double exigence : compacité et qualité de l'eau irréprochable

Sur la presqu'île de Quiberon, dans le Morbihan, il est difficile de trouver de la place pour installer une station d'épuration. « Nous sommes situés sur la côte sauvage et sommes confrontés à de nombreuses contraintes foncières : des terrains appartenant au Conservatoire du littoral, aux militaires ou sont classés inconstructibles », précise Philippe Guillou, président du syndicat mixte Belz Auray Quiberon. Nous avons donc demandé une conception-réalisation, avec comme exigence une step compacte. » De plus, le procédé devait répondre à de fortes variations saisonnières. Et le rejet en mer, sur des plages très

fréquentées par les surfeurs, imposait une qualité d'eau irréprochable. Alors que les rejets d'une station classique renferment encore de 10 000 à 100 000 bactéries pour 100 ml, avec l'ultrafiltration, il n'en reste plus. « Le niveau de garantie offert par la technologie membranaire nous a d'emblée séduits. Aujourd'hui, les premières mesures effectuées sur les rejets sont largement en dessous des normes imposées. Nous sommes très satisfaits de ce choix qui ne représente pas forcément un surcoût. La construction en elle-même a coûté 12 millions d'euros [hors acquisition foncière et émissaire] », constate Philippe Guillou.

L'ultrafiltration est de plus en plus plébiscitée en bord de mer. Ainsi, le Guilvinec, Bénodet et Telgruc-sur-Mer ont également opté pour cette technique. Avec, pour la troisième commune, une version particulièrement petite qui traitera moins de 2 000 éq./hab.

### FICHE TECHNIQUE

- Capacité : 60 000 équivalents-habitant.
- Mise en service : 2008.
- Coût total : 17,74 millions d'euros.
- Maître d'ouvrage : SMAAQ (syndicat mixte Belz Auray Quiberon).
- Superficie : environ 2 ha.
- Technologie : bioréacteur à membrane, procédé Aqua RM [ultrafiltration].
- Nombre de réacteurs membranaires : 5.

nique, en Ile-de-France, à la station des Grésillons (100 000 m<sup>3</sup>/j pour la première tranche). Marseille a opté pour Biostyr.

**Décantation lamellaire.** Pour éviter le colmatage des biofiltres, la technique est généralement associée à une décantation primaire. Des décanteurs lamellaires, permettant des vitesses de décantation très élevées, sont le plus souvent installés. La step d'Angers est ainsi équipée d'un décanteur lamellaire (procédé Actiflo) et d'un Biostyr. La toute nouvelle

station d'épuration du Briançonnais Pur'Alpes, exploitée par Lyonnaise des eaux, a fait un choix similaire avec le procédé Densadeg et un biofiltre Biofor. Dans les deux cas, les procédés de décantation utilisent non seulement la technologie lamellaire, mais également un réactif de coagulation permettant d'accélérer la décantation d'un facteur 10. En termes de coût, les biofiltres ne sont pas forcément plus onéreux à la construction, mais seraient un peu plus chers à exploiter. Côté efficacité, les filières décanteurs la-

mellaires/biofiltres offrent de bonnes performances : « en sortie on retrouve entre 5 et 10 mg/l de matières en suspension contre 10 mg/l en moyenne en filière classique », estime Valéry Geauguey.

**Bioréacteurs à membranes.** Cependant, la qualité de l'eau rejetée est bien loin de celle offerte par les bioréacteurs à membranes (BRM), l'autre technologie compacte qui se développe. Autrefois réservés à la potabilisation de l'eau, les BRM offrent certes moins de compacité,

mais la qualité de l'eau en sortie s'avère exceptionnelle.

Ainsi, pour des stations soumises à de fortes contraintes en termes d'espace, mais aussi de qualité des rejets et de variations de la population, les BRM sont largement privilégiés. Depuis les step de Guéthary (4 000 éq./hab. en 2003) et de Grasse (24 000 éq./hab. en 2007), le nombre d'installations utilisant cette technique a explosé. Avranches (Manche), Quiberon (Morbihan), Nice (Alpes-Maritimes)... la technologie qui mêle procédé biologique (boues >

## Les bioréacteurs offrent des qualités d'eau exceptionnelles, conformes aux normes de baignade

■ ■ ■ activées) et physique (membranes) séduit petites et grandes stations par sa compacité, sa modularité et la garantie d'une eau de qualité. « Une grande partie de nos références se situe en bord de mer, les rejets étant conformes aux normes de baignade », précise Valéry Geaughey.

La technologie combine boues activées et filtration, via des membranes plongées dans le bassin de boues activées. Cette filtration permet la suppression du clarificateur. De surcroît, « le décanteur secondaire, utilisé après les boues activées classiques, possède des contraintes hydrauliques fortes qui obligent à travailler avec des boues de faible concentration. Sans clarificateur, il devient possible de doubler, voire de tripler la concentration des boues dans le bassin et ainsi d'obtenir un bassin d'aération plus petit », illustre Valéry Geaughey. Cette concentration peut être évolutive. C'est-à-dire qu'il est possible de multiplier ou de réduire par deux les concentrations en fonction des besoins, ce qui offre une grande souplesse pour les stations soumises à des variations démographiques saisonnières.

**Ultrafiltration.** Les techniques membranaires diffèrent : forme des membranes (plaque ou fibre), taille des pores... « Nous adaptons les membranes à chaque situation », constate Pascal Pluyaud. « Nous utilisons l'ultrafiltration. Avec des pores de 0,03 à 0,08 micron, les bactéries ne peuvent franchir la membrane », précise Valéry Geaughey. En termes de coût, l'investissement reste en général supérieur à celui d'une step classique. C'est le cas au Bono (Morbihan) : « Le surcoût à la construction était



Dans la serre, 3 000 espèces environ maximisent la dégradation biologique des contaminants.

### LE LUDE (SARTHE)

## Organica, un procédé compétitif venu de Hongrie

**M**i-2009, Le Lude (Sarthe) accueillera la première « station d'épuration-serre » de France. Arrivant de Hongrie, le procédé, baptisé « Organica FBR », compte déjà une trentaine de références dans le monde. Il offre aux step de moins de 50 000 éq./hab. une solution compacte et intégrée. Celle du Lude aura une capacité de 6 000 éq./hab. Organica est sous serre, afin d'assurer, sous les conditions climatiques européennes, une température ambiante d'au moins 6 à 8°C, seuil minimal pour conserver l'activité des organismes impliqués dans le procédé. A la surface des bassins, de type boue activée, se développent des plantes dont le système racinaire servira de support à tout un

écosystème. Les racines accueillent bactéries, protozoaires, escargots, vers, crustacés, et même poissons... L'écosystème créé regroupe entre 2 000 et 3 000 espèces capables de s'autogérer et maximisant la dégradation biologique des contaminants. « La biodiversité de l'écosystème garantit la qualité du rejet, même lors de fortes variations de charges. La méthode est efficace et esthétique et réduit par deux l'emprise de la station au sol. De surcroît, elle est très compétitive puisqu'elle permet une économie d'énergie importante par rapport à une boue activée classique », souligne Jean-Marc Philipot, chargé de la division municipale de la direction technique de Veolia eau.

de l'ordre de 12% », précise Jean-Baptiste Abrate, responsable technique du syndicat intercommunal d'assainissement et d'eau potable (Siaep) de la région de Vannes Ouest. Cependant, « avec l'évolution des techniques depuis dix ans, le surcoût est moins évident, sauf lorsqu'il n'existe pas de contraintes de place ni d'odeur », analyse Roger Pujol, expert assainissement à Lyonnaise des eaux.

De son côté, Jean-Yves Sappe, directeur général des services techniques de Grasse (Alpes-Maritimes), constate : « Les dimensions de l'usine sont réduites de 35 à 40 %, grâce au procédé membranaire. Les économies réalisées sur le génie civil, sur un site complexe, rendent finalement cette solution moins coûteuse. » En outre, la qualité des rejets constitue un vrai « plus ». Cela permet, par exemple, d'éviter la construction

des émissaires loin en mer, ce qui est très coûteux. En revanche, tous s'accordent à dire que le procédé membranaire consomme davantage d'énergie à l'exploitation. « En général, les frais de fonctionnement augmentent de 5 à 10 % ; cela comprend l'énergie et les membranes à changer », estime Pascal Pluyaud. Au Bono, le surcoût estimé en termes de fonctionnement est de l'ordre de 14 %.

Emmanuelle Lesquel