

# Angers Loire Métropole optimise la station d'épuration de la Baumette et garantit la sécurité sanitaire des boues

## Un souhait d'optimiser la station d'épuration

Reconstruite et mise en service en 2009 par OTV, la station d'épuration d'Angers – La Baumette est une installation compacte de type biofiltration, d'une capacité nominale de 285 000 équivalents-habitants. La filière boues est aujourd'hui composée d'une étape de digestion mésophile de 9 000 m<sup>3</sup> alimentée en boues primaires, biologiques et en graisses, d'une étape de centrifugation et d'un séchage thermique. Lorsqu'elles ne sont pas séchées, les boues centrifugées sont soit évacuées en compostage, soit chaulées et valorisées en épandage. L'installation a été complétée en 2017 par une unité de purification et d'injection de biométhane dans le réseau de gaz (correspondant à l'équivalent de la consommation annuelle de 1 800 foyers).

A partir de 2018, Angers Loire Métropole a confié à OTV, dans le cadre d'un marché global de performance attribué au groupement VEOLIA / OTV, la charge d'optimiser sa station d'épuration afin qu'elle soit plus sobre en énergie, ainsi qu'une refonte de l'atelier de séchage thermique : Les anciens sècheurs thermiques, installés il y a 15 ans, étaient à l'arrêt. Par ailleurs, une unité de filtration, désinfection UV et stockage a été mise en place en vue d'une réutilisation potentielle des eaux usées traitées par les services de la collectivité.

Le sécheur permet notamment d'hygiéniser les boues et répondre aux nouvelles exigences pour l'épandage liées à l'épidémie de SARS CoV-2. A l'heure où de nombreuses collectivités rencontrent des difficultés pour épandre leurs boues, il s'agit donc d'un choix gagnant pour Angers Loire Métropole.

## Sécher les boues grâce au sécheur thermique BioCo®

Dans l'objectif de réduire la consommation énergétique et d'améliorer les conditions d'exploitation de l'atelier de séchage thermique existant, les sècheurs en place ont été remplacés par un sécheur à bande basse température BioCo®, technologie développée par Veolia Water Technologie.

Le sécheur est divisé en deux zones de séchage appelées respectivement zone chaude (température de séchage entre 110 et 160 °C) et zone finale (température de séchage entre 80 et 100°C) et équipé de deux bandes de séchage placées l'une au-dessus de l'autre. Les boues sont distribuées sous forme de fins « spaghettis » sur la bande supérieure dans la zone chaude. Leur dépôt uniforme sur la largeur de la bande permet de créer une large surface de contact entre l'air de séchage et les boues, ce qui permet d'optimiser leur séchage.

Les boues sont séchées jusqu'à obtention de la siccité désirée de 90%. Le temps de séjour des boues est d'environ 50 minutes et elles demeurent plus d'une heure dans le sécheur à une température de plus de 100 °C.

En vue d'améliorer l'efficacité globale de l'installation de séchage, un système d'échangeur appelé BEES® (BioCo® Energy Exchange System) est intégré en amont du condenseur. Il permet de récupérer environ un tiers de l'énergie nécessaire au séchage et contribue à assurer la production d'eau chaude nécessaire au chauffage du digesteur.

Ce type de sécheur permet notamment un fonctionnement à des températures faibles et la boue n'est jamais en contact avec une surface chaude : seul l'air est chauffé et ensuite mis en contact avec les boues. Il permet d'atteindre une hygiénisation poussée avec un temps de séjour supérieur à 60 minutes. Il s'agit d'une technique simple et robuste avec une consommation d'énergie faible et un entretien très réduit. Le haut rendement d'échange réduit la consommation énergétique et en fait donc un procédé « sobre ».





Sécheur thermique BioCo® - Veolia Water Technologies

Le procédé BioCo® se caractérise également par l'absence de recirculation des boues séchées en poussière susceptibles de générer des zones ATEX. Les sécheurs à bandes présentent peu de risque de départ de feu (températures faibles), ou d'explosion (absences de poussières). Les granulés sont refroidis par conduction dès leur sortie du séchage sur une vis de refroidissement, jusqu'à atteindre une température maximale de 35°C. L'air de séchage est recirculé en circuit fermé, le sécheur est maintenu en dépression de sorte à contenir les odeurs. Une faible fraction d'air est toutefois extraite afin d'évacuer les incondensables. Ce faible débit d'air est désodorisé sur une nouvelle unité dédiée.

En plus de la fiabilisation de l'étape de séchage, le savoir-faire des équipes OTV et Veolia a permis de résoudre une problématique forte d'auto-échauffement des boues séchées. En effectuant des corrections sur le mode d'exploitation de la filière de traitement d'eau (changement de coagulant, par exemple) et en remplaçant les anciens sécheurs par une technologie BIOCO, l'usine d'Angers la Baumette a trouvé une solution sécurisée à ses problèmes d'auto-échauffement dans les casiers de stockage.

## Récupérer les énergies fatales pour chauffer le digesteur

Les performances de la digestion reposent en partie sur le maintien de la température dans l'ouvrage, soit autour de 35°C pour un digesteur mésophile. Ce maintien en température est assuré grâce à un échangeur boues / eau sur la boucle de recirculation du digesteur. Jusqu'à présent, la production d'eau chaude alimentant cet échangeur était assurée par une chaudière alimentée par du biogaz.

Dans l'optique d'optimiser le débit de biométhane injecté dans le réseau et par conséquent les recettes générées par la vente de biométhane pour la collectivité, l'autoconsommation de biogaz a été remplacée par plusieurs points de récupération d'énergies fatales, à savoir :

- récupération de calories au niveau du collecteur d'air surpressé alimentant les biofiltres : mise en place d'un échangeur air / eau d'une puissance de 360 kW th,
- récupération de calories au niveau de la bache d'eau traitée : mise en place d'un échangeur eau / eau glycolée (puissance 342 kW th) associé à une pompe à chaleur eau / eau,
- récupération des calories au niveau de l'air de séchage chaud extrait du séchage thermique BioCo® grâce à un système de récupération de chaleur appelé BEES (BioCo® Energy Exchange System) positionné en amont de la tour de condensation de l'air extrait (puissance 272 KW th).

L'ensemble de ces dispositifs permet d'assurer le chauffage du digesteur et du bâtiment d'exploitation sans consommation de biogaz, permettant ainsi la valorisation en biométhane de l'intégralité du biogaz produit.

Ces différentes optimisations ont permis à Angers Loire Métropole d'augmenter les recettes de ventes du biométhane grâce à la récupération d'énergie fatale, de renouveler et fiabiliser l'étape de séchage thermique et assurer l'évacuation des boues en conformité avec la réglementation concernant l'hygiénisation des boues vis-à-vis des risques de contamination par le SARS CoV-2. ■

# Cinq questions à Gaël Saint Germain



**Gaël Saint Germain,**  
directeur technique eau  
et assainissement pour  
Angers Loire Métropole

## Qu'est-ce qui vous a motivé à conserver l'équipement déjà mis en place ? Avez-vous imaginé son potentiel ?

Parmi les travaux il y avait des propositions d'innovation énergétique et un certain nombre d'améliorations sur la partie sècheurs. Ce qui nous a intéressé et motivé c'est la possibilité d'un mixte des différents types de boues permettant de pouvoir continuer à soutenir la filière épandage et les agriculteurs. Par ailleurs, d'un point de vue technico-économique, il aurait été dommage d'abandonner les équipements existants, notamment les casiers de stockage de boues séchées. Aujourd'hui nous sommes en mesure d'atteindre notre objectif de 42% de boues séchées par an, soit environ 1 600T de boues séchées/an.

## Grâce à cet équipement vous faites partie des rares collectivités pouvant continuer à hygiéniser les boues, une entraide auprès d'autres communes serait-elle envisageable ?

En effet, durant la première vague de l'épidémie, toutes nos boues ont pu être hygiénisées grâce au procédé de cette station. Bien sûr, nous nous sommes posés la question d'étendre notre soutien aux collectivités voisines, malheureusement la gestion de nos propres stations d'épuration périphériques, une trentaine au total, ne nous laisse pas cette possibilité.

## Cette technologie est-elle facilement exploitable ? Avez-vous un conseil / un message à diffuser à vos homologues ?

L'outil a l'air de bien répondre, l'équipe en charge de l'exploitation est satisfaite et nous sommes de notre côté rassurés quant aux éventuels risques de sécurité. De façon générale, je conseille de bien réfléchir aux débouchés avant tout engagement, réfléchir en amont avec le monde agricole afin d'être en capacité de maintenir ses partenariats. D'un point de vue technique, installer une filtration des boues en entrée de digesteur permet d'éviter un encrassement rapide et des coûts de vidange importants.

## Quelle est la plus-value pour votre territoire ? Avez-vous des éléments chiffrés à nous communiquer ?

La transition écologique est l'un des piliers de notre nouveau mandat. Dans le cadre d'une convention avec la chambre d'agriculture des Pays de la Loire, permettre l'épandage et la remise en circuit local de nos boues est une véritable plus-value en termes d'économie circulaire pour notre territoire. On peut estimer que le sècheur, en réduisant la quantité d'eau transportée, permet de réduire de 25 000 km/an environ le nombre de kilomètres effectués par les camions chargés d'évacuer les boues de la station. Concrètement, plus on enlève l'eau des boues, moins il y a de masse, moins il y a de transport et donc moins de gaz à effet de serre.

## Avez-vous d'autres projets en accord avec cette démarche environnementale ?

Oui tout à fait, sur le site de la Baumette, en complément de la production de biogaz, l'installation d'une ferme photovoltaïque permettra un équilibre en termes de production énergétique au regard de ce que consomme la station d'épuration en électricité. Par ailleurs, un essai pilote de production de bicarbonate de soude à partir du CO<sub>2</sub> rejeté par l'unité de purification de biogaz a eu lieu cette année. L'essai a été concluant. La collectivité réfléchit maintenant sur un possible débouché local pour ce produit. ■