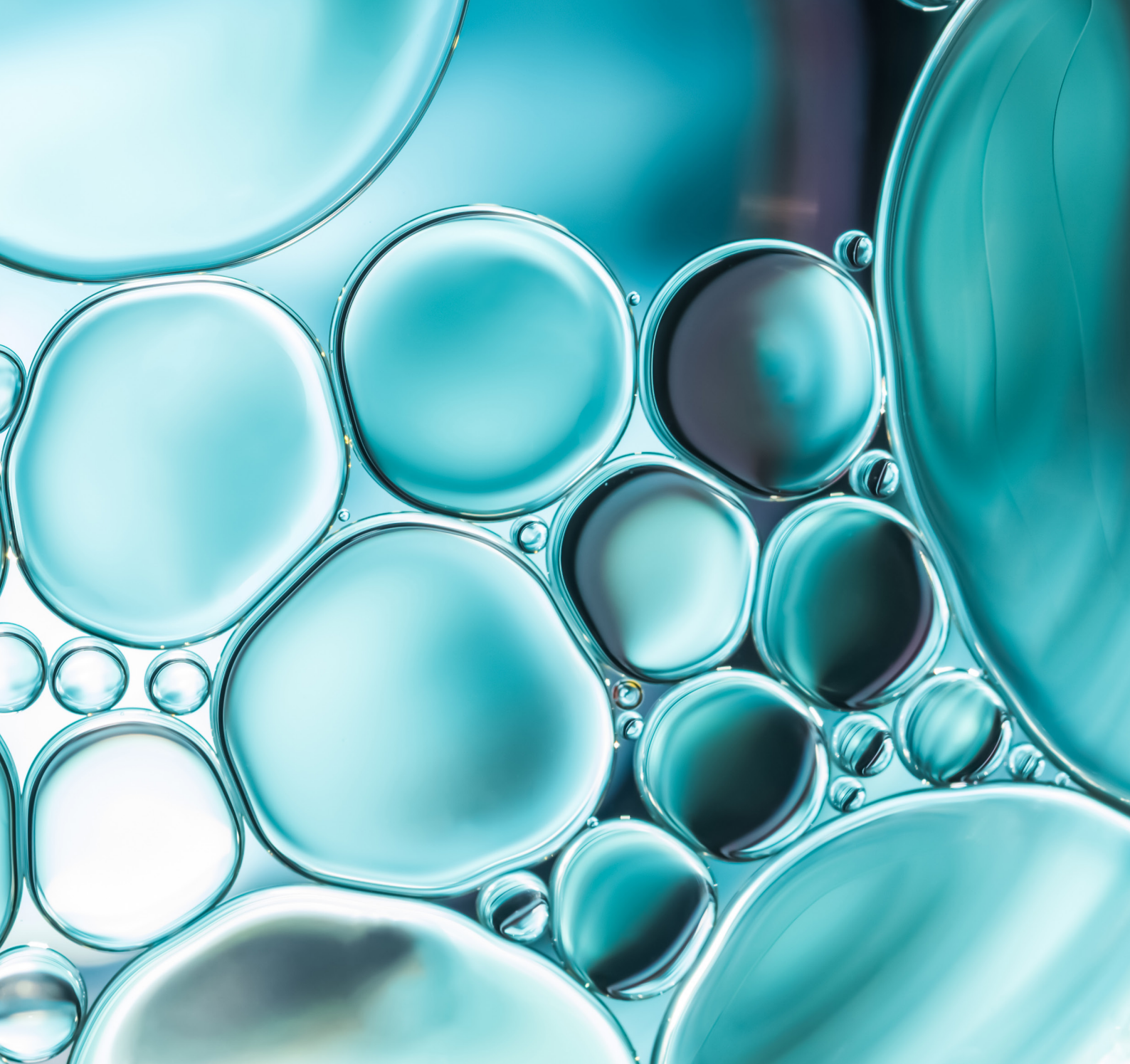


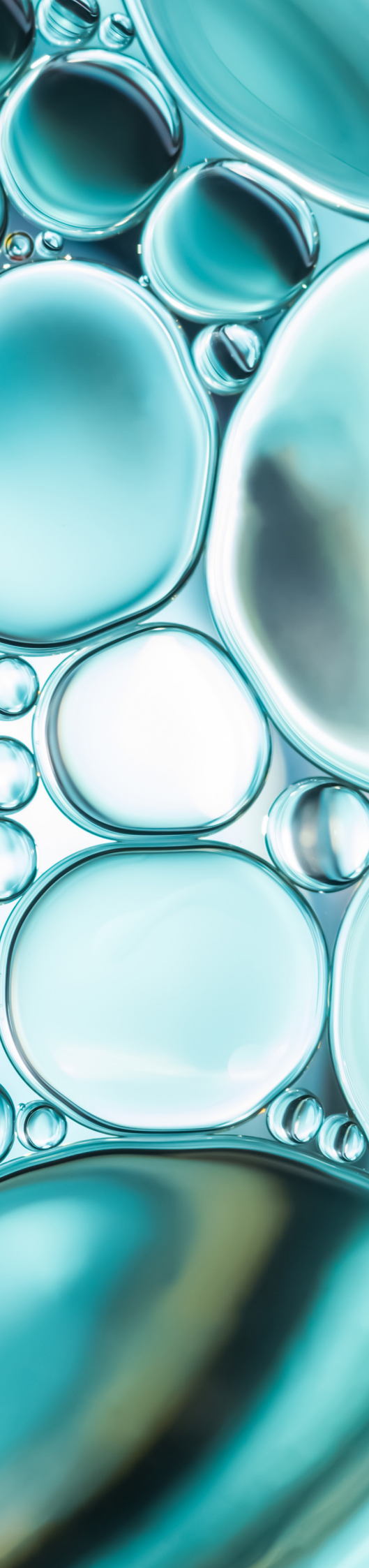


RAPPORT D'ACTIVITÉS

2021

SOMMAIRE

01	TRAITEMENT DES EAUX	3
	Participation à des projets collaboratifs et internationaux	4
	Validation technologique et proposition de filière	6
	Suivi et assistance technique des installations de traitement d'eaux	7
02	ECHANTILLONNAGE ET ANALYSES	8
	Campagnes de mesures, prélèvements et analyses	9
	Suivi et assistance technique de STEP	10
03	DATA PROCESSING	11
	Études thématiques	12
04	MICROBIOLOGIE ENVIRONNEMENTALE	16
	Développement de produits et services	17
05	CADRE LEGISLATIF ET GOUVERNANCE	21
	Assistance législation et permis	22
	Etudes thématiques	24
06	LE CEBEDEAU, C'EST AUSSI	25
	Agréations & Accréditations	26
	Communication	27
	Chiffres	29
	Conseil d'administration	30



Traitement des Eaux

PARTICIPATION À DES PROJETS COLLABORATIFS ET INTERNATIO- NAUX

CoMinGreat

2021 marque le début du projet transfrontalier CoMinGreat , « Mise en place d'une plate-forme dédiée aux micropolluants pour la Grande Région».

Ce projet de 2 ans clôture la programmation 2014-2020 d'INTERREG Grande Region. Les partenaires sont allemands (EVS l'intercommunale de la Sare, Université de Kaiserslautern), luxembourgeois (Université de Luxembourg) et français (Université de Lorraine et Hydréos). Les partenaires méthodologiques belges sont la SPGE et Idelux eau. Ce projet de près de 2 m€ a pour objet de rassembler et d'harmoniser les connaissances au sujet des micropolluants issus des stations d'épurations municipales dans la Grande Région, de renforcer les compétences existantes, de transférer des connaissances et de promouvoir la coopération transfrontalière. Il est ainsi prévu de mettre en place une plateforme

internet. Cette plateforme sera combinée à une carte interactive. Un

centre d'information et de démonstration a été créé à des fins scientifiques et didactiques.

Un second objectif vise à développer des stratégies de planification basées sur la modélisation, permettant ainsi d'exploiter les installations en limitant les ressources utilisées pour atteindre les flux admissibles dans le milieu naturel.

Le CEBEDEAU est leader de la tâche « 4 » : conception, construction et exploitation de l'installation de test et de démonstration. Le pilote démonstrateur est situé sur la station d'épuration de Bliesen (13 000 EH) dans la Sarre. Il comporte 4 lignes de traitement quaternaire : ligne 1 filtres plantés, ligne 2 réacteur Photo-fenton suivi de filtres plantés, ligne 3 filtres à charbon actif et ligne 4 ozona-

tion et charbon actif.

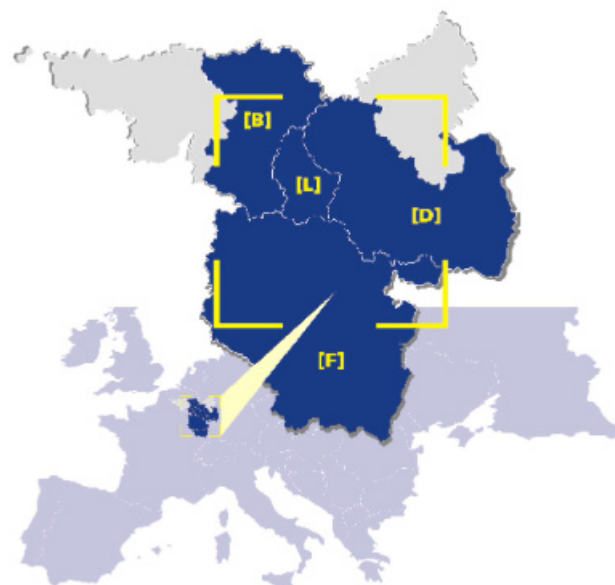
Le démonstrateur et le centre de communication sont ouverts aux écoles, universités et tous groupes intéressés par le sujet.

Les tests et campagnes de mesure permettront de comparer l'efficacité sur divers micropolluants des technologies extensives (ou basées sur la nature) avec les technologies conventionnelles.

Par une méthode que nous avons mise au point, le CEBEDEAU quantifie également par qPCR l'évolution des gènes de résistance aux antibiotique retrouvés en sortie de la station d'épuration et en sortie des différentes lignes de traitement.

Les collaborations dans ce projet INTERREG ouvrent des portes pour d'autres projets internationaux et contribuent à la réputation du CEBEDEAU à l'extérieur de nos frontières.





Partenaires du projet | Projektpartner:



VALIDATION TECHNOLOGIQUE ET PROPOSITION DE FILIÈRE

Assistance dans un projet de construction de station d'épuration industrielle.

Après avoir réalisé les essais pilote en 2019, le CEBEDEAU a été sollicité par son client industriel pour l'accompagner dans son projet de station d'épuration.

Le projet sous forme de contrat de « Design- Build- Finance -Operation & Maintenance » consiste en la construction et l'exploitation d'une station d'épuration biologique d'effluents industriels. La station d'épuration aura une capacité de 106 000 EH.

Le CEBEDEAU a mené l'« appel à intérêt », première phase du

projet qui consiste à sélectionner 3 à 4 sociétés candidates à l'exécution du projet.

La mission du CEBEDEAU a été de:

- Récolter les informations techniques nécessaires à la conception, y compris en menant des campagnes d'échantillonnage et d'analyses.
- Rédiger les clauses techniques du cahier des charges.
- Etablir une large liste de sociétés potentiellement candidates.
- Mener les consultations

- Analyser les offres reçues et soumettre un avis technique au client industriel.

Durant la seconde moitié de l'année 2021, la deuxième phase du projet a débuté : l'appel d'offre auprès des sociétés préalablement sélectionnées.

Le CEBEDEAU a contribué au chapitre « Process » du cahier des charges et a été à la disposition des sociétés candidates pour toute clarification technique.



SUIVI ET ASSISTANCE TECHNIQUE DES INSTALLATIONS DE TRAITEMENT D'EAUX

Elimination de l'azote.

La station de Basse Wavre (200.000 EH) est confrontée à des difficultés à tenir ses normes sur l'azote ($< 10 \text{ mg N/L}$). Un rapport DCO/N défavorable à la dénitrification fut identifié lors d'une précédente étude comme une des causes – ce qui a justifié un ajout de carbone exogène, mise en œuvre efficace mais coûteuse en exploitation.

La station est équipée en filière boue d'un épaissement, d'une digestion anaérobie, d'une déshydratation et d'un sécheur. Les jus d'épassement/déshydratation et de condensation augmentant de 40 % la charge en azote à traiter, nous avons étudié la faisabilité d'un traitement en side-stream de l'azote de ces flux de retour : par Shunt des nitrates ou procédé Sharon anammox. Pour les dimensionnements, pour en assoir la fai-

sabilité technique, économique, et définir les limites et la gestion de ce type de filière, des simulations sur West ont été réalisées. Une gestion sans carbone exogène est actée. L'étude fut également l'occasion de mettre en évidence et d'étudier (traçage) un court-circuit hydraulique dans les bassins biologiques existants, expliquant une nitrification incomplète.



Échantillonnage et Analyses

CAMPAGNES DE MESURES, PRÉ- LÈVEMENTS ET ANALYSES

Marché de contrôle des rejets industriels (SPGE-SPW).

La directive sur les émissions industrielles de l'Union européenne s'adresse aux entreprises ayant un impact environnemental important. Son objectif est d'atteindre un haut niveau de protection de l'environnement avec une approche globale de la pollution industrielle.

Cette année, c'est au CEBEDEAU, en partenariat avec l'INASEP, que le SPW et la SPGE ont confié le marché du contrôle des rejets industriels et de la vérification des déclarations de taxation. Plus de 50 entreprises wallonnes ont été contrôlées par le CEBEDEAU.



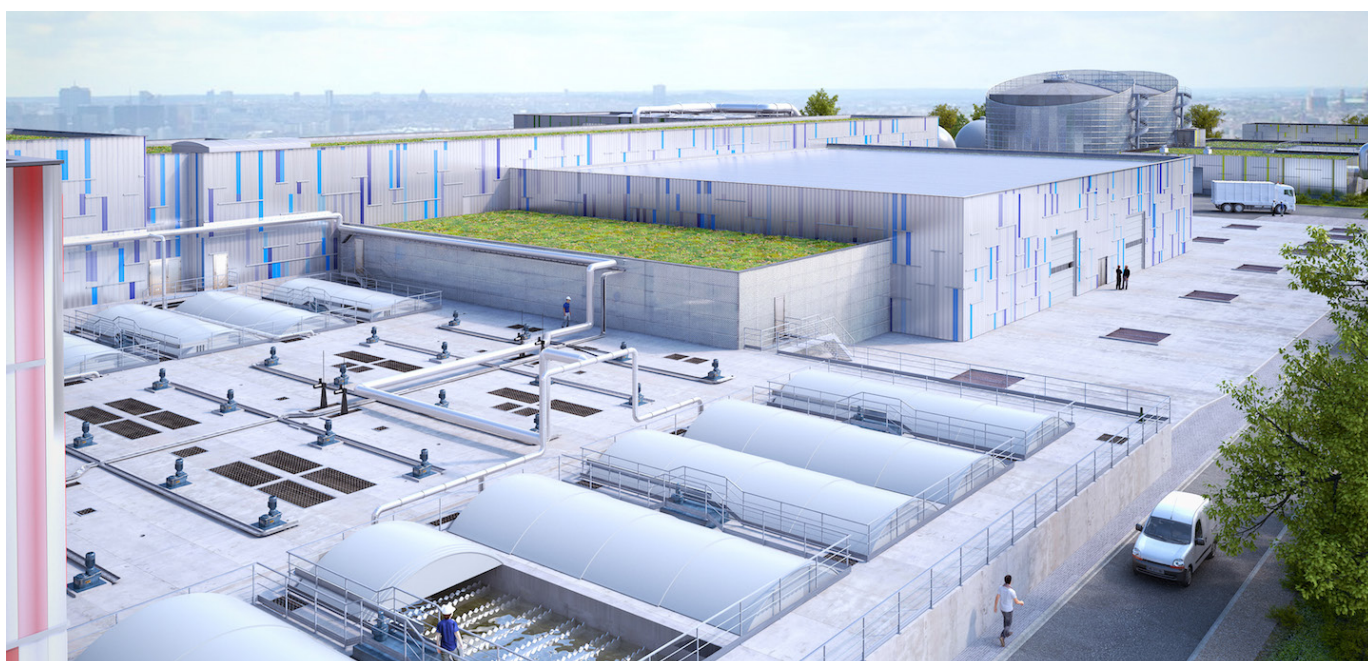
SUIVI DE STEP ET ASSISTANCE TECHNIQUE

Problématique des mousses dans une STEP.

Suite à la prolifération de mousses biologiques dans le digesteur d'une nouvelle station en Région bruxelloise, le CEBE-DEAU fut appelé pour en étudier les causes. Après un travail d'identification des micro-organismes en causes, principalement des *Microthrix* et *Gordonia* quantifiée par métagénomique, et l'étude de l'ensemble de la

filière, y compris des réseaux d'égouttage et de collecte en amont, il s'est avéré qu'une présence excessive de matières grasses et d'AGV provenant d'un zoning industriel entraînait une prolifération de ces filaments hydrophobes dans la filière biologique et par suite dans le digesteur. Dans l'attente d'une solution plus structurelle, un ajout

de réactif à base d'aluminium a permis de contrôler les écumes à des niveaux raisonnables.



Data Processing

ÉTUDES THÉMATIQUES

Surverses de déversoirs d'orage : suivi, analyse statistique et extrapolation des résultats.

Les déversoirs d'orage (DO) sont des dispositifs permettant d'évacuer vers le milieu naturel les pointes de débit qui sans cela provoqueraient des débordements inopportuns. Ils se basent généralement sur un seuil déversant ou un tuyau calibré de manière à surverser au-delà d'une hauteur déterminée de l'eau dans le collecteur, bien que d'autres systèmes existent. Ils constituent un élément essentiel du fonctionnement de nos réseaux d'assainissement, toutefois peu de données existent sur leur fonctionnement en conditions réelles.

Cette étude a pour but principal d'estimer la quantité de pollution ne parvenant pas jusqu'aux stations d'épuration car déversée vers le milieu naturel par ces dispositifs. Étant donné leur grand nombre et les coûts liés

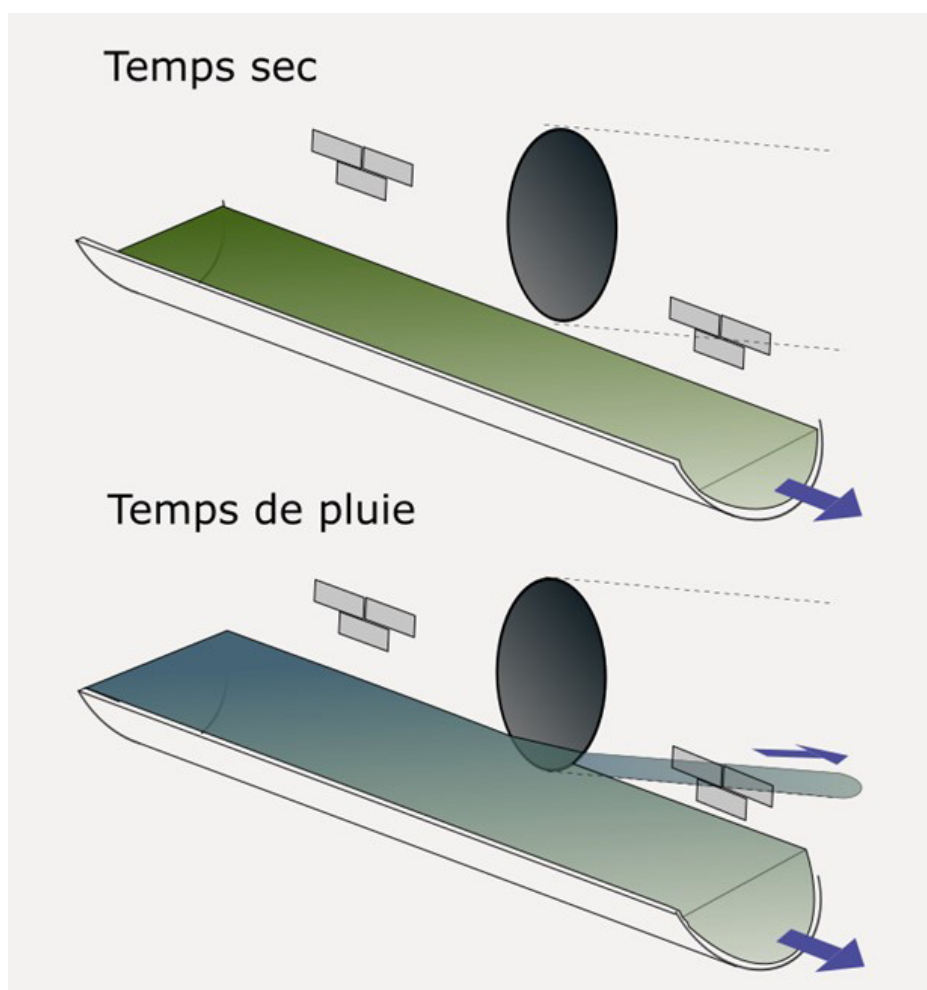


Schéma de principe d'un déversoir d'orage

aux mesures, le choix a été fait d'effectuer ces mesures sur un petit nombre de déversoirs et de les extrapoler ensuite à l'entièreté de la Région wallonne.

A cette fin, la SPGE ainsi que les organismes chargés de la collecte et de l'épuration des eaux ont équipé certains déversoirs dans leur zone de capteurs de mesure et d'échantillonneurs automatiques. Les données collectées concernent le débit sortant et les concentrations des macropolluants les plus courants : la demande chimique en oxygène, les matières en suspension et l'azote ammoniacal. Le CEBEDEAU est chargé de l'analyse des données brutes

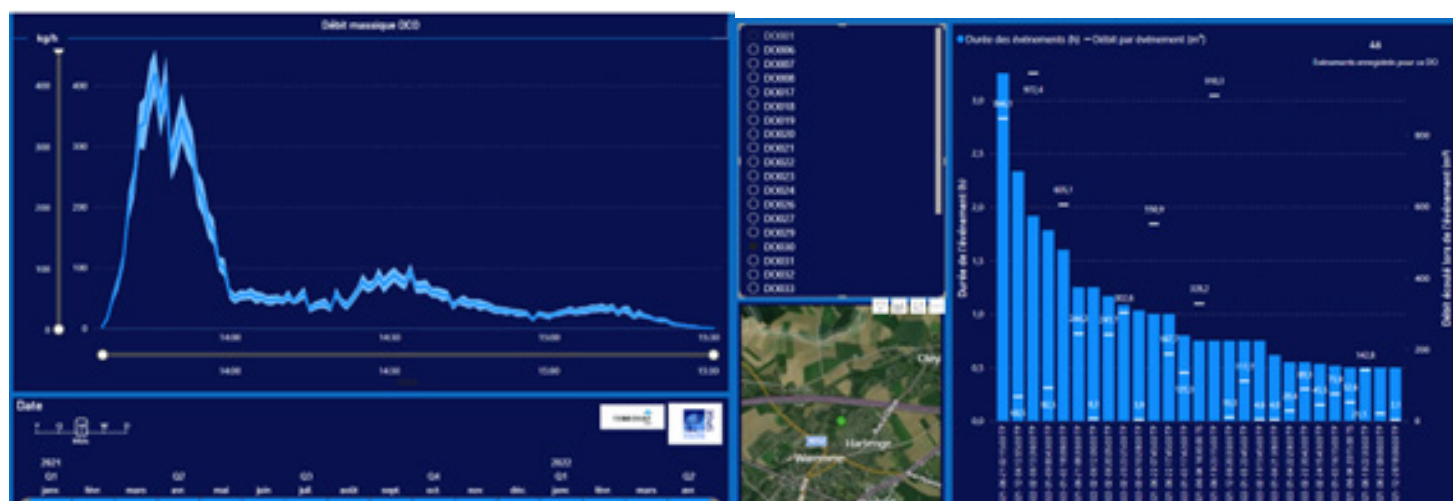
fournies par ces mesures.

Un traitement informatisé des données a été mis en place pour effectuer le calcul des flux massiques de macropolluants, calculer les incertitudes de mesure, identifier les événements de surverse et ainsi mesurer leur durée et les volumes déversés, et calculer divers indicateurs qui peuvent être agrégés selon divers critères (type de DO, bassin hydrographique,...).

Un objet d'attention est la manière dont évolue la concentration lors d'une surverse. L'existence d'un « effet de chasse » - une concentration plus élevée en début d'événement liée au

rinçage des conduites - sera investiguée.

Ce projet doit durer trois ans durant lesquels 210 DO seront examinés. Une extrapolation des résultats à diverses échelles sera ensuite effectuée. L'objectif est ici de dresser un paysage général de l'état de ces surverses, qui devraient dans l'avenir faire l'objet d'un intérêt accru, et ainsi de fournir aux organismes les informations nécessaires à une meilleure gestion de cette problématique.



Énergie et traitement des eaux – procédé Fluid-Anyole® de micro-biométhanisation des effluents industriels .

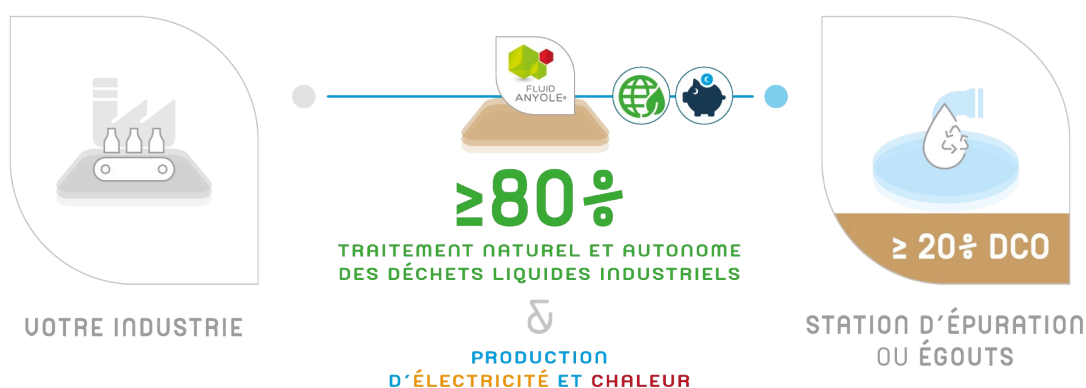
En étroite collaboration avec la société Anatis, le CEBEDEAU a développé et validé une nouvelle gamme de réacteurs modulaires FLUID-ANYOLE® de petites et moyennes capacités à même de traiter des eaux résiduaires industrielles par digestion anaérobie (charges journalières comprises entre 300 et 2500 kg de DCO biodégradable par jour).

Ce procédé innovant de micro-biométhanisation repose sur le développement d'un régime hydraulique particulier permettant le développement d'un premier étage métabolique, siège de l'acidogenèse, et d'un second favorisant la méthanogenèse. Par sa compacité

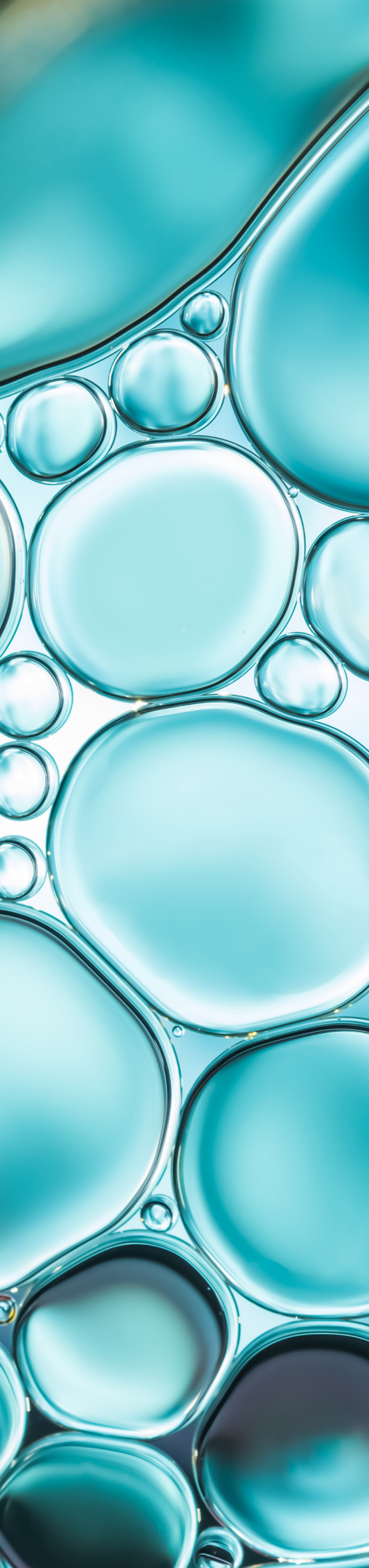
et sa modularité, cette technologie présente des coûts d'investissement faibles.

Durant l'année 2020, cette technologie a été implémentée sur la station d'épuration d'une brasserie belge de renom en prétraitement d'un étage aérobie (boue activée faible charge). L'efficacité de l'installation sera monitorée de manière étroite (via des campagnes sur site et via le Tableau de bord mis au point en interne) durant une période de suivi de 18 mois. Les relevés effectués jusqu'à présent mettent en avant la modularité, la robustesse et la résilience de la technologie de digestion Fluid Anyole®.

De ce fait, cet investissement a permis de réduire significativement la consommation énergétique de la station d'épuration tout en permettant d'accroître la capacité nominale de traitement. Une gestion automatique des différents flux industriels est réalisée en amont de façon à maximaliser la production de biogaz sur base de la température des intrants et de la chaleur disponible. Avec un rendement d'élimination de la DCO de plus de 90% sur l'étage anaérobie, la valorisation du biogaz produit en moyenne 1300 kWh électriques par jour pour une charge journalière à traiter de 1500 kg de DCO.







Microbiologie environnementale

DÉVELOPPEMENT DE PRODUITS ET SERVICES.

Développement d'un procédé d'épuration des eaux en réacteur continu par boues granulaires aérobies – BeFLOW®.



Le traitement des eaux usées urbaines fait largement appel à des procédés biologiques à cultures libres, ce qui implique des coûts énergétiques importants et des surfaces au sol très larges. Une alternative innovante à la boue activée conventionnelle repose sur le développement de procédés à boues aérobies granulaires qui permettent, d'une part, d'améliorer la qualité des eaux traitées et,

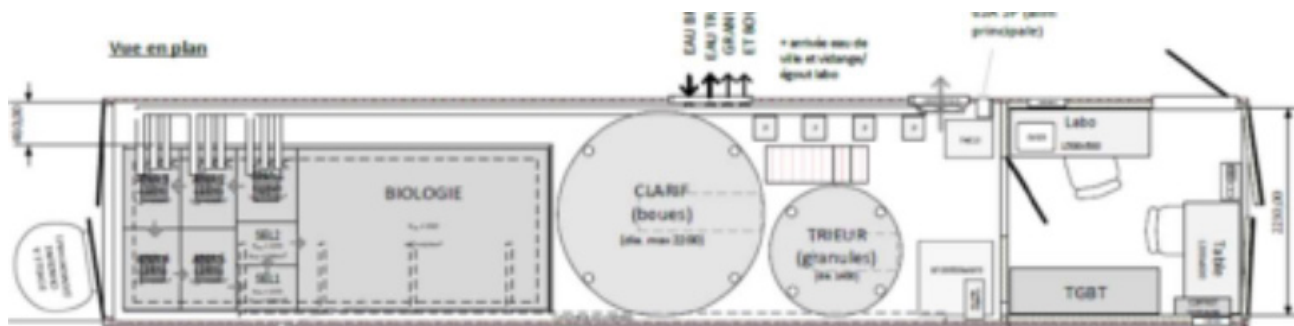
d'autre part, de réduire les coûts d'investissement et d'exploitation.

C'est dans ce cadre que le CEBEDEAU et John Cockerill souhaitent mettre en œuvre une technologie de traitement biologique à boues granulaires des ERU dans une configuration en flux continu (BeFLOW®).

Durant cette année de recherche, une installation en

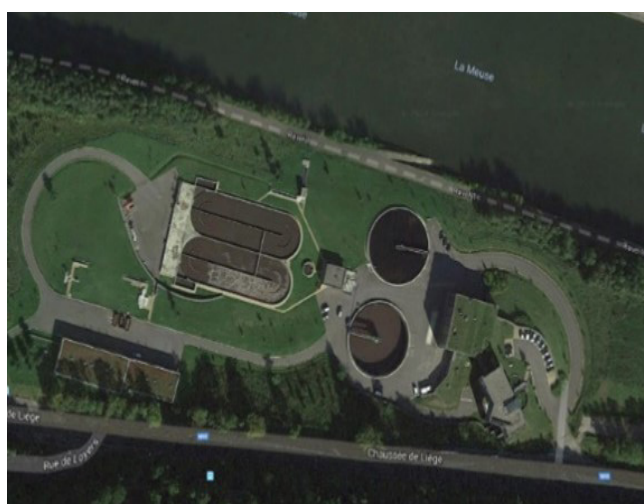
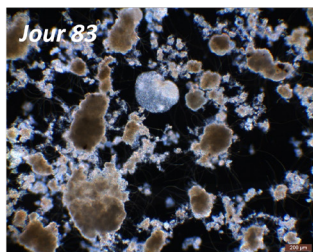
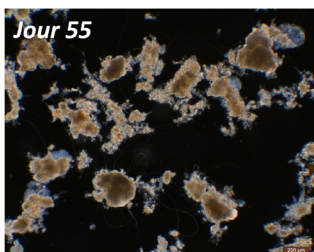
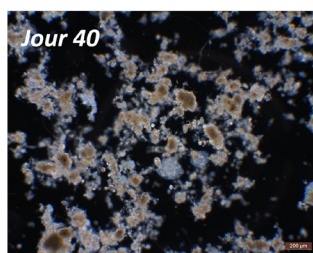
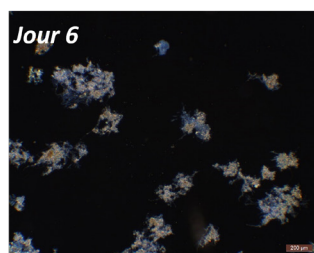
container de 200 EH a été construite et mise en service sur la station d'épuration municipale de Namur-Brumagne. Un travail important de collecte de données (campagnes d'analyses épuratoires, caractérisation de la biomasse et étude de la diversité microbienne) a été réalisé de façon à assurer le tri sélectif des bactéries responsables de la formation de granules épurateurs.



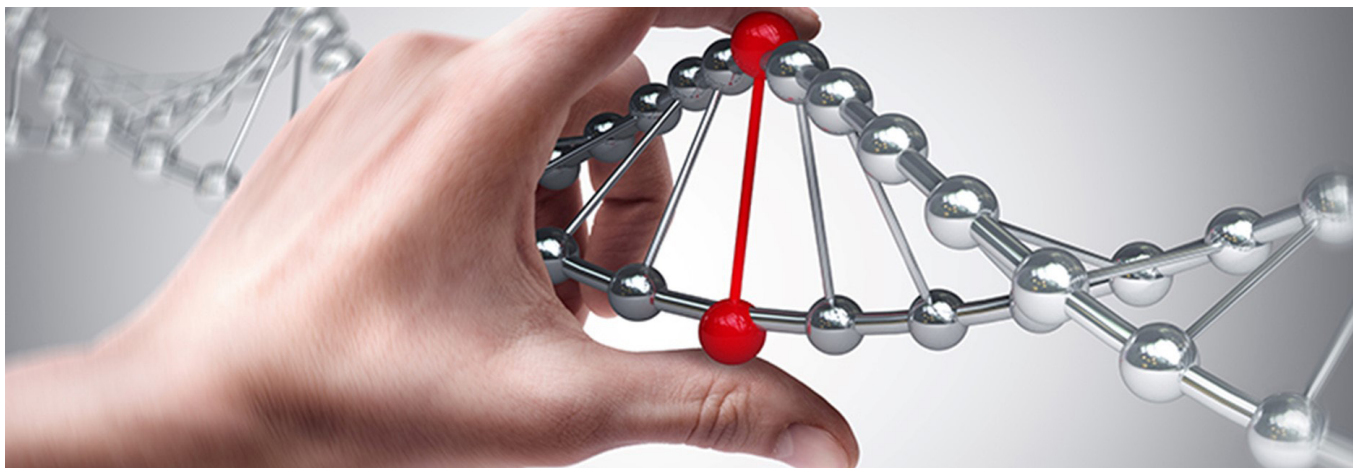


Après 18 mois d'essais les performances suivantes sont confirmées : (1) formation de granules démontrée en conditions réelles, (2) une charge volumique deux fois plus élevée avec un rendement épuratoire (C, N, P) conforme à la directive 91/271.

Ce pilote, encore installé à la station d'épuration de Namur, a livré ses derniers résultats fin 2021.



Analyse Metagénomique de A à Z



Le séquençage du futur est arrivé au CEBEDEAU.

En 2021, le CEBEDEAU a élargi sa gamme de services en proposant **la plateforme META+**, qui réunit différents outils de diagnostics sur base d'**empreinte génétique** de la population microbienne.

Grâce aux technologies de pointe de séquençage de l'ADN **par nanopores (MinION)**, nous pouvons désormais séquencer la quantité totale d'ADN microbien présent dans votre échantillon d'eau et classer instantanément les données acquises en groupes d'espèces qui sont fonctionnelles et pertinentes dans votre bioprocédé. Cette approche est également connue sous le nom de la **métagénétique, ou la métagénomique environnementale.**

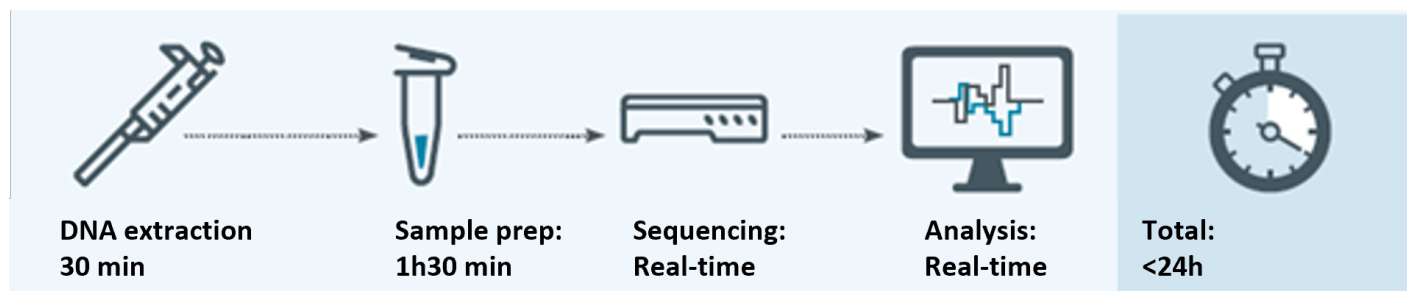
Les analyses métagénétiques

consistent en l'étude du matériel génétique, c'est-à-dire d'un gène ou d'une séquence spécifique (p.ex. le gène de l'ARNr 16S), ce qui permet de caractériser la composition d'une communauté de microorganismes provenant d'un échantillon environnemental (diversité microbienne). Avec la métagénomique, tout l'ADN d'un échantillon, et donc tous les gènes, sont séquencés, ce qui permet de reconstruire l'ensemble des génomes présents dans un échantillon environnemental et de caractériser la composition d'une communauté de microorganismes. Cette approche permet également l'identification de gènes fonctionnels, les informations supplémentaires sur le comportement d'une communauté.

Avec cette technologie, il est possible de générer, **rapidement (<24h)**, des profils de diversité

de communautés microbiennes qui étaient, jusque-là, impossibles de mettre en évidence avec les méthodes de culture conventionnelles. Durant cette année de recherche, la mise en place de nouveaux outils de traitement et de visualisation des données a permis de mieux comprendre certains processus microbiologiques ou problématiques industrielles via l'identification des acteurs clés de l'environnement des études, tels que :





- les micro-organismes impliqués dans la déphosphatation, (dé)nitrification, etc;
- les micro-organismes enclins à former des biofilms / susceptibles de produire des EPS;
- les micro-organismes impliqués dans l'épanouissement (foaming, bulking).

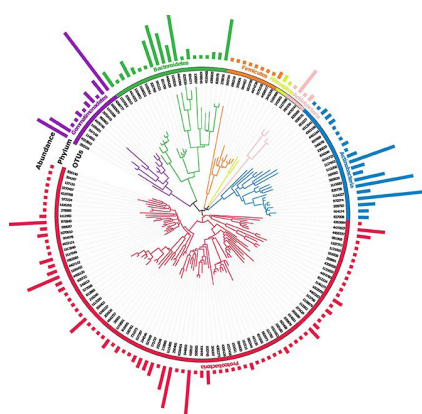
La plateforme META+ ouvre la voie à une surveillance rapide sur le terrain de votre processus de traitement des eaux usées. L'évaluation des données en temps réel permet une rétroaction directe entre les données acquises et les paramètres du processus, ce qui permet aux opérateurs de prendre des mesures immédiates et d'atténuer les éventuelles déviations des bioprocédés.

UN SERVICE POUR ATTÉNUER VOS DÉFIS OPÉRATIONNELS

- Contrôle et optimisation du fonctionnement des bioprocédés, par exemple, biométhanisation, déphosphatation, fermentation, ...
- Contrôle de l'encrassement biologique, par exemple, dans les tours de refroidissement, le réseau de distribution, ...
- Contrôle de la qualité des ressources en eau (eau de surface, eau souterraine, eau potable et eau de traitement) :
 - surveillance de l'abondance des agents pathogènes et de leurs variantes;
 - identification des sources ponctuelles de contamination;

pour la mise en œuvre du plan de sécurité de l'eau :

- Surveillance environnementale (agents pathogènes, résistance aux antibiotiques, ...)
- Évaluation de la biodiversité



Boîte à outils



Cadre législatif et gouvernance

ASSISTANCE LÉGISLATION ET PERMIS

Tableaux de bord.

L'utilisation du « dashboarding » devient incontournable dans de nombreuses entreprises car elle permet d'avoir un aperçu rapide de processus complexes.

Le CEBEDEAU développe et emploie de façon croissante des tableaux de bord dynamiques permettant aux partenaires (ou en interne) d'interpréter rapidement une situation voire, selon l'usage, d'identifier certains processus défaillants.

Ces tableaux tendent à devenir également un outil de visualisation de résultats partagé entre partenaires pour certains pro-

jets courants (ex : caractérisation d'effluents).

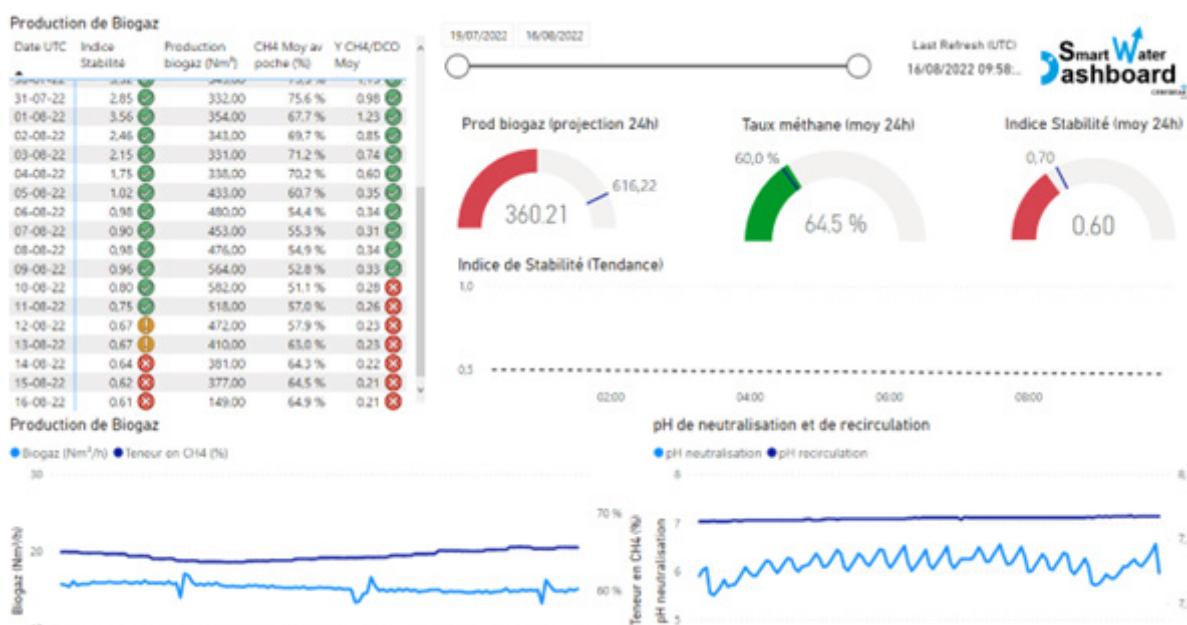
Parmi les tableaux de bords développés, citons notamment :

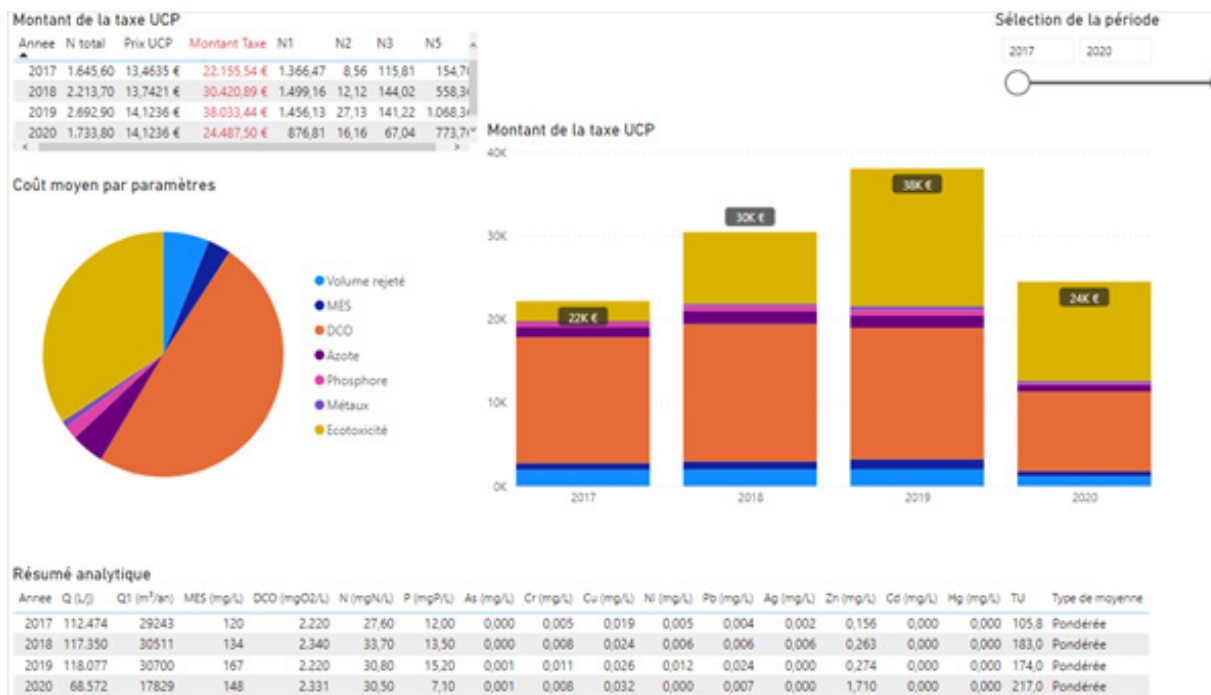
- Le tableau de bord EASY-Tax qui offre à ses abonnés une visualisation ergonomique des résultats analytiques et du Coût d'Assainissement Industriel (CAI) ;

- L'interface de suivi d'indicateurs sur smartphone pour une installation de traitement anaérobie d'effluents industriels avec sa production de gaz pour un équipementier ;

- L'interface partagée pour visualiser en ligne les résultats d'un traitement statistique automatisé de 210 points de mesures ;

- Divers tableaux de bords partagés avec le client pour la visualisation de résultats de caractérisation d'effluents.





ÉTUDES THÉMATIQUES

Revue (benchmarking) et analyse comparative des pratiques étrangères en matière de taxation des rejets industriels et domestiques - SPW.

En 2007, le CEBEDEAU a réalisé une révision des systèmes de taxation des effluents industriels dans les régions et pays voisins de la Région wallonne : Région flamande, Région Bruxelles-Capitale, Pays-Bas, Allemagne, Grand-Duché de Luxembourg et France.

Depuis cette étude, le système de taxation wallon a été revu :

- introduction du paramètre écotoxicité dans l'assiette de la taxe ;
- modification mineure de la taxation de la charge polluante liée aux métaux ;
- introduction du coût-vérité assainissement industriel, dont le calcul est couplé aux coûts de traitement réels en station d'épuration (coût d'investissement et coût d'exploitation) mais dont le montant est actuellement bridé par une liaison à la taxe « rejet en égout ».

La taxation des rejets industriels est une pratique qui date de quelques décennies et qui, dans plusieurs pays, a subi une refonte de nature variable (simplification, révision tarifaire, prise en compte des coûts d'épuration).

Cette convention visait à la mise à jour de cette analyse comparative



Le CEBEDEAU, c'est aussi...

**RAPPORT
D'ACTIVITÉS
2021**

AGRÉMENTS & ACCRÉDITATIONS

Accréditation ISO 17025.

Le CEBEDEAU est accrédité ISO 17025 depuis 2007. Cette reconnaissance extérieure nous permet d'accroître la confiance de nos clients, par l'assurance que nos analyses sont réalisées par du personnel compétent, maîtrisant parfaitement toutes les étapes menant à répondre à leurs demandes. Elle assure également à nos clients que leurs données sont traitées en toute impartialité et confidentialité.

Pour les eaux souterraines, les eaux de surface et les eaux usées, notre laboratoire est accrédité pour les analyses suivantes :

- Dosage des matières en suspension;
- Dosage du phosphore total;
- Détermination de l'azote Kjeldahl, de l'azote ammoniacal, des nitrites et des nitrates;
- Détermination de la de-



mande chimique en oxygène (DCO);

- Dosage du carbone total et dissous;
- Dosage des métaux (Zn) par spectrophotométrie d'absorption atomique;
- Dosage des hydrocarbures aromatiques polycycliques (16 HAP) par GC-MS/MS.

Laboratoire agréé par la Région wallonne.

Le CEBEDEAU est agréé par la Région Wallonne comme laboratoire chargé des analyses officielles en matière de protection des eaux de surface. Catégorie A et C (excepté AOX, EOX et POX) et catégorie B restreinte au test de toxicité (Daphnia magna).



COMMUNICATION

Tribune de l'Eau

En 2021, nous avons réalisé une enquête pour évaluer la possibilité d'un relancement de la Tribune de l'Eau. Avec près de 400 réponses obtenues, nous avons pu constater un réel intérêt pour le sujet, les formes les plus plébiscitées étant la newsletter (43 %) et les webinaires (26%). La première newsletter de la Tribune de l'Eau a donc été envoyée ce 25 novembre 2021. Nous nous réjouissons de l'accueil favorable qu'elle a reçu et espérons que ce nouveau souffle rassemblera pour longtemps les différents acteurs de l'eau.

TRIBUNE  **DE L'EAU**
par CEBEDEAU





Aquarama

Cette année, ce fut une première participation pour le CEBEDEAU au salon AQUARAMA.

Nous en avons profité pour présenter nos activités et plus particulièrement notre nouvelle méthode de mesure de la qualité microbiologique de l'eau (www.flowcytometry.be). En offrant la possibilité de tester sur notre stand un échantillon, nous souhaitions illustrer cette nouvelle méthode de façon ludique.

Au-delà de la mise en avant de notre expertise, ce fut surtout une belle occasion pour échanger avec nos « collègues » et homologues flamands. Par ce biais, nous espérons concrétiser les complémentarités et synergies possibles au travers de projets communs.

En parallèle, s'est tenue sur le salon – en présentiel – la première Tribune de l'Eau consacrée à la réutilisation de l'eau en industrie. Francis Habran (L'Oréal) et Niels Dhaese (EKO-

PAK) ont présenté les solutions mises en place chez L'Oréal Libramont et Takeda qui leur ont permis de réduire leur consommation d'eau de 90%. L'enquête de satisfaction menée auprès des participants consiste – pour nous – en une belle récompense : nous obtenons un score moyen de 4,5 sur 5 concernant la qualité des interventions.



CHIFFRES 2021

Le CEBEDEAU, c'est :

28 employés;
75 ans d'existence;
200 clients;
2.716 k€ de chiffre d'affaires.

Le personnel :

26,5 ETP en 2021;
14 femmes et 14 hommes;
3 Administratifs;
13 Scientifiques;
12 Techniciens.

Formations :

15 formations suivies;
11 formations données;
7 étudiants accueillis.

Certifications :

Laboratoire agréé en Région wallonne;
Centre de recherche agréé en Région wallonne;
Accréditation ISO 17025;
Agrément CIR (France).

Au Laboratoire

En 2021, nous avons été amenés à réaliser :
60.000 analyses réparties sur 6.000 échantillons;
2400 rapports d'analyses;
> 1000 Contrôles Qualité Internes;



CONSEIL D'ADMINISTRATION

Président : Albert Wuidar

Vice-président : Alain Germeau

Membres du Conseil d'Administration

Marie-France Canisius

Olivier Eloy

Jean- François Delière

Alain Desvignes

Jean-Pierre Silan



CEBEDEAU ASBL
Quartier Polytech 1
Allée de la découverte 11
4000 Liège

T : 04 252 12 33

www.CEBEDEAU.be

Laboratoire d'analyse et centre de recherche
agréé par la Région wallonne

Laboratoire accrédité ISO 17025
Membre de l'Aquapôle