

Epuration des eaux

Innover sur les pratiques de monitoring et d'exploitation

Enseignements et perspectives du programme Mocopée

4 décembre 2018 - Colombes



Le colloque

Ces trente dernières années, la recherche prolifique menée en génie des procédés a permis d'accompagner l'évolution des outils industriels de transport et traitement de la plupart des grandes agglomérations. L'effort d'innovation doit aujourd'hui être porté sur les pratiques d'exploitation et de maintenance des systèmes industriels. Dans ce contexte, le Siaap, l'UTC et l'Irstea se sont rapprochés en 2014 pour construire le programme Mocopée. Impliquant plus de vingt équipes de chercheurs (organismes scientifiques universitaires, centres de recherche nationaux), des acteurs opérationnels de l'eau et des partenaires industriels, le programme Mocopée se veut être un espace de travail et d'échange pérenne entre scientifiques et opérationnels exerçant dans le domaine du traitement des eaux urbaines. Catalyser l'innovation dans le domaine du traitement des eaux résiduaires urbaines, repenser notre manière de « monitorer » et d'exploiter les systèmes de transport et traitement afin d'en accroître le niveau d'optimisation, tels ont été les grands objectifs de la première phase du programme de recherche Mocopée (2014-2017).

Un colloque pour dresser un bilan de la première phase riche en avancées scientifiques

Achevée en décembre 2017, la première phase quadriennale (2014-2017) a permis d'avancer de manière significative sur la construction des outils métrologiques (mesure en continu et méthodes de caractérisation des matrices) et mathématiques (traitement des signaux, modélisation des procédés de traitement, contrôle-commande) nécessaires pour accroître la maîtrise et le niveau d'optimisation des filières de traitement des eaux et des boues des stations d'épuration. Cette journée permettra de présenter ces outils innovants développés dans le cadre de collaborations entre acteurs opérationnels, entreprises innovantes et centres de recherche académiques.

Un colloque pour apporter un éclairage sur les enjeux de demain

Le second objectif de la journée sera d'apporter un éclairage sur les enjeux industriels actuels et à venir du domaine de l'assainissement. Il s'agira de croiser les visions de différents acteurs de l'eau sur les grands changements que la recherche appliquée doit accompagner et de discuter les leviers les plus efficaces pour catalyser l'innovation dans le domaine de l'assainissement. Une présentation du programme scientifique de la phase II du programme Mocopée (2018-2022) sera également proposée. La seconde phase du programme s'articule autour de quatre axes de recherche dédiés (1) à la construction d'outils métrologiques innovants (mesure en continu et méthodes de caractérisation des matrices), (2) à la modélisation et à la commande des procédés de traitement des eaux et des boues, (3) à l'intégrité des systèmes de transport et de traitement des eaux usées et (4) aux concepts innovants (recherche amont et valorisation matière).

En partenariat avec



Programme

8h30 : Accueil

9h : Ouverture de la journée

> Jacques Olivier, Directeur Général du Siaap

> Carine Morin-Batut, Directrice Générale de l'Astee

> Projection du film de présentation du programme Mocopée

Philippe Janneteau, Vice-président de la Commission Assainissement de l'Astee, Siaap

9h30 : Présentation générale du programme Mocopée : un programme à l'interface entre recherche et industrie pour dynamiser l'innovation dans le domaine de l'épuration des eaux usées

> Alain Grasmick, Président du Comité de pilotage et de coordination du programme Mocopée

> Vincent Rocher, Yannick Fayolle, André Pauss, Sabrina Guérin et Sam Azimi, Comité de pilotage et de coordination du programme Mocopée

Bilan de la phase I

9h50 : Session 1 : Métrologie innovante et épuration : mesurer autrement en station d'épuration et réseau pour augmenter le niveau d'optimisation et de maîtrise de nos systèmes de traitement

Présidée par Alain Grasmick, Président du Comité de pilotage et de coordination du programme Mocopée

> Méthode biologique innovante pour la caractérisation des eaux résiduaires urbaines et ses applications opérationnelles
Mathieu Muller, AMS Envolution

> Spectrométrie de fluorescence 3D pour le suivi de la matière organique dans les effluents de STEP
Angélique Goffin, Siaap

> Mesurer rapidement et in situ les bactéries fécales en STEP et rivière
Dan Angelescu, Fluidion

> Utilisation de bio-indicateurs pour le suivi des effluents de STEP
David Du Pasquier, Watchfrog

> Potentiel énergétique des boues urbaines : cartographie et outils d'évaluation rapide des BMP
Sabrina Guérin, Siaap

11h10 Pause



11h30 : Session 2 : Modélisation des filières de traitement : des outils d'exploitation et d'aide à la décision nécessaires

Présidée par Philippe Janneteau, Vice-président de la Commission Assainissement de l'Astee, Siaap

> Modélisation des procédés de traitement physique et biologique en STEP - Tour d'horizon des avancées de la phase I : SimDec, SimBio, SimMem ...
Jean Bernier, Siaap

> Impact des stratégies d'aération sur les propriétés de filtration et hydrodynamiques d'un pilote de BRM semi-industriel
Yannick Fayolle, Irstea

> Vers un modèle d'aide à la décision pour la station d'épuration Seine Aval : objectifs industriels et état d'avancement du projet NEXT STEP
Sam Azimi et Jialu Zhu, Siaap

Programme

12h20 : Session 3 : Espèces intermédiaires du cycle de l'azote

Présidée par Nicolas Gendreau, Président de l'Astee Sud-Ouest, Bordeaux Métropole

> Le nitrite en station d'épuration : mesure du paramètre, compréhension des conditions d'apparition et solutions industrielles pour sa maîtrise

Vincent Rocher, Siaap

> Le protoxyde d'azote en biofiltration : mesure et modélisation

Ahlem Filali, Irstea

> Les procédés de traitement impliquant les espèces intermédiaires : étude du traitement des jus de digestion via le shunt des nitrates (procédé SHARON)

Jean-Marc Perret, Irstea



13h10 : Déjeuner autour des posters et démonstrateurs

- ✓ Espace 1 : Voyage en image au cœur du programme Mocopée
- ✓ Espace 2 : Présentation des résultats de la phase I
- ✓ Espace 3 : Présentation du programme et des acteurs de la phase II
- ✓ Espace 4 : Démonstrateurs opérationnels

15h : Présentation de la programmation scientifique de la phase II (2018-2022) : focus sur les 4 axes par les collaborateurs scientifiques

Présidée par Denis Penouel, Président de l'Astee Ile-de-France, Siaap

> Axe 1 - Métrologie et traitement du signal

Gilles Varrault, Leesu, U-PEC et Sabrina Guérin, Siaap

> Axe 2 - Modélisation et contrôle-commande

Jean Bernier, Siaap

> Axe 3 - Intégrité des systèmes de transport et traitement

Romain Mailler, Siaap et Yannick Fayolle Irstea

> Axe 4 - Concepts innovants (recherche amont - valorisation ressources)

Mathieu Spérandio, INSA LISBP et Sam Azimi, Siaap

15h40 : Table-ronde : Comment innover dans nos territoires et traduire les résultats de la recherche en solutions opérationnelles ?

Animée par Muriel Auriol, Techniques Sciences Méthodes

> *Nicolas Gendreau, Président de l'Astee Sud-Ouest, Bordeaux Métropole*

> *Alexandre Goncalves, Siaap*

> *Annie Larribet, Ministère de l'Economie et des Finances*

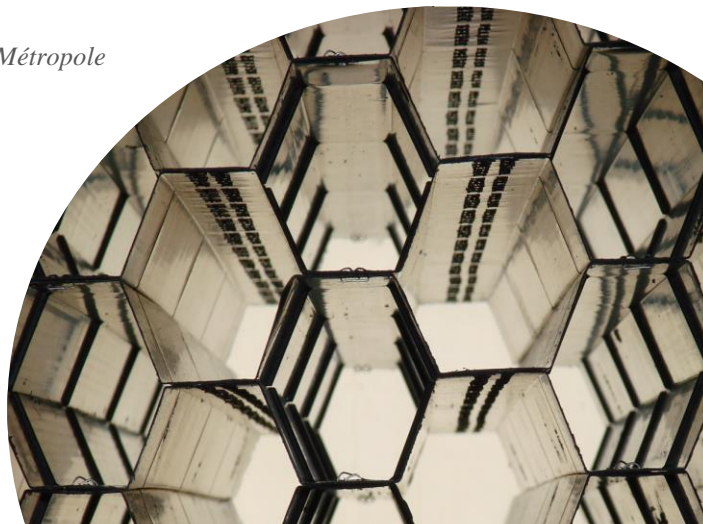
> *Mathieu Muller, AMS Envolure*

> *Jean-Philippe Steyer, INRA*

16h40 : Conclusion

> *Marie-Noëlle Pons, Présidente du Comité de la recherche de l'Astee*

> *Olivier Rousselot, Siaap*



Posters et démonstrateurs opérationnels



Espace 1 : Voyage en image au cœur du programme Mocopée

Espace 2 : Présentation des résultats de la phase I

Validation d'une méthode alternative pour la mesure rapide de la DBO5 des eaux résiduaires urbaines - Kit Enverdi® DBO

> *Solenn Bellaton et al.*

Développement de méthodes pour le fractionnement biologique de la matière organique des eaux résiduaires urbaines

> *Solenn Bellaton et al.*

Utilisation de la spectrométrie de fluorescence 3D pour une mesure rapide de la DBO5 et de la DCO en station de traitement des eaux usées

> *Angelique Goffin et al.*

Utilisation des mesures interfaciales pour anticiper la formation de mousse lors du traitement des eaux usées et des jus de digestion

> *Manel Larachiche, et al.*

Développement et validation d'un système de mesure in situ des bactéries fécales adapté aux effluents de STEP

> *Dan Angelescu et al.*

Evolution de la perturbation endocrinienne des eaux usées lors de leur traitement en STEP - Utilisation des modèles Watchfrog

> *David Du Pasquier et al.*

Étude d'une méthode alternative pour l'estimation rapide du potentiel méthane des boues d'épuration urbaine

> *Solenn Bellaton et al.*

Couplage « mesure en réacteur - modélisation » pour une estimation rapide du potentiel énergétique des boues

> *Stéphane Mottelet et al.*

Potentiel méthanogène de déchets valorisables en STEP

> *Sabrina Guérin et al.*

Evaluation simultanée des concentrations résiduelles de nitrites et nitrates en sortie de dénitrification biologique

> *Stéphane Mottelet et al.*

Production de nitrites lors de la dénitrification des eaux usées par biofiltration - Stratégie de contrôle et de réduction des concentrations résiduelles

> *Jean Bernie et al.*

Emissions de protoxyde d'azote des unités de biofiltration de la station de Seine Aval

> *Ahlem Filali et al.*

Traitement des jus de digestion par le procédé SHARON : shunt des nitrates et dénitrification

> *Jean-Marc Perret et al.*

Calibration et validation d'un modèle de décantation physico-chimique à l'échelle industrielle, le modèle SimDec

> *Jean Bernie et al.*

Impact des stratégies d'aération sur les propriétés de filtration et hydrodynamiques d'un pilote de BRM semi-industriel

> *Yannick Fayolle et al.*

Modélisation des émissions de protoxyde d'azote par des biofiltres nitrifiants : importance des hypothèses de transfert gaz/liquide

> *Justine Fiat et al.*

Vers un modèle d'aide à la décision pour la station d'épuration Seine Aval : objectifs, industriels et état d'avancement du projet

> *Jialu Zhu et al.*

Étude d'une régulation par modèle d'état pour la conduite d'un four à lit fluidisé

> *Hervé Coppier et al.*

Espace 3 : Présentation du programme et des acteurs de la phase II

Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture

> *Yannick Fayolle et Sylvie, Gillot, Irstea*

Université de technologie de Compiègne : recherche, développement et innovation dans le traitement des eaux et la valorisation des boues

> *André Pauss, UTC*

Gestion intégrée du traitement des eaux usées de Paris et sa banlieue

> *Denis Dochain et Carlos Robles, Université de Louvain*

Présentation du Laboratoire Interfaces et Systèmes Electrochimiques

> *Mai Tran Trong Long, Vincent Vivier et Hubert Perrot, UPMC*

Présentation de l'École supérieure d'ingénieurs en électrotechnique et électronique d'Amiens

> *Hervé Coppier, ESIEE Amiens et Didier Escalon, Siaap*

Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes Biologiques et Procédés

> *Mathieu Sperandio, INSA*

L'IFTS : centre d'expertise pour la caractérisation des boues et leur traitement

> *Pascal Gimisty et Eric Lemoine, IFTS*

La digestion anaérobie des boues urbaines : un moyen de produire de l'énergie verte en contrôlant l'antibiorésistance

> *Céline Amsaleg, Université Rennes 1*

Biodétérioration des matériaux cimentaires en présence d'hydrogène sulfuré

> *Marielle Guegen et Thierry Chaussadent, IFSTTAR*

Approche systémique par modélisation et expérimentation des paramètres d'optimisation de la méthanisation en voie solide

> *Laura André, Arnaud Coutu et Thierry Ribeiro, UniLaSalle*

Mise en œuvre du simulateur MemBioSim pour l'analyse du fonctionnement de la station de traitement des eaux usées par Bioréacteur à Membrane, Seine Morée

> *Claire Albasi et Marion Alliet-Gaubert, Université de Toulouse - Laboratoire de Génie chimique*

Optiblender : réussir la transition de la mono-digestion anaérobie de boues à la co-digestion de résidus ménagers

> *Miguel Mauricio et Juan Lema, Université de Santiago de Compostela - Environmental Biotechnology Group - Département de génie des procédés*

Matériaux FTO/Fe2O3/Ni pour la conversion photoélectrochimique de l'urée avec production d'hydrogène

> *Christine Cachet-Vivier, Institut de Chimie et des Matériaux Paris Est - Equipe Chimie Métallurgique des Terres Rares*

Présentation d'AMS Envolution

> *Mathieu Muller, AMS Envolution*

Suivi de performance et simulation prédictive de procédé en temps réel appliqué au traitement des eaux

> *Jem Gilbert, Aquassay - Data Driven Water Efficiency*

Modélisation de la décantation : complémentarité des approches 1D et 3D

> *Jonathan Wertel, 3D-EAU*

Présentation de Watchfrog

> *David Du Pasquier, Watchfrog*

Présentation de Fluidion

> *Dan Angelescu, Fluidion*

Espace 4 : Démonstrateurs opérationnels

AMS Envolution : mesure rapide de la DBO5

> *Mathieu Muller, AMS Envolution*

Fluidion : mesure rapide des bactéries fécales

> *Dan Angelescu, Fluidion*

Watchfrog : Frog box pour le suivi de la toxicité en STEP

> *David Du Pasquier, Watchfrog*

Aquassay - Outils d'aide à l'exploitation - Modélisation en temps réel

> *Jem Gilbert, Aquassay - Data Driven Water Efficiency*

