

# AU FIL DE L'EAU

FAITS ET CHIFFRES MARQUANTS DE L'ANNÉE 2018



**Une nouvelle formation**  
Gestionnaire de bassin d'alimentation de captage

# Les multiples facettes ..... de l'ENGEES

## L'ENGEES, une approche globale

L'ENGEES est une grande école dans les domaines de l'eau et de l'environnement qui a vocation à former des ingénieur·e·s directement opérationnel·le·s dans les domaines de l'équipement des collectivités (eau potable, assainissement, déchets), de l'aménagement durable du territoire, de la gestion des risques environnementaux et des services publics. Le terme « environnement » qui apparaît dans l'intitulé de l'établissement ne fait pas seulement référence au milieu naturel. Il concerne également l'environnement économique, juridique et social des projets d'ingénierie. Les thématiques complémentaires des quatre unités mixtes de recherche auxquelles est adossé l'enseignement à l'ENGEES traduisent bien cette approche globale. Cette approche très complète donne accès à des débouchés ouverts à la fois sur le secteur privé (bureaux d'études, sociétés délégataires de services, entreprises de travaux publics) et public (État, collectivités, agences, organismes publics de recherche).

## LES UNITÉS MIXTES DE RECHERCHE

### GESTE

Gestion Territoriale de l'Eau  
et de l'Environnement  
UMR Irstea/ENGEES

<http://geste.engees.eu>

### ICube

Laboratoire des sciences  
de l'ingénieur, de l'informatique  
et de l'imagerie  
Équipe MécaFlu - UMR Unistra/  
Cnrs/ENGEES/Insa

<http://icube.unistra.fr/>

### LHyGes

Laboratoire d'Hydrologie  
et de Géochimie de Strasbourg  
UMR Unistra/Cnrs/ENGEES

<http://lhyges.unistra.fr>

### LIVE

Laboratoire Image, Ville,  
Environnement  
UMR Unistra/Cnrs

<http://live.unistra.fr/>

Chaque année, fin janvier, toute l'ENGEES se retrouve pour une grande fête. Autour de ses étudiant·e·s, à la fois la promotion entrante d'ingénieur·e·s et l'ensemble des diplômé·e·s de l'année écoulée, les 3 autres sommets de son carré magique sont réunis : ses équipes, ses partenaires et ses alumni.

Ce fil de l'eau 2019 illustre différentes facettes de l'activité de l'ENGEES. Il importe bien sûr d'inscrire ces actions et résultats dans leur contexte et dans la mise en œuvre du projet stratégique de l'établissement.

Le renforcement continu de la capacité d'enseignement recherche s'est poursuivi avec l'arrivée de deux maîtres de conférence supplémentaires. Le passage en anglais d'un semestre de formation à la rentrée 2019 prolongera l'ouverture d'un parcours en Allemagne en 2<sup>e</sup> année d'école déjà proposé. Les équipes préparent aussi pour la rentrée prochaine un Mastère Spécialisé® de gestionnaire de bassin d'alimentation de captage travaillé avec de nombreux partenaires dont l'agence de l'eau Rhin-Meuse et le pôle Hydréos.

La promotion d'ingénieur·e·s 2018-2019 baptisée Liège, record avec 121 jeunes, devrait être la première à recevoir ses diplômes à la Manufacture des Tabacs, dont les travaux commencent. L'AMENGEES a œuvré avec efficacité pour établir ce partenariat prometteur. La Région Bretagne, marraine de la promotion 2017-2021, a fait confiance à un groupe de jeunes pour préparer, à l'occasion du 20<sup>e</sup> anniversaire du Carrefour des gestions locales de l'eau en janvier 2019, une présentation des métiers de l'eau en 2040 en lien avec le changement climatique. Essai concluant de l'avis des experts qui ont débattu leurs propositions !

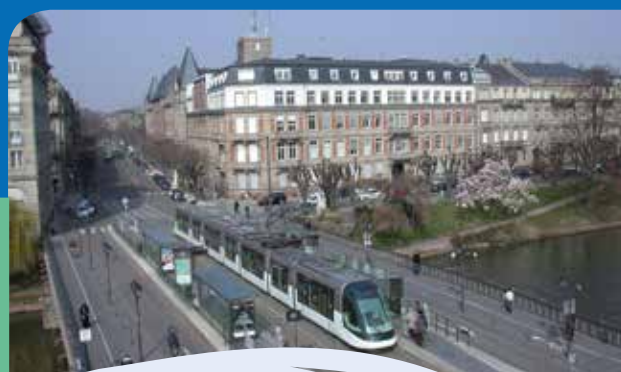
2018 a aussi vu l'ENGEES signer le contrat de site de l'université de Strasbourg. Parmi les actions nouvelles inscrites dans le projet de site, l'ENGEES va piloter la dimension développement durable. Cette responsabilité s'appuie bien sûr sur son Plan Vert et sa labellisation DD&RS, mais aussi sur la culture d'exemplarité de l'école. Ainsi, en fin 2018, nous avons mis en place, avec le lycée agricole partenaire d'Obernai, une compensation carbone pour les stages à l'étranger des élèves ingénieur·e·s, la première de cette nature et de cette envergure pour une grande école.

M. Jean-François Quéré,  
Directeur de l'ENGEES



PLUS D'INFO  
SUR LE SITE  
DE L'ENGEES

<http://engees.unistra.fr/>



## AU FIL DE L'EAU

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION : Jean-François QUÉRÉ  
RÉDACTEUR EN CHEF : Fanny GENEST  
CONCEPTION ET RÉALISATION : Grafiti  
IMPRESSION : Modern Graphic  
Imprimé sur papier recyclé  
ENGEES - 1 QUAI KOCH - 67 000 STRASBOURG  
TÉL : +33 (0)3 88 24 82 82  
COURRIEL : [contact@engees.unistra.fr](mailto:contact@engees.unistra.fr)

# NOUVELLE FORMATION : MASTÈRE SPÉCIALISÉ GESTIONNAIRE DE BASSIN D'ALIMENTATION DE CAPTAGE .....

Depuis plusieurs années, à l'initiative de Marc Benoît, directeur de recherche à l'INRA et membre du conseil scientifique de l'ENGEES, une réflexion est engagée sur la manière de mettre en place en France une formation de «catchment managers», gestionnaire de bassin d'alimentation de captage d'eau.

Une étude a été lancée il y a deux ans par Hydréos pour apprécier les besoins en qualifications correspondantes et l'étendue du marché potentiel, pour tenter d'atteindre les échéances communautaires de reconquête du bon état des masses d'eau. Une démarche d'élaboration d'une offre de formation a été engagée l'an dernier par l'ENGEES.

L'objectif était de créer une formation de spécialistes post Master directement opérationnels pour appuyer les actions de reconquête et de préservation de la ressource dans des bassins d'alimentation sensibles. Le projet de l'ENGEES consiste à proposer à la rentrée 2019 un Mastère Spécialisé (formation labellisée CGE) également ouvert à un certain nombre de jeunes de formation d'ingénieur de l'ENGEES et aussi de l'ouvrir à des temps de formations professionnelles non diplômantes pour compléter la formation d'animateurs de bassins versants souhaitant évoluer dans leurs compétences.



L'ENGEES a construit cette formation (460 heures au total + un stage de 6 mois) avec ses partenaires habituels (agence de l'eau, sociétés de service telles que SUEZ et collectivités locales comme le SDEA). Le public visé est constitué de titulaires de bac + 5 scientifiques (diplôme d'ingénieur ou Master 2) ou bien de bac + 4 et 3 années d'expérience en agronomie, environnement ou aménagement du territoire.

Le potentiel de recrutement, de l'ordre de 200 à 380 postes chaque année, laisse augurer un accueil très favorable.

## NOS ÉTUDIANT•E•S ONT DU TALENT



**CÉCILE CHOLEY**, apprentie-ingénieure, a été désignée pour être l'un•e des deux Jeunes Délégué•e•s au climat pour la France en 2018 et 2019. Leur objectif

est de porter la voix de la jeunesse au sein de la délégation française lors des sessions de négociations internationales sur le climat dont la COP24 à Katowice.

**ALEXANDRE PARIS**, diplômé ingénieur 2018, a été primé par la Fondation Xavier Bernard pour l'excellence de son mémoire de fin d'études sur le thème de la simulation numérique de scénarios de tsunamis d'origine gravitaire.

**CLAIRE WOURMS**, diplômée ingénieure, a reçu en juin 2018 un prix de la Société des Amis des Universités de l'Académie de Strasbourg. Elle était major de son double diplôme en Master ISIE (co-accrédité université de Strasbourg).

**LES ÉLÈVES DE L'ASSOCIATION TR MONDE** ont remporté deux prix

en juin 2018 pour leur projet de construction d'un système d'adduction d'eau potable au sud de Brazzaville au Congo : le prix de la Solidarité Étudiante de la fondation Veolia et le prix Mission du challenge GMF des écoles.



## PARTAGER LA PASSION DE L'EAU

### QUELLES SOLUTIONS ?



La 9<sup>e</sup> édition de *À l'eau la Terre ? Ici Strasbourg !* s'est déroulée du 19 au 23 mars sur le thème «À l'eau ? Quelles solutions ?». L'association d'élèves AQUAème avait encore préparé un beau programme de conférences, exposition et visites guidées, pour sensibiliser le public environnant.

### CONGRÈS DE L'UPA



Le congrès annuel de l'UPA (Union des Professeurs de Classes Préparatoires BCPST) s'est déroulé à l'ENGEES le 3 juillet 2018. Une soixantaine d'enseignants a pu découvrir l'école au travers de conférences et des visites de sites ou laboratoires de recherche.

### JOURNÉES DU PATRIMOINE

L'ENGEES a participé aux journées du patrimoine les samedi 15 et dimanche 16 septembre 2018 afin de présenter au public le projet d'implantation du pôle «Géosciences-Eau et Environnement-Ingénierie» à la Manufacture des Tabacs.

### WORLD WATER FORUM

Guy Fradin, Président du Conseil d'orientation stratégique de l'ENGEES, a proposé des billets quotidiens sur sa participation au 8<sup>e</sup> forum mondial de l'eau, diffusés sur le site web de l'école.

### CONSULTATIONS ET DÉBATS CITOYENS

L'ENGEES a accueilli en avril 2018 une Consultation citoyenne sur l'Europe ainsi qu'un Grand débat national en janvier 2019 sur les thèmes de la transition écologique et énergétique. Tous deux étaient organisés par Thierry Michels, Député du Bas-Rhin.

# PRIORITÉ À L'INSERTION

## INSERTION DES DIPLÔMÉS INGÉNIEUR•E•S 2017

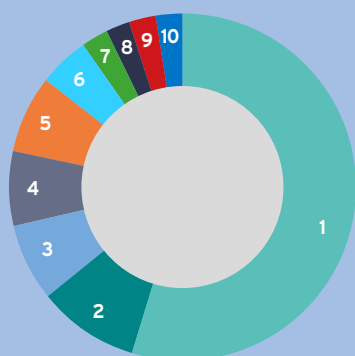
Enquête CGE à 6 mois après leur sortie

96 %  
TAUX D'INSERTION  
PROFESSIONNELLE

76 %  
DES JEUNES EN ACTIVITÉS  
ONT TROUVÉ LEUR EMPLOI  
EN - DE 2 MOIS

## Domaines d'activités

1	Développement, études	54,8%
2	Animation, coordination, soutien technique	9,5%
3	Maîtrise d'œuvre	7,1%
4	Formation, enseignement, recherche	7,1%
5	Administration, gestion	7,1%
6	Réalisation travaux	4,8%
7	Conseil, audit, expertise	2,4%
8	Exploitation	2,4%
9	Production, industrialisation, génie des procédés	2,4%
10	Commercialisation, vente	2,4%



490  
OFFRES D'EMPLOI CIBLÉES  
diffusées aux élèves  
en 2018 dont 63 % de CDI

# DÉVELOPPEMENT DURABLE : ÊTRE EXEMPLAIRE .....



Plantation de la première rangée de haies sur la parcelle agricole de l'EPL d'Obernai le 29 novembre 2018.  
© EPL Obernai

## L'ENGEES S'ENGAGE DANS LA COMPENSATION CARBONE

L'ENGEES a choisi de financer un dispositif de plantation de haies sur l'exploitation agricole de l'EPL d'Obernai afin de compenser l'émission des déplacements à l'international de ses élèves, chiffrée à 300 tonnes de CO<sub>2</sub> par an. Elle est parmi les premières écoles d'ingénieur•e•s à s'engager à ce niveau.

L'ENGEES s'est engagée financièrement dans ce projet à hauteur de 9600 euros, ce qui est au-delà des coûts d'autres solutions envisageables. Le lycée agricole s'est engagé au maintien et à l'entretien de ces plantations dans les meilleures conditions agronomiques accessibles du moment pendant toute la durée nécessaire à la compensation, soit 50 ans environ.

Cette plantation permettra non seulement de stocker l'équivalent du carbone émis mais également de favoriser la biodiversité que ces haies abriteront. Les branches élaguées contenant du carbone seront transformées en compost et épandues sur la parcelle, corroborant ainsi avec l'ambition du ministère de l'Agriculture (tutelle de l'ENGEES) de montrer la possibilité pour l'agriculture d'être facteur efficace de stockage de carbone dans la matière organique du sol.

La principale rangée de haies a été plantée sur la parcelle agricole de l'EPL d'Obernai les 29 et 30 novembre 2018 par les élèves du lycée et en présence du responsable Développement Durable de l'ENGEES. Les autres plantations seront réalisées en 2019 et 2020.

Dans l'attente d'autres solutions pour que le coût carbone soit intégré dans la consommation, l'école renouvelera cette opération auprès de différents organismes chaque année.

## BILAN DU PLAN VERT

La démarche d'exemplarité de l'ENGEES en matière de développement durable s'inscrit dans son plan vert annuel. En 2017, le Plan Vert comportait 93 actions, réparties dans les neuf défis de la Stratégie Nationale de Développement Durable (SNDD) fixés par l'État. 100% ont été mises en œuvre. Parmi les nouvelles actions remarquables: la session des ordinateurs obsolètes aux étudiant•e•s intéressé•e•s, un atelier de réparation et de mise en sécurité des vélos, une journée jeux autour des écocistes via le tour de France « Agir Ensemble » ou encore l'installation et la gestion de bacs à compost par les élèves, à deux pas de l'école.



Bacs à compost installés quai Koch à Strasbourg

# INTERNATIONALISATION AT HOME .....

Afin de renforcer l'ouverture internationale des élèves, de favoriser les opportunités de carrières en contexte international, mais également de faciliter l'accueil d'étudiant·e·s étranger·ère·s, l'ENGEES mène une politique d'internationalisation de sa formation d'ingénieur·e·s, dite «*at home*».



Un des chantiers les plus importants de l'internationalisation de sa formation concerne le passage de cours techniques en anglais. Après études, l'ENGEES souhaite procéder par étape et opte dans un premier temps pour le passage de deux voies d'approfondissement du semestre 9

de la formation d'ingénieurs en anglais. Les voies «*hydrosystèmes*» et «*traitement*» sont concernées. Cette offre sera complétée d'UEs du socle commun et d'un cours de français langue étrangère afin de proposer un semestre complet de 30 ECTS aux étudiant·e·s anglophones des établissements partenaires. L'ENGEES souhaite également par ce biais pouvoir développer de nouveaux partenariats avec des formations anglophones en Europe. La présence d'élèves anglophones au sein du groupe d'apprenants est activement recherchée auprès de nos partenaires actuels, car dans le cas contraire le passage effectif en anglais de ces enseignements aurait moins de sens.

Pour accompagner les enseignants dans la transition de leurs cours en anglais, une chargée de mission d'origine américaine, Haley Flom a été recrutée d'avril à décembre 2018. L'autre clé de réussite d'une telle mutation est également d'assurer la compréhension de ces cours en anglais par les élèves de l'ENGEES. Le programme d'enseignement de la langue anglaise a intégralement été repensé pour permettre aux élèves d'encore renforcer leur vocabulaire scientifique en anglais. Il intègre également une approche métier dans la transmission du savoir, nécessaire pour une carrière internationale.

## PREMIÈRE ENQUÊTE DE SATISFACTION EMPLOYEURS

Dans le cadre de sa démarche qualité, une enquête de satisfaction a été réalisée par le service des relations entreprises de l'ENGEES auprès d'employeurs de ses jeunes diplômés ingénieur·e·s (2 à 5 ans d'expérience). L'objectif est de mesurer leur satisfaction vis-à-vis de la formation d'ingénieur·e·s dispensée, d'identifier d'éventuels besoins d'adaptation de la formation, de faire émerger des propositions d'ouverture vers de nouveaux champs disciplinaires ou encore d'appréhender les tendances d'emplois et métiers de demain. 89 employeurs ont été sondés en 2017 et 2018, et 27 d'entre eux ont fourni des réponses exploitables. 90 % des répondants se sont dit satisfaits ou très satisfaits de la formation de leur recrue. Les compétences et connaissances

techniques et scientifiques apparaissent comme le point fort des ingénieur·e·s issu·e·s de l'ENGEES. L'ingénieur·e est opérationnel·le à la sortie de l'école.

“90% des répondants se sont dit satisfaits ou très satisfaits de la formation de leur recrue.”

Les autres critères de satisfaction concernent la conduite et la gestion de projet, la prise en compte des enjeux environnementaux dont le développement durable et la capacité d'adaptation. Ces résultats sont consultables sur le site web de l'ENGEES. Ils seront consolidés par de nouvelles vagues d'enquêtes.

## En bref

### ENGEES EN FÊTE 2019



Le samedi 19 janvier, ENGEES en fête célébrait la nouvelle promotion d'ingénieur·e·s 2018-2021, parrainée par Liège (Belgique) et l'entreprise CITEO, agréée pour le recyclage des emballages. La cérémonie, ouverte par Jean Rottner, président de la région Grand Est, s'est poursuivie par la remise des diplômes.

### GRAND-LYON

La promotion Grand-Lyon a effectué son voyage d'études de 2<sup>e</sup> année du 9 au 13 avril 2018, en lien avec la métropole et l'entreprise SARP également marraine. Visites d'usines ou de stations de traitement des eaux ou encore d'un quartier innovant dans la gestion des eaux pluviales faisaient partie des temps forts du programme.

### CONTRAT DE SITE

Le directeur de l'ENGEES a signé le volet commun au contrat de site 2018-2022 des établissements d'enseignement supérieur et de recherche alsaciens.



### COP

Le contrat d'objectifs et de performance de l'ENGEES pour 2018-2022 a été signé avec Philippe Vinçon, le Directeur général de l'enseignement et de la recherche au ministère de l'Agriculture.

### NOUVELLE PRÉSIDENTE DU CA

Anne Ribayrol-Flesch, présidente du pôle de compétitivité sur l'eau Hydréos, première vice-présidente du CESER Grand-Est, docteur en biologie et gérante d'un bureau d'études en hydrobiologie, a été élue à l'unanimité présidente du conseil d'administration de l'ENGEES le 6 mars 2018, pour un mandat de 4 ans.

## En bref



### MEMENTO TECHNIQUE

Fruit de 10 ans de travail, le memento technique de l'Astee «conception et dimensionnement des systèmes de gestion des eaux pluviales et collecte des eaux usées» est paru fin 2018. Pour accompagner ce nouveau guide opérationnel, visé par le dernier Arrêté de juillet 2015, différentes conférences ont été organisées en novembre par l'ASTEE et l'UIE, auxquelles Didier Bellefleur (ENGEES) a contribué en tant que membre du groupe de travail. L'école organisera à partir de mars 2019 des classes virtuelles pour permettre à chacun d'entrer davantage dans le détail.

### COLLABORATION ENSAS/ENGEES

Un nouveau projet tutoré a été proposé par l'Eurométropole sur lequel des élèves ingénieur·e·s de l'ENGEES travaillent en collaboration avec des élèves architectes de l'École nationale supérieure d'architecture de Strasbourg (ENSAS). En alliant leurs expertises, les élèves ont travaillé sur des propositions pour aménager le quartier et les étangs de la Vogelau à Schiltigheim, dont une partie est inondable. Les résultats du précédent projet, concernant l'aménagement urbain de la confluence entre le Canal du Mühlwasser et de l'III, ont fait l'objet d'un recueil, visible sur le site de l'ENSAS.



[www.strasbourg.archi.fr/publications/leau-redessine-la-ville](http://www.strasbourg.archi.fr/publications/leau-redessine-la-ville)

# DES PROJETS DE FIN D'ÉTUDES REMARQUABLES

CINQ INGÉNIEUR·E·S DIPLÔMÉ·E·S ONT ÉTÉ SELECTIONNÉ·E·S PARMIS LES MEILLEURS TRAVAUX DE FIN D'ÉTUDES (TFE). ILS ONT CHACUN REÇU UN PRIX DE LA SOCIÉTÉ DES AMIS DES UNIVERSITÉS DE L'ACADÉMIE DE STRASBOURG.

## OPTIMISER LE TRAITEMENT D'EFFLUENTS GLYCOLÉS D'UN AÉROPORT

Des opérations de dégivrage et anti-givrage des avions, essentielles pour assurer leur sécurité, consomment des produits chimiques à base de glycol qu'il est nécessaire de traiter pour éviter une pollution des eaux. L'aéroport Roissy-Charles de Gaulle, le plus grand de France, est équipé de bassins pour récupérer les effluents glycolés. Ces bassins permettent de concentrer l'effluent afin de le valoriser. Les effluents moins concentrés, non valorisables doivent être détruits ce qui peut être coûteux. Alexandra Marraud Des Grottes a, pour son TFE au sein du groupe ADP, travaillé sur l'optimisation de ces opérations. Après un travail de diagnostic et de bibliographie, deux solutions ont été sélectionnées pour gérer les effluents moins concentrés. La première serait de les envoyer en traitement dans la station d'épuration la plus proche afin de limiter les coûts de transports actuels. La deuxième solution serait de mettre en place un système de dégradation biologique sur site.

comme les automatismes et la régulation de l'alimentation électrique.

## EAUX USÉES : RACCORDEMENT D'UNE COMMUNE AU RÉSEAU CENTRAL

Camille Oberlé, en alternance au sein de la direction du cycle de l'eau de la Communauté d'Agglomération de Chartre Métropole, a effectué son mémoire de fin d'études d'ingénierie sur le raccordement du réseau d'eaux usées d'une commune au réseau central. Après avoir réalisé une modélisation hydraulique du réseau en situation actuelle et en situation future, Camille a démontré, *via* des simulations, que le raccordement entraînerait des débordements sur la zone proche du point de connexion. Pour solutionner cela, l'étude propose de limiter dans un premier temps l'intrusion d'eaux pluviales en amont du point de raccordement. Bien que le réseau soit séparatif, le mémoire met en évidence un apport d'eaux pluviales indésirables au sein du réseau d'eaux usées.

## ANALYSE DE RISQUES EN RÉSEAU EAU POTABLE

Un réseau d'eau potable nécessite une vigilance permanente, de la ressource au robinet de l'utilisateur. Différents mécanismes peuvent conduire à une dégradation de la qualité de l'eau potable. Matthieu Vinot, a réalisé son TFE



Entrée du réservoir Darcy à Dijon

chez Suez sur une menace particulière : la contamination dans le réseau de distribution. Sa méthode d'analyse s'appuie sur différents indicateurs qui, en les considérant tous ensemble, permettent de déterminer un niveau de risque pour chaque point du réseau. Trois aspects sont couverts par ces indicateurs : la vulnérabilité du réseau d'adduction eau potable, la sensibilité des usagers de l'eau et les conséquences engendrées par une contamination. Matthieu a présenté les résultats sous forme de cartes, appliqués à un réseau urbain précis. Il a ensuite proposé des actions dans le but de gérer préventivement et curativement le risque de contamination.

Julien Capdepuy a également été lauréat des 5 meilleurs TFE 2018 pour son **analyse et étude marketing sur la communication en ligne du segment eau de Bürkert**, dont le rapport est confidentiel.



Electrodes des modules d'électrofloculation.  
© A-G Sadowski

## ÉTUDE D'UNE STATION D'ÉPURATION UTILISANT L'ÉLECTROFLOCCULATION

La STEP du Markstein, station touristique du massif Vosgien, est unique en son genre. Elle utilise le procédé d'électrofloculation pour traiter des eaux usées domestiques. Le principe est de dissoudre des électrodes métalliques pour produire des cations (faisant office de coagulants) sous l'effet d'un courant électrique. Ce système a été implanté en 2017 pour davantage s'adapter au contexte de forte variabilité de la charge entrante liée à l'affluence touristique. Au sein de l'entreprise BEREST, Firmin Delong s'est attaché durant son travail de fin d'études à décrire cette station d'épuration et son procédé afin d'en ressortir ses principaux avantages et inconvénients. Des essais en laboratoire ont révélé que cette technique montre des performances impressionnantes pour la plupart des polluants testés. La dernière partie de l'étude expose des pistes d'optimisation du process pour la STEP,

## UN COLLOQUE SUR LA GESTION DES MILIEUX AQUATIQUES .....

Le dernier colloque réalisé sous l'égide de l'Association Française de Limnologie s'est tenu à Strasbourg en novembre 2018, organisé par Jean-Nicolas Beisel, professeur d'hydroécologie à l'ENGEES et le laboratoire LIVE. L'intitulé de ces journées de limnologie était «Des défis et des idées pour l'étude et la gestion des milieux aquatiques». Il a réuni plus de 60 participants autour de 3 conférences invitées, 24 communications orales, une exposition «*Women in science*» conçue par l'association ibérique de limnologie, la projection d'un film de Serge Dumont (chercheur et vidéaste plongeur) sur les

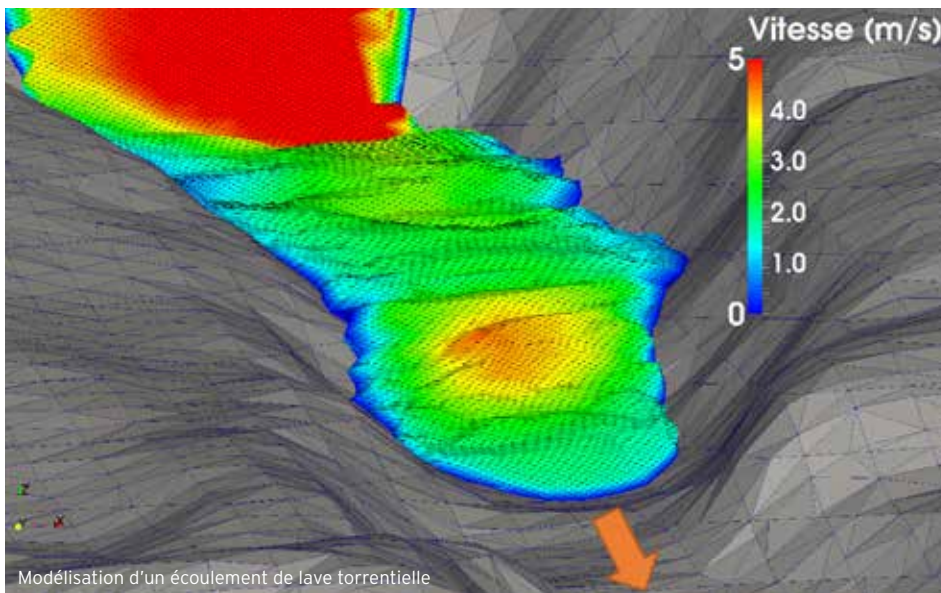
milieux aquatiques et la visite en option d'un site restauré (île du Rohrschollen). Les thèmes de la restauration de milieux aquatiques, de l'écologie du stress et de l'évolution des milieux face aux changements globaux ont été les plus représentés. Un grand nombre des études présentées portait une forte dimension interdisciplinaire avec un dialogue entre hydroécologues, d'une part, et géomorphologues, géographes ou urbanistes, d'autre part. Les rivières urbaines sont apparues comme des objets d'étude sur lesquels un regain d'intérêt est aujourd'hui porté.

## MIEUX COMPRENDRE LES LAVES TORRENTIELLES GRÂCE À LA MODÉLISATION 3D

Nicolas Schaer, ingénieur diplômé de l'ENGEES en 2015, a obtenu son doctorat le 27 septembre dernier. Il a réalisé sa thèse dans le cadre d'un contrat cifre<sup>1</sup> entre ICube et l'entreprise 3D EAU qui l'a ensuite recruté. Il s'est intéressé au phénomène des laves torrentielles, écoulements visqueux fortement chargés en matière solide surgissant en montagne lors d'orages violents. Jusqu'à présent, la prévision des zones vulnérables s'appuyait sur des outils de calcul OD, 1D ou 2D, qui ne pouvaient pleinement représenter le comportement à surface libre des écoulements, du fait de nombreuses approximations. Nicolas Schaer a mis en œuvre un code numérique 3D pour étu-

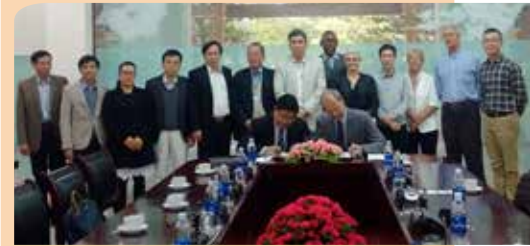
dier ces écoulements à partir de données de terrain. Plusieurs scénarios ont été étudiés et comparés à des résultats issus d'un modèle 2D. Les résultats ont mis en évidence les apports significatifs de la modélisation 3D : zones d'étalement et de dépôt, phénomènes d'encombrement, modélisation fine des écoulements dans les zones chenalées. Le modèle 3D a été validé en comparant les résultats numériques à des données expérimentales issues de la littérature, pour des types d'écoulement représentatifs de ceux observés sur des sites naturels.

1 - Convention industrielle de formation par la recherche



## MÉMORANDUM AVEC UNE UNIVERSITÉ DU VIETNAM

Dans le cadre de l'appel à projets du conseil scientifique, Robert Mosé, Paul Bois et Adrien Wanko (ICube) ont effectué un séjour à Da Nang, au Vietnam, afin d'y établir des collaborations pour le développement d'une gestion des eaux fondée sur la nature dans les villes tropicales. À cette occasion, un Mémoire d'entente (Memorandum of Understanding, MoU) a été signé entre l'ENGEES et l'université de Da Nang.



## DEUX NOUVEAUX MAÎTRES DE CONFÉRENCE

L'ENGEES a recruté en 2018 deux maîtres de conférence. Gilles Rixhon est un hydromorphologue formé à Liège. Après sa thèse, soutenue en 2010, il a été en poste pendant 5 ans à l'université de Cologne. Il effectue sa recherche au LIVE. Jérémie Masbou est hydrochimiste et a intégré le LHyGeS. Il a été formé et a préparé sa thèse (soutenue en 2014) à Toulouse avant de venir à Strasbourg fin 2016 comme post-doctorant dans le cadre du projet Interreg SERIOR.

## PROJETS INTERREG

L'ENGEES est impliquée dans deux projets Interreg, l'un au LIVE, l'autre au LHyGeS. Le projet ECOSERV vise à améliorer la qualité des services écosystémiques à l'échelon transfrontalier, et se concentre sur la zone transfrontalière de la Réserve de biosphère Pfälzerwald-Vosges du Nord. Le porteur est l'université de Coblence-Landau. Le projet NAVEBGO traite de la réduction durable de l'apport de biocides dans les eaux souterraines du Rhin supérieur et porte sur des sites urbains, les villes de Fribourg, Landau et Strasbourg. Le porteur est l'université de Freiburg.

## FCPR SUR LES REJETS INDUSTRIELS DANS LE RHIN

Caline Ly Keng, fonctionnaire diplômée de l'ENGEES et d'un master en droit de l'environnement, effectue une formation complémentaire par la recherche au LIVE. Sa thèse porte sur les rejets industriels dans l'espace du Rhin supérieur et leurs impacts sur l'environnement. Elle s'intéresse aussi à l'effet des normes progressivement mises en place pour améliorer la qualité des eaux. Sa recherche s'inscrit dans le cadre de l'Observatoire Homme-Milieu (OHM) de Fessenheim, créé par le CNRS. Caline Ly Keng rejoindra ensuite le ministère en charge de l'environnement.

## NOUVEAUX PROJETS ANR

Trois projets ANR impliquant l'ENGEES ont démarré fin 2018, deux au LHyGeS et un à ICube. Au LHyGeS, le projet DECISIVE traite de la dégradation des polluants agricoles dans le sol ; le projet PESTIPOND porte sur le rôle des zones tampons dans le transfert et la dégradation des pesticides dans les eaux de surface. À ICube, le projet DEUFL cherche à établir une connaissance plus fine des impacts des phénomènes d'inondation urbaine.

## LEE CERTIFIÉ



Le Laboratoire d'études des eaux (LEE), appui à l'enseignement et à la recherche de l'école, est certifié ISO 9001 depuis un an pour ses prestations analytiques. C'est un atout important pour les unités de recherche qui disposent ainsi de résultats d'analyses certifiées pour leurs différents projets. Le laboratoire peut aussi effectuer des analyses dans le cadre de contrôles de la qualité de l'eau ou de caractérisation et surveillance des rejets, pour des donneurs d'ordre privés.

# RESTAURATION D'UN CORRIDOR ÉCOLOGIQUE : OÙ CRAPAUDS VERTS, CITOYENS ET QUESTIONNEMENTS À LONG TERME SE RENCONTRENT.....

L'Ostwaldergraben est un cours d'eau urbain situé à Strasbourg qui fait l'objet depuis 2010 d'une restauration mise en œuvre par l'Eurométropole de Strasbourg. Ce projet est étudié conjointement par trois laboratoires de l'ENGEES depuis son origine jusqu'à ses développements actuels, en se focalisant sur les aspects d'ingénierie écologique et sur les problématiques liées à son devenir à long terme. L'analyse révèle notamment les compromis existant entre les différents services écosystémiques visés par la restauration (revégétalisation urbaine, nouvel habitat pour la faune et gestion des eaux pluviales). Cette étude a fait l'objet d'un chapitre publié dans un ouvrage en janvier 2019.

Cours d'eau phréatique, l'Ostwaldergraben est principalement alimenté par l'eau de la nappe qui est à cet endroit affleurante. Son élargissement il y a une quarantaine d'années entraîna une modification radicale des écoulements et un fort envasement. Son état au regard de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (2000) était considéré comme médiocre, notamment en raison d'une pollution des sédiments due à l'activité passée des tanneries. Afin de résorber les dégradations environnementales sur le site et de se conformer à la réglementation, un projet de restauration du cours d'eau et de la friche adjacente, débutant en 2010, fut mis en œuvre par l'Eurométropole de Strasbourg. Le lit du cours d'eau fut remodelé, ce qui permit de dynamiser les écoulements et de recréer méandres et berges végétalisées. De nouveaux habitats et un réseau de mares furent créés, ce qui permit d'améliorer la connectivité entre deux zones humides existantes. Enfin, un système hybride de gestion des eaux pluviales, composé d'une mare suivie d'une zone humide artificielle, fut construit pour parachever ce projet de restauration.

Ce projet a été étudié depuis son initiation jusqu'à ses développements actuels en se focalisant sur les aspects d'ingénierie écologique et sur les problématiques liées à son devenir à long terme. Des chercheurs de ICube, de GESTE et du LIVE ont analysé ce projet d'un point de vue d'ingénierie, sociologique et écologique et en ont fait état dans un ouvrage intitulé «*Ecological Wisdom Inspired Restoration*» publié récemment<sup>1</sup>. Il apparaît que le socio-écosystème ainsi restauré a



Cours d'eau restauré. Un bras mort est visible sur la gauche, un méandre sur la droite

l'avantage de fonctionner avec un apport technologique réduit. Il fournit également des services écosystémiques de différentes natures : des services culturels par le biais de la végétalisation d'un paysage urbain, des services de support par le biais de la fourniture d'habitats pour les amphibiens et des services de régulation par le biais de l'amélioration de la qualité de l'eau pluviale. Cependant, la fourniture d'habitats potentiellement affectés par la pollution des eaux pluviales constitue un enjeu majeur du devenir à long terme de ces systèmes. Quels impacts cette pollution pourrait-elle avoir sur les espèces qui vivent ou transitent par ces systèmes ? Globalement, il a été mis en évidence que la gestion par des solutions fondées sur la nature se distingue notablement d'une gestion technologique conventionnelle. L'appropriation par les riverains en est facilitée. Ces derniers souhaitent d'ailleurs en grande partie que le site restauré soit utilisé à des fins éducatives ou serve d'exemple pour la réplique de ce système sur Strasbourg.

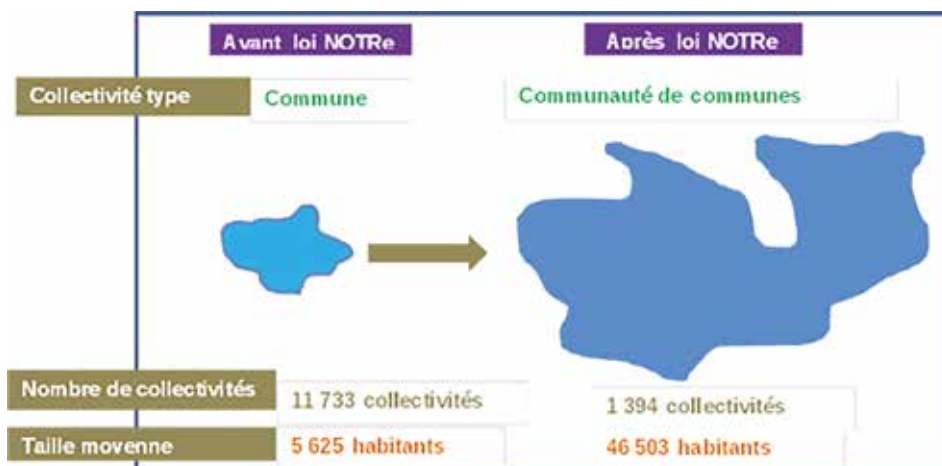
Ce type de gestion est également caractérisé par les compromis à trouver entre les différents services écosystémiques fournis, comme ici entre la fourniture d'habitats et la gestion des eaux pluviales. Ainsi l'étude de projets similaires devrait systématiquement revêtir un caractère intégré, s'appuyant sur plusieurs points de vue, pour être pertinente.

<sup>1</sup> - P. Bois, J.-N. Beisel, C. Heitz, L. Katinka, J. Laurent, M. Pierrette, M. Walaszek, A. Wanko (2019). *Integrated Blue and Green Corridor Restoration in Strasbourg: Green Toads, Citizens, and Long-Term Issues*. In V. Achal and A. Mukherjee (eds.), *Ecological Wisdom Inspired Restoration*, pp. 151-169.



## ENQUÊTE SUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA LOI NOTRe

La loi NOTRe (Nouvelle Organisation Territoriale de la République), adoptée en 2015, a engagé une profonde transformation du petit cycle de l'eau : des milliers de services communaux et de petits syndicats doivent disparaître, les communautés et métropoles deviennent l'échelon de droit commun pour ces services et seuls à terme des syndicats assez importants pourront demeurer. Mais comment ce bouleversement est-il mis en œuvre sur le terrain ? Avec quelles formes de résistances, de luttes institutionnelles, d'obstacles imprévus doit-il composer ? Pour le savoir, les chercheurs de GESTE (avec la collaboration d'un chercheur d'Irstea Montpellier) ont entrepris de dresser collectivement un bilan d'étape de la réforme. Avec le soutien de l'Agence française de la biodiversité, ils se sont mobilisés pour enquêter dans six départements métropolitains. Ils ont pu constater la difficulté de conduire la réforme avec tout le niveau d'expertise requis et les concertations

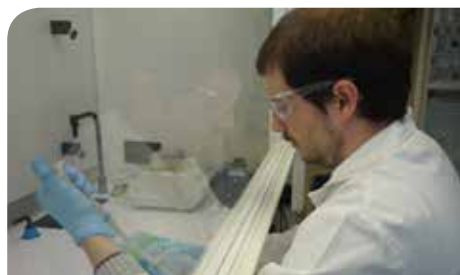


Évolution prévisible du nombre et de la taille des collectivités dans le cadre de la loi NOTRe

nécessaires. Il apparaît en particulier que le transfert de la compétence eau potable a souvent été imprégné d'antagonisme et de rivalité. Il existe en arrière-plan des enjeux de leadership politique centrés sur la ressource en eau, mais aussi parfois une

forme de méconnaissance des réalités et contraintes de ce service. Le transfert de la compétence assainissement a été moins problématique, voire parfois vécu comme un soulagement par les petites structures. Une affaire à suivre...

## COMPRENDRE ET OPTIMISER LA PERFORMANCE DES FILTRES PLANTÉS DE ROSEAUX CONÇUS POUR LA DÉPOLLUTION DES EAUX MUNICIPALES



Loïc Maurer, ingénieur ENGEES diplômé en 2017 est en 2<sup>e</sup> année de doctorat au sein des laboratoires ICube et de l'IBMP<sup>1</sup>. Il travaille sur les mécanismes de transfert et d'accumulation des micropolluants dans les filtres plantés de roseaux et les Zones de Rejets Végétalisés (ZRV)<sup>2</sup> associées. Ces systèmes de traitement des eaux usées sont largement utilisés dans les petites collectivités (moins de 2000 habitants, soit près de 86 % des collectivités). L'une des problématiques de ces systèmes de traitement est l'accumulation de boues (dépôts de biofilm et matières retenues par filtration ou sédimentation). L'ensemble de l'écosystème de ces dispositifs de traitement (eau, boues, plantes) est étudié pour la première fois par spectre large grâce à une nouvelle technologie de pointe. « Jusqu'alors, on regardait la

présence de quelques molécules données. Désormais on peut analyser l'échantillon complet en interrogeant une immense banque de données qui nous indiquent les molécules potentiellement présentes », explique Loïc. L'objectif est de connaître précisément la nature des micropolluants et leurs doses dans ces boues, parfois utilisées après curage en épandage agricole. Le jeune chercheur travaille également sur l'optimisation des ZRV construites juste à l'aval des filtres plantés. Il a pour cela créé un modèle 3D d'écoulement d'eau à travers une mare artificielle aux contours difformes. La validation du modèle construit se fera en comparant des expériences de traçage réalisées *in situ* aux expériences de traçage simulées. L'un des buts visés étant de tester différentes configurations géométriques des ouvrages permettant une meilleure répartition des écoulements. Cet outil lui permettra également d'étudier le vieillissement de

l'ouvrage. « Toutes les notions d'hydrodynamiques acquises à l'ENGEES me sont très utiles pour cette partie du projet » précise Loïc. Il est cependant heureux de découvrir de nouvelles disciplines avec la spectrométrie de masse. C'est la diversité thématique du projet qui l'a attiré vers cette thèse en plus de l'appétence pour la thématique des micropolluants. « Du prélèvement au résultat, il est passionnant de suivre toute la chaîne, de comprendre vraiment ce qu'il se passe » conclut-il.

1 - Institut de biologie moléculaire des plantes (Cnrs)

2 - Thèse financée par la région Grand Est, l'université de Strasbourg et l'agence de l'eau Rhin-Meuse.

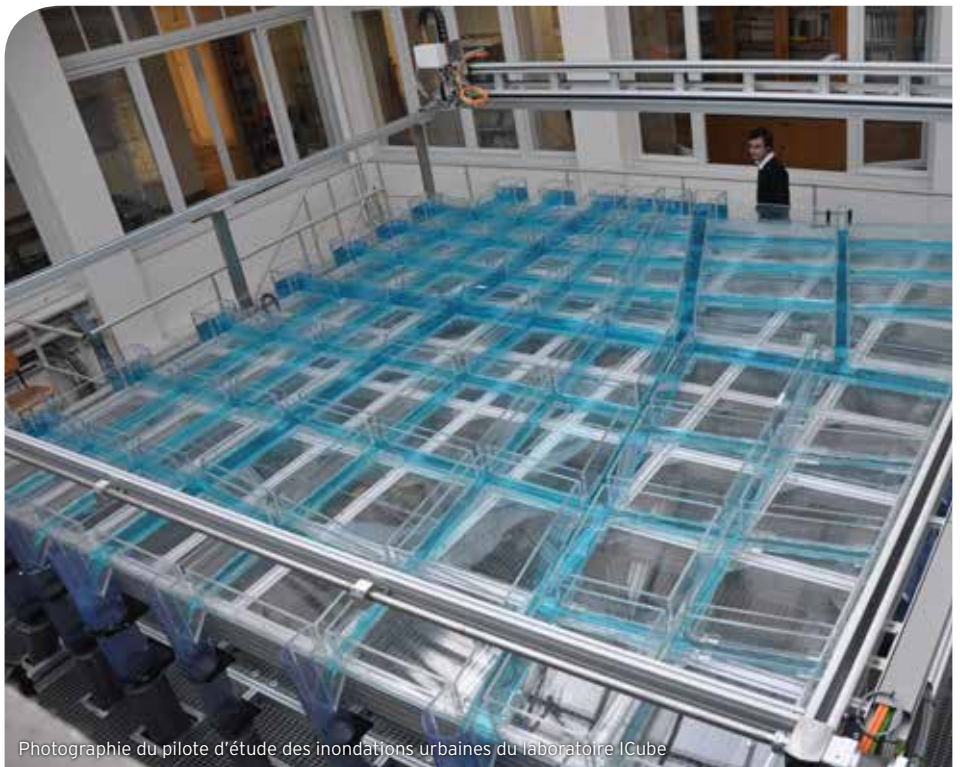


# INONDATION URBAINE : DES COMPORTEMENTS DÉFINIS SELON LA GÉOMÉTRIE DES RUES.....

Comment prévoir le comportement de l'eau dans les rues d'une ville lors d'une inondation ? Une réponse est apportée par les chercheurs du laboratoire ICube, qui grâce à leur maquette unique au monde représentant une ville, doublée d'outils de modélisation numérique, ont pu montrer le rôle de la géométrie des rues dans la répartition des eaux. Ces résultats ont été publiés en 2018 dans *Urban Water Journal*.

Comprendre et anticiper les phénomènes d'inondation en milieu urbain est une question aussi complexe que primordiale dans le contexte du dérèglement climatique en cours. Pour traiter cette question, un pilote expérimental sans précédent, représentant une ville idéalisée à échelle 1/200 a été construit au sein du laboratoire ICube. Ce pilote permet de reproduire des inondations urbaines et de mesurer avec une haute résolution spatiale et temporelle les débits en entrée et en sortie de chaque rue ainsi que les hauteurs d'eau dans le quartier représenté. Il doit ainsi apporter une meilleure compréhension des mécanismes hydrodynamiques de répartition des écoulements dans des géométries urbaines (réseau de rues, échange avec les réseaux souterrains...). À ICube, l'approche expérimentale des inondations urbaines permises par le pilote se double d'une modélisation numérique, qui comporte plusieurs défis : variabilité des phénomènes hydrodynamiques que doivent gérer les codes de calcul, dimensions des données nécessaires pour construire et contraindre des modélisations représentatives ou prédictives et coûts de calculs requis.

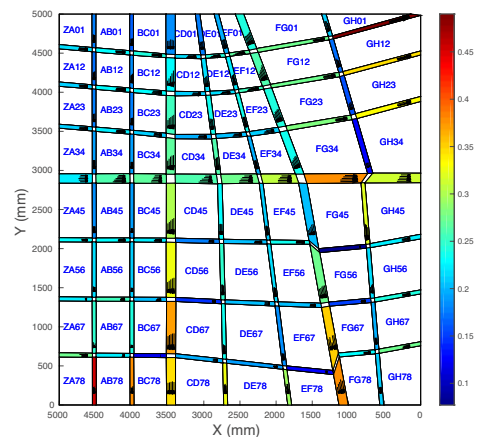
Un article<sup>1</sup> paru en 2018 présente les résultats d'expérimentations menées sur le pilote. Sur la gamme de crues testée, correspondant à des périodes de retour allant d'environ 25 à 250 ans, l'analyse des débits en entrée et sortie des rues permet de montrer l'influence de la géométrie urbaine sur la répartition de l'eau. Quel que soit le débit total injecté, c'est-à-dire l'occurrence de crue, les résultats montrent une quasi-indépendance d'une part des régimes d'écoulement rencontrés (caractérisés par le nombre de Froude<sup>2</sup>) et, d'autre part, de la répartition du débit total entre les rues de sortie (la face sud, à l'aval, draine ainsi toujours 60% du débit total). Ces résultats permettront de réduire le champ d'investigation des études ultérieures.



Photographie du pilote d'étude des inondations urbaines du laboratoire ICube

Par ailleurs, la répartition du débit entre les faces amont permet d'identifier des rues correspondant à trois comportements différents selon la manière dont leur débit évolue. L'effet filtrant de la géométrie est ainsi mis en évidence, dans la mesure où les débits de sortie de chaque type de rue restent relativement identiques en proportion pour des variations d'un facteur 10 du débit total et pour une injection opérée soit totalement par la face nord, soit totalement par la face ouest.

D'autres expérimentations seront réalisées pour des géométries urbaines différentes. De plus, outre la géométrie des rues, les différents types de bâti (leur porosité) seront pris en compte, dans le but de caractériser l'impact des échanges rues-bâti. Ces échanges seront étudiés par une approche couplée expérimentale et numérique en se basant sur le nouveau code de calcul développé à ICube, Flood1D2D, qui résout les équations de Saint-Venant paramétrées avec une approche à porosité. Finalement, les travaux menés à ICube permettront de tester l'applicabilité des méthodes développées pour la prévision des effets des inondations en milieu urbanisé, pour, à terme, envisager des aménagements spécifiques dans les rues à géométrie ou bâti à risque.



Cartographie des vitesses dans les rues mettant en évidence la complexité des comportements d'échange de débit au sein des carrefours.

1 - P. Finaud-Guyot, P.-A. Garambois, Q. Araud, F. Lawniczak, P. François, J. Vazquez, R. Mosé (2018). *Experimental insight for flood flow repartition in urban areas. Urban Water Journal*, vol 15, n° 3, pp. 242-250.

2 - Le nombre de Froude est le ratio de la vitesse de l'écoulement sur la célérité des ondes de pression. Il permet de distinguer les écoulements fluviaux des écoulements torrentiels.

# LES EFFECTIFS 2018 / 19

## LA FORMATION D'INGÉNIEUR•E•S

Total en formation d'ingénieur•e•s	341	dont 46% de filles
Apprenti•e•s	76	réparti•e•s équitablement entre structures publiques et privées
Étudiant•e•s	214	dont 33% de boursiers sur critères sociaux
Fonctionnaires (ingénieur•e•s de l'agriculture et de l'environnement)	51	pour le Ministère de l'Environnement
Étudiant•e•s internationaux	16	échange minimum de 1 semestre
Diplômé•e•s 2018	92	
Étudiant•e•s en formation optionnelle de 3 <sup>e</sup> année à l'étranger	10	2 à Cranfield, 2 à Santander, 1 à Florianopolis, 4 à Montréal et 1 à Karlsruhe
Étudiant•e•s en année de césure	2	
Étudiant•e•s en Masters: co-accrédités ENGEEES / université de Strasbourg	7	

La rentrée 2018 a été marquée par un nombre d'élèves en 1<sup>re</sup> année record (121 élèves dont 27 apprentis et 16 fonctionnaires). La grande diversité des formations d'origines, la présence importante d'élèves de nationalité étrangère ainsi que les différents statuts des élèves (étudiants ou salariés) engendrent une multiculturalité très formatrice et appréciée de tous.

## LA LICENCE PROFESSIONNELLE

Gestion des eaux urbaines et rurales - co-accréditée avec l'université de Strasbourg	23	accueillis dans les locaux de l'ENGEEES
--	----	---

Les élèves de la licence professionnelle sont issus de BTS, DUT, licences dans des domaines scientifiques mais aussi des salariés, travailleurs indépendants ou demandeurs d'emploi possédant et justifiant d'un cursus professionnel d'au moins 5 ans moyennant une VAP (valorisation des acquis professionnels).

## LA FORMATION CONTINUE

EFFECTIFS 2018

- L'activité du service de la formation professionnelle a reçu en novembre 2018 une certification ISO 9001:2015 spécifiquement dédiée à la formation professionnelle.
- La tendance déjà marquée en 2017 de l'augmentation de la fréquentation des sessions inter adossées aux formations diplômantes se poursuit en 2018 tant du fait d'une plus grande visibilité que de la conception de nouveaux modules issus de la formation d'ingénieur•e•s ou du DE GEME.
- La Loi du 5 septembre 2018 pour la liberté de choisir son avenir professionnel impacte l'ensemble de la formation professionnelle. Son analyse a débuté dans le service.

	SESSIONS	STAGIAIRES	COMMENTAIRES
Total organisé	41	245	Soit 1211 jours-stagiaires au total
Dont catalogue	30	147	
Dont intra-entreprise	11	98	

## LA FORMATION PROFESSIONNELLE DIPLÔMANTE

- Le module de gestion patrimoniale du MS<sup>®</sup> URBEAUSEP a pour la première fois été proposé aux élèves du MS<sup>®</sup> EPA ayant choisi « Gestion des services publics » dans une logique de mutualisation de moyens.
- Le MS<sup>®</sup> URBEAUSEP entre dans une très bonne dynamique de recrutement: la taille de la promotion a doublé par rapport à 2017-2018.
- Un diplôme du MS<sup>®</sup> GEDE a été délivré cette année par la Validation des acquis de l'expérience en totalité et du premier coup à un professionnel, directeur de projets collecte et déchetteries à VOYRON

	TOTAL	DONT ÉTRANGERS	DONT PROFESSIONNELS	DONT DEMANDEURS D'EMPLOI
MS <sup>®</sup> EPA (Eau potable et assainissement)	35	23	18	11
MS <sup>®</sup> GEDE (Gestion, traitement et valorisation des déchets) co-accrédité avec Mines Nancy et ENSG Nancy	18	4	6	5
MS <sup>®</sup> URBEAUSEP (Gestion des eaux usées et pluviales) co-accrédité avec l'EIVP	9	9	2	2
DE GEME (Géomatique et Métiers de l'Eau) en partenariat avec ENSG-Géomatique	7	2	7	3

MS : Mastère Spécialisé<sup>®</sup> - DE : diplôme d'établissement

➔ PLUS D'INFO SUR LE SITE DE L'ENGEEES  
<http://engees.unistra.fr/>

# → PARTENARIATS

## RENOUVELLEMENT CHAIRE SUEZ

La chaire d'entreprise Suez, a été renouvelée pour 3 ans en novembre 2018. Depuis 10 ans, ce partenariat global porte sur l'accompagnement de la formation professionnalisante, sur l'insertion et sur la recherche et développement. Il a à ce jour abouti au recrutement de 48 diplômé·e·s et de 54 apprenti·e·s-ingénieur·e·s ENGEES au sein du Groupe. Suez participe également à la gouvernance de l'école. Ce prolongement se modernise avec la mise en place conjointe d'un Hackathon sur le thème de la Smart City ouvert au réseau d'écoles et d'universités Alsaciennes. Des projets tutorés centrés innovation et R&D seront également proposés aux élèves. Suez soutiendra financièrement l'ENGEES au travers du versement de la taxe d'apprentissage et d'une participation de 30K€ par an.

## PREMIER PARTENARIAT SIGNÉ AVEC L'IFAA

L'ENGEES et l'IFAA, syndicat professionnel des Industries et Entreprises Françaises de l'Assainissement Autonome, ont signé leur première convention de partenariat en janvier 2019, renforçant un partenariat déjà existant.

Dans le cadre des formations, l'IFAA et ses entreprises membres apporteront leurs compétences dans le domaine du traitement de l'eau usée domestique en assainissement non collectif, ainsi que de la conception, installation et exploitation de petites stations de traitement des eaux usées domestiques. Ce partenariat vise également à faciliter et favoriser l'insertion professionnelle des élèves de l'école.



Signature de la convention le 30 janvier 2019 entre Marc Sengelin, président de l'IFAA et Jean-François Quéré, directeur de l'ENGEES sur le salon du Carrefour des gestions locales de l'eau à Rennes

# → INTERNATIONAL

## PROJET DE COOPÉRATION DÉCENTRALISÉE EAURIZON

Le projet Eaurizon, programme 2016-2020 de coopération décentralisée, est conduit par le Grand Lyon à Fianarantsoa et sa région de Haute Matsiatra à Madagascar. Il a pour objectif de renforcer les compétences des acteurs locaux sur le secteur de l'eau, de l'assainissement et de l'hygiène, et d'améliorer l'accès à l'eau potable et à l'assainissement pour les populations. L'ENGEES contribue au

renforcement des capacités des enseignants de l'université afin de développer une formation de niveau licence professionnelle destinée aux gestionnaires des services urbains, en accompagnement des investissements réalisés par le Grand Lyon. Jean-Bernard Bardiaux et Adrien Wanko, enseignants à l'ENGEES ont réalisé chacun une mission de formation en 2018 en hydraulique en réseau sous pression, avec notamment la formation sur le logiciel Porteau, et en hydrogéologie.



Un point de livraison collectif appelé « kiosque à eau »

## PARCOURS ALLEMAGNE

Depuis 2016, la volonté d'intensifier les relations académiques avec l'Allemagne se poursuit et des moyens importants ont été mis en place, notamment avec le soutien financier du Conseil Régional d'Alsace, puis du Grand Est, dans le cadre du Pacte Ingénieur. Désormais, les étudiant·e·s peuvent faire un « Parcours Allemagne ». Il s'agit d'un nouveau format de mobilité renforcée, permettant de partir dès le semestre 8 (2<sup>e</sup> semestre de la 2<sup>e</sup> année) pour une année complète, incluant le stage pratique d'ingénierie (SPI). Trois universités sont partenaires pour ce parcours : le KIT de Karlsruhe,

l'Université de Rostock et la TU Dresden. Elles proposent une offre de cours très riche et les élèves pourront à la fois approfondir leurs connaissances techniques mais aussi s'ouvrir sur d'autres domaines. Les élèves pourront faire les deux derniers semestres de cours « à la carte » en fonction de leur projet professionnel et après validation de l'ENGEES. Ils pourront choisir les enseignements qu'ils souhaitent suivre parmi un large choix de modules. « Une différence avec la France où les formations sont beaucoup moins modulables », explique Nadine Dobsclaff, chargée de mission Internationalisation à l'ENGEES.

« Ce nouveau format de mobilité ne s'adresse pas qu'aux germanophones », tient à préciser Nadine, « un·e étudiant·e qui ne parle pas allemand peut partir aussi car l'offre de cours en anglais est importante dans certaines universités ». Une offre de plus pour renforcer la culture internationale des élèves et acquérir des compétences indispensables pour une carrière dans un contexte international, en France ou à l'étranger.

→ PLUS D'INFO SUR  
LE SITE DE L'ENGEES  
<http://engees.unistra.fr/>