

Notre 5e réunion du projet NAVEBGO s'est tenue de façon virtuelle en raison de la pandémie de COVID-19. Nous nous sommes donc réunis le 06.09.2021 pour notre troisième vidéoconférence de situation afin d'échanger des informations sur les résultats précédents et les coopérations futures dans le cadre du projet.

Une particularité de notre cinquième réunion de projet a été la conférence invitée extrêmement intéressante de Michael Burkhardt, professeur à la Haute école spécialisée de Suisse orientale à Rapperswil et expert dans le domaine des émissions de matériaux de construction. Merci beaucoup pour cela !

La pandémie COVID-19 était et demeure un grand défi, en particulier pour un projet comme le nôtre qui repose sur la coopération transfrontalière. Les entretiens avec les parties prenantes des deux côtés du Rhin ainsi que les expériences en laboratoire ont ainsi dû être reportés. Cela a également bouleversé notre emploi du temps. Toutefois, grâce à INTERREG, notre projet a été prolongé jusqu'au 30.09.2022. Cela garantit que notre capacité à atteindre les objectifs à la fin du projet. Un toast a clôturé la réunion du projet.

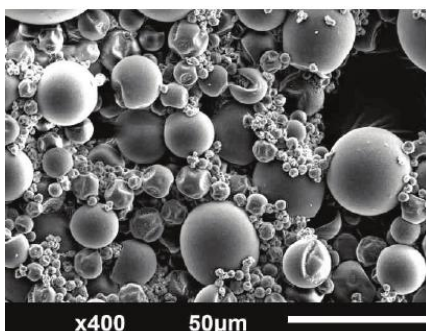
## Conférence invitée par Michael Burkhardt

Les façades et leurs matériaux tels que le bois, le métal, la pierre, le plâtre et la peinture sont exposés à des conditions climatiques très exigeantes. Ils doivent résister à un fort rayonnement UV, à des températures allant de -10 à 60°C, à une humidité variable et à de fortes précipitations de 5 à 100 L/m<sup>2</sup> par an. De nos jours, les peintures et enduits organiques modernes sont souvent additionnés de biocides (par exemple, terbutryn ou diuron) afin de prévenir la prolifération d'algues et de champignons sur les façades qui sèchent mal. Si ces substances sont lessivées, elles peuvent être transportées avec l'eau de pluie dans les eaux de surface, les sols et les eaux souterraines, où elles peuvent être nocives pour les écosystèmes.



© KWB

Les façades et leurs matériaux tels que le bois, le métal, la pierre, le plâtre et la peinture sont exposés à des conditions climatiques très exigeantes. Ils doivent résister à un fort rayonnement UV, à des températures allant de -10 à 60°C, à une humidité variable et à de fortes précipitations de 5 à 100 L/m<sup>2</sup> par an. De nos jours, les peintures et enduits organiques modernes sont souvent additionnés de biocides (par exemple, terbutryn ou diuron) afin de prévenir la prolifération d'algues et de champignons sur les façades qui sèchent mal. Si ces substances sont lessivées, elles peuvent être transportées avec l'eau de pluie dans les eaux de surface, les sols et les eaux souterraines, où elles peuvent être nocives pour les écosystèmes.



Le lessivage des biocides des façades peut être réduit par diverses mesures. L'encapsulation des biocides, qui correspond à l'état actuel de la technique, entraîne un transport plus lent des biocides dans la façade et donc un lessivage réduit. Outre les propriétés des façades et des biocides eux-mêmes, les "formulations", c'est-à-dire les différentes compositions des enduits et des peintures, ont également une influence sur la lixiviation des biocides.

Les propriétés de lixiviation de différents matériaux de construction sont testées dans des expériences de laboratoire standardisées. Ces données peuvent ensuite être utilisées pour évaluer différents scénarios de lixiviation, par exemple dans différentes conditions climatiques, à l'aide de logiciels professionnels (par exemple COMLEAM, [www.comleam.ch](http://www.comleam.ch)). Afin d'informer les acteurs tels que les constructeurs, les architectes ou les artisans sur les risques et les alternatives aux produits de construction contenant des biocides et sur la protection préventive des bâtiments, des experts comme M. Burkhardt élaborent des directives adaptées, en collaboration avec des autorités spécialisées telles que l'Agence fédérale de l'environnement (<https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/produkte/bauprodukte/studien-zur-messung-vermeidung-bewertung-von-schadstoffe-aus-gebaeuden-in-der-urbanen-umwelt>).

Für Mensch und Umwelt

Umwelt Bundesamt

Guter Umgang mit Regenwasser – ein Leitfaden für Nachhaltiges Bauen

Vermeidung von stofflichen Belastungen im Regenabfluss von Gebäuden

Regenwasser stellt urbane Räume aufgrund ihrer hohen Versiegelung in mehrfacher Hinsicht vor große Herausforderungen. Fällt zu viel Regen, insbesondere bei Starkregen, wird die Kanalisation überlastet und in den Gewässern treten hydraulischer Stress für Wasserlebewesen oder sogar Überflutungen auf. Bei Trockenheit hingegen mangelt es an Wasser. Heutzutage wird das Regenwasser bereits oft gezielt bewirtschaftet, um einerseits als Ressource zur Verfügung zu stehen, zum Beispiel zur Gebäudekühlung, zur Bewässerung oder zum Schließen des urbanen Wasserkreislaufs durch Versickerung, und andererseits um Überlastungen von Kanalisation und Gewässern zu verringern [1].

Pour réduire la lixiviation des biocides des produits de construction, il serait envisagé possible d'attribuer des sceaux d'approbation environnementale, tels que la déclaration environnementale de produit (EPD) de l'Institut pour la construction et l'environnement ou le système d'évaluation de la construction durable (BNB) du ministère fédéral de l'intérieur, tant pour la construction et que pour l'entretien domestique.

## Rapports des groupes de travail

### Rapport de Strasbourg

Laboratoire Sociétés, Acteurs, Gouvernement en Europe (SAGE)

Travaux en cours



Malgré la pandémie de COVID-19, les scientifiques du laboratoire SAGE de l'Université de Strasbourg ont pu mener des entretiens avec les habitants d'un quartier résidentiel de Fribourg. Ils ont constaté que les façades ont deux fonctions principales. D'une part, les façades ont une fonction de protection pour les résidents et sont nécessaires pour qu'ils se sentent en sécurité dans la maison. Une façade recouverte d'algues est donc souvent considérée comme endommagée et donc associée à des conditions de vie malsaines dans la maison elle-même. D'autre part, les façades sont en quelque sorte les supports de l'identité sociale. Dans une certaine mesure, les façades des maisons véhiculent une image positive des résidents d'un quartier résidentiel.

Les façades envahies par la végétation, en revanche, sont perçues comme esthétiquement agréables si elles sont "contrôlées" et bien entretenues. Toutefois, si la verdure franchit les limites de l'espace privé des résidents, elle risque davantage d'être considérée comme une nature sauvage "dangereuse" et donc indésirable. Ces résultats peuvent contribuer à l'élaboration de mesures visant à réduire l'utilisation de biocides et à concevoir des façades durables.



### Etapas suivantes

D'autres entretiens avec les habitants d'un quartier de Fribourg sont prévus pour la fin du mois de juin 2021. En outre, une enquête en ligne sur les peintres en France et en Allemagne sera poursuivie. Enfin, des ateliers avec les parties prenantes à Strasbourg et en Allemagne sur l'utilisation de biocides dans les peintures de façade sont prévus pour la fin de l'année.

[Institut Terre et Environnement Strasbourg \(ITES\)/Earth & Environment Strasbourg \(EES\)](#)

(autrefois *Laboratoire d'Hydrologie et de Géochimie de Strasbourg - LHyGes*)

### Travaux en cours

L'automne dernier, des scientifiques de l'Institut Terre et Environnement Strasbourg (ITES, CNRS, Université de Strasbourg, ENGEES) ont lancé une vaste expérience de terrain dans le quartier d'Adelshoffen-Schiltigheim, à Strasbourg. Entre autres, divers capteurs y ont été installés pour mesurer les flux d'eau et de matériaux provenant des façades. En outre, des murs artificiels ont été mis en place pour étudier en détail le lessivage des



biocides des façades. En outre, des cubes de sol artificiels, appelés lysimètres, ont été mis en place. Ils ont été spécialement amenés de Fribourg pour les expériences à Strasbourg, où ils avaient été utilisés auparavant par des chercheurs du département d'hydrologie de l'Université de Fribourg pour des expériences d'infiltration. Ils peuvent être utilisés pour étudier le transport des biocides à travers le sol. Les expériences ont été présentées aux habitants et au maire du district d'Adelshoffen-Schiltigheim lors d'une grande journée d'action en juin ("Journée nature"). Outre les nombreuses expériences sur le terrain, les scientifiques continuent de travailler intensivement à l'adaptation

des lysimètres, ont été mis en place. Ils ont été spécialement amenés de Fribourg pour les expériences à Strasbourg, où ils avaient été utilisés auparavant par des chercheurs du département d'hydrologie de l'Université de Fribourg pour des expériences d'infiltration. Ils peuvent être utilisés pour étudier le transport des biocides à travers le sol. Les expériences ont été présentées aux habitants et au maire du district d'Adelshoffen-Schiltigheim lors d'une grande journée d'action en juin ("Journée nature"). Outre les nombreuses expériences sur le terrain, les scientifiques continuent de travailler intensivement à l'adaptation



de la méthode d'analyse isotopique spécifique des composants (AISC) pour étudier la dégradation du biocide terbutryn dans l'environnement.

### Etapas suivantes

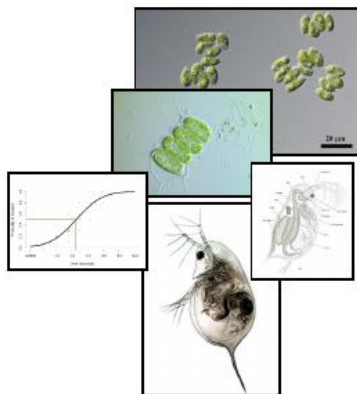
Les essais sur le terrain à Adelshoffen-Schiltigheim et les essais en laboratoire se poursuivront pendant l'été 2021. Dans le cadre des essais sur le terrain notamment, de nombreux échantillons seront prélevés dans les mois à venir, dont la préparation et l'analyse prendront beaucoup de temps au laboratoire. En outre, la lixiviation des biocides dans la zone d'étude sera modélisée, entre autres, dans le cadre d'une thèse de maîtrise utilisant les modèles de simulation FReWaB-PLUS du partenaire du projet WWL et COMLEAM.



## Rapport de Landau

### Écotoxicologie fonctionnelle aquatique (AG FAÖ)

#### Travaux en cours



Les scientifiques du groupe d'écotoxicologie aquatique fonctionnelle de l'université de Coblenz-Landau mènent des études écotoxicologiques avec les organismes de test *Daphnia magna* (puce d'eau) et *Desmodesmus subspicatus* (algue verte) dans le cadre de NAVEBGO. Les recherches actuelles se concentrent sur le potentiel écotoxicologique des nanoparticules en prenant l'exemple du dioxyde de titane (TiO<sub>2</sub>) et des nanoparticules d'argent (nAg), également contenues dans les peintures modernes et peuvent être mobilisées par l'eau de pluie. Les effets chroniques sur la puce d'eau *Daphnia* sont étudiés à l'aide de tests dits

multi-générationnels. Ici, l'organisme testé est exposé aux nanoparticules pendant plusieurs générations. Pendant cette période, la mortalité, la reproduction et la taille des puces d'eau sont enregistrées à intervalles réguliers. Dans une autre expérience, la dégradabilité de biocides tels que le terbutryn est testée dans un réacteur de photocatalyse développé par AG FAÖ dans le cadre du projet INTERREG PHOTOPUR. Les premiers résultats indiquent une très bonne dégradabilité de la terbutryne dans le réacteur.



### Etapas suivantes

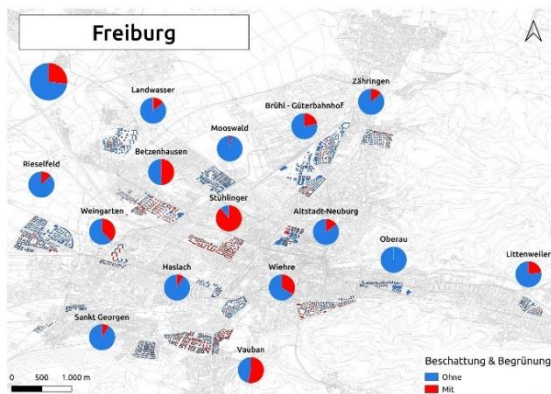
En plus de la poursuite des tests de toxicité chronique (tests multigénérationnels avec la daphnie) avec des nanoparticules ou des peintures contenant des nanoparticules, les chercheurs du groupe de travail FAÖ de l'Université de Coblenz-Landau réaliseront des investigations écotoxicologiques sur des échantillons issus des différentes expériences de terrain d'ITES de l'Université de Strasbourg.

## Rapport de Freiburg

Chaire d'hydrologie/Chaire de sédimentologie (UF-HY/UF-SE) / WWL Umweltplanung und Geoinformatik GbR (WWL)

### Travaux en cours

Afin de mieux évaluer l'apport de biocides et de leurs produits de transformation dans les eaux souterraines urbaines, des scientifiques des départements d'hydrologie et de sédimentologie de l'université de Fribourg prélèvent de nombreux échantillons d'eaux souterraines dans la zone urbaine de Fribourg. Après la collecte, les échantillons sont refroidis et envoyés au partenaire du projet, l'INUC à Lüneburg, pour être analysés dans les 24 heures suivant le prélèvement. Les données obtenues ici sont alors utilisées pour calibrer la lixiviation des biocides dans le modèle de simulation FReWaB-PLUS, ce qui constitue une amélioration significative du modèle. En outre, l'apport de biocides dans les eaux souterraines urbaines d'un district entier sera estimé en couplant différents modèles de simulation (COMLEAM, URBAN Roger et MODFLOW).



En outre, un manuel d'utilisation de FReWaB-PLUS est actuellement en cours d'élaboration au département d'hydrologie de l'université de Fribourg, en collaboration avec le bureau d'études WWL. En outre, les données météorologiques pour la France et l'Allemagne ont été mises à jour dans le modèle FReWaB-PLUS par le partenaire du projet WWL. En outre, des données supplémentaires pour l'enregistrement des facteurs de risque de lixiviation de biocides à partir de peintures de façade ont été collectées dans le cadre de projets d'étude et des cartes correspondantes pour les villes de projet de Freiburg, Landau et Lüneburg ont été créées et mises à jour respectivement.

### Etapas suivantes

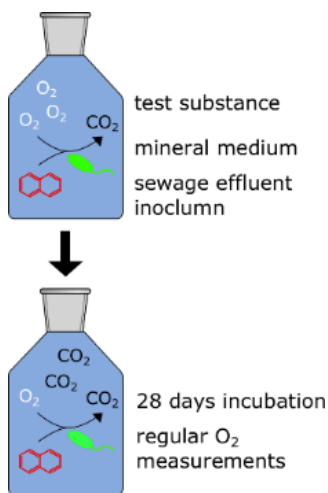
À Landau-Nussdorf, d'autres échantillons seront prélevés par des chercheurs des départements d'hydrologie et de sédimentologie de l'université de Fribourg et analysés pour détecter les biocides et leurs produits de transformation. D'autres échantillons d'eaux souterraines seront prélevés à Fribourg

et la modélisation de l'apport de biocides dans les eaux souterraines urbaines sera poursuivie. En coopération avec la société d'ingénierie WWL, le modèle de simulation FReWaB-PLUS et le manuel d'utilisation seront encore optimisés. Ce dernier sera ensuite traduit afin de pouvoir être utilisé également en France.

## Rapport de Lüneburg

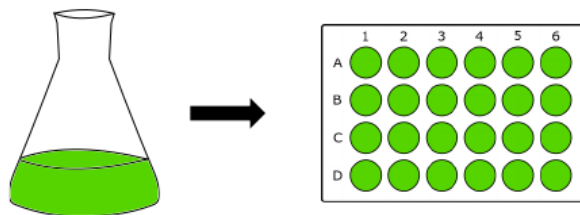
Institut de chimie durable et de chimie environnementale (INUC)

### Travaux en cours



Dans le cadre de NAVEBGO, des échantillons d'eau et de sol prélevés dans les villes de Fribourg, Landau et Lunebourg participant au projet sont analysés pour détecter la présence de biocides et de leurs produits de transformation par des scientifiques de l'Institut de chimie durable et de chimie environnementale de l'université Leuphana de Lunebourg. Une fois les échantillons prélevés, ils sont refroidis et envoyés à Lunebourg dans les 24 heures, où ils sont ensuite analysés. Les chercheurs de l'INUC contribuent de manière significative à une plus grande durabilité dans le domaine des peintures de façade en menant des recherches intensives sur des alternatives plus durables aux biocides ("Benign by design"). Actuellement, des tests de biodégradabilité et d'activité sont réalisés avec de nombreux représentants de la classe des substances flavonoïdes. Il s'agit de substances naturelles qui sont considérées comme des alternatives écologiques et prometteuses aux biocides actuels. En plus

des tests en laboratoire, le modèle de simulation FReWaB-PLUS du partenaire du projet WWL est également utilisé à l'INUC pour modéliser la lixiviation des biocides dans un quartier de Lüneburg dans le cadre d'un cours pour étudiants. Dans ce cours, un manuel pour FReWaB-PLUS, qui est développé par des chercheurs du partenaire de projet de l'Université de Freiburg dans le cadre de



NAVEBGO, est également testé de manière intensive par les étudiants et le feedback utilisé.

### Etapes suivantes

De nombreux échantillons environnementaux sont à nouveau prélevés lors d'essais sur le terrain et en laboratoire à Fribourg, Landau et Lunebourg, dont l'analyse des biocides et de leurs produits de transformation se poursuit à Lunebourg. En outre, les tests de biodégradabilité et d'activité des flavonoïdes seront poursuivis de manière intensive. Les premiers résultats seront publiés dans une revue scientifique.