



## Surveillance du Danube, de Berlin à la mer Noire - 3850 km d'eau de surface surveillés avec du matériel s::can

### Surveillance de l'environnement

Le chercheur Carsten Riechelmann a traversé l'Europe à bord de son catamaran qu'il a lui-même construit et qu'il a équipé d'un système s::can pour géoréférencer les données mesurées. Des profils longitudinaux continus de tous les paramètres ont été enregistrés et affichés en temps réel sur des cartes en ligne.

### Paramètres surveillés :

- COT
- COD
- DCO
- DCO<sub>f</sub>
- TSS
- NO<sub>3</sub>
- NH<sub>4</sub>
- pH
- K
- Oxygène dissous
- Température
- Conductivité

### Faits et chiffres

**Application :**  
Eaux de surface

**Partenaire s::can :**  
GWU-Umwelttechnik GmbH



**Produits clés installés :**  
con::cube, spectro::lyser,  
ammo::lyser, oxi::lyser,  
condu::lyser

### Contexte

L'ingénieur des eaux allemand Carsten Riechelmann a construit le catamaran en bois, Esperanto, avec l'aide de 90 volontaires de 20 nations différentes. Le bateau est destiné à être utilisé comme station de surveillance de l'environnement et, occasionnellement, comme scène d'un événement. Après avoir travaillé avec l'équipement s::can dans le cadre de la recherche sur les eaux usées, M. Riechelmann a réalisé que la haute fréquence de mesure du spectro::lyser peut être utilisée pour une nouvelle forme de surveillance dynamique des eaux de surface.

### Challenge

Des bateaux indépendants se déplaçant sur les plans d'eau pourraient être utilisés pour collecter des données sur les impacts anthropiques. Si un système fiable d'acquisition et d'étalonnage des données est mis au point et que les données sont librement accessibles, la pollution de l'eau devient transparente pour le public. Cette sensibilisation du public peut contribuer à accroître l'influence politique sur les individus ou les entreprises qui profitent des rejets de pollution.

### La solution de s::can

Le bateau était équipé du terminal con::cube, spectro::lyser, ammo::lyser, oxi::lyser et condu::lyser. Un support maintient les quatre capteurs dans le courant d'eau (jusqu'à 15 km/h de vitesse). Pour s'adapter au système solaire de 1 kWp, un con::cube basse tension a été installé avec le système de nettoyage automatique ruck::sack pour le spectro::lyser. Via le module Wi-Fi et le protocole Modbus, le con::cube a été connecté à un PI Raspberry.

Les coordonnées GPS et les paramètres mesurés ont été téléchargés toutes les deux minutes dans une base de données. L'outil Grafana visualise immédiatement chaque paramètre sur une carte. Des échantillons de laboratoire la première année et les données de l'enquête conjointe sur le Danube 4 de la deuxième année ont été utilisés pour valider et calibrer les données en ligne.

### Avantages

L'équipement s::can était très stable et fonctionnait de manière fiable. La faible demande en énergie du système s::can était idéale pour une utilisation à bord avec un approvisionnement en énergie limité. Un ensemble complet de données a été fourni tous les 200 m en fonction de la vitesse moyenne du bateau. Les données pouvaient être vérifiées directement sur le con::cube ou sur n'importe quel téléphone portable. L'application mobile et géoréférencée a permis d'examiner les endroits où des sources de pollution étaient attendues. Cela peut aider les décideurs à obtenir une vue d'ensemble en temps réel pour localiser les sources de pollution et prendre des mesures de prévention.

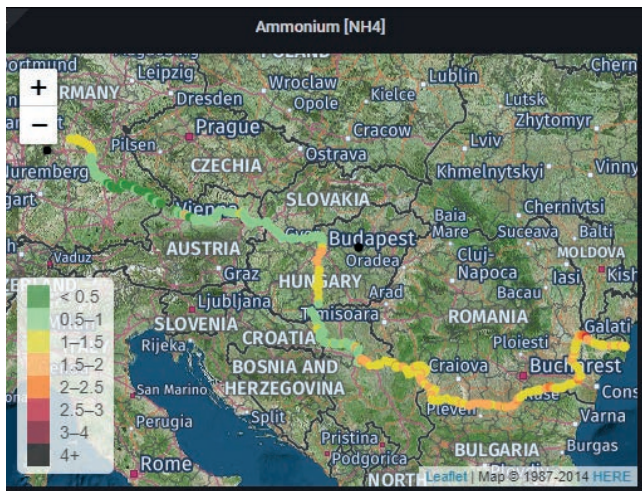
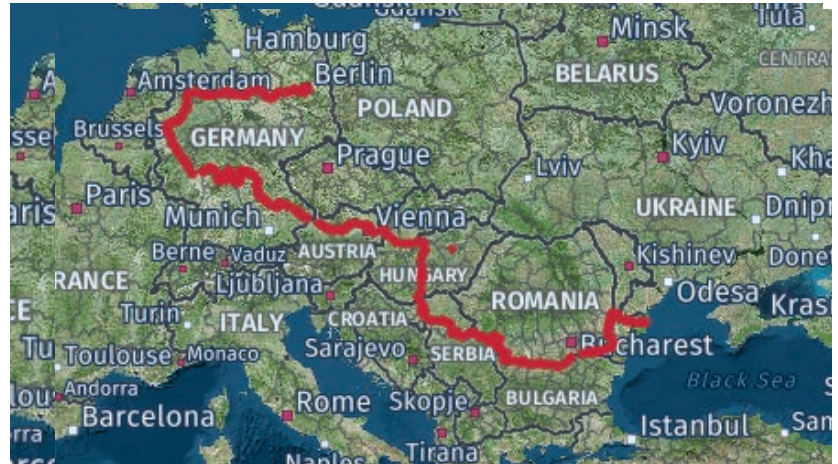


**“La visite était une occasion extraordinaire de prouver qu'un système s::can peut être utilisé comme un stylo pour dessiner des images qui montrent, sur des milliers de kilomètres, la situation actuelle de la qualité de l'eau dans le monde.”**

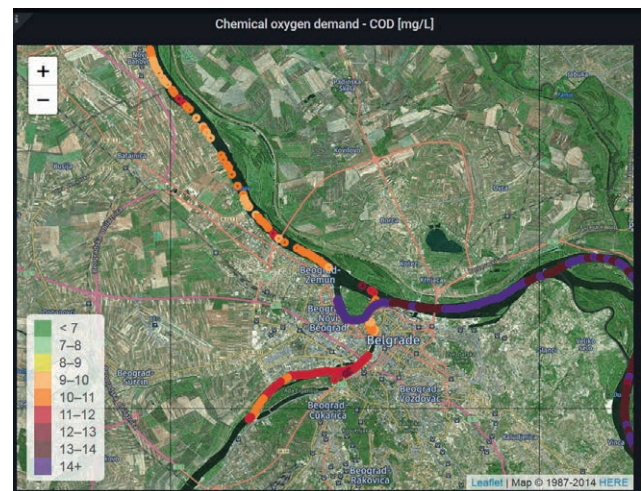
Ing. dipl. Carsten Riechelmann, Ingénieur et chercheur dans le domaine de l'eau

## Schéma de la procédure

Au cours de ce projet de deux ans, 3850 km d'eau de surface ont été surveillés à l'aide de s::can. De Berlin à la mer Noire, la voie navigable a conduit le bateau en bois à travers l'Allemagne, l'Autriche, la Slovaquie, la Hongrie, la Serbie, la Croatie, la Bulgarie et la Roumanie et a permis une surveillance étendue du fleuve à travers la moitié de l'Europe.



La photo du bassin versant du Danube illustre l'influence des grandes villes sur la concentration d'ammonium. Cela peut avoir un impact majeur sur l'environnement aquatique de ces zones.



L'application mobile et géoréférencée a permis d'examiner où la pollution s'est produite. Belgrade, en tant que grande ville n'ayant pratiquement aucun traitement des eaux usées, a eu une influence clairement visible sur la concentration de DCO.



En utilisant un système s::can sur un bateau, il est possible d'enregistrer un profil de concentration presque complet des contaminants organiques (DCO, DBO, COT), des nutriments (NH<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>) et des paramètres de base que sont le pH, la température, l'oxygène dissous et la conductivité. Les variations de la concentration deviennent visibles, ce qui permet de tracer les points de rejet polluants de l'eau et de les documenter ainsi que de les relier d'une manière qui n'a jamais été possible dans le passé.



Le con::cube est un terminal compact, puissant et polyvalent pour l'acquisition de données et le contrôle de la station. Intégrant la toute dernière technologie de processeur, les options très flexibles de con::cube pour la connexion au SCADA ou à tout système de base de données centrale le rendent parfait pour le contrôle des stations. Il est possible d'afficher jusqu'à 64 canaux/paramètres.



Le spectro::lyser entièrement submersible de s::can ainsi que l'ammo::lyser, oxi::lyser et condu::lyser ont été utilisés pour surveiller un large éventail de paramètres sur tout le trajet de Berlin à la mer Noire. Tous ces capteurs nécessitent très peu d'entretien et sont idéaux pour une utilisation dans de multiples applications avec une stabilité à long terme.