



## Prédiction de la biodiversité des rivières

17 juillet 2020 | Andri Bryner

Catégories: Biodiversité | Écosystèmes

**Il est possible de prédire la biodiversité, et donc l'état, des écosystèmes fluviaux. Pour ce faire, des scientifiques de l'université de Zurich et de l'Institut de recherche sur l'eau (Eawag) combinent analyses d'ADN environnemental et méthodes hydrologiques. Dans la Thur, étudiée à titre d'exemple, ces prédictions leur ont permis d'identifier les zones à protéger afin de pouvoir mettre en place des mesures de sauvegarde adaptées.**

La biodiversité est sérieusement menacée en Suisse comme partout dans le monde. Les populations de nombreux organismes régressent fortement, en particulier dans les écosystèmes d'eau douce. Toutes les espèces vivant dans les rivières – poissons, bactéries, invertébrés (éphémères, plécoptères, trichoptères, etc.) et autres – sont cruciales pour le bon fonctionnement de ces écosystèmes. Or l'homogénéisation des habitats, la pollution du milieu par les pesticides et les nutriments et le développement des espèces exotiques, notamment, menacent leur existence. Pour pouvoir comprendre et protéger les écosystèmes fluviaux, il est essentiel de surveiller leur biodiversité.



*Prélèvement d'un échantillon d'eau pour une analyse ultérieure de l'ADN environnemental  
(Photo : Eawag, Elvira Mächler)*

### **Combinaison d'analyse d'ADN environnemental et de modélisation hydrologique**

Tous les organismes libèrent en permanence de l'ADN dans l'environnement. L'extraction et le séquençage de la part de cet ADN dit environnemental (ADNe) contenue dans les échantillons d'eau permet de déterminer les espèces présentes de façon plus rapide, plus exhaustive et moins destructive qu'avec les méthodes de détermination classiques. Dans une nouvelle étude, l'équipe de Florian Altermatt, professeur à l'Institut de biologie de l'évolution et de recherche environnementale de l'université de Zurich (UZH) et à l'Institut de recherche sur l'eau (Eawag), a mis au point un système novateur de prédiction des patrons de biodiversité dans les écosystèmes fluviaux. «Pour la première fois, nous combinons l'approche d'ADN environnemental avec la modélisation hydrologique et nous pouvons prédire l'état de la biodiversité avec une très grande précision dans des bassins versants de plusieurs centaines de kilomètres carrés», confie Altermatt.

### **Des prévisions en forte adéquation avec le terrain**

Étant donné que les rivières peuvent transporter l'ADN sur des kilomètres en aval, l'étude de l'ADNe livre aussi des informations sur les espèces présentes dans les bassins versants situés plus en amont. Grâce à des modèles mathématiques basés sur des principes d'hydrologie, les scientifiques ont pu retracer les patrons de biodiversité dans l'ensemble du bassin versant de 740 kilomètres carrés de la Thur, au nord-est de la Suisse, avec une résolution correspondant à des tronçons de 1 kilomètre de long. «Notre modèle concorde avec une adéquation inégalée de 57 à 100 % avec les relevés d'insectes aquatiques effectués localement», indique Luca Carraro, premier auteur de l'étude.



*Les aleurodes du genre Isoperla (Isoperla grammatica) et de nombreuses autres espèces d'insectes aquatiques ont été enregistrées dans le cadre de l'étude à l'aide de l'ADN environnemental (Photo : Eawag, Florian Altermatt).*

### **Identifier les hot spots de biodiversité encore insoupçonnés**

Avec ses forêts, son agriculture, ses zones habitées et ses infrastructures, le bassin versant de la Thur est représentatif de nombreuses formes d'utilisation de l'espace. Son exemple est donc extrapolable à de nombreux écosystèmes fluviaux. La nouvelle méthode permet par ailleurs d'évaluer l'état et l'évolution de la biodiversité avec une grande résolution sur un territoire étendu sans pour autant disposer de connaissances préalables importantes sur l'écosystème en question. « Concrètement, la méthode permet d'identifier les points chauds de biodiversité qui, autrement, passeraient inaperçus et de mettre en œuvre une protection ciblée », ajoute Altermatt.

### **Un transfert des connaissances scientifiques très rapide en Suisse**

Beaucoup de pays mettent aujourd'hui en place un biomonitoring des milieux aquatiques basé sur l'ADNe. Ils pourraient profiter de la nouvelle méthode. D'après Florian Altermatt, la Suisse prend une position de leader dans ce domaine : « Le transfert des connaissances scientifiques aux utilisateurs sur le terrain s'effectue très rapidement. Nous allons très bientôt pouvoir adresser à l'Office fédéral de l'environnement des lignes directrices pour l'utilisation de l'ADNe dans le monitoring de routine de la biodiversité. » Il sera alors possible de mieux décrire et de mieux suivre la biodiversité des fleuves et rivières dans les 65 000 kilomètres du réseau hydrographique suisse.

Photo de couverture: Eawag

### **Publication originale**

```
.extbase-debugger-tree{position:relative}.extbase-debugger-tree input{position:absolute !important;float: none !important;top:0;left:0;height:14px;width:14px;margin:0 !important;cursor:pointer;opacity:0;z-index:2}.extbase-debugger-tree input~.extbase-debug-content{display:none}.extbase-debugger-tree .extbase-debug-header:before{position:relative;t
```



Snowflake\Publications\Domain\Model\Publicationprototypepersistent entity (uid=21047, pid=124) originalId => protected21047 (integer) authors => protected'Carraro,&nbsp;L.; Mächler,&nbsp;E.; Wüthrich,&nbsp;R.; Altermatt,&nbsp;F.' (75 chars) title => protected'Environmental DNA allows upscaling spatial patterns of biodiversity in freshwater ecosystems' (92 chars) journal => protected'Nature Communications' (21 chars) year => protected2020 (integer) volume => protected11 (integer) issue => protected" (0 chars) startpage => protected'3585 (12 pp.)' (13 chars) otherpage => protected" (0 chars) categories => protected" (0 chars) description => protected'The alarming declines of freshwater biodiversity call for efficient biomonitoring at fine spatiotemporal scales, such that conservation measures be grounded upon accurate biodiversity data. Here, we show that combining environmental DNA (eDNA) extracted from stream water samples with models based on hydrological first principles allows upscaling biodiversity estimates for aquatic insects at very high spatial resolution. Our model decouples the diverse upstream contributions to the eDNA data, enabling the reconstruction of taxonomic distribution patterns. Across a 740-km<sup>2</sup> basin, we obtain a space-filling biodiversity prediction at a grain size resolution of 1-km long stream sections. The model's accuracy in matching direct observations of aquatic insects' local occurrence ranges between 57-100%. Our results demonstrate how eDNA can be used for high-resolution biodiversity assessments in rivers with minimal prior knowledge of the system. Our approach allows identification of biodiversity hotspots that could be otherwise overlooked, enabling implementation of focused conservation strategies.' (1113 chars) serialnumber => protected" (0 chars) doi => protected'10.1038/s41467-020-17337-8' (26 chars) uid => protected21047 (integer) \_localizedUid => protected21047 (integer)modified \_languageUid => protectedNULL \_versionedUid => protected21047 (integer)modified pid => protected124 (integer) Carraro, L.; Mächler, E.; Wüthrich, R.; Altermatt, F. (2020) Environmental DNA allows upscaling spatial patterns of biodiversity in freshwater ecosystems, *Nature Communications*, 11, 3585 (12 pp.), [doi:10.1038/s41467-020-17337-8](https://doi.org/10.1038/s41467-020-17337-8), [Institutional Repository](#)

## Financement

Le projet a été financé par le Fonds national suisse (FNS) et le programme de recherche prioritaire «Changement climatique et biodiversité» de l'université de Zurich.



*Des échantillons d'ADN environnemental ont été analysés en différents endroits de la Thur (sur la photo dans la région du Haut Toggenburg) afin de faire des prévisions sur la biodiversité des insectes aquatiques (Photo : Eawag, Elvira Mächler/Chelsea Little/Florian Altermatt).*

## Media Relations Université de Zurich

Tel. +41 44 634 44 67

[mediarelations@kommunikation.uzh.ch](mailto:mediarelations@kommunikation.uzh.ch)

## Contact



**Florian Altermatt**

Tel. +41 58 765 5592

[florian.altermatt@eawag.ch](mailto:florian.altermatt@eawag.ch)



**Andri Bryner**

Responsable médias

Tel. +41 58 765 5104

[andri.bryner@eawag.ch](mailto:andri.bryner@eawag.ch)

<https://www.eawag.ch/fr/portail/dinfo/actualites/news-archives/detail-de-larchive/prediction-de-la-biodiversite-des-rivieres>